

RHÔNE MÉDITERRANÉE

# Guide des vignobles

Viticulture raisonnée & biologique 2022 | 2023



**AGRICULTURES  
& TERRITOIRES**  
CHAMBRES D'AGRICULTURE  
Auvergne - Rhône-Alpes  
Occitanie  
Corse  
Provence-Alpes-Côte d'Azur



# EDITORIAL

Guide des Vignobles édition 2022 / 2023

**L**a période de gel exceptionnel qu'a connu la France en ce début de printemps 2021 n'aura pas épargné l'arc méditerranéen. En effet, le gel des 7 et 8 avril 2021 a touché notre vignoble sur une étendue inimaginable provoquant des dégâts importants dont les conséquences se feront ressentir sur plusieurs années. Cet incident climatique majeur a amputé une bonne partie de la production de 2021 qui est historiquement faible. La campagne phytosanitaire relativement calme, notamment dans l'est de l'arc méditerranéen, complétée par des pluies estivales, auront toutefois permis de réduire les pertes de récolte. S'ajoutent à cela l'impact du COVID et la fluctuation des marchés qui demeurent là aussi des préoccupations importantes pour nos entreprises.

Au-delà de cet épisode de gel historique, le contexte global de changement climatique impacte durablement nos entreprises et engendre une évolution des modes de productions. La force d'adaptation dont ont toujours su faire preuve les entreprises viticoles est une nouvelle fois à l'œuvre. La transition écologique engagée, couplée à une demande sociétale forte, demeure ainsi au cœur des discussions.

Le gel, la biodiversité, l'adaptation au changement climatique et les variétés résistantes sont autant de sujets abordés dans ce guide qui pourra vous apporter des éléments de réflexions sur vos futurs projets. Nous espérons ainsi que ce guide 2022-2023 vous apportera des éléments concrets sur le plan technique pour vos entreprises. Il s'agit d'un outil complémentaire aux bulletins diffusés en saison qui répondent quant à eux à la conduite du vignoble sur un temps plus court.

Bonne lecture et bon millésime 2022.

Président de l'AREDAVI : Jean-Claude Pellegrin  
Association Régionale d'Expérimentation  
et de Développement Viti-vinicole

Les Président.e.s des Chambres d'agriculture  
de l'Aude, du Gard, de l'Hérault  
et des Pyrénées-Orientales :

Philippe Vergnes  
Magali Saumade  
Jérôme Despey  
Fabienne Bonet







# Comment utiliser ce guide

Les maladies et ravageurs sont traités par stade phénologique. Une même maladie peut donc être abordée dans 3 ou 4 stades (chapitres) différents.

A chaque stade, le viticulteur peut trouver des informations sur :

- la stratégie à adopter (technique d'observation, techniques alternatives, mesure prophylactiques, traitements...);
- la biologie;
- la reconnaissance des ravageurs et auxiliaires;
- les symptômes provoqués;
- les méthodes de comptage;
- les résultats d'expérimentation.

Tous ces éléments sont à prendre en compte en complément du Bulletin de Santé du Végétal (BSV)\* et des bulletins d'information technique qui renseignent le viticulteur sur la situation de l'année.

En fin de document :

- des tableaux répertorient les familles et les substances actives, les principales spécialités commerciales, les doses autorisées, leurs conditions d'utilisation. **Se reporter systématiquement à ces tableaux pour le choix de produits phytosanitaires.** La réglementation sur les spécialités commerciales évoluant très vite, **les tableaux ne sont pas contractuels**. Ils s'appuient sur les informations disponibles au 31 décembre 2021. Avant tout emploi, vérifier auprès du distributeur les autorisations de mise en marché.
- des articles font le point sur différents thèmes parallèles à la protection de la vigne.

Les aspects techniques de la **viticulture biologique** figurent en vert.

\*Le BSV est disponible sur les sites suivants :

Les sites des Chambres régionales d'agriculture :

[www.occitanie.chambre-agriculture.fr](http://www.occitanie.chambre-agriculture.fr)

[www.paca.chambres-agriculture.fr](http://www.paca.chambres-agriculture.fr)

[www.aura.chambres-agriculture.fr](http://www.aura.chambres-agriculture.fr)

[www.corse.chambres-agriculture.fr](http://www.corse.chambres-agriculture.fr)

[www.bsv-paca.fr](http://www.bsv-paca.fr)

Les sites des DRAAF :

[draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr](http://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr)

[draaf.paca.agriculture.gouv.fr](http://draaf.paca.agriculture.gouv.fr)

[draaf.auvergne-rhone-alpes.agriculture.gouv.fr](http://draaf.auvergne-rhone-alpes.agriculture.gouv.fr)

[draaf.corse.agriculture.gouv.fr](http://draaf.corse.agriculture.gouv.fr)

Le site du Criiam Sud pour l'édition PACA

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

## REPÈRES

› Viticulture biologique 



› Biologie 



› Comment observer ? 



› Stratégie 



› Ne pas confondre 



› Expérimentation 







## Le Guide des Vignobles Rhône Méditerranée 2022/2023

### complète les bulletins d'information technique des différents départements de l'Arc Méditerranéen français :

- L'Info Viti / L'Info Châteauneuf du Pape (Chambre d'agriculture de Vaucluse)
- L'Info Ventoux Calavon (Chambre d'agriculture de Vaucluse)
- L'Info Sud-Luberon (Chambre d'agriculture de Vaucluse)
- Les actus techniques Zoom sur le vignoble (Cellier des Dauphins, Chambres d'agriculture de la Drôme et de Vaucluse)
- L'Info Viti-Oeno 13 (Chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône)
- Zoom sud Drôme (Chambre d'agriculture de la Drôme)
- Zoom viti Côtes du Rhône Nord (Chambres d'agriculture de la Drôme et de l'Ardèche)
- Zoom Clairette de Die (Chambre d'agriculture de la Drôme)
- L'Echo Viti – Gard (Chambre d'agriculture du Gard)
- Performance Vigne® (Chambre d'agriculture de l'Hérault, ADVAH, FREDON)
- Newsletter (Chambre d'agriculture des Pyrénées-Orientales)
- Flash Viti Phytosanitaire (Chambre d'agriculture de l'Aude)
- Bulletin Irrigation (Chambre d'agriculture de l'Aude)
- Bulletin réglementation (Chambre d'agriculture de l'Aude)
- Mag'Viti-Oeno (Chambre d'agriculture du Var).
- Bulletin Technique Viticulture (Chambre d'agriculture de Haute-Corse)

## Les organismes partenaires du guide

.....  
**Chambre d'agriculture de l'Ardèche**  
 4, Avenue de l'Europe Unie - BP 114  
 07001 PRIVAS Cedex  
 04 75 20 28 00

.....  
**Chambre d'agriculture de l'Aude**  
 ZA de Sautès à Trèbes  
 11878 CARCASSONNE Cedex 9  
 04 68 11 79 79

.....  
**Chambre d'agriculture des Bouches du Rhône**  
 22, Avenue Henri Pontier  
 13626 AIX EN PROVENCE Cedex 1  
 04 42 23 06 11

.....  
**Chambre d'agriculture de Haute-Corse**  
**Casa di l'Agricoltura Corse**  
 Route du Stade  
 20215 Vescovato  
 04 95 32 84 40

.....  
**Chambre d'agriculture de la Drôme**  
 95 Avenue Georges Brassens  
 CS 30418  
 26504 BOURG LES VALENCE cedex  
 04 75 82 40 00

.....  
**Chambre d'agriculture du Gard**  
 1120 Route de St Gilles  
 CS 38283  
 30942 NIMES Cedex 9  
 04 66 04 50 60

.....  
**Chambre d'agriculture Hérault**  
 Maison des Agriculteurs  
 Mas de Saporta CS 10010  
 34875 LATTES Cedex  
 04 67 20 88 00

.....  
**Chambre d'agriculture des Pyrénées-Orientales**  
 19, Avenue de Grande Bretagne  
 66025 PERPIGNAN Cedex  
 04 68 35 74 00

.....  
**Chambre d'agriculture du Var**  
 11, rue Pierre Clément  
 83330 DRAGUIGNAN  
 04 94 99 74 00

.....  
**Chambre d'agriculture du Vaucluse**  
 Site Agroparc TSA 58432  
 84912 AVIGNON Cedex 9  
 04 90 23 65 65

.....  
**DRAAF - SRAL Occitanie**  
 Site de Montpellier  
 Place Chaptal - CS 70 039  
 34060 Montpellier cedex 2  
 04 67 10 19 50

.....  
**DRAAF - SRAL Auvergne Rhône - Alpes (Bureau de Valence)**  
 33, Avenue de Romans  
 BP 96  
 26904 VALENCE Cedex 9  
 04 26 52 22 20

.....  
**DRAAF - SRAL PACA**  
 Quartier Cantarel  
 BP 70095  
 84143 MONTFAVET Cedex  
 04 90 81 11 00

.....  
**Criiam Sud**  
 779 Chemin Hermitage  
 84200 CARPENTRAS-SERRES  
 04 90 63 22 66

.....  
**Domaine Expérimental LA TAPY**  
 1881 Chemin des Galères  
 84200 CARPENTRAS-SERRES  
 04 90 62 69 34

.....  
**IFV Nîmes**  
 Domaine de Donadille  
 30230 RODILHAN  
 04 66 20 67 00

.....  
**IFV Orange**  
 2260 Route du Gres  
 84100 ORANGE  
 04 90 11 46 00

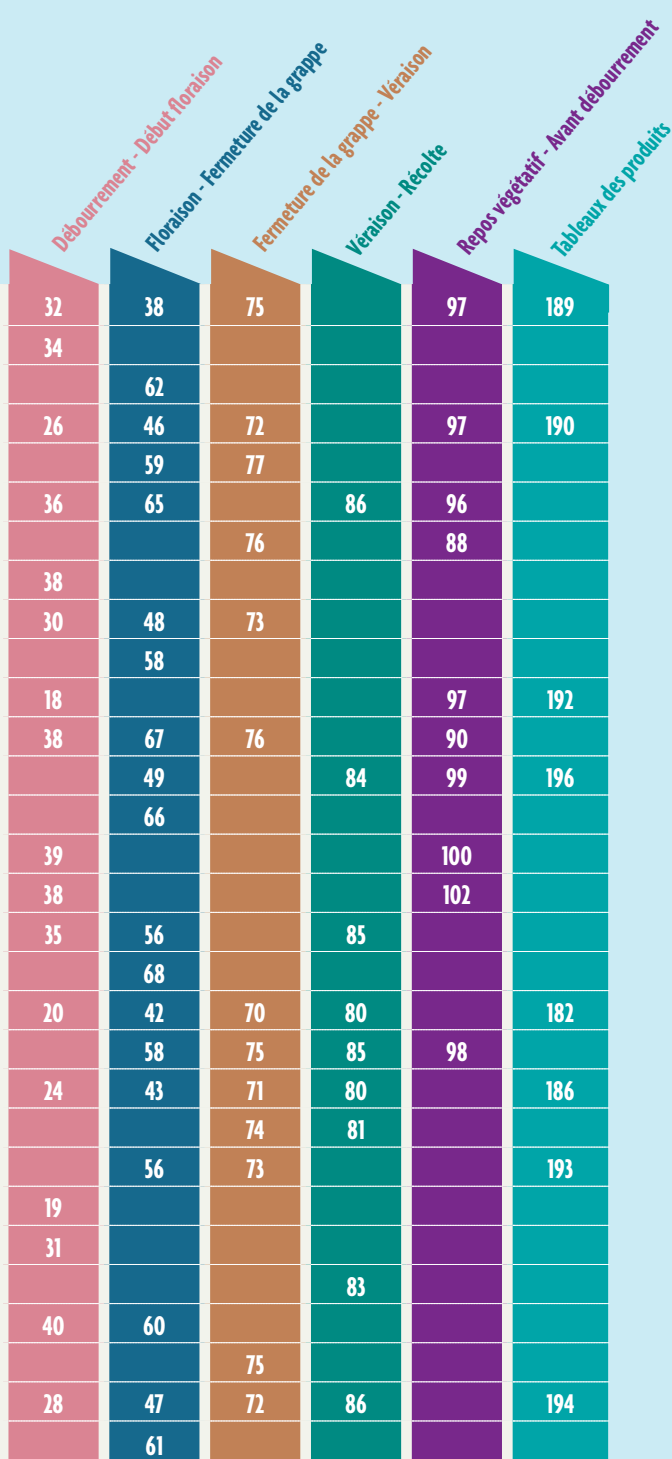




# Sommaire

Stades repères de la vigne	4
Les principes de la protection phytosanitaire	6
Avant tout la prophylaxie	8
Les techniques et produits de biocontrôle	9
Les Préparations Naturelles Peu Préoccupantes (PNPP)	14

Acariens	32
Acariose et érinose	34
Auxiliaires	62
Black-rot	26
Cicadelle verte	59
Entretien des sols	36
Esca et Black Dead Arm	76
Escargots	38
Eulia	30
Eutypiose	58
Excoriose	18
Fertilisation	38
Flavescence dorée et bois noir	49
Foudre	66
Gel de printemps / Épisode de gel	39
Grêle	38
<i>Metcalfa pruinosa</i>	35
Méthode des apex et le suivi de la croissance	68
Mildiou	20
Nécrose bactérienne	58
Oïdium	24
Pourriture acide / <i>Drosophila suzukii</i>	74
Pourriture grise	56
Pulvérisation en début de végétation	19
Pyrale de la vigne	31
Pyrale du Daphné	83
Ravageurs secondaires	40
Rot blanc	75
Tordeuses de la grappe	28
Thrips	61



<b>Focus</b>	<b>103</b>
Gel de printemps	104
Biodiversité au vignoble	111
Bioagresseurs et plantes invasives	114
Plan Ecophyto II +	117
Variétés résistantes	120
Vitipastoralisme	124
Raisin de table	125
Alternatives désherbage chimique	128
Le Plan National Déperissement du Vignoble (PNDV)	131
Viticulture et changement climatique	135
Vers une filière française de production de plants de vigne "bio"	143

Gestion des résidus phytosanitaires dans les vins	144
Les travaux en vert	148
Vie dans les sols	150
Les CEPP (Certificats d'Economie de Produits Phytosanitaires)	154

Conditions d'utilisation	161
Tableau Clones et porte-greffes	178
Tableau Champignon producteur d'OTA	189
Liste des produits utilisables en France en AB	189
Tableau Herbicides	198
Performance Pulvé®	200
Méthode Optidose®	201



# Stades repères de la vigne

**BBCH 00 - 01**



Repos d'hiver (A)

**BBCH 05 - 03**



Bourgeon dans le coton (B)

**BBCH 09 - 05**



Pointe verte de la pousse visible (C)

**BBCH 10 - 06**



Eclatement des bourgeons (D)

**BBCH 12-13 - 09**



2 ou 3 feuilles étalées (E)

**BBCH 14-53 - 12**



5 ou 6 feuilles étalées, inflorescences visibles (F)

**BBCH 55 - 15**



Boutons floraux encore agglomérés (G)

**BBCH 57 - 17**



Boutons floraux séparés (H)

**BBCH 65 - 23**



Pleine floraison (I)

**BBCH 67-69 - 25**



Fin floraison

**BBCH 71 - 27**



Nouaison (J)

**BBCH 73 - 29**



Baies à taille de grains de plomb

**BBCH 75 - 31**



Baies à taille de pois (K)

**BBCH 77 - 33**



Fermeture de la grappe (L)

**BBCH 81 - 35**



Début véraison

**BBCH 85 - 36**



Mi véraison (M)

**BBCH 89 - 37**



Fin véraison

## Stades complémentaires : BBCH Eichhorn et Lorenz

**BBCH 01 - 02** : Début gonflement des bourgeons à l'intérieur des écailles.

**BBCH 11 - 07** : Première feuille étalée.

**BBCH 18 - 19** : Huit neuf feuilles.

**BBCH 19 - 60** : Onze douze feuilles.

**BBCH 61 - 19** : Tout début de la floraison, chute des premiers capuchons floraux.

## Légende :

**BBCH**

**Eichhorn et Lorenz  
(Baggiolini)**





## *Comment réduire et améliorer l'utilisation des produits phytosanitaires ?*

<b>Les principes de la protection phytosanitaire</b> .....	<b>6</b>
<b>Avant tout la prophylaxie</b> .....	<b>8</b>
<b>Les techniques et produits de biocontrôle</b> .....	<b>9</b>
<b>Les Préparations Naturelles Peu Préoccupantes (PNPP)</b> .....	<b>13</b>



# 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<sup>er</sup> 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, l'agriculture raisonnée, la certification Haute Valeur Environnementale (HVE) et Terra Vitis® sont des démarches volontaires.



#### Le label Agriculture Biologique

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 en agriculture biologique. La certification AB est un signe officiel de qualité en France. L'agriculture biologique concerne toute ou partie de l'exploitation.



#### La certification HVE

Elle se décline en 3 niveaux d'exigences agro-environnementales croissantes dont seule la plus élevée donne droit à la mention Haute Valeur Environnementale (voir focus HVE p. 125 du Guide des Vignobles 2020/2021).



#### 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 ;
- filets anti-eudémis ;
- 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.

## 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).

C'est répondre aux questions :

**Pourquoi ? Où ?**

**Quand ?**

**Avec quoi ?**

**Comment intervenir ?**

## DÉFINITIONS DE BASE

**Lutte systématique** : stratégie visant à éliminer les ravageurs et maladies de la vigne en utilisant les spécialités commerciales selon un programme de traitement pré-établi.

**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. 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<sup>ers</sup> repiquages du mildiou) ;
- variétés tolérantes (exemple : porte-greffes tolérants au phylloxera, court-noué : NémadexAB) ;
- 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 HVE et Terra Vitis®, la protection des cultures est possible avec des spécialités commerciales autorisées en France.

En agriculture biologique, 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).

## CERTIFICATION DU CONSEIL PHYTOSANITAIRE

Depuis le 1<sup>er</sup> 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

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

## UN PASSAGE OBLIGÉ

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

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.

Mesures prophylactiques	Intérêt
Dévitilisation des ceps avant arrachage	Elle permet de compléter la lutte contre le court-noué en privant les nématodes de nourriture avant l'enkystement hivernal.
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 inocula de l'esca et du black dead arm.
Destruction des ceps atteints de jaunisses	Cette mesure est complémentaire 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 pourritures (grise et acide) 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'oidium ; 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 œufs 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<sup>ère</sup> 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

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.**

### Lutte contre l'oïdium :

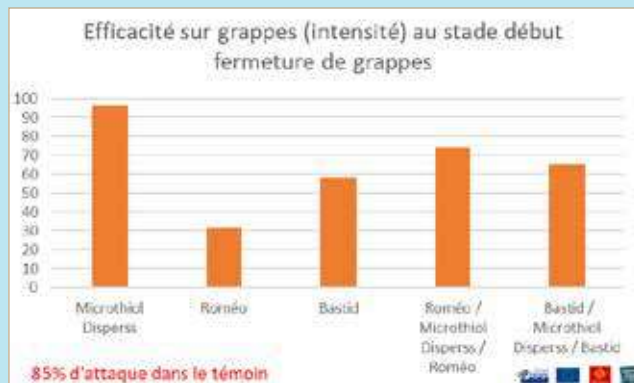
Hormis le soufre, les produits de biocontrôle ont une efficacité partielle sur oïdium et ne sont envisageables qu'en situation de pression faible à modérée. Leur utilisation durant la période de haute sensibilité (floraison-nouaison) n'est pas préconisée et il est conseillé de les asso-

cier à du soufre mouillable ou autre spécialité conventionnelle. 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 Plus
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> FZB24	Taegro
<i>Bacillus pumilus</i> QST2808	Sonata
Laminarine	Vinivax, Plantvax

### Expérimentation

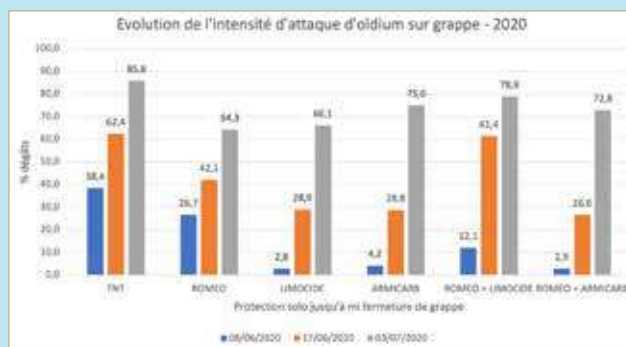
Dans les conditions de l'essai, ici sur forte attaque d'oïdium les efficacités des 2 solutions seules de biocontrôle (Roméo et Bastid) varient de 30 à 60%. Le positionnement de 3 soufres en encadrement de floraison permet d'améliorer cette efficacité pour atteindre des niveaux d'efficacité de l'ordre 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

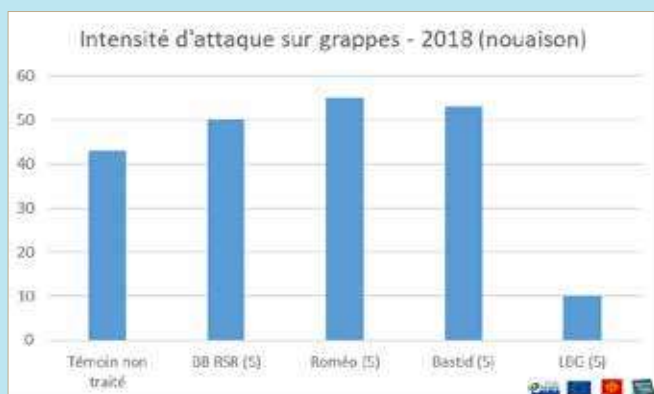
réduite afin de réduire les IFT. **Le cuivre n'est pas une substance active entrant dans la liste des fongicides de biocontrôle de la DGAL.**

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

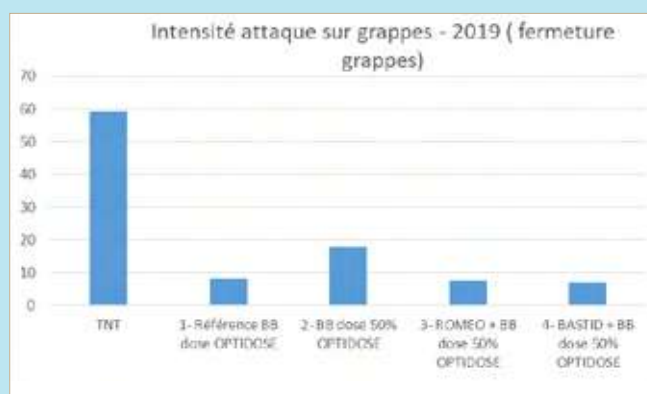
Sur mildiou, les essais conduits dans le cadre du projet RESAP Biocontrôle, présentent des résultats contrastés sur les 2 années d'étude.

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 : Vinnopole Sud Ouest



## 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 Témoïn 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.

## Évolution de l'intensité d'attaque de mildiou sur grappes - 2020



## 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 subsp. plantarum</i>	Amylo-X WG
Cerevisane	Roméo, Julietta
Bicarbonate de potassium	Armicarb
Eugénol, 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 :

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

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.

## 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	Bactura DF, Dipel DF
<i>Bacillus thuringiensis</i> Kurstaki EG2348	Lepinox Plus
<i>Bacillus thuringiensis</i> Azawai	Xentari 5
<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, cochylis, pyrale du Daphné...)

### Origine médiateurs chimiques : phéromones

Cette technique de biocontrôle sur eudémis et cochylis 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'ilots confusés de surfaces suffisantes.

Substance active	Exemple de spécialité commerciale
Acétate de Z9 dodecényle	Rak 1 (cochylis)
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 cochylis)
E7 Z9 Dodecadiényle acétate	Isonet 2, Isonet L, Biootwin (eudémis)
(E-Z)-7, 9 dodecadien-1-yl acétate	Lobetec, Celada (eudémis)
(E-Z)-7, 9 dodecadien-1-yl acétate	Checkmate Puffer LB (eudémis)
Acétate (E-Z)-7,9 dodecadien-1-yl	Checkmate Puffer LB et EA (eudémis et cochylis)
(Z)-11 hexadécenal + (Z)-13 octadécenal	Cryptotec (pyrale du Daphné : <i>Cryptoblabes gnidiella</i> )

## Lutte contre les cicadelles :

Deux solutions de biocontrôle sont autorisées sur les cicadelles.

Ces spécialités ne sont toutefois pas retenues dans le cadre de la lutte obliga-

toire 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 Plus (cicadelle verte uniquement)
Kaolin Calcine	Sokalciarbo, Baikal (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 sur des repousses n'excédant pas les 20 cm et sur vignes de plus de 4 ans dans les mêmes doses. 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 :



## Evaluation de méthodes physiques pour lutter contre l'oïdium de la vigne

### Les flashes UV-C

Dans le cadre du CASDAR RT OIDIUV démarré en 2019 et qui prend fin en 2021, plusieurs partenaires se sont regroupés pour évaluer la technologie des UV-C dans la lutte contre l'oïdium. L'université d'Avignon, l'INRAE, le CTIFL, le SCRADH, l'UMR Qualisud et l'IFV ont ainsi pu mener des études sur le rosier, la tomate et la vigne.

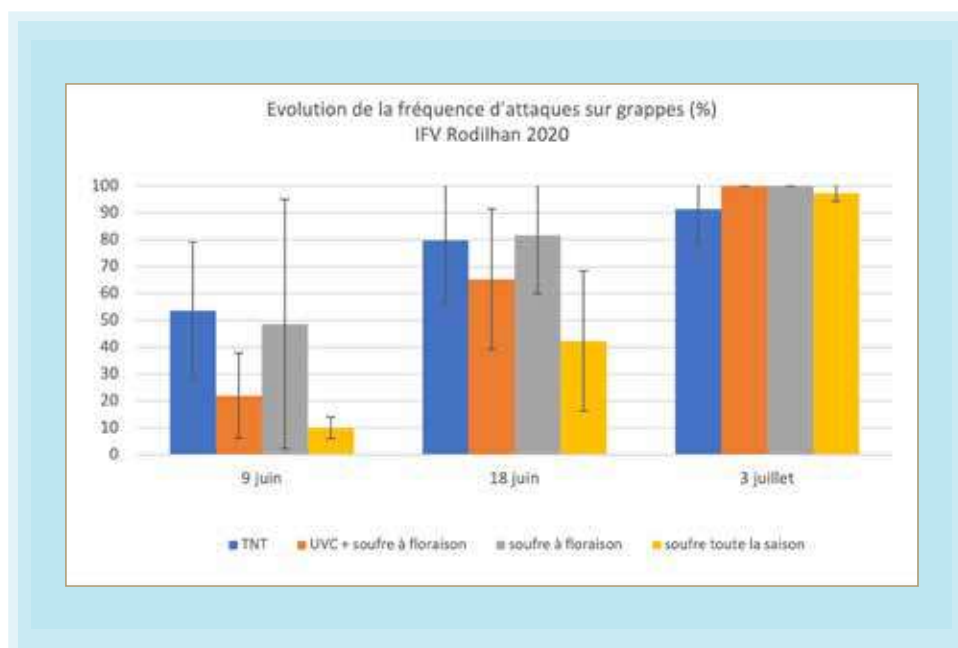
Concernant la vigne, plusieurs axes de recherche ont été menés en parallèle : des recherches sur l'impact physiologique et agronomique des traitements, l'optimisation du mode d'application des flashes (horaire, nombre de face, intervalle...), l'effet systémique du traitement en préventif ou curatif, l'efficacité observée.

Une des études plein champ menées à l'IFV a pu démontrer que la technologie à base de flashes UV-C n'avait aucun impact négatif, ni sur

la physiologie de la vigne (échanges gazeux, teneur en chlorophylle...), ni sur le rendement.

L'effet systémique a été mis en évidence à l'UMR Qualisud, sur plante en pot. L'intensité d'attaque entre les plants traités à 50 % ou à 100 % avec les flashes UV-C est statistiquement identique et plus faible que sur le témoin non traité. Pour le valider, un essai plein champ a été mis en place à l'IFV de Rodilhan (30) en effeuillant ou ensachant des grappes au moment de l'application. Une tendance est observée en ce sens sans que les résultats soient significatifs.

Intégré dans un programme de traitement au soufre, l'UV-C pourrait se montrer intéressant et apporter une efficacité complémentaire, tant que la pression reste faible. Les études sont à poursuivre et l'intérêt reste à démontrer par rapport à la question du coût et de la technicité requise.



# 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, 23 substances de base sont approuvées au niveau communautaire :

- Bicarbonate de sodium (2015)
- Bière (2017)
- Charbon argileux (2017)
- Chitosan (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 <sup>2</sup>	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
Ecorce de saule ( <i>Salix cortex</i> )	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 9 h (heure solaire) ; jusqu'à 12 applications à 15 jours d'intervalle	oui



Nom courant	Année d'inscription	Usage vigne	Conditions d'utilisation	Autorisé en AB
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 9 h ; utilisation en mélange avec le saccharose conseillée	oui
Huile d'oignon	2020	fongicide	pas de précision à ce jour sur le site de l'ITAB, pas de documents officiels	oui
Lactosérum (petit-lait)	extension 2021	fongicide oïdium	BBCH 10 à 57 ; dose 0,36 à 2,4 kg/ha de substance active ; applications à 7 à 10 jours d'intervalle	oui
Lait de vache	2020	fongicide oïdium	BBCH 07 à 57 ; dose 0,01 à 0,12 kg/ha ; application avant 9 h (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
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 9 h (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 9 h	oui
Charbon argileux	2017	fongicide esca : enfouissement des granulés dans le sol	500 kg/ha, 1 application / 3 ans	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 31/12/2021

### 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 14 juin 2021 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 "CDC plantes consommables", disponible au lien suivant :



### 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).

# Parution de la 51<sup>e</sup> édition du guide "Coût des Fournitures en Viticulture et Œnologie"

Fidèle à sa vocation, la nouvelle édition du Coût des Fournitures en viticulture et œnologie va paraître courant Décembre 2021. Ce guide pour les vignerons et les techniciens a pour objectif de donner des informations et des références techniques, réglementaires sur le volet production au vignoble et sur les matériels en viticulture et œnologie.

Le guide accompagne le lecteur à chaque étape de la culture de la vigne, jusqu'à la commercialisation du vin. Les différents chapitres, depuis l'installation du vignoble, la protection phytosanitaire, l'entretien des sols, permettent de comparer les coûts poste par poste.

En 2022, le chapitre protection du vignoble intègre les mentions DSR (Distance Sécurité Riverains) ainsi que les mentions introduites l'année précédente : Spe1 (protection des organismes du sol) et Spe8 (protection des pollinisateurs). Comme depuis quelques années, la présentation des tableaux permet de faire le tri entre les produits classés CMR (phrases de risques H35- et H36-) et les autres produits non classés CMR. Les produits CMR sont relégués en fin de tableau.

Ce guide à découvrir, donne d'autres informations, produits utilisables en AB, liste biocontrôle..., son audience nationale et internationale fait référence.

Ainsi le Coût des Fournitures, constitue un excellent guide pour faire le choix technique des produits avec une bonne prise en compte des contraintes réglementaires (DAR, ZNT, DRE, conditions de mélanges...), environnementales (phrases de risques, ZNT, DSR...) et sanitaires (phrases de risques, DRE, DAR...).

Le volet "matériel viticole" vous permet de visualiser l'ensemble des matériels utilisables de la plantation à la récolte, en abordant notamment : les tracteurs, les outils de travail du sol, les pulvérisateurs, les systèmes de traitement des effluents, les machines de travaux en vert...

Dans le volet "matériel œnologique", sont abordés les différents matériels et fournitures utilisables en cave. Vous y trouverez par exemple les pressoirs, les matériels de tri, les contenants, les matériels de filtration mais aussi les fournitures œnologiques (levures, bactéries, produits œnologiques...), les produits de conditionnement...

**Il est édité par la Chambre d'Agriculture des Pyrénées-Orientales et coproduit avec la collaboration de l'Institut Français de la Vigne et du Vin avec la collaboration de techniciens et référents des Chambres d'agriculture, de la DRAAF-SRAL, du CIVC dans le cadre d'une commission technique nationale.**



## VENTE EN LIGNE

À compter du 1<sup>er</sup> janvier 2022 vous pourrez commander en ligne sur le site :

<https://www.coutdesfournitures.fr/>

**Pour toute information :**

[contact@pyrenees-orientales.chambagri.fr](mailto:contact@pyrenees-orientales.chambagri.fr)





## Débourrement - Début floraison

Excoriose	18
Pulvérisation en début de végétation	19
Mildiou	20
Oïdium	24
Black rot	26
Tordeuses de la grappe	28
Eulia	30
Pyrale de la vigne	31
Acariens	32
Acariose et érinose	34
<i>Metcalfa pruinosa</i>	35
Nécrose bactérienne	35
Entretien des sols	36
Fertilisation	38
Escargots	38
Grêle	38
Gel de printemps	39
Ravageurs secondaires	40

# Excoriose

## Pas de traitement systématique et une période d'intervention étroite

Le traitement est très exceptionnel, seulement à la parcelle et en cas de présence forte. En effet, les symptômes atteignent rarement des niveaux élevés. Ils sont localisés sur les coursons et peuvent compliquer la taille l'hiver suivant. Ils sont très rarement préjudiciables sur la récolte sauf en cas de très forte attaque réduisant le nombre de sarments.

### SENSIBILITÉ DES CÉPAGES

#### Cépages sensibles à très sensibles

Alicante Bouschet, Alphonse Lavallée, Cabernet-Sauvignon, Cardinal, Centennial SL, Grenache, Marselan, Muscat d'Alexandrie, Muscat de Hambourg, Muscat à petits grains, Portan, Vermentino...

#### Cépages peu sensibles

Cabernet franc, Carignan, Cinsaut, Italia, Merlot, Mourvèdre, Syrah, Ugni blanc, Marsanne, Roussanne...



Les spores se disséminant sur de très courtes distances uniquement durant les périodes de pluies et de rosées persistantes, la stratégie est à raisonner à la parcelle. La période de sensibilité va de l'éclatement des bourgeons "stade BBCH 10" à 2-3 feuilles étalées "stade BBCH 12-13". C'est à ce moment que les jeunes pousses doivent être protégées des contaminations liées aux pluies.

Deux cas sont possibles selon les observations réalisées en hiver :

- **En absence ou présence faible de la maladie**  
Ne pas intervenir.
- **Présence importante de symptômes** (cf. photo ci-contre)  
L'étalement du débourrement dans une même parcelle nécessite 1 à 2 traitements selon les spécialités commerciales utilisées afin de protéger les pousses durant la période sensible.

#### Stratégie à 2 traitements : à positionner avant les pluies.

Ce type de stratégie permet de protéger tous les rameaux naissants et d'encadrer en totalité la sortie des feuilles.

- Le 1<sup>er</sup> traitement est à positionner quand 50 % des bourgeons sont au stade éclatement des bourgeons (stade BBCH 10). Une spécialité de contact à base de soufre mouillable est à privilégier (cf viticulture biologique).
- Le 2<sup>ème</sup> traitement intervient quand 50 % des bourgeons sont au stade 2-3 feuilles étalées (stade BBCH 12-13) soit environ 8 jours plus tard : utiliser les mêmes spécialités que précédemment. Dans le cadre d'une lutte conjointe excoriose - black rot, privilégier l'emploi des spécialités de contact à base de métirame (cf chapitre black rot p. 26).

#### Stratégie à 1 traitement

Attention, les rares spécialités commerciales autorisées sont classées CMR 2 (voir tableau page 198).

Il est possible de ne faire qu'un seul traitement lorsque 40 % des bourgeons atteignent le stade éclatement des bourgeons

(stade BBCH 10) avec une spécialité à base de fosétyl-Al. L'efficacité de cette stratégie dépend étroitement du respect de ce stade. Quarante-huit heures maximum après une pluie contaminatrice, l'utilisation de fosétyl-Al permet une action de rattrapage.

#### Remarques

Quelle que soit la stratégie choisie, toute intervention réalisée en dehors des stades cités est inefficace.

Il faut vérifier que le stade sensible est bien atteint. Au sein d'une exploitation, face à un débourrement souvent décalé entre les différentes parcelles, **il est nécessaire d'adapter les dates d'intervention en fonction des stades clés.**

Dans les parcelles fortement atteintes, la maîtrise de la maladie nécessite en général 2 ou 3 campagnes.

Il est possible de contrôler l'efficacité des traitements ou la présence de la maladie lors des tournées de printemps pour décider d'une intervention l'année suivante.

#### › Viticulture biologique

La seule stratégie consiste en 2 traitements à base de soufre mouillable à la dose de 1,25 kg/hl. Ces applications apporteront un bénéfice secondaire en matière de prévention du black rot.

### STRATÉGIE A 2 TRAITEMENTS



\*La différence entre 40 et 50 % des bourgeons entre le stade BBCH 09 et BBCH 10 est très réduite. En pratique on ne distingue pas les 2.





Nécroses à la base des sarments.

► **Biologie**

Au printemps, les jeunes pousses naissantes sont colonisées par le champignon (*Diaporthe ampelina* ancien nom *Phomopsis viticola*) de 2 façons :

- Par le mycélium : il est déjà présent dans le bourgeon dormant qui peut avorter dans les cas les plus graves. Le plus souvent il débouresse mais donne un rameau au développement difficile ;
- Par les pycnides : elles sont présentes sur le courson et libèrent des spores lorsque le temps est humide. Ces spores, incluses dans un gel appelé cirrhe, sont ensuite disséminées par les pluies ou les rosées persistantes. Elles ne peuvent contaminer que les très jeunes pousses situées à proximité immédiate. C'est pourquoi la période de sensibilité s'étend entre les "stades BBCH 10 à 12-13". La croissance du sarment met rapidement sa partie terminale sensible hors d'atteinte du champignon. Les traitements tardifs sont donc inutiles quand 100 % des bourgeons ont dépassé le stade 2-3 feuilles étalées (stade BBCH 12-13). Toutefois, lors de printemps froids et humides sur une longue période, des attaques mycéliennes peuvent se développer au delà du stade 2-3 feuilles étalées (stade BBCH 12-13) pouvant rendre les sarments plus fragiles à la casse.



Stade BBCH 12-13 : fin de sensibilité.

# Pulvérisation en début de végétation

## Adapter la pulvérisation au volume de végétation pour protéger l'environnement

Les stades de "début de végétation" ouvrent les plus grandes marges de progrès en termes de limitation des risques de dérive d'une part et de réduction des doses appliquées d'autre part.

Ces marges résident dans l'utilisation de matériel et de pratiques adaptés.

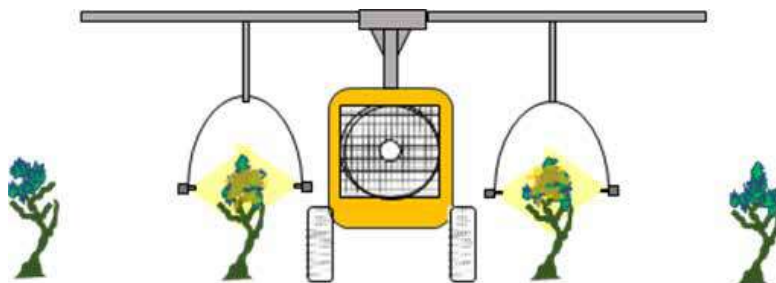
A ces stades, les meilleurs résultats en terme de dépôt de produit sont obtenus avec du matériel jet projeté en configuration "face par face" équipé de buses à injection d'air.

Les essais montrent également que l'assistance d'air indispensable pour la formation des gouttes en technologie pneumatique, n'est pas un facteur favorisant l'augmentation des dépôts de produits sur la végétation.

Effectivement en début de végétation, la question de la pénétration du produit au sein du feuillage ne se pose pas.

### Ainsi les conseils sont les suivants :

- Privilégier le matériel à jet projeté en traitement face par face avec des buses à injection d'air (ex : IDK orange ou verte de 2 à 4 bars) situées à proximité de la végétation (distance buse/végétation de 30 à 40 cm).
- Dans le cas de pulvérisateurs face par face jet porté équipés de buses classiques à turbulences (ATR Albuz), travailler à vitesse d'air réduite (vitesse prise de force à 400 tr/min). Des vitesses d'air trop fortes vont limiter les dépôts et augmenter la dérive.
- Eviter autant que possible les appareils pneumatiques qui sont générateurs de dérive et pour lesquels il est difficile d'ajuster la vitesse du flux d'air.



En vignes larges, pour les exploitations qui ne sont pas équipées de pulvérisateurs jet porté "face par face", il existe des matériels spécifiques insuffisamment utilisés appelés "rampe 1<sup>ers</sup> traitements" permettant de traiter 2 rangs par passage.

Il s'agit d'un appareil face par face à jet projeté de construction très simple et d'un coût voisin de 4 000 à 5 000 €. Le principe de fonctionnement est le suivant : 1 ou 2 hauteurs de buses à injection d'air (IDK, CVI, TVI...) se font face et pulvérisent le cordon, le tout étant suspendu à un portique. C'est le matériel qui permet d'obtenir les meilleurs résultats de dépôts sur la végétation lors des 1<sup>ers</sup> traitements.

Cependant, à ce jour, peu de constructeurs proposent ce type de matériel qui présente le double avantage d'être très simple d'utilisation et très efficace en début de végétation en réponse aux enjeux de réduction des quantités d'intrants et des risques de dérive.

Débouressement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débouressement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

# Mildiou

## Début de protection très variable selon les années

L'évolution du mildiou est particulièrement variable d'une année à l'autre (voir graphique d'évolution ci-dessous). Les œufs d'hiver peuvent se conserver plusieurs années (voir biologie p. 23). Cependant, ce sont les conditions climatiques printanières qui sont déterminantes pour le développement de la maladie. Deux années opposées mettent en évidence ce phénomène :

- 2018 : très forte pression mais inoculum 2017 faible.

▪ 2019 : pression faible à nulle malgré l'inoculum 2018 important. En sortie d'hiver, la notion de risque est renseignée par la modélisation. Celle-ci est indiquée dans les bulletins techniques et dans le Bulletin de Santé du Végétal (BSV). Il est à noter que la maturation des œufs d'hiver (forme de conservation du mildiou) n'est pas un critère limitant dans les conditions viticoles méditerranéennes car une bonne partie d'entre eux est systématiquement mûre chaque année dès le début avril.

Stratégie

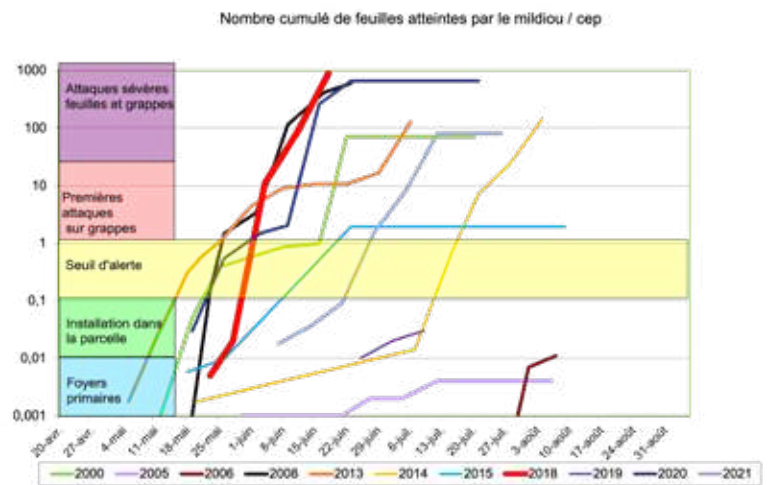
### QUAND DÉMARRER LA PROTECTION ?

#### CAS GÉNÉRAL

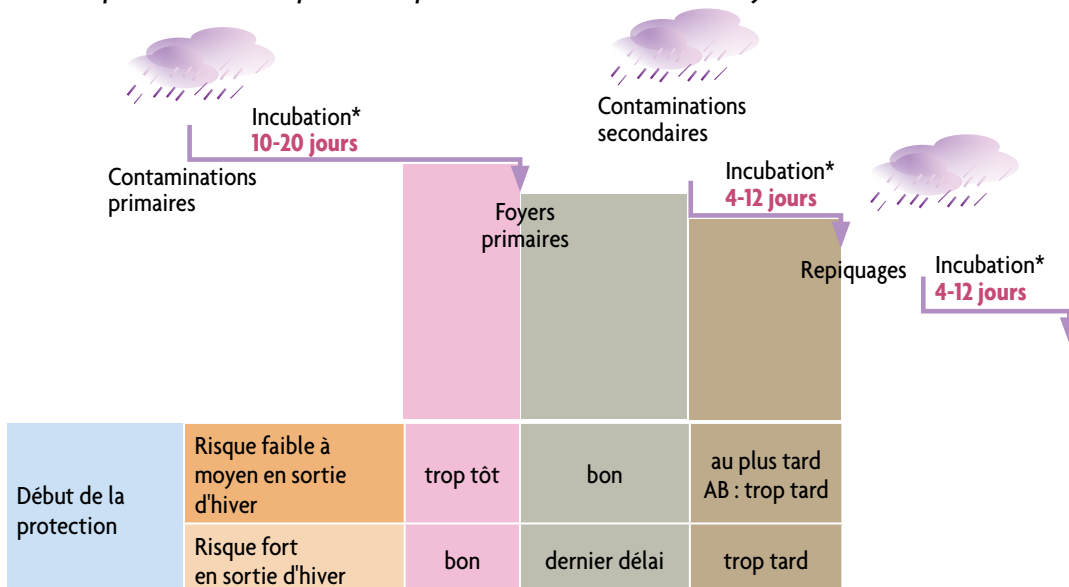
Le 1<sup>er</sup> traitement n'est pas lié à la phénologie de la vigne mais au risque donné par les modèles en sortie d'hiver et à la détection des foyers primaires.

Une lutte chimique préventive pour éviter les contaminations primaires est inutile. Il faut par contre éviter l'enchaînement des repiquages afin d'empêcher la progression de la maladie dans le vignoble (voir schéma ci-dessous : "Comment définir la date du 1<sup>er</sup> traitement"). Les Bulletins de Santé du Végétal précisent les dates de détection des foyers repérés au cours des prospections et les bulletins d'information technique renseignent sur la nécessité ou non d'intervenir selon les situations. **Les observations du vigneron dans ses parcelles et celles avoisinantes restent indispensables pour décider du déclenchement ou non d'éventuelles interventions.** Avertir votre conseiller de la Chambre d'agriculture en cas de découverte de foyers pour alimenter le réseau d'observations.

Evolution du mildiou depuis 2000 sur une parcelle non traitée en région PACA.



### Comment définir globalement la date du 1<sup>er</sup> traitement en fonction des conditions climatiques hivernales pour des parcelles de sensibilité moyenne ?



Cette stratégie globale doit être modulée en fonction des particularités des parcelles :

- parcelles difficiles d'accès (faible portance, fortes pluies) ou à microclimats favorables à la maladie, raisonner comme en année à risque fort ;
- parcelles peu sensibles, raisonner comme en année à risque faible.

\* La durée d'incubation annoncée concerne les feuilles, elle est de 30 à 50 % plus longue sur inflorescences et grappes.





## CAS PARTICULIERS

La mise en œuvre des mesures spécifiques liées à ces exceptions doit être rigoureusement adaptée à la situation locale. Les bulletins d'informations techniques précisent la conduite à tenir selon ces situations.

### › LES ANNÉES À FORT RISQUE

Ces années se rencontrent lorsque l'hiver et le début du printemps sont particulièrement favorables au mildiou : pluviométrie, hygrométrie et températures élevées (années 1988, 1992, localement 2009, 2010). Les techniques de modélisation permettent d'être averti très tôt du caractère exceptionnel de ce risque.

Il est alors préférable d'intervenir dès la date probable d'extériorisation des foyers primaires indiquée dans les bulletins d'informations techniques notamment si elle devait coïncider avec une période pluvieuse.

### › LES PARCELLES DIFFICILES D'ACCÈS

En année à risque moyen et face à une période pluvieuse annoncée, il est également préférable d'intervenir dès la date de sortie prévisible des foyers primaires et avant l'épisode contaminant dans :

- les parcelles restant souvent humides ou présentant des mouillères car les foyers primaires peuvent être plus réguliers ;
- les parcelles où la faible portance du sol rend aléatoire une intervention après la pluie avant plusieurs jours.

**Dans ces parcelles, il est vivement conseillé de laisser le rang de traitement enherbé.**

### › LES PARCELLES INONDÉES

- Lors d'inondations automnales (septembre 2002 dans le Gard), la formation d'inoculum est plus importante. Sa conservation se fait parfois même directement sur les souches (vignes limonées). Il est donc conseillé d'intervenir avant la 1<sup>ère</sup> pluie suivant le débourement.
- Dans les cas d'inondations de fin d'hiver ou de printemps (avril 2011 dans l'Hérault), la végétation est au contact de l'eau, les conditions sont donc exceptionnellement favorables au mildiou. La portance et l'accès à ces parcelles étant difficiles, il est conseillé d'intervenir dès que le passage est à nouveau possible.
- Les vignes submergées volontairement (lutte contre le sel ou le phylloxera dans les secteurs du Narbonnais, d'Agde, de l'étang de Marseillette et de la Camargue). Ces parcelles rentrent dans le cas de risque moyen ou fort en sortie d'hiver en fonction de la pluviométrie hivernale.

## UNE FOIS LA PROTECTION DÉMARRÉE : RENOUELER AVANT LES PLUIES

Les différentes spécialités anti-mildiou autorisées sont à utiliser préférentiellement de façon préventive. Le choix entre les spécialités de contact, pénétrantes ou systémiques doit impérativement tenir compte des risques de résistance concernant certaines familles. **Ainsi, la présence généralisée et persistante de la résistance aux QoI rend sans intérêt l'emploi de cette famille dans la lutte anti-mildiou.** L'utilisation de spécialités de contact, exclusivement préventives, est souvent suffisante. Toutefois en cas de traitement dans les 2 jours suivant une pluie contaminatrice, seules certaines spécialités pénétrantes ou systémiques présentent un effet de "rattrapage". De même, en période très perturbée, le recours à des spécialités peu lessivables (produits systémiques ou pénétrants, voir p. 182) évite bien des "coursées au renouvellement" entre 2 averses !

**Quelle que soit la spécialité commerciale utilisée, son positionnement par rapport à l'épisode pluvieux conditionne l'efficacité du traitement.**

### › LES PARCELLES TRÈS SENSIBLES

Une lutte préventive avant la date de sortie prévisible des foyers primaires peut se justifier pour contenir l'épidémie, tout comme un resserrement des cadences de renouvellement pour anticiper d'autres événements contaminants. Ces parcelles exceptionnelles sont identifiées par leur historique mildiou, en lien :

- avec une humidité persistante ou en bordure de cours d'eau ;
- avec des vigueurs très fortes ;
- avec des variétés très sensibles de raisin de table (Danlas, Centennial seedless).

### › LES MICROCLIMATS FAVORABLES

Les épisodes pluvieux ou humides localisés (rosées, brouillards), non identifiés par le réseau de stations météo existant, ainsi que les parcelles et cépages très précoces (coteaux) peuvent occasionner l'apparition de foyers primaires plus précoces, non prévisibles.

En l'absence de foyers primaires validés, l'annonce d'une séquence pluvieuse prolongée généralisée (de 3 jours ou plus) à l'approche de la floraison, requiert la protection sur la partie du vignoble la plus sensible avant l'épisode contaminant.

### › LES PARCELLES PEU SENSIBLES

L'absence de foyer à proximité de ces parcelles ainsi que les informations fournies par la modélisation permettent de retarder considérablement la date de la 1<sup>ère</sup> intervention.

### › ORGANISATION DE L'EXPLOITATION

La logistique (personnel disponible, matériel à disposition, temps nécessaire pour traiter, jours fériés...) doit être prise en compte dans le raisonnement du déclenchement des traitements.

### › QUALITÉ DE PULVÉRISATION

**La mauvaise qualité de pulvérisation est une des principales causes d'échec.** Le nombre de rangs traités, la vitesse d'avancement, les conditions de traitement (vent), la prise en compte du mode de conduite (Lyre), le volume/hectare adapté au type de matériel, l'orientation des diffuseurs... sont déterminants pour la réussite de la lutte.

**Dès que la présence de mildiou tend à se généraliser :**

- **les cadences fixes de traitement sont à proscrire absolument, il faut les adapter au risque : niveau de pression et conditions climatiques ;**
- **pour toutes les spécialités commerciales, le renouvellement doit anticiper toute pluie annoncée dans les 3 derniers jours de la persistance d'action (voir p. 182) ;**
- **l'utilisation des produits de contact doit tenir compte du lessivage par les pluies ET de la vitesse de croissance de la vigne.**

**Tout événement pluvieux annoncé comme exceptionnellement long doit être géré préventivement. Les interventions après un tel épisode contaminant sont soumises à trop d'aléas (portance, végétation mouillée, mildiou résistant...). Les résultats obtenus sont généralement inférieurs à une intervention anticipée.**

**Choisir la spécialité anti-mildiou en fonction de la pression black rot sur la parcelle (voir p. 26).**

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

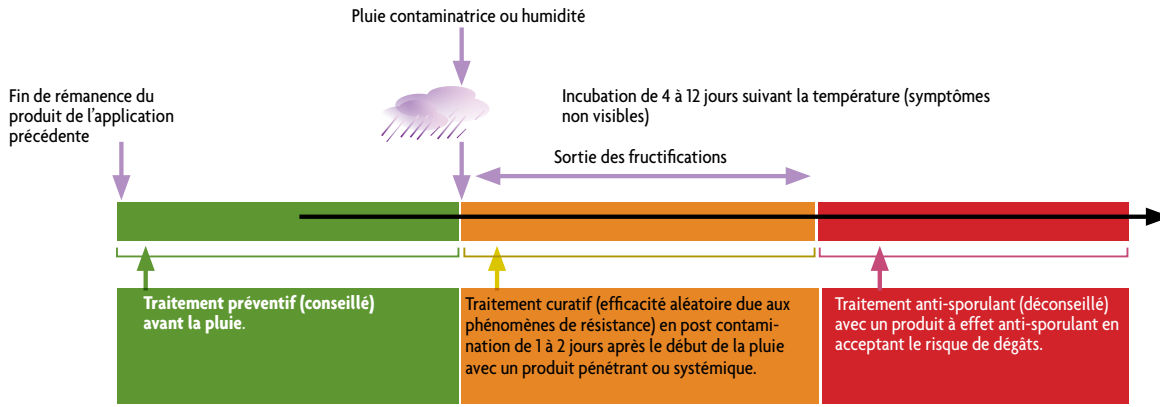
Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



## RÉCAPITULATIF DU POSITIONNEMENT DES SPÉCIALITÉS COMMERCIALES



La protection du vignoble en viticulture biologique ne trouve une réelle efficacité qu'en respectant scrupuleusement des méthodes prophylactiques rigoureuses, ainsi qu'une qualité de pulvérisation optimale.

### DÉCLENCHEMENT DU 1<sup>ER</sup> TRAITEMENT :

Le raisonnement du déclenchement du 1<sup>er</sup> traitement cuprique est identique à la stratégie décrite sur le schéma "Comment définir globalement la date du 1<sup>er</sup> traitement en fonction des conditions climatiques hivernales pour des parcelles de sensibilité moyenne ?". Dans les vignobles concernés par le black rot, le début de la protection sera à raisonner en fonction de ce dernier (voir p. 20).

### Le choix de la dose de cuivre doit être fonction de la sensibilité de la parcelle, de sa vigueur et de la pression du mildiou :

- parcelle peu à moyennement sensible et/ou pression faible : les doses de cuivre peuvent être comprises entre 200 et 400 g de cuivre métal/ha\*,
- parcelle sensible et/ou pression forte : les doses de cuivre doivent être maintenues entre 400 et 600 g de cuivre métal/ha\*.

L'utilisation d'un adjuvant (type alcools terpéniques) peut s'avérer intéressante en période sensible, car permet une meilleure répartition du produit sur le végétal et une meilleure résistance au lessivage.

Certaines spécialités sont autorisées à des doses inférieures à 600 g de cuivre métal/ha. Il est interdit d'utiliser une spécialité commerciale à une dose supérieure à sa dose d'autorisation de mise en marché. Respecter les mentions portées sur l'étiquette.

Des produits de biocontrôle (voir p. 11) sont maintenant autorisés. Utilisés seuls, leur efficacité est insuffisante en période de réceptivité élevée de la maladie.

### RENOUVELLEMENT DES TRAITEMENTS

- Lessivage : il est effectif sur une dose de 750 g après environ 20 mm de pluie et à une dose de 400 g après 10-15 mm. Renouveler avant tout épisode orageux et pluvieux de longue durée annoncé. Si les épisodes pluvieux

s'enchainent, les traitements peuvent être très rapprochés (fréquence inférieure à 8 jours). L'exploitation de la moindre fenêtre de traitement peut être décisive. La portance du sol est alors déterminante dans la réussite du programme de protection : éviter de travailler le sol avant un épisode pluvieux, prévoir des rangs de traitement enherbés dans les parcelles sensibles.

- Humectation : des périodes d'humectation prolongées des feuilles (brumes, rosées...) peuvent avoir le même effet que des pluies. Elles peuvent être responsables de contaminations importantes même en l'absence de précipitation. Ces phénomènes doivent être bien pris en compte dans la stratégie de renouvellement des traitements cupriques.
- Renouveler après une croissance de 20 cm afin de protéger les organes nouvellement formés.

### Compte tenu du mode d'action strictement préventif du cuivre, il est important de positionner tout traitement avant un événement contaminant (pluie ou humidité persistante).

Remarque : bien prendre en compte les limites autorisées par la réglementation européenne dans la gestion des doses de cuivre métal à l'hectare (voir tableau p. 188).

### LES DIFFÉRENTES FORMES DE CUIVRE

Les essais récents menés sur le sujet confirment que les différentes formes de cuivre n'offrent pas de différence significative d'efficacité.

### D'AUTRES PRODUITS ?

Les spécialités commerciales classées dans la catégorie des engrais foliaires (à base de plantes, de poudre de roche ou d'oligo-éléments) et les argiles n'ont pas d'autorisation pour un usage phytosanitaire. Elles n'ont pas apporté la preuve de leur efficacité en cas de pression significative de mildiou.

Les oligo-éléments et minéraux qu'elles contiennent peuvent être bons pour l'équilibre de la plante, mais ces apports ne doivent pas se faire sans besoin avéré (par analyses du végétal notamment) car il peut y avoir risque de toxicité et/ou de déséquilibre. Ils majorent par ailleurs le coût du traitement. Il convient donc de les utiliser à bon escient.

\*attention : il s'agit de doses en pleine végétation. Les adapter en fonction du volume de végétation (voir p. 121).

Attention certaines spécialités cupriques sont limitées en grammage de cuivre par ha et par an, et/ou en nombres d'applications par an. Il y a aussi de grandes disparités entre les produits sur les ZNT. Se reporter aux tableaux page 166 et à l'étiquette du produit. Une application, même à dose réduite, compte pour un traitement.

## RÉGLEMENTATION ACTUELLE SUR LE CUIVRE

Depuis novembre 2018, une limite de 4 kg/ha/an de cuivre métal a été instaurée avec possibilité de lissage (28 kg par hectare sur 7 ans). Cette règle s'applique aussi bien en viticulture conventionnelle que biologique.

Attention ! à la mention SPe1 sur certaines spécialités commerciales à l'occasion de leur ré-homologation. Cette mention est : "Pour protéger les organismes du sol, ne pas appliquer ce produit ou tout autre produit contenant du cuivre à une dose annuelle totale supérieure à 4 kg Cu/ha". De nombreuses spécialités commerciales à base de cuivre ont des ZNT de 20 à 50 m.





Le mildiou se conserve durant l'hiver sous forme d'œufs (oospores) présents dans les feuilles mortes essentiellement. Ils peuvent se conserver pendant au moins 5 ans.

La qualité de conservation de cette forme hivernale dépend surtout du régime des pluies et de la température : globalement, plus l'hiver est doux et humide, plus le potentiel d'attaque est élevé au printemps. Dans le contexte méridional, la climatologie hivernale n'est jamais un facteur limitant. Les œufs d'hiver sont toujours mûrs en plus ou moins grande proportion dès le 1<sup>er</sup> avril. Pour que les contaminations primaires aient lieu (foyer primaire), il faut conjointement :

- présence d'organes verts dès le stade pointe verte "stade BBCH 09" (semis de pépins compris) ;
- présence de flaques d'eau (des rosées ne suffisent pas\*) ;

- température supérieure à 10-11°C.

Ces conditions permettent aux oeufs d'hiver de libérer les macroconidies contenant des zoospores qui contaminent les organes verts présents dans la flaque (pampres, sagattes ainsi que les éventuelles plantules issues de semis de pépins) ou à proximité immédiate par éclaboussures.

Après un délai variable, de 10 à 20 jours selon la température, les 1<sup>ères</sup> taches apparaissent sur le feuillage (formation de foyers primaires : taches d'huile sur les organes verts présents au niveau du sol ou occasionnellement au cœur de la souche sur feuilles voire directement sur inflorescences). Les conidies présentes à la face inférieure des feuilles assurent par la suite les contaminations secondaires sur les autres organes en présence de pluie, de rosée ou de brouillard.

Des travaux récents montrent que des contaminations primaires ont lieu durant l'ensemble de

la campagne.

\* Exception : dans le cas de sols régulièrement humides, les plantules issues de semis de pépins (voir photo ci-dessous), marcottes de l'année dans le sol, peuvent être contaminées directement dans le sol avant même leur apparition à l'air libre.



Plantule contaminée issue de semis.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

## MESURES PROPHYLACTIQUES

La mise en œuvre de mesures prophylactiques permet de limiter le risque de contaminations primaires. Les objectifs recherchés sont de diminuer :

- le risque d'apparition de flaques par l'enherbement, le travail du sol (améliorer la perméabilité du sol) ou le drainage ;
- le développement d'organes verts à proximité du sol (épamprage précoce et destruction des plantules issues de semis de pépins par travail du sol ou désherbage sous le rang).

Le choix judicieux du porte-greffe, des cépages, de la fertilisation azotée, de l'entretien du sol... est important.

Pour éviter la remontée d'humidité dans la souche, il est conseillé de maintenir le couvert végétal ras en cas d'enherbement. Pour la même raison, il est préférable d'effectuer le travail du sol avant que le risque mildiou ne soit trop important.

## OÙ CHERCHER DES FOYERS PRIMAIRES ?

Les toutes 1<sup>ères</sup> taches sont généralement visibles sur végétation basse à proximité du sol ou parfois sur plantules issues de semis de pépins.

Ces foyers primaires peuvent se retrouver aussi sur la végétation à hauteur des bras car la conservation des feuilles ou baies atteintes l'année précédente est possible à ce niveau. Ce phénomène est particulièrement visible dans les vignes inondées.

L'apparition des foyers primaires est un phénomène épars et difficilement détectable qui, en outre, n'est pas simultané sur l'ensemble des parcelles.

Certaines décolorations de la feuille (phytotoxicité de désherbants ou de spécialités d'épamprage, escargots, taches d'huile d'oïdium, thrips...) peuvent être confondues avec des "taches d'huile" de mildiou.

En cas de doute, il est conseillé de faire un test de sporulation pour confirmer l'origine de cette tache.

## COMMENT VALIDER UN FOYER PRIMAIRE ?

Mettre la feuille suspecte dans un sac plastique, avec un coton imbibé d'eau. Après quelques heures (une nuit à 20°C), les fructifications blanches caractéristiques sur la face inférieure confirmeront qu'il s'agit bien d'un symptôme de mildiou.



Foyer primaire sur sagatte.

## SOLUTIONS ALTERNATIVES : QU'EN ATTENDRE ?

Face à la demande sociétale de voir diminuer ou disparaître l'utilisation des produits phytosanitaires, les producteurs se sont vus rapidement proposer des produits dits "alternatifs" disposant ou non d'une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM). Une confusion entoure ces produits.

En l'absence d'AMM, tout échec de protection sera de l'entière responsabilité du vigneron, celle du distributeur pouvant toutefois également être engagée si ce dernier a fait mention, par écrit, d'une efficacité antiparasitaire (car l'application de fongicide ou d'insecticide sans AMM est interdite).

Les règles d'obtention d'une AMM ayant sensiblement évolué ces dernières années, tout particulièrement pour les produits alternatifs, il faut également savoir que l'existence d'une AMM privilégie désormais avant tout un bon profil écotoxicologique (risques réduits pour l'utilisateur l'environnement et le consommateur) plutôt que son niveau d'efficacité, charge donc à l'utilisateur de juger de son intérêt agronomique.

Il existe donc des produits alternatifs disposant d'une AMM, mais dont l'intérêt pratique est parfois discutable.

Parmi les nombreux produits cupriques (avec ou sans AMM) proposés comme "alternatifs" (Cuivrol, Solucuire, Labicuper, Osmo-bio...), tous restent strictement comparables aux préparations "classiques" à base d'hydroxyde ou de sulfate de cuivre, utilisés à grammage de cuivre/ha identique. A noter que certains d'entre eux génèrent une nette phytotoxicité (Ferti Duo, Aminocuire). Le purin d'ortie (désormais autorisé PNPP) a une efficacité partielle sur le mildiou, associé à de faibles doses de cuivre il peut donner satisfaction dans un contexte de pression parasitaire modérée.

Tous les autres produits sans AMM expérimentés (eau de Javel, Protea, ForMn48, Ulmasud, Mycosin, Cellulase, Silk, Fungifend, Stifénia, Timorex, Elistim, Kiofine) présentent une efficacité nulle ou au mieux très insuffisante.

Les 1<sup>ers</sup> résultats d'essais avec des extraits de plante (décoctions ou extraits hydro-alcooliques de menthe, armoise, saule, prêle, absinthe) ou d'infra-dose de sucre ne laissent malheureusement que peu d'espoir à court terme.

## Oïdium

### Premières infestations du champignon au vignoble

Les 1<sup>ères</sup> manifestations visibles de l'oïdium sont très variables selon les cépages et les parcelles. Il n'y a donc pas de règle unique à l'échelle régionale, pas plus qu'à celle de l'exploitation. La connaissance de la sensibilité parcellaire sur chaque exploitation déterminera la stratégie à adopter pour une bonne gestion de la maladie au cas par cas. La précocité de présence de spores sur les feuilles, sera déterminante de la virulence de la maladie au final. Des outils de détection précoce (basés sur la méthode QPCR) commencent à être utilisés.



*Drapeau sur jeune pousse.*

Stratégie

Mesures prophylactiques préventives : en 1<sup>er</sup> lieu il convient de bien mettre en place toutes les mesures prophylactiques, dont le but est de réduire au minimum les conditions favorables à l'installation et au développement de la maladie (voir "Avant tout la prophylaxie" p. 8).

Les différences de sensibilité des parcelles, des cépages, le niveau de dégâts observé l'année précédente et la présence du champignon dans l'environnement (parcelles voisines) permettent d'ajuster au mieux le niveau de protection (voir le schéma "Principes généraux de la stratégie de lutte contre l'oïdium" p. 25).

Au printemps, en condition de contaminations précoces, la mise en place d'une protection tôt dans le cycle, est la clé de la réussite de la protection des parcelles à "drapeaux" de type Carignan traditionnellement très touchées par ce champignon (Cabernet Sauvignon, Chardonnay, Macabeu, Marsanne, Roussanne...).

Dans le cas où une intervention précoce est justifiée, il faut intervenir de préférence avec une spécialité à base d'un Inhibiteur de la DéMéthylase IDM (IBS du groupe I) à choisir si problème black-rot.



La période optimale d'intervention se situe quand les rameaux les plus développés portent 6 feuilles étalées maximum "stade BBCH 14-53". En zones concernées et sensibles au black rot, les stratégies de lutte ne pourront être dissociées et devront donc intégrer dans le raisonnement

de la stratégie de protection à la fois oidium, mildiou et black rot. Les substances actives sur l'une ou l'autre cible sont souvent les mêmes. La gestion du nombre d'applications par famille de produits et leur positionnement est à prendre en compte (voir chapitre black rot p. 26).

› **Viticulture biologique**

Aujourd'hui, il existe plusieurs substances de biocontrôle autorisées en viticulture biologique, qui permettent de compléter la seule utilisation du soufre mouillable. Elles ont des modes d'action différents et doivent être appliquées en association avec un soufre.

Le soufre mouillable à la pleine dose présente la meilleure efficacité. Il est à renouveler en fin de persistance d'action (8 à 10 jours) et/ou après lessivage par les pluies (20 mm).

Attention : il s'agit de doses en pleine végétation. Les adapter en fonction du volume de végétation (voir paragraphe "Pulvérisation en début de végétation"

p. 19 et Méthode Optidose® p. 201).

Un poudrage manuel au soufre (lorsqu'il est économiquement envisageable du point de vue main d'œuvre), pratiqué au "stade BBCH 12-13", donne également satisfaction sur les parcelles "à drapeaux". L'élimination manuelle des drapeaux (sortis de la parcelle) est efficace et recommandée lorsqu'elle est économiquement réalisable.

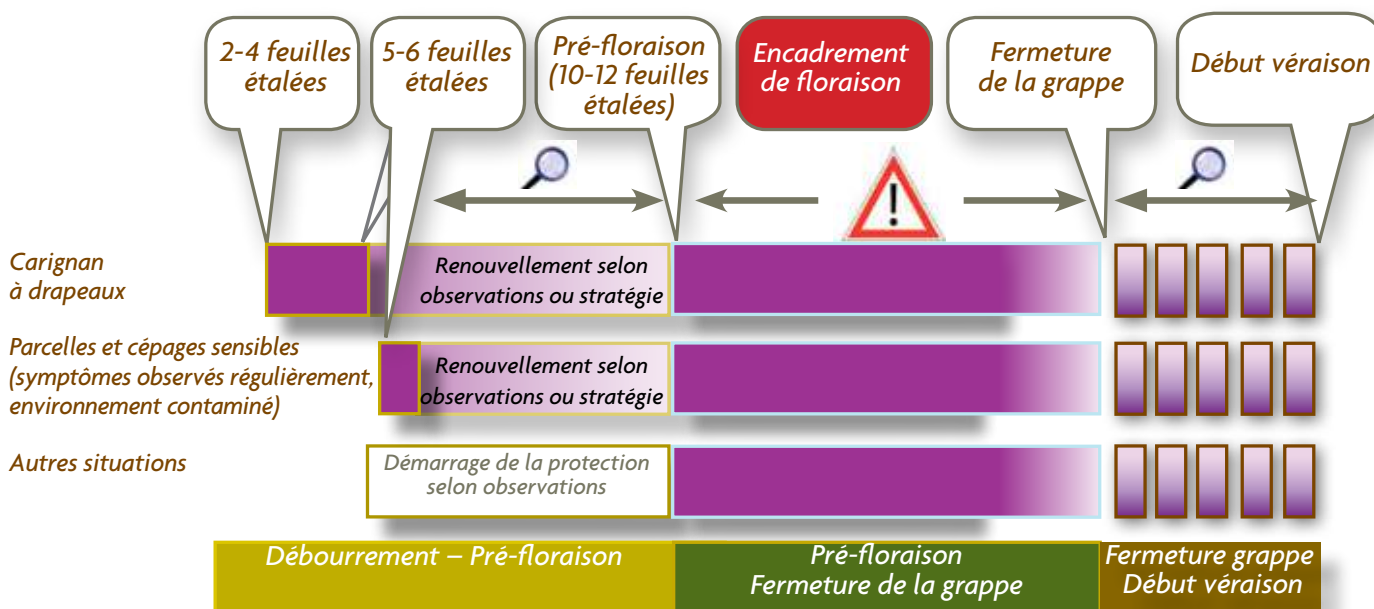
Pour une lutte mixte oidium - black rot voir le chapitre black rot p. 26.

Les principes généraux de la stratégie de lutte contre l'oidium présentés ci-dessous sont applicables en viticulture biologique.

Les seules substances actives autorisées en viticulture biologique

Substance active	Utilisable en présence de drapeaux	Seule / associée au soufre mouillable
Soufre poudre	Oui	Seule
Soufre mouillable	Oui	Seule
Huile essentielle d'orange douce	Oui	Associée
Bicarbonate de potassium	Manque de références	Associée
Hydrogène-carbonate de potassium	Manque de références	Associée
Cerevisane	Non	Associée
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> FZB24	Non	Associée
<i>Bacillus pumilus</i> QST2808	Non	Associée
COS-OGA	Non	Associée

**Principes généraux de la stratégie de lutte contre l'oidium**



Période de haute sensibilité de la grappe. Observations.

Période critique : traitement indispensable.

Période à raisonner en fonction des observations et de la sensibilité des cépages et des parcelles.

Débourrement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourrement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

Les observations et l'expérience acquise dans la pratique, montrent qu'un démarrage de protection plus tôt dans les stades végétatifs, permet de mieux maîtriser en préventif l'évolution des infestations qui apparaîtront plus tard dans la campagne. La mise en œuvre de la stratégie de lutte contre l'oïdium dépend de nombreux paramètres, à considérer souvent en fonction des conditions locales d'installation de l'épidémie et de la sensibilité de la parcelle. Pour une application de ces grands principes à votre situation, observer les 1<sup>ers</sup> symptômes sur feuilles dans les parcelles et se reporter aux bulletins d'informations technique diffusés en cours de campagne.

**Cépages sensibles :**

Carignan : c'est un cépage particulièrement sensible à l'oïdium en début de cycle. Sur les parcelles régulièrement concernées par les symptômes drapeaux, le 1<sup>er</sup> traitement sera réalisé dès le "stade BBCH 12-14". Le renou-

vellement de cette application sera à effectuer en fin de rémanence de la spécialité utilisée. Sur les parcelles présentant peu de drapeaux, le début de la protection peut intervenir au "stade BBCH 14-53".

Cépages sensibles : Alphonse Lavallée, Cabernet-sauvignon, Carignan, Chardonnay, Italia, Marsanne, Muscat à petits grains, Piquepoul, Portan, Ribol, Roussanne...

**Historique :**

présence régulière dans la parcelle chaque saison ou forte attaque l'année précédente.

**Environnement contaminé :**

Parcelle jouxtant une "parcelle à drapeaux".

► **Biologie** 

Dans nos régions, l'oïdium *Erysiphe necator* se conserve l'hiver sous 2 formes :

- sexuée : sur l'ensemble des cépages, des cléistothèces (petites sphères oranges à noires de 0,2 mm) formées en été ou en automne à la surface des organes malades sont conservées l'hiver sur les écorces. Au printemps, les spores issues de ces cléistothèces sont projetées sur la végétation ;
- asexuée (forme mycélienne) : essentiellement sur Carignan, mais aussi sur Cabernet-Sauvignon, Macabeu, Chardonnay et Marsanne, l'oïdium se trouve aussi dans les bourgeons et se développe en même temps que la pousse pour donner naissance aux "drapeaux". De façon très exceptionnelle, on peut retrouver des drapeaux sur d'autres cépages. Sur ces cépages, il existe donc les 2 formes distinctes de conservation.



Zoom sur cléistothèces (petits points noirs isolés sur baie).

## Black rot

### Intervenir préventivement dans les parcelles sensibles avec un historique black rot connu

Après un développement au cours de l'été 2014, la maladie a explosé au printemps 2015 suite à des conditions climatiques très favorables à la dispersion et aux 1<sup>eres</sup> contaminations. Sont concernés historiquement : l'Ardèche, la Drôme, le nord du Gard, les Pyrénées-Orientales.

Depuis 2015, année de très forte attaque sur l'arc méditerranéen, les départements de l'Aude, des Bouches du Rhône, de l'Hérault et du Vaucluse sont également concernés sur une partie de leur territoire. Les pluies de fin avril 2015 avaient entraîné des taches sur tous les organes verts (feuilles, vrilles, inflorescences, rameaux) d'un niveau jamais observé, provoquant localement dès ce stade des pertes de récolte.

En 2016 et 2017, avec une pression de maladie moyenne au printemps et une protection renforcée dans le vignoble, peu de dégâts significatifs sont observés sur grappes. En 2016, les 1<sup>ers</sup> symptômes de black-rot sont notés dans l'ouest audois et le Diois.

2018 et 2019 sont 2 millésimes à faible pression. La situation des 2 dernières années est plus hétérogène selon les secteurs avec une forte présence sur feuilles et une faible incidence sur la récolte.



Taches et repiquages sur feuilles.

Trois cas sont possibles selon la présence du black rot les années précédentes :

- **Dans les parcelles à risque fort (avec pertes de récoltes n-1 et/ou n-2 années précédentes)** la protection préventive doit commencer dès que les conditions suivantes sont réunies :
  - stade éclatement des bourgeons atteint (stade BBCH 10) ;
  - pluie contaminatrice annoncée (durée d'humectation suffisante et température égale ou supérieure à 9°C).
 Appliquer une spécialité à base de métirame en préventif à l'annonce d'un épisode pluvieux indépendamment des risques mildiou/oïdium.

Aux doses actuellement autorisées la durée de protection n'excèdera pas 10 jours hors lessivage et il est par ailleurs extrêmement probable que 10 à 15 mm de pluie suffiront à lessiver les produits. Il est obligatoire de respecter un intervalle de 14 jours entre 2 applications de Polyram DF. Alternier avec une autre spécialité commerciale en cas de renouvellement plus tôt (cf tableau p. 196). L'utilisation d'une strobilurine de type azoxytrobine ou pyraclostrobine, en dehors des périodes de traitement mildiou et/ou oïdium (phénomène de résistance) peut présenter un double intérêt en début de campagne : être non lessivable et autorisé contre l'excoriose.

Cependant, dans le cas d'une intervention anti-oïdium précoce, la protection peut débuter avec un IDM (IBS du groupe I) autorisé sur black rot. A partir du démarrage de la protection oïdium et/ou mildiou, utiliser systématiquement des spécialités homologuées contre le black rot.

- **Dans les parcelles où la maladie a été présente mais bien contrôlée :** le viticulteur peut attendre le début de la protection anti-mildiou ou anti-oïdium et utiliser des spécialités autorisées contre les 2 maladies. L'observation régulière des symptômes est indispensable pour surveiller leur apparition notamment les années à contaminations précoces.
- **Dans les secteurs où cette maladie est absente, aucune protection spécifique n'est à engager.**

Tous les cépages sont sensibles.

Les vignes abandonnées, y compris porte-greffes et hybrides, sont un réservoir important d'inoculum : il est indispensable de détruire, arracher et brûler les souches.

Biologie

Le black rot est provoqué par un champignon : *Guignardia bidwellii*. Il hiverne sous forme de périthèces sur les organes touchés par la maladie (en particulier les baies momifiées laissées sur les rafles sèches et les vrilles qui restent sur les fils). Ils libèrent au printemps des ascospores à la suite d'une humectation prolongée avec une température supérieure ou égale à 9°C (11°C minimum pour le mildiou).

Les 1<sup>ères</sup> contaminations sont possibles après une pluie contaminatrice dès le "stade BBCH 12-13".

Après une période d'incubation d'une vingtaine de jours, les taches caractéristiques apparaissent sur le feuillage. Ces taches sont plus ou moins régulières, d'environ 5 mm de diamètre. De couleur "café au lait", virant au "brun feuille desséchée", elles sont bordées d'un liseré violacé. Elles se couvrent ensuite de pycnides, ce qui permet de les différencier de taches analogues ayant une autre origine (dés herbants foliaires).

Viticulture biologique

**Dans les vignobles concernés par le black rot les années précédentes, les parcelles en agriculture biologique devront faire l'objet d'une protection dès le stade éclatement des bourgeons (stade BBCH 10) à l'annonce d'une pluie contaminatrice.**

A ce jour seuls 3 cuivres sont autorisés sur le black rot. Le soufre n'est pas autorisé. Des expérimentations menées dans le réseau des Chambres d'agriculture montrent que seul l'usage combiné du cuivre et du soufre mouillable présente une efficacité significative de l'ordre de 60 %.

Doses testées dans les essais (parcelles à pression parasitaire faible à moyenne)

Stade	Cuivre (forme métal)	Soufre
Débourrement Floraison	300 g	6 kg
Floraison Fermeture	400 g	8-10 kg
Après fermeture	300 g	6 kg

NB : le soufre poudre ne présente pas d'efficacité.

Dans la pratique les doses après fleur devront être adaptées aux risques mildiou et oïdium et la protection après fermeture devra être poursuivie et renouvelée en fonction de la pluie.

Par ailleurs, aucun essai dans le réseau des Chambres d'agriculture ne prouve l'efficacité supposée d'un apport de manganèse ou de zinc pour lutter contre les attaques de cette maladie. En conséquence, une stratégie s'appuyant uniquement sur ces produits (qui sont des engrais foliaires) peut mettre en péril la récolte en cas de forte pression.

Débourrement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débournement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



# Tordeuses de la grappe

## Première génération

**Biologie**

Le vol peut commencer vers la mi-mars pour les zones précoces et s'échelonne sur plus d'un mois.

Les pontes, localisées au départ sur les bois lisses des coursons dès le débourrement "stades BBCH 09-10", sont déposées par la suite et en grande majorité sur les bractées des inflorescences.

L'éclosion des œufs débute dès que l'inflorescence est bien développée "stades BBCH 55". Elle s'intensifie plus tard avec l'augmentation de la température.

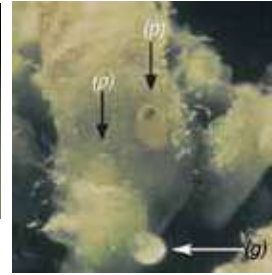
Cinq stades larvaires (appelés L1, L2, L3, L4 et L5) vont se succéder. A partir des stades L3 et principalement L4, les larves tissent une toile (glomérule). Pour eudémis une larve fait en moyenne 2 glomérules.

Comment définir les différents stades larvaires d'eudémis :

- L1 : 1 à 1.5 mm (avec tête noire)
  - L2 : 2 à 3 mm
  - L3 : 4.5 à 5 mm
  - L4 : 6 à 7 mm
  - L5 : 10 à 11 mm
- } tête miel



Ponte d'eudémis sur bractées (stade tête noire).



Pontes (p) sur bractée et goutte (g) de sève.

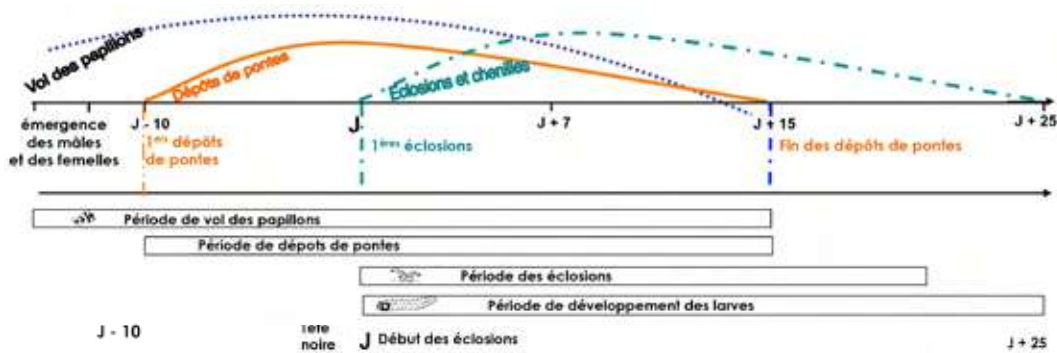


Larve de cochylis : les larves brunes ont une tête noire et des mouvements lents.



Larve d'eudémis : les larves jaune verdâtre ont une tête couleur miel sauf au stade L1 où la tête est noire. Leurs mouvements sont vifs.

Schéma théorique du cycle de l'eudémis et de la cochylis en lors d'une génération.



**Stratégie**

Le traitement de 1<sup>ère</sup> génération (dite G1) a pour but de réduire les niveaux d'infestation de la population en place dans la parcelle. Ce point est capital dans les zones où les infestations sont régulièrement élevées. Il est très efficace mais pas toujours justifié.

Dans le cas d'attaques particulièrement virulentes, ce traitement permet de limiter les dégâts directs sur les inflorescences (entraînant quelques pertes de récolte).

L'intervention de G1, réalisée sur jeunes larves, est particulièrement efficace avec la plupart des insecticides larvicides, aussi bien sur eudémis que sur cochylis.

Elle ne doit pas être généralisée mais raisonnée par secteur et à la

parcelle, en fonction de l'historique connu de chaque situation, du bulletin d'information technique et prioritairement des observations réalisées par le technicien ou le viticulteur sur les parcelles.

Le stade repère pour le positionnement d'un insecticide est à 5 % des larves au stade L3 (stade de développement des tordeuses donné par les modèles ACTA-ITV et LOB FREDON Occitanie-CRIIAM-SUD) ou dès les 1<sup>ers</sup> glomérules. Si des traitements sont nécessaires, une seule application est suffisante.

**L'importance du vol observé dans les pièges n'est corrélée ni à l'intensité des dégâts sur inflorescences, ni au niveau de la population en place pour l'ensemble des générations.**

**QUELS POSITIONNEMENTS POUR UNE BONNE MAÎTRISE DE LA 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> GENERATION ?**

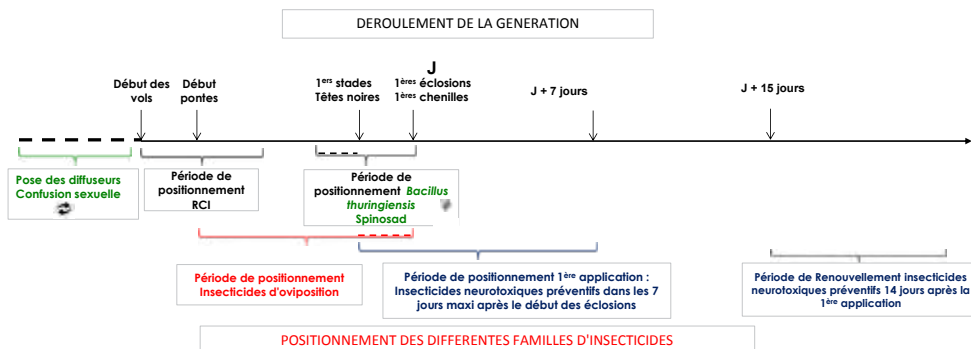


Schéma applicable en 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> génération d'eudémis. La pose des diffuseurs est réalisée avant la 1<sup>ère</sup> génération

Chaque spécialité commerciale a un positionnement ciblé dans le déroulement du cycle de la tordeuse visée, lié à son mode d'action. Quatre périodes de positionnement en fonction des différentes spécialités insecticides sont à respecter : avant les dépôts de pontes, dès le début des 1<sup>ères</sup> pontes et jusqu'au stade tête noire, du stade tête noire et jusqu'aux 1<sup>ères</sup> éclosions, au début des 1<sup>ères</sup> éclosions, chaque période a ses produits spécifiques à utiliser. Dans tous les cas, une application tardive par rapport à la période optimale d'intervention donne un résultat inférieur en efficacité. L'efficacité d'un traitement "rattrapage" reste toujours très limitée.

Adaptation régionale : en PACA, la stratégie de traitement de la 1<sup>ère</sup> génération est basée sur les observations des dégâts de la 3<sup>ème</sup> génération

### Grille de décision

INDICATEURS	OBSERVATION	DÉCISION
Pas de dégât sur récolte précédente	Saumurage facultatif	Pas de traitement ou traitement en fonction des résultats des saumurages*
Dégâts significatifs sur récolte précédente	Saumurage	Traitement en fonction des résultats des saumurages* ou des bulletins d'information

\*Seuils d'intervention à partir des observations des saumurages :

- Cas général : traitement à partir de 80 larves pour 100 inflorescences présentes dans les saumures.
- Sur raisins de table et parcelles à forte valeur ajoutée : traitement à partir de 50 larves pour 100 inflorescences présentes dans les saumures.

### › Viticulture biologique

En plus de la méthode par confusion sexuelle, 2 substances actives sont utilisables :

le *Bacillus thuringiensis* (souches kurstaki et aizawai) et le spinosad. L'efficacité de *Bacillus thuringiensis* est irrégulière en 1<sup>ère</sup> génération.

**Attention :** le nombre maximum d'applications pour le spinosad est limité à 3 par an sans dépasser 2 applications pour le même ravageur. Les pyrèthres naturels ne sont pas autorisés pour cet usage et sont inefficaces contre ces ravageurs.

de l'année n - 1, assistée par des modèles de prévision des risques et des observations terrain. L'intérêt de la lutte est la diminution des populations pour les générations suivantes dans les secteurs à forte pression.

En Languedoc et en Roussillon, les observations des pontes sur inflorescences et/ou les saumurages sont privilégiées pour déterminer la stratégie de traitement.

Pour l'arc méditerranéen :

- la confusion sexuelle suit les mêmes règles de positionnement ;
- les générations suivantes nécessitent une vigilance rigoureuse et des interventions stratégiquement bien positionnées.

**Remarque :** compte tenu de la précocité de l'intervention en G1, quel que soit l'insecticide utilisé, il n'y aura pas d'efficacité sur les autres ravageurs telles que les cicadelles.

Le contrôle des glomérules, facile à réaliser, est le bon indicateur pour connaître l'importance des populations et la stratégie à adopter pour la génération suivante. De plus, l'observation des larves présentes dans les glomérules permet de préciser la ou les espèces en cause (tête noire : cochylis, tête claire : eudémis).

## LA CONFUSION SEXUELLE : UNE SOLUTION DE BIOCONTRÔLE EN PROGRESSION DANS NOTRE VIGNOBLE



Diffuseur  
Checkmate Puffer LB

La confusion sexuelle est une technique utilisable en agriculture biologique comme en agriculture raisonnée. Cette technique de biocontrôle se développe dans nos vignobles. Son coût a nettement diminué, il varie de 120 à 240 € hors taxes, sans compter le temps de pose des diffuseurs, qui peut varier de plus de 20 % suivant la spécialité choisie (temps de pose de 2 heures à 2 h 40, pour 1 densité moyenne de 300 à 500 diffuseurs/ha selon la spécialité commerciale).

Il peut apparaître, que dans les secteurs à très forte pression de ces ravageurs, cette technique présente des efficacités variables et quelquefois insuffisantes. Dans certaines conditions, un traitement supplémentaire est nécessaire.

En pratique, la confusion sexuelle se développe principalement dans les vignobles à forte plus-value exposés à des risques modérés de tordeuses de la grappe ou bien dans les zones à risque moyen à fort, où ont été mis en place des projets collectifs subventionnés.

Un autre process de diffusion de la phéromone existe, c'est le Checkmate Puffer LB. Il s'agit d'un aérosol à diffusion contrôlée pendant le vol crépusculaire des papillons. La confusion avec ce dispositif consiste en la pose de 2.5 à 3 diffuseurs/ha suivant les configurations des parcelles.



1. diffuseur de phéromone en place type Lobetec. 2. diffuseur de phéromone en place type RAK. 3. diffuseur de phéromone en place type Isonet ou Biotwin L.

### Quelques règles à respecter

**Pour optimiser l'efficacité de la confusion sexuelle :**

- plus la zone protégée est importante, plus grande est l'efficacité ; le seuil d'un bloc de 10 ha de vignes minimum est vraiment la limite inférieure ;
- un encadrement technique associé à une animation par les vignerons est essentiel pour une 1<sup>ère</sup> mise en place. Les techniciens déterminent les plans de pose des diffuseurs pour chaque parcelle, la date de mise en place et encadrent les équipes lors de la pose. Une mauvaise pose est source d'échec. Des vignerons et des techniciens gèrent l'animation du périmètre "confusé" (identification du parcellaire, contacts

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

avec tous les exploitants, réunions de préparation, intendance du chantier de pose...);

- **poser les capsules juste avant le début du vol de 1<sup>ère</sup> génération ;**
- les parcelles de bordure doivent être particulièrement surveillées ; elles représentent une zone "tampon" où les papillons peuvent parfois pénétrer à la faveur d'accidents (vent fort, mauvaise répartition des diffuseurs, chute ou destruction de diffuseurs, largeur trop faible...); la proximité de zone éclairée est une source de risques supplémentaires.

L'abandon de tout insecticide pouvait laisser craindre des remontées de populations de cicadelles vertes, de cochenilles ou d'autres ravageurs. A l'heure actuelle, ce phénomène n'a jamais été observé sur les sites suivis. En revanche, l'arrêt des insecticides favorise la biodiversité.

**Cette technique ne doit pas faire oublier les traitements insecticides obligatoires dans le cadre de la lutte contre la flavescence dorée dans les zones concernées.**

Pour plus d'informations sur la mise en œuvre de la confusion sexuelle, contacter un technicien.

**Attention les diffuseurs de phéromone sont des déchets phytosanitaires qu'il faut récupérer et éliminer comme les EVPP. La taille peut être un bon moment pour cette récupération.**

### Comment observer ?

Le saumurage des inflorescences : une méthode facile à mettre en œuvre. Le saumurage a pour but d'extraire les larves cachées dans les inflorescences. Il est à réaliser au pic de présence des jeunes larves, c'est-à-dire à partir du début du stade L3, avant l'apparition des glomérules. La date de réalisation est précisée dans les bulletins d'information technique. Au vignoble, pour bien surveiller l'évolution des éclosions et des larves, 3-4 saumurages successifs sont nécessaires.

### En pratique

- Prélever une inflorescence par cep sur 20-25 ceps bien répartis dans la parcelle. Eviter les effets de bordure (haies, ruisseaux, routes...) et ne pas oublier d'indiquer le nom de la parcelle sur votre récipient.
- Dissoudre 200 g de gros sel dans 2 litres d'eau.
- Bien immerger ces inflorescences et veiller à ce qu'elles restent au fond (mettre un objet dessus).
- Remuer périodiquement pour enlever les bulles d'air contenues entre les boutons floraux. Peu à peu les larves vont remonter à la surface.
- Attendre 20 minutes avant de débiter le comptage.
- Sortir les larves à l'aide d'une pointe de couteau, d'une baguette ou d'un pinceau et les dénombrer.
- Renouveler cette opération pendant 1 heure au minimum.
- Profiter du saumurage pour bien identifier eudémis ou cochylis (voir photos ci-dessous).

› Ne pas confondre



*Eulia (en haut sur la photo).  
Eudémis (au milieu).  
Cochylis (en bas).*

## Eulia

### Localement présente ces dernières années

Cette tordeuse (*Argyrotaenia pulchellana*) déjà présente très ponctuellement par le passé en Languedoc-Roussillon est plus régulièrement observée (papillons et larves) ces dernières années, dans l'Aude, l'Hérault le Gard et les Pyrénées-Orientales.



Ooplaque.



Adulte d'eulia.





Larve d'eulia.

> Stratégie

**Manque de références techniques**

Bien que l'on puisse capturer les papillons dans des pièges alimentaires ou avec des capsules à phéromones spécifiques, il est très difficile d'en observer les pontes. Nous manquons de données biologiques précises et le niveau de nuisibilité de cette tordeuse n'a pas été évalué. Dans ces conditions une stratégie précise de protection raisonnée est difficile à mettre en œuvre.

Dans les zones où la présence d'eudémis ou cochylis est observée, s'appuyer sur la polyvalence des spécialités commerciales.

> Viticulture biologique

Les spécialités à base de spinosad sont autorisées pour lutter contre ce ravageur.

> Biologie

L'eulia est une tordeuse visible sur plusieurs espèces végétales, notamment en arboriculture. Elle hiverne à l'état de chrysalide dans les écorces et les débris de feuilles.

Les 1<sup>ers</sup> papillons émergent avant ceux des autres tordeuses.

Elle présente 2 à 3 générations sur l'arc méditerranéen. En 1<sup>ère</sup> génération, le vol précède celui de cochylis et d'eudémis, ce décalage diminue pour la ou les générations suivantes.

La larve a une durée de vie de 2 mois, supérieure à celle d'eudémis.

Les œufs sont déposés en ooplaques sur les bois d'un an en 1<sup>ère</sup> génération (coursons et baguettes) et sur la face supérieure des feuilles pour les générations suivantes.

Les larves sont présentes sur l'ensemble de la végétation puis migrent vers les grappes. Elles mesurent de 4 à 18 mm selon les stades. La tête est de couleur miel. Son corps est d'abord de couleur jaune puis prend ensuite une coloration vert clair et ses mouvements sont vifs.

Les larves attaquent aussi bien les inflorescences que les grappes.

En 1<sup>ère</sup> génération, elles consomment les pièces florales et provoquent une coulure.

En 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> génération, elles mordillent, perforent les grains.

## La pyrale de la vigne Localement en recrudescence

L'arrêt des traitements d'hiver à base d'arsénite de sodium a favorisé la recrudescence de la pyrale de la vigne, *Sparganothis pilleriana*. Très localement des zones présentent des dégâts pouvant nécessiter des interventions, en particulier depuis quelques années dans les garrigues du sud Drôme, dans le nord du Vaucluse, de l'ouest Hérault et une partie de la plaine et du littoral Roussillonnais.

**DÉGÂTS**

Dès le stade 1<sup>ères</sup> feuilles étalées, les chenilles dévorent les jeunes feuilles. Puis elles agglomèrent plusieurs limbes entre eux avec des inflorescences en formant des "nids" et se nourrissent de ces derniers. Ces dégâts s'étalent sur environ 3 mois, d'avril à juin. Ils sont en général localisés dans les parcelles et peuvent être ponctuellement très importants.

Les feuilles en se développant, présentent des trous et les baies des perforations. Si le nombre de pyrales par cep est très important, la vigueur et la récolte peuvent être affectées, la souche prend alors un port buissonnant. L'aouètement se fait mal et la récolte suivante est réduite.

> Biologie

La pyrale de la vigne, *Sparganothis pilleriana*, fait partie de la famille des tordeuses. Elle ne présente qu'une génération par an, et peut être décrite comme un ravageur à foyers.

Le vol a lieu en juillet-août. La femelle pond entre 100 et 400 œufs dont l'incubation dure une douzaine de jours. Les jeunes chenilles, sans s'alimenter, vont se réfugier sous les écorces de la souche ou des piquets bois, où elles passent l'hiver dans un cocon de soie.

Après le débourrement, les jeunes chenilles montent de façon échelonnée durant 3 semaines à un mois vers les jeunes feuilles.

Dans la 2<sup>ème</sup> moitié du mois de juin, les larves quittent leur lieu de nutrition et agrègent des feuilles pour y effectuer leur nymphose.

Celle-ci dure environ 15 jours.

**DESCRIPTION**

Le papillon est plus grand et plus large que les autres tordeuses de la vigne. Il mesure entre 11 et 16 mm de long et entre 20 et 25 mm d'envergure. Ses ailes antérieures, de couleur jaune paille, présentent 3 bandes transversales brun-rougeâtre, tandis que les ailes postérieures sont uniformément grises.

La chenille mesure de 1 à 2 mm de long à l'éclosion et jusqu'à 3 cm à son stade le plus développé ; elle est d'une couleur verdâtre (ou brunâtre ou rougeâtre) avec une tête et le 1<sup>er</sup> segment du prothorax d'un noir brillant. Elle est très vivace et se laisse tomber au bout d'un fil si elle est dérangée.

> Stratégie

**RAISONNEMENT DE LA LUTTE**

Le seuil d'intervention n'est pas clairement fixé actuellement. Le seuil de 2 à 4 larves par cep semble être la limite à ne pas dépasser. La méthode de comptage demande l'observation de 25 ceps (déplier délicatement les dernières feuilles des pousses pour trouver les jeunes chenilles à partir de 4-6 feuilles étalées soit "stades BBCH 14-53").

Actuellement la lutte repose sur la destruction des jeunes chenilles présentes sur la végétation, lorsqu'elles sont localisées à l'extrémité des pousses. Il faut intervenir sur des chenilles suffisamment jeunes (< 5 mm) pour avoir une efficacité insecticide suffisante, avec les spécialités commerciales autorisées (voir tableau p. 200).

Débourrement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourrement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



Dans les secteurs concernés, il est possible de faire :

- soit une application spécifique au "stade BBCH 14-16", qui sera complétée par une intervention mixte contre la 1<sup>ère</sup> génération de tordeuses (G1), 10 à 14 jours après ;
- soit une seule application mixte mais plus précoce sur la G1 avec un produit polyvalent tordeuses.

Des méthodes prophylactiques pourraient être appliquées par l'élimination des sites potentiels où la pyrale pourrait faire son cocon :

- remplacement des piquets bois par des piquets métal ;
- élimination des souches mortes dans et autour de la parcelle ;
- nettoyage des écorces avec les machines à épamprer.

L'implantation d'espèces favorisant les auxiliaires ennemis naturels de la pyrale pourrait être testée (Ichneumonides, Braconides, Chalcidiens, Tachinaires) ainsi que l'utilisation de confusion sexuelle (testé en Allemagne).



Larve de pyrale.



Papillon de pyrale.

› **Viticulture biologique**

Les spécialités à base de spinosad sont autorisées pour lutter contre ce ravageur.

## Acariens

### Parfois à l'origine d'un blocage de la végétation

Plus connues sous le nom "d'araignées rouges ou jaunes", 3 espèces d'acariens nuisibles sont présentes dans le vignoble. Elles peuvent cohabiter.

#### ACARIENS ROUGES

- *Panonychus ulmi*, (ponctuellement présent sur l'ensemble Rhône-Méditerranée et prédominant en Luberon).

#### ACARIENS JAUNES

- *Eotetranychus carpini* (le plus fréquemment observé).
- *Tetranychus urticae*.

Dès l'apparition des 1<sup>ères</sup> feuilles étalées, les populations de *Panonychus ulmi* ou *Eotetranychus carpini* sont concentrées sur une végétation peu abondante. Ces ravageurs peuvent provoquer, à terme, des nécroses et un blocage de la croissance des rameaux. Ces dégâts sont accentués par des périodes froides au printemps, qui ralentissent naturellement la pousse de la vigne.

#### FACTEURS FAVORISANTS

La présence des acariens peut varier en fonction de facteurs favorisants :

- la sensibilité des cépages  
Les cépages les plus sensibles sont : Bourboulenc, Cabernet-Sauvignon, Carignan, Chasan, Cinsaut, Clairette, Cot, Marsanne, Mauzac, Mourvèdre, Muscat à petits grains, Piquepoul, Roussanne, Sauvignon, Syrah... ;  
Les cépages peu sensibles sont : Macabeu, Marselan...  
Les cépages à feuilles glabres ne sont pratiquement jamais attaqués : Caladoc, Grenache... ;
- la destruction de la faune auxiliaire par utilisation de spécialités commerciales (certains insecticides, certains fongicides) entraînant de profonds déséquilibres biologiques ;
- la destruction des adventices (liserons, mauves en particulier) hébergeant des acariens, favorisant ainsi leur remontée dans la vigne (cas de l'acarien jaune *T. urticae*).

› **Biologie**

Pour les 3 espèces d'acariens :

- le développement est similaire et passe par plusieurs stades : œufs, larves, nymphes et adultes ;
- la durée d'un cycle est comparable (de l'ordre de 3 semaines au printemps et de 10 jours en été). Elles présentent de nombreuses générations par an (4 à 9).

**L'identification entre les acariens nuisibles, les acariens utiles et les indifférents est primordiale lors des observations. Elle nécessite un minimum de pratique.**

NE PAS CONFONDRE					
Acariens nuisibles			Acariens utiles	Acariens indifférents	
	Acariens rouges <i>Panonychus ulmi</i>	Acariens jaunes <i>Eotetranychus carpini</i>	Acariens jaunes tisserands <i>Tetranychus urticae</i> <i>Tetranychus turkestanii</i>	Typhlodromes <i>Typhlodromus pyri</i> , <i>Kampimodromus aberrans</i>	Tydéides (très fréquents)
Photo					
Habitat	les 2 faces de la feuille	face inférieure de la feuille	face inférieure de la feuille mais vit sur certaines herbes au printemps	face inférieure de la feuille, souvent sous les nervures	face inférieure de la feuille souvent sous les nervures, visible également sur les grappes
Déplacement	assez lent	lent	lent	rapide	rapide
Taille	= 0,5 mm	= 0,5 mm	= 0,5 mm	= 0,5 mm	= 0,5 mm
Couleur	rouge sombre, 2 rangées de tubercules blancs portant chacun une soie	jaune pâle à verdâtre, avec des granulations noires éparées	jaune pâle à verdâtre, avec une grande tache noire de chaque côté du corps	blanchâtre à jaunâtre, parfois rouge orangé s'il a consommé <i>P. ulmi</i>	blanchâtre à jaune orangé avec souvent une ligne dorsale blanche
Présence d'yeux	rouges	rouges	rouges	non	non
Présence de toiles	non	peu nombreuses	nombreuses	non	non
Forme	globuleuse	longiforme	plus globuleuse que <i>E. carpini</i>	plus ou moins en poire, partie antérieure plus fine que la postérieure	en trapèze, partie antérieure plus large que la postérieure
Cycle	hivernent à l'état d'œufs groupés à la base des bourgeons et des sarments, parfois sous les écorces. Les éclosions ont lieu dès le débourrement.	les femelles hivernent sous les écorces, rentrent en activité au débourrement et envahissent la végétation.	les femelles hivernent à la base du cep ou dans le sol. Elles colonisent les herbes et remontent dans les souches après la destruction des adventices.	hivernent au stade femelles adultes fécondées dans des abris divers.	hivernent au stade femelles adultes fécondées dans des abris divers.

Débourrement  
Début floraison  
Floraison  
Fermeture de la grappe  
Fermeture de la grappe  
Véraison  
Véraison  
Récolte  
Repos végétatif  
Avant débourrement  
Focus  
Conditions d'utilisation  
Tableaux

**Stratégie**

Ces ravageurs sont des parasites localisés à la parcelle. Les parcelles à surveiller en priorité sont celles déjà infestées précédente. Il convient également d'inspecter les parcelles plantées en cépages sensibles, ainsi que celles ayant reçu des traitements toxiques pour la faune utile. Toutefois, il peut très bien arriver que ces dernières ne présentent aucun problème d'acariens nuisibles. Les raisons peuvent être variées : populations d'acariens prédateurs devenues résistantes aux spécialités commerciales, prédation naturelle de divers acariens "nettoyeurs".

**A QUEL MOMENT OBSERVER VOS VIGNES ?**

La fréquence des observations, qui commencent à partir du stade 1<sup>ère</sup> feuille étalée (BBCH 11), dépend du niveau initial des effectifs d'acariens puis de leur évolution dans la parcelle (voir tableau ci-dessous).

Pourcentage de feuilles occupées par au moins un acarien nuisible au stade 1 <sup>ères</sup> feuilles étalées	Date de l'observation suivante
moins de 5 %	arrêt des observations
de 5 à 20 %	observation à 5-6 feuilles étalées, inflorescences visibles "stade BBCH 14-53"
de 20 à 50 %	observation sous 8 jours
de 50 à 70 %	suivi précis les jours suivants

**COMMENT RÉALISER LES OBSERVATIONS ?**

En tout début de saison, elles sont réalisées sur 50 feuilles, près du vieux bois, puis, par la suite, sur 25 feuilles dans le bas de la végétation, à raison d'une feuille par cep. Elles doivent être faites sur le parcours d'observation pré-établi dans la parcelle.

Ces observations se font sur la face inférieure (et la face supérieure si l'acarien rouge *P. ulmi* est présent). Utiliser une loupe (x10 ou x12) pour identifier les espèces. On note simplement l'absence ou la présence d'acariens utiles et/ou nuisibles pour chaque feuille. Dans le cas de la présence simultanée de plusieurs espèces nuisibles sur la parcelle, elles sont confondues lors des comptages. Les résultats sont exprimés en % de feuilles occupées par au moins un acarien nuisible, quel qu'il soit.

**COMMENT UTILISER CES OBSERVATIONS ?**

► **en l'absence d'acarien utile**  
A l'issue de l'observation, le résultat est reporté sur l'abaque de notation proposée ci-contre avec un seuil de traitement de **70 % des feuilles occupées par au moins 1 acarien nuisible quel qu'il soit.**

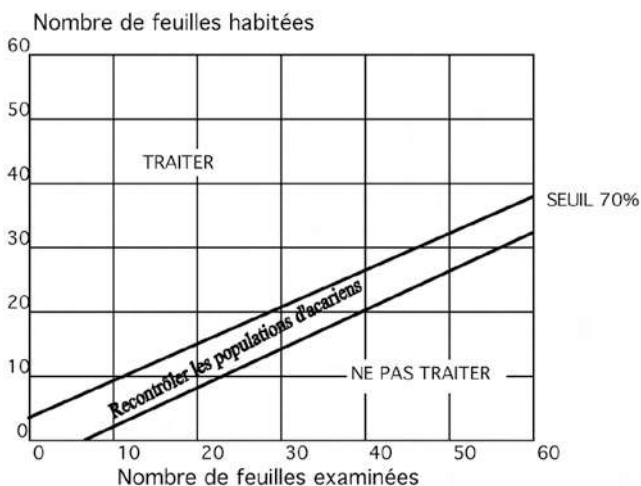
► **en présence d'acariens utiles**  
L'utilisation du graphique décisionnel présenté ci-contre permet, éventuellement, de retarder le traitement ou bien de l'annuler.

Pour employer ces méthodes, il est nécessaire d'avoir une formation préalable, en effet l'observation des différents acariens est délicate.

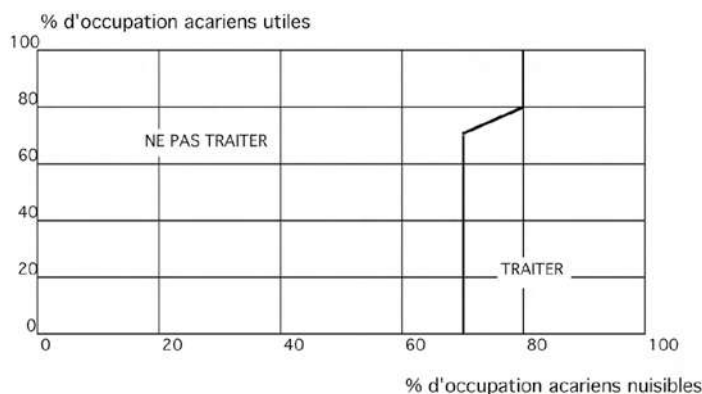


## SEUIL D'INTERVENTION AU PRINTEMPS / RELEVÉ DES OBSERVATIONS ET BILAN ACARIENS

### En l'absence d'acarien utile



### En présence d'acariens utiles



#### › Viticulture biologique

La stratégie consiste à créer un environnement favorable à l'installation des auxiliaires par l'aménagement des parcelles. Leur présence est généralement suffisante pour réguler les populations d'acariens nuisibles (voir p. 62).

### RÉGULATION NATURELLE : TECHNIQUE DE BIOCONTRÔLE

Les typhlodromes sont des prédateurs majeurs et la présence de fortes populations peut suffire à la maîtrise des ravageurs et des phytophages (voir p. 62 et Phytophages ci-dessous). Les punaises de type *Orius sp.* peuvent également jouer un rôle.

Dans le cas de parcelles à problème important, des lâchers inoculatifs peuvent être réalisés.

Cette technique est plus appropriée hors zones de lutte obligatoire contre la cicadelle vectrice de la flavescence dorée.

## Acariose et érinose (phytophages) Des préjudices rares

*Calepitrimerus vitis* et *Colomerus vitis*, minuscules acariens visibles uniquement à très fort grossissement (x 50), sont les responsables de l'acariose et de l'érinose.

### ACARIOSE (*Calepitrimerus vitis*)

Les attaques de printemps sont très localisées et se manifestent par des blocages de la croissance des jeunes pousses (voir photo ci-dessous). Une intervention n'est à envisager que sur les parcelles fortement atteintes l'année précédente. Une application de soufre mouillable entre les stades bourgeon dans le coton "stade BBCH 05" et pointe verte de la pousse visible "stade BBCH 09" suffit généralement à enrayer son développement. Il est utilisable à 2 kg/hl de bouillie en pulvérisation en jet projeté (sans flux d'air voir p. 19).

L'utilisation ultérieure d'acaricide spécifique doit être exceptionnelle.



Acariose sur Grenache.

#### › Viticulture biologique

La stratégie acariose est identique à celle décrite ci-dessus, limitée à l'emploi du soufre mouillable.

### ERINOSE (*Colomerus vitis*)

Dans les parcelles présentant des symptômes réguliers (voir photo ci-dessous) mais sans préjudice notable, les efficacités partielles du soufre, appliqué durant la campagne pour lutter contre les maladies fongiques, seront suffisantes pour réguler ce phytophage.

En cas de forte présence d'érinose l'année précédente, une application précoce de soufre mouillable entre les stades bourgeon dans le coton "stade BBCH 05" et pointe verte de la pousse visible "stade BBCH 09" suffit généralement à enrayer son développement. Le soufre mouillable est utilisable à 2 kg/hl de bouillie en pulvérisation en jet projeté (sans flux d'air voir p. 19).



Face supérieure de la feuille : boursoufflures liées aux galls d'érinose.

#### › Viticulture biologique

L'utilisation du soufre pour lutter contre l'oïdium suffit généralement à maîtriser l'érinose.

# Metcalfa pruinosa

## Début des éclosions

*Metcalfa pruinosa*, très polyphage, se retrouve sur plus de 300 espèces végétales. Les éclosions débutent en avril ou mai. Elles sont très échelonnées et peuvent se poursuivre jusqu'à fin juin. Les jeunes larves sont généralement groupées sur la face inférieure des feuilles de la base des rameaux situés dans la partie basse du cep.

Aucune intervention chimique n'est justifiée à cette période.



Filets de cocons de *Neodryinus*.



Zoom sur jeunes larves de *Metcalfa pruinosa* (face inférieure de la feuille).

**Biologie** C'est la période pour réaliser des lâchers en installant les filets de cocons de *Neodryinus* (dryinides) suivant le protocole développé dans le chapitre "Biocontrôle" p. 9. Les lâchers de *Neodryinus typhlocybae* (prédateur) sur *Metcalfa pruinosa* ont donné de très bons résultats. A présent, depuis plusieurs années, il est rare d'observer des larves de *M. pruinosa* sur l'ensemble des parcelles du réseau d'observation.

# Nécrose bactérienne

## Dans les exploitations concernées, protection cuprique impérative !

**Biologie** L'agent responsable de la Nécrose bactérienne aussi appelée Maladie d'Oléron est une bactérie, *Xylophilus ampelinus*, qui se développe uniquement sur la vigne. Le vieux bois (tronc) est le lieu de survie et de multiplication de la bactérie. Il sert de source d'inoculum pour contaminer le bois aoûté puis les organes herbacés.

### Origine de la contamination initiale

La bactérie n'existe pas spontanément dans un vignoble, elle est introduite soit par :

- du matériel végétal infecté ;
- du matériel agricole contaminé, susceptible de blesser les ceps (sécateurs, préailleuses, tailleuses, écimieuses...);
- le vent et la pluie lorsqu'il existe une parcelle infectée dans le voisinage immédiat.

### Mode de contamination

Cette bactérie colonise le cep de vigne par 2 voies différentes, à 2 périodes distinctes du cycle de développement de la vigne.

- Pendant l'automne-hiver par voie interne.  
Cette contamination n'engendre aucun symptôme. Elle passe complètement inaperçue. Le vieux bois est à l'origine d'une contamination interne directe qui se produit lors du repos hivernal par l'intermédiaire de la sève brute transportant la bactérie jusque dans les sarments aoûtés.
- Au débourrement par voie externe.  
Cette contamination engendre des symptômes. La bactérie est présente dans les pleurs qui s'écoulent lors du débourrement. Elle est ainsi "véhiculée"

Ne pas confondre



Galles phylloxériques sur feuilles.



Erinose sur feuille face inférieure.



Erinose sur inflorescence.



Mildiou sur inflorescence.

Débourrement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourrement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

jusqu'aux bourgeons, feuillage et jeunes rameaux. Elle pénètre dans les tissus végétaux où elle provoque l'apparition de symptômes typiques (chancres et taches foliaires). Ensuite, elle envahit des vaisseaux du bois (xylème) et colonise les ceps à contre-courant du flux de sève brute. Elle atteint ainsi progressivement le vieux bois.

### Dissémination

L'épidémie progresse ensuite à la faveur de contaminations naturelles ou accidentelles.

Les contaminations **naturelles** se produisent surtout au printemps par les pleurs chargés de bactéries. Le vent et la pluie facilitent la dissémination sur les ceps environnants.

La diffusion **accidentelle** de la maladie est assurée essentiellement par tous les outils pouvant provoquer des blessures (sécateurs, écieuses, préailleuses, tailleuses, effeuilleuses mécaniques, machines à vendanger, outils de travail du sol...) et parfois par des plants contaminés. Les broyeurs de sarments sont suspectés de provoquer des contaminations par projections de débris végétaux infectés (la bactérie peut survivre au moins 5 mois dans des bois de taille) sans que ce soit clairement démontré.



Symptômes sur rameau.

### Parcelles apparemment saines de l'exploitation

Préférer l'épamprage chimique ou manuel, sinon en cas d'épamprage mécanique, le faire suivre d'une pulvérisation de bouillie bordelaise à 2% (400 g de Cu métal/hl) ou d'un organo-cuprique autorisé sur nécrose bactérienne en prenant soin de bien mouiller le cep. A partir de début juin, repérer les parcelles atteintes qui devront bénéficier, les années suivantes, de mesures de protection spécifiques aux parcelles contaminées. Dans le cas des jeunes vignes et lorsque le foyer est limité à quelques ceps, les arracher et les brûler sans délai. Utiliser de préférence des plants de remplacement traités à l'eau chaude.

### Mesures de lutte spécifiques aux parcelles contaminées

Appliquer rigoureusement les traitements de printemps, du gonflement des bourgeons "stade BBCH 05" jusqu'à 5-6 feuilles étalées, inflorescences nettement visibles "stade BBCH 14-53" :

- appliquer une bouillie bordelaise à 2% (400 g de Cu métal/hl)

ou une association autorisée de cuivre et de dithiocarbamate (voir tableaux p. 182) ; utiliser de préférence des panneaux récupérateurs ;

- effectuer 2 traitements minimum : le 1<sup>er</sup> lors du gonflement des bourgeons "stade BBCH 05", le 2<sup>ème</sup> au stade 2-3 feuilles étalées "stade BBCH 12-13" ;
- renouveler la protection en cas de lessivage (20-25 mm de pluie).

Lorsque la lutte contre le mildiou devient nécessaire et jusqu'au stade floraison "stade BBCH 65" : effectuer une lutte mixte nécrose bactérienne-mildiou en utilisant des spécialités commerciales autorisées pour les 2 usages, associant cuivre et dithiocarbamate.

### Dans tous les cas

En cas de grêle, traiter dans les plus brefs délais (12 heures maximum) avec une bouillie bordelaise à 2% (400 g de Cu métal/hl) ou une spécialité organo-cuprique.

## Entretien des sols

### Anticiper l'arrêt des herbicides

#### GESTION DE L'INTER-RANG

##### Enherbement naturel ou semé

Cette pratique peut être mise en place avec différents objectifs : assurer la portance des sols, maîtriser la vigueur, limiter l'érosion et maintenir un écosystème favorable. Les parcelles enherbées (même en enherbement spontané) et les tournières doivent être entretenues par tonte, en particulier avant débourrement, dans les secteurs gélifs où l'herbe doit être basse et régulière. Dans des parcelles à bonne réserve hydrique et en fonction des années, l'enherbement pourra être conservé toute la saison. En cas de concurrence excessive (baisse de rendement...) l'année précédente, on peut :

- effectuer une correction azotée au printemps, sous le rang de vigne de préférence (de l'ordre de 30 à 50 unités/ha selon les objectifs de production) ;
- et/ou détruire l'herbe, en partie (ex : 1 inter-rang/2) ou en totalité pendant la période végétative. Dans certains cas de très forte concurrence, un complément azoté est nécessaire.

éventuellement enfouir quelques semaines plus tard :

- un enfouissement rapide (quelques jours après le fauchage) permet de restituer au sol la majorité des éléments minéraux de l'engrais vert ;
- un enfouissement tardif (plus de 3 à 4 semaines après le fauchage) permet de n'enfouir que des matières sèches qui libèreront peu d'éléments minéraux.

Attention cependant à ne pas considérer que l'engrais vert sera suffisant dans toutes les situations pour couvrir les besoins en éléments minéraux de la vigne. Le bénéfice exact pour la vigne de ces éléments reste encore à démontrer.

##### Travail du sol

La reprise des interventions culturales dans l'inter-rang au printemps résulte d'un compromis entre :

- Conserver de l'herbe le plus longtemps possible afin de limiter les risques d'érosion lors des pluies printanières et le cas échéant favoriser le passage des engins (ne commencer l'enfouissement qu'après le débourrement).
- Disposer du matériel nécessaire pour détruire le couvert herbacé que l'on aura conservé.

Le travail du sol pourra être réalisé en fin d'hiver ou tout début de printemps à l'aide d'outils type griffon, si couvert peu développé, ou disques permettant de détruire un couvert plus dense. Cela permet de profiter des bénéfices de l'herbe durant la période de repos végétatif.

Les engrais verts (voir focus pages 136, Guide des Vignobles Rhône Méditerranée 2020 / 2021) doivent également être fauchés au débourrement puis



Toutefois, dans le cas de sol sensible au tassement, de vendanges très pluvieuses, d'enherbement non maîtrisé ou de contraintes organisationnelles, un travail du sol peut être envisagé après vendanges.

Le maintien d'un couvert au delà de la floraison pourra générer une concurrence directe avec la vigne.

Les stratégies avec 1 rang travaillé et 1 rang enherbé représentent une alternative intéressante : le rang enherbé permet de limiter l'érosion sur les parcelles à risques et d'améliorer la portance des sols pour le passage des engins.

## GESTION DU SOL SOUS LE RANG

### Désherbage chimique

Suite aux conclusions de l'ANSES du 09 octobre 2020, la réglementation a évolué. Au 16 septembre 2021, l'ensemble des spécialités commerciales à base de glyphosate est soumis aux restrictions d'usages ci-dessous. Selon la réglementation en vigueur, au 16 septembre 2021, l'ensemble des spécialités commerciales à base de glyphosate, les éléments ci-dessous seront repris dans les nouvelles AMM des spécialités commerciales.

- L'utilisation est interdite entre les rangs de vigne ;
- La dose maximale annuelle est fixée à 450 g/ha (soit 1,25 L/ha de produit formulé concentration 360 g/L) ;

Dans les situations où le désherbage mécanique n'est pas réalisable (vignes en forte pente ou en terrasses, sols caillouteux, vignes-mères de porte-greffes), l'application du glyphosate reste autorisée sur toute la surface à la dose maximale annuelle de 2160 g/ha/an. Une utilisation pour la dévitalisation des ceps est toujours possible à 2880 g/ha.

Attention cependant peu de spécialités commerciales possèdent cette homologation.

Pour réduire l'utilisation des herbicides et ainsi préserver la qualité des

eaux, le désherbage chimique en totalité est à proscrire quels que soient les herbicides (pré-levée et post-levée) sauf cas particulier des parcelles non mécanisables. Il convient de positionner les herbicides sur une bande étroite à l'aplomb du rang et ne pas oublier de fermer les vannes en bout de rangées pour ne pas désheer la tournière.

Dans l'inter-rang, le désherbage chimique est à bannir, d'autres solutions existent : tonte de la flore spontanée, travail du sol, enherbement semé...

La 1<sup>ère</sup> application herbicide se situe entre le pré-débourement (en général pour les spécialités de pré-levée) et la floraison (pour les spécialités de post-levée). Les substances actives de pré-levée et de post-levée sont choisies en fonction de la flore présente ou attendue, du degré de salissement et de l'alternance des molécules. Voir tableau p. 198.

### Travail du sol

Le travail du sol sous le rang peut se faire à l'aide de décavillonneuse, lames bineuses ou outils rotatifs...

### Autres alternatives :

- Désherbage thermique : a montré ses limites de par son caractère polluant, son coût et ses restrictions d'utilisation liées aux arrêtés préfectoraux régissant l'écobuage (risque incendie).
- Désherbage à l'eau chaude.
- Désherbage à la mousse (prototype à l'étude)\*.
- Robots interceps.
- Vitipastoralisme (voir Focus p. 124).
- Paillages\*.
- Enherbement naturel ou semé (risque de concurrence)\*.
- Désherbage électrique.

\* : voir focus p. 128.

### Gestion des résistances au glyphosate

Des cas avérés de résistance au glyphosate ont été démontrés sur les espèces suivantes en France (Gard par exemple) : 2006 pour le ray-grass, *Lolium rigidum* (ivraie raide) et 2010 pour l'érigeron de Sumatra. Dans le cas d'une résistance avérée, dès que toutes les autres causes d'inefficacité de la stratégie ont été écartées (mauvais positionnement, dose...), **l'utilisation de glyphosate doit être stoppée**. Pour le contrôle des érigerons, seule la recherche de la meilleure efficacité possible des spécialités commerciales de pré-levée doit permettre de maîtriser cette adventice. En cas d'échec, en présence de populations résistantes au glyphosate et du fait de la faible efficacité des autres spécialités commerciales de post-levée (contact notamment), le travail du sol sera la seule technique envisageable. Pour le contrôle des ray-grass, les solutions chimiques sont encore relativement variées avec l'emploi d'une spécialité commerciale de pré-levée adaptée ou en rattrapage l'utilisation d'une spécialité commerciale de post-levée spécifique aux graminées (voir tableau p. 198).

### Réglementation PAC : Bandes tampons le long des cours d'eau

Une bande tampon permanente implantée ou spontanée de 5 m de large, boisée ou enherbée doit être localisée le long de tous les cours d'eau.

La définition précise d'un cours d'eau étant interprétée de manière variable, contacter votre DDTM pour connaître les modalités en vigueur dans le département.

Les cultures annuelles ou pérennes à moins de 5 m d'un cours d'eau ne doivent recevoir ni fertilisant, ni spécialité phytosanitaire, ni travail du sol... Seule la fauche est autorisée, notamment pour éviter les montées à graines d'espèces indésirables, sauf entre le 20 mai et le 30 juin (arrêté préfectoral relatif aux BCAE, Bonnes Conditions Agro-Environnementales). Les 5 m sont comptabilisés à partir de la rupture de pente liée au cours d'eau. Il se peut alors que les surfaces concernées par cette mesure représentent une portion non négligeable de la parcelle. Ce point réglementaire est indépendant des Zones Non Traitées qui restent en vigueur : si la ZNT d'une spécialité phytosanitaire utilisée est supérieure à 5 m, c'est cette ZNT qui s'appliquera...



Vigne enherbée : semis d'automne.

### Garder les tournières enherbées. Ne pas désheer fossés et talus

Les tournières doivent être maintenues enherbées. Elles n'ont aucun impact particulier sur la vigne. Cela permet de limiter le ruissellement, l'érosion et de préserver, au moins partiellement, la qualité de l'eau (zone tampon pour les pesticides). La présence d'herbe peut également avoir un intérêt paysager ce qui sous-entend d'adapter la tonte en fonction du couvert (notamment si présence d'espèces fleuries). Enfin, elle favorise la diversité biologique au vignoble.

Ces bandes enherbées autour des parcelles peuvent être obtenues soit

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

par le maintien de la flore spontanée, soit par semis d'espèces résistantes au passage des engins (exemple : fétuque élevée). Plus coûteux au départ, le semis présente l'avantage de couvrir le sol rapidement et de façon homogène. L'installation des bandes enherbées est à prévoir dès la plantation de la vigne.

En saison végétative, ces zones doivent être maintenues et entretenues exclusivement par tonte (pas d'herbicide ni de travail du sol).

Pour les parcelles en pente et très sensibles à l'érosion, une largeur de 3 m est efficace, une bande de 6 m de large est idéale. Dans ces situations, la création de trop grandes parcelles est à éviter et la conservation ou la création de terrasses est à favoriser autant que possible. Enfin, un programme d'installation collective de bandes enherbées, d'aménagement des fossés et talus à l'échelle du bassin versant sera toujours plus efficace par rapport aux actions individuelles.

## Fertilisation

### Le bon moment pour la fertilisation azotée

En cas de fertilisation azotée avec des produits à minéralisation rapide (voir critères de décision p. 90), l'apport doit être réalisé au plus près du début des besoins (stade 4-6 feuilles étalées ou BBCH 14-16) et de préférence avant une pluie.

En cas de **carence en magnésium, constatée les années précédentes**, les corrections sont réalisées par des pulvérisations foliaires. En situation de carence induite par des fertilisations excessives de potassium au sol, ces pulvérisations peuvent se substituer à des apports de magnésium au sol.

Utiliser de préférence le sulfate de magnésium à 16 % sur la base de 3 à 4 applications sur l'ensemble de la végétation, à partir du stade boutons floraux séparés "stade BBCH 57", sur la base de 2 - 3 % dans au moins 120 litres d'eau /ha.



Carence en magnésium sur Grenache, visible à partir de la fermeture de la grappe.

## Escargots

### Les dégâts liés à la présence d'escargots concernent de très rares parcelles

Les attaques en début de végétation (surtout liées aux "petits gris") peuvent générer un rabougrissement ou un ralentissement de la croissance et dans les cas extrêmes, la destruction du feuillage ou des rameaux. Il convient d'être vigilant lors des printemps humides et doux.

En été, de très nombreux petits escargots blancs occasionnent peu de dégâts mais peuvent se retrouver dans la vendange lors de récoltes mécaniques. Leur incidence n'a pas été mesurée.



Escargots blancs.



Dégâts d'escargots.

Stratégie

L'apport sous forme d'appâts molluscicides présente un intérêt sur les parcelles où les problèmes sont réguliers. Dans ce cas, le traitement se fait en début de prolifération avant que les escargots n'aient envahi la souche.

Les substances actives autorisées en appâts sont le métaldéhyde (Extralugec granulé Techno, Metarex Ino...) et le **phosphate de fer seule substance active autorisée en agriculture biologique (Sluxx HP...)**. Ces 2 dernières substances actives se retrouvent parfois associées dans certaines spécialités commerciales (Helexiom Duo...). Les spécialités

commerciales correspondantes ne sont pas spécifiques à la vigne mais sont à rechercher dans les traitements généraux des cultures.

Il existe des nématodes parasites, *Phasmarhabditis hermaphrodita*, présentant des résultats assez aléatoires pour un coût très élevé. Les gallinacés, les palmipèdes et les suidés (cochons, sangliers), qui peuvent circuler aux abords, voire dans les vignes, sont friands de gastéropodes terrestres, et peuvent constituer des alliés de poids. Attention au travail du sol ! Un sol meuble fin avril facilitera la ponte des escargots au sein même des parcelles.

## Grêle

### La grêle peut survenir à tout moment

#### MOYENS DE PRÉVENTION

La lutte active contre la grêle a pour objectif de baisser l'intensité de la chute de grêle. Les résultats obtenus à partir de sels hygroscopiques, disséminés à partir du sol à l'aide de générateurs sont **difficilement quantifiables**. Ils dépendent d'un déclenchement coordonné de la lutte qui est établi sur des critères météorologiques précis.

**Seuls les filets paragrêle sont efficaces mais d'un coût très élevé.**

La grêle est un risque assurable.

#### APRÈS LA GRÊLE

Il est possible de retailler lorsque la grêle survient avant floraison "stade BBCH 61" si toutes les inflorescences sont détruites et que les rameaux sont éclatés jusqu'à leur base.

Après ce stade, il faut laisser la vigne en l'état.



Dégâts sur rameaux.

### Traitements

Aucune spécialité commerciale, même à base de cuivre, n'a démontré un réel effet "cicatrisant".

Aucun traitement spécifique ne se justifie. Néanmoins, les nouvelles pousses sortant après la grêle sont particulièrement sensibles au mildiou et doivent être protégées en conséquence (voir les bulletins d'information technique).

### Taille des vignes adultes

Voir vigne conduite en taille guyot : comment tailler après une forte grêle p. 102.

Pour le risque spécifique du rot-blanc : voir également p. 75.

## Gel de printemps

### La vigne devient sensible au gel dès que la température du bourgeon et des organes végétaux descend en dessous de -2°C

Dans nos régions, le risque "gelée de printemps" est très aléatoire mais peut survenir de fin mars à début mai. Il est plus fréquent sur les zones abritées du vent, les bas fonds qui subissent "en plein" le refroidissement radiatif nocturne. C'est un risque assurable.

#### DEUX TYPES DE GELÉES :

- les gelées blanches : gelées par rayonnement liées au refroidissement radiatif nocturne ;
- les gelées noires : gelées par déplacement de masses d'air froid.

#### MOYENS DE LUTTE ACTIVE

Ils ne concernent que les gelées blanches.

Ils ont pour principe :

- le chauffage de l'air : chaufferettes, brûleurs au gaz, bougies de paraffine, résistances électriques, bûches... ;
- le brassage d'air ;
- l'aspersion ou la micro-aspersion.

Sauf situation locale particulièrement gélive, la plupart des techniques sont peu adaptées à la faible fréquence des gelées de printemps du vignoble méditerranéen. Seuls, les systèmes à investissement ponctuel (stockage de consommables), type bougies, bûches ou pains calorifiques présentent un intérêt pour "sauver" la vigne d'une nuit de gel par an.

En cas de gel, les systèmes d'alarme, de contrôle des températures, ainsi que le bon fonctionnement des installations doivent être sûrs.

#### MÉTHODES PRÉVENTIVES

Les méthodes préventives ne sont utiles que dans le cas de gelées blanches.

Elles consistent à respecter quelques règles bien avant et à l'approche d'une période de risque :

- favoriser l'évacuation de l'air froid en supprimant les obstacles à son écoulement ;
- adapter l'encépagement (préférer les cépages à débournement tardif) ;
- rehausser les fils porteurs dans les limites des cahiers des charges ;
- retarder le plus possible la taille des parcelles gélives et/ou à forte valeur ajoutée, en adaptant au besoin son calendrier (travail du sol et prétaille incluse) ;
- intégrer dans la réflexion les besoins en main-d'oeuvre au

regard des enjeux économiques ;

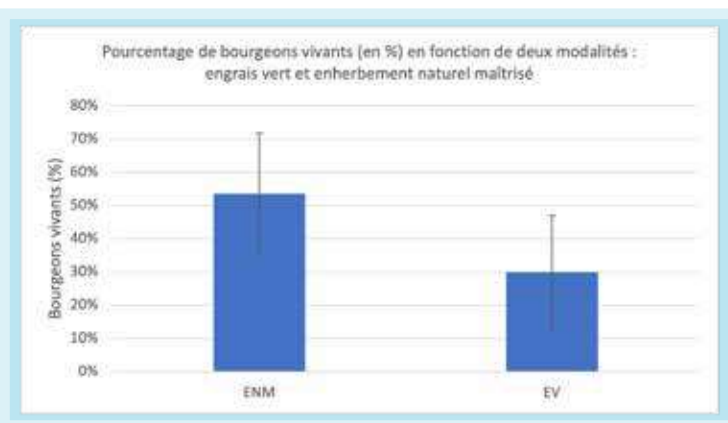
- éviter le travail du sol et préférer un sol "rassis", "rappuyé" ;
- **tondre à ras les parcelles enherbées, ainsi que les bordures.**

#### Expérimentation

### L'IMPACT D'UN COUVERT VÉGÉTAL

Un engrais vert (féverole, vesce, pois, orge, avoine, triticale) a été semé le 01 octobre 2020 sur une partie d'une parcelle du domaine expérimental de Piolenc (84). Il y a donc sur une même parcelle de Grenache, des inters rangs avec un engrais vert (monté jusqu'à 60 cm au moment du gel) et des inters rangs travaillés et enherbés naturellement (tondu avant le gel) 1 rang sur 2.

Un comptage des bourgeons épargnés par le gel a été réalisé (graphique ci-dessous)



On voit ici l'impact de la hauteur d'un couvert végétal sur la sensibilité de la vigne au gel : la tonte est fortement conseillée à l'annonce d'un épisode possible de gel (voir méthodes préventives ci-contre).

Des essais sur 2 modalités d'entretien du sol (sol rassis et herbe tondu) et leurs conséquences sur la sensibilité au gel printanier ont été réalisés au Domaine Expérimental La Tapy. Dans ces conditions d'essais, le mode d'entretien du sol a eu très peu d'effet sur la température de l'air au-dessus de 50 cm du sol.

Débournement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débournement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



# Ravageurs secondaires et dégâts de printemps

## Des dégâts très ponctuels et localisés

### • Altise

Adulte : 5 mm / Larve : 3 - 5 mm



En hiver les adultes se trouvent dans les crevasses des troncs, les anfractuosités, les végétaux accumulés au sol et sous les paillages.

Au printemps dès le "stade BBCH 12-13", les adultes se nourrissent de ces jeunes pousses, s'accouplent, déposent leurs œufs sous les feuilles.

Après éclosions, les jeunes larves consomment les feuilles et les jeunes inflorescences. Plusieurs générations peuvent se succéder.

### • Boarmie

2 cm



Elles se situent à proximité des bourgeons.

Dégâts occasionnels et très localisés. Les bourgeons sont évidés, soit par le côté, soit par le haut tel un "œuf à la coque" au débourrement.

### • Bombyx disparate

3 à 5 mm



Les souches et le haut des piquets sont colonisés par des dizaines de petites chenilles noires.

Ces petites chenilles noires tissent des soies fines. La vigne n'est pas une plante hôte habituelle de ce ravageur.

### • Charançon coupe bourgeon (otiorrhynque)

1 cm



Il se réfugie le jour sous divers abris.

Les dégâts qui attirent l'attention : bourgeons coupés et ensuite feuilles dévorées. Dépérissement en cas de pullulations importantes par attaques sur les racines.

### • Chenille bourrue ou écaille

3 cm



Elles sont présentes sur l'herbe. En l'absence d'herbe, elles montent sur les jeunes pousses de la vigne.

Dégâts occasionnels. Les bourgeons en croissance et les jeunes feuilles sont détruits.

### • Cigarier

5 mm



Il se trouve sous les feuilles.

Dégâts occasionnels. La feuille est enroulée comme un cigare pour protéger la ponte. Le pétiole présente une piqûre.

### • Ehippigère

Larve : 5 mm / Adulte : 5 cm



Localisées au sol, les larves sont visibles dès fin mars et passent sur la vigne lorsque le couvert végétal au sol sèche ou est détruit.

Dégâts localisés. Elles dévorent ou rongent tous les organes verts de la vigne.

### • Hanneton

4 cm

Larves dans le sol. Dégâts occasionnels. Les larves rongent les racines et la partie enterrée de la tige, principalement dans les plantiers.



### • Malacosome du Portugal

1 cm



Il s'observe à la fois sur jeunes feuilles, inflorescences et feuilles âgées.

Attaques limitées à quelques cep, très rarement à l'échelle de la parcelle. Feuilles dévorées.

### • Noctuelles (vers gris)

1,5 cm



Nocturnes, elles se cachent le jour dans les 1<sup>ers</sup> centimètres du sol, sous les mottes de terre, les pierres ou sous les touffes d'herbe.

Dégâts occasionnels limités généralement sur quelques pieds ou très rarement à la parcelle. Les larves, très voraces, évident les bourgeons, mangent les jeunes feuilles et coupent les pousses.

### • Sinoxylon ou apate des sarments

5 mm



L'adulte pénètre à l'intérieur du sarment par un bourgeon généralement à la base de celui-ci, creuse une galerie (trou visible) et pond.

Dégâts précoces au printemps correspondant aux galeries creusées par les adultes et en mai-juin par les larves qui rongent l'intérieur du bois.

### • Péritèle

5 - 7 mm



L'adulte se cache dans le sol ou sous les écorces. La nuit, il monte dans les souches et s'attaque aux bourgeons.

Dégâts précoces avant débourrement possibles, l'insecte vide alors les bourgeons. Après le débourrement, il se nourrit de jeunes pousses.

### • Thrips de la vigne

*Drepanothrips reuteri*  
3 mm



Les adultes et les larves sont nuisibles. Les adultes hivernent sous les écorces et à la base des rameaux.

Plusieurs générations se succèdent à partir du printemps. Ces thrips se localisent alors dans les bourgeons, sur les jeunes pousses, les feuilles et, ensuite, dans les fleurs et les grappes.

Les piqûres des parties végétales tendres, provoquent :

- des retards de débourrement ;
- des plages décolorées sur feuilles qui peuvent se crispier, un avortement floral ;
- des aspects liégeux sur baie.

Remarque :

Seul un grossissement x 50 permet de différencier les thrips des acarariens responsables de l'acariose (phytoptes).

### • Vespère

1,5 mm à 1,5 cm



Il se trouve dans les 40 premiers centimètres du sol au niveau du système racinaire de la vigne

Les larves détruisent les racines pour s'alimenter pendant les 3 ou 4 années de la période larvaire du cycle.

Les adultes ne causent aucun dégât.

Tous ces ravageurs secondaires ne nécessitent pas systématiquement d'intervention. Cependant, certaines situations parcellaires doivent être contrôlées par une application d'une spécialité commerciale autorisée quand elle existe contre ce parasite visé.



## Floraison - Fermeture de la grappe

Mildiou	42
Oïdium	43
Black rot	46
Tordeuses de la grappe	47
Eulia	48
Acariens	48
Flavescence dorée et bois noir	49
<i>Metcalfa pruinosa</i>	56
Pourriture grise	56
Eutypiose	58
Nécrose bactérienne	58
Cicadelle verte	59
Ravageurs secondaires	60
Thrips	61
Auxiliaires	62
Entretien des sols	65
Foudre	66
Fertilisation	67
Méthode des apex et le suivi de la croissance	68



# Mildiou

## Adapter la protection au niveau de risque

La maladie prend un caractère épidémique et peut se développer rapidement sur feuilles et engendrer des dégâts très importants sur grappes. Localement, les grappes peuvent être directement touchées avec très peu de symptômes sur feuilles. Les attaques de mildiou proviennent non seulement des foyers présents dans la vigne mais aussi de foyers plus lointains (jusqu'à plusieurs kilomètres). L'évaluation des risques ne peut donc pas se gérer exclusivement par l'observation à la parcelle, mais doit intégrer le potentiel de maladie sur une petite région. **Le Bulletin de Santé du Végétal donne des indications concernant le risque global mildiou. Le bulletin d'information technique sur une zone permet de choisir :**

- les spécialités commerciales à utiliser ;
- la périodicité des renouvellements.



Mildiou sur grappe.

Stratégie

**La protection est généralement préventive. Elle est à réaliser en fonction du risque global de la période, de la sensibilité parcellaire ainsi que des indispensables observations de l'exploitant (voir schéma p. 20).**

**Rappel : la présence généralisée et persistante de la résistance rend sans intérêt l'emploi de la famille des QoI anti-mildiou dans la lutte contre le champignons.**

### ANNÉE TRÈS DÉFAVORABLE AU MILDIOU

Une impasse totale peut être décidée à cette période, y compris au moment de la floraison "stade BBCH 65".

### ANNÉE À RISQUE FAIBLE À MODÉRÉ (CAS LE PLUS HABITUEL)

Un défaut de protection, même partiel, peut favoriser une installation plus significative du mildiou mais n'entraîne pas de dégât majeur.

Le renouvellement des traitements peut être réalisé sur la base des rémanences maximales de chaque spécialité ou mieux en anticipant simplement toute période pluvieuse annoncée. La qualité de pulvérisation doit être satisfaisante même si le risque mildiou est faible à modéré car à ce stade le risque oïdium est important.

**ANNÉE À RISQUE ÉLEVÉ** (1988, 1992, 2000, 2007, 2008, 2010 dans le Var et les Bouches du Rhône, 2018, 2020 dans l'Aude et les Pyrénées-Orientales).

Un défaut de protection, même partiel, peut provoquer des dégâts

conséquents. Il est donc nécessaire généralement de réduire l'intervalle de temps entre 2 traitements et surtout d'anticiper tout épisode pluvieux intervenant en fin de période de protection ou de longueur annoncée comme exceptionnelle. Il est primordial de soigner la qualité de pulvérisation (vitesse, nombre de rangs traités...). Il est alors préférable d'utiliser des spécialités systémiques ou pénétrantes, non lessivables, en évitant sur attaques déclarées le recours à des spécialités confrontées à des risques de résistance : anilides, CAA.

### ANNÉE À RISQUE BLACK ROT ÉLEVÉ

Choisir la spécialité anti-mildiou en fonction de la pression black rot sur la parcelle (voir p. 46).

### EN CAS D'ATTAQUE SIGNIFICATIVE

Aucune spécialité commerciale ne permet d'éradiquer les taches en place ! Il faut donc "vivre avec le mildiou" en limitant la progression de la maladie. Il est alors indispensable de resserrer fortement les cadences et de traiter face par face en utilisant de préférence des produits non soumis à résistance (voir dernière note nationale) L'alternance des molécules est un gage de réussite, en effet la réduction des molécules présentes sur le marché favorise le développement de résistance. L'emploi des anilides (voir tableau p. 182) est strictement déconseillé face à la forte fréquence de mildiou résistant. L'utilisation des CAA est à limiter au minimum. Le Mistral, la Tramontane, le Cers peuvent retarder la sporulation mais ils n'empêcheront pas la tache de fructifier et de devenir contaminante dès que les conditions redeviendront favorables (humidités matinales, pluies...).

### Biologie

Les conditions climatiques favorisant les contaminations sont facilement atteintes. Il suffit d'une température de plus de 11°C (optimum à 18-25°C) et de quelques millimètres de pluie. De fortes hygrométries (rosées, brouillards...) sont également suffisantes pour permettre des repiquages dans les parcelles où la maladie est déjà présente. La phase d'incubation dure de 4 à 8 jours sur feuilles selon la température, elle est d'environ 30 à 50 % plus longue sur grappes. Ces durées peuvent doubler ou tripler en cas de températures anormalement basses pour la saison. En cas de pluies répétées, les cycles de repiquages peuvent facilement s'enchaîner. Le nombre de taches peut être multiplié jusqu'à 100 fois en un seul cycle en conditions très favorables. Les travaux expérimentaux montrent qu'il y a simultanément des repiquages et de nouvelles contaminations primaires.

### AUTRES CONDITIONS FAVORISANTES

Des différences d'évolution importantes sont régulièrement observées entre parcelles pourtant proches.

Hormis les niveaux d'attaques initiaux et la qualité des traitements, sont également en cause :

- une forte hygrométrie, fonction du type de sol, de l'exposition, de la topographie, de l'entassement de la végétation ;
- une forte vigueur, liée à la fumure, au porte-greffe... ;
- la sensibilité du cépage (par exemple le Grenache plus que la Syrah) ;
- différence de sensibilité entre feuilles et grappes. Par exemple, l'Alphonse Lavallée et le Cabernet-Sauvignon sont très sensibles sur feuilles alors que le Danlas et le Merlot sont très sensibles sur grappes.



En cas de pression du mildiou, le renouvellement des traitements cupriques est envisagé à partir du moment où la vigne n'est plus suffisamment protégée par le précédent traitement :

- après une croissance de plus de 20 cm afin de protéger les organes nouvellement formés ;
- après une pluie ou une série de pluies lessivantes (environ 20 mm si la dose est à 750 g cuivre métal/ha et 10-15 mm si la dose est 400 g cuivre métal/ha) ;
- après des périodes d'humectation prolongées (brumes, rosées...).

Le choix de la dose de cuivre doit être fonction de la sensibilité du cépage, de la vigueur de la parcelle et de la pression du mildiou :

- pour les parcelles peu vigoureuses et peu atteintes par le mildiou, une dose comprise entre 200 et 400 g de cuivre métal/ha est envisageable ;
- dans les cas contraires, les doses doivent être maintenues à 400 à 600 g de cuivre métal/ha, sans dépasser les doses d'utilisation\*.

**Les meilleures efficacités sont davantage obtenues par le resserrement de la cadence d'intervention et l'anticipation de l'épisode contaminant que par l'augmentation des doses de cuivre.**

Des produits de biocontrôle (voir p. 9) sont maintenant autorisés. Utilisés seuls, leur efficacité est insuffisante en période de réceptivité élevée de la maladie.

*\* certaines spécialités sont autorisées à des doses inférieures à 600 g de cuivre métal/ha. Il est interdit d'utiliser une spécialité commerciale à une dose supérieure à sa dose d'autorisation. Respecter les mentions portées sur l'étiquette.*

### MESURES PROPHYLACTIQUES

Les mesures limitant les entassements de végétation (ébourgeonnage, palissage, effeuillage...) réduisent la durée d'humectation des grappes et favorisent la pénétration des spécialités commerciales au cœur de la souche.

Attention aux écimages excessifs (rognages) qui favorisent le départ des entre-cœurs et augmentent l'entassement du feuillage.

## Oïdium

### Période de haute sensibilité des grappes : traitements généralisés à l'ensemble des situations

Pendant cette période, le champignon exprime son caractère épidémique. Il connaît en général des phases de sporulation intense qui se traduisent, 15 à 20 jours après, par l'apparition des symptômes.



Oïdium sur pédicelles et baies.

#### Stratégie

Voir schéma "Principes généraux de la stratégie de lutte contre l'oïdium" p. 25.

#### PROPHYLAXIE

Favoriser l'insolation et l'aération des grappes par l'ébourgeonnage, l'effeuillage et le palissage. L'oïdium est sensible aux rayons ultra violets.

**La période de protection s'étendant de la pré-floraison à la fermeture de la grappe, "stades BBCH 19 à 77", est incontournable. Les attaques peuvent progresser directement sur grappes, parfois sans attaque préalable facilement décelable sur feuilles.**

Aucun cépage (même le moins sensible) n'est à l'abri d'une installation et évolution préjudiciable de la maladie sur grappes durant cette période.

**Dans la situation où le mildiou ne justifie pas d'intervention, une protection sans faille contre l'oïdium doit être impérativement maintenue. L'influence du climat est secondaire et ne permet guère de moduler le niveau de protection à ces stades du cycle végétatif.**

Les conditions de mise en œuvre des traitements sont particulièrement importantes. Il faut respecter les règles suivantes :

- la pulvérisation doit prioritairement viser la zone fructifère : la totalité de la grappe doit être touchée, aucune spécialité commerciale n'étant systémique au niveau des grappes (traitement de toutes les faces, soit au maximum un passage 1 rang sur 2 avec les pulvérisateurs classiques, soit un diffuseur par face) ;
- le rythme des cadences de renouvellements doit être rigoureux : 8 à 21 jours selon la spécialité commerciale choisie. Le moindre allongement des cadences (fenêtre sans protection de 2 à

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

- 3 jours) est une source d'échec de la protection sur parcelle sensible. Penser à renouveler l'application en cas de lessivage des spécialités de contact ;
- aucune spécialité ne doit être sous dosée. Toutefois des

adaptations sont possibles en suivant la méthode Optidose®. A partir de la nouaison "stade BBCH 71", attention à l'usage du soufre susceptible de provoquer des brûlures sur tous cépages et des marquages sur raisin de table.

**Renouveler le soufre sous ses 2 formes en fin de persistance d'action (8 à 10 jours) et/ou après lessivage par les pluies (20 mm pour le soufre mouillable, le soufre poudre étant plus facilement lessivable).**

Son efficacité est maximale par temps sec et lumineux (effet de sublimation accrue). Durant la période de croissance de la vigne, la température est toujours suffisante pour permettre la sublimation du soufre.

Un poudrage (20-25 kg/ha) présente une bonne efficacité, une meilleure pénétration dans le feuillage et un effet stoppant intéressant (voir tableau page suivante). Il présente un bon complément de lutte lorsque la pression augmente ou à des stades clés (floraison, nouaison, fermeture de la grappe), soit en remplacement d'un traitement au soufre mouillable, soit intercalé entre 2 traitements au soufre mouillable.

En situation d'attaque déclarée sur grappes, il peut être judicieux de procéder à 2 poudrages à 15-20 kg/ha, espacés de 4 à 5 jours (dans le respect de la réglementation), afin de stopper la progression de l'oïdium.

Dans tous les cas, attention aux risques de brûlures lorsque les températures sont élevées (au-delà de 30°C). Ces risques sont augmentés par l'humidité sur la végétation pouvant faire apparaître des brûlures à des températures inférieures.

L'huile essentielle d'orange douce peut encore être utilisée à ce stade. Compte tenu de sa faible persistance d'action, il est conseillé d'y associer une dose réduite de soufre mouillable. Le Bicarbonate de potassium n'est plus conseillé à ce stade.

Il convient d'être rigoureux sur la prophylaxie et la qualité de pulvérisation.

## Optimiser l'usage des nombreuses spécialités commerciales

Les expérimentations conduites dans le cadre de l'Autorisation de Mise sur le Marché (AMM) démontrent **le très bon potentiel d'efficacité de l'ensemble des spécialités dans le cas d'une protection continue et à caractère exclusivement préventif**. Certaines de ces spécialités présentent par contre des propriétés dites "stoppantes ou curatives". Le positionnement des produits doit donc tenir compte de ces propriétés.

En pratique, la protection de la période préfloraison-fermeture de la grappe "stades BBCH 19 à 77" tient compte des points suivants :

- privilégier l'usage de spécialités ayant un effet stoppant en début de période (depuis 10 jours avant floraison jusqu'à nouaison, soit généralement 2 traitements) ;
- utiliser au moins 2 familles différentes au cours de cette période ;
- respecter les restrictions d'usage de chaque famille de produit (voir tableau p. 186) ;
- gérer les risques d'apparition de souches résistantes à l'une ou l'autre des familles ;

▪ gérer les risques de développement de souches résistantes (QoI, quinazolinones, IDM, SDHI...). Les résultats des tests de résistance conduits nationalement depuis 2010 confirment la progression régulière de la résistance de l'oïdium aux spécialités à base de QoI. Dans la pratique, une baisse significative d'efficacité a été observée à partir d'une seule application de QoI (depuis 2013, les QoI seuls ne sont pas conseillés. L'usage des QoI en association est à limiter à 1 application par an toutes maladies confondues).

Les produits de biocontrôle, dont les soufres, ne sont pas concernés par ces phénomènes de résistance.

Dans les vignobles concernés par le black rot, assurer en priorité, une protection préventive à base d'IDM (IBS du groupe I, maxi 3) et/ou de QoI associé. Ces substances actives sont les plus efficaces. Privilégier l'application de produits associés en vue de gérer les risques de résistance de l'oïdium.

## Cas des situations très sensibles

Certaines situations paraissent difficiles à contrôler alors que les conditions d'utilisation des spécialités (pulvérisation, doses, cadence de renouvellement...) ont été respectées. Elles correspondent généralement à des parcelles de Carignan, Chardonnay, Muscat à petits grains, Piquepoul... en situations très vigoureuses ou encore dans des environnements ou des historiques favorables à l'oïdium. L'évolution de la maladie y est rapide et brutale (100 % d'attaques dès la nouaison dans certains témoins de nos essais). Les résultats d'expérimentations montrent que dans ces situations identifiées comme délicates, le resserrement des traitements durant cette période préfloraison-fermeture de la grappe améliore

nettement l'efficacité (6-8 jours pour les contacts, 10-12 jours environ pour les autres spécialités).

Une autre stratégie consiste à intercaler un poudrage au soufre entre 2 traitements à cadence normale. Les autres produits de biocontrôle ne sont pas adaptés à ce type de situation.

Pour les parcelles vigoureuses, les pratiques culturales visant à diminuer la vigueur et l'entassement (enherbement, baisse de la fertilisation azotée, palissage, effeuillage...) limitent le développement de l'oïdium et favorisent la pénétration du traitement et des rayons ultra violets.











## Cas des situations mal contrôlées

Un contrôle régulier des parcelles s'impose car il arrive parfois qu'un niveau de dégâts déjà significatif soit découvert avant la fermeture de la grappe "stade BBCH 77". Une application sur épidémie déclarée d'oïdium (symptômes déjà bien visibles) permet au mieux de ralentir la

progression du champignon dans une stratégie de limitation des pertes de récolte. La situation sera partiellement stabilisée en réalisant sur la zone des grappes 2 traitements de "rattrapage" rapprochés (en fonction des conditions d'AMM) à base de soufre poudre (voir tableau page suivante).

# Caractéristiques des principales familles d'anti-oidium utilisées

Les recommandations s'appliquent exclusivement dans le cadre d'une stratégie préventive de protection en programme.

Famille	Substances actives	Exemples de spécialités commerciales (voir tableau oidium fin de document)	Effet "stoppant" ou "curatif" <sup>(1)</sup>	Effet de "rattrapage" ou "éradiquant" <sup>(2)</sup>	Nombre de traitements maximum conseillé et/ou autorisé par an
Soufre  	Soufre mouillable	Héliosoufre S, Sulfojet, Thiovit jet microbilles, Flosul SC, Microthiol spécial Dispers...	moyen	aléatoire et limité	Suivant spécialité commerciale de 8 à 12
	Soufre poudre	Fluidosoufre, Grain d'or, Végésoufre, Oidiol poudrage...	bon	partiel et limité	Suivant spécialité commerciale de 3 à 8
IDM (IBS du groupe I <sup>(3)</sup> )	Nombreuses substances actives	Score <sup>(5)</sup> , Invictus <sup>(5)</sup> , Difcor 250 EC <sup>(5)</sup> , Antene <sup>(5)</sup> , Lidal <sup>(5)</sup>	bon	déconseillé	2 en alternant les substances actives de ce groupe. (1 supplémentaire si black rot)
QoI (strobilurines) solo ou avec partenaire	Trifloxystrobine	Flint <sup>(5)(7)</sup>	aléatoire	partiel et limité	Non conseillé Résistance avérée, pertes d'efficacité
	Pyraclostrobin + Metiram	Cabrio top <sup>(4)(5)</sup>		déconseillé	
QoI + SDHI	Kresoxim méthyl + Boscalid	Collis <sup>(6)</sup>	bon	déconseillé Résistance spécifique	2 maximum/an toutes maladies confondues soit 1 par cible (oidium/black rot) Attention aux applications maximum avec la famille des IDM
	Trifloxystrobine + Fluopyram	Luna sensation <sup>(5)(7)</sup>			
QoI + IDM <sup>(3)</sup> (IBS du groupe I)	Kresoxim méthyl + Penconazole	Tokra WG <sup>(5)(6)</sup>	bon	déconseillé	
Amine <sup>(4)</sup> (IBS du groupe II)	Spiroxamine	Prosper <sup>(6)</sup>	souvent bon	déconseillé	2 maximum
Aryl-Phényl-Kétones	Métrafénone	Vivando	non	non	Préventif essentiellement 2 maximum/an de préférence 1
	Pyriofénone	Kusabi <sup>(6)</sup>			
Azanaphtalènes	Proquinazid	Talendo <sup>(6)</sup>	non	non	Préventif essentiellement, 2
IDM (IBS du groupe I <sup>(3)</sup> ) + Amidoximes	Difenoconazole + Cyflufénamid	Dynali <sup>(5)</sup>	bon	déconseillé	2 Attention aux applications maximum avec la famille des IDM
Amidoximes	Cyflufénamid	Cyflodium	non	non	2 maxi par an préventif essentiellement,
SDHI	Fluxapyroxad	Yaris <sup>(7)</sup>	Insuffisant	non	2 SDHI maxi par an de préférence 1
Origine naturelle minérale  	Bicarbonate de potassium <sup>(4)</sup>	Armicarb <sup>(4)</sup>	Insuffisant	Limité : agissent sur les parois cellulaires du champignon Effet "desséchant"	Préconisé en association avec du soufre mouillable, ou autre fongicide. Déconseillé en cas de forte pression. Non conseillé à cette période.
	Hydrogène-Carbonate de potassium	Vitisan <sup>(4)</sup>			
Origine naturelle végétale  	Huile essentielle d'orange douce	Essen'ciel, Prev-Am plus			
Origine naturelle SDN  	Laminarine	Vinivax	préventif strict	non	7/8 jours mini entre applications suivant spécialité. De 6 à 10 applications maxi suivant spécialité.
	COS-OGA	Messenger, Fytosave, Esdeaine	préventif strict	non	
	Paroi de levure CEREVISANE	Roméo	préventif strict	non	
Origine non minérale  	Bacillus amyloliquefaciens FZB24 ;	Taegro	préventif strict	non	
	Bacillus pumilus QST2808	Sonata	préventif strict	non	

## Légende du tableau page suivante

(1) l'effet est dit "stoppant ou curatif" lorsqu'il inhibe l'oidium pendant la phase d'incubation sur la plante (phase sans symptôme encore visible).

(2) l'effet est dit "rattrapage ou éradiquant" quand l'application est faite pendant la phase de sporulation de l'oidium (phase avec symptômes visibles).

(3) l'effet stoppant ou curatif peut varier selon l'IDM (IBS du

groupe I) retenu.


(4) attention aux risques de brûlures sur raisin de table.

(5) autorisé sur black rot.

(6) Spécialité commerciale dont le profil toxicologique est susceptible d'être Cancérigène, Mutagène et Reprotoxique (CMR 2).

(7) Peut être nocif pour les bébés nourris au lait maternel.

 : Biocontrôle.

 : Utilisable en agriculture biologique.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



# Black rot

## Pic de sensibilité des grappes

La protection est d'autant plus nécessaire si cette période "floraison - fermeture de la grappe" se déroule dans des conditions pluvieuses ou avec des humectations prolongées (exemple : campagnes 2014, 2015).

La protection est souvent indispensable dans les zones concernées historiquement. En effet dans ces secteurs, les pertes de récolte peuvent être importantes voire totales.



Black rot sur grappes.

### Stratégie

Dans les vignobles concernés, assurer en priorité une protection préventive à base d'IDM (IBS du groupe I\*) et/ou de QoI associé. Attention, ne pas dépasser 3 IDM (IBS du groupe I) plus 1 QoI maxi par campagne. Ces substances actives sont les plus efficaces. Elles sont en outre à l'abri du lessivage. Si les 3 IDM plus le QoI associé ont été appliqués, prévoir d'employer des spécialités commerciales anti-mildiou également autorisées sur l'usage black rot en privilégiant celles apportant les plus fortes quantités de métirame 1400 g/ha. Dans ce cas, quelle que soit la spécialité employée la rémanence (en absence de pluie) ne dépassera pas 10 jours (ne pas tenir compte de la persistance d'action mildiou et prévoir un renouvellement de l'application après toute pluie lessivante).

Dans les parcelles moins sensibles mais où la maladie a déjà été observée ou en présence de symptômes sur feuilles, la gestion des contaminations black rot se fera essentiellement dans le cadre de la protection oïdium à base de spécialités commerciales autorisées

sur black rot, aux stades les plus sensibles (de nouaison à fermeture de la grappe).

En cas de période sans protection black rot dans la stratégie préventive un recours est possible avec un IDM (IBS du groupe I) en post-contamination (jusqu'à 6-7 jours après une pluie contaminatrice, de préférence moins).

Tout comme vis-à-vis du mildiou et de l'oïdium, une protection satisfaisante contre le black rot requiert une pulvérisation de qualité parfaite, respectant notamment la vitesse d'avancement et le nombre de rang traités par passage. **La règle de base est donc là encore d'utiliser 1 diffuseur par face.**

(\* La spiroxamine IDM (IBS du groupe II) n'a pas d'efficacité sur le black rot.

### Viticulture biologique

Dans les vignobles concernés par le black rot les années précédentes ou en présence de taches sur feuilles, les parcelles en agriculture biologique devront faire l'objet d'une protection. (Voir p. 26)

### Biologie

Les pycnides, petits points noirs présents sur les taches foliaires, assurent les contaminations secondaires sur feuilles et jeunes grappes. Des contaminations primaires restent encore possibles à partir des périthèces présents sur les baies momifiées de l'année précédente.

Sur les baies de l'année, on observe d'abord une petite tache circulaire, de couleur "café au lait" au contour net, qui progresse rapidement et envahit en 2 ou 3 jours la totalité du grain. La baie altérée prend une teinte marron clair, elle se flétrit et finit par se dessécher. Sa peau devient alors noire avec des reflets bleuâtres et se couvre de pycnides. Les baies momifiées restent fortement attachées à la rafle, ne sont pas vendangées et constituent une source d'inoculum pour l'année suivante. Sur une même grappe, l'attaque peut s'échelonner dans le temps de sorte qu'il est fréquent d'observer au même moment plusieurs stades d'évolution de la maladie.

La sensibilité maximale des grappes se situe entre la nouaison "stade BBCH 71" et fermeture de la grappe "stade BBCH 77", elle diminue ensuite jusqu'au début véraison "stade BBCH 81".

A cette époque, compte tenu des températures plus élevées, la durée d'incubation est plus courte, de l'ordre de 10 à 15 jours.

# Tordeuses de la grappe

L'observation est essentielle pour la connaissance parcellaire de l'infestation et la décision d'intervention

Stratégie

Eviter les pénétrations des chenilles et limiter ainsi le développement des pourritures et de l'Ochratoxine A (voir tableaux p. 189 et 194). Seule une stratégie préventive permet d'atteindre cet objectif.

Deux méthodes existent pour décider de cette intervention :

## MÉTHODE 1 : OBSERVATION DES GLOMÉRULES DE G1.

Cette technique nécessite un comptage des glomérules pendant la floraison.

Observations	Décision de traitement
Glomérules de G1 < 10 % (< 5 % en raisin de table)	Pas de traitement
Glomérules de G1 > 10 % (> 5 % en raisin de table)	Traitement* en 2 <sup>nde</sup> génération

\* Les dates d'intervention sont proposées dans les bulletins d'information technique, à partir des réseaux d'observation de parcelles et des données de modélisation. Elles peuvent aussi être affinées à partir des observations de pontes dans les parcelles (voir tableau méthode 2).

## MÉTHODE 2 POUR TOUTES LES PARCELLES MÊME EN CONFUSION SEXUELLE : OBSERVATION DES PONTES DE G2.

Ces observations sont à réaliser sur 20-25 grappes au minimum, réparties sur au moins 10 ceps.

Observations	Décision de traitement
Pontes < 5 à 10 pour 100 grappes	Pas de traitement
Pontes > 5 à 10 pour 100 grappes	Traitement* en 2 <sup>nde</sup> génération

Dans tous les cas, la qualité de la pulvérisation est primordiale pour maîtriser ce ravageur : intervention face par face, en visant les grappes. La spécialité commerciale doit être positionnée au niveau de la zone fructifère.

L'application ne doit être renouvelée que très exceptionnellement en cas de lessivage ou au bout de 10 à 12 jours en cas de dépôts de pontes importants vérifiés par un comptage.

Toutes les spécialités commerciales autorisées sont utilisables. Le choix de la spécialité commerciale est également fonction de la présence d'autres ravageurs (cicadelles...) et des efficacités partielles non intentionnelles sur la faune auxiliaire.



Ponte au stade tête noire.



Œuf éclos. Déchirure faite par la sortie de la larve.

### Viticulture biologique

#### Utilisation et mode d'action des *Bacillus thuringiensis* et du spinosad.

Les spécialités commerciales à base de *Bacillus thuringiensis* doivent être appliquées au stade "tête noire". Pour être efficaces, elles doivent être consommées par les chenilles justes écloses. Lors de cette génération, les chenilles ont un stade baladeur court. Elles pénètrent rapidement dans les baies. La substance active dans les spécialités commerciales à base de *Bacillus thuringiensis* est une toxine produite par la bactérie *Bacillus thuringiensis* au cours de sa phase de sporulation. Cette toxine spécifique des Lépidoptères (tels que cochylys et eudémis) est protégée dans un cristal protéique qui est dissous à des pH inférieurs à 4 et supérieurs à 10. La toxine ingérée par l'insecte devient donc active à l'intérieur de son intestin. Elle détruit entièrement la paroi intestinale et provoque la mort de la chenille par septicémie. Il est important de surveiller le pH de la bouillie afin que la toxine ne soit pas libérée dans la préparation avant même d'être ingérée par la chenille (certains mélanges peuvent causer ce type de problème). L'application doit être renouvelée en cas de lessivage ou au bout de 10 à 12 jours en cas de dépôts de pontes importants vérifiés par un comptage.

Le spinosad possède une action ovicide mais surtout larvicide. Il agit à la fois par contact et par ingestion. Il doit être placé à partir du stade "tête noire" jusqu'aux 1<sup>ères</sup> éclosions. Sa persistance d'action est de 14 jours. Le spinosad présente un profil toxicologique moins favorable que les *Bacillus thuringiensis* (pour les abeilles, les organismes utiles, les milieux aquatiques). Pour les *Bacillus thuringiensis* et Spinosad, une anticipation du positionnement de la 1<sup>ère</sup> application de 1 à 2 jours après l'observation des 1<sup>ères</sup> têtes noires, donne un meilleur résultat en efficacité qu'un positionnement après les 1<sup>ères</sup> éclosions.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

► **Biologie** 

Un cycle identique à celui de la 1<sup>ère</sup> génération se reproduit, mais de manière beaucoup plus rapide car les températures sont plus élevées. Les œufs, pondus exclusivement sur jeunes baies, donnent naissance en une semaine à des larves qui vont très rapidement pénétrer dans les grains (24 à 48 heures). Les dynamiques de vols, de pontes et d'éclosions sont proches pour eudémis et cochylys. Par contre, la durée de l'évolution larvaire est différente : elle est de l'ordre de 3 semaines pour eudémis et de 6 semaines pour cochylys.



Larve d'eudémis sur baie.

## Eulia

Voir partie Débourrement - Début floraison p. 30.

## Acarie

### Ces ravageurs sont localisés à la parcelle

Les problèmes importants d'acariens sont à présent très souvent limités à certains cépages sensibles mais aussi à certaines parcelles qui révèlent le plus souvent un déséquilibre biologique.



Après floraison, il est nécessaire de surveiller les parcelles sensibles car les générations estivales s'installent et vont par la suite se développer rapidement. Dans la souche, la colonisation des feuilles par les acariens s'effectue de bas en haut.

Les observations sont réalisées sur 25 feuilles situées dans la zone des grappes ou légèrement au dessus et elles sont utilisées comme énoncé ci-dessous :

- en l'absence d'acarien utile, à l'issue de l'observation le résultat est reporté sur l'abaque de notation proposée ci-dessous avec **un seuil d'intervention de 30 % de feuilles observées, occupées par**

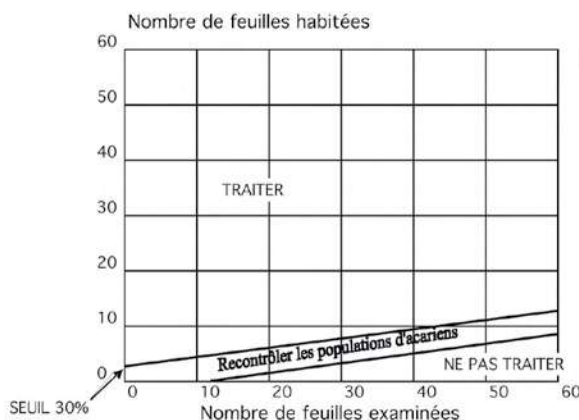
**un acarien nuisible ;**

- en présence d'acariens utiles, l'utilisation du graphique décisionnel présenté ci-dessous à droite permet de retarder le traitement, voire de l'annuler.

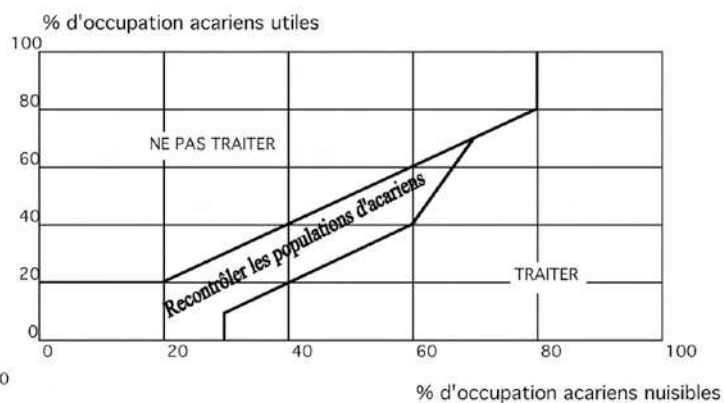
Dans les zones à lutte obligatoire contre la flavescence dorée, des comptages seront réalisés avant l'intervention contre la cicadelle vectrice afin d'utiliser, si nécessaire et si possible, la polyvalence des spécialités commerciales (qui devient de plus en plus rare).

### SEUIL D'INTERVENTION EN ÉTÉ • RELEVÉ DES OBSERVATIONS ET BILAN ACARIENS

**En l'absence d'acarien utile**



**En présence d'acariens utiles**





# Flavescence dorée et bois noir

## Traitements contre la cicadelle de la flavescence dorée en zone obligatoire

► **Biologie** 

Les jaunisses de la vigne (flavescence dorée et bois noir) sont dues à des phytoplasmes (voisins des bactéries) qui ne peuvent survivre que dans les cellules vivantes de la plante infectée ou dans l'insecte vecteur qui transmet la maladie de cep à cep.

### DES INSECTES VECTEURS SPÉCIFIQUES

La flavescence dorée par la cicadelle, *Scaphoideus titanus*  
Le bois noir par un cixiide, *Hyalesthes obsoletus* (fulgore polyphage).

Les larves de cicadelles de la flavescence dorée peuvent être facilement observées au vignoble sur les parcelles non-traitées en retournant délicatement les feuilles de la base des rameaux ou des pampres.

Les adultes de *Hyalesthes* peuvent plus difficilement être observés à l'aide de pièges jaunes englués positionnés à la base des ceps ou sur le pourtour des parcelles de vigne.

### LA FLAVESCENCE DORÉE



Cicadelles vectrices de la flavescence dorée.

Les 1<sup>ères</sup> détections de la flavescence dorée dans nos régions datent de 1982. L'ouest audois est le 1<sup>er</sup> touché. La progression de la maladie est extrêmement rapide, puisqu'en moins de 10 ans, tout le département de l'Aude est concerné. En 1986, l'Hérault est atteint. Puis, dans les années 90, la maladie s'étend aux Pyrénées-Orientales. En 1999, le département du Gard est atteint. En 2001, les 1<sup>ères</sup> parcelles sont recensées dans la Drôme puis dans le Vaucluse. En 2005-2006, l'ensemble du département de l'Hérault est concerné. En 2012, plusieurs nouveaux foyers sont observés en sud Drôme. En 2013, plusieurs foyers hors périmètre de lutte sont détectés dans le Gard, en Vaucluse et un de grande ampleur dans les Bouches du Rhône. Actuellement, plus de 300 000 hectares de vigne sont concernés sur l'arc méditerranéen. Depuis 2014, l'expansion de la maladie se poursuit dans les Bouches du Rhône, la Drôme, le Gard, le Vaucluse et dans

l'Ardèche depuis 2016. La maladie est apparue également ponctuellement dans le Var. Elle vient d'être détectée pour la 1<sup>ère</sup> fois en 2021 dans 2 départements alpins (Alpes de Haute Provence et Hautes Alpes).

Le phytoplasme perturbe la circulation de la sève dans la plante et conduit à un dépérissement sévère des ceps. Dans un 1<sup>er</sup> temps, le dessèchement des grappes conduit à de lourdes pertes de récolte. A terme, la mort de très nombreux ceps altère gravement le capital de l'exploitation.

**La cicadelle vectrice est très répandue dans la plupart des vignobles français. Cette présence quasi généralisée du vecteur peut entraîner à tout moment et en tout lieu de nouvelles contaminations. Elle impose une surveillance sans faille pour détecter l'apparition de nouveaux symptômes.**

**Les mesures de lutte obligatoire appliquées collectivement sont indispensables pour endiguer la progression de ce fléau, et une nécessité pour limiter la dévastation des vignobles concernés par cette maladie.**

### LE BOIS NOIR



Vecteur du bois noir.

Malgré des origines plus septentrionales, le bois noir est régulièrement présent dans tous les vignobles de l'arc méditerranéen, avec des variations d'expression de symptômes importantes selon les secteurs et les années, ce qui a initié des études visant à identifier les raisons de cette augmentation. Cette maladie reste en général moins préjudiciable que la flavescence dorée en l'absence d'évolution épidémique.

Le vecteur n'est présent qu'occasionnellement sur la vigne. Il n'en reste pas moins que le dessèchement des grappes conduit à une absence totale ou partielle de récolte sur les ceps concernés.

### LES VOIES DE CONTAMINATION

Deux voies de contamination sont possibles :

- Par l'insecte vecteur de parcelle à parcelle. Dans tous les cas, les larves de cicadelles de la flavescence dorée naissent saines et s'infectent en piquant les ceps contaminés. La capacité d'inoculation s'acquiert après une période d'incubation d'un mois. La salive est alors infectieuse et l'insecte garde la capacité de transmission du phytoplasme jusqu'à sa mort.

Pour la flavescence dorée la transmission s'effectue uniquement de vigne à vigne. Pour le bois noir, elle est inoculée d'une adventice (en particulier liseron ou ortie) ou plante cultivée à une autre, ou à la vigne.

- Par le matériel de multiplication. La transmission de la flavescence dorée ou du bois noir aux jeunes plants est possible par les greffons et les porte-greffes.

Vecteur	Habitat	Stade hivernal	Cycle
<i>Scaphoideus titanus</i> . (flavescence dorée)	Inféodée à la vigne	Sous forme d'œufs dans les anfractuosités des écorces.	Les éclosions ont lieu début mai, 5 stades larvaires non ailés. Les larves se nourrissent sur la face inférieure des feuilles. L'adulte apparaît début juillet et persiste jusqu'en octobre.
<i>Hyalesthes obsoletus</i> (bois noir)	Nombreuses plantes (orties, liserons, passerages...) plantes cultivées (lavandins, tomates...)	Sous forme de larves souterraines radicales.	5 stades larvaires. Au 5 <sup>ème</sup> stade, les larves émergent du sol au printemps et donnent naissance aux adultes ailés. Les femelles pondent au collet des plantes hôtes au cours de l'été. C'est au cours de leur vol que les adultes peuvent occasionnellement se poser sur les vignes et les inoculer.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

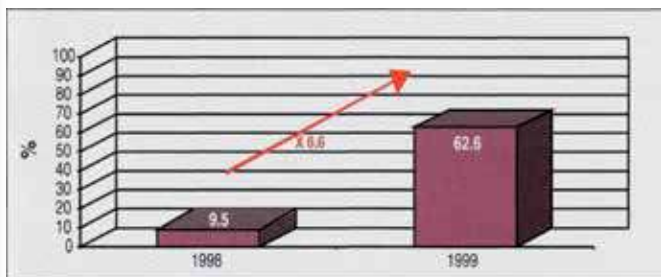
Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

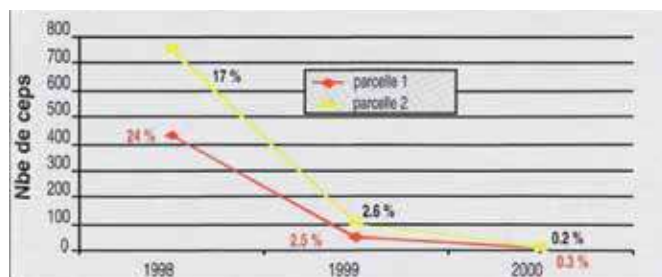
Conditions  
d'utilisation

Tableaux

EVOLUTION DU % DE CEPES ATTEINTS PAR LA FLAVESCENCE DORÉE PARCELLE CONDUITE SANS MESURE DE LUTTE



EVOLUTION DU % DE CEPES ATTEINTS PAR LA FLAVESCENCE DORÉE PARCELLE CONDUITE AVEC MESURE DE LUTTE



Stratégie

## Flavescence dorée : une lutte collective obligatoire et réglementée

En raison de son caractère explosif et dévastateur, le phytoplasme responsable de cette maladie est classé organisme de quarantaine au niveau européen (règlement relatif à la santé des végétaux entré en vigueur le 14 décembre 2019). Il fait l'objet d'une lutte obligatoire sur le territoire français depuis de nombreuses années. Le nouvel arrêté ministériel relatif à la lutte contre la flavescence dorée et contre son agent vecteur, paru le 27 avril 2021, introduit quelques nouveautés tout en réaffirmant certaines mesures de lutte qui étaient déjà en vigueur.

### Des obligations réaffirmées :

- Tout propriétaire ou détenteur de vignes est tenu d'assurer une surveillance générale des celles-ci.
- En cas de symptômes de jaunisses, la déclaration doit être immédiatement faite auprès des services chargés de la protection des végétaux (DRAAF-SRAI).
- La lutte est obligatoire contre le vecteur dans toutes les parcelles de vigne des périmètres définis par arrêté du Préfet de région ; le nombre et la date des traitements sont déterminés sur la base d'une analyse de risque et diffusés par la DRAAF.

### Des modifications concernant les principes de la lutte :

- La notion de périmètre de lutte obligatoire (PLO), souvent de grande taille et définis à l'échelle de communes entières, disparaît au profit de la notion de **zone délimitée (ZD)**, localisée autour d'une ou plusieurs parcelles contaminées (qui constituent la zone infectée) et comprenant au minimum une zone tampon d'un rayon de 500 m autour de la zone infectée. Les zones délimitées peuvent être étendues aux communes ou parties de communes susceptibles d'être contaminées, sur analyse de risque de la DRAAF ; le reste du vignoble est reconnu comme **zone exempte (ZE)**.
- Le phytoplasme du bois noir devient un organisme réglementé non de quarantaine au niveau européen ; sa présence sur les végétaux destinés à la plantation est interdite, mais dans le vignoble en production les ceps contaminés par le bois noir ne font plus l'objet d'arrachage obligatoire ; l'arrachage de **tout cep porteur de symptômes de jaunisse reste obligatoire en zones délimitées**.
- Le nouvel arrêté introduit la possibilité d'utiliser des moyens de lutte autres que des produits phytopharmaceutiques pour lutter contre le vecteur *Scaphoideus titanus*, **lorsque ceux-ci seront disponibles** (ces moyens de lutte devront être au préalable autorisés par l'autorité administrative).
- Il modifie le régime de dérogation aux interventions insecticides obligatoires pour les pépinières et vignes mères, en permettant dans les **zones exemptes de remplacer ces traitements par un traitement à l'eau chaude du matériel végétal (permettant par conséquent de produire des plants certifiés AB)**.

### Des mesures renforcées :

- Tout propriétaire ou détenteur de vignes situées dans les **zones délimitées** définies par arrêté préfectoral réalise ou fait réaliser sous le contrôle de la DRAAF-SRAI ou de l'organisme à vocation sanitaire (l'OV, en général la FREDON de la région), une **prospection** visant à rechercher les symptômes de flavescence dorée, et doit en supporter le coût (au moins partiellement) ; ces prospections sont réalisées selon une programmation établie sous l'autorité de la DRAAF-SRAI incluant une prospection annuelle exhaustive des parcelles de pépinières et de vignes mères et de leur environnement, et de telle sorte que l'ensemble du vignoble en zone délimitée d'une commune soit prospecté sur un maximum de 5 années.

L'environnement des parcelles de production de bois et plants est défini de la façon suivante :

- pour les pépinières et les vignes mères de greffons : **20 m** au-delà des limites de la zone plantée,
- pour les vignes mères de porte-greffes : **40 m** au-delà des limites de la zone plantée (cette distance plus grande est liée au fait que les **porte-greffes sont majoritairement asymptomatiques**, les parcelles de vignes mères ne peuvent pas être prospectées directement).

Ces distances harmonisées au niveau européen entrent en **vigueur** le 1<sup>er</sup> mai 2022.

- **Dans les zones exemptes**, les **prospections** sont également obligatoires et doivent être organisées localement en concertation avec les professionnels, en incluant là aussi les parcelles de pépinières et de vignes mères et leur environnement (prospection annuelle exhaustive).
- Lorsqu'une parcelle est **fortement contaminée**, le seuil d'arrachage de 20 % est désormais considéré en cumul sur une période de 3 ans : **dès lors que la parcelle dépasse les 20 % de ceps symptomatiques** (que ce soit sur l'année ou en cumulant les ceps symptomatiques sur 2 ou 3 ans consécutifs), son arrachage intégral est rendu obligatoire ; depuis plusieurs années, les exploitations concernées par ces arrachages peuvent bénéficier **d'indemnités au titre du FMSE** (Fond national agricole de Mutualisation du risque Sanitaire et Environnemental), à condition d'avoir bien mis en œuvre toutes les mesures de lutte nécessaire.
- Le propriétaire ou détenteur d'une parcelle située en zone exempte ne plante sur cette parcelle que des **plants traités à l'eau chaude**, sauf si les pépinières dont sont issus les plants sont situées en zone exempte, **ET** si les porte-greffes et greffons constituant les plants sont issus de vignes mères situées en zone exempte ou ont été traités à l'eau chaude.



- La lutte est obligatoire contre le vecteur dans toutes les parcelles de pépinières (couverture continue du **15 mai au 15 octobre**, renouvellement en fin de rémanence ou à défaut tous les 14 jours) et en vignes mères (3 applications **devant couvrir la phase larvaire et la phase adulte**); à défaut le matériel végétal doit être détruit ou traité à l'eau chaude (**pour toute la durée de production de la parcelle pour les vignes mères de porte-greffe**); NB : l'autorisation de mise sur le marché des produits formulés à base de pyrèthres naturels, les seuls autorisés en viticulture biologique pour lutter contre *Scaphoideus titanus*, prévoit 3 interventions à intervalle de 10 jours sur la phase larvaire et ne couvrent pas la phase adulte, par conséquent **leur utilisation sur vignes mères impose par défaut un traitement à l'eau chaude des boutures**.

En complément de ces mesures obligatoires, l'utilisation de plants de vigne traités à l'eau chaude est fortement recommandée (voir p. 99). Les zones délimitées et le détail des mesures sont arrêtés en concertation entre les organisations professionnelles et institutionnelles. Pour connaître les dispositions applicables dans chaque département, se reporter à l'arrêté préfectoral correspondant. Les arrêtés préfectoraux sont disponibles en mairie dans les communes concernées et sur les sites internet des DRAAF Occitanie, PACA, Auvergne-Rhône-Alpes. Le non-respect de ces mesures présente non seulement un danger pour les parcelles atteintes mais aussi pour toutes les parcelles voisines. Il peut aussi donner lieu à des arrachages contraints dont les frais sont supportés par le propriétaire, ou à des poursuites pénales.

### LES TRAITEMENTS INSECTICIDES SONT IMPÉRATIFS !

La lutte insecticide contre la cicadelle vectrice de la flavescence dorée concerne donc :

- les parcelles de multiplication (sauf régimes dérogatoires cités ci-dessus);
- l'ensemble des vignes situées en zones délimitées, quel que soit leur usage (raisins de cuve, de table, plantiers, treilles, ornement) et leur détenteur (vigneron, particulier, collectivité territoriale...).

- En cas de découverte de ceps contaminés par la flavescence dorée dans l'environnement d'une pépinière, les plants situés à **proximités** sont détruits ou traités à l'eau chaude; en cas de découverte de ceps contaminés dans l'environnement d'une vigne mère, les boutures qui en sont issues sont détruites ou traitées à l'eau chaude jusqu'à ce qu'aucun symptôme ne soit plus découvert, au moins pendant 2 campagnes pour les vignes mères de greffons, au moins 4 campagnes pour les vignes mères de porte-greffe (le traitement à l'eau chaude peut être réalisé sur plants et non sur boutures dans ce dernier cas).
- En zone délimitée, toute parcelle non cultivée située à moins de 250 m d'une vigne mère doit être arrachée. En zone délimitée, l'arrachage des vignes non cultivées peut être imposé par arrêté du Préfet de Région, après analyse de risque de la DRAAF-SRAL.**

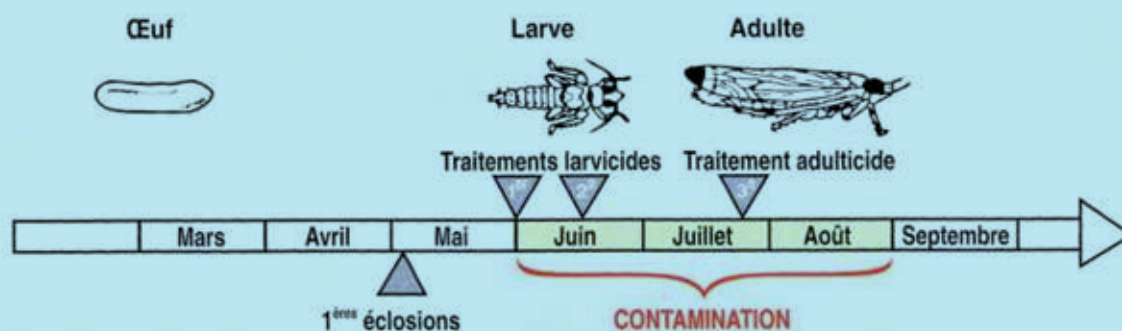
Ces périmètres concernaient en 2021 la majorité des communes viticoles des départements de l'Aude, de l'Hérault, des Pyrénées-Orientales, une grande partie des Bouches du Rhône, du Gard et du Vaucluse, et quelques communes de l'Ardèche, de la Drôme et du Var. Les périmètres sont révisés régulièrement au fur et à mesure des évolutions constatées, en concertation avec les professionnels.

En-dehors des zones délimitées, la lutte insecticide n'est pas imposée pour éviter les effets non intentionnels de l'utilisation massive d'insecticides (santé des utilisateurs, déséquilibre de la faune auxiliaire, pollution des eaux, coût...). **La plus grande vigilance est toutefois de mise dans toutes les zones où la maladie est réputée absente**, car son développement est d'autant plus explosif que les populations de l'insecte vecteur sont importantes. Une généralisation et une intensification des prospections en zones exemptes est impérative pour éviter la découverte tardive de foyers de taille importante, dont la gestion demande ensuite des efforts continus sur de nombreuses années, sans garantie d'éradication.

La lutte insecticide contre le vecteur du bois noir serait quant à elle très incomplète en raison de la diversité de son habitat. Elle est donc inefficace.

Un contrôle préalable d'autres ravageurs éventuellement présents permet, si c'est nécessaire, d'utiliser la polyvalence des spécialités commerciales.

Positionnement des traitements à titre indicatif contre *Scaphoideus titanus* en zones de lutte obligatoire et vignes mères



### SURVEILLANCE ET LUTTE, MAINTENIR L'EFFORT !

De nouveaux foyers importants ont été observés depuis le début des années 2010 dans le sud de la Drôme, le Vaucluse, les Bouches du Rhône, le Gard, dans des vignobles jusqu'alors considérés comme indemnes. Les surfaces vouées à l'arrachage fluctuent au gré de la mobilisation des vignerons, de l'application des mesures de lutte et notamment des interventions insecticides obligatoires. Il est impératif de maintenir les efforts, sur le long terme, pour éviter que la maladie ne devienne endémique sur notre vignoble. Ces contaminations sont confirmées par analyses de laboratoire. Être attentif à la parution des arrêtés préfectoraux qui définiront les zones délimitées pour la campagne 2021. Les arrêtés préfectoraux seront mis

en ligne sur les sites internet des DRAAF Occitanie, PACA, Corse et Rhône-Alpes, des Chambres d'agriculture...

Ces contaminations nouvelles nous rappellent, si besoin était, que la flavescence dorée peut se manifester à tout moment dans n'importe quel vignoble.

**Une surveillance de tous les instants peut, seule, permettre une détection précoce de l'apparition de la maladie. En cas de doute, contacter vos conseillers Chambre d'agriculture ou les services de la FREDON, de la FEDON / FDGDON ou du SRAL. Seule une mise en œuvre immédiate et collective de toutes les mesures de lutte est de nature à enrayer sa progression et de limiter ses dégâts.**

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



**ATTENTION : DE NOUVELLES ZONES CONTAMINÉES !**

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Ardèche</b>	Saint Just d'Ardèche, Saint Marcel d'Ardèche, Viviers	Bourg Saint Andéol, Saint Martin d'Ardèche, Saint Montan	Beaulieu	Berrais et Casteljau, Chandolas, Gros-pierres, Saint Alban Auriolles	Alba la Romaine, Banne, Larnas	Information en attente
<b>Sud Drôme</b>	-	-	-	-	Donzère, Grignan, Pierrelatte, Solérieux	Roche Saint Secret Information en attente
<b>Gard</b>	Aigues Mortes, Aramon, Connaux, Gaujac, La Rouvière, Le Cailar, Montpezat, Saint Clément, St Dézéry, Saint Etienne des Sorts, Saint Nazaire, Théziers, Valliguières	Aigues Vives, Aubord, Beauvoisin, Bernis, Brouzet les Alès, Carnas, Carsan, Codognan, Gailhan, Garons, Générac, Massanes, Milhaud, Montagnac, Montignargues, Montmirat, Pont Saint Esprit, Sabran, Saint Alexandre, Saint Gervais, Saint Julien de Peyrolas, Saint Paulet de Caisson, Sernhac, Vauvert, Vénéjan, Vergèze, Villevieille	Cavillargues, Gallargues le Montueux, La Capelle et Masmolène, Maressargues, Nîmes, Ribaute les Tavernes, Saint Chaptès, Vézénobres	Argilliers, Bragassargues, Orthoux Sérignac, Quilhan, Saint Hilaire d'Ozilhan, Saint Jean de Crieulon, Saint Pons la Calm, Sardan	Beaucaire, Laval Saint Roman, Saint Nazaire des Gardies, Uchaud	Information en attente
<b>Alpes de Haute Provence</b>	-	-	-	-	-	Sainte Tulle
<b>Hautes Alpes</b>	-	-	-	-	-	Lardier et Valença
<b>Bouches du Rhône</b>	Alleins, Venelles, Vernègues	-	-	Noves	Arles	Puylobier, Rousset, Saintes Maries de la Mer, Tarascon
<b>Var</b>	-	-	Cotignac, Ponteves	-	-	-
<b>Vaucluse</b>	Bedoin, Lamotte du Rhône, Lourmarin, Violès	Caderousse, Maubec, Mondragon, Mornas, Saint Pierre de Vassols, Saint Roman de Malegarde, Sainte Cécile les Vignes, Villelaure	Ansouis, Pertuis	Bollène, Cabrières d'Aigues, Cairanne, Camaret sur Aigues, Cucuron, Mazan, La Motte d'Aigues, Richerenches, Sannes, La Tour d'Aigues	Bédarrides, Lagarde-Paréol	Grambois, La Bastide des Jourdans, Pernes les Fontaines, Peypin d'Aigues

**QUELLE ÉVOLUTION POUR LA LUTTE INSECTICIDE ?**

**Sortir de la lutte obligatoire, c'est malgré tout possible !**

La mise en œuvre rapide d'une prophylaxie rigoureuse et d'une surveillance fine du territoire, permet de réduire de façon très significative le nombre de foyers et de souches malades isolées, pour arriver à terme à un assainissement.

**Le respect des préconisations de traitements est impératif. Les traitements insecticides doivent être réalisés aux dates indiquées, avec des spécialités commerciales et aux doses expressément autorisées dans la lutte contre la flavescence dorée et appliquées avec du matériel bien réglé. Les avis précisant les dates de traitements obligatoires sont largement diffusés dans les mairies des communes concernées, chez les distributeurs, les caves coopératives... Les dates de traitement sont également mentionnées dans les bulletins d'information technique, sur les sites internet DRAAF Occitanie, PACA, Corse et Auvergne, Rhône-Alpes, du CRIIAM Sud en région PACA, des Chambres d'agriculture et relayées dans la presse agricole.**

**L'historique et la dynamique d'évolution de la maladie diffèrent selon les secteurs.**

- En région Occitanie la maladie est présente depuis plus de 30 ans. Après une expansion rapide à travers le vignoble régional, 12 communes du département du Gard sont déclassées en 2006 et ne font plus l'objet de traitements insecticides obligatoires. En 2013 et 2014,

1 nouvelle souche contaminée est cependant découverte dans 2 de ces communes. Entre 2008 et 2010, pour la 1<sup>ère</sup> fois depuis 20 ans, 15 communes réputées assainies sont retirées du périmètre de lutte dans le département de l'Aude. Deux d'entre-elles seront réintégrées rapidement suite à la découverte de ceps contaminés. toutes les communes sont réintégrées dans le PLO. En 2014, la maladie progresse rapidement dans le département du Gard, avec un important développement en vallée du Rhône et la découverte de foyers sur la commune d'Aigremont. La maladie continue de progresser. Les efforts consentis par les acteurs de la filière devraient porter leur fruits dans les prochaines années.

- Dans la Drôme, la flavescence dorée a été découverte en 2001 sur les communes de Le Pègue et de Rousset les Vignes. Il s'agissait de foyers totalisant plus de 8 300 ceps contaminés. En conséquence, dès la campagne suivante, 7 communes intégraient un périmètre de lutte obligatoire totalisant 2 100 ha. Ce périmètre a continué de s'étendre jusqu'en 2008-2009 couvrant les 14 000 ha de 29 communes dont 17 contaminées. Pendant cette période d'extension géographique de la maladie, le nombre de ceps malades a fortement diminué suite aux arrachages massifs, la maladie se caractérisait alors par des foyers épars et de petite taille. Ensuite, de 2009 à 2012 la maladie a régressé et le périmètre de lutte s'est réduit pour ne plus concerner que 5 communes en 2011 sur 650 ha. Le réveil est brutal en 2012 avec la découverte de très gros foyers sur les communes de Mirabel aux Baronnies, Curnier, Propiac, Beauvoisin totalisant plus de 7 200 ceps malades de la fla-



vescence dorée, presque un retour à la situation initiale de 2001. Une situation qui s'explique par une baisse de vigilance des viticulteurs et une méconnaissance des symptômes malgré un long historique de la maladie dans la région. Dans la suite logique des contaminations 2012, le nombre de ceps contaminés a augmenté fortement en 2013 dépassant les 10 000. Les prospections réalisées hors zone de lutte obligatoire ont identifié de nouveaux foyers sur Aubres, Bénévay Ollon, La Penne sur l'Ouvèze, Pierrelongue, Sainte Jalle, Vercoiran. Le nombre de communes du périmètre de lutte obligatoire est passé à 31 et le PLO couvrait 8 210 ha en 2014. En 2015, la flavescence dorée a été découverte sur 4 nouvelles communes du sud de la Drôme. La contamination du vignoble du Diois est connue depuis juillet 2015 et concerne 5 communes. Un sondage tardif effectué sur la commune de Montélimar a mis en évidence la présence de la maladie, sans qu'il ait été possible d'en mesurer l'ampleur. La surveillance de 2016 a démontré que la maladie restait circonscrite à 1 seule parcelle, qui apparaît indemne en 2017. Les années 2016 et 2017 sont caractérisées par la détection de foyers importants en Sud Ardèche.

- Dans le Sud Drôme en 2019, le nombre de ceps contaminés a été multiplié par 4,3 par rapport à 2018. Cette augmentation spectaculaire est en grande partie due à 2 gros foyers qui ont explosé en 2019 sur les communes de Tulette (1245 ceps contaminés) et Venterol (610 ceps), ces 2 parcelles représentant à elles seules 68 % des ceps contaminés du PLO Sud Drôme 2019. Néanmoins, le nombre de ceps des parcelles contaminées a été multiplié par 1,4 entre 2018 et 2019, probablement en raison du contexte climatique annuel très favorable à l'expression des symptômes de jaunisse (bois noir et flavescence dorée). La campagne 2019 contient des signes très encourageants, ainsi la commune de Mirabel aux Baronnies qui avait connu une grave crise en 2012 avec la découverte de plus de 3800 ceps contaminés, puis 8351 ceps flavescents en 2013, est en train de sortir de crise en n'affichant plus que 38 ceps contaminés en 2019. Il a donc fallu 7 années de mise en œuvre des mesures de lutte : surveillance, arrachage, lutte insecticide pour atteindre ce résultat. Celles-ci devront se poursuivre, et chaque vigneron devra garder à l'esprit que tout relâchement de vigilance se traduira par une nouvelle crise sanitaire avec toutes les conséquences environnementales et économiques que cela représente. En 2019 de nouveaux foyers ont été découverts sur 3 communes qui n'avaient plus présenté de cas de flavescence dorée depuis 2007 : Bouchet, Saint Restitut et Suze la Rousse.
- Dans le sud de l'Ardèche, le foyer de la vallée du Rhône découvert en 2016 (4154 ceps) est centré sur la commune de Saint Marcel d'Ardèche. Il était en cours de régression en 2018 (1719 ceps) mais repart à la hausse en 2019 en affichant 2 fois plus de ceps contaminés qu'en 2018 (3502 ceps flavescents). Un second foyer a été découvert sur la commune de Beaulieu en 2018. Il s'est étendu en 2019 sur les communes de Berrias et Casteljau, Chandolas, GrosPierre, et Saint Alban Auriolles. Beaulieu est le cœur du foyer avec 1920 ceps flavescents en 2019.
- En région PACA, suite à la découverte des foyers importants dans le sud de la Drôme en 2001, des mesures de lutte ont été mises en œuvre progressivement sur un territoire de plus en plus vaste, sur l'enclave des Papes puis le nord Vaucluse. La surface en périmètre de lutte atteint son maximum en 2008 (19 000 ha, 26 communes). En parallèle, les aménagements de lutte sont testés à partir de 2005 et étendus sur la majorité des secteurs. Les surfaces en PLO diminuent ensuite jusqu'en 2012 (11 000 ha en PLO, 19 communes concernées entièrement ou pour une partie de leur territoire). Suite à la découverte des foyers de Mirabel aux Baronnies fin 2012, une nouvelle phase d'extension du PLO commence sur le nord Vaucluse. Les foyers d'une ampleur inédite découverts fin 2013 sur les secteurs de Courthezon (Vaucluse), au sud de

la Durance et dans les Alpilles (Bouches du Rhône), provoquent l'entrée en PLO d'une grande partie du vignoble vauclusien, de l'ensemble des Bouches du Rhône et de quelques communes du Var (au total plus de 50 000 ha en PLO en 2014). Depuis 2015, on assiste à la fois à une régression de la maladie dans certaines zones foyers où la lutte est correctement mise en œuvre, et à de petites extensions de proche en proche en périphérie des foyers principaux mais aussi à l'émergence de nouveaux foyers dans des secteurs jusqu'alors surveillés et indemnes (Sainte Victoire, Camargue), ou peu surveillés (départements alpins). L'expression annuelle des symptômes qui varie selon les conditions climatiques de l'année, la forte expression de bois noir localement, la méconnaissance des symptômes sur cépages blancs et la perturbation des prospections certaines années par d'autres facteurs (défoliation précoce liée au mildiou, impact du gel, de la grêle ou des incendies, confusion avec des symptômes dus à d'autres organismes nuisibles) peuvent permettre d'expliquer cette évolution.

Cet historique montre qu'il est impératif de maintenir une vigilance permanente pour enrayer très rapidement toute apparition ou toute recrudescence de la maladie.

## VERS UN AMÉNAGEMENT DE LA LUTTE INSECTICIDE

Ailleurs, la mise en place d'un assainissement très rigoureux et d'une surveillance pointue concernant à la fois l'apparition de souches malades et les effectifs de la cicadelle, permet l'aménagement de la lutte insecticide. Cet aménagement, qui peut être piloté par le Groupement de Défense contre les Organismes Nuisibles local (GDON), ou directement par la FREDON est inscrit dans les arrêtés préfectoraux. Cet encadrement garantit un environnement assaini et de faibles populations de cicadelles. Par exemple, dans les communes concernées de l'Aude, de l'Hérault et des Pyrénées-Orientales, chaque viticulteur peut, depuis 2005, en fonction de ses propres observations, décider de l'application ou de la non-application du 2<sup>ème</sup> traitement sur les larves de cicadelles. Depuis 2009, cet aménagement concerne 2 traitements sur les 3 obligatoires dans certaines communes des départements de l'Aude et de l'Hérault. En 2013, compte tenu de l'évolution des situations locales, le périmètre de lutte aménagée est restreint dans les Pyrénées-Orientales. En Ardèche, dans les Bouches du Rhône, la Drôme, le Var et le Vaucluse, un aménagement différent est réalisé sur chaque commune, sur la base d'une analyse de risque en fonction du suivi des populations de vecteurs et de la prospection des parcelles.

Ne pas appliquer un traitement sans ces précautions fait courir un risque intolérable à la parcelle non traitée, mais également un risque supplémentaire aux parcelles voisines.

**Pour connaître les dispositions précises en vigueur dans chaque commune, consulter l'arrêté préfectoral organisant la lutte contre la flavescence dorée dans le département. Se rapprocher de la FEDON / FDGDON, de la FREDON ou du SRAL local pour plus de précisions sur les modalités de l'aménagement de la lutte.**

## NE PAS CONFONDRE "AMÉNAGER LA LUTTE INSECTICIDE" ET "NE PLUS TRAITER" !

L'aménagement de la lutte insecticide n'est envisageable que dans des communes en voie d'assainissement et dans des conditions strictes de surveillance du territoire.

Faire l'impasse sur les traitements sans ces précautions fait courir à l'ensemble du vignoble, un risque insupportable de redémarrage de l'épidémie. Cet aménagement de la lutte repose sur une surveillance rigoureuse de la part des vignerons et des techniciens. Cette surveillance doit être poursuivie afin de préserver une viticulture durable.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

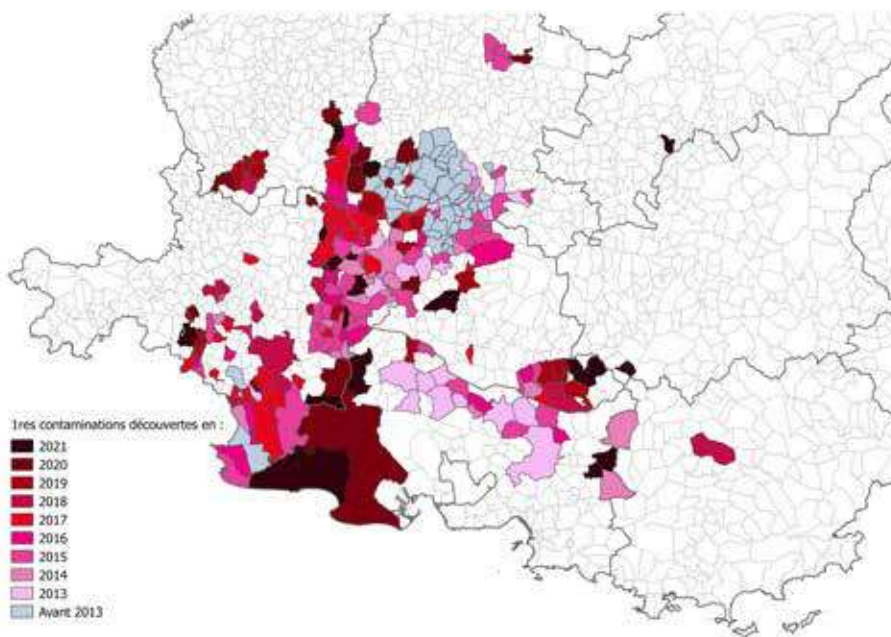
Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

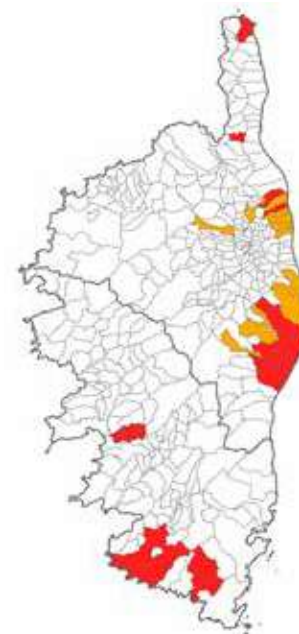
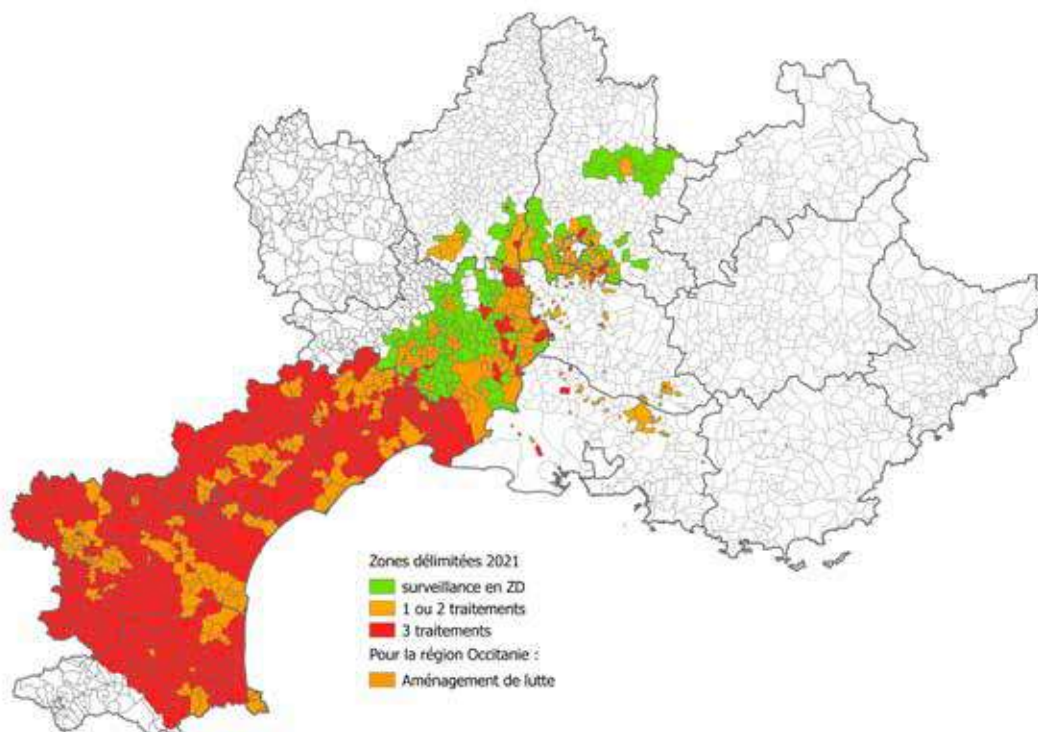
Conditions  
d'utilisation

Tableaux

Extension de la situation de la flavescence dorée de 2013 à 2021 dans l'Ardèche, la Drôme (région Auvergne Rhône Alpes), le Gard (région Occitanie), les Bouches du Rhône, le Var et le Vaucluse (région PACA et Corse).



Flavescence dorée de la vigne : zones délimitées en 2021 (attention, ce zonage est susceptible d'être révisé pour la campagne 2022).



Périmètres de lutte obligatoire 2021  
 ■ 3 traitements  
 ■ Aménagement de lutte



Une seule substance active est **spécifiquement** autorisée pour lutter contre la cicadelle de la flavescence dorée, le pyrèthre naturel. Quatre spécialités commerciales équivalentes sont actuellement autorisées : Pyrèvert (produit de référence), Greenpy (second nom commercial), Cicapyr et Pyretratio (permis de commerce parallèle). Son comportement (niveau d'efficacité, rapidité d'action, périodes d'intervention... (voir tableau et figure ci-dessous) est compatible avec les exigences des arrêtés préfectoraux, qui rendent localement obligatoire la réalisation de traitement.

En revanche, les produits à base d'huile essentielle d'orange douce (légalement utilisables sur cicadelles, sans autre précision) n'ont pas montré, dans les essais menés jusqu'à présent, d'efficacité supérieure à 40 %, ce qui est insuffisant. Ils ne peuvent pas être employés dans le cadre des traitements obligatoires, de même que les silicates d'aluminium (argiles), efficaces uniquement contre la cicadelle des grillures.

D'autres produits naturels ont été testés sur cicadelle de la flavescence dorée dans le cadre d'expérimentations. Les seuls qui soient autorisés, dans l'état actuel de la réglementation, sont les huiles blanches de pétrole (appliquées uniquement sur les oeufs en hiver, elles ne sont pas

utilisables dans le cadre des luttes obligatoires larvicides et adulticides en cours de campagne).

Ils présentent des résultats variables (diminution de 0 à 65 % des populations de larves), uniquement sur des parcelles à très forte population et le bénéfice qu'ils apportent n'est plus aussi évident lorsqu'ils sont suivis d'application de pyrèthre. Le niveau de performance du pyrèthre naturel réduit les écarts entre les parties traitées au préalable et celles qui ne le sont pas.

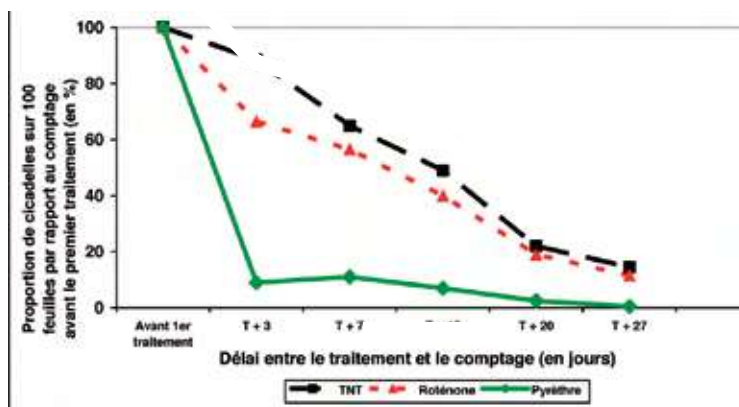
L'intérêt d'utiliser ces traitements en plus des applications de pyrèthre serait de diminuer plus tôt en saison le niveau de population et donc de réduire les risques de contamination précoce des ceps.

L'épamprage est une technique culturale qui permet également de diminuer les populations de larves d'environ 30 % lorsqu'il est pratiqué seul. **Il est à mettre en oeuvre impérativement avant toute application de traitement insecticide larvicide, quelques jours avant l'intervention, de telle sorte que les cicadelles aient eu le temps de remonter dans la végétation et soient touchées par les insecticides.** En effet, les cicadelles migreront vers les étages foliaires supérieurs et seront mieux éliminées par le traitement.

Principales caractéristiques du pyrèthre naturel contre la cicadelle de la flavescence dorée<sup>1</sup>

	Pyrèthre naturel
Action choc	Oui
Possibilité de traiter de jour	Oui <sup>2</sup>
Niveau d'efficacité	Moyen à très bon (40 à 95 %)
Possibilité de mélange avec : - cuivre et soufre - <i>Bacillus thuringiensis</i>	Déconseillé mais possible <sup>3</sup>
Toxicité sur typhlodromes	Oui, mais effet peu durable
Toxicité sur abeilles	Oui, mais effet peu durable. En présence d'abeilles, respecter la mention portée sur l'étiquette du produit
Effet cumulatif des traitements	Oui, sur les cicadelles, mais aussi sur la faune auxiliaire
Période de traitement	<b>Se conformer aux arrêtés préfectoraux</b> 1 à 3 traitements

Efficacité des traitements au Pyrèthre par rapport au témoin (TNT).



Un document traitant de la gestion de la flavescence dorée en viticulture biologique a été réalisé par SudVinBio et la Chambre d'Agriculture de l'Hérault dans le cadre d'un groupe de travail national, et diffusé en avril 2014. Il reprend notamment les conditions d'utilisation optimales des pyrèthres naturels.

<sup>1</sup> Ces caractéristiques sont données à titre informatif. Se reporter aux mentions portées sur l'étiquette de la spécialité commerciale utilisée pour mettre en œuvre les spécialités commerciales dans les meilleures conditions préconisées par la firme.

<sup>2</sup> Respecter les Bonnes Pratiques Phytosanitaires.

<sup>3</sup> Sous réserve que les mentions portées sur les étiquettes des spécialités commerciales le permettent.

**Attention :** acheter que les quantités nécessaires pour une campagne car il n'y a pas de garantie d'efficacité des produits de la campagne précédente.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

# Metcalfa pruinosa

## Migration des larves

Les larves migrent des pampres vers les grappes et colonisent les jeunes rameaux sur lesquels elles forment des manchons blancs et cotonneux.



Larve de Metcalfa pruinosa.



> Stratégie

### CAS GÉNÉRAL

Aucune intervention spécifique ne se justifie compte tenu de la faible incidence d'une population modérée.

Les expérimentations ont montré qu'une intervention avec des neurotoxiques visant d'autres ravageurs (pour lesquels un usage est autorisé sur vigne) est efficace sur cette espèce.

L'application d'un insecticide neurotoxique, visant la 2<sup>ème</sup> génération des tordeuses de la grappe ou la 2<sup>ème</sup> intervention contre la cicadelle de la flavescence dorée, limite les populations de *Metcalfa pruinosa*.

### CAS DU RAISIN DE TABLE

En cas de présence importante de larves de *Metcalfa pruinosa* et afin d'éviter des salissures, une lutte spécifique peut être mise en place (voir p. 200).

### LUTTE BIOLOGIQUE

Afin de contrôler le taux d'émergence des *Neodryinus*, il est important de récupérer les filets et vérifier l'éclosion des cocons pendant la 1<sup>ère</sup> quinzaine de juillet.

## Pourriture grise

### Priorité aux mesures alternatives : la prophylaxie

#### ADAPTER LE MATÉRIEL VÉGÉTAL AU TERROIR

Il convient de :

- penser avant la plantation, aux conséquences du choix du cépage, du porte-greffe et du clone (voir tableaux p. 178 et 179).
- éviter d'implanter des cépages à forte sensibilité dans des situations mal ventilées où la végétation reste humide longtemps : Chardonnay, Chenin, Cinsaut, Grenache noir, blanc et gris, Italia, Italia Rubi, Pinot noir, Portan, Sauvignon, Semillon, Syrah, Viognier...

#### DIMINUER LA VIGUEUR

Deux voies sont possibles pour atteindre cet objectif :

##### ▪ Restreindre la fertilisation azotée

Sur les parcelles sensibles à la pourriture grise, la priorité est de restreindre voire supprimer l'apport d'azote. C'est un minimum indispensable qui n'handicaperait pas pour autant la vigne, l'azote étant naturellement présent sous forme organique dans le sol.

##### ▪ Enherber

Pour les parcelles situées en sol profond et riche, la suppression d'azote n'est parfois pas suffisante pour résoudre le problème d'excès de vigueur. Une solution existe : exercer une concurrence par un couvert végétal approprié et composé de graminées. Pour le choix des variétés, contacter les conseillers agricoles.

#### AÉRER LES GRAPPES

##### ▪ Maîtriser la taille et l'ébourgeonnage

Sur des ceps bien formés en gobelet ou en cordon de Royat, la végétation et les grappes seront bien réparties et mieux exposées, créant des conditions défavorables au développement de la pourriture grise.

L'effort sur la taille peut être complété par un ébourgeonnage. Tous les rameaux inutiles au cœur des souches, qui induisent un entassement de la végétation, doivent être supprimés.

##### ▪ Prévoir un palissage adapté

Pour les cépages retombants, le maintien des sarments par un système de fils releveurs permet d'aérer la zone des grappes et d'améliorer la pénétration des produits de traitement.

L'écimage doit être retardé afin de limiter le développement des entre-cœurs.

##### ▪ L'effeuillage : une technique alternative

Les nouvelles segmentations du vignoble et les augmentations de rendement des IGP entraînent dans certaines situations une modification

#### > Biologie

*Botrytis cinerea* se conserve durant l'hiver sous forme de sclérotés (croûtes noires et dures de dimension variable) sur les rameaux mais également sous forme mycélienne sous l'écorce.

Au printemps, les sclérotés et le mycélium produisent des conidies.

La dissémination est essentiellement diurne.

La contamination par ces conidies s'effectue à partir de 15°C en présence d'eau ou d'une humidité supérieure à 90% pendant au moins 15 heures.

Le champignon pénètre par les micro-blessures des pièces florales (chute des capuchons floraux et des étamines). Il va ensuite rester latent jusqu'à début véraison.

Les baies non mûres peuvent résister au champignon grâce à la présence d'un inhibiteur de l'enzyme qui dégrade les parois cellulaires.

Le développement de *Botrytis cinerea* est plus rapide à partir du début véraison. En effet, dans la baie, la concentration en sucres et l'équilibre en sels minéraux sont favorables à la pourriture grise.

des techniques culturales. Ces nouvelles pratiques engendrent parfois un entassement de végétation et une mauvaise aération des grappes d'autant plus préjudiciables que les cépages sont sensibles.

Dans tous les cas, l'effeuillage présente une alternative à la protection phytosanitaire classique. Quel que soit le cépage, il est adapté aux différents modes de conduite palissés.

Si cet effeuillage est effectué de façon mécanique (possible uniquement sur les parcelles bien palissées), il doit être soigné afin d'éviter les blessures des baies.

La période la plus favorable à la réalisation de l'effeuillage s'étale de la nouaison "stade BBCH 71" au stade baies à taille de pois "stade BBCH 75". Durant cette période, les risques d'échaudage sont souvent mineurs.

Par le passé, des essais Chambres d'agriculture de l'Aude et du Gard ont montré l'intérêt d'un effeuillage pour réduire, voire supprimer les interventions chimiques.

#### DIMINUER LES BLESSURES DES BAIES

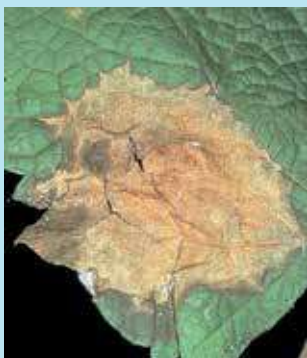
La contamination de la baie est facilitée par toute blessure, qu'elle soit engendrée par des dégâts de tordeuses de la grappe, d'oïdium, de grêle ou d'interventions mécaniques (effeuillage mal maîtrisé, rognage...).

Il est donc nécessaire de minimiser ces risques.

**Une bonne maîtrise des tordeuses de la grappe est indispensable.**

## Des symptômes divers de pourriture grise

Le champignon *Botrytis cinerea* s'attaque à tous les organes verts.



### Sur feuille.

Fréquent avant floraison et après des épisodes pluvieux.

La feuille présente de larges taches sectorielles brunes situées au bord du limbe qui suivent ou chevauchent les nervures. Ces dégâts sont sans influence sur le développement ultérieur sur baies.



### Sur inflorescence.

Un flétrissement de la rafle en totalité ou en partie, souvent à l'extrémité, peut être confondu avec du mildiou.



### Sur pédoncule.

Des attaques sur le pédoncule de la grappe près de son point d'attache sur le rameau sont plus rarement observées.

## LA PROTECTION CHIMIQUE, UN COMPLÉMENT AUX MESURES PROPHYLACTIQUES

La décision d'intervenir chimiquement doit être prise en fonction de la sensibilité du cépage, du microclimat de la parcelle, de son historique et des objectifs coût et produit.

Dans tous les cas, ce traitement strictement préventif est positionné avant de connaître la climatologie ultérieure. Selon les millésimes, il peut s'avérer *a posteriori* inutile car les conditions climatiques peuvent être défavorables au développement de la maladie.

• **Cas général : parcelles peu sensibles**  
Les méthodes prophylactiques suffisent.

• **Parcelles à situation moyennement sensible**  
La prophylaxie est généralement suffisante.

Toutefois, une protection chimique à 1 traitement peut être envisagée certaines années (forte charge, compacité des grappes, pluviométrie excessive...).

Le positionnement de début véraison est le plus pertinent pour assurer une efficacité significative dans la plupart des situations. Il peut être avancé à la floraison ou avant la fermeture de la grappe dans les zones plus tardives ou plus humides au printemps.

Quelle que soit la période, cette stratégie ne permet pas toujours d'obtenir une garantie de résultat.

Ce traitement doit être appliqué face par face et localisé sur la zone fructifère.

### › Viticulture biologique

Pour les substances actives autorisées voir p. 189. Selon la "note technique commune gestion de la résistance maladies de la vigne", l'efficacité de ces spécialités vient "en complément des mesures prophylactiques" et est "variable et limitée".

Sur raisin de table, le Sérénade Max est déconseillé en cas d'application après le stade B de la méthode standard pour des raisins de marquage. L'Armcarb provoque de sévères brûlures et est déconseillé. Un essai réalisé à la Tapy en 2019, a également montré des problèmes de marquage, fortement visibles sur variété blanche, lors d'application d'Amylo-X au stade C de la méthode standard.

L'efficacité d'un produit cuprique dans le cadre d'une stratégie contre le mildiou est illusoire vis-à-vis de la pourriture grise. Les poudrages divers dont ceux avec de la chaux ne sont pas efficaces.

Des spécialités commerciales apportant du folpel ou du métirame autorisées pour la protection contre le mildiou, présentent une efficacité aléatoire sur la pourriture grise.

### • Parcelles à situation très sensible

La prophylaxie reste indispensable mais n'est pas suffisante. Une stratégie à 2 interventions peut être réalisée.

La 1<sup>ère</sup> intervention doit être réalisée à partir du stade A de la méthode standard (floraison) et avant le stade B de la méthode standard (fermeture de la grappe).

La 2<sup>ème</sup> sera effectuée au stade C de la méthode standard (début véraison).

Cette stratégie ne permet pas toujours de garantir un résultat satisfaisant. Dans le cas du raisin de table, elle améliore la conservation post récolte.

Une intervention unique, quelle que soit la période d'application entre fin floraison et fermeture de la grappe, peut apporter des résultats assez satisfaisants mais cette stratégie garde un caractère aléatoire suivant les années.

Chaque famille de fongicide ne doit pas être utilisée plus d'une fois par an afin d'éviter les phénomènes de résistance. L'alternance pluriannuelle pour toutes les familles est fortement recommandée.

### Les spécialités commerciales et les résidus dans les raisins et le vin

Avec la plupart des substances actives utilisées, des résidus sont régulièrement décelés. Ceux-ci sont largement en dessous des normes légales (LMR). Il convient néanmoins d'être très vigilant dans la décision d'intervention et de bien respecter les DAR pour éviter tout problème de dépassement.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



# Eutypiose

## Le recépage en vert est à privilégier

Les symptômes d'eutypiose s'observent facilement à l'approche de la floraison "stade BBCH 61". Ils sont ensuite plus difficilement repérables dans la végétation.

Il faut profiter de cette période pour repérer et marquer les souches malades si le viticulteur opte pour un recépage d'hiver. Il est toutefois préférable de recourir au recépage en vert.

### ► Biologie

Le champignon (*Eutypa lata*) se conserve dans le bois mort sous forme de mycélium et sur bois sous forme de périthèces contenant les unités contaminatrices appelées ascospores. Celles-ci sont libérées 2 heures après le début d'une pluie d'au moins 0,5 mm et leur émission peut durer 24 heures, voire 36 heures après la fin des précipitations, une fois les stromas périthéciaux secs. Elles peuvent être transportées sur de longues distances par le vent (au moins 60 km). Une fois déposées sur les plaies de taille, les ascospores peuvent migrer profondément dans les tissus ligneux sous-jacents à la plaie de taille sous l'action de l'eau. Elles peuvent être trouvées jusqu'à 2 cm au-dessous de la plaie. Ensuite, celles-ci germent, produisent du mycélium qui colonise les tissus ligneux pour former *in fine* la nécrose sectorielle et sécréter des toxines qui sont responsables du rabougrissement des rameaux. Les ascospores peuvent se disséminer toute l'année et pénétrer par d'autres voies autres que la plaie de taille. Il a été montré que les plaies d'épamprage sont également une voie de pénétration du champignon dans la plante mais cette voie n'est que mineure.

L'extériorisation des symptômes sur la végétation herbacée n'est visible qu'à partir d'un certain volume de bois dégradé. Le cycle de la maladie, très long, peut durer de 4 à 8 années.



Zoom sur eutypiose sur bois (nécrose sectorielle).

### ► Stratégie

Si le viticulteur opte pour un recépage en vert, il procède de la manière suivante :

- avant l'ébourgeonnage des bras et du tronc, les parties atteintes sont coupées jusqu'à l'obtention d'une section de bois sain ;
  - **les parties malades sont retirées et brûlées ;**
  - la charpente ou le cep est reconstitué à partir d'un gourmand situé à environ 5 cm en dessous de la coupe.
- Cette méthode est d'autant plus efficace qu'elle est réalisée dès l'apparition des 1<sup>ers</sup> symptômes sur la souche.
- Les avantages par rapport au recépage d'hiver sont doubles :
- le repérage et le recépage sont simultanés ;
  - il n'est pas strictement indispensable de protéger les plaies de taille car la montée de la sève limite la pénétration des spores.



Bras atteint d'eutypiose : le recépage en vert est recommandé.

## Nécrose bactérienne

### Rester vigilant !

#### OPÉRATIONS CULTURALES

Les opérations culturales pouvant blesser les ceps (écimage, effeuillage, travail du sol...) commencent toujours par les vignes apparemment saines et se terminent par les parcelles contaminées. Dans le cas d'effeuillage, préférer l'effeuillage manuel ou thermique.

Le matériel doit être désinfecté entre chaque parcelle et en fin de journée avec de l'eau de Javel ou de l'alcool.

Une pompe à dos sur le terrain ou un nettoyeur à haute pression sur l'exploitation est utilisable pour cette opération.

# Cicadelle verte

## Ravageur souvent présent mais rarement dommageable

Au cours de l'été, ce ravageur peut provoquer des dégâts très spectaculaires de grillure du feuillage. Cependant, sauf année particulière (1997), il n'est que localement préjudiciable.

### Stratégie

Aucune intervention spécifique ne se justifie généralement à ce stade. La présence des insectes peut être parfois très élevée dans la parcelle, sous forme de foyers, mais sans occasionner de dégât notable. Toutefois, dans les secteurs concernés par la lutte obligatoire contre la cicadelle vectrice de la flavescence dorée et dans le cas d'une densité larvaire de cicadelles vertes dépassant le seuil (**200 larves pour 100 feuilles**), il faut préférer l'utilisation d'un insecticide autorisé pour les 2 espèces.

### RÉGULATION NATURELLE

L'expansion de cette espèce peut être limitée par régulation naturelle. En effet, la cicadelle verte a un parasitoïde oophage majeur : *Anagrus atomus* dont le taux de parasitisme peut varier de 20 à 40%. Il existe d'autres parasitoïdes du type micro-hyménoptères de la famille des Mymaridae. D'autres prédateurs plus généralistes tels les mirides (voir p. 63) ou les araignées peuvent également avoir un impact important sur les populations de cicadelles vertes.

### Viticulture biologique

Une substance active est autorisée pour cet usage à base de Kaolin (Sokalciarbo WP à la dose de 20 kg/ha). Cependant, des essais de kaolinite calcinée montrent une efficacité irrégulière de ce produit. L'huile essentielle d'orange douce est également autorisée : manque de références techniques sur son efficacité.

### Expérimentation

#### Etude de l'efficacité de la kaolinite calcinée dans la lutte contre la cicadelle verte, *Empoasca vitis*. Bilan de 3 années d'études.

Etude réalisée dans le cadre du Réseau Aquitain d'Expérimentation en Viticulture Biologique (RESAQ Viti Bio). Elle consiste à suivre toutes les semaines les populations de cicadelles ainsi que les dégâts de grillures sur des parcelles dans lesquelles sont comparées des pulvérisations d'argile à un témoin non traité. Le réseau est constitué de 6 parcelles en 2011, 20 en 2012, 13 en 2013, toutes choisies pour leur sensibilité à la cicadelle.

**Le principe de lutte :** La kaolinite calcinée est une argile qui, pulvérisée sur le feuillage, constitue une barrière physique. Cette barrière dissuade les insectes de venir pondre.

**Les traitements** sont réalisés à 20 kg/ha face par face entre juillet et août selon les sites. Ils sont renouvelés 2, plus souvent 3 fois, pour maintenir une couverture suffisante. Ces renouvellements sont réalisés en fonction de la pluie, du vent et de la croissance du feuillage, soit tous les 15 jours en moyenne. Chaque parcelle comprend 2 répétitions sur lesquelles sont observées au total 16 placettes.

### Biologie

La cicadelle verte (*Empoasca vitis*) est également appelée cicadelle des grillures. L'espèce hiverne à l'état adulte sur des plantes hôtes à feuilles persistantes hors du vignoble. Au printemps, elle migre sur la vigne où elle s'installe et développe ensuite 3 générations. Les larves de 1<sup>ère</sup> génération apparaissent dans le vignoble, à partir du mois de mai. Cependant, les 1<sup>ers</sup> symptômes significatifs de décoloration de la bordure des feuilles ne sont visibles qu'après la fermeture de la grappe "stade BBCH 77", courant juillet, suite aux populations plus importantes en 2<sup>ème</sup> génération.



Larve de cicadelle verte • 2 à 4 mm.

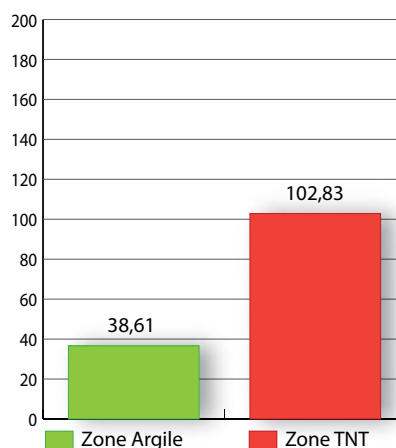


Cicadelle verte adulte • 8 mm.

#### Quelle efficacité pour les traitements à l'argile ?

Elle est mesurée sur les effectifs de larves de cicadelles et sur la fréquence et l'intensité des grillures.

Moyenne des cumuls d'effectifs sur 5 dates consécutives sur les zones argile et les zones non traitées de 2011 à 2013 sur toutes les parcelles.



Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

Les applications d'argile diminuent d'environ 53 % les effectifs de larves.

Sur le paramètre intensité des grillures (non illustré) l'efficacité est de 50 %, les traitements ont donc permis de réduire de 50 % la surface foliaire grillée.

En conclusion des traitements renouvelés d'argile permettent de limiter de façon significative les populations de cicadelles et les grillures sur le feuillage.

Deux remarques importantes :

- Les seuils de larves entraînant de réelles pertes qualitative ou quantitative de récolte sont encore à adapter (cépages, rendement, conditions climatiques...).
- 2 à 3 traitements à l'argile, plutôt après les pluies donc souvent spécifiques, entraînent une dépense significative (environ 46 € d'argile par application à 20 kg plus coût du passage), des pressions supplémentaires sur les sols ainsi qu'une consommation d'énergie fossile.

## Ravageurs secondaires

### Des dégâts très ponctuels et localisés

Ces ravageurs secondaires ne nécessitent pas systématiquement d'intervention. Cependant, certaines situations parcellaires doivent être contrôlées par une application d'une spécialité autorisée quand elle existe contre le parasite visé (voir p. 194).



• **Lecanine**  
0,5 cm



• **Farineuses**  
0,5 cm

Elles sont présentes sur la face inférieure des feuilles, dans les grappes et sur les rameaux selon les espèces.

Les dégâts sont localisés. Le rejet de miellat sucré entraîne le développement des champignons provoquant de la fumagine. Les souches très attaquées s'épuisent.



• **Cochenilles Floconneuses**  
1 cm



• **Pyrales** *Ephestia parasitella*  
1 cm

L'adulte vole de juin à septembre. Son cycle s'achève en automne, il hiverne dans un cocon de soie et se chrysalide au printemps. Leurs cycles sont mal connus dans nos régions.

Les larves perforent les grains pour s'alimenter de la pulpe et peuvent occasionner ainsi des dégâts de pourritures acide et grise.



• **Phylloxéra**  
0,2 à 0,3 cm (Galles)

Les galles phylloxériques sont présentes sur la face inférieure des feuilles.

Les dégâts sont impressionnants visuellement. Ils peuvent générer, une baisse de maturité en cas d'attaque importante.



• **Criquets**  
5 cm

Les larves et les 1<sup>ers</sup> adultes s'observent dans les prairies, garrigues, maquis, zones enherbées ou arbres présents autour des parcelles.

Les dégâts sont parfois très importants et spectaculaires, les feuilles, les raisins sont dévorés et les rameaux pelés voire sectionnés.



• **Tordeuse** *Cryptoblabes gnidiella*  
1 cm

Voir p. 83



# Thrips

## Un ravageur qui peut provoquer des dommages sur raisins de table blancs uniquement

Les thrips sont des insectes piqueurs-suceurs. En vidant les cellules, les larves et les adultes sont responsables des dégâts sur les végétaux. Les nymphes ne possèdent pas d'appareil buccal fonctionnel et ne peuvent donc pas piquer les plantes.

Des dégâts peuvent aussi être provoqués lors de la ponte et de la sortie de la larve.

Plusieurs espèces de thrips sont retrouvées sur la vigne. Celles qui paraissent nuisibles sur le développement végétatif et sur grappes sont :

- *Frankliniella occidentalis* ;
- *Thrips tabaci* ;
- *Thrips meridionalis* ;
- *Drepanothrips reuteri*.

### Les thrips causent à la fois :

- des piqûres au niveau des bourgeons en post-débourrement et sur jeunes feuilles pouvant ralentir la croissance du végétal en cas de forte infestation. Ces dégâts sont plutôt attribués à *Drepanothrips reuteri* ;
- des ponctuations liégeuses entourées d'un halo décoloré sur baies, dues essentiellement aux piqûres de *Frankliniella occidentalis* du stade floraison à la nouaison. Ces symptômes peuvent être préjudiciables à la qualité visuelle des variétés blanches de raisin de table (Italia, Danlas...).

Sur raisin de table, la lutte ne doit être ni généralisée, ni systématique.

Sur raisin de cuve, les dégâts sont négligeables et ne nécessitent aucune intervention.

Concernant les dommages sur baies de raisin blanc, le raisonnement de



Dégâts de thrips sur variété Danlas.

la lutte est basé sur une quantification des insectes à la floraison : un seuil de 10 thrips par grappe toutes espèces confondues, est retenu pour déclencher un traitement. Ce comptage est obtenu par secouage manuel de grappes en place au dessus d'une feuille de papier blanc.

A l'heure actuelle, plusieurs spécialités commerciales sont autorisées dans la lutte contre les thrips, mais seul le spinosad (*Success 4, Musdo 4* à 0,2 l/ha, autorisés en agriculture biologique) semble pouvoir limiter significativement la présence du ravageur principal, *Frankliniella occidentalis*. Il faut toutefois faire très attention à la capacité de ces insectes à développer rapidement des résistances aux insecticides. La lutte chimique pourrait alors devenir très difficile, voire impossible.

### MÉTHODES ALTERNATIVES

Il existe de nombreux auxiliaires ennemis des thrips, parmi eux des acariens et des punaises naturellement présents dans le vignoble. Le principal genre d'acariens est *Amblyseius*, mais son efficacité contre les thrips est généralement très limitée. De même, des typhlodromes ont montré une capacité de régulation de thrips à condition que cette population ne soit pas trop importante. Des résultats très variables sont obtenus sous serre avec des punaises du genre *Orius*, sur diverses cultures légumières. Les travaux recensés sur raisin de table ne permettent hélas pas d'entrevoir une lutte biologique suffisamment efficace contre les thrips, notamment en plein champ.

Sur parcelle enherbée, il est impératif de ne pas tondre avant et pendant la floraison de la vigne : les thrips restent préférentiellement dans les fleurs du couvert végétal (observations 2003 et 2004 sur raisin de table au Domaine Expérimental La Tapy).



Adulte de *Frankliniella occidentalis* (3 mm).



Larve de thrips.

Débourrement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourrement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

# Auxiliaires

## Les alliés du viticulteur : une alternative possible aux acaricides et parfois aux insecticides

Quelquefois visibles, mais le plus souvent discrètes, ces “petites bêtes” jouent un rôle important dans la régulation des ennemis de la vigne. Les acariens prédateurs ou “typhlodromes” sont les plus connus pour leur forte activité contre les acariens phytophages (nuisibles). Toutefois, les nombreux travaux réalisés montrent qu’il ne faut surtout pas négliger les insectes et araignées qui peuvent s’avérer également très intéressants.

### COMMENT AGISSENT-ILS ?

- Soit en se nourrissant directement de leur proie (acariens, insectes...). Il s’agit de prédateurs qui, durant leur vie, consomment plusieurs proies à différents stades (œuf, larve, adulte).
  - Soit en pondant un œuf à l’intérieur de ce ravageur (au stade œuf, larve ou nymphe...) pour assurer leur descendance. Il s’agit dans ce cas de parasitoïdes. Chaque ponte provoque la mort d’un seul hôte.
- On distingue des prédateurs généralistes, souvent les plus connus (coccinelles, chrysopes), d’autres spécialistes, parfois plus discrets mais non moins efficaces !

### QUI SONT-ILS ?

#### Les acariens prédateurs : une alternative aux acaricides !

- Les typhlodromes s’attaquent préférentiellement aux acariens tétranyques et aux thrips. Leur présence en nombre suffit à contrôler une population d’acariens nuisibles. Une femelle adulte peut consommer jusqu’à 15 larves d’acariens par jour. L’avantage de cet acarien de protection est son régime alimentaire varié (tétranyques, tydèides, thrips mais également pollen, conidies et exsudats).
- Les acariens Cunaxidae sont très difficiles à observer. Ils consomment selon les espèces de petits insectes ou d’autres acariens.
  - Les acariens Anystidae se déplacent très rapidement sur la face inférieure des feuilles. Ils consomment de petits insectes.
  - Les acariens Thrombidiidae consomment également de petits insectes. Ils s’observent préférentiellement sur les troncs à la sortie de l’hiver.

Ces 3 familles d’acariens se rencontrent dans les vignobles, cependant ils demeurent rares.

#### Les araignées

- Elles sont exclusivement carnivores et ne se nourrissent que de proies vivantes. Elles sont divisées en 2 grands groupes :
- les araignées tisserandes qui capturent leurs proies dans différents types de toiles (surtout Araneidae et Theridiidae) ;
  - les araignées errantes qui chassent à vue (surtout les Salticidae ou araignées sauteuses) ou à l’affût sans recourir à des toiles de capture (surtout les Thomisidae ou araignées crabes).

#### Les insectes

- Les coccinelles sont des coléoptères prédateurs d’autres insectes ou acariens.
- Certaines punaises sont de redoutables prédateurs d’insectes ou d’acariens. Quatre familles sont régulièrement identifiées dans les vignes : les anthorcorides (ex : *Orius*), les mirides, les nabides et les réduves.
- Les chrysopes, les conioptérygides et les hémérobes représentent les névroptères prédateurs.
- Les guêpes parasitoïdes (hyménoptères dont certains ont une très petite taille, inférieure à 1 mm !) vivent aux dépens d’un hôte. Il s’agit principalement de trichogrammes parasitant les œufs de tordeuses de la grappe. Il existe également des micro-hyménoptères parasitant les cochenilles à différents stades larvaires. D’autres hyménoptères de plus grande taille sont susceptibles de parasiter des chenilles, des larves de cicadelle (voir p. 9).
- Les mouches tachinaires (diptères) sont également des parasitoïdes de larves de lépidoptères.

**Un important parasitisme** peut être assuré par des champignons (mycoses) lors d’automne ou d’hivers humides. Ce parasitisme peut limiter fortement les populations au printemps suivant.

### LES PRINCIPAUX AUXILIAIRES PRÉSENTS AU VIGNOBLE

	Principaux groupes	Proies ou hôtes	Efficacité	Fréquence d’observation au vignoble	Période d’activité
Acariens	Typhlodromes Phytoseiides	Acariens phytophages, Thrips	+++	+++	Printemps Été, Automne
	Cunaxidae	Acariens petits insectes	+	-	Fin été
	Anystidae	Petits insectes	+	-	Fin été
	Thrombidiidae	Petits insectes	+	+	Printemps Fin été
Araignées	Salticidae (chasse à course)	Petits insectes Cicadelles vertes	+++	+++	Printemps Été
	Thomisidae (chasse à l’affût)	Petits insectes	+	++	Printemps Été
	Araneidae et Theriidae (toiles pièges)	Insectes volants	++	++	Été

+++ = élevée / ++ = moyenne / + = faible / - = rare.



	Principaux groupes	Proies ou hôtes	Efficacité	Fréquence d'observation au vignoble	Période d'activité
Insectes	Punaises prédatrices : - Mirides - Anthocorides - Nabides - Réduves	Divers (cicadelles vertes, acariens...)	+ + + +	++ + + -	Printemps Été
	Chrysopes	Cochenilles, jeunes chenilles...	++	++	Printemps Été
	Coccinelles coccidiphages (Synmus, Exochomus chilocorus, Hyperaspis...)	Cochenilles	++	++	Printemps
	Coccinelles acariphages (Stethorus, Platynaspis...)	Acariens	+	-	
	Conioptérygides	Acariens	+	-	Fin été
	Hyménoptères	Tordeuses, Noctuelles, Cochenilles, Cicadelles	++ + ++ +++	++	Printemps Été
	Diptères (Syrphes et Tachinaires)	Larves de Lépidoptères	+	+	Printemps Été

+++ = élevée / ++ = moyenne / + = faible / - = rare.



> Stratégie

### FAVORISER LES AUXILIAIRES

Les vignobles sont des biotopes favorables pour les insectes, araignées, oiseaux, mammifères et reptiles. Plus la diversité floristique (notamment avec beaucoup de dicotylédones) est grande dans la vigne et son environnement, plus l'offre de nourriture est abondante et constante.

### MESURES À PRENDRE

Créer et/ou maintenir la biodiversité par :

- l'utilisation de spécialités commerciales qui respectent la faune auxiliaire. L'objectif est de permettre aux populations de se maintenir et de se développer sur site ;
- l'enherbement des interlignes avec une coupe alternée d'un rang sur 2, de façon à garantir une offre constante de plantes en floraison, source de nourriture. Il peut être spontané ou semé en choisissant des mélanges variés. Ces corridors fleuris permettent également de relier des biotopes différents entre eux (communication entre haies et vignoble) ;
- la couverture des talus ;

Les talus et bords de champ développent une flore très riche et sont des biotopes pour les auxiliaires. Lors de réaménagement, il est utile de semer des mélanges riches en dicotylédones. Leur fauche doit être la plus tardive possible pour leur laisser le temps de fleurir et ainsi d'attirer les insectes ;

- la mise en place de haies.

Les haies diversifiées offrent de la nourriture aux auxiliaires et servent également de refuge ;

- la construction ou la restauration de murs en pierres sèches et aménagement des zones non productives. Les murs en pierres sèches offrent un biotope aux animaux appréciant la chaleur.

Des lieux semblables peuvent être aménagés sur des parties de chemin ou tournières ;

- l'aménagement de refuges artificiels ;  
Différentes manières peuvent être envisagées pour créer ces refuges :
  - nids pour les oiseaux et chauves-souris, ainsi que les micro-hyménoptères ;
  - tas de branchages (en excluant les tas de souches de vigne) et de pierres permettant un hivernage des auxiliaires entre autres ;
  - reposoirs pour les oiseaux de proie.

### FAVORISER L'IMPLANTATION DE TYPHLODROMES

L'enrichissement de parcelles peu colonisées par ces prédateurs porte sur 2 axes :

- la recolonisation naturelle des parcelles à partir de l'environnement (vignes occupées, haies, bosquets, couvertures herbacées...), en favorisant l'utilisation des spécialités commerciales neutres à faiblement toxiques ;
- des lâchers inoculatifs à partir de parcelles "réservoirs" (attention à ne pas prélever après éclosion des cicadelles vectrices, *Scaphoideus titanus*, dans les zones où des foyers de flavescence dorée sont observés). Des pampres ou des feuilles sont prélevés sur des parcelles contenant des populations importantes de typhlodromes, puis ils sont déposés tous les 20 pieds environ dans la végétation de la parcelle à recoloniser.

### LÂCHERS INOCULATIFS DE PARASITOÏDES

Des lâchers de *Neodryinus typhlocybae* en Languedoc et Roussillon et dans les régions PACA et sud Rhône-Alpes. ont permis de maîtriser *Metcalfa pruinosa*.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux





## EXEMPLES D'AUXILIAIRES



*Coccinelles.*



*Araignée capturant une cicadelle.*



*Araignée chassant à l'affût.*



*Adulte d'hémérobe.*



*Larve de chrysope dévorant une proie.*



*Thrombides.*

# Entretien des sols

## Adapter la stratégie au développement de l'herbe



Travail du sol intercep, mulchage sous le rang et enherbement naturel inter rang.

### GESTION DU SOL DANS L'INTER-RANG

#### Enherbement naturel ou semé

Dans les cas où l'enherbement a été maintenu, il doit être tondu en fonction de la pousse de l'herbe.

Les phénomènes de contrainte hydrique excessive peuvent apparaître lorsque l'enherbement spontané est dominé par des vivaces (chiendent en particulier) ou en cas de semis d'une graminée agressive (fétuque élevée...). Le plus souvent, le couvert végétal sèche en été et les problèmes de vigueur résultent plutôt d'un excès de concurrence azotée au printemps.

#### Travail du sol

Un passage d'outil est souvent nécessaire pour détruire les levées printanières. Il faut l'envisager avant que le sol ne devienne trop sec.

### GESTION DU SOL SOUS LE RANG

#### Travail du sol

(voir paragraphe agriculture biologique)

#### Désherbage

S'il est nécessaire d'intervenir à nouveau pour compléter l'efficacité du 1<sup>er</sup> passage, plusieurs cas de figure se présentent :

- Le travail du sol sous le rang est à privilégier ;
- Pour les vignes bien ébourgeonnées et à végétation bien relevée, ce 2<sup>ème</sup> passage peut être réalisé avec un herbicide de post-levée systémique (voir tableau p. 198).

Certaines précautions sont à prendre pour ne pas toucher la végétation :

- traiter par temps calme, avec une rampe capotée ;
- ne pas traiter par trop forte chaleur (risque de phytotoxicité par vapeur).
- Dans le cas de vignes basses ou en cas de végétation mal relevée, il faut intervenir avec un herbicide de contact sur les adventices jeunes afin d'obtenir une bonne efficacité sans dommage pour la vigne.
- Dans le cas de présence de vivaces de type chiendent, liseron... l'usage



Enherbement semé inter rang et désherbage sous le rang.

de glyphosate doit se limiter aux taches (dose maximale de 2880 g/ha). **Attention à ne pas dépasser au final un cumul de 2 160 g/ha et par an.**

- Une intervention avec un anti-graminée spécifique permet de limiter le développement des graminées vivaces estivales telles que le sorgho d'Alep, le chiendent et le paspalum grâce à une application juste avant épiaison (en général fin mai à début juin). Ces spécialités ont l'avantage de ne causer aucun dégât sur vigne. Elles doivent être utilisées de préférence uniquement sur le rang ou sur taches. Elles sont toutefois moyennement efficaces sur les graminées vivaces estivales présentes depuis quelques années.

### GESTION DES TOURNIÈRES

L'herbe n'y induisant pas de concurrence avec la vigne, l'entretien est réalisé par des tontes uniquement (ni désherbage ni travail du sol).

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux





Quelques outils de travail mécanique du sol sous le rang (n'égalant toutefois pas l'usage de la pioche).

> Viticulture biologique

Sous le rang, si le sol est préalablement ameubli (par une décaivonneuse par exemple), le passage de bineuses intercep rotatives ou à lames est souvent suffisant. Le nombre d'interventions est variable en fonction de la concurrence des espèces présentes, des conditions météorologiques favorisant leur développement et du type de sol. D'une manière générale, il est déconseillé d'utiliser des lames sur sol lourd si une période sèche ne suit pas immédiatement l'intervention car il y a un risque de repiquage des adventices, un intercep rotatif offre une meilleure efficacité. A l'inverse, sur sols légers ou caillouteux, des lames offrent une bonne efficacité à une vitesse d'avancement plus élevée (4 à 5 km/h contre 3 km/h pour des interceps rotatifs). La gestion de l'inter-rang (travail du sol ou enherbement) présente pas de différence avec l'agriculture conventionnelle.



Exemple d'entretien du sol avec enherbement sur l'inter-rang et désherbage sous le rang.

## Foudre

Les dégâts, parfois impressionnants, peuvent se confondre avec les symptômes de jaunisses caractéristiques de la flavescence dorée et du bois noir. Dans le cas du coup de foudre, les grappes sont bien présentes. Il peut y avoir plusieurs pieds touchés en "lune" ou le long du fil de fer. Aucune opération spécifique n'est nécessaire.



Coup de foudre au vignoble.



# Fertilisation

## Surveiller les apparitions de carences et intervenir si besoin avec des engrais foliaires

En cas de carence en potassium, constatée les années précédentes, il faut compléter l'apport automnal au sol par des pulvérisations foliaires : 3 à 5 applications, tous les 10 jours à partir de la nouaison "stade BBCH 71", avec du sulfate de potassium (10 kg/ha avec 300 - 400 l d'eau/ha), ou éventuellement du nitrate de potassium sur vignes peu vigoureuses. L'efficacité de ces pulvérisations est néanmoins variable.



"Fla" sur grappe de Grenache dû à une carence potassique (stade avancé).



Carence en potassium sur Grenache.



Carence en potassium sur Merlot.



Carence en potassium sur Syrah avec début de symptômes de brunissure.



Carence en potassium sur Viognier.

► Ne pas confondre ≠



Carence en potassium sur feuilles de Grenache : symptômes partant du haut vers le bas.



Carence en magnésium sur feuillage de Grenache : symptômes partant du bas vers le haut.

Débourrement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débournement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

# Méthode des apex et le suivi de la croissance

## Principe et mise en œuvre de la technique

La méthode des apex est une méthode simple pour caractériser la croissance végétative de la vigne. Elle est basée sur l'observation de l'extrémité des rameaux, que l'on appelle les apex. Elle consiste à observer une cinquantaine d'apex et à les classer selon 3 catégories (pleine croissance, croissance ralentie ou arrêt de croissance). Le calcul d'un indice synthétique, appelé indice de croissance des apex (iC-Apex), permet ensuite de caractériser la croissance végétative de la zone observée. La réalisation hebdomadaire de ces observations permet de caractériser la dynamique de croissance. Cette méthode a été développée et est utilisée depuis plusieurs années par les principaux acteurs des organisations techniques professionnelles du pourtour méditerranéen

(Institut Français de la Vigne et du Vin, Chambres d'agriculture, Syndicat des Vignerons des Côtes-du-Rhône). En permettant le suivi de la croissance végétative et de sa dynamique, elle offre de nombreuses applications pour la conduite agronomique des vignobles (suivi de la contrainte hydrique, suivi de la vigueur...).

Cette technique demande environ 5 minutes d'observation par parcelle. Le principe de base est que le ralentissement ou l'arrêt de croissance est la réponse du végétal à une contrainte hydrique. Les observations doivent être réalisées sur 30 à 50 ceps par parcelle. Les apex sont classés en 3 catégories décrites ci-dessous.

### Reconnaitre les catégories d'apex.



Les apex en pleine croissance (stade P).

Lorsque les 2 dernières feuilles étalées sont repliées le long de l'axe du rameau, celles-ci ne recouvrent pas l'apex.



Les apex en croissance ralentie (stade R=ni P, ni C).

Lorsque les 2 dernières feuilles étalées sont repliées le long de l'axe du rameau, celles-ci recouvrent l'apex.



Les apex en arrêt de croissance (stade C).

L'apex est sec ou a chu.

**Remarque :** lorsque la vigne a été rognée ou écimée, les observations sur les apex ne sont pas interprétables pour le suivi de la croissance végétative.

## L'interprétation pour le suivi de la contrainte hydrique

L'intérêt principal de la méthode des apex est le suivi de la croissance végétative de la vigne. Néanmoins, dans certaines conditions, l'étude de cette croissance peut également donner des renseignements sur les phénomènes qui l'influencent. C'est par exemple le cas pour la contrainte hydrique. En effet, la croissance végétative des rameaux est la 1<sup>ère</sup> fonction physiologique à être affectée par la contrainte hydrique.

A partir de ces notations, un indice d'arrêt de croissance IAC peut être calculé :

$$IAC = 100/3 \times (1\%P + \%R + 2\%C)$$

4 à 5 mesures sont nécessaires pour interpréter la dynamique de croissance : la 1<sup>ère</sup> 10 jours après floraison puis tous les 10 jours environ. L'Institut Français de la Vigne et du Vin (IFV) a construit des règles permettant d'interpréter un niveau de contrainte hydrique en fonction des observations faites sur les apex. Pour cela, l'IFV a construit une large base de données mettant en relation les observations faites sur les apex avec des mesures de référence de la contrainte hydrique (potentiels hydriques foliaires de base). Ces règles d'interprétation permettent de distinguer 4 niveaux de contrainte hydrique :

- Niveau 0 : absence de contrainte hydrique
- Niveau 1 : contrainte hydrique modérée
- Niveau 2 : contrainte hydrique forte
- Niveau 3 : contrainte hydrique sévère.

### L'APPLICATION APEX VIGNE

ApeX-Vigne peut se télécharger gratuitement sur le magasin d'applications. Elle permet grâce à un système de comptage simple de dénombrer les apex puis de calculer l'indice de croissance des apex (iC-Apex). L'application propose ensuite une synthèse et un suivi de l'évolution de la croissance des apex pour chaque parcelle. Enfin, un module de l'application, propose une interprétation du niveau de contrainte hydrique en fonction des observations réalisées. Les informations sont stockées de manière sécurisée. L'utilisateur peut ensuite les récupérer pour des analyses complémentaires ou les partager avec d'autres personnes. Cette application peut ainsi être utilisée par un viticulteur sur ses propres parcelles, par un conseiller sur les parcelles qu'il suit ou par un réseau de conseillers à l'échelle par exemple d'une coopérative ou d'une appellation. La nouvelle version de l'application favorise le recueil collaboratif d'observations en facilitant le partage de parcelles entre les utilisateurs. L'application ApeX-Vigne répond à une forte demande de la profession de pouvoir bénéficier d'outils simples de caractérisation de l'état des vignes. Dans un contexte de changement climatique, elle peut également offrir des clés de compréhension du phénomène de contrainte hydrique à l'échelle parcellaire comme territoriale.



## *Fermeture de la grappe - Véraison*

<b>Mildiou</b>	<b>70</b>
<b>Oïdium</b>	<b>71</b>
<b>Black rot</b>	<b>72</b>
<b>Tordeuses de la grappe</b>	<b>72</b>
<b>Eulia</b>	<b>73</b>
<b>Pourriture grise</b>	<b>73</b>
<b>Pourriture acide</b>	<b>74</b>
<b>Acariens</b>	<b>75</b>
<b>Rot blanc</b>	<b>75</b>
<b>Nécrose bactérienne</b>	<b>75</b>
<b>Esca et Black Dead Arm</b>	<b>76</b>
<b>Fertilisation</b>	<b>76</b>
<b>Cicadelle verte</b>	<b>77</b>



# Mildiou

## Après fermeture de la grappe “stade BBCH 77”, attention au risque d’installation tardive de la maladie

Si la “pression” est élevée, des attaques sérieuses du feuillage et des grappes sont encore possibles. Toutefois le risque de dégâts sur baies régresse progressivement à l’approche de la véraison.

Pour le raisin de table, en raison des risques de marquage, cibler la protection sur le feuillage.

Stratégie

La stratégie se fera en fonction du niveau de risque précisé dans les bulletins d’information technique et de l’état des parcelles concernées. En cas de présence avérée de black rot sur grappe, rester sur une pro-

tection adaptée (voir p. 72). Sinon, à cette époque de l’année, il faut raisonner les traitements en fonction des éléments suivants :

### Grille de décision des interventions estivales à base de spécialités cupriques

		Pression mildiou du millésime	
		Faible	Moyenne à forte
Sensibilité de la parcelle au mildiou	Peu sensible	Suspendre la protection et attendre une croissance plus faible pour appliquer 400 à 600 g de cuivre métal/ha avant un épisode pluvieux annoncé ou au plus tard début véraison. Ne renouveler qu’au delà d’un cumul de 40-50 mm.	Maintenir une protection avec des spécialités non cupriques de synthèse jusqu’au ralentissement de la croissance puis appliquer 400 à 600 g de cuivre métal/ha avant un épisode pluvieux. Renouveler l’application cuprique au delà d’un cumul de 20-25 mm.
	Sensible	Appliquer une dose de 400 à 600 g de cuivre métal/ha avant un épisode pluvieux, puis renouveler après un cumul de 20-25 mm.	

**Rappels :** dans l’ensemble de ces situations les applications les mieux valorisées se font en préventif, c’est à dire avant les pluies. **Le délai**

**avant récolte du cuivre est de 14 à 21 jours selon les spécialités en raisin de cuve. Ce délai est parfois plus important en raisin de table.**

Viticulture biologique

Quelles que soient les caractéristiques d’un épisode pluvieux, une proportion non négligeable du cuivre apporté reste sur les feuilles. L’utilisation régulière de faibles doses de cuivre en viticulture biologique crée une “réserve de cuivre” sur le feuillage. En conséquence, à cette saison, il n’est pas utile de travailler aux doses de cuivre indiquées dans le tableau ci-dessus, sur les parcelles régulièrement traitées au cuivre au cours de la campagne.

- Pour les parcelles les plus sensibles ou en cas de forte pression mildiou, conserver une dose maximale de 300 à 500 g de cuivre métal/ha. Renouveler après 20-25 mm de pluie.

- Pour les situations moins sensibles, des doses maximales de 300 g de cuivre métal/ha correctement renouvelées sont généralement suffisantes. Le raisonnement des apports cupriques décrit dans le tableau n’est réalisé que sur les parcelles n’ayant reçu aucun apport de cuivre au cours de la campagne.

Des produits de biocontrôle (voir p. 9) sont maintenant autorisés. Utilisés seuls, leur efficacité est insuffisante en période de réceptivité élevée de la maladie.

Certaines spécialités sont autorisées à des doses inférieures à 600 g de cuivre métal/ha. Il est interdit d’utiliser une spécialité commerciale à une dose supérieure à sa dose d’autorisation. Respecter les mentions portées sur l’étiquette.

#### Biologie

##### Rot brun

L’envahissement des baies par le mycélium se fait exclusivement par l’intermédiaire du pédoncule. Les baies ainsi atteintes brunissent avec présence de dépression en “coup de pouce”. Les symptômes apparaissent à partir du pédoncule, lieu de départ des nécroses.

Le rot brun peut se confondre avec des coups de soleil. Ces derniers se remarquent toutefois toujours du même côté des baies et les pédoncules ne sont pas affectés.

**La fin de sensibilité des baies au rot brun est atteinte quand la baie est vérée.**

Rot brun sur baies.



# Oïdium

## En absence de maladie, suspendre la protection

Les baies sont beaucoup moins sensibles à de nouvelles contaminations. Par contre, en présence de la maladie installée, sa progression est toujours possible.



Voir schéma “Principes généraux de la stratégie de lutte contre l'oïdium” p. 25.

Seul un contrôle rigoureux des grappes permet d'adapter la stratégie.

Ce contrôle des grappes rigoureux, à la fermeture de la grappe “stade BBCH 77” concerne au moins 2 à 3 grappes par cep, en les retournant, sur une vingtaine de souches par parcelle. Ce stade est difficile à appréhender. Plusieurs contrôles sont souvent utiles pour bien encadrer cette période.

Le bilan réalisé au sein d'un réseau de parcelles permet de donner les tendances de l'année dans les bulletins d'information technique.

La parcelle ne présente pas de symptôme, une protection de qualité a été assurée jusqu'à ce stade et la rémanence du dernier traitement est en cours à la fermeture des grappes.

L'extériorisation de nouveaux symptômes est peu probable et n'engendre pas de dégradation significative de la vendange. La protection peut être arrêtée. Attention toutefois dans les vignobles où la pression de maladie est forte, il faut également tenir compte de la qualité de protection des parcelles environnantes.

L'attaque est légère (10-30% des grappes présentant quelques baies “oïdiées”).

La poursuite de l'extériorisation de la maladie est toujours possible. Un maintien de la protection est préférable avec 1 dernière application au “stade BBCH 81” début véraison mais ne limite pas toujours la progression de la maladie.

L'attaque est forte (plus de 30% des grappes présentant un développement significatif d'oïdium).

Il n'y a que peu d'espoir de stabiliser la situation.

Le recours à des traitements avec du soufre poudre limite l'évolution, sans la stopper pour autant.

Afin d'éviter de reproduire le même problème, il est important de rechercher les raisons d'une telle infestation (cadence de traitement non respectée, période de sensibilité non couverte, mauvaise qualité de pulvérisation, choix de produits inadaptés, résistance...) pour pouvoir les corriger l'année suivante.

### > Viticulture biologique

La stratégie est identique. L'huile essentielle d'orange douce et le bicarbonate de potassium ne sont plus conseillés à ce stade.



Oïdium sur baies de Muscat à petits grains.

## CAS PARTICULIERS

### Cas de certains secteurs et cépages particuliers

Des conditions climatiques particulièrement favorables à l'oïdium rendent parfois nécessaire la poursuite de la protection jusqu'à la véraison. Les conditions et l'intérêt de ce maintien de protection sont indiqués dans les bulletins d'information technique en cours de campagne, en particulier pour les cépages Chardonnay, Muscat à petits grains ou d'Alexandrie et le Piquepoul.

### Cas des années à fermeture de la grappe “languissante”

Les années durant lesquelles le stade fermeture de la grappe est long à venir et les conditions favorables à l'oïdium (forte hétérogénéité des stades entre les grappes, fortes humidités, températures estivales fraîches, temps couvert, entrées maritimes...) la protection doit être prolongée jusqu'à la pleine fermeture des grappes et l'observation renforcée jusqu'aux 1<sup>ères</sup> baies vérées.

### Cas du raisin de table

Sur quelques variétés de raisin de table sensibles (Alphonse Lavallée, Centennial, Danlas, Italia, Ribol) l'oïdium peut poursuivre son développement sur rafles si les conditions climatiques sont favorables

(fortes hygrométries notamment). Sa présence sur rafles peut avoir de graves conséquences sur la qualité visuelle et donc sur la commercialisation.

Tout comme en raisin de cuve, des observations rigoureuses à la fermeture de la grappe sont indispensables. Ce stade est cependant très difficile à apprécier en raisin de table : les grappes de la plupart des variétés sont souvent lâches et aérées. Le risque est donc d'effectuer un contrôle trop précoce des parcelles. Celui-ci doit se situer environ 40 jours, ou plus selon les variétés et les années, après le début de la floraison. Il permet de juger de la stratégie à suivre :

- **sur variétés peu sensibles** (Cardinal, Chasselas, Muscat de Hambourg...):
  - si parcelles indemnes de maladie : arrêt de la protection à la fermeture de la grappe ;
  - si présence d'oïdium : maintien de la protection jusqu'au début de la véraison.
- **sur variétés sensibles** (Alphonse Lavallée, Centennial, Danlas, Italia, Ribol) :
  - si parcelles indemnes de maladie : maintien de la protection jusqu'au début de la véraison ;
  - si présence d'oïdium : maintien de la protection jusqu'à la mi-véraison.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

# Black rot

## Baisse de la sensibilité des grappes

A la fermeture de la grappe le risque black rot baisse considérablement. Cependant les grains sont sensibles jusqu'à la véraison. Ainsi, dans les très rares cas des parcelles avec symptômes et en cas de conditions météorologiques défavorables, il peut être nécessaire d'intervenir avant une pluie avec :

- une spécialité commerciale à base de métirame si le DAR peut être respecté (Polyram DF DAR = 56 jours) ;
- Une spécialité à base d'IDM dans le cas ou seulement 2 IDM ont été fait, un 3<sup>ème</sup> est possible.

A cette période, la stratégie viticulture biologique peut être appliquée.

### > Viticulture biologique

Dans les vignobles concernés par le black rot les années précédentes et/ou en présence de symptômes, les parcelles en agriculture biologique devront faire l'objet d'une protection. (voir p. 46).



Black rot sur grappe - Grain présentant des pycnides.

# Tordeuses de la grappe

## En 3<sup>ème</sup> génération, seule l'eudémis est concernée par la lutte

Stratégie

**Le secteur n'est concerné que par cochylis** : il est inutile de prévoir une protection car cette espèce ne développe pas de 3<sup>ème</sup> génération (G3). Il ne faut pas se fier à d'éventuelles captures dans les pièges car ces prises ne correspondent en aucun cas à une 3<sup>ème</sup> génération inféodée à la vigne.

Ces cochylis se développent sur d'autres plantes et ont un cycle différent.

**Le secteur est concerné par eudémis** : 2 méthodes de décision sont proposées, en fonction du type d'observations.

### MÉTHODE 1 : observation des perforations de 2<sup>ème</sup> génération sur grappes

Nombre de foyers eudémis <sup>(1)</sup> en G2 sur 100 grappes	Intervention en 3 <sup>ème</sup> génération (G3)*	
	Objectif Compromis coût/efficacité	Objectif Efficacité maximale ou cas du raisin de table
0 - 2	NON	NON
3 - 10	NON	OUI Traitement unique
11 - 50	OUI Traitement unique	OUI Couverture totale <sup>(2)</sup>
> 50	OUI Couverture totale <sup>(2)</sup>	OUI Couverture totale <sup>(2)</sup>

\*des dates d'intervention sont proposées dans les bulletins d'information technique, à partir des réseaux d'observation de parcelles et des données de modélisation.

(1) un foyer correspond à un groupe de 2 à 5 baies perforées par la même larve. L'observation est à réaliser sur 20 grappes au minimum réparties sur au moins 10 ceps.

(2) couverture totale : protection de toute la période de risque, soit généralement 2 applications compte tenu de l'étalement de la G3.

### MÉTHODE 2 : observation des pontes de 3<sup>ème</sup> génération sur grappes

Observation des pontes*	Intervention en 3 <sup>ème</sup> génération (G3)*
Pontes < 5 à 10 pour 100 grappes	Pas de traitement
Pontes > 5 à 10 pour 100 grappes	Traitement

\*l'observation est à réaliser sur 20 - 25 grappes au minimum réparties sur au moins 10 ceps.

**Conditions pour un renouvellement de traitement** : si avant la fin de persistance d'action de la spécialité commerciale appliquée, des pontes fraîches sont encore observées (5-10 pontes pour 100 grappes), un renouvellement est conseillé.

#### Pour les 2 méthodes

Attention aux Délais d'emploi Avant Récolte (DAR) des insecticides utilisés.

Quelles que soient les spécialités commerciales choisies, il est inutile de protéger des parcelles qui sont à moins de 15 jours de la récolte

(sauf dans certains cas sur raisin de table) car les larves n'auront pas le temps de générer des dégâts conséquents.

**Tous les résultats d'essais montrent qu'il est difficile de contrôler la population d'eudémis en G3 si cette dernière est élevée. A l'étalement de cette génération certaines années (pontes nombreuses en fin de période), s'ajoute la difficulté de bien positionner les insecticides.**

**La qualité de la pulvérisation est primordiale pour maîtriser ce ravageur : intervention face par face, en visant les grappes.**



Les larves occasionnent de nombreuses blessures particulièrement favorables au développement de la pourriture grise et un des champignons producteurs d'Ochratoxine A (OTA).

L'étalement des pontes et des éclosions en G3 (5 à 6 semaines) est nettement supérieur à celui de la G2 (2 à 3 semaines).



Foyer de pourriture grise avec une chrysalide d'eudémis.

Intervenir au stade "tête noire" avec :

- *Bacillus thuringiensis* dont le DAR est de 3 jours ;
- ou spinosad dont le DAR est de 14 jours.

L'application doit être renouvelée au bout de 10 à 12 jours en présence de nouveaux dépôts de pontes importants vérifiés par un comptage.

**Un effeuillage avant traitement sur vigne vigoureuse optimise l'efficacité du produit.**

Rappel : les spécialités commerciales à base de spinosad ne peuvent être utilisées que **2 fois maximum** au cours de la campagne, pour un même ravageur.

En agriculture biologique, il est donc conseillé d'utiliser cette substance active pour le traitement de 2 générations différentes. Si un renouvellement est nécessaire, celui-ci sera réalisé avec du *Bacillus thuringiensis*.

## Eulia

Voir partie Débourement - Début floraison page 30.

## Pourriture grise

### Des symptômes sur baies et des dégâts parfois considérables

En général, la maladie devient visible à partir de la véraison. A l'issue de pluies ou de fortes hygrométries, les 1<sup>ers</sup> foyers se développent, facilités par les blessures diverses évoquées précédemment. Une moisissure grise (conidiophores) est observée sur baie.

La contamination de la grappe s'effectue, soit par apparition de nouveaux foyers, soit par extension des foyers parfois appelés "bouchons" (contamination des baies de proche en proche par le mycélium).

Dans d'autres situations, bien que présent, le champignon ne fructifie pas toujours : la pellicule de la baie se délite et correspond à des symptômes appelés localement "bleu". Dans ce cas là, les niveaux de laccase



*Botrytis cinerea*  
sur raisin noir.

(enzyme active du *Botrytis cinerea*) mesurés sont élevés.

**Ces contaminations sont plus rapides si la grappe est compacte.**

**Outre des pertes de rendement importantes par la perte de jus, la pourriture grise altère la qualité de la vendange par la production de mauvais goûts, de vins fragiles et inaptes au vieillissement.**

### LA PROTECTION CHIMIQUE, UN COMPLÉMENT AUX MESURES PROPHYLACTIQUES

Les suivis effectués sur l'ensemble des vignobles français depuis quelques années montrent que toutes les familles chimiques sont désormais concernées par des phénomènes de résistance. De plus, le nombre de populations avec des souches à résistances multiples progresse.

**Chaque famille de fongicide ne doit pas être utilisée plus d'une fois par an afin d'éviter les phénomènes de résistance. L'alternance pluriannuelle pour toutes les familles est fortement recommandée.**

**Parcelles peu sensibles : cas général**  
Les méthodes prophylactiques suffisent.

### Parcelles à situation moyennement sensible

La prophylaxie est généralement suffisante.

Néanmoins dans le cadre d'une stratégie à 1 seul traitement, l'intervention peut être réalisée jusqu'au stade C (début véraison) de la méthode standard. Le positionnement de début véraison semble assurer une efficacité significative dans la plupart des situations.

**Ce traitement doit être appliqué face par face et localisé sur la zone fructifère.**

### Parcelles à situation très sensible

La prophylaxie reste indispensable mais n'est pas suffisante.

Dans le cas d'une stratégie à 2 traitements, la 2<sup>ème</sup> intervention chimique est à réaliser début véraison (voir tableau p. 193).

**Cette stratégie ne permet pas toujours de garantir un résultat satisfaisant.** Dans le cas du raisin de table, elle améliore la conservation

post récolte.

A noter que dans le cas du raisin de table, ce stade d'application est le plus sensible au marquage. Il conviendra donc de faire attention aux produits susceptibles de marquer les baies.

Certaines spécialités commerciales ne sont pas autorisées à des stades bien spécifiques de la méthode standard (voir tableau p. 193).

**Les applications au-delà du stade C ne sont pas conseillées.**

L'efficacité d'un produit cuprique dans le cadre d'une stratégie contre le mildiou est illusoire vis-à-vis de la pourriture grise.

## > Viticulture biologique

**La prophylaxie est la base de la lutte contre la pourriture grise.** Se reporter au chapitre pourriture grise du stade Floraison-Fermeture de la grappe.



Botrytis cinerea sur raisin blanc.

# Pourriture acide

**Conséquences graves mais phénomène localisé. La lutte est avant tout prophylactique**

## > Biologie

Cette maladie est déclenchée par les blessures sur les baies. Les drosophiles, vecteurs très actifs des levures d'altération (*Candida diversa* et *Candida stellata*) et des bactéries acétiques qui se multiplient sur les baies blessées, n'interviennent qu'en action secondaire. Les conditions climatiques (chaleur et humidité) jouent un rôle important dans le développement de cette

maladie. Depuis quelques années, une espèce, *Drosophila suzukii*, est susceptible d'être à l'origine de dégâts de pourriture acide en blessant directement par perforation les baies saines de raisin lors de la ponte, mais son incidence réelle semble pour l'heure négligeable.

## > Stratégie

### LUTTE PROPHYLACTIQUE

**Intervenir préventivement sur l'ensemble des facteurs qui favorisent le développement de la pourriture acide.**

- **En limitant les blessures qui sont d'ordre mécanique ou pathologique :**
  - le frottement des grappes par le vent entre elles, contre les sarments et le tronc ;
  - d'autres blessures causées par les guêpes ou par les oiseaux offrant aussi des portes d'entrée à la maladie ;
  - le développement de l'oïdium et les dégâts de tordeuses de la grappe.
- **En évitant l'entassement du feuillage autour de la zone fructifère par :**
  - le palissage sur plusieurs fils des cépages à port retombant ;
  - l'effeuillage de la zone fructifère ;
  - la maîtrise de la vigueur de la vigne en raisonnant les apports d'azote et éventuellement la mise en place d'un enherbement.

- **En réalisant les vendanges en vert avant la véraison afin de ne pas attirer les drosophiles.**

Les cépages à pellicule fine sont généralement plus sensibles (Alicante, Cardinal, Carignan, Chardonnay, Cinsaut, Grenache, Mourvèdre, Muscat à petits grains, Sauvignon, Syrah...).

### LUTTE CHIMIQUE

**Aucune spécialité commerciale contre la pourriture acide n'est autorisée pour une lutte spécifique.**

Il faut avant tout maîtriser l'oïdium et les tordeuses de la grappe.

Des insecticides sont autorisés contre les drosophiles mais ne présentent pas d'intérêt technique dans la lutte spécifique contre la pourriture acide. Des essais ont montré que le niveau de développement de la maladie reste élevé malgré les traitements insecticides.

## > Viticulture biologique

*La prophylaxie est la base de la lutte contre la pourriture acide. Les doses de cuivre des traitements expérimentés sont peu compatibles avec les limites réglementaires.*

# Acariens

## Stade toujours sensible

### RÉGULATION NATURELLE

En cas d'attaques récurrentes d'acariens phytophages (rares), il existe probablement des déséquilibres entre les populations de phytophages et de typhlodromes. Dans ce cas, il faut remettre en cause le choix des spécialités commerciales utilisées et envisager éventuellement une réintroduction de typhlodromes par un lâcher inoculatif (voir p. 63).



Une observation sur les parcelles sensibles est nécessaire.  
En l'absence d'acarien utile, le seuil d'intervention est atteint à cette période **si 30 % des feuilles sont occupées par un acarien nuisible**.  
En présence d'acariens utiles, l'opportunité d'une intervention est à raisonner (voir p. 48).  
La pulvérisation doit pénétrer dans la végétation.  
Attention : aux Délais d'emploi Avant Récolte (D.A.R.).

Dans les zones à lutte obligatoire contre la cicadelle de la flavescence dorée, des comptages d'acariens sont réalisés avant l'intervention contre la cicadelle vectrice afin d'utiliser, si nécessaire et si possible, la polyvalence des spécialités commerciales (de plus en plus rare).



Dégâts de *P. carpini* sur Cabernet Sauvignon.



Dégâts de *P. ulmi*.

# Rot blanc (ou coïtre)

## Une maladie rare

Cette maladie se développe essentiellement après la grêle aux alentours de la fermeture de la grappe "stade BBCH 77" ou de la véraison "stade BBCH 89". Son extériorisation tant sur grappes (baies blanchâtres) que sur rameaux (écorces effilochées visibles à la taille) est rare dans notre région. Aucune substance active n'est autorisée sur le rot blanc.

### > Viticulture biologique

Aucune substance active n'est autorisée.



Allure de la grappe (quelques jours après cueillette).

# Nécrose bactérienne

## Même stratégie que chapitre Floraison-Fermeture de la grappe

Voir p. 58



Symptômes sur rameau.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



## Esca et Black Dead Arm

Evaluer le nombre de souches présentant des symptômes pour prévoir la complantation ultérieure

L'esca se présente sous 2 formes dans le vignoble :

- un **dessèchement rapide du cep** dans sa totalité ou partiellement (**forme apoplectique**). Il entraîne, dans la plupart des cas, la mort du cep. Cette manifestation n'est pas exclusive de l'esca, elle peut être également d'origine physiologique ou provoquée par le pourridié (champignon du sol) ou encore par l'eutypiose. L'apoplexie est observée selon certaines conditions climatiques, notamment lors de périodes de sécheresse ou de fort vent. Elle est due au fait que l'évapotranspiration trop forte durant ces périodes n'est plus compensée par un afflux en eau suffisant car il ne reste plus qu'une faible quantité de bois fonctionnel ;
- une **coloration entre les nervures suivie d'un dessèchement du feuillage** qui débute par la base du rameau : **forme lente**.

› Ne pas confondre ≠

Une autre maladie du bois a été identifiée en 1999, le Black Dead Arm (BDA), dont les symptômes peuvent être facilement confondus avec ceux de l'esca mais qui apparaissent plus précocement. Ils se manifestent suite aux 1<sup>ers</sup> coups de chaud fin mai/début juin, leur apparition se termine autour de la véraison et ils persistent au moins jusqu'aux vendanges. Les conditions climatiques favorables à l'extériorisation du BDA sont les printemps et les étés doux et pluvieux. Les étés chauds comme 2003 inhibent plutôt les expressions des symptômes.

Ils se caractérisent sur cépage noir par des colorations de teinte marron situées entre les nervures, délimitées par un liseré rouge à lie-de-vin, et sur cépage blanc par des colorations orangées ou jaune vif entre les nervures. Pour la forme la plus sévère, le BDA se manifeste par une défoliation rapide des rameaux qui peuvent ou non se dessécher au cours de la saison. Elle se distingue de la forme apoplectique de l'esca par le fait que la défoliation a lieu avant le dessèchement des rameaux. Assez souvent, un nouveau feuillage se développe. Les plantes affectées se caractérisent aussi par la mort de bras, de coursons ou encore par la présence d'une végétation affaiblie. Ce dernier symptôme n'est cependant pas spécifique à une maladie. Il est le résultat d'un affaiblissement de la plante qui peut avoir différentes origines (dépérissement de la Syrah, pourridiés...).

Sous l'écorce du tronc, il est possible de distinguer facilement la présence



Symptômes foliaires d'esca.



Symptômes foliaires de Black Dead Arm.

d'une bande jaune-orange à brune de quelques centimètres de largeur partant d'un rameau malade pour se prolonger jusqu'au niveau de la soudure, voire dans le porte-greffe. Cette maladie est aussi caractérisée par des chancres se traduisant dans les tissus ligneux par une nécrose sectorielle de couleur grise.

Les champignons associés à cette maladie sont des champignons de la famille des Botryosphaeriaceés.

Bien que le processus de contamination reste jusqu'à présent inconnu, les conséquences sont les mêmes que pour l'esca.

## Fertilisation

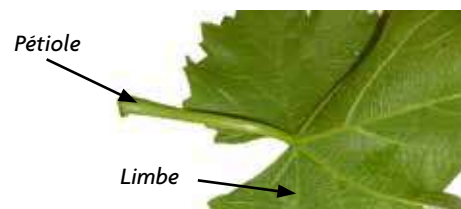
Programmer les analyses pétiolaires...

### Technique de prélèvement

- Prélever 50 feuilles durant la période de la véraison sur 50 ceps différents. Ces ceps doivent se trouver dans une zone représentative de la parcelle.
- Attendre 3 ou 4 jours après une pluie pour réaliser le prélèvement.
- Eviter les rangs de bordure.
- Prélever la feuille opposée à la 1<sup>ère</sup> grappe (la plus basse des sarments). A défaut, prendre la 2<sup>ème</sup>, séparer rapidement le limbe du pétiole (voir schéma ci-contre). Ne garder que le pétiole.
- Prélever de part et d'autre du rang sur vignes palissées. Sur gobelet, prélever dans la direction des 4 points cardinaux.
- Il est possible également de peser les pétioles dès leur récolte et de noter le poids frais sur l'enveloppe. Pour les conserver quelques jours, les étaler dans l'enveloppe et les garder à température ambiante.

- Mettre ces 50 pétioles dans une enveloppe en papier. Les apporter rapidement bien étiquetés au point de regroupement de votre structure.
- Contacter son technicien si les vignes présentent des symptômes difficiles à identifier.

Remarque : dans le cas de suspicion de toxicité au sel, mettre des gants avant de prélever.



# Cicadelle verte

## Un traitement spécifique est rarement nécessaire : l'observation s'impose !

Stratégie

Le seuil de tolérance est de 200 larves pour 100 feuilles sous réserve que le viticulteur ou l'environnement n'exerce pas d'autres types de stress sur la vigne (effeuillages ou rognages excessifs, déséquilibre important entre charge et surface foliaire, contrainte hydrique marquée...).

Toute décision d'intervention doit être motivée par des observations réalisées, selon la précocité, entre fin juin et début août, période pendant laquelle les effectifs larvaires sont au maximum. Si les traitements sont nécessaires, les interventions contre la cicadelle vectrice de la flavescence dorée (en zone de lutte obligatoire) peuvent parfois suffire à réduire les populations de

### Viticulture biologique

La régulation par la faune auxiliaire demeure le meilleur moyen de maîtriser des populations de cicadelle verte. Il faut pour cela maintenir une diversité végétale autour de la parcelle (haies, talus...) de façon à offrir un milieu favorable aux auxiliaires généralistes et spécialisés comme les micro-hyménoptères de la famille des Mymaridae. La colonisation du vignoble par cette faune auxiliaire est facilitée par la présence d'une strate herbacée, avec si possible des plantes à fleurs, source de pollen et de nectar (voir p. 62). Une spécialité commerciale à base de kaolin, Sokalciarbo WP est autorisée ainsi qu'une spécialité à base d'huile d'orange douce : Prev-am Plus, Limocide, Essen'ciel.

cicadelles vertes à condition d'utiliser des spécialités commerciales autorisées sur les cibles souhaitées.

Les traitements spécifiques sont donc exceptionnels.

La présence de nombreux adultes volants ne justifie pas de traitement insecticide spécifique. Il est alors trop tard pour espérer réduire les dégâts de grillures, présents ou à venir.

Plus tard en saison (fin août-septembre), même en cas de forte présence de larves, d'adultes et de symptômes, un traitement ne présente pas d'intérêt. Privilégier les contrôles de larves en juillet l'année suivante.

Biologie

Durant cette période estivale, les conditions climatiques très favorables peuvent entraîner une multiplication rapide d'*Empoasca vitis*.

A l'approche de la véraison, un chevauchement des générations se traduit par la présence simultanée de larves jeunes et âgées, d'adultes sur la face inférieure des feuilles dans l'ensemble de la végétation.

Les dégâts ou grillures dus aux piqûres de l'insecte sur les feuilles apparaissent avec un certain décalage (décolorations violettes en périphérie du limbe, les feuilles se dessèchent par la suite mais sont toujours délimitées par un liseré violet).

Ils sont accentués par des contraintes hydriques et thermiques exercées sur la vigne et particulièrement sur les cépages plus sensibles à l'extériorisation des symptômes (Alphonse Lavallée, Carignan, Chasan, Cinsaut, Cot, Merlot, Sauvignon, Syrah...).

### Comment observer ?

1. Tourner ou prélever délicatement une feuille au milieu du sarment.
2. Observer immédiatement la face inférieure et comptabiliser les larves. Attention, ne pas comptabiliser les exuvies (voir photos ci-dessous) !
3. Répéter la manipulation sur 25 ceps répartis de façon homogène sur le parcours d'observation. Si le nombre total de larves est inférieur au seuil, aucune intervention n'est à envisager.



Symptômes de grillures caractéristiques.

### Ne pas confondre



Exuvie de cicadelle.



La larve de *Scaphoideus titanus* (cicadelle de la flavescence dorée) présente 2 points noirs à l'extrémité de l'abdomen.



La larve de cicadelle verte a une couleur qui varie du rose au vert. Elle se déplace en crabe.



La larve de la punaise miride aux antennes plus longues et au déplacement rectiligne se nourrit de larves de cicadelles.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



# Guide des vignobles

*l'outil indispensable pour gérer efficacement son exploitation.*

Édité chaque année depuis 1998. Mis à jour chaque année, il est imprimé à 10 000 exemplaires. Le Guide des vignobles Rhône - Méditerranée est un complément aux bulletins d'information technique viticoles des différents départements de l'Arc Méditerranéen français.



2010



2011



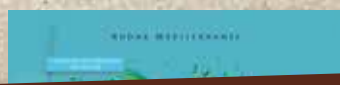
2012



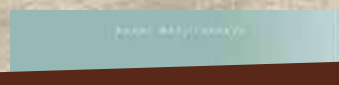
2013



2014



2015



2016



2017



2018 / 2019



2019



2020 / 2021



2021



*Pour vous abonner aux bulletins d'information technique des différents départements rendez-vous en page 2*

Tous ces éléments sont à prendre en compte en complément du Bulletin de Santé du Végétal et des bulletins d'information technique qui renseignent le viticulteur sur la situation de l'année.

Guide des Vignobles 2022 / 2023 - RHONE / MEDITERRANEE



## Véraison - Récolte

Mildiou	80
Oïdium	80
Pourriture acide / <i>Drosophila suzukii</i>	81
Pyrale du Daphné	83
Flavescence dorée et bois noir	84
<i>Metcalfa pruinosa</i>	85
Nécrose bactérienne	85
Entretien des sols	86
Tordeuses de la grappe	86



# Mildiou

## Garder un feuillage sain

En fin de saison, si le risque d'attaque sur grappes devient nul, il n'en est pas de même pour le feuillage.

**Certaines années comme 2011 et 2014, des attaques tardives peuvent provoquer des défoliations précoces parfois préjudiciables à un bon aoûtement des bois ou à la maturation complète de la récolte.**

**Une intervention cuprique après vendanges n'est pas justifiée vis-à-vis du mildiou ou des maladies du bois** excepté dans quelques situations particulières (nécrose bactérienne, raisins de table précoces).



*Mildiou mosaïque face supérieure.*

### > Stratégie

Les stratégies **biologiques** et conventionnelles sont identiques. Le niveau de protection à apporter à la véraison est fonction :

- de la présence de mildiou dans la parcelle et dans le secteur ;
- des traitements cupriques réalisés entre fermeture de la grappe "stade BBCH 77" et début véraison "stade BBCH 85" ;
- de la météo observée et de la sensibilité des parcelles. A cette période, la croissance est fortement ralentie et n'est généralement plus à prendre en compte pour les renouvellements des traitements cupriques (sauf plantier et raisin de table irrigué). En revanche les pluies répétées vont lessiver les traitements cupriques et nécessiteront le renouvellement.

Une impasse totale de protection à cette période est possible. Des apports de l'ordre de 400 à 600\* g de cuivre métal à l'hectare sont le plus souvent suffisants à cette période pour lutter contre la forme mosaïque du mildiou. Ces doses peuvent être réduites et varier de 200 à 500 g de cuivre métal à l'hectare si des apports de cuivre ont déjà été effectués. Le renouvellement

\*Certaines spécialités sont autorisées à des doses inférieures à 600 g de cuivre métal/ha. Il est interdit d'utiliser une spécialité commerciale à une dose supérieure à sa dose d'autorisation. Respecter les mentions portées sur l'étiquette.

est nécessaire en cas de pluie dépassant 40-50 mm cumulés. Attention au Délai Avant Récolte du cuivre (14 à 21 jours selon les spécialités commerciales en raisin de cuve ; pour le raisin de table, les DAR peuvent être plus longs).

### CAS PARTICULIER DES PLANTIERS

Compte tenu de la pousse toujours active et de la nécessité d'un très bon aoûtement des bois, maintenir une protection dont le rythme est fonction de la vitesse de croissance et des conditions climatiques.

### CAS PARTICULIER DU COLOMBARD ET DU SAUVIGNON BLANC

Les quantités de cuivre préconisées dans cette "Stratégie" n'ont pas d'influence sur les arômes thiolés de ces cépages.

# Oidium

## Alea jacta est, les traitements sur grappes n'ont plus aucun intérêt

Passée la véraison et durant la période de maturation, les grappes ne sont plus sensibles à de nouvelles contaminations et les symptômes n'évoluent guère. Les traitements sur grappes n'ont donc plus aucun intérêt. Pour les situations jugées critiques, revoir la stratégie pour l'année suivante.

Après véraison, les feuilles et les rameaux peuvent être colonisés progressivement par l'oïdium et provoquer l'apparition de formes de conservation hivernale (cléistothèces).

### > Stratégie

#### Protection du feuillage : bénéficier de l'effet du cuivre.

Les traitements réalisés classiquement avec du cuivre contre le mildiou mosaïque limiteront cette évolution.

**Remarques :** les traitements de post récolte sont sans intérêt. Il n'est pas utile de sortir ou brûler les bois de taille de l'année.



*Oidium sur grains.*

# Pourriture acide / *Drosophila suzukii*

## Pas de solution curative

> Biologie

Les drosophiles ont un taux de multiplication très important. La durée d'une génération n'est que de 10 jours à 25°C. Chaque femelle pond 400 à 900 œufs pendant la totalité de son existence. Ces pontes peuvent éclore en 24 heures lorsque les conditions sont favorables : températures nocturnes et hygrométrie élevées.

Les femelles attirées par les substances odorantes et les matières en

fermentation pondent sur les lésions des baies. En même temps, elles sont vectrices de levures et de bactéries qu'elles transportent sur d'autres baies blessées.

Différentes espèces de drosophiles sont présentes dans le vignoble, parmi lesquelles *Drosophila suzukii* (souvent minoritaire) qui est elle capable de pondre directement sur des baies saines, sans lésions apparentes..

### La maladie se caractérise par :

- une modification de la couleur des baies de raisin qui devient rouge brique pour les cépages blancs et brun violacé à marron pour les cépages rouges ;
- la désagrégation de la grappe et l'écoulement du jus ;
- une odeur piquante d'acide acétique (vinaigre) ;
- de très nombreuses larves blanches de drosophiles dans les baies attaquées et la présence d'adultes dans les parcelles.

Au stade ultime, les baies sont vidées et il ne subsiste que la pellicule gonflée et momifiée.

Les dégâts peuvent être très importants. Outre la perte de récolte, le taux d'acidité volatile sur les moûts peut être très élevé.

> Stratégie

Une fois les 1<sup>ers</sup> symptômes observés, il est trop tard pour rechercher l'efficacité partielle du cuivre.

Bien que des insecticides soient autorisés contre les drosophiles, ces traitements permettent seulement de réduire leur pullulation mais en aucun cas de les éradiquer. Ils n'ont jamais démontré une limitation du développement de la maladie. Dans le cadre d'une protection raisonnée, ces traitements ne sont pas conseillés.

En cas de forte attaque, la sauvegarde qualitative de la récolte ne peut être obtenue que par un tri sévère (en vendange manuelle) ou un passage préliminaire manuel (avant vendange mécanique) pour faire tomber les grappes attaquées. **Il convient d'adapter les techniques œnologiques en conséquence.**

Dans les parcelles régulièrement exposées à ces problèmes, les mesures prophylactiques sont à privilégier (voir p. 8).

### > Viticulture biologique

La prophylaxie est la base de la lutte contre la nourriture acide.

### DROSOPHILA SUZUKII : UN BOUC ÉMISSAIRE DE LA POURRITURE ACIDE ?

Dans le Sud-Est de la France, comme dans la plupart des vignobles de France, de nombreux foyers de nourriture acide ont été signalés en 2014. Leurs origines étaient liées :

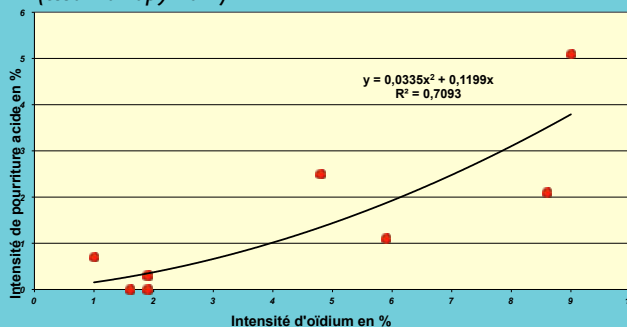
- à des facteurs météorologiques favorables (températures douces et humidité persistante, épisodes de grêle...);
- aux différents dégâts de guêpes, d'oïdium (voir graphique ci-contre), de tordeuses de la grappe ;
- à la compacité des grappes...

Ces facteurs sont autant de voies d'entrée (altérations physiques de la pellicule) pour les drosophiles vectrices de la nourriture acide.

Pourtant, la responsabilité directe de *Drosophila suzukii* a été hâtivement évoquée du fait de la présence d'adultes dans les cultures.

Un dispositif de surveillance de la *Drosophila suzukii* dans le cadre du

Corrélation entre l'oïdium et la nourriture acide sur grappes (essai La Tapy 2014)



BSV PACA (relevés de pièges, suivi des émergences à partir d'échantillons suspects de grappes) est mis en place depuis 2013 et dans le cadre du BSV LR depuis 2015.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



Les relevés hebdomadaires des pièges alimentaires indiquent effectivement la présence plus ou moins forte de ces insectes selon les sites et les années. Dans des parcelles de raisin de table du Domaine expérimental La Tapy, situées à proximité de vergers de cerisiers ayant rencontré de forts dégâts en 2014, plus de 300 adultes par semaine ont pu être collectés par piège cette année là. Néanmoins, suite aux températures élevées durant les étés (2015/2016 et plus fortement 2017/2019) accompagnées de périodes de sécheresse, une forte mortalité d'adultes est constatée. Ceci se traduit par un vol très faible durant la maturation des raisins (voir graphique). Même en 2018, année particulièrement favorable à *Drosophila suzukii*, (plus de 1000 adultes capturés sur la période fin juin/début juillet), les effectifs sont restés modérés pendant la véraison (inférieur à ceux relevés en 2014). A noter l'augmentation globale des effectifs fin septembre/début octobre correspondant à une période où il n'y a plus d'autres fruits susceptibles de l'attirer.

### Les "émergences"

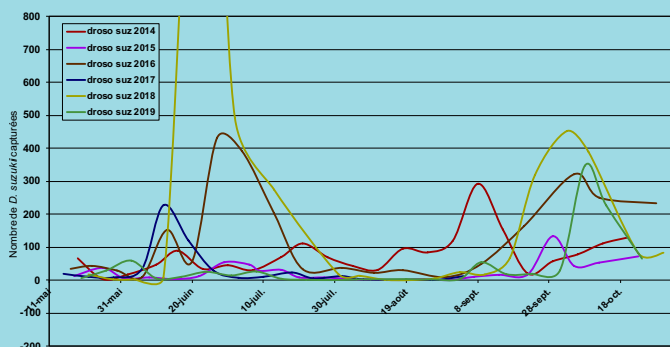
(détermination des adultes issus des larves de drosophiles).

Depuis 2012, pour déterminer les espèces de drosophiles présentes, des contrôles ont été effectués sur des grappes avec des symptômes douteux (perforations et pourriture acide modérée).

En 2014, jusqu'au début du mois d'octobre, les comptages ont montré la présence presque exclusive de *Drosophila melanogaster* (drosophiles communes), avec de temps en temps 1 à 2 *Drosophila suzukii*. **Les dégâts observés ne pouvaient donc en aucun cas être imputés à *Drosophila suzukii*.**

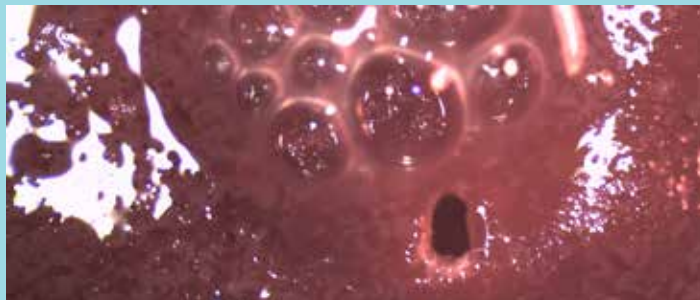
A partir du mois d'octobre de cette année-là, suite à plusieurs signalements de symptômes suspects sur raisin de table, ressemblant aux dégâts de *Drosophila suzukii* rencontrés sur cerise (perforations à peine visibles à l'œil nu, photos ci-contre), des prélèvements de grappes ont été réalisés dans plusieurs parcelles. Des observations

*Vols de Drosophila suzukii depuis 2014 enregistrés sur une parcelle de raisin de table - La Tapy (84)*

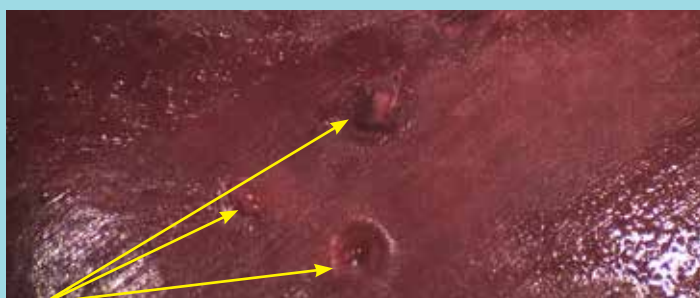


finies à la loupe binoculaire indiquent la présence d'œufs de *Drosophila suzukii* insérés dans la pellicule des baies, juste à côté de trous suspects.

En effet, seule cette espèce de drosophile peut pondre ses œufs sous la pellicule en la perforant à l'aide de son ovipositeur. Les mises en émergence à partir de ces échantillons de grappes ou de baies ont effectivement confirmé la présence de ce ravageur en plus grand nombre que précédemment.



Perforation suspecte de drosophile. Grossie 50 fois.



Perforation suspecte de drosophile et ponte de *Drosophila suzukii*. Grossie 50 fois.

Ces observations semblent logiques : les raisins sont à cette époque très mûrs, la pellicule est plus fine, l'environnement des parcelles n'est plus attrayant pour la *Drosophila suzukii* (il n'y a plus de baies sauvages correctes, les mûres et les baies de sureaux sont sèches...).

En 2017, comme en 2016 et 2015 aucune perforation suspecte attribuable à *Drosophila suzukii* n'a été constatée sur les très nombreux échantillons de baies prélevés chaque semaine sur plusieurs variétés de raisin de table ou de cuve, et ceci même sur les prélèvements les plus tardifs (raisin en sur-maturité). Les suivis d'émergence sur les rares dégâts de pourriture acide n'ont révélé le plus souvent que la présence de *Drosophila melanogaster*. Les conditions climatiques relativement sèches et chaudes des années 2015, 2016 et 2017, semblent avoir freiné la pullulation de l'ensemble des drosophiles. Malgré une année 2018 très humide et moins chaude, favorable aux drosophiles, cela n'a pas conduit à une recrudescence des pullulations en 2019 (à l'inverse très chaude et sèche). Depuis 2020 les captures dans la vigne sont faibles, avec aucun pic relevé durant la saison et jusqu'à la récolte. Les tendances observées sont similaires à celle de 2015, sans la légère augmentation fin septembre.

Ne pas confondre



Pourriture grise.



Pourriture acide.



Aspergillus sp.

# Pyrale du Daphné (*Cryptoblabes gnidiella*)

Ce ravageur polyphage (plus de 100 plantes hôtes) est plutôt mal documenté, car peu observé jusqu'à ces dernières années. Les 1<sup>ers</sup> dégâts significatifs sont observés dans le Gard en 1999 en zone littorale. Cette zone de l'arc méditerranéen semble être son lieu d'habitat privilégié ce que confirment les différents piégeages effectués. Ces dernières années des dégâts sur grappes sont observés dans cette frange littorale et depuis 2017, sa zone de présence s'élargit vers l'intérieur des terres, notamment en Languedoc Roussillon (présence forte en 2020 et 2021) et dans le Var, très localement ailleurs. Cependant les dégâts de *Cryptoblabes gnidiella* sont souvent confondus avec ceux d'eudémis (*Lobesia botrana*) et/ou autres chenilles phytophages.

## DÉGÂTS

*Cryptoblabes gnidiella* s'attaque uniquement aux organes fructifères. Les dégâts sont constatés jusqu'à présent, majoritairement sur des raisins à maturité avancée. En cas de forte pression, les impacts quantitatifs et qualitatifs peuvent être importants.

## DESCRIPTION

- **Les œufs** sont difficiles à observer du fait de leur localisation sur la rafle.
- **Les chenilles** de *Cryptoblabes gnidiella* sont de couleur variable, verdâtre ou brunâtre et certains individus sont particulièrement foncés, surtout pour les générations tardives. Elle se caractérise par 2 rayures plus foncées sur toute la longueur du corps et mesure environ 12 mm au stade larvaire le plus avancé (donc légèrement plus grande qu'eudémis). La larve est très agile et très mobile, et se laisse pendre au bout d'un fil de soie, telle la chenille d'eudémis.
- **Les chrysalides** sont enveloppées dans un cocon de soie.
- **Les adultes** ont des ailes brun grisâtre et présentent des marbrures blanchâtres. Elles sont ponctuées de bandes longitudinales rougeâtres. Le papillon mesure de 10 à 18 mm. L'activité des adultes a lieu la nuit.



Adulte.



Dégâts sur baies.



Chenille.



Chrysalide.



Adulte.

## Stratégie

### STRATÉGIE DE LUTTE

La lutte insecticide contre la pyrale du Daphné reste aléatoire et souvent insuffisante pour contenir les dégâts à la récolte, du fait de quelques paramètres difficiles à maîtriser :

- l'observation des dépôts de pontes sur les rafles n'est pas facile sans un œil expérimenté et une destruction des grappes. Les prises importantes de papillons dans les pièges (juillet) sont un indicateur d'une reprise d'activité du ravageur, qu'il est difficile de confirmer par l'observation du déclenchement des pontes. L'intervention avec un insecticide devient aléatoire sans données précises sur les stades d'avancement du cycle (éclosions);
- le positionnement des pontes et le développement des chenilles à l'intérieur des grappes au moment de leur fermeture, rend le traitement insecticide difficile, rarement satisfaisant. Aujourd'hui, très peu de spécialités insecticides possèdent l'usage spécifique "pyrale du Daphné" donc les spécialités utilisables sont celles qui ont les usages "tordeuses de la grappe et/ou chenilles phytophages".

La confusion sexuelle contre *Cryptoblabes gnidiella* est aussi disponible dans les mêmes conditions de pose que pour celle

## Biologie

La biologie de *Cryptoblabes gnidiella* est mal connue. Elle réaliserait 2 à 3 cycles reproducteurs par an en région méditerranéenne. Son cycle débuterait au printemps (mai) avec l'émergence des adultes. Les vols de papillon ont lieu la nuit. Les accouplements ont lieu la nuit même de l'émergence des adultes. Les mâles sont capables de féconder plusieurs femelles, quand celles-ci semblent plutôt ne pouvoir s'accoupler qu'une seule fois. La femelle dépose environ une centaine d'œufs isolément, de forme ovale.

Les 1<sup>ères</sup> larves peuvent être visibles dès la mi-juin, mais plus régulièrement à partir de la mi-juillet. Sur les 1<sup>ers</sup> stades larvaires, la chenille se nourrit de miellat sécrété par les pucerons ou les cochenilles. Les larves s'attaquent aux baies préférentiellement à partir du stade véraison. Ce mode d'alimentation et sa polyphagie, pourraient expliquer que ce ravageur n'est observé qu'en fin de saison, peu de temps avant les vendanges, sur raisins très murs. Les larves passent par un stade pré-nymphal, au cours duquel elles cessent de s'alimenter et tissent un cocon de soie avant de se transformer en chrysalide. La nymphose se produit directement dans la grappe. En général plusieurs larves sont observées au sein d'une même grappe. En fin de cycle végétatif, les grappes touchées, prennent un aspect momifié avec présence de toile et de pourritures importantes.

L'insecte hiverne au stade larvaire, ou chrysalide. Les conditions climatiques hivernales (gel) peuvent avoir un impact sur leurs populations.

d'eudémis (pose des diffuseurs fin mars-début avril) avec *Cryptotec*. Les résultats expérimentaux sont encourageant mais là aussi irréguliers. A confirmer.

## Viticulture biologique

Les spécialités commerciales autorisées pour les usages tordeuses de la grappe et / ou chenilles phytophages sont utilisables.

Il existe aussi une lutte biocontrôle basée sur des lâchers de macro-organismes, des micro-hyménoptères (*Trichogramma* sp.) contenus sur des plaquettes à raison de 100 diffuseurs/ha, nom commercial Tricholine vitis. Le positionnement de ce type d'auxiliaire doit être réalisé en 2 lâchers espacés de 14 jours comme sur eudémis en anticipation des pontes. Ces lâchers ne peuvent pas être concomitants avec l'utilisation de spécialités commerciales insecticides ou à base de soufre. Méthode à confirmer. Sur les parcelles colonisées, aucune méthode n'a fait ses preuves à ce jour.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



# Flavescence dorée et bois noir

## C'est la période privilégiée d'observation des symptômes

L'apparition de nouveaux foyers est imprévisible aussi bien dans les zones contaminées que dans les zones saines. Elle ne se fait pas forcément de proche en proche. Par exemple, le foyer trouvé en sud Drôme en 2001 était à plus de 100 km des foyers recensés dans le Gard et en Savoie. Seuls la vigilance, l'observation des parcelles et le signalement des symptômes de type flavescence permettront une mise en œuvre rapide de mesures de lutte. **En présence de flavescence dorée, l'application de mesures collectives est la seule façon de limiter l'explosion de la maladie.**

**Dans les zones réputées indemnes de flavescence dorée (Alpes et Côtes du Rhône Septentrionales), la surveillance du vignoble et le signalement de symptômes douteux restent indispensables. Un outil très utile à cet effet est l'application gratuite Vigiflav, disponible pour tout type de smartphone.**

### LES SYMPTÔMES

La flavescence dorée et le bois noir expriment des symptômes en tous points identiques et impossibles à différencier à l'œil nu au niveau d'un cep :

- des feuilles "cassantes" qui s'enroulent plus ou moins, en fonction des cépages ;
- une décoloration des feuilles (rougissement sur cépages rouges,

jaunissement sur cépages blancs) ;

- un dessèchement des rafles avec des inflorescences avortées ou des baies flétries ;
- un aoûtement absent ou partiel des sarments qui peut donner un port "retombant" à la souche atteinte (ou à une partie de celle-ci) et rend difficile sa détection (la souche est cachée par les souches saines qui l'entourent) ;
- un flétrissement partiel ou total pouvant aller jusqu'à la chute complète des grappes.

Les souches infectées par la flavescence dorée sont parfois regroupées en foyers plus ou moins importants, celles atteintes de bois noir plutôt dispersées dans la parcelle. Cependant, des foyers de bois noir, confirmés par analyse, peuvent se rencontrer.

L'intensité de l'expression des symptômes varie selon le cépage :

- **forte** : Alicante, Cabernet-Sauvignon, Cabernet Franc, Carignan, Chardonnay, Grenache, Marselan, Portan... ;
- **faible** : Merlot, Syrah...

## En règle générale, l'évolution des 2 phytoplasmes est différente

	Expression des symptômes	Evolution de la maladie
Flavescence dorée	Un an après contamination et quelquefois plus.	Accroissement rapide du nombre de ceps malades en moyenne (x 10/an) de proche en proche autour du cep initial en l'absence de traitement.
Bois noir	Un an ou plus après contamination. Les symptômes peuvent s'exprimer une année puis disparaître pendant une ou plusieurs années.	Ceps souvent isolés en bordure de parcelle. Progression en général moins rapide que la flavescence dorée.

**Dans tous les cas, seul un test de laboratoire permet de différencier les 2 maladies !**

### QUE FAIRE EN CAS DE DÉTECTION ?

La présence de symptômes de type flavescence dans les parcelles ne doit jamais être négligée. La mise en œuvre immédiate des mesures de lutte est la clé de la réussite :

- **participer aux prospections collectives du vignoble organisées localement** : seules celles-ci sont prises en compte comme prospections officielles. Le taux de prospection collective sur un secteur fait partie des critères permettant de définir le nombre de traitements obligatoires l'année suivante. Un taux élevé garantit une bonne surveillance de l'état sanitaire du vignoble et l'absence de foyers importants, très difficiles à circonscrire ;
- **signaler la présence de ceps présentant des symptômes** aux services techniques de la Chambre d'agriculture, de la Fédération des Groupements de Défense ou au Service Régional de l'Alimentation. Cette information permet notamment dans les nouveaux secteurs contaminés de mettre rapidement en place les mesures de lutte collectives. Ce signalement est en outre rendu obligatoire (article L 201-7 du code rural) ; les services techniques se chargeront de confirmer ou non la maladie par un diagnostic visuel complété par des analyses génomiques (PCR) permettant de d'identifier la flavescence dorée ou le bois noir ;
- **arracher les ceps contaminés** ou les marquer en vue d'un arrachage ultérieur dans l'hiver (attention, après la chute des feuilles, le repérage des ceps contaminés est difficile s'ils n'ont pas été préalablement marqués). Tous les ceps qui présentent



Cep avec des rameaux flavescents sur cépage blanc.



Cep avec des rameaux flavescents sur cépage rouge.

les symptômes décrits plus haut, même sur un seul rameau, sont concernés. La suppression des bras malades ou le recépage ne résout pas le problème car le phytoplasme circule dans toute la souche et le porte-greffe : les symptômes réapparaîtront et le cep reste une source de contamination.



## LE BOIS NOIR

Les symptômes de cette maladie sont strictement identiques à ceux de la flavescence dorée. Le bois noir peut donc masquer la présence de la flavescence dorée. Ce risque de confusion des symptômes conduit à exiger l'arrachage indifférencié des souches atteintes par la flavescence dorée ou le bois noir dans les périmètres de lutte contre la flavescence dorée.

## NE JAMAIS LEVER LE PIED !

La flavescence dorée est une maladie qui présente un potentiel explosif

considérable. Les mesures radicales de lutte imposées par le cadre réglementaire permettent, après plusieurs années de lutte, de juguler son expansion. **La vigilance doit, en tout lieu, rester permanente et la lutte ne doit jamais être relâchée sans précaution au risque de perdre très rapidement le bénéfice de plusieurs années d'efforts. La flavescence dorée reste l'affaire de tous les viticulteurs qui doivent rester mobilisés sur le sujet, et veiller à la stricte application des consignes de lutte.**

## *Metcalfa pruinosa* Pas d'intervention sur adultes

C'est à cette période que les larves se transforment en adultes. En août-septembre, des vols d'adultes sont observables entre les haies et les parcelles. Les accouplements ont alors lieu et les pontes sont déposées dans les anfractuosités des écorces.

Des recolonisations par des adultes peuvent être observées avec présence de miellat et de fumagine. Sur raisin de table, ces dégâts sont préjudiciables à la qualité visuelle. Par contre, ils sont tolérables en raisin de cuve. Une intervention sur adulte n'est pas envisageable.

Des expérimentations menées en 2000 et 2001 par la Chambre d'agriculture du Var et l'IFV ont démontré que l'impact œnologique de *Metcalfa pruinosa* reste minime dans les conditions d'essais.



*Metcalfa pruinosa* sur murier-platane.

### Stratégie

#### TECHNIQUE DE BIOCONTÔLE

Il faut vérifier la bonne implantation de *Neodryinus* et profiter de ce contrôle pour confectionner de nouveaux filets pour le printemps suivant.

## *Nécrose bactérienne* Soigner toujours la désinfection du matériel

### Stratégie

#### OPÉRATIONS CULTURALES

Utiliser du matériel propre et désinfecté pour toutes les opérations culturales pouvant blesser les ceps. Désinfecter le matériel entre chaque parcelle.

#### VENDANGES

En cas de récolte mécanique, il est impératif de protéger les ceps au plus tard dans les 24 heures qui suivent avec une bouillie bordelaise à 2% (400 g de Cu métal/hl) ou une spécialité organo-cuprique.

- Laver impérativement la machine après la récolte d'une parcelle contaminée afin d'éliminer tous les débris végétaux et le jus sucré.
- La désinfecter avec un produit ne laissant pas de mauvais goût (produit de cuverie alcalin chloré ou à base de peroxyde d'hydrogène).
- Rincer soigneusement.

En cas de récolte manuelle, il faut désinfecter impérativement les sécateurs après la récolte d'une parcelle contaminée et au minimum une fois en fin de journée.

Débourrement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourrement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

## Entretien des sols

### Laisser l'herbe en automne

A partir de la véraison, aucune intervention n'est justifiée sauf :

- en cas de levées importantes où une dernière tonte avant vendanges peut être envisagée ;
- en cas d'ornières profondes où une remise à plat du sol est souhaitable.

L'installation d'un couvert végétal hivernal sera favorisée par les pluies de fin d'été.

A ce stade, l'enherbement spontané est bien souvent une solution très satisfaisante : flore peu à moyennement concurrentielle, pas plus de tontes que pour les enherbements semés, pas de coût à l'installation...

**En cas d'installation d'un enherbement semé, il faut prévoir bien avant les vendanges la commande des semences ainsi que la réservation du matériel de semis.** L'enherbement peut être permanent ou temporaire. Le choix de l'espèce est fonction des caractéristiques de la parcelle et des objectifs prioritaires recherchés par le viticulteur : lutte contre l'érosion, concurrence sur la vigne, aération du sol...

Des semis d'enherbement temporaire (engrais verts) sont réalisables. Ils permettent une bonne couverture automnale du sol sans concurrence pour la vigne du fait qu'ils sont retournés au printemps suivant. Leur **installation en sols maigres et sableux paraît toutefois assez difficile**. Parmi les nombreuses espèces testées, les céréales du type blé ou orge paraissent donner les meilleurs résultats à moindre coût (par rapport



*Enherbement semé post récolte.*

à des crucifères ou d'autres espèces). Les effets positifs sur le sol (taux de matière organique, structure...) sont intéressants. En revanche les bénéfices pour la vigne, notamment du point de vue de l'alimentation minérale restent à démontrer. Concernant les dates de semis, une intervention au plus tôt, et donc potentiellement fin août-début septembre, semble offrir de meilleures garanties de bonne levée que des semis tardifs (octobre ou plus tard).

Pour les enherbements permanents semés, les semis d'automne (du mois d'août à la fin octobre au plus tard) sont très souvent mieux réussis que ceux de printemps.

## Tordeuses de la grappe

### Eudémis (*Lobesia botrana*)

La 3<sup>ème</sup> génération d'eudémis en zone méditerranéenne est régulièrement présente. Sa virulence est, comme pour les autres générations, très variable d'une année sur l'autre. Elle a souvent des conséquences sur la qualité des moûts, car elle entraîne les pourritures grise et acide si les conditions climatiques sont favorables à leur développement à cette période.

Les dépôts de pontes peuvent être plus étalés lors du cycle, contrairement à la 2<sup>ème</sup> génération (souvent plus regroupée).

Il est régulièrement constaté, des dépôts de pontes importants lors de la 3<sup>ème</sup> semaine après le début des 1<sup>ères</sup> pontes. Cela a pour conséquence la difficulté, pour une stratégie insecticide d'oviposition, à maîtriser le développement de ces nouvelles pontes loin de l'application de début de la génération.

Les cépages et parcelles précoces (récoltés en août et/ou début septembre) peuvent ne pas être concernés par ces dégâts, car la récolte se fera en même temps que la génération en cours.



> Stratégie

#### Cas particulier :

Sur certains secteurs et parcelles à fort historique eudémis et avec récolte plus tardive, en fin de rémanence de la 1<sup>ère</sup> application et si le seuil de 5 à 10 pontes fraîches (ayant moins de 48 h) pour 100 grappes est atteint après observation, il est conseillé de renouveler la protection avec une application d'insecticide neurotoxique.

Attention, les spécialités d'interventions choisies devront respecter les Délais Avant Récolte (DAR) en fonction de la date probable de récolte.



## Repos végétatif - Avant debourrement

Esca, Black Dead Arm et Eutypiose	88
Fertilisation	90
Entretien des sols	96
Black rot	97
Excoriose	97
Acariens	97
Nécrose bactérienne	98
Flavescence dorée et Bois Noir	99
Épisode de gel	100
Grêle	102



# Esca, Black Dead Arm et Eutypiose

## Les méthodes à disposition pour limiter les maladies du bois

La perspective de stabiliser par voie chimique la progression de l'esca et du Black Dead Arm (BDA) dans le vignoble méditerranéen est réduite car actuellement aucun substitut à l'arsénite de sodium n'a été trouvé. De même pour l'eutypiose, aucune spécialité commerciale ne permet d'enrayer la maladie installée.

### LES MESURES PROPHYLACTIQUES

#### LA LIMITATION DE L'INOCULUM

Les 1<sup>ères</sup> mesures à envisager sont les méthodes permettant de réduire l'inoculum présent dans une parcelle. Elles consistent à éliminer les bras et les ceps morts laissés sur place dans les vignes ainsi que les tas de souches à proximité des parcelles. Ceux-ci constituent des réservoirs d'inoculum susceptibles d'infecter les plantes saines. Ces opérations doivent être réalisées avant la taille, elles ont une action reconnue pour réduire le risque de contamination des plaies par les spores d'*Eutypa lata*. Il est à noter que les méthodes de restauration des souches (recépage, greffage, curetage) contribuent aussi à la réduction de l'inoculum si les parties retirées sont rapidement éliminées de la parcelle.

Dans certaines parcelles, des troncs morts peuvent servir de tuteurs pendant plusieurs années lorsqu'un gourmand a été gardé pour reconstituer un cep. Or, il est fortement recommandé de supprimer et retirer ces vieux troncs et de ne pas s'en servir comme tuteurs (la progression des nécroses constitue un danger pour la pérennité des souches recépées). Avant de réaliser une nouvelle plantation, il est important de bien préparer le sol, notamment d'enlever tous les morceaux de cep restant après arrachage.

Concernant les bois de taille laissés sur le sol, leur impact sur les maladies du bois n'est pas connu. Aujourd'hui, il n'y a pas de remise en cause du prétaillage ou du broyage des sarments dans l'état actuel des connaissances.

#### LA PROTECTION DES PLAIES DE TAILLE

En théorie, pour éviter la contamination par les champignons, les plaies de taille devraient être protégées aussitôt après la taille. Seul le badiageonnage peut avoir une certaine efficacité. Cette technique s'avère cependant contraignante pour le viticulteur en attente d'une solution plus commode. L'application d'un produit chimique par pulvérisation se révèle inefficace en raison de la trop faible quantité de bouillie déposée sur la surface de la plaie. Par ailleurs, les pluies entraînent des dilutions, et les unités contaminatrices (généralement des spores) pénètrent au-delà de la barrière fongicide. Il a été en effet montré que les ascospores d'*Eutypa lata* (agent de l'eutypiose) qui ont une taille nettement inférieure au diamètre des vaisseaux du bois peuvent migrer jusqu'à au moins 2 cm en dessous de la surface de la plaie sous l'influence de l'eau. Pour les spores de plus grande taille (cas d'un des agents supposés des maladies du bois), des études sont actuellement menées pour mesurer la distance de migration possible dans les tissus sous-jacents à la plaie afin d'évaluer l'efficacité de cette technique.

Plusieurs spécialités phytopharmaceutiques, à appliquer pendant la période hivernale, sont aujourd'hui autorisées en protection des plaies de taille (spécialités à base de *Trichoderma atroviride*. Leur efficacité étant partielle, il est essentiel d'accompagner leur utilisation de mesures culturales prophylactiques : taille tardive (eutypiose), recépage et limitation de l'inoculum.

#### LA PÉRIODE DE TAILLE, LE SYSTÈME DE TAILLE ET SA QUALITÉ

- La taille tardive des cépages sensibles à l'eutypiose, au moment de la montée de la sève lorsque les blessures sont moins réceptives au champignon est efficace. Ce conseil n'est cependant pas toujours

applicable à l'échelle d'une exploitation entière. La taille tardive n'a montré aucun effet sur l'esca et le BDA. Elle est à proscrire sur les parcelles atteintes de nécrose bactérienne (dissémination par les pleurs), où la taille doit impérativement intervenir pendant le repos végétatif.

- Certains systèmes de taille ont montré une efficacité sur la limitation de l'eutypiose. Par exemple, une taille guyot peu traumatisante permet de limiter cette affection par rapport à un cordon de Royat. Il est particulièrement préconisé pour cette maladie d'éviter les grosses plaies de taille d'autant plus faciles à effectuer avec les sécateurs électriques ou pneumatiques. Pour l'esca et le BDA aucun effet n'a été encore constaté. Des expérimentations sont actuellement en cours.



Coupe présentant de l'amadou.

- La taille doit permettre d'éliminer les parties mortes de ceps et de renouveler un bras lorsque celui-ci est mal développé ou atteint par les nécroses. Elle doit être réalisée avec des outils bien affûtés. Pour l'eutypiose, les plaies doivent préférentiellement être inclinées vers le sol de façon à permettre un meilleur écoulement de l'eau. La désinfection des outils n'est pas utile, ils ne jouent pas un rôle dans la dissémination des champignons. Cette opération doit se faire uniquement dans les parcelles atteintes par la nécrose bactérienne.

#### LA RESTAURATION DES SOUCHES MALADES

Plusieurs techniques peuvent être tentées dans le but de restaurer les souches atteintes : le recépage, le greffage ou le curetage.

##### LE RECÉPAGE :

Il peut être mis en place dès l'apparition des 1<sup>ères</sup> symptômes. Il consiste à couper le tronc à un niveau suffisamment bas pour que les nécroses ne soient plus visibles. Après le démarrage des gourmands, un tuteurage est nécessaire. Si l'opération est effectuée durant l'hiver, il est important de protéger la plaie avec un mastic, qui limitera les risques de pénétration des spores (notamment d'*Eutypa lata*). On peut également pratiquer l'opération au printemps, après avoir préalablement choisi et protégé 1 ou 2 pampres. De nombreux cépages se prêtent bien à cette technique si l'opération est réalisée correctement. Elle peut dans certains cas s'envisager de façon systématique. Pour les cépages qui émettent difficilement des gourmands, il faut pratiquer le recépage uniquement sur des souches qui en présentent.



Recépage réussi d'un cep.

**ESCA**

Actuellement, il est admis (LARIGNON et DUBOS, 1997) qu'il existe 2 processus responsables de la dégradation du bois, caractéristique du syndrome de l'esca.

- Le 1<sup>er</sup> aboutit à la formation de la nécrose claire à consistance tendre en position centrale. Trois champignons sont impliqués selon 2 séquences :
- *Phaeoacremonium minimum* et *Phaeoconiella chlamydospora* sont isolés dans la nécrose brune et dure en position centrale ;
- *Fomitiporia mediterranea* provoque la nécrose claire et tendre en position centrale, caractéristique de l'esca. La dégradation du bois par les champignons *Phaeoacremonium* et *Phaeoconiella* semble nécessaire à l'installation de *Fomitiporia*. Comme l'avait déjà constaté VIALA (1926), *Stereum hirsutum* n'est que rarement isolé (environ 5 % des pieds dépérissants). Cependant, son rôle comme agent responsable du syndrome de l'esca doit être retenu, car il est capable non seulement d'induire la nécrose brune et dure mais également la nécrose claire et tendre. Il peut être également associé aux autres champignons pionniers.
- Le 2<sup>ème</sup> processus aboutit à la formation de la nécrose sectorielle de couleur claire et de consistance tendre, fait intervenir :
- *Eutypa lata*, responsable de la nécrose brune et dure située en position sectorielle ;
- *F. mediterranea* qui, comme précédemment, provoque la dégradation

du bois caractéristique de l'esca. Ainsi, l'esca est une maladie complexe faisant intervenir plusieurs champignons qui dégradent de façon complémentaire le bois pour aboutir au faciès "amadou" et au déclin de la souche pouvant aller jusqu'à l'apoplexie.

**BDA**

La biologie des champignons de la famille des *Botryosphaeriaceae* (*Diplodia seriata*, *Neofusicoccum parvum*...) associés au Black Dead Arm est mal connue. Ils sont présents dans la bande brune mais ne sont pas isolés sur toute leur longueur. Ils peuvent être à leur origine ou alors colonisent cette nécrose suite à un événement d'origine inconnue. Ces champignons sont également présents dans des nécroses sectorielles (de couleur grise), différentes de celles caractéristiques de l'eutypiose non seulement par leur couleur mais aussi par leur aspect. Le cycle biologique est encore peu connu. Les sources d'inoculum sont situées sur d'anciennes plaies de taille, sur le bois mort ou encore sur les sarments laissés au sol. La dissémination se réalise plus particulièrement pendant la période végétative suite à des pluies. La voie de pénétration du champignon dans la plante n'est pas encore bien définie mais il semblerait qu'il puisse pénétrer par les plaies de taille.

**Eutypiose**

Biologie chapitre Floraison-Fermeture de la grappe (voir p. 58).



Réalisation du greffage en fente.



Greffage en fente au printemps.



Cep cureté la campagne précédente.

**LE REGREFFAGE :**

Il ne doit être tenté que lorsque la nécrose s'arrête au niveau de la soudure et ne descend pas dans le porte-greffe. Réalisé le plus souvent en fente pleine, il peut être utilisé par exemple pour les cépages dont les gourmands sont difficiles à obtenir. Pour des vignes âgées de plus de 25 ans, cette pratique apparaît relativement délicate et hasardeuse, le taux de reprise pouvant s'avérer parfois très faible.

Ces 2 procédés permettent de reconstituer en 2 ans un cep bénéficiant du potentiel qualitatif initial de la vendange. En cas de réussite, la pérennité des souches peut s'avérer significativement prolongée.

**LE CURETAGE :**

C'est une méthode pratiquée depuis l'antiquité pour assainir les ceps malades. Elle a traversé les siècles et a été oubliée depuis la découverte de l'efficacité de l'arsénite de sodium. Elle est remise au goût du jour pour lutter contre l'esca de la vigne. Cette technique consiste à ouvrir



Curetage en cours.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

le cep à symptômes pour rendre accessible le bois malade et à retirer la partie amadou à l'aide d'une tronçonneuse (utiliser les équipements de protection adaptés). Elle se pratique plus aisément sur les systèmes de taille guyot. Fragilisant les ceps sur leur structure, elle peut engendrer des problèmes de casse notamment en cas de mécanisation (travail du sol intégral, machine à vendanger, prétaille...). Cette opération doit s'effectuer au moment de l'apparition des symptômes d'esca. Elle peut aussi se réaliser pendant la période hivernale à condition que les ceps malades aient été repérés. Cette opération se décompose en 2 étapes :

- Repérage de la zone à ouvrir : après identification des souches à symptômes, il faut repérer la zone où se trouve l'amadou (sous la partie du cep dépourvu d'écorce). L'amadou est souvent localisé au niveau de la tête de souche et peut être présent sur une partie ou sur toute la longueur du tronc. Le bois vivant se distingue par sa couleur blanche à brun clair.
- Enlèvement de l'amadou : une fois mis en évidence, il est retiré à l'aide d'une tronçonneuse en faisant des incisions qui se rejoindront. Une fois l'opération terminée, la souche est laissée telle quelle. D'après certains organismes qui préconisent cette technique, les morceaux d'amadou laissés au sol ne sont pas contaminants. Si la souche exprime de nouveau des symptômes, il est conseillé d'effectuer à nouveau l'opération car une zone d'amadou pourrait avoir été oubliée. Aujourd'hui, l'efficacité de cette technique sur l'esca n'est pas prouvée scientifiquement.

### LE REMPLACEMENT DES CEPES MALADES OU GRAVEMENT ATTEINTS PAR DES GREFFÉS-SOUDÉS

Cette technique est fréquemment difficile à mettre en œuvre et ne mène pas toujours aux résultats escomptés (mortalité des jeunes plants, établissement et mise à fruit parfois très longs). Ces difficultés sont liées :

- à la concurrence des autres souches au système racinaire très développé ;
- à l'état du sol (compactions) ;

- aux maladies (jeunes souches hors d'atteinte des traitements phytosanitaires, contaminations rapides par le court-noué dans les parcelles touchées) ;
- à la fragilité face aux travaux mécanisés ;
- aux aléas climatiques...

Cette technique nécessite donc une attention tout à fait particulière et engendre par conséquent un coût important pour le viticulteur : tuteurage et protection des plants contre les lapins et herbicides, risque d'échaudage à l'intérieur des protections en cas de fortes chaleurs, refuge pour les escargots (responsables de gros dégâts sur les bourgeons au printemps), arrosage abondant des jeunes plants si nécessité... Certaines spécialités de pépinière (gros pots d'automne, plants hauts...) permettent de faciliter la reprise des plants et la réussite de l'opération, qui reste cependant délicate et riche en causes d'échecs.

Il est également possible de réaliser l'opération en 2 temps : planter un plant raciné de porte-greffe, puis réaliser le greffage en place lorsque son développement le permet. L'avantage de ce procédé est la vigueur d'implantation généralement supérieure sur des porte-greffes seuls (enracinement plus rapide, feuillage très peu sensible aux maladies cryptogamiques). L'inconvénient reste le taux de reprise du greffage en place, qui peut parfois être faible.

### LE MARCOTTAGE

Cette technique est plutôt conseillée pour maintenir la productivité d'une parcelle âgée quelques années supplémentaires. Elle consiste à enterrer un sarment dont l'extrémité reste à l'air libre et qui demeure relié à la plante-mère. La partie enfouie prend racine et reproduit une plante qui présente les mêmes caractéristiques que la plante-mère. Elle doit être réalisée à partir d'un cep sain car toute affection touchant la plante-mère touchera aussi la marcotte. Il n'est pas conseillé de séparer la marcotte de son pied d'origine entre autre en raison du risque de phylloxéra. Attention toutefois cette technique n'est pas compatible avec le travail du sol sous le rang.

## Fertilisation

**Quel que soit l'engrais utilisé, il est essentiel de se baser sur les observations et les analyses pétiolaires de la campagne précédente.**

Ces analyses doivent être faites régulièrement (2 à 3 ans). Les analyses de sol n'apportent pas le même niveau d'informations à ce stade. Elles sont à privilégier avant plantation.

Les résultats des analyses pétiolaires du réseau inter-régional Chambres d'agriculture (plus de 600 analyses) montrent en 2015 des teneurs moyennes en baisse depuis 2 ans pour le potassium et stables pour le magnésium. En effet, les températures élevées du printemps et de l'été, et les faibles pluies enregistrées, ont fortement réduit l'absorption du potassium. Des

symptômes forts de carence potassique ont été observés sur Grenache avec présence de fla : raisins roses et mous et sur Syrah (brunissement du feuillage jusqu'à la défoliation) dans de nombreuses situations. Ces symptômes ont été observés sur des vignes habituellement carencées, mais aussi ponctuellement sur des parcelles correctement fertilisées où ces perturbations physiologiques semblent induites par les conditions climatiques (alternance d'un début d'été très sec suivi d'orages de fin d'été). En contre partie l'absorption du magnésium est restée stable, cet élément "prenant la place" laissée par le potassium.



## AZOTE

L'apport se raisonne essentiellement en fonction :

- des objectifs de rendement et de qualité ;
- du comportement végétatif de la vigne : vigueur, production ;
- du mode d'entretien du sol ;
- de la sensibilité aux maladies ;
- de la réglementation en cas de zone vulnérable nitrates.

### Périodes d'application

Les engrais minéraux azotés s'appliquent au printemps de préférence avant une période pluvieuse pour être efficaces au plus près des besoins qui commencent au stade 4-6 feuilles étalées. **Il est à noter que la vigne absorbe de l'azote de façon notable qu'à partir de la floraison.** Pour les engrais organiques, l'apport sera également fait au printemps, de façon plus précoce au plus tôt fin février début mars.

En ferti-irrigation, un apport est suffisant, entre nouaison et véraison.

### Formes

- En cas d'apport d'azote uniquement, les formulations les moins chères sont sous forme de sulfate d'ammoniaque, d'ammonitrate voire d'urée. Attention cependant, l'urée doit être enfouie immédiatement après épandage pour limiter les pertes par volatilisation et les émissions de gaz à effet de serre. **En agriculture biologique, certaines farines de plumes, certains guanos, effluents d'élevage posts, engrais organiques**

(NFU 42-001) sont utilisables.

- Les composts et amendements organiques (NFU 44-051) ne sont pas des engrais. Ce sont des produits à réserver à l'amélioration des caractéristiques du sol. Leur usage en tant qu'engrais est à éviter.
- En cas de fumure d'entretien, l'apport combiné de plusieurs éléments minéraux associés à l'azote est envisageable au printemps. Il existe différentes formules en fonction des besoins : engrais binaires (NK, NMg). **Éviter les engrais ternaires (NPK) qui apportent inutilement du phosphore (voir paragraphe phosphore).**

Les formes liquides sont pratiques en cas d'enherbement mais plus chères à unités équivalentes.

Pour les engrais organiques, utilisez des produits rapidement minéralisables (rapport C/N inférieur à 8).

### Modalités d'apport

Les apports seront de préférence localisés en surface sous le rang (nécessaire en cas d'enherbement).

Les apports par ferti-irrigation sont possibles pour s'adapter au calendrier des besoins de la vigne. Dans ce cas, il est préférable de faire l'application entre nouaison et véraison (fertiliser en plusieurs fois ne semble pas apporter de meilleurs résultats agronomiques). En cas de carence, ou pour des objectifs précis (fermentescibilité des moûts), des apports foliaires ou par ferti-irrigation sont efficaces s'ils sont appliqués autour de la véraison.

## Stratégies de fertilisation azotée en fonction de l'objectif du vigneron

Observation de l'état de la parcelle : vigueur et production (hors accident climatique ou sanitaire)	Vigne non enherbée ou enherbée 1 inter-rang sur 2	Vigne avec enherbement permanent tous les inter-rangs
Excédentaires	A enherber tous les rangs, 0/ha unité d'azote	0 unité/ha d'azote
Équilibrées	0 - 15 unités/ha d'azote	0-30 unités/ha d'azote
Insuffisantes	15-30 unités/ha d'azote	30-50 unités/ha d'azote
Très insuffisantes	30-50 unités/ha d'azote	Revoir la stratégie d'entretien du sol *

\* Détruire l'enherbement 1 inter-rang sur 2, changer d'espèce...

Dans tous les cas l'entretien du sol sous le rang doit être maîtrisé car à cet endroit, l'herbe est particulièrement concurrentielle.

Pour les parcelles à objectif de rendement élevé (90 hl/ha) et sur raisin de table\*\*, majorer ces chiffres de 15 à 20 unités.

\*\* dans la limite de 50 unités maxi par ha, + 15 unités si présence d'un enherbement.

## POTASSIUM ET MAGNÉSIUM

Ces 2 éléments doivent être gérés ensemble. En effet, l'excès de l'un (souvent le potassium) bloque l'assimilation de l'autre.

Les apports sont dictés par les résultats de l'analyse pétiolaire, qui est le meilleur outil actuel de gestion de la fertilisation potassique et magnésienne. Ces analyses permettent d'anticiper des carences souvent dommageables sur la qualité et la quantité de la récolte durant plusieurs millésimes. Un rythme d'analyses tous les 3 ans est souhaitable.

On tient compte aussi de l'historique de fertilisation, du climat, du rendement, des symptômes visuels...

Sans analyse de pétioles, il est difficile de préconiser une fertilisation adaptée.

### Cas général :

dose d'apport en unités/ha en fonction des teneurs pétiolaires :  
Le tableau (page suivante) permet d'estimer les apports en unités par hectare de K<sub>2</sub>O (oxyde de potassium) et MgO (oxyde de magnésium). Ces apports sont à effectuer au sol, complétés éventuellement par des pulvérisations foliaires, notées "Pulvé".

### Modalités d'apports au sol :

les apports se réalisent en surface sous le rang ou en double localisation en profondeur.

En ferti-irrigation l'efficacité de l'apport n'est pas meilleure que par apport au sol, en raison de la faible capacité de migration des engrais potassiques dans le sol, même portés par l'eau d'irrigation. Le mode d'apport sera donc à choisir en fonction du calendrier de travail sur l'exploitation et des produits utilisés.

### Période d'apport

- En entretien (teneur pétiolaire normale) : pas de période préférentielle. Afin de limiter le nombre de passages de tracteur, il est possible de cumuler les apports annuels sur 2 ans.
- En situation de carence (teneur pétiolaire faible à très faible ou carence visible) : effectuer des apports à l'automne. Du fait de la migration lente dans le sol du magnésium et du potassium et du fonctionnement du sol, l'effet des apports est souvent décalé dans le temps (2 à 3 ans, variable en fonction des sols et de la pluviométrie). **De ce fait, après une correction massive en potassium (360 unités/ha) et même en absence de réaction rapide, ne pas refaire d'apports massifs et revenir à une fertilisation d'entretien l'année suivante.** Ces préconisations résultent des essais conduits par les Chambres d'agriculture de la Drôme, du Gard et du Vaucluse.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



**Formes d'engrais à retenir pour un apport au sol de**

- **Potassium** : choisir de préférence des formes chlorure de potassium (moins chères). Sur les très rares sols ayant des teneurs importantes en sodium, utiliser systématiquement des engrais sous forme sulfate pour éviter des problèmes de salant.

En agriculture biologique, les composts de marc de raisin (attention norme 44-051 valeur limite en cuivre 300 mg/kg de matière sèche), le Patentkali, certains engrais à base de sulfate de potassium, les vinasses (betteraves, viticoles concentrées) sont les plus riches en potassium.

- **Magnésium** : en sol calcaire, utiliser des formes sulfates (Kiésérite) ; en sol décarbonaté ou acide, les apports de magnésium peuvent se faire sous toutes formes, notamment combiné avec l'amendement basique (dolomie ou chaux magnésienne) si un apport est nécessaire.

En agriculture biologique, la Kiésérite est utilisable.

**Pour une fumure d'entretien en situation équilibrée, il est possible de faire un apport combiné de potassium et de magnésium avec un engrais composé K-Mg du type Patentkali, Oxyfertil.**

**Formes d'engrais à retenir pour un apport foliaire**

En cas de carences avérées la pulvérisation foliaire peut être une solution.

Éviter les formulations "complexes", préférer les apports de l'élément en déficit.

- **Potassium** : faire 3-5 applications chaque 10 jours à partir de la nouaison avec du sulfate de potassium (à 10 kg/ha avec 300 - 400 litres d'eau /ha), ou éventuellement du nitrate de potassium sur vignes peu vigoureuses. L'efficacité est variable.

- **Magnésium** : carence en magnésium : préférer du sulfate de magnésium à 16 %, 3 - 4 applications sur l'ensemble de la végétation, à partir du stade boutons floraux séparés (stade H ou 17). Dessèchement de la rafle : 2-3 applications à partir du début véraison, à la cadence de 10 jours, en visant les grappes, avec un produit magnésien à la dose préconisée dans 400 litres d'eau/ha sur cépages types Cabernet-Sauvignon, Muscat Hambourg...

Eviter la période de pleine floraison pour ces pulvérisations et traiter tôt le matin.

Certaines spécialités d'engrais foliaires sont autorisées en agriculture biologique (voir Coût des fournitures en viticulture et œnologie).

**Tableau d'apports en potassium et en magnésium en fonction des analyses pétiolaires (cas du raisin de cuve)**

		Teneur pétiolaire en potassium (K)			
		Très faible (carence avérée)	Faible	Normale	Élevée
Teneur pétiolaire en magnésium (Mg)	Très faible	360 unités K <sub>2</sub> O + Pulvé  125 unités MgO + Pulvé	90-120 unités K <sub>2</sub> O  125 unités MgO + Pulvé	40-60 unités K <sub>2</sub> O  125 unités MgO + Pulvé	0 unité K <sub>2</sub> O  125 unités MgO + Pulvé
	Faible	360 unités K <sub>2</sub> O + Pulvé  75 unités MgO + (Pulvé)	90-120 unités K <sub>2</sub> O  75 unités MgO + (Pulvé)	40-60 unités K <sub>2</sub> O  75 unités MgO + (Pulvé)	0 unité K <sub>2</sub> O  75 unités MgO + (Pulvé)
	Normale	360 unités K <sub>2</sub> O + Pulvé  0-25 unités MgO	90-120 unités K <sub>2</sub> O  0-25 unité MgO	40-60 unités K <sub>2</sub> O  0 - 25 unités MgO	0 unité K <sub>2</sub> O  0-25 unités MgO
	Élevée	360 unités K <sub>2</sub> O + Pulvé  0 unité MgO	90-120 unités K <sub>2</sub> O  0 unité MgO	40-60 unités K <sub>2</sub> O  0 unité MgO	0 unité K <sub>2</sub> O  0 unité MgO

*Pulvé = pulvérisations foliaires préférables / (Pulvé) = pulvérisations foliaires éventuelles*

**■** : contrôle impératif par analyse foliaire tous les ans et tenir compte des fertilisations précédentes

**■** : Fumure d'entretien pour vigne équilibrée

Pour les parcelles à fort rendement, majorer les apports potassiques de 30 unités/ha. Il est possible aussi d'utiliser la règle empirique suivante en entretien : un hectolitre de vin produit = une unité de K<sub>2</sub>O à apporter.

**PHOSPHORE**

La très grande majorité des sols contient suffisamment de phosphore pour répondre aux besoins de la vigne. La vigne, par l'intermédiaire d'endomycorhizes, assimile bien le phosphore.

**Cas général**

**Aucun apport, même en cas de déficit "théorique" indiqué par analyse (sol ou pétiolaire).**



## OLIGO-ÉLÉMENTS

La prise en compte d'un oligo-élément ne doit avoir lieu que s'il y a un diagnostic avéré de carence par symptômes visibles ou teneur pétiolaire insuffisante.

Certaines spécialités sont autorisées en agriculture biologique, (voir Coût des fournitures en viticulture et œnologie).

## Autres carences



Carence en manganèse.

### Carence en manganèse

Cette carence est assez peu fréquente. Les symptômes sont bien caractéristiques à la véraison.

Sur feuilles âgées, une décoloration du limbe est observée entre les nervures, avec un effet de marbrure. Les symptômes envahissent rapidement l'ensemble du feuillage.

La carence peut être corrigée par des apports foliaires de sulfate de manganèse à la dose de 5 kg/ha en 2 à 4 apports aux alentours de la floraison. Les apports au sol sont inefficaces.



Carence en bore.

### Carence en bore

**Cette carence est extrêmement rare.**

Les symptômes apparaissent à partir de la nouaison.

Sur les jeunes feuilles, de petites taches sur le limbe se rejoignent pour former des dentelures rougeâtres ou jaunes, qui se nécrosent en bordure. Les feuilles prennent un aspect boursoufflé et les baies un aspect bosselé, plombé.

La carence peut être corrigée par de préférence un apport au sol de borate de sodium ou 2 à 3 apports d'engrais foliaire spécifique à base de bore, avant floraison. Attention à ne pas dépasser 5 kg/ha de bore, en apports cumulés au sol, afin d'éviter tout risque de toxicité.



Chlorose ferrique.

### Carence en fer (chlorose)

Cette carence se rencontre assez communément. Les symptômes apparaissent dès le début du printemps et peuvent persister toute la saison.

Les symptômes commencent à l'extrémité des rameaux sur les jeunes feuilles, et progressent vers la base.

Le limbe se décolore (jaune ou blanchâtre), les nervures restent vertes. La végétation se rabougrit puis des nécroses apparaissent sur le limbe.

**Elle se gère avant tout par le choix du porte-greffe avant plantation.**

Il s'agit le plus souvent d'une carence induite par un excès de calcaire actif dans le sol ou par un engorgement temporaire du sol ou parfois une teneur en fer très faible. L'analyse pétiolaire n'est pas un bon indicateur de la chlorose ferrique. En cas de porte-greffe non adapté et de symptômes de chlorose, la solution la plus efficace est l'apport chaque année de fer (sous forme de complexe organique type EDDHA pour les applications au sol au débourrement avant une pluie ou de type EDTA pour les pulvérisations foliaires en cours de végétation avant la floraison). Dans les sols hydromorphes, les amendements organiques, l'enherbement ou le drainage de la parcelle peuvent limiter la chlorose ferrique.

## MATIÈRES ORGANIQUES

L'objectif général est la conservation ou l'amélioration du patrimoine sol, en évitant l'appauvrissement en matières organiques. Cet objectif s'inscrit dans la démarche générale d'agriculture durable et constitue un investissement à long terme.

La nature de la matière organique du sol est très complexe : principalement des composés humiques, des racines, des micro-organismes, des lombriciens... Il est plus juste de parler des Matières Organiques (MO).

Les matières organiques stables (humus) ont un effet bénéfique sur la stabilité du sol, son aération, sa capacité de rétention en eau. Mais aussi, par leur dégradation et leur minéralisation, elles fournissent certains éléments minéraux (azote, phosphore) à la plante. Elles limitent la toxicité de certains éléments métalliques (cuivre, aluminium, plomb...) en sol acide. Les matières organiques jouent également un rôle dans la rétention et la dégradation des résidus phytosanitaires.

### Gestion des matières organiques du sol

La gestion des matières organiques du sol par le viticulteur peut suivre plusieurs objectifs :

- conservation ou amélioration des caractéristiques et propriétés agronomiques du sol : structure du sol, lutte contre l'érosion, stockage de l'eau... ;
- entretien de la biomasse microbienne (fonctionnement biologique du sol) ;
- lutte contre les toxicités métalliques.

**Dans les sols faiblement pourvus en matières organiques, il peut être nécessaire de compenser la perte en humus par des apports réguliers d'amendement organique sur la base de 1 t/ha/an de matière sèche.**

### Les indicateurs et leurs limites

Les outils ou indicateurs à la disposition du viticulteur pour l'aider dans l'appréciation de la quantité et de la qualité des matières organiques sont relativement restreints.

- Taux de matière organique : donne, en pourcentage, la proportion de

Débourrement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débournement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



matière organique du sol. C'est l'indicateur le plus utilisé actuellement, car facilement dosable (dosage du carbone). De plus, les référentiels régionaux existent pour ce paramètre, ce qui permet l'élaboration de conseil, essentiellement par rapport au 1<sup>er</sup> objectif de conservation ou d'amélioration des caractéristiques et propriétés agronomiques du sol. Il permet également le calcul, en fonction des caractéristiques du sol, d'une estimation des pertes par minéralisation et donc de la quantité de matière organique à apporter pour compenser ces pertes. Il n'est toutefois pas suffisant.

- C/N : le rapport carbone/azote du sol est un indicateur du fonctionnement du sol. Elevé ( $> 12$ ), il est le signe d'une dégradation lente de la matière organique. Faible ( $< 8$ ), il met en évidence une dégradation rapide due à une activité trop importante au niveau du sol.
- Biomasse microbienne : cette mesure globale permet d'accéder à la quantité de carbone "vivant" issue de l'ensemble des micro-organismes du sol. Elle est exprimée en mg de carbone par kg de sol ou en pourcentage de carbone organique total. Ce paramètre est très fortement lié au type de sol et au système de culture. Il est néanmoins précis et peut être considéré, dans le cadre d'un suivi, comme un indicateur précoce des modifications du statut biologique et organique des sols.
- Fractionnement granulométrique de la MO : la méthode permet de distinguer la matière organique libre, facilement minéralisable et à évolution rapide, de la matière organique liée, stabilisée et à évolution lente. La prise en compte du C/N de chaque fraction permet d'affiner la connaissance de ces matières organiques en terme d'évolution. Cette méthode est actuellement au stade "acquisition de données".
- k2 : coefficient de minéralisation de la MO du sol. Il est fonction du type de sol (granulométrie, calcaire), de l'entretien du sol et des conditions climatiques (facteurs thermique et hydrique). Il permet d'évaluer la diminution du stock de MO du sol. Le k2 varie généralement entre 0,5 % et 2,5 %.

**L'observation à la parcelle** (structure du sol, calcaire, entretien du sol, vigueur de la vigne...) est un préalable à tout raisonnement. Ces différents indicateurs sont à utiliser conjointement (ils ne sont pas suffisants pris séparément). L'historique de la parcelle (pratiques culturales) est également à intégrer à l'analyse.

D'autres méthodes qualitatives et quantitatives (minéralisation du carbone et de l'azote, modélisation...) d'évaluation des matières organiques existent actuellement mais sont du ressort de la recherche et de l'expérimentation.

### Conseils pratiques

#### Le broyage des sarments permet de restituer de 250 à 500 kg/ha d'humus par an.

La gestion des Matières Organiques (MO) du sol se fait par l'apport de MO exogène. Elles sont présentes sur le marché sous différentes formes. Leur utilisation (forme, quantité, périodicité d'apport...) doit être définie



Tas de compost.

en fonction de l'objectif recherché (et de la législation en vigueur).

Les amendements organiques sont des matières fertilisantes composées essentiellement de combinaisons carbonées d'origine végétale, fermentées ou fermentescibles, destinées à l'entretien ou à la reconstitution du stock de la matière organique du sol (norme NFU 44-051).

Les engrais sont des matières fertilisantes dont la fonction principale est d'apporter aux plantes des éléments directement utiles à leur nutrition (norme NFU 42-001).

Des indicateurs permettent de caractériser ces matières organiques exogènes :

- taux de MO : la teneur en matières organiques **du produit brut** est un indicateur majeur permettant de comparer 2 produits organiques. En effet, de nombreux produits contiennent plus de 50 % d'eau. De plus, la proportion de matières minérales (sable...) contenue dans la matière sèche peut ne pas être négligeable ;
- rapport carbone sur azote (C/N) : plus le C/N d'un produit est élevé, plus sa vitesse de décomposition est lente. Cependant, ceci est à relativiser, notamment pour les composts. Le rapport C/N décroît constamment au cours du compostage pour se stabiliser lorsque le produit est mature. A ce stade, sa vitesse de décomposition est lente. Il est donc souhaitable de connaître l'origine de la matière organique (végétale, animale, matières premières utilisées) et d'avoir la connaissance du processus qu'elle a subi ;
- coefficient isohumique K1 : le rendement en humus ou potentiel humigène est l'estimation de la quantité de carbone ou d'humus stable apporté par la matière organique. L'estimation de ce potentiel, couramment exprimé par le coefficient isohumique K1 reste délicate : mesures de longues durées au champ, conditions pédoclimatiques, données et mesures en fonction des pratiques culturales utilisées. Il est connu pour les résidus de récolte, mais reste incertain pour de nombreux amendements organiques et notamment les composts, et tous les nouveaux produits organiques ;
- Indice de Stabilité de la Matière Organique : ISMO  
Il remplace désormais l'ISB/CBM, qui s'avérait obsolète, au regard de la multiplicité des produits organiques mis sur le marché. L'ISMO est donné en % de la matière organique. Sa valeur varie dans une fourchette de 20 à 80. Un résultat de 20 veut dire que 100 kg de MO procureront potentiellement 20 kg d'humus stable. Ce résultat permet d'appréhender le potentiel humigène des produits organiques.

La richesse en éléments minéraux des matières organiques apportées au sol est un point important à prendre en compte. En effet, en fonction de la dose amenée, l'apport peut conduire à un surdosage de ces éléments, en particulier l'azote (avec les aspects négatifs notamment en terme qualitatif) et le potassium (certains composts de distillerie).



Brassage du compost.

Le but est de compenser les pertes pour maintenir un taux d'humus stable lorsqu'il est satisfaisant ou de l'améliorer lorsqu'il est trop faible.

Ces apports peuvent se faire à partir de composts fermiers ou du commerce (marc, fumiers, pailles... enrichis ou non en phosphates

naturels) plus ou moins décomposés selon l'effet structurant ou fertilisant recherché.

Des apports correctifs de matières fertilisantes peuvent être effectués en adéquation avec le cahier des charges européen (annexe 1 du règlement d'application 889/2008).

### Exemples de sources d'éléments d'origine naturelle, autorisés en viticulture biologique

Eléments	Produits	Teneurs à titre indicatif
Azote	Farine de plumes	10 à 12 % N
	Guano	15 % N
	Poudre de sang	12 à 14 % N
	Fientes de volailles	3 à 6 % N
	Tourteau de ricin	4 à 6 % N
Phosphore	Arêtes de poissons	20 à 25 % P
	Phosphate naturel (solubilité variable sur sol calcaire)	28 % P
	Phosphal (phosphate aluminocalcique)	34 % P
	Scories	8 à 16 % P
	Poudre d'os	18 à 25 % P
Potassium	Patentkali	30 % K, 10 % Mg
	Vinasse viticole concentrée	4,5 % K, 1 % N
	Vinasse de betterave	23 à 43 % K, 12 % N
	Certains sulfates de Potassium	50 % K
Magnésium	Kiésérite	27 % Mg
	Patentkali	30 % K, 10 % Mg
Calcium	Lithothamne	42 à 46 % Ca + Mg
	Carbonate de calcium (calcaire broyé)	45 à 57 % Ca

### Types d'élevage autorisés en viticulture biologique

Type d'élevage d'origine des effluents	Autorisation	Conditions
Biologique	Autorisé	
Extensif	Autorisé	
Intensif	Autorisé	Compostage obligatoire
Hors-sol *	Interdit	

\* Un élevage hors sol est un élevage ne disposant pas de surfaces nécessaires permettant d'assurer tout ou partie : 1) de l'alimentation des animaux - 2) de l'accès au plein air - 3) de la gestion des effluents d'élevage pour l'épandage. S'il y a non respect simultané de ces 3 critères, l'élevage est considéré comme hors sol.

Le règlement précise que la priorité doit être faite au fumier bio ou issu d'élevage extensif, avant d'utiliser du fumier issu d'élevage intensif.

Le processus de compostage est défini dans la réglementation bio européenne comme une fermentation contrôlée en tas, qui consiste en une décomposition aérobie des matières organiques d'origines végétales et/ou animales.

L'opération de compostage vise à améliorer le taux d'humus. Elle se caractérise à la fois par une élévation de température, une réduction de volume, une modification de la composition chimique et biochimique au niveau des pathogènes, des graines d'adventices et de certains résidus.

Les matières organiques suivantes sont strictement exclues de la fertilisation biologique :

- matières stercoraires (qui poussent sur des excréments) ;
- boues de stations d'épuration (même compostées) ;
- boues résiduelles d'industries agricoles ou agroalimentaires ;
- toutes matières premières contenant des OGM ou leurs produits dérivés ;
- chaux vives ou chaux éteintes (seuls les calcaires crus broyés sont autorisés).

#### La technique du double apport est intéressante :

- par le choix d'une matière organique bien décomposée, le 1<sup>er</sup> passage automnal entretient le taux d'humus.
- le 2<sup>ème</sup> passage s'effectue au plus tôt fin février début mars avec une matière organique azotée fournissant peu d'humus, mais ayant un rôle fertilisant à court terme. Ce 2<sup>ème</sup> apport est localisé sur la ligne de plantation et suivi d'un travail du sol souvent indispensable pour l'incorporer et activer les processus de minéralisation par oxygénation.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

## Entretien des sols

### Laisser l'herbe en hiver

L'objectif est de maintenir un couvert herbacé sur l'inter-rang durant l'automne et l'hiver. A cette période, la concurrence pour la vigne est nulle. L'herbe constitue un piège pour les feuilles de vigne à l'automne. De plus, la couverture du sol (enherbement spontané, semé ou engrais vert) est un frein important au ruissellement et à l'érosion qui surviennent majoritairement à cette période de l'année. En fin d'hiver, la végétation formée représentera, lors de sa destruction, un apport de matière organique fraîche favorable au fonctionnement hydrique et biologique

#### > Viticulture biologique

Avant d'envisager tout travail de buttage ou de décaivonnage en sortie d'hiver, **il est primordial d'avoir fini le chantier de taille et effectué le broyage des sarments.**

L'absence de broyage des sarments entraîne des phénomènes de bourrages des outils de travail du sol.

Le buttage permet de lutter contre un enherbement qui risquerait d'être trop envahissant au printemps. Il n'est cependant pas à systématiser mais à réfléchir en fonction des caractéristiques de chaque parcelle. Cette intervention permet un apport de terre meuble sur le cavaillon qui rend plus facile le décaivonnage de printemps. Cette pratique rend également plus efficace l'action du cure-cep. Sur un cavaillon dur, l'effacement de l'outil se fait mal, la motte de terre qui reste autour du cep n'est enlevée que partiellement par le cure-cep.

#### PROFITER DE CETTE PÉRIODE

##### Pour observer la flore présente.

L'observation de la flore présente sur la parcelle permet d'orienter la stratégie d'entretien du sol ;

##### Pour juger de la concurrence exercée par l'herbe

La présence d'herbe dans tous les rangs et toute l'année entraîne la consommation d'éléments minéraux et plus particulièrement d'azote. Ceci occasionne alors une baisse de vigueur et parfois de rendement. Il est donc impératif d'adapter les stratégies de fertilisation aux stratégies d'entretien des sols (voir p. 86). Il convient de :

- observer l'évolution de la vigueur et des rendements ;
- en cas de concurrence trop forte, on peut :
- effectuer une correction azotée au printemps sous le rang de vigne de préférence (engrais solide ou liquide, de l'ordre de 30 à 50 unités/ha selon les objectifs de production), et/ou détruire l'herbe, en partie (ex : 1 inter-rang/2) ou en totalité pendant la période végétative dans ce cas un complément azoté peut également parfois s'avérer nécessaire.
- Par ailleurs lors d'une plantation, même si nous manquons de références chiffrées, réfléchir à l'utilisation d'un porte greffe vigoureux qui serait plus à même de supporter la concurrence des couverts herbacés est une option à étudier dans les sols à bonne réserve utile.

##### Pour régler et entretenir votre matériel de pulvérisation

Les désherbants constituent le principal problème de contamination des eaux. Les appareils de désherbage doivent donc être, comme les pulvérisateurs, parfaitement réglés et révisés afin de limiter les dérives, optimiser les doses, limiter les fonds de cuve...

Les appareils utilisables sont soit à jet projeté (sans flux d'air), soit à pulvérisation centrifuge.

Pour les appareils à jet projeté, la pression doit être adaptée au type de

du sol. Sur le rang de vigne il est recommandé de détruire le couvert dans 2 cas de figure :

- une difficulté récurrente de reprise du sol au printemps qui nécessite un travail du sol hivernal ;
- une pression forte d'adventices (érigérons...) associée à un risque de mauvais positionnement des spécialités de prélevée au débournement, justifiant une intervention automnale (ou en fin d'hiver) avec une spécialité de post-lévée.

Dans ces situations, sur le rang de vigne, il est recommandé d'envisager une destruction du couvert présent par un moyen mécanique. Les outils permettant un déplacement de terre (type disque) est à privilégier. L'opération sera à renouveler en sortie d'hiver pour ramener la terre sur la ligne de plantation.

buse (de 1 à 3 bars), avec des jets "pinceau", "miroir" ou "anti dérive". Le débit des buses doit être périodiquement vérifié car celles-ci s'usent. Il faut les renouveler lorsque des différences entre buses apparaissent sur la rampe. **L'appareil doit être équipé d'un dispositif anti-gouttes.** Dans un souci d'efficacité, traiter sur un sol trop sec ou non rappuyé (motteux) est à éviter.

#### RÉGLAGE DE LA RAMPE DE DÉSHERBAGE

Pour un désherbage sous le rang, il faut adapter le nombre de buses et la largeur traitée pour avoir l'équivalent de 250 l/ha de bouillie en plein (descendre à 150 l/ha de bouillie pour le glyphosate) et non diviser automatiquement la dose par 3. Le plus souvent, la largeur traitée sera voisine de 30 % de la surface totale.

Exemple : Largeur inter-rang = 2,50 m

Largeur désherbée = 2 x 0,35 m = 0,70 m

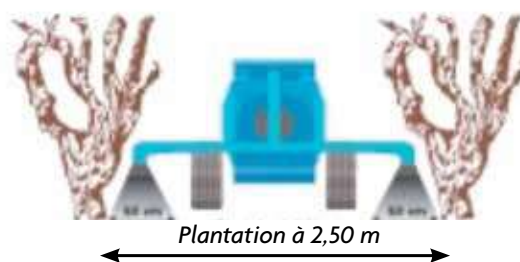
Pourcentage de la largeur traitée = 0,70 m / 2,5 m = 28 %

Dans le cas des gobelets larges, la surface désherbée est proche de 40 % de la surface totale.

Volume de bouillie (l/ha) =  $\frac{600 \times \text{nombre de buses} \times \text{débit d'une buse (l/mn)}}{\text{largeur traitée (m)} \times \text{vitesse (km/h)}}$

Pour calculer la vitesse, prendre une distance connue (exemple 1 rang de vigne de 100 m) et chronométrer le temps pour la parcourir.

La vitesse en km/h sera : 36 / temps en secondes.



La Chambre d'agriculture du Gard a créé une application dédiée à l'optimisation des volumes de désherbage en localisé : DESHERB-TOP téléchargeable sur google play ou sur app store.



# Black rot

## La prophylaxie : une pratique à ne pas négliger

Le plus facile à mettre en œuvre est l'élimination par la taille des baies momifiées. Tout organe infecté est susceptible d'héberger un *inoculum*, mais le coût de la prophylaxie est à évaluer en fonction de la valorisation du produit.

Les mesures prophylactiques sont :

- éliminer par la taille les rafles avec des baies momifiées ;
- éliminer les sarments par brulage ou exportation ;
- supprimer les vrilles ;
- enfouir les feuilles et les grappes par un travail du sol.



Rafle avec grains momifiés à supprimer à la taille.

> Viticulture biologique 

Les pratiques sont identiques.

# Excoriose

## Diagnostiquer la présence de la maladie à la parcelle

Les sarments contaminés présentent à leur base des nécroses brunâtres allongées (excoriations) avec parfois des crevasses. Leur base peut être étranglée et ainsi sensible à la casse par le vent. Elle peut présenter également une écorce blanche

avec des points noirs qui est un autre symptôme de la maladie. Ce dernier n'est toutefois pas spécifique à l'excoriose s'il est présent sur l'extrémité des rameaux.



Excoriations.

> Stratégie

En hiver, il faut contrôler la présence de la maladie pour décider de la nécessité ultérieure d'un traitement. **Dans la mesure du possible, privilégier les sarments sains lors de la taille.**

Aucun traitement n'est à faire à cette période là. Les traitements de printemps sont les seuls autorisés et efficaces (voir p. 18).

# Acariens

## Pas de traitement mais de la réflexion

> Stratégie

En saison, ces ravageurs sont dommageables sur certaines parcelles du vignoble et de façon ponctuelle.

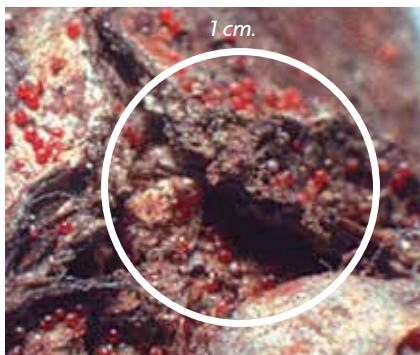
Aucun traitement ne se justifie durant le repos végétatif.

Dans tous les cas, en cours de campagne, le développement de la faune auxiliaire est à préserver en privilégiant le choix des spécialités commerciales moins toxiques. Dans les situations les plus difficiles, la stratégie doit être aménagée en fonction des observations réalisées en cours de campagne.

L'introduction de prédateurs peut être tentée (voir p. 62).



Adulte *E. carpini* forme hivernante.



Œufs *P. ulmi* forme hivernante.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

# Nécrose bactérienne

## Une lutte uniquement préventive

### LOCALISATION

Cette maladie affecte gravement le vignoble du Diois (Drôme), puisque plus de 50 % des 31 communes de l'appellation "Clairette de Die" sont contaminées. Elle se retrouve également dans les vignobles de l'Aude, des Pyrénées-Orientales (Albères, Vallespir), de l'Armagnac et des Charentes.

### SENSIBILITÉ DES CÉPAGES

La Clairette Blanche, le Grenache, l'Alicante Bouschet et le Gamay Noir sont les cépages les plus sensibles et expriment très fortement les symptômes de la maladie. Le Macabeu peut être également atteint. Les études de l'INRA d'Angers dans le Diois ont confirmé que le cépage Muscat à petits grains est un cépage "porteur sain" dont le taux de

contamination est équivalent à celui de la Clairette mais qui exprime très rarement des symptômes.

La nécrose bactérienne entraîne des pertes de récolte et parfois la mort prématurée des souches.

### RÉCEPTIVITÉ

La vigne est particulièrement sensible aux contaminations du débournement jusqu'au stade 5-6 feuilles étalées "stades BBCH 14-53" environ. Les vendanges représentent également une période critique dans les vignobles récoltés mécaniquement.



Stratégie

La lutte contre la nécrose bactérienne est uniquement préventive. Elle a pour objectif de limiter les contaminations externes qui sont les seules à provoquer des symptômes avec des conséquences économiques immédiates. Elle associe mesures prophylactiques et lutte chimique et est modulée en fonction de l'état des parcelles de l'exploitation possédant au moins un cep malade :

- parcelles contaminées : lutte contre l'expression des symptômes donc protection des pieds contre les contaminations externes ;
- parcelles "visuellement" saines : éviter la contamination des ceps sains par la bactérie.

**Sur toute la surface d'une exploitation possédant au moins une parcelle malade, il faut :**

- définir un itinéraire technique : les opérations culturales pouvant blesser les ceps (préaillage, taille, écimage, travail du sol...) commencer toujours par les vignes apparemment saines et terminer par les parcelles contaminées ;
- dans le cas d'exploitations contaminées cultivant le Muscat à petits grains, il est préférable de terminer les opérations culturales "blessantes" par ce cépage ;

- nettoyer et désinfecter le matériel entre chaque parcelle et en fin de journée avec de l'eau de Javel ou de l'alcool. Utiliser pour cela une pompe à dos sur le terrain ou un nettoyeur à haute pression sur l'exploitation.

### Parcelles apparemment saines de l'exploitation

L'usage de la prétailleuse est déconseillé.

### MESURES DE LUTTE SPÉCIFIQUES AUX PARCELLES CONTAMINÉES :

- tailler les parcelles malades pendant le repos végétatif complet (arrêt de sève) contrairement aux cas des parcelles atteintes d'eutypiose ;
- traiter les plaies, aussitôt après la taille, avec une bouillie bordelaise à 5 % (1 000 g de cuivre métal/hl) ;
- sortir et brûler rapidement les bois dans les parcelles ayant fortement exprimé la maladie au cours du printemps précédent ;
- attacher les bois rapidement pour limiter la contamination des bourgeons par les pleurs.

### Viticulture biologique

Compte tenu de l'utilisation régulière de cuivre, les parcelles conduites en agriculture biologique sont souvent moins sujettes aux attaques de nécrose bactérienne, mais dans les vignobles où la maladie est présente, la lutte spécifique s'impose.

La stratégie repose uniquement sur la mise en œuvre des mesures prophylactiques et des traitements cupriques, dans les conditions précisées dans la stratégie globale. L'utilisation des différents produits de désinfection est autorisée en agriculture biologique.

**Malgré la présence de nécrose bactérienne sur une parcelle, aucune dérogation à la réglementation sur l'usage du cuivre en agriculture biologique n'est permise. Cette contrainte impose un respect d'autant plus rigoureux des mesures prophylactiques.**





# Flavescence dorée et bois noir

## Arrachage des ceps atteints marqués !

C'est le moment d'éliminer les ceps atteints qui ont été marqués lors des prospections.

**L'arrachage du cep doit être total, en extirpant un maximum de racines. Il doit être complété, en cas de repousse du porte-greffe au printemps, par la dévitalisation ou l'élimination de ces repousses. Le phytoplasme circule en effet dans toute la souche et le porte-greffe. Il n'est détruit que par la mort de la souche infestée.**

Au contraire, la suppression des bras malades ou le recépage ne résout pas le problème car les symptômes réapparaîtront et le cep reste un réservoir à phytoplasmes.

Seule l'application rigoureuse de toutes les mesures de lutte au fil de la campagne permet de juguler la flavescence dorée. La réussite de la lutte repose sur des principes simples :

- surveillance permanente du territoire ;
- détection la plus précoce possible des foyers ;
- destruction systématique de tous les ceps atteints y compris les ceps atteints par le bois noir ;
- maîtrise sans faille des populations de la cicadelle vectrice de la flavescence dorée ;
- forte mobilisation locale des viticulteurs.

La destruction des repousses de Vitis aux abords des parcelles ou dans les parcelles abandonnées doit être réalisée en complément de ces mesures prioritaires.

Attention, ces repousses peuvent être contaminées mais n'expriment pas ou très peu de symptômes !

### PLANTER DU MATÉRIEL TRAITÉ À L'EAU CHAUDE !

**A la plantation, le choix de plants traités à l'eau chaude est dans tous les cas fortement conseillé.**

Le dispositif de lutte obligatoire peut être complété utilement par un traitement à l'eau chaude du matériel de multiplication. Il est même obligatoire dans certains vignobles comme le Diois.

Ce traitement est le seul moyen permettant de détruire les phytoplasmes de la flavescence dorée et du bois noir dans les plants. Il consiste à tremper les bois de multiplication (porte-greffes, greffons, jeunes plants racinés ou greffés-soudés) pendant 45 mn dans un bain d'eau chaude à 50° C. Outre la destruction des phytoplasmes, ce bain permet de détruire les insectes et nématodes présents sur les bois et

racines trempés (phylloxéra...) et la bactérie de la nécrose bactérienne. Cette technique, mise au point par l'INRA, l'IFV et l'ENTAV, nécessite un matériel spécialisé permettant la maîtrise parfaite de la température du bain. A noter enfin que le traitement doit être appliqué sur du matériel végétal présentant un niveau de réserves suffisant et un bon état de fraîcheur afin d'éviter tout risque d'altération.

Les plants doivent être sortis des chambres froides et laissés à température ambiante au moins 24 h avant et après le trempage, afin d'éviter tout choc thermique pouvant endommager le matériel végétal.



Appareil de traitement des plants à l'eau chaude  
(Chambre d'agriculture de l'Aude).

#### › Viticulture biologique

Dans le cas des parcelles à forte population de cicadelles de la flavescence dorée, des applications d'huiles blanches de pétrole en hiver (voir p. 49), de même que le brûlage des bois de taille de plus de 2 ans, peuvent permettre de diminuer partiellement ces populations.

En cas de bois noir uniquement, un travail du sol peut être effectué à

l'automne afin de mettre à découvert et d'exposer au froid les larves de *Hyalesthes obsoletus* qui s'enterrent et donneront des adultes au printemps suivant. Ce travail du sol permet également d'éliminer certaines adventices qui sont des plantes hôtes de l'insecte vecteur.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



## Episode de gel

### Comment tailler son vignoble ?

**Fin avril 2017, les vignobles de l'Arc Méditerranéen ont été très sévèrement touchés par le gel.**

La combinaison de plusieurs facteurs a mis à mal de nombreuses parcelles :

- époque tardive et phénomène de répétition (2 épisodes) ;
- stade phénologique très avancé avec des rameaux gorgés de sève ;
- températures exceptionnellement basses (-5°C / -6°C) ;
- durée du phénomène : plusieurs heures.

La récolte s'en est trouvée exceptionnellement diminuée. Aussi, des questions se posent pour la période de taille qui suit. Partant de situations constatées, des conseils de taille sont proposés pour reconstituer au mieux les ceps et assurer la production à venir.

#### CONSTATS

La plupart des rameaux à fruits ont été détruits et on observe :

- quelques repousses sur les yeux de la couronne ou des gourmands sur le vieux bois ;
- sur des vignes vigoureuses fortement gelées, peu de sarments se sont développés avec un diamètre anormalement gros et il sera difficile de les plier pour les attacher ;
- sur d'autres, la gelée s'est portée uniquement au niveau du bourgeon principal, les sarments ont alors végété et sont restés fins : il sera alors difficile de sélectionner une baguette, notamment dans le cas du Guyot ;
- sur des tailles courtes (cordon de Royat et taille rase) des parties de bras sont complètement dégarnies ne laissant ni courson ni gourmand pour envisager la taille ;
- dans les cas les plus extrêmes, on peut constater qu'aucune repousse n'a eu lieu. Parfois, on observe des éclatements du vieux bois (surtout sur cordon de Royat) ou du tronc (dans le cas des jeunes vignes).

#### TAILLE EN GUYOT

Lorsque quelques sarments ont poussé et sont d'un diamètre suffisant, il faut essayer de choisir un œil de la couronne (plus fructifère), pour donner naissance à une future baguette et un courson en dessous. Sans autre choix, on conservera un courson bas. Dans ce cas, en N+1 il faudra ré-étager la tête de souche à un maximum de 15 cm sous le fil porteur. Si la baguette est trop grosse pour être pliée, la tailler en "pisse vin" de 4 à 6 yeux.

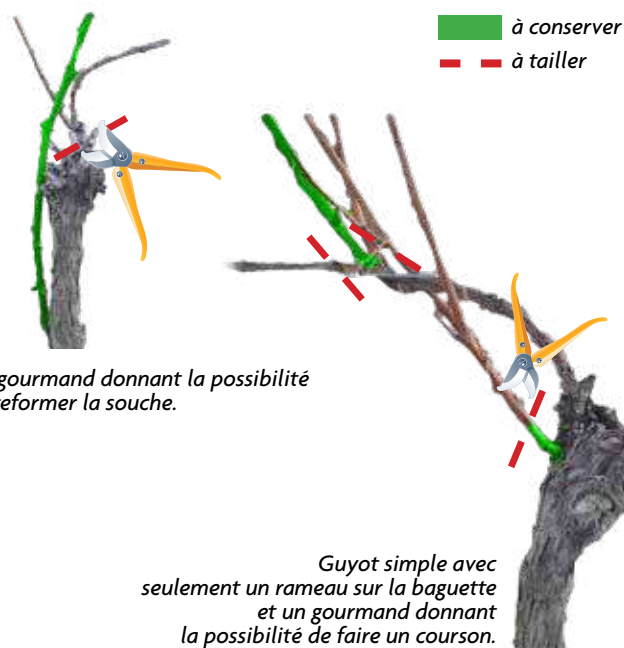
Si au contraire les bois sont trop frêles, tailler uniquement à courson et revoir la fertilisation de printemps. Si un beau gourmand s'est développé, on pourra choisir de reformer la souche sur celui-ci.

#### TAILLE EN GOBELET

S'il y a le choix, préférer les yeux de la couronne, sinon tailler sur d'éventuels gourmands.



Vignes gelées quelques heures après l'épisode de gel.



Un gourmand donnant la possibilité de reformer la souche.

Guyot simple avec seulement un rameau sur la baguette et un gourmand donnant la possibilité de faire un courson.



Gourmand taillé à 2 yeux.

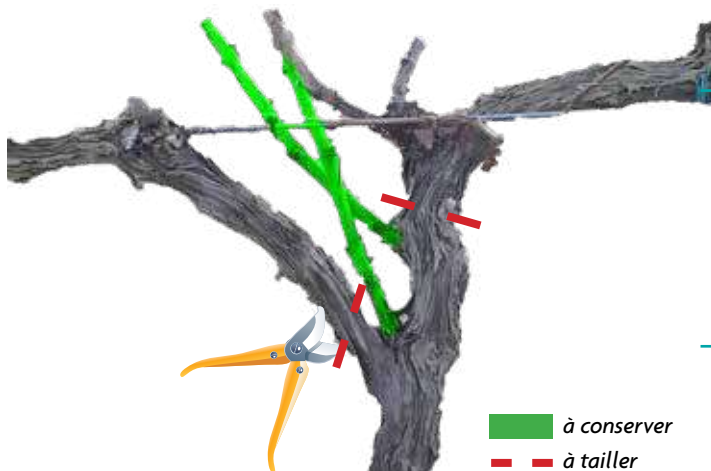


## TAILLE CORDON DE ROYAT

Si des gourmands ont forcé, les sélectionner pour reformer des coursons mais ce cas est rare sur de vieilles vignes.

Il peut y avoir un gourmand qui a forcé à l'aplomb de la souche avec lequel il sera possible de reformer un bras. Dans la mesure du possible, il faut essayer de protéger la plaie de taille du cordon sectionné. Laisser une distance suffisante pour que le cône de dessiccation ne compromette pas le développement du nouveau bras.

Dans le cas extrême de non repousse ou de cordon éclaté, il faudra attendre le printemps pour un recépage éventuel à partir d'un gourmand.



Reformation d'un cordon de Royat avec les 2 baguettes à conserver

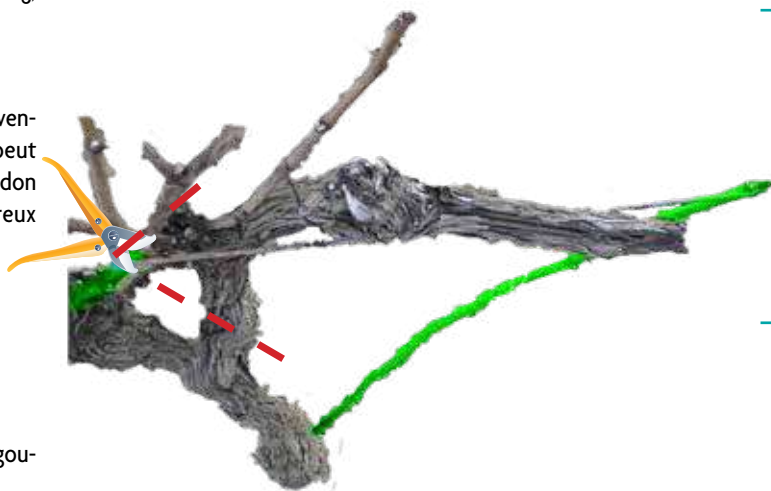
## TAILLE RASE MECANIQUE

### TAILLE RASE EN ANNÉE DE FORMATION

En cas de dégarnissement ("fenêtres") il faut reformer le cordon en partant de l'aplomb de la souche s'il y a un sarment suffisamment long, sinon tailler à courson sous le fil porteur.

### TAILLE RASE DÉJÀ FORMÉE

Il n'y a pas d'autre solution que de continuer la taille mécanique. Eventuellement, sur de jeunes vignes, un sarment en milieu de bras peut être enroulé avant le passage de la machine pour remplacer le cordon gelé ❶. Sinon reformer certains bras à partir de rameaux vigoureux disponibles.



Cordon éclaté, reprise de la souche soit avec un gourmand à la base du tronc ou reprise à la tête de souche pour reformer 1 ou 2 coursons en fonction des disponibilités

## TAILLE DES PLANTIERS

Première feuille : Sans aucune reprise, remplacer les plants.

Deuxième feuille : S'il y a eu des repousses frères choisir la plus vigoureuse et tailler à 2 yeux, sinon remplacer le plant.

Troisième feuille : Vérifier que le tronc ne présente pas de lésions. Si des crevasses sont observées, couper le sarment sous la nécrose et repartir sur un nouveau rameau.

Dans le cas extrême où le gel a fait des dégâts jusqu'au point de greffe, les 2 solutions possibles sont soit la greffe en fente sur le porte-greffe, soit le remplacement du plan.



Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

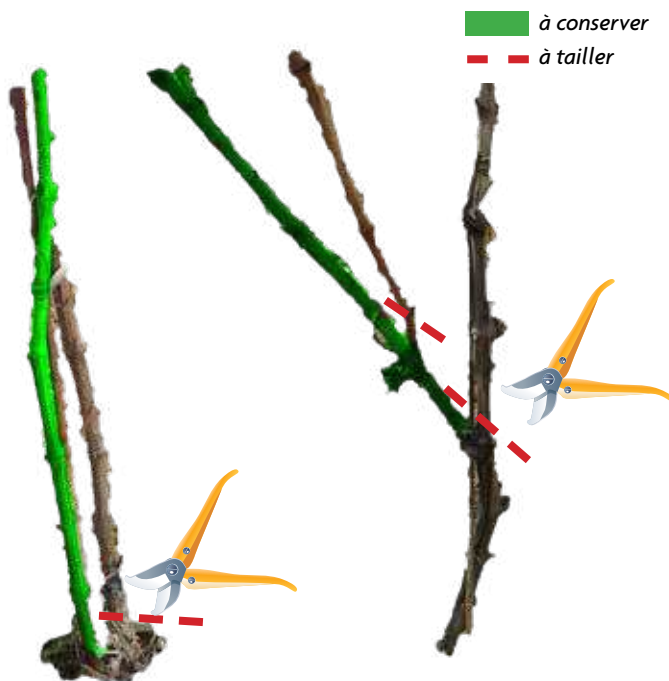
Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux





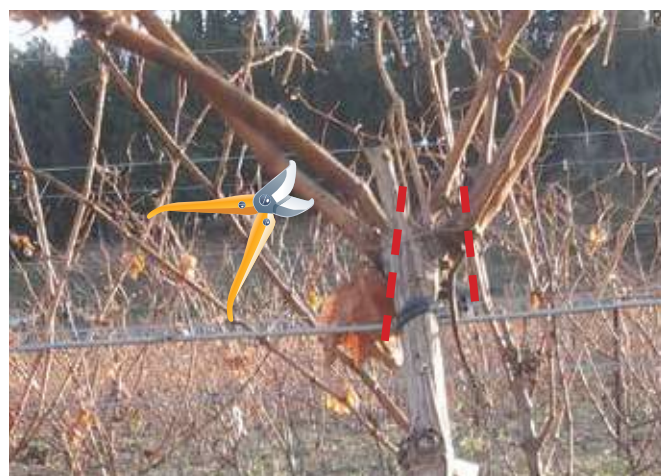
*“De nombreux coursons sont secs jusqu’au cordon”  
Reprise avec un nouveau sarment*

## CONCLUSION

Dans tous les cas, il faut veiller à limiter la surface des plaies de taille. Quel que soit le système de taille, sur les ceps détruits sur la tête de souche, le recépage sera obligatoire à partir d’un gourmand.

L’épamprage mécanique ou chimique est donc à proscrire afin de conserver des bois à sélectionner.

Suivant les situations et le gradient de dégâts, les temps de taille seront beaucoup plus importants et les travaux devront être confiés à des tailleurs confirmés. La récolte de l’année suivant celle du gel sera plus particulièrement impactée dans le cas de parcelles en reformation.



*La tête de souche est au dessus du fil porteur, sans reprise possible en dessous.  
Tailler avec 1 courson 2 yeux au niveau du fil porteur et attendre la reprise d’un nouveau pampre du bas pour reformer un tronc.*

## Grêle

### Vignes conduites en taille guyot : comment les tailler après une forte grêle

Outre les risques de diminution plus ou moins importante de la fertilité des bourgeons et de la mise en réserve, les parcelles très fortement grêlées ne pourront pas être taillées normalement.

Les nécroses importantes vont favoriser la casse au pliage et à l’attachage.

Une adaptation de la taille sera nécessaire en fonction :

- de la virulence des impacts ;
- de la vigueur de la souche ;
- de l’aoûtement des bois ;
- de l’âge de la vigne.

**Pour les plantiers 1<sup>ère</sup> feuille :** les réserves en amidon sont très faibles, les plants sont mal protégés contre les froids d’hiver. Il faut donc attendre le débourrement effectif avant de les tailler.

**Pour les plantiers en 2<sup>ème</sup> feuille :** le bois susceptible de former le futur tronc peut être nécrosé par les grêlons (perturbation des circuits de sève) avec des yeux abîmés ou même détruits. Il faut donc les rabattre à 2 ou 3 yeux en fonction de l’état des yeux de la base.

**Pour les vignes adultes :**

- Taille courte (gobelet, cordon de royat) : si les yeux de la base des

sarments sont abîmés, il est préférable d’augmenter le nombre de coursons (oreilles de lièvre) plutôt que de les rallonger (ajout d’1 œil supplémentaire par exemple) puisqu’il est possible que seul l’œil de l’extrémité du courson débourre au printemps suivant.

- Taille longue : deux systèmes de taille peuvent être envisagés :
  - une taille longue à partir de 2 baguettes courtes (taille Lépine ou “tirette”) de 4 à 5 yeux environ et 2 coursons de rappel de 1 à 2 yeux. Cette taille ne sera possible que si l’aoûtement est convenable. Cette option offre généralement un meilleur potentiel quantitatif qu’une taille courte. Cette taille n’est pas autorisée dans la plupart des cahiers des charges AOP ; se rapprocher des ODG pour d’éventuelles dérogations ;
  - une taille à coursons sur la baguette de l’année en conservant un maximum de coursons, avec en plus 1 à 2 coursons de rappel à 2 yeux. Ce cordon sera supprimé la campagne prochaine. Cette pratique permet un pré-taillage très court mais impose une reprise manuelle impérative de l’ensemble des coursons.

Dans tous les cas, le temps de taille des 2 hivers qui suivent la grêle, sera augmenté de 30 à 50 %.



## *Focus*

<b>Gel de printemps</b>	<b>104</b>
<b>Biodiversité au vignoble</b>	<b>111</b>
<b>Bioagresseurs et plantes invasives</b>	<b>114</b>
<b>Plan Ecophyto II +</b>	<b>117</b>
<b>Variétés résistantes</b>	<b>120</b>
<b>Vitipastoralisme</b>	<b>124</b>
<b>Raisin de table</b>	<b>125</b>
<b>Alternatives désherbage chimique</b>	<b>128</b>
<b>Le Plan National Dépérissement du Vignoble (PNDV)</b>	<b>131</b>
<b>Viticulture et changement climatique</b>	<b>135</b>
<b>Vers une filière française de production de plants de vigne “bio”</b>	<b>143</b>
<b>Gestion des résidus phytosanitaires dans les vins</b>	<b>144</b>
<b>Les travaux en vert</b>	<b>148</b>
<b>Vie dans les sols</b>	<b>150</b>
<b>Les CEPP (Certificats d’Economie de Produits Phytosanitaires)</b>	<b>154</b>

# Gel de Printemps : connaissances, observations, stratégies d'action

La connaissance de la physiologie de la vigne éclaire les observations réalisées sur le terrain, et déterminent les stratégies d'action suivant les situations rencontrées, sur vignes jeunes ou adultes.

## ORGANISATION DES BOURGEONS D'UNE SOUCHE DE VIGNE

Lors de la phase végétative de la vigne, sur chaque rameau encore vert, on observe plusieurs types de bourgeons :

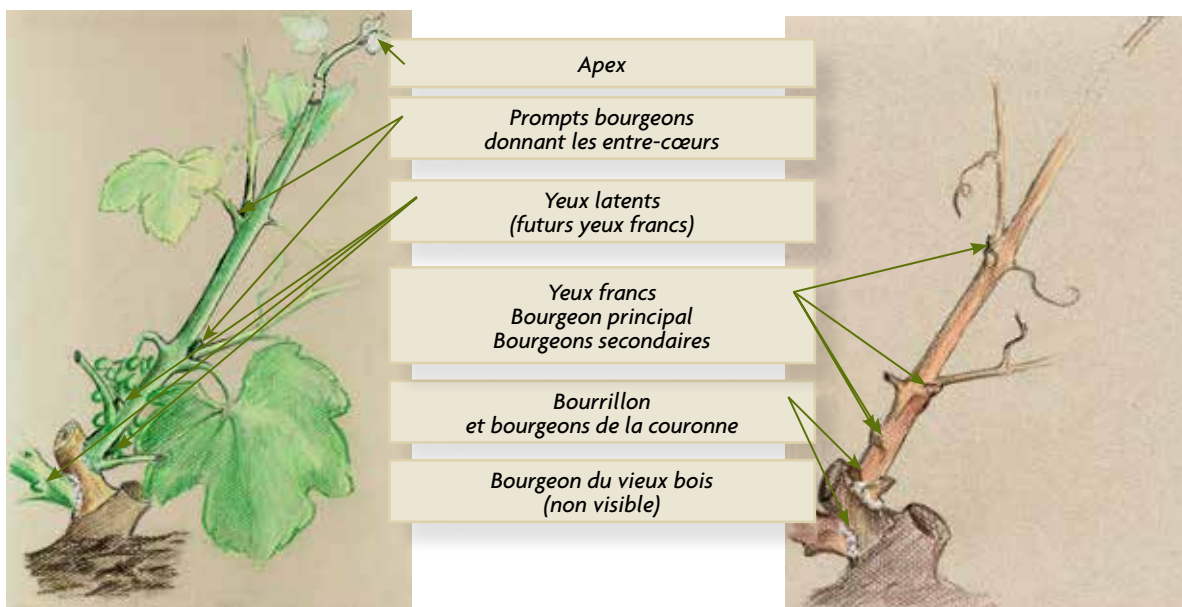
- le **bourgeon axillaire**, ou **apex** qui permet la croissance du rameau ;
- le **prompt bourgeon**, à l'aisselle des feuilles : il démarre dans l'année, donnant un « entre-cœur » si la vigueur est suffisante ;
- l'**œil latent** (appelé **œil franc sous sa forme hivernale**), à l'aisselle de chaque feuille : c'est normalement lui qui donnera les futurs rameaux. Cet œil est complexe ; il est composé d'un bourgeon principal et d'en général 2 bourgeons secondaires.
- Le jeune rameau n'est pas le seul à présenter des bourgeons, il existe à la base de chaque sarment des bourgeons appelés "**bourgeons de la couronne**" qui se situent sur la jonction entre le rameau et le bois

de l'année précédente. Le plus gros d'entre eux est le "bourillon". Ces bourgeons en dormance ne démarrent pas en règle générale (sauf sur certains cépages en lien avec la vigueur).

- Enfin, il existe des bourgeons appelés "**bourgeons du vieux bois**" : ils peuvent être n'importe où sous l'écorce. Ceux-ci sont en fait les anciens "bourgeons de la couronne" des années précédentes restés là en dormance au gré de la croissance de la souche. Comme les bourgeons de la couronne, les yeux du vieux bois peuvent démarrer ou non, donnant des rameaux appelés "gourmands". Certains cépages, comme le Viognier ou le Merlot par exemple, ont tendance à développer beaucoup de gourmands qui sont éliminés lors de l'épamprage.

Placement des bourgeons pendant la pousse,  
position des bourgeons en hiver

Position des bourgeons en hiver



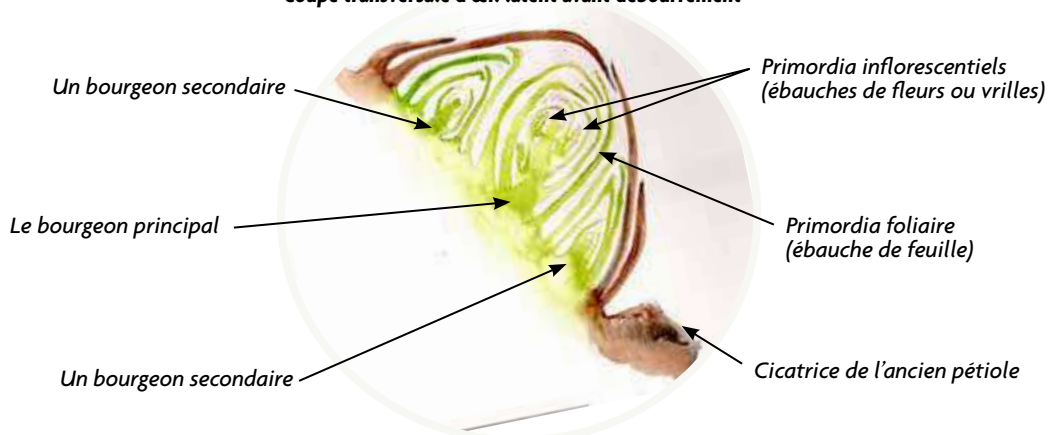
## FERTILITÉ DES BOURGEONS, POTENTIEL DE RÉCOLTE

La fertilité potentielle d'un bourgeon est déterminée bien avant son démarrage :

En effet, un bourgeon présente sous ses écailles les "primordia inflorescentiels" (PI) c'est-à-dire les ébauches de fleurs (atrophées en vrilles en cas de ramification insuffisante). Ce qu'on appelle l'initiation ou induction florale, c'est-à-dire l'apparition de ces ébauches à l'intérieur du bourgeon, se fait l'année précédant le débourrement du bourgeon

latent. Par exemple, l'initiation florale des rameaux de 2021 s'est faite au cœur de l'œil latent au cours du printemps 2020. La ramification de ces PI déterminera si ceux-ci donneront des vrilles ou des fleurs et se poursuit tout au long de l'été, à l'intérieur des bourgeons latents, jusqu'à l'août. Le potentiel de production N+1 se trouve donc en grande partie déterminé au milieu de l'été N. Le rendement potentiel sera ensuite concrétisé par une bonne nouaison, puis un bon grossissement des baies.

### Coupe transversale d'œil latent avant débourrement





## POTENTIEL DE RENDEMENT DE CHAQUE BOURGEON :

Tous les bourgeons ne sont pas égaux quant à leur potentiel de rendement : celui-ci se fait presque uniquement dans les bourgeons principaux des bourgeons latents. Ce sont ceux qui démarrent en premier et qui présentent en général 2 à 3 inflorescences.

Les bourgeons secondaires peuvent parfois posséder une inflorescence,

comme le bourillon. Les autres bourgeons de la couronne et les bourgeons du vieux bois ne présentent que très rarement des inflorescences. Certains cépages ont plus de potentiel que d'autres sur ces bourgeons "relais", mais il reste bien plus faible que sur le bourgeon latent principal.

## DEUX RAPPELS SUR LE FONCTIONNEMENT DU BOIS DE VIGNE :

Pour comprendre ce qui se passera sur les ceps les plus atteints, il est intéressant de faire un petit rappel sur le fonctionnement du bois de vigne. Deux points sont à souligner :

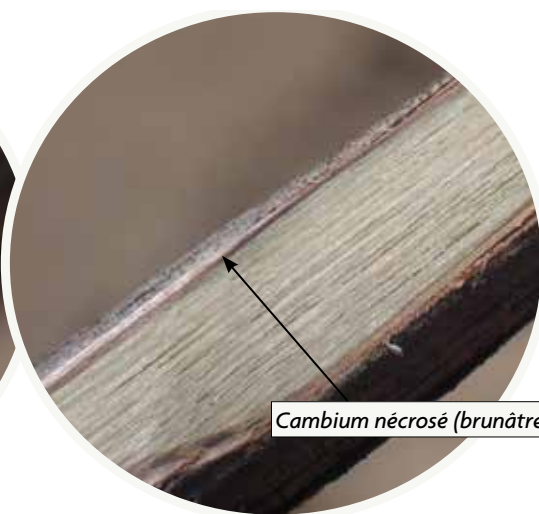
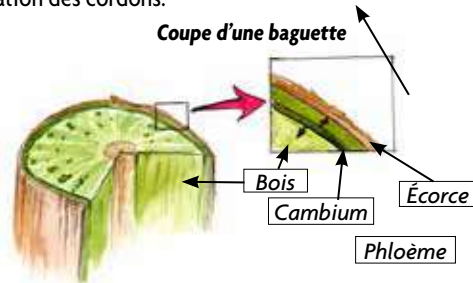
1. La vigne, contrairement à l'olivier, est incapable de fabriquer de nouveaux bourgeons dans le bois. Tous les bourgeons que l'on voit démarrer sur le vieux bois sont d'anciens bourgeons endormis laissés au cours des années lors de la taille : bourgeons de la couronne, bourillons... Ces bourgeons ont un potentiel de "réveil" qui dépend du cépage et de l'âge du bourgeon : plus il est ancien, plus il est difficile de le "réveiller" car sa connexion au bois vivant se détériore au cours des années.

C'est pour cette raison qu'à mi-juin sur les "vieilles" souches, un bras sans bourgeon vivant peut être considéré comme perdu, voire la souche entière si elle n'en présente aucun. Ce n'est pas une question de mise en réserve, mais uniquement de nombre de bourgeons encore valides.

2. La vigne, comme toute plante ligneuse, croît en fabriquant son bois. La croissance du bois et l'édification de la charpente se font grâce au cambium, qui est un tissu se situant entre le bois (xylème=tissu

comportant les vaisseaux ascendants de sève brute) et le phloème (tissu comportant les vaisseaux descendants de sève élaborée). Le cambium est le lieu de création du bois (vers l'intérieur) et du phloème (vers l'extérieur). C'est donc une assise de cellules végétales située relativement proche de l'écorce et c'est la clef du fonctionnement du bois de la vigne (voir schéma).

Si ce cambium est endommagé (à cause du gel par exemple), la vigne est incapable de le régénérer, ce qui provoque des nécroses internes, des nécroses dans le bois et un dysfonctionnement dans les circuits de sève déjà souvent perturbés par les plaies de taille. Dans les parcelles les plus exposées au froid, nous avons observé la nécrose du cambium sur les baguettes des guyots ou celles établies pour la formation des cordons.



## Gel d'avril 2021 : retour d'expériences

La vague de froid survenue dans la nuit du 7 au 8 avril 2021 a impacté la quasi-totalité du vignoble français. L'arc méditerranéen n'y a pas échappé et les gelées n'ont épargné personne. Des températures négatives ont été relevées sur tout le territoire : de -2 à -5°C en moyenne sur la grande majorité du vignoble et jusqu'à -9°C par endroits.

## VAUCLUSE : RÉACTIONS DIFFÉRENCIÉES DES CÉPAGES

Le gel d'avril 2021 a affecté différemment les cépages. Voici les résultats des notations effectuées sur une collection de jeunes vignes plantées en 2015-2016 à Courthézon (84). Le 8 avril 2021, la température y a atteint les -4°C.

Sur ces vignes, les charpentes étaient en fin d'établissement, principalement en double cordon sauf pour le Grenache et le Mourvèdre qui

sont en gobelet (3 porteurs).

En juin, nous avons observé la reprise de végétation et notamment quels types de bourgeons redémarrent et combien portent-ils de grappes ?

En septembre, nous avons observé la récolte finale, soit combien de grappes, quelle récolte totale en kg par cep ?

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

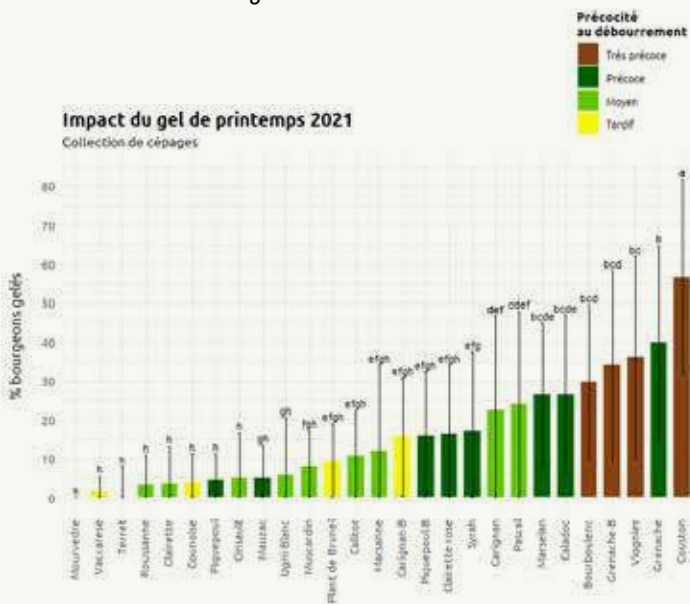
Conditions  
d'utilisation

Tableaux



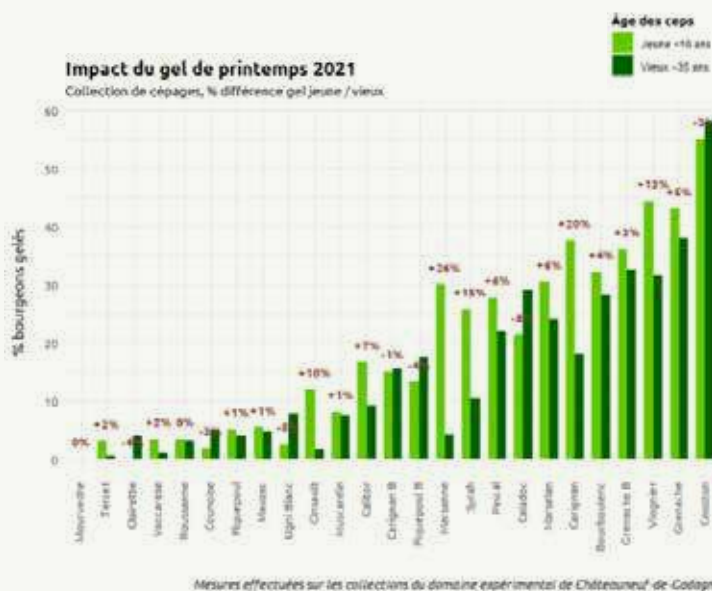
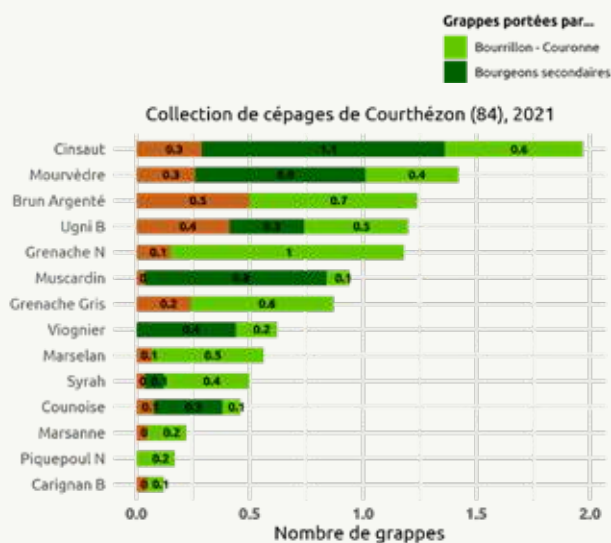
## PRÉCOCITÉ ET SENSIBILITÉ

Mesures effectuées sur la collection de cépages du domaine expérimental de Châteauneuf-de-Gadagne



Mesures effectuées sur les collections du domaine expérimental de Châteauneuf-de-Gadagne

## COMBIEN DE GRAPPES EN MOYENNE PAR TYPE DE BOURGEON ?



Mesures effectuées sur les collections du domaine expérimental de Châteauneuf-de-Gadagne

Ces graphiques montrent bien que la sensibilité des cépages est très liée à la précocité. En effet les cépages les plus précoces sont les plus touchés par le gel. Cette observation est confirmée par l'observation entre des jeunes ceps et des vieux ceps, il y a bien une différence significative qui montre un gel plus important sur les jeunes ceps par rapport aux vieux. Les jeunes ceps ayant débourré plus tôt que les vieux.



### Et sur les cépages résistants ça donne quoi ?

	% bourres gelées	Date de débournement 2021
ARTABAN	41 %	26/03/2021
VIDOC	45 %	29/03/2021
GRENACHE	29 %	29/03/2021



### Oui ok mais la date de taille alors ?

Date de taille	Moyenne de bourres gelées
05-févr	52 %
11-mars	19 %

## Redémarrage de la végétation - type de bourgeons

Sur les différents cépages de la collection étudiée, 90 à 100 % des bourgeons principaux ont été gelés. Ce sont les bourgeons secondaires, le bourrillon, ceux de la couronne ou du vieux bois, qui ont redémarré (voir schéma page 104).

Cépage	Nombre moyen de grappes portées par le bourrillon	Nombre moyen de grappes portées par les bourgeons secondaires	Nombre moyen de grappes portées par les bourgeons du vieux bois
Brun Argenté (Vaccarèse)	0,74	0	0,50
Carignan B	0,07	*	0,05
Cinsaut <sup>1</sup>	0,61	1,1	0,29
Counoise	0,08	0,3	0,08
Grenache Gris	0,63	*	0,24
Grenache N	1,03	0	0,15
Marsanne	0,17	0	0,05
Marselan	0,49	*	0,07
Mourvèdre	0,41	0,8	0,26
Muscardin	0,10	0,8	0,04
Muscat PG	0,00	*	0,02
Piquepoul N	0,17	0	0
Syrah	0,38	0,1	0,04
Ugni B	0,46	0,3	0,41
Vermentino	0	0	0
Viognier	0,18	0,4	0

## Fertilité des bourgeons

Les bourgeons secondaires ne démarrent pas toujours sur tous les cépages, mais, lorsqu'ils démarrent, ils portent en moyenne plus de grappes que les bourrillons et yeux de la couronne.

Les cépages réputés adaptés à la taille courte (Grenache, Cinsaut, Mourvèdre, Brun Argenté) sont plus fertiles que les autres pour ces yeux de la base.

Il est très rare que les bourgeons du vieux bois soient fertiles.

Cépage	Mode de taille majoritaire	Plantation	Impact gel (%)	Nb de bourgeons redémarrés par cep (en juin)	Bourrillon ou couronne	Bourgeon secondaire	Vieux bois
Brun Argenté (Vaccarèse)	Cordon en formation	2016	90 %	15,4	58 %	2 %	40 %
Carignan B	Cordon établi	2016	100 %	10,5	39 %	*	61 %
Cinsaut <sup>1</sup>	Cordon établi	2015	70 %	14,0	57 %	21 %	22 %
Counoise	Cordon établi	2015	95 %	13,1	60 %	21 %	19 %
Grenache Gris	Gobelet en formation	2015	100 %	5,7	42 %	*	58 %
Grenache N	Gobelet en formation	2015	100 %	16,0	47 %	3 %	51 %
Marsanne	Cordon établi	2015	100 %	12,2	20 %	4 %	76 %
Marselan	Cordon établi	2015	98 %	12,6	65 %	*	35 %
Mourvèdre	Gobelet en formation	2015	90 %	10,1	46 %	12 %	43 %
Muscardin	Cordon établi	2017	95 %	9,0	32 %	11 %	57 %
Muscat PG	Cordon établi	2015	90 %	11,7	13 %	*	87 %
Piquepoul N	Gobelet en formation	2015	100 %	6,1	20 %	11 %	69 %
Syrah	Cordon en formation	2015	95 %	13,5	37 %	9 %	54 %
Ugni B	Cordon en formation	2015	90 %	9,6	68 %	9 %	23 %
Vermentino	Cordon établi	2015	100 %	13,4	43 %	10 %	46 %
Viognier	Guyot en formation	2015	100 %	11,1	31 %	8 %	61 %

\*Pas de bourgeons secondaires observés.

<sup>1</sup> Remarque : sur cette parcelle le Cinsaut n'a été gelé qu'à 70 %, taux inférieur aux autres cépages. Une partie des bourgeons secondaires observés sont en réalité des bourgeons principaux. Cela explique une récolte plus importante (voir ci-dessous).

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



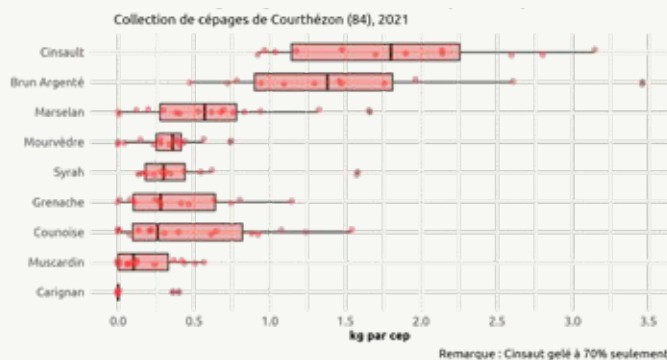
## Récolte finale

La récolte le 16 septembre 2021 a permis d'observer le nombre de grappes et le poids de récolte par cep sur les cépages noirs de cette collection.

Cépage	Nombre moyen de grappes par cep	Poids moyen de récolte par cep (kg)	Poids moyen d'une grappe (g)
Brun Argenté	8,83	1,50	170
Carignan N	0,60	0,08	127
Cinsaut <sup>1</sup>	9,92	1,83	185
Counoise	2,50	0,47	188
Grenache N	4,31	0,40	92
Marselan	5,25	0,59	112
Mourvèdre	3,57	0,33	93
Muscardin	1,67	0,17	103
Syrah	4,23	0,41	96

<sup>1</sup> Remarque : sur cette parcelle le Cinsaut n'a été gelé qu'à 70 %, taux inférieur aux autres cépages. Une partie des bourgeons secondaires observés sont en réalité des bourgeons principaux. Cela explique une récolte plus importante.

## Récolte sur vignes gelées à 90 % - 100 % au printemps



## CONCLUSION

Suite au gel de 2021, nombreux sont ceux qui ont vu des différences entre les cépages. Ainsi des observations ont été réalisées sur 2 parcelles, à Châteauneuf de Gadagne (84) et à Courthézon (84). Ces observations montrent qu'il y a bien une différence de sensibilité entre les cépages liée en grande partie à la différence de précocité des cépages. Cette différence est souvent observable à la récolte (Mourvèdre, Cinsaut, Brun Argenté, Marselan...) mais cela ne se vérifie pas toujours (Carignan). Aussi, le potentiel de production de chaque cépage peut permettre de compenser la récolte (Grenache). Dans le contexte de 2021 avec ce type de gel et sur ces 2 parcelles, il y a bien un facteur principal qui est lié à la précocité du cépage, du secteur, de la parcelle et qui est très impacté par la date de taille.

## l'impact du mode de conduite

À Piolenc, sur Syrah, proportion de bourgeons gelés :

Non taille < 1 %

Cordons = 33 %

### La non taille (taille minimale)

Dans cette pratique il n'y a pas de taille hivernale. La végétation n'est contenue que par des rognages, les plus limités possibles, pour permettre les traitements et la mécanisation. Les bois et les yeux latents, potentiellement fructifères (francs), sont nombreux.

Dans l'Hérault, lors du gel d'avril 2021 ces parcelles ont été touchées comme les autres mais l'effet a été moindre car la reprise s'est faite avec des yeux francs. La récolte n'a pas été impactée.



## QUE FAIRE APRÈS LE GEL

### Dans un premier temps

Il n'existe pas de moyen de "réparer" : aucun "stimulant", engrais foliaire ou autre n'est préconisé. La fertilisation que l'on aurait faite pour une campagne "normale" suffit. De même, enlever les bourgeons desséchés ou retailler ne sert à rien, voire peut aggraver la situation. Un délai de 15 jours est un minimum, 1 à 2 mois peuvent être nécessaires (selon les températures au moment du gel et ensuite) pour savoir à quoi s'en tenir.

### Que faire quand la végétation redémarre ?

Dans les jours qui suivent l'épisode de gel, les seuls dégâts visibles concernent les jeunes pousses issues des premiers bourgeons éclos. Pour estimer le regain de production probable, il faut attendre la reprise de végétation et observer quel type de bourgeon va se développer.

Il faut choisir une stratégie pour chaque parcelle.



Deux cas principaux sont à distinguer : parcelles en pleine production et jeunes vignes

## CAS DES PARCELLES EN PRODUCTION

Sur les parcelles gelées, l'itinéraire cultural doit être raisonné au cas par cas en fonction du potentiel de production estimé et des contraintes propres à chaque exploitation. Pour les vignes en production, le raisonnement peut être simplifié en 2 options stratégiques :

1. parcelles pour lesquelles une récolte est possible dans l'année : sans négliger la préparation des futurs bois de taille, la priorité sera de sécuriser et maximiser la récolte de l'année en cours ;
2. parcelles pour lesquelles la récolte de cette année est compromise : dans ce cas, la priorité sera de produire des bois de qualité pour la prochaine campagne.

Plus les dégâts sont importants, plus la repousse risque d'être buissonnante avec

de nombreux rameaux peu vigoureux et/ou mal positionnés. Un tel développement augmente la sensibilité phytosanitaire et complique les travaux de taille, occasionnant un surcoût de main d'œuvre non négligeable.

Au redémarrage de la végétation (qui peut être long à venir, comme en 2021), il serait souhaitable de procéder à un **travail d'ébourgeonnage et d'épamprage plus important que d'habitude** sur les parcelles en cours d'établissement ou le justifiant économiquement :

- ce temps supplémentaire sur la taille en vert est du temps gagné sur la taille hivernale, qui en l'absence d'ébourgeonnage nécessite 30 à 40 % de temps additionnel ;
- sur les vignes non ébourgeonnées, la taille hivernale risque d'occasionner un plus grand nombre de plaies de taille qui nuiront à la pérennité de la souche.

	STRATEGIE 1 : Récolte possible	STRATEGIE 2 : Récolte compromise
<b>Exemples types</b>	<b>Une parcelle assez faiblement gelée (&lt; 40 %), dont les repousses proviennent principalement de bourgeons primaires et secondaires (= bourgeon latent)</b>	<b>Une parcelle fortement gelée (&gt; 80 %), dont les repousses proviennent en grande partie des bourgeons de la couronne et/ou du vieux bois</b> Voir p. 110 le cas des vignes avec peu ou pas de repousses
<b>Travaux en vert</b> (une fois le risque de gel écarté)	<b>Ebourgeonnage/épamprage :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ne pas intervenir avant 4-5 feuilles étalées (inflorescences visibles), au risque d'éliminer des rameaux fructifères ;</li> <li>▪ éliminer les pampres en préservant ceux pouvant servir à la reformation de bois de taille,</li> </ul> <b>Écimage/rogne :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ privilégier un ratio feuilles/fruits légèrement supérieur à d'habitude</li> <li>▪ il est déconseillé d'écimer précocement dans l'espoir de générer des grappillons</li> </ul>	<b>Ebourgeonnage/épamprage :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ éliminer les pampres en préservant ceux pouvant servir à la reformation de bois,</li> </ul> <b>Relevage (palissage) :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ recommandé pour maximiser la surface foliaire exposée et la production de réserves carbonées des sarments et du vieux bois,</li> </ul>
<b>Traitements phytosanitaires</b>	<b>Protection habituelle pour obtenir une récolte saine :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ débuter ou poursuivre le programme de traitement suivant l'avancement de la végétation, conformément aux préconisations ;</li> <li>▪ l'une des difficultés sera de gérer l'hétérogénéité et l'étalement des stades de développement au sein de la parcelle traitée ;</li> </ul>	La conservation d'un feuillage sain et fonctionnel doit rester une priorité de la saison : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ suspendre le programme de traitement en attente de la reprise végétative ;</li> <li>▪ adapter les traitements suivant l'avancement de la végétation, conformément aux préconisations particulières à ces parcelles ;</li> <li>▪ attention : en présence d'excoriose, rester vigilant lors de la repousse jusqu'à 2-3 feuilles étalées.</li> </ul>
<b>La protection réglementaire contre la flavescence dorée est à appliquer dans tous les cas</b>		
<b>Fertilisation</b>	<b>Il n'est pas nécessaire d'effectuer un apport de fertilisant suite au gel.</b> Les réserves carbonées et azotées de la vigne sont suffisantes pour assurer le développement des bourgeons de remplacement. L'excès d'engrais azotés, en particulier, est risqué avant la nouaison du fait des risques de coulure et de redémarrage anarchique de la végétation.	
<b>Entretien du sol</b>	<b>Une fois les risques de gel écartés, le travail du sol doit être maintenu</b> car il peut permettre d'accélérer la minéralisation de la matière organique et de limiter la concurrence hydro-azotée.	
<b>Irrigation</b>	Une forte contrainte hydrique constitue un frein à la minéralisation de la matière organique et au développement des nouvelles pousses. <b>Si la disponibilité en eau des sols est déficitaire</b> il est recommandé de déclencher l'irrigation lorsque cela est possible.	
<b>Taille intermédiaire</b>	<b>Lorsque les pousses sont totalement gelées, il n'est pas nécessaire de retailler la vigne</b> pour la relancer ou concentrer les flux de sève. Lorsqu'elles ne sont gelées qu'à l'extrémité, il est souhaitable de les sectionner soigneusement à la base (au sécateur ou aux ciseaux) afin d'éviter leur redémarrage anarchique.	

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

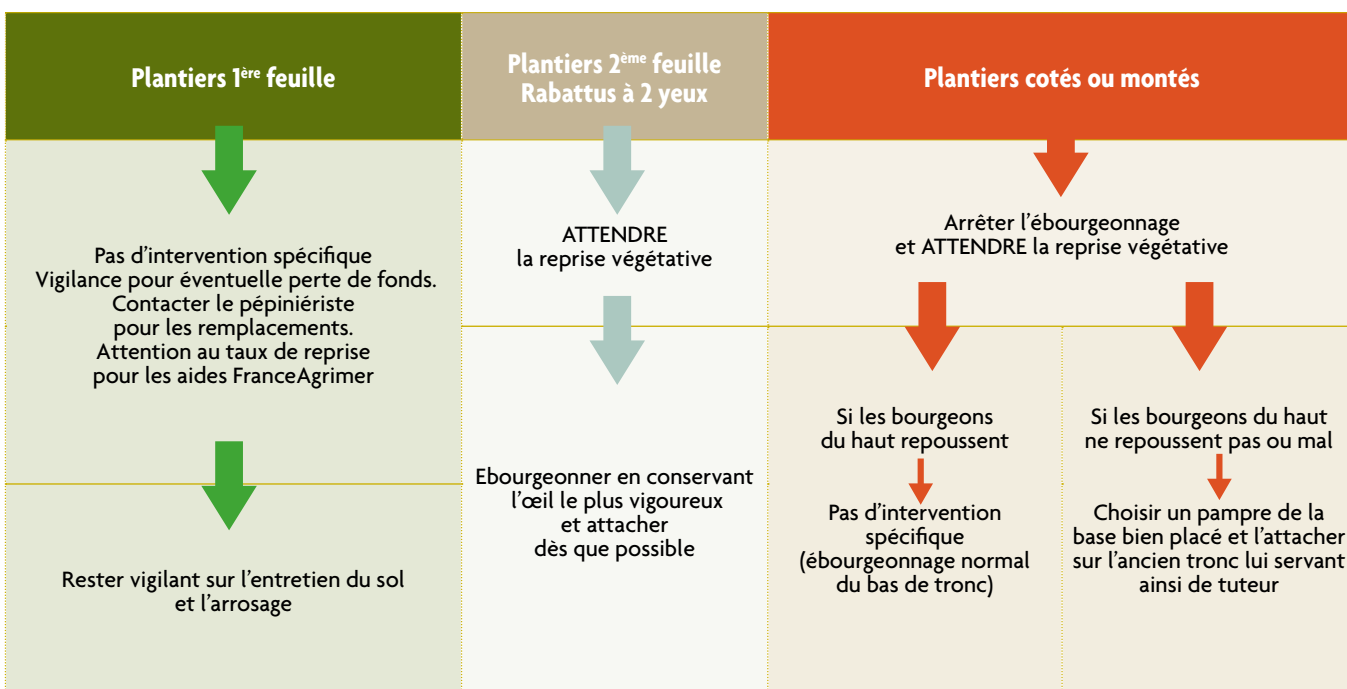
Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

## CAS DES JEUNES VIGNES (PLANTIERS) : RETROUVER UNE FORMATION NORMALE AU PLUS VITE

Les jeunes vignes en formation devront faire l'objet d'un soin particulier. L'objectif est de retrouver la forme souhaitée des souches ; on s'attachera particulièrement à minimiser les plaies de taille. Aucune récolte ne devra être conservée, au risque de compromettre la durée de vie de la parcelle. Il est vain de penser compenser les pertes du reste du vignoble en matière de récolte.



## QUE FAIRE SUR LES VIGNES AVEC PEU OU PAS DE REPOUSSES

### Cas des gobelets ou cordons avec des bras sans bourgeon vivant

Dans le cas peu fréquent où la vigne est très atteinte, il faut tout d'abord se poser la question de l'intérêt économique de garder la parcelle (valorisation, âge de la parcelle...) car le travail de recépage sera très important. En pareil cas, il faudra garder une baguette la mieux placée possible pour :

1. reformer le tronc ou un bras à l'hiver
2. permettre un retour en production l'an prochain

Il est possible d'ébourgeonner partiellement les pousses qui ne pourront pas servir à rétablir la charpente, mais prendre garde à en conserver

plusieurs face aux risques de casse. L'attachage des futurs troncs ou cordons peut se faire maintenant. Ces travaux pourront aussi se faire à la taille.

### Cas des guyots

Les vignes conduites en taille Guyot posent a priori moins de problèmes : la baguette de l'année sera coupée et remplacée soit par un rameau issu du bourgeon du courson (s'il est vivant), soit par un gourmand. Le courson de rappel sera choisi au mieux de la même façon. L'ébourgeonnage du bas de la souche peut se faire à condition qu'il y ait une bonne reprise en haut.

## COMMENT TAILLER L'HIVER QUI SUIT LE GEL (VOIR P. 100)



# Biodiversité au vignoble, la connaître, la conserver, l'enrichir

## Éléments connus de la biodiversité en viticulture

La biodiversité représente l'ensemble de la variété des êtres vivants ainsi que l'ensemble des écosystèmes dans lesquels ils vivent. Elle comprend plusieurs échelles : l'espèce (*Vitis vinifera* et *Vitis riparia* par exemple), les gènes au sein d'une espèce (les différents cépages de *Vitis vinifera*), les différents écosystèmes (contextes pédoclimatiques viticoles). On peut distinguer la biodiversité commune, potentiellement très riche dans nos sols, de la biodiversité patrimoniale, rare (*Tulipa agenensis*, tulipe sauvage). Certaines espèces font l'objet d'une protection particulière compte tenu de la baisse alarmante de leur effectif. Il est interdit de porter atteinte au milieu de vie de celles-ci (chiroptères).

Sous l'effet conjugué de la destruction des habitats, des pollutions et de l'évolution climatique, notamment, **68 % des populations de vertébrés auraient disparu depuis 1970** au niveau de la planète. L'agriculture a négligé les équilibres écologiques et en pâtit aujourd'hui. La préservation de la biodiversité est ainsi devenue une préoccupation majeure. Comme toute activité agricole, la viticulture a un impact sur les paysages, les milieux, la qualité des cours d'eau et sur l'environnement d'une manière générale. Par de nombreux biais, elle peut contribuer au retour de ces équilibres et notamment à la préservation des espèces.

Plusieurs cultures différentes, c'est une plus grande diversité d'habitats et de ressources au sein des parcelles cultivées pour les espèces animales et végétales. **Au vignoble, le fait de laisser les parcelles au repos entre arrachage et replantation**, les mélanges ou associations de cultures... **permet en outre de renforcer certaines fonctions** des écosystèmes agricoles. Par exemple, les régulations biologiques : dans un paysage

“monotone”, **une culture unique est une cible facile pour les ravageurs et les maladies**, contrairement à une mosaïque de cultures variées, qui limitent les ressources disponibles pour les ravageurs tout en attirant davantage d'espèces, et donc potentiellement des prédateurs et parasites de ces ravageurs. **De plus, des cultures variées ont des besoins variés** (eau, nutriments), **à des périodes différentes, et rendent les systèmes de cultures plus résilients**, notamment vis-à-vis du dérèglement climatique. La diversité cultivée est donc un paramètre important dans l'entretien de la biodiversité en milieu agricole.

**Conserver la diversité de la vie est indispensable.** En viticulture, la biodiversité rend de nombreux services : les ressources génétiques pour l'adaptation à l'évolution climatique, la résistance aux maladies, un sol fonctionnel et protégé, le concours à la régulation des ravageurs, la fourniture d'azote, les paysages... **Le plus souvent, ces services rendus passent inaperçus. Ils ne deviennent visibles que lorsqu'ils disparaissent.** Sur nos territoires viticoles, la biodiversité peut être très riche, si les pratiques et aménagements le permettent. Les vigneron peuvent apprendre à maîtriser certains éléments techniques afin de favoriser la biodiversité dans les vignes et les milieux annexes tels que les haies, les espaces enherbés mais également au sein des bâtis.

**Les actions favorables sont multiples et doivent dans l'idéal s'appliquer à une échelle la plus large possible**, au besoin sur plusieurs exploitations. Mettre en œuvre plusieurs actions à large échelle favorisera plus efficacement la présence d'auxiliaires. L'objectif est *in fine* de retrouver un équilibre écologique au sein des écosystèmes.

## QUELQUES PISTES POUR FAVORISER LA BIODIVERSITÉ AU SEIN DU VIGNOBLE

### Planter et conserver des zones enherbées au vignoble.

Elles présentent de nombreux intérêts agronomiques et écologiques :

- amélioration de la structure et portance du sol ;
- limitation de l'érosion en facilitant l'infiltration de l'eau dans le sol tout en jouant un rôle de filtre ;
- amélioration du taux de matière organique ;
- augmentation de la biodiversité dans l'espace herbacé mais également dans le sol (favorise l'activité biologique du sol) et les milieux proches.

Selon le contexte, l'enherbement peut cependant avoir quelques inconvénients. La concurrence hydrique et minérale peut être plus difficile à supporter dans certains types de sol (sols très drainants en particulier). Par ailleurs, l'enherbement retient l'humidité ce qui peut favoriser le gel dans les parcelles les plus vulnérables en l'absence d'entretien par tonte.

Afin de favoriser au maximum la biodiversité dans les espaces enherbés, leur gestion doit avoir pour objectif de diversifier les habitats et les micro-habitats :

- favoriser l'expression de la flore spontanée, naturellement la mieux adaptée aux sols et aux pratiques ;
- varier les modes de gestion permet de diversifier la flore, les habitats et la faune. Globalement, il faut éviter de trop nombreuses interventions qui vont déstructurer les habitats, impacter la faune et empêcher la flore de finaliser son cycle, notamment la production et la dissémination de graines ;
- le broyage est à éviter car l'impact sur la faune est plus important. Il faut préférer la fauche avec une hauteur de coupe assez haute (> 10 cm). L'utilisation d'un rouleau hacheur de type Rolofaca® est une alternative qui permet de stopper le développement de la végéta-

Débourrement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourrement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux





tion tout en maintenant un paillage au sol ;

- le travail mécanique de l'inter-rang et du rang est également une intervention complémentaire d'intérêt pour la biodiversité, notamment pour les plantes à bulbes dont la dissémination est favorisée. Néanmoins, ce travail du sol ne doit pas être trop profond (< 10-15 cm) ni trop fréquent. En effet, espacer ses interventions mécaniques

### FAVORISER LA BIODIVERSITÉ EN FAVORISANT LES HAIES ET LES ZONES ARBORÉES.

Les zones arborées sont peu présentes voire parfois absentes de nos vignobles. Pourtant, leurs rôles agronomiques et écologiques sont bien connus. Ces zones peuvent prendre de multiples formes selon le contexte et les besoins : haies, arbres isolés, arbres en alignement, friches buissonnantes, boisements... (voir Exemples d'initiatives ci-après).

Les zones arborées dans les vignes ou à proximité, notamment les haies, ont de nombreux intérêts agronomiques et écologiques :

- protection microclimatique par ralentissement du vent, diminution de l'érosion éolienne, réduction de l'évapotranspiration, augmentation de l'hygrométrie... ;
- régulation de la ressource en eau par restitution de l'eau puisée en profon-

permet de diversifier la flore à partir de la 2<sup>ème</sup> année (installation notamment d'espèces vivaces) et de favoriser une diversité et une quantité d'invertébrés importantes ;

- le vitipastoralisme est une pratique possible (voir Focus Vitipastoralisme p130).

deur, rétention d'eau, en favorisant l'infiltration et filtrant les pollutions... ;

- fertilisation du sol : apports de matière organique, structuration du sol par les racines, stimulation de la vie du sol et limitation de son érosion ;
- amélioration de la biodiversité en diversifiant les milieux et constituant des habitats pour de nombreuses espèces (reproduction et alimentation) ;
- structuration du paysage en rompant l'uniformité, assurant une continuité entre les milieux et favorisant le déplacement des espèces ;
- diversification de production en produisant du bois d'œuvre, du bois énergie, du Bois Raméal Fragmenté (BRF) ou des fruits selon les essences ;
- création d'une barrière contre les dérives de produits phytopharmaceutiques ;
- contribution à la valorisation de l'image du vignoble.

### FAVORISER D'AUTRES HABITATS POUR LA FAUNE.

En dehors des zones arborées et herbacées, d'autres habitats ont un intérêt et complètent ainsi la mosaïque de milieux favorables à la biodiversité. Il peut s'agir du patrimoine bâti tel que les cabanons de vignes, le chai voire même l'habitation, de zones humides ou d'autres éléments (murs, murets, tas de branches...). Ces habitats sont utilisés par de nombreuses

espèces et certains peuvent être aménagés (l'implantation de nichoirs à oiseaux, chauves-souris ou insectes est facilement réalisable au sein des parcelles). Ils peuvent apporter de nombreux avantages :

- augmentation de la capacité d'accueil de la faune ;
- restauration du bâti (cabanons, murs, murets...).

## Exemples d'initiatives en zone viticole méridionale pour identifier, conserver et développer la biodiversité des vignobles



### BIODIVITI

Le projet Biodiviti a pour objectif principal la création d'un site d'information et d'échanges sur les apports bénéfiques de la biodiversité fonctionnelle en parcelle de vigne. Ce site a été créé et est animé par la Chambre d'agriculture des Bouches du Rhône. Il est ouvert à tous.

Ce site s'adresse en priorité aux viticulteurs, mais également aux conseillers spécialisés, aux chercheurs, et aux étudiants. Il vise à faire connaître la biodiversité fonctionnelle au vignoble. Cette dernière agit principalement dans la régulation des ravageurs, dans la fertilité des sols, dans la pollinisation et comme marqueur de la qualité de l'air et de l'eau. Elle se positionne ainsi comme un allié du viticulteur. Les exemples les plus probants sont la présence de lombrics qui "fertilisent" naturellement nos sols ou les larves de chrysopes qui s'attaquent aux œufs et larves de cicadelles. Cette biodiversité reste cependant bien discrète. C'est une armée silencieuse, très efficace mais qu'il faut apprendre à reconnaître, à protéger et à sédentariser sur nos parcelles.

Ce site présente 3 niveaux d'intérêt :

- la connaissance des ravageurs et des auxiliaires ;
- la présentation des pratiques de culture et des aménagements qui vont permettre la présence des auxiliaires ;
- les échanges entre viticulteurs et techniciens sont favorisés afin de faire évoluer leurs pratiques culturales pour développer la biodiversité.

Biodiviti est né d'une volonté des professionnels de la viticulture et doit donc s'ancrer dans des réalités concrètes. Pour cela, le site "responsive" qui fédère le projet est simple, accessible et interactif. Il ne concerne que la viticulture et s'attache à un sujet principal, la présence bénéfique des auxiliaires de culture. Il est accessible sur ordinateurs, tablettes et Smartphones. Enfin, il est interactif parce que les échanges entre viticulteurs et conseillers spécialisés profitent à tous.



## BIODIVERSITÉ LIÉE AUX ZER (ZONES ÉCOLOGIQUES RÉSERVOIRS)

Les Zones Ecologiques Réservoirs (ZER) sont des surfaces, non traitées, non fertilisées, généralement non affectées à la production agricole. Cette définition implique de préserver ces zones des pulvérisations de produits phytosanitaires.

La présence de ces zones a pour objectifs le maintien ou la création d'une biodiversité biologique, la préservation de la qualité du paysage, la circulation de l'eau et l'érosion, la protection contre le vent.

Dans le cadre de la création de ZER, des haies, des implantations sur talus ainsi que des semis permanents en bord de vigne ont été suivis pendant 10 ans par la Chambre d'agriculture de Vaucluse.

### Pour atteindre les objectifs mentionnés, certains critères sont déterminants :

**Les implantations :** le choix des espèces est primordial, ainsi que l'entretien les 1<sup>ères</sup> années (arrosage notamment).

**L'emplacement :** la distance des arbres/arbustes doit être raisonnée en fonction des objectifs et d'une éventuelle tolérance à une baisse de rendement sur les rangs proches.

### Premiers bilans :

**Sur la biodiversité :** des comptages montrent une augmentation de l'entomofaune à proximité des implantations, sans pouvoir toutefois mesurer ici l'impact dans la vigne et sur les ravageurs.

**Sur le paysage :** les 1<sup>ères</sup> implantations ont maintenant 20 ans, elles marquent le paysage. Les vigneronnes sont très satisfaits et étendent cette pratique.

Voir brochure sur le site de la CRA PACA :



Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

### Mentionnons la mesure "Plantons des haies" du plan national de relance :

dispositif à destination des agriculteurs, d'aide à la plantation de haies (objectif 7 000 km).

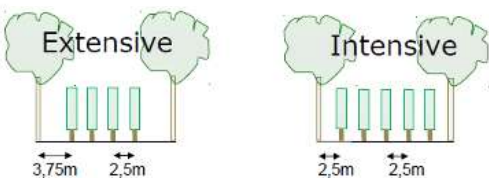
### Agroforesterie viticole : 20 ans de complantation arbres/vignes pour quels résultats agronomiques ?

Créé il y a 25 ans, le domaine de Restinclières, domaine départemental consacré à l'agroforesterie au Nord de Montpellier, compte sur sa partie viticole 7 ha de vignes de Grenache et Syrah sur le porte-greffe 110 R. Les parcelles agroforestières viticoles sont essentiellement implantées avec des cormiers et des pins pignons selon 2 types de densité : 1 rang d'arbres remplace 1 rang de vigne ("intensive") ou 1 rang d'arbres remplace 2 rangs de vigne ("extensive"). Des parcelles agroforestières ponctuelles permettent de tester des orientations de rangs différentes, des essences d'arbres différentes (pin brutia, aulne de Corse, cyprès, cyprès de Leyland, et poirier commun). Des parcelles témoins entièrement en Grenache ou en Syrah et des parcelles forestières complètent le dispositif expérimental.



### DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

2 densités de plantation agroforestière



+ témoins forestiers et viticoles

### Méthodes de suivi :

- fosses pédologique ;
- observations et mesures (périmètres des souches, conductivité du sol, état de surface...);
- suivis agronomiques (maturation, vendanges, taille) ;
- suivis physiologiques (potentiels foliaires, conductance stomatique, croissance).

### Impacts agronomiques :

- vendange de 30 souches (environ) par rang de Grenache sur toutes les parcelles du domaine ;
- analyse simple du jus de raisins + azote assimilable par modalité ;
- analyse du rapport isotopique du carbone (contrainte hydrique pendant la maturation).



### Synthèse des observations agronomiques :

- concurrence azotée, surtout en haute densité mais également en système extensif (différentiel concernant la teneur en azote assimilable des moûts : maximum -41 % pour cyprès mais -17 % pour les pins et -23 % pour les cormiers) ;
- contrainte hydrique limitée pendant la maturation ;
- récolte : pas d'impact à plus de 5 m de distance des arbres (impact des arbres les plus proches sur la récolte quelle que soit l'essence et -36 % de récolte pour l'effet le plus négatif) ;
- pas d'impact qualitatif sur le moût de raisin ;
- effet protecteur des arbres contre le gel en 2017 (fréquence et intensité). Pas de données à cet égard suite au gel 2021.

### Perspectives

Des implantations seraient souhaitables en conditions moins restrictives (sols profonds), a priori plus favorables à cette pratique. Actuellement, il n'y a pas de référence sur la plus-value de l'agroforesterie viticole en économie d'intrants (hébergement d'auxiliaires), et en valorisation économique du produit par l'image (marketing). Quid d'un effet positif à moyen terme de l'ombrage si l'évolution climatique va vers des stress thermiques importants ?

## Bioagresseurs et plantes invasives sous surveillance sur notre territoire

### *Drosophila suzukii*

Ce ravageur a une dissémination très rapide depuis 7 ans en arboriculture et cultures légumières. Les réseaux de surveillance biologique du territoire du Languedoc-Roussillon et de PACA l'ont détecté dès le printemps 2010.

#### Plantes hôtes

*Prunus* sp. (cerisier, abricotier, pêcher, prunier), *Rubus* sp. (framboisier, mûre...), *Vaccinium* sp. (myrtille), *Fragaria* sp. (fraise) et probablement : *Malus domestica* (pommier), *Ficus carica* (figuier), *Diospyros kaki* (Kaki), *Actinia* sp. (kiwi), *Vitis vinifera*.

#### Dégâts

Progression du ravageur en Europe :

- détection des 1<sup>ers</sup> adultes en octobre 2008 au sud-ouest de Barcelone, dans les environs de Montpellier et dans le Mercantour en 2009 ;
- premiers dégâts en Italie (Trentino) en automne 2009 sur petits fruits rouges ;
- premiers dégâts en France au printemps et en été 2010 et surtout en 2011 sur cerises, abricots, fraises, framboises... ;
- détection des adultes sans dégât dans les vignobles en 2011 et 2012.
- en 2013, des dégâts importants sont signalés en France, sur cerisier. Sur vigne, aucun dégât direct n'est observé ; toutefois, de façon très ponctuelle, quelques larves de *Drosophila suzukii* sont récoltées sur grappes, en Vaucluse ;
- en 2014, les nombreux foyers de pourriture acide sont souvent attribués à tort à *Drosophila suzukii* ; elle n'a en fait été observée sur grappes que sur du raisin à maturité avancée (voir p. 81).

Contrairement à la majorité des *Drosophila* pour lesquelles les femelles sont attirées par des fruits ou baies déjà abîmés, les femelles de *Drosophila suzukii* pondent dans des fruits sains. Les larves se nourrissent de la pulpe de ces fruits en train de mûrir et encore attachés à la plante. Très rapidement, la peau des fruits infestés commence à s'affaisser autour de la perforation. Par la suite des infections fongiques ou bactériennes secondaires peuvent contribuer au développement d'une pourriture acide.

#### Confusions possibles

Au stade larvaire (asticot), la confusion est possible avec d'autres Drosophilidae et tout autre diptère qui viendraient pondre sur des fruits déjà attaqués.



Adultes de *D. suzukii*,

### *Punaise Nysius*

Il s'agit d'un hétéroptère de la famille des Lygaeidae.

Ces punaises vivent habituellement sur des plantes adventices et sévissent rarement sur vignes.

L'habitat commun est plutôt les abords de culture, sous-bois, ruisseau, bord de champ...

Lorsque son habitat est modifié (feu de forêt, entretien des ruisseaux, fauchage, destruction des adventices...) l'insecte se déplace vers un autre habitat pour poursuivre son cycle de développement et s'alimenter de nouveau. Exceptionnellement, il se nourrit sur les vignes lorsqu'il ne peut plus s'alimenter sur ses plantes hôtes desséchées (ex : fausse roquette, pourpiers). Vorace, il cause alors localement de gros dégâts sur plantiers mais aussi sur vignes adultes. Les formes larvaires (beige-orangées) et les adultes (noirs et ailés) piquent les feuilles et sucent la sève, provoquant ainsi le dessèchement du cep. Leurs attaques ont pu être observées localement entre mai et fin septembre.

Des dégâts sur plantiers sont observés ces dernières années sur l'arc méditerranéen français et également en Espagne.

Les dégâts sont des grillures des feuilles de la base vers le haut sur les plantiers, avec présence de miellat et de déjections noires sur les feuilles, et les bois sont marqués.



Pullulation et dégâts de punaises *Nysius*.



Ces insectes nichent dans le sol ou sous les pierres et colonisent la vigne. Les attaques dans la parcelle se font par foyer ou sur des plants isolés.

### Xylena exsoleta

Cet insecte présent dans le vignoble depuis longtemps est signalé dans l'Aude, l'Hérault et le Gard, et provoque d'importants dégâts sur certaines parcelles.

Il s'agit d'un insecte lépidoptère de la famille des Noctuidae, *Xylena exsoleta* (noms commun : bois sec ou Antique).



*Xylena exsoleta*.

### Xylella fastidiosa

Les détections de bactéries du genre *Xylella* progressent tant en France qu'en Espagne. La souche *Xylella fastidiosa fastidiosa* a été détectée sur vigne aux Baléares, c'est un sujet d'inquiétude.

Aujourd'hui, on ne peut pas dire en France qu'on observe une progression des atteintes liées à cette bactérie, mais la réalisation de plan de surveillance fait progresser la connaissance sur sa répartition et son épidémiologie.

Ces atteintes bactériennes sont capables d'occasionner une crise sanitaire grave, et si aujourd'hui la situation n'est pas explosive, plusieurs facteurs doivent attirer la plus grande vigilance de la filière vigne où les symptômes liés à *Xylella fastidiosa fastidiosa* sont connus sous le nom de maladie de Pierce :

- le réchauffement climatique augmente les chances de formation de foyers de maladie de Pierce permanents en cas d'introduction ;
- les échanges internationaux sont extrêmement actifs ;
- la maladie peut être asymptomatique, le risque d'introduction de la maladie est grand.
- Il est important de ne réaliser de plantations qu'avec des plants accompagnés du passeport phytosanitaire, et de conserver les étiquettes sans limite de temps.
- La meilleure garantie pour installer un vignoble sain est d'utiliser des plants qui ont fait l'objet d'un traitement à l'eau chaude.

Tous les dépérissements atypiques doivent être pris au sérieux et signalés à un technicien, à la FREDON ou au SRAL.

Une mise à jour régulière de la situation en France est disponible le site suivant



En région PACA, des foyers bactériens ont été découverts uniquement sur plantes ornementales, aucun foyer sur vigne à ce jour

### Popillia japonica

Le scarabée japonais *Popillia japonica* est un organisme de quarantaine prioritaire, il est désormais à nos frontières : des signalements ont déjà eu lieu en Italie, en Suisse, en Allemagne.

Ce hanneton est un ravageur de nombreuses cultures, et pour la vigne



*Popillia japonica*

il peut porter de graves atteintes, en particulier aux plantiers, soit par des attaques larvaires sur les racines, soit par consommation des feuilles, par les adultes.

En France, malgré le renfort de la surveillance pour toutes les régions limitrophes des zones où l'insecte est signalé, il n'a pas encore été observé. Deux voies d'introduction ont une probabilité forte : le long des axes de transports, comme passager clandestin, ou dans une plante en pot introduite, comme hôte des racines.

Il est facilement reconnaissable, vert-cuivré marginé de ponctuation blanches ; en cas de détection signalez-le afin que son arrivée inéluctable sur le territoire soit accompagnée le mieux possible et dans les meilleurs délais.

### Lycorma delicatula

Cet hémiptère fulgore peut produire des dégâts importants sur vigne (ainsi que prunus, malus et ailante). Nouvel organisme de quarantaine prioritaire, il a des chances d'être introduit même sur des matériaux inertes. Sa détection précoce est souhaitable. Blanc ponctué de noir, avec la 2<sup>ème</sup> paire d'ailes à moitié rouge, sa reconnaissance est plutôt facile.



*Lycorma delicatula*

### Autres organismes à surveiller

**Mineuses de la vigne : *Antispilla sp.*, *Holocacista rivillei*, *Phyllocnistis vitegenella***

Ces mineuses originaires principalement d'Amérique du Nord sont observées dans le nord de l'Italie, le sud de la Suisse. A ce jour, aucune observation n'a été réalisée en France. Selon les connaissances actuelles, elles sont inféodées aux vitacées.

*Phyllocnistis vitegenella* a été signalée en 1995 en Italie et en 2009 en Suisse. Elle accomplit 3 à 5 générations par an selon les sources. Les dégâts sont uniquement sur feuilles. Les larves creusent des galeries dans le mésophile des feuilles et les symptômes sont très caractéristiques (voir photos ci-après). Les 1<sup>ères</sup> attaques apparaissent en mai et se poursuivent jusqu'en octobre. A ce jour, aucune perte quantitative ou qualitative n'a été observée en Italie. Le taux de parasitisme naturel observé en Italie et en Suisse est important de : 13 à 74 %.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

Mineuse  
de la vigne.

### ***Jacobiasca lybica*, *Erasmoneura vulnerata*, *Acanalonia conica*, *Aphis illinoisensis***

Plusieurs espèces d'insectes sont présentes dans les vignobles de nos voisins du pourtour méditerranéen. Quelle pourrait être leur dangerosité en France et dans le sud-est en particulier ? Au delà des dégâts directs, il faut toujours avoir à l'esprit qu'elles peuvent éventuellement être aussi vecteurs de maladies, virales ou bactériennes par exemple.

Leur signalement est impératif si vous les observez dans vos parcelles. Les hémiptères potentiellement nuisibles sont assez nombreux, on peut citer *Erasmoneura vulnerata* et *Jacobiasca lybica*, mais aussi *Acanalonia conica*.

*Jacobiasca lybica*, la cicadelle africaine, est déjà présente en Italie, au Portugal, en Espagne. Elle ressemble à *Hyalesthes obsoletus* quand à la forme, mais sa couleur est franchement verte. Elle est sensible au froid et la population se trouve très réduite à la sortie de l'hiver. Elle pourrait faire son apparition et s'installer dans les vignobles littoraux les plus tempérés en hiver.

*Jacobiasca lybica*.

## Plantes invasives

Les adventices occupent une place à part dans le suivi sanitaire des parcelles viticoles. Leur introduction et leur évolution au vignoble est beaucoup plus lente qu'un insecte ou une maladie. Ceci est essentiellement dû à leur mode de dissémination (vent, eau, animaux...) et leur type biologique (annuel, bisannuel, pluriannuel, vivaces). Certaines adventices possèdent un caractère invasif lié à une introduction accidentelle dans l'environnement comme l'herbe de la Pampa (*Cortaderia selloana*) ou le raisin d'Amérique (*Phytolacca americana*). Leur gestion est très aléatoire sur des plantes installées, que ce soit mécaniquement ou chimiquement, ce qui les rend particulièrement concurrentielles (étouffement des souches de vigne en périphérie de l'adventice, salissement des récoltes).

L'Ambroisie à feuille d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia*) relève d'un problème majeur de santé publique (plante allergisante, population humaine sensible) soumise à réglementation pour sa destruction. Celle-ci comprend l'arrachage, le broyage, la tonte des plants. Les interventions chimiques restent une possibilité en agriculture mais la recolonisation par l'environnement extérieur rend souvent son contrôle difficile.

L'Andropogon (*Dichanthium saccharoides*), l'aster écaillé (*Aster squamatus*) et le bident (*Bidens subalternans*) présentent une dynamique de colonisation très forte. Leur nuisibilité est liée à la densité des populations présentes sur les parcelles. Néanmoins, une lutte mécanique ou chimique reste relativement efficace.

*Erasmoneura vulnerata*, la typhlocybine américaine, a un biotope qui pourrait correspondre à une plus grande partie de nos vignobles : elle est signalée, en Italie du Nord : en Vénétie et en Lombardie. Marbrée, mélangée de beige et de brun, elle aussi ressemble à *Hyalestes*. Aux Etats Unis, elle est connue pour provoquer, en cas d'attaques sévères, des chutes de feuilles. Certains cépages, comme le Merlot, seraient particulièrement sensibles.

*Erasmoneura vulnerata*.

*Acanalonia conica* est un grand fulgoromorphe (10-12 mm). Il se positionne sur les sarments comme *Metcalfa pruinosa*, à qui il ressemble. Il est assez polyphage, et sa couleur le fait confondre avec une petite feuille vert clair.

*Acanalonia conica*.

Chez les pucerons, le puceron brun *Aphis illinoisensis* est présent en Turquie, en Espagne et en Italie. Avoir à se protéger contre un puceron au vignoble ne serait pas une bonne nouvelle dans un contexte de réduction des intrants, d'autant plus que les insecticides utilisés en viticulture ne sont pas adaptés à cette lutte. Heureusement il passe l'hiver sous forme d'œuf dans les viornes (*Viburnum prunifolium*) cela limite considérablement son potentiel invasif.

*Aphis illinoisensis*.

La cuscute (*Cuscuta sp.*) est dotée d'un système parasitaire particulier sur la vigne. Les moyens de lutte alternatifs sont très limités, les moyens chimiques inexistant sur populations en place.

Enfin, certaines plantes ont déjà conquis nos territoires comme les érigoons, le séneçon du Cap ou le Sorgho d'Alep. Leur contrôle par des interventions chimiques reste possible, encore que pour le cas des érigoons le retrait de l'amitrole rend la lutte plus difficile ou tout au moins plus coûteuse.

*Phytolacca americana*.

Séneçon du Cap.

*Cortaderia selloana*.



# Plan Ecophyto II +

Le plan Ecophyto, lancé en 2008, est la déclinaison française du plan d'action national imposé aux états membres par la Directive 2009/128 instaurant un cadre communautaire d'actions pour parvenir à une utilisation des pesticides compatible avec le développement durable.

Il vise à réduire la dépendance vis à vis de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques ainsi que les risques et les impacts sur la santé humaine et l'environnement. Il encourage l'élaboration et l'introduction de la lutte intégrée contre les ennemis des cultures et les méthodes ou techniques de substitution. La déclinaison du plan Ecophyto en régions a débuté en 2009. Elle est co-pilotée par les DRAAF et les DREAL, avec le concours des Chambres régionales d'agriculture pour le volet agricole. Le plan Ecophyto II + a été adopté le 10 avril 2019 par le comité national d'orientation et de suivi du plan Ecophyto, co-présidé par les Ministres en charge de l'environnement, de la Santé, de la Recherche et de l'Agriculture. Il intègre les plans d'actions interministériels sur "les produits phyto-

pharmaceutiques et une agriculture moins dépendante aux pesticides", publié le 25 avril 2018 et de "sortie du glyphosate" lancé le 22 juin 2018.

L'objectif de diminution du recours aux produits phytosanitaires est de 50 % selon une trajectoire en 2 temps : une réduction de 25 % d'ici à 2020 reposant sur l'optimisation des systèmes de production et une de 25 % supplémentaires à l'horizon 2025 qui sera atteinte grâce à des mutations plus profondes.

Le financement du plan est assuré par une part de la redevance sur les pollutions diffuses ; il s'élève à 70 millions d'euros au niveau national.

## LES ACTIONS STRUCTURANTES DU PLAN SONT MAINTENUES ET RENFORCÉES :

### 1. Le réseau de surveillance biologique du territoire pour la rédaction des BSV

Le réseau de surveillance biologique du territoire vise à ajuster et réduire les traitements phytosanitaires au niveau de risque constaté sur le terrain. L'information collectée par les observateurs du réseau, sur la base de protocoles d'observation harmonisés, permet d'établir des analyses de risque, basées sur les stades phénologiques, les seuils de nuisibilité et les conditions météorologiques. Les analyses de risques sont désormais complétées par des éléments sur la gestion du risque : prophylaxie et biocontrôle. Cette information est partagée et mutualisée entre les

différents acteurs et mise à disposition dans les Bulletins de Santé du Végétal (BSV), diffusés gratuitement sur les sites internet des DRAAF et des Chambres d'agriculture. Les BSV constituent les documents de référence pour toute préconisation conformément à l'exigence n°4 des référentiels pour l'agrément conseil stratégique et conseil spécifique. Les Chambres d'agriculture se sont fortement impliquées dans la structuration du réseau de surveillance biologique du territoire et dans son fonctionnement. En Rhône-Méditerranée, les BSV se retrouvent sur les sites des DRAAF et

### Organisation du BSV par région

	Languedoc-Roussillon	PACA et Sud de la Drôme	Ardèche	Corse
<b>Animateur filière viticulture</b>	Chambre régionale d'agriculture	Chambre d'agriculture de Vaucluse	Chambre d'agriculture	CRVI (Centre de Recherche Viti-vinicole Insulaire)
<b>Référents territoriaux</b>	Chambres d'agriculture départementales / référents vignobles			CRVI
<b>Modélisation</b>	FREDON LR, Chambre d'agriculture de l'Aude, IFV, CRIIAM Sud	CRIIAM Sud	Chambres FREDON AURA	
<b>Observateurs</b>	Chambres d'agriculture, distributeurs en approvisionnement, caves coopératives, lycées agricoles...			

des Chambres régionales d'agriculture. En PACA, ils sont également disponibles sur le site internet du CRIIAM Sud (<http://www.agrometeo.fr/bulletinbsv.asp>). Une plateforme d'abonnement est en place en PACA sur : [www.bsv-paca.fr](http://www.bsv-paca.fr) et en Occitanie sur : <http://bsv.occitanie.chambagri.fr>

des systèmes performants économiquement, environnementalement et socialement. Pour chaque groupe, une dizaine d'exploitations ayant une dominante de production commune, sont volontairement engagées. Le groupe de fermes est animé par un Ingénieur-Réseau (IR) sur un mi-temps. Les exploitants mettent à l'épreuve les pratiques et systèmes économes dans l'objectif de réduire les IFT (Indice de Fréquence de Traitement) et progressent avec l'appui de l'accompagnement par l'IR. Les résultats sont enregistrés dans une base de données centralisée au niveau national et sont valorisés au travers de différents outils mis à disposition par la Cellule d'animation nationale DEPHY sur la plateforme EcophytoPic : [www.ecophytopic.fr/dephy/dephy-reseau-dephy](http://www.ecophytopic.fr/dephy/dephy-reseau-dephy)

### 2. Réseaux DEPHY Ferme

L'objectif du réseau est d'éprouver, valoriser et déployer les techniques et systèmes agricoles réduisant l'usage des produits phytosanitaires dans



Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



### Ecophyto PIC

Chaque réseau de fermes organise des journées de démonstration, à destination des agriculteurs, des conseillers, de l'enseignement agricole. Les exploitants des réseaux partagent leurs bonnes pratiques avec l'ensemble des professionnels : choix variétaux, conduite culturale, enherbement et désherbage mécanique, protection biologique intégrée, couverts végétaux... En 2021, un nouvel appel à candidatures national visait à constituer le réseau pour une nouvelle période de 5 ans (2022-2026). L'objectif de ce renouvellement était de retenir autour de 180 collectifs soit 2000 exploitations engagées dans des groupes reconduits ou des nouveaux groupes. A noter que les structures ayant opté pour la vente de produits phytopharmaceutiques n'étaient plus éligibles au dispositif.

### 3. Réseau DEPHY EXPE

Trois projets DEPHY EXPE portant sur la viticulture sont en cours depuis 2018 :

- Le projet "Biocontrôle et Equilibre de l'Ecosystème vigne" (BEE) propose de développer une démarche agro-écologique de la culture de la vigne afin de faciliter l'intégration des produits de biocontrôle. Pour valider la globalité du système et faciliter son transfert aux producteurs, une valorisation adaptée de la récolte et du vin est également étudiée.
- Le projet "DIVERSifier les agro-écosystèmes VITicoles pour réduire les intrants" (DIVERVITI) propose de mettre en place des systèmes de culture viticoles agro-écologiques intégrant d'autres espèces végétales afin de favoriser les équilibres parcellaires au niveau du sol et les régulations biologiques. L'objectif final est de parvenir à se passer totalement des herbicides et des insecticides et à réduire de moitié l'usage des fongicides. Quatre systèmes de culture sont testés et évalués sur trois sites expérimentaux, les sites d'Amboise (37), de Montreuil-Bellay (49) et de Piolenc (84), qui regroupe 2 systèmes,

l'un utilisant des variétés résistantes et l'autre un mélange de variétés blanches. Les 2 systèmes visent à diversifier la production par la culture de thym dans les inter-rangs et la mise en place de ruches sur les parcelles.

- Le projet "Systèmes viticoles Agroécologiques mobilisant la résistance variétale et les régulations naturelles" (SALSA) travaille sur des systèmes de culture viticoles présentant une rupture majeure d'usage produits phytosanitaires (80% à 100% de réduction d'IFT). Ces systèmes mobilisent la résistance variétale, les régulations naturelles, une gestion du sol sans herbicide et des traitements en dernier recours. Un réseau de 3 dispositifs expérimentaux doit permettre l'évaluation de ces systèmes dans 3 grands bassins représentatifs du vignoble français : Bordelais, Alsace et Languedoc, caractérisés par des contextes agro-climatiques, des pressions parasitaires et des situations de productions contrastées. Sur chaque site sont testés 1 ou 2 systèmes DEPHY ainsi qu'un système de référence.

### 4. Formations Certiphyto

Le Certiphyto est le certificat individuel obligatoire pour tous les utilisateurs professionnels de produits phytopharmaceutiques, les distributeurs de produits de la gamme professionnelle, comme de la gamme amateur et pour les conseillers à l'utilisation de produits phytosanitaires. Le Certiphyto est obtenu à la suite d'une formation ou d'une évaluation. Les formations ont débuté dès 2010 lors d'une phase test. Ce certificat est valable 5 ans pour toutes les catégories. Les Certificats pour les opérateurs et décideurs en exploitations agricoles obtenus avant le 1<sup>er</sup> octobre 2016 sont valables 10 ans. Les demandes de renouvellement doivent être faites de 6 à 3 mois avant la fin de validité du certificat.

Voir conditions d'utilisation, paragraphe 6a, page 163.

Les distributeurs, les applicateurs en prestation de service ainsi que les organismes de conseil doivent être agréés. Pour cela, ils doivent :

- justifier d'une assurance en responsabilité civile professionnelle ;
- être certifiés par un organisme accrédité ;
- déposer une demande d'agrément auprès de la DRAAF Voir conditions d'utilisation, paragraphe 6b, page 164.

## POUR ATTEINDRE LES NOUVEAUX OBJECTIFS, LE PLAN DÉCLINE 30 ACTIONS EN 6 AXES QUI VISENT À :

### 1. Faire évoluer les pratiques et les systèmes agricoles

Le dispositif des certificats d'économie de produits phytopharmaceutiques (CEPP) contraint les distributeurs de produits phytopharmaceutiques à mettre en place des actions visant la réalisation d'économies de produits phytopharmaceutiques ou de faciliter leur mise en œuvre. Cette obligation proportionnelle aux quantités de substances actives vendues, est notifiée par l'autorité administrative. Le CEPP est un bien meuble, dont l'unité est la quantité de substance active pondérée. Les distributeurs justifieront de leurs actions soit par production de CEPP, soit par acquisition de CEPP auprès d'autres distributeurs ou de conseillers auprès des agriculteurs qui mettent en place des actions visant à la réalisation d'économie de Produits Phytopharmaceutiques (PPP).

Voir Focus CEPP p. 154.

Le plan introduit également l'incitation à recourir au biocontrôle et à des agroéquipements de nouvelle génération et prévoit notamment l'accompagnement de l'investissement des agriculteurs, le développement de matériel innovant et des Outils d'Aides à la Décision (OAD), l'optimisation de la pulvérisation.

Il est prévu de multiplier le nombre d'agriculteurs accompagnés vers la transition agro-écologique en s'appuyant sur l'expérience DEPHY. L'objectif est d'atteindre 30 000 exploitations engagées au niveau national (action des "30 000").

## 2. Amplifier les efforts de recherche, développement et innovation

Une stratégie nationale de recherche et d'innovation sera définie, les efforts de recherche mettront notamment l'accent sur les approches systèmes, les alternatives aux herbicides, les expositions des riverains

et de leurs familles, les effets cocktail. La pluridisciplinarité sera renforcée et les liens entre recherche fondamentale, recherche finalisée et innovation seront améliorés.

## 3. Réduire les risques et les impacts des produits phytopharmaceutiques sur la santé humaine et sur l'environnement

Cela passe par la mise en place d'un dispositif de phytopharmacovigilance et la mise en œuvre du plan glyphosate. La surveillance et la protection des populations seront renforcées notamment en encou-

rageant les dynamiques volontaires, formalisées dans des chartes d'engagement, favorisant la co-existence des activités sur les territoires ruraux.

## 4. Accélérer la transition vers l'absence de recours aux PPP dans les JEVI

Les zones non agricoles (ZNA) sont désormais désignées les "jardins, espaces végétalisés et infrastructures" (JEVI). Le plan accompagne les évolutions réglementaires conduisant à la suppression de l'utilisation

de produits phytopharmaceutiques dans ces espaces par les professionnels (entretien des espaces verts, des voiries, des cimetières, des terrains sportifs...) mais aussi par les particuliers.

## 5. Renforcer l'appropriation du plan par les acteurs des territoires et des filières tout en veillant à la cohérence des politiques publiques

La gouvernance régionale s'articule autour de la commission régionale de l'Agro-écologie. La déclinaison régionale du plan se traduit par une feuille de route régionale actualisée. Le développement des modes de

production en agriculture biologique et de la certification haute valeur environnementale est renforcé.

## 6. S'appuyer sur une communication dynamique et des approches participatives

Pour instaurer un débat citoyen constructif relatif aux problématiques liées aux produits phytopharmaceutiques, la communication mettra en

avant le caractère moderne et positif du défi des objectifs Ecophyto.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



# Variétés résistantes

## le point sur les variétés autorisées en France

### Les évolutions réglementaires

En 2021, 17 variétés classées dites “résistantes aux maladies” sont autorisées à la plantation pour la production de raisins de cuve. Concrètement cela signifie que ces variétés peuvent être plantées avec des autorisations de plantation de même nature que pour tous les cépages classiques, certaines étant d'ailleurs éligibles aux primes à la plantation. La disponibilité des plants reste cependant encore limitée (notamment pour les variétés d'origine Suisse). Actuellement la pépinière française intègre progressivement ces variétés et donc les possibilités de fourniture vont progressivement s'accroître. Cependant pour quelques années encore, il sera compliqué de trouver des plants sans les réserver au moins 1 an et demi à l'avance.

Ces variétés ont été obtenues et inscrites au catalogue dans différents pays d'Europe : Allemagne, France, Italie et Suisse. Des différences notables au plan agronomique et de comportement vis à vis de la résistance aux maladies viennent surtout de l'architecture de leur résistance et des gènes de résistance qu'elles contiennent mais aussi de la diversité méthodologique et temporelle des travaux sur le sujet.

De nombreux programmes de sélection sont toujours en cours dans la plupart des pays viticoles. En France toutes les régions viticoles, et notamment les principales appellations, ont sollicité l'INRAe et l'IFV pour la création variétale dans l'objectif de croiser des variétés locales qualitatives et des variétés porteuses de résistance au mildiou et à l'oïdium. Ces programmes de création de variétés résistantes ont aussi pour objectif de conserver la typicité régionale des vins. Il faut donc

s'attendre dans les années à venir, et pour une période probablement assez longue, à l'élargissement du catalogue actuel des variétés résistantes.

Sur le plan réglementaire, ces nouvelles variétés permettent de cultiver des raisins de cuve ou de table (non abordés dans cet article). C'est le cas, à ce jour, pour les vins sans IG. A noter que de nombreuses IGP ont intégré des variétés résistantes dans leur cahier des charges (se renseigner auprès de son ODG). Concernant les AOP, aucune variété résistante n'est autorisée fin 2021. Cependant, des groupes de travail se sont constitués à ce sujet, tant au niveau national que européen.

### Etat des lieux des performances en matière de résistances aux maladies

#### Les travaux de sélection n'ont concerné pour l'instant que la résistance à l'oïdium et au mildiou.

Pour le black rot, les déterminismes génétiques des résistances ne sont pas connus et les variétés sont sensibles voire pour certaines d'entre elles très sensibles à ce parasite. Dans les travaux de sélection en cours, les variétés semblant les moins sensibles au black rot sont privilégiées mais ces programmes ne devraient aboutir que dans 3-4 ans au plus tôt. Ceci signifie qu'à part le mildiou et l'oïdium, pour tous les autres champignons, il faut s'attendre comme pour les cépages actuels à une grande variabilité de sensibilités souvent mal connues à ce jour.

#### Attention :

- Les appréciations retenues sont issues de sources multiples : essais en France ou à l'étranger, bibliographie, informations transmises par les obtenteurs, et données expérimentales parfois complétées par les 1<sup>ères</sup> observations locales en région méditerranéenne. Ceci explique des commentaires parfois peu précis, du type “faible à moyen”...
- Nos connaissances vont évoluer dans les années à venir entraînant des changements dans nos appréciations des performances de la résistance aux bio-agresseurs.
- Pour toutes les variétés classées, la résistance au mildiou et à l'oïdium peut être partielle avec des performances variables selon les variétés et les millésimes.



Variétés Rouges	Mildiou	Oïdium
Artaban	Bonne	Totale
Vidoc	Bonne	Totale
Monarch	Bonne	Moyenne à bonne
Cabernet Cortis	Bonne	Moyenne
Pinotin	Peu d'informations	Peu d'informations
Prior	Moyenne à bonne	Bonne

Les tableaux ci-contre recensent à titre indicatif les performances observées sur différents sites des 17 variétés classées en France, en fonction de nos connaissances actuelles. Avant une plantation rapprochez vous de vos conseillers locaux.

Variétés Blanches	Mildiou	Oïdium
Floreal	Bonne	Totale
Voltis	Bonne	Totale
Souvignier gris	Bonne	Moyenne à bonne
Soreli	Bonne	Faible à moyenne
Bronner	Bonne	Faible
Saphira	Bonne	Faible
Muscaris	Moyenne à bonne	Faible
Solaris	Moyenne	Faible
Johanniter	Faible	Faible
Cabernet Blanc	Peu d'informations	Peu d'informations
Sauvignac B Rs	Peu d'informations	Peu d'informations

#### Quelques clefs de lecture des termes employés :

- **Résistance totale** : en raison du ou des gènes présent(s) dans la variété, la maladie ne s'exprime pas du tout c'est à dire qu'on ne voit aucun symptôme même sans traitement. **Ceci n'exclut pas qu'un ou deux traitements puissent être recommandés par l'obteneur, notamment pour la protection du risque de contournement** (notion de durabilité de la résistance). A ce jour la résistance totale n'est présente que dans les 4 variétés issues de la sélection française (INRAe) et uniquement pour l'oïdium.
- **Résistance partielle** terme souvent assimilé à la notion de tolérance : en raison du ou des gènes présent(s) dans la variété, la maladie s'exprime mais à des degrés divers. Ceci signifie que si l'objectif visé est l'absence de perte de récolte ou même de symptôme sur feuilles et/ou grappes, des traitements sont nécessaires lorsque le parasite est présent. Au sein du matériel disponible à ce jour, la résistance au mildiou est partielle pour toutes les variétés classées et la résistance à l'oïdium partielle pour 13 des 17 variétés classées.



- **L'évaluation du niveau de résistance partielle** est difficile car il est fonction des caractéristiques intrinsèques des gènes présents, de la sensibilité des parents *Vitis vinifera* au mildiou et/ou à l'oïdium, mais aussi de l'intensité de la pression phytosanitaire. De ce fait, le nombre de traitements à effectuer et leur positionnement sont des points techniques qui restent encore à préciser. On peut penser que le nombre de traitements pour un bon contrôle du parasite sur une variété à niveau moyen ou bon sera très nettement inférieur, à pression phytosanitaire équivalente, ce qui n'est pas évident pour une variété à niveau considéré comme faible. Avec le développement des surfaces déployées au champ il est probable que nos connaissances évolueront.
- **Il faudra apprendre à identifier de nouveaux types de symptômes**, pour le mildiou notamment, qui sont le signe d'une réaction normale de la plante à la présence du champignon et non d'un dysfonctionnement. Les photos ci-contre représentent des formes différentes de symptômes de mildiou. Ces formes sont caractéristiques de l'expression de gènes de résistances, de même que les petites nécroses sur feuilles que l'on peut observer dans le cas de l'oïdium.



Mildiou sur feuilles, forme proche du mildiou sur variétés sensibles. Sporulation plus ou moins freinée. Typique d'un gène de résistance partielle de niveau faible.



Mildiou sur feuilles, forme nécrotique, typique d'un gène de résistance partielle de bon niveau. Sporulation généralement limitée. Parfois fréquent sur les entre-coeurs.

### DURABILITÉ DE LA RÉSISTANCE AUX MALADIES

Il s'agit là de l'évaluation du risque de contournement de la résistance par le pathogène et de la perte d'efficacité du ou des gènes présents (érosion de la résistance). Pour certaines variétés, il est démontré qu'au moins 2 gènes de résistance à un parasite donné sont présents, d'où un risque de contournement très faible. Pour d'autres variétés un seul gène de résistance à un parasite donné est identifié, d'où un risque de contournement possible mais avec une probabilité d'apparition dans le temps que nous ne maîtrisons pas. Pour d'autres encore les caractéristiques génétiques sont inconnues ou non publiées et le risque de contournement est très difficile à évaluer. Il n'est pas certain que tous les gènes de résistance aient été identifiés à l'heure actuelle, même si cela semble être le cas pour les principaux.

Les tableaux ci-dessous recensent nos connaissances en matière de patrimoine génétique des 17 variétés classées.

Mildiou		
1 gène identifié	2 gènes identifiés	Aucun gène identifié
Cabernet Cortis, Monarch, Prior*	Artaban, Vidoc	Pinotin
Muscaris, Bronner, Solaris, Johanniter*	Floreal, Sauvignac B Rs, Soreli, Voltis	Cabernet Blanc, Saphira, Sauvignier gris

(\*) Pour 2 des variétés autorisées, Johanniter et Prior, des travaux récents ont montré l'existence en France de populations de mildiou moins sensibles à RPV3, seul gène de résistance au mildiou identifié chez elles. C'est pourquoi leur plantation n'est pas recommandée.

Oïdium		
1 gène identifié (*)	2 gènes identifiés	Aucun gène identifié
Monarch, Cabernet Cortis, Prior Muscaris, Solaris, Johanniter Souvignier gris, Bronner, Saphira	Artaban, Vidoc Floreal, Voltis	Pinotin Cabernet blanc, Soreli

(\*) Dans le cas de la résistance à l'oïdium, 1 seul et même gène a été identifié pour un grand nombre de variétés : Ren3. Mais la structure de cette résistance, n'est pas totalement connue : 1 seul gène, plusieurs gènes, 1 gène majeur accompagné de gènes mineurs... C'est pourquoi le risque de contournement de cette résistance par l'oïdium sur ces variétés n'est pas clairement établi.

### LES CARACTÉRISTIQUES AGRONOMIQUES

Aujourd'hui nous ne disposons d'informations produites en région méditerranéenne que pour quelques-unes des 17 variétés classées. Le plus souvent les données obtenues l'ont été sur de jeunes vignes, de moins de 10 ans en 2021.

Chez nos voisins :

- en Autriche, environ 1,5 % de la superficie du vignoble est actuellement planté de cépages résistants. Cela correspond à une superficie absolue d'environ 700 hectares. Le Muscaris et le Souvignier gris y sont le plus souvent cultivés.
- en Suisse, environ 2,5 % de la superficie du vignoble est actuellement

planté de cépages résistants. Cela correspond à une superficie absolue d'environ 370 hectares.

Il n'existe pas de marché établi, à l'inverse des cépages références du type Merlot, Chardonnay, Grenache...

Les données que nous recensons dans le tableau page suivante sont une compilation de nos propres références locales avec des informations bibliographiques diverses. Comme pour les maladies, il est probable que le contenu de ce tableau évolue dans les années à venir. Les informations apportées par les vignerons qui ont planté ou planteront seront les bienvenues.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

### QUELQUES CLEFS DE LECTURE POUR LE TABLEAU

Niveau de production et date de récolte : lorsqu'un cépage est mentionné c'est que nous disposons d'éléments de comparaison entre la variété résistante et un cépage de référence issu de parcelles expérimentales en France ou dans le pays d'origine, donc pas nécessairement dans notre région.

Caractéristiques générales des vins : soulignons que les résultats présentés sont souvent issus de jeunes vignes et de vinifications en petit volume.

On peut constater que la palette des comportements agronomiques est large et que toutes les variétés ne seront pas adaptées à toutes les régions. Par exemple du point de vue de la date de récolte on peut

s'interroger sur la pertinence du déploiement en zone méditerranéenne de variétés plus précoces que le Chardonnay ou le Pinot.

Par ailleurs, la grande majorité des parcelles expérimentales dont sont issues les données se trouvent dans des terrains plutôt sans contrainte hydrique et avec des modes de conduite du type cordon de Royat ou Guyot avec plan de palissage. De ce fait, nous avons peu d'informations sur les itinéraires culturaux qui seraient les plus adaptés, du point de vue de la nécessité d'un plan de palissage par exemple, et encore moins quant aux adaptations à la sécheresse.

Enfin, en termes de réduction des coûts il restera à combiner réduction d'intrants et mécanisation de la taille mais là encore beaucoup de choses restent à découvrir quant aux potentialités de chaque variété.



Variétés Rouges	Niveau de production	Date de Récolte	Caractéristiques générale des vins
Artaban	Comparable au grenache	Comparable au Grenache	Coloré et fruité sans type particulier. Equilibre particulier avec faible teneur en alcool pour un faible niveau d'acidité
Vidoc	Comparable au Grenache	Comparable au Grenache	Très coloré, tannique et concentré
Monarch	Inférieur au Grenache	Un peu plus précoce que le Grenache	Coloré, tannique et fruité
Cabernet Cortis	Niveau de production sans doute faible à moyen, inférieur au Merlot	Très précoce, de l'ordre de 1 à 2 semaines d'écart par rapport au Merlot	Coloré, tannique
Prior	Plutôt moins productif que le Merlot	Comparable à un peu plus précoce que le Merlot.	Coloré, tannique
Pinotin	Peu d'informations	Peu d'informations	Peu d'informations, vins de type Pinot



Variétés Blanches	Niveau de production	Date de Récolte	Caractéristiques générale des vins
Floreal	Comparable au Chardonnay	1 semaine plus tardif que le Chardonnay	Expressif, aromatique avec notes de fruits exotiques et buis.
Voltis	Vigoureux, comparable au Chardonnay*	1 semaine plus tardif que le Chardonnay	A préciser mais relativement neutre avec une amplitude et une base acide intéressantes
Souvignier gris	Comparable au Chardonnay	Comparable au Chardonnay	Expressif, vifs, aromatique, floral, fruit exotique, agrume, acidité importante
Soreli	Vigoureux et productif	Comparable au Chardonnay	Agrumes
Bronner	Vigoureux et productif	Tout début septembre en moyenne dans les Pyrénées-Orientales	Plutôt légers et neutres
Saphira	Vigoureux et productif	1 semaine plus tardif que le Chardonnay	Vins qui seraient comparables au Pinot blanc, fruité avec une bonne acidité
Muscaris	Comparable à inférieur au Chardonnay selon les sites	Très précoce 1 à 2 semaines d'écart par rapport au Chardonnay	Vins légers mais arômes de fruits intéressants avec notes muscatées marquées
Solaris	Vigoureux et productif	Très précoce 1 à 2 semaines d'écart par rapport au Chardonnay	Vins secs puissants et chaleureux. Précoce mais serait intéressant en surmaturité
Johanniter	Vigoureux et productif	1 semaine plus tardif que le Chardonnay	Rappellerait un profil type Riesling
Cabernet Blanc	Vigoureux et fertile mais serait sensible à la coulure	Peu d'informations	Rappellerait un profil type Sauvignon
Sauvignac B Rs	Vigueur moyenne et productif	1 semaine plus tardif que le Chardonnay	Vins légers, avec des notes d'agrumes et fruits exotiques.

(\*) : taille à long bois fortement recommandée, yeux de la base peu fertiles.

## ... ET LES VARIÉTÉS HYBRIDES PRODUCTEURS DIRECTS (20 ENCORE INSCRITES)

Certaines obtentions françaises anciennes (début XX<sup>ème</sup>) inscrites au catalogue des cépages de cuve en France et résistantes au mildiou et à l'oïdium, sont "revisitées" au regard des pratiques viticoles et œnologiques actuelles pour connaître leur potentiel de résistance exact ainsi que leur profil en vinification, par exemple le Villard noir et le Chambourcin noir.



Rot brun sur variété résistante.



Stratégie

## LES STRATÉGIES DE PROTECTION DES VARIÉTÉS RÉSISTANTES

Les stratégies ci-dessous pourront évoluer au fil des années en fonction de l'acquisition de données supplémentaires sur la sensibilité/niveau de tolérance des différentes variétés au mildiou et à l'oïdium. Dans un souci de durabilité de la résistance et/ou de protection du végétal (cas des résistances partielles), l'absence de traitement anti-oïdium et anti-mildiou est à proscrire quelle que soit la variété.

### Protection contre l'oïdium

Selon les variétés et leurs gènes présents, la résistance vis-à-vis de l'oïdium peut être partielle ou totale.

- Les variétés INRA-Resdur, polygéniques, sont, à ce jour, totalement résistantes à l'oïdium.
- Les variétés mono-géniques étrangères présentent toutes, de par leurs gènes respectifs, des résistances partielles.

Cela nous amène à considérer des stratégies de protection différentes :

- Une intervention pré floraison (stades BBCH 57 à 64) et pour les variétés INRA Resdur 1 (Floreale B, Voltis B, Artaban N, Vidoc N).
- Deux interventions en encadrement de la floraison sur les variétés étrangères aux résistances partielles plus ou moins importantes à l'oïdium : Souvignier gris, Muscaris, Solaris, Johanniter, Soreli, Monarch, Saphira, Cabernet Cortis, Prior, Pinotin, Cabernet blanc, Bronner. Une 3<sup>ème</sup> intervention pourra être nécessaire en fonction des observations.

Du fait de l'implantation récente de ces cépages, peu de références sont disponibles à ce jour. Une grande diversité de comportements vis-à-vis de l'oïdium est observée. C'est pourquoi, ces cépages doivent faire l'objet d'une attention particulière en matière d'observation afin d'optimiser la protection.

## A RETENIR

Les variétés résistantes ont été obtenues par hybridation (croisements forcés entre des *Vitis vinifera* et d'autres *Vitis* ayant des gènes de résistance). De ce fait, et quels que soient les parents, les caractéristiques agronomiques des variétés résistantes sont différentes des cépages que nous connaissons actuellement, même si parfois le nom de ces variétés peut prêter à confusion.

Les résistances acquises ne portent que sur le mildiou et/ ou l'oïdium. Toutes les autres maladies fongiques (black rot par exemple) et la résistance aux ravageurs ne sont pas concernées. De plus, il s'agit pour l'essentiel de résistances partielles. L'objectif de l'absence totale de traitement ne peut pas être atteint actuellement.

Les risques de contournement ne sont pas un mythe. Le phénomène est déjà démontré pour au moins un gène de résistance au mildiou. Il est peut-être préférable de choisir des variétés présentant 2 gènes de résistance pour une maladie donnée qui plus est avec un bon niveau d'efficacité afin de limiter au minimum les traitements tout en garantissant l'intégralité de la récolte. La diversité du matériel et des sources de résistance permettra également de limiter les risques de développement de populations de mildiou ou d'oïdium adaptées.

La disponibilité en matériel végétal augmente mais reste encore faible en 2022 : **Pour disposer de ces plants, l'anticipation de la commande est encore plus importante que pour du matériel végétal classique. Contacter votre pépiniériste au plus vite si vous envisager leur plantation.**

### Protection contre le mildiou

Quelle que soit la variété, les gènes de résistance au mildiou ne confèrent que des résistances partielles. De ce fait, les stratégies d'interventions devront tenir compte des paramètres suivants :

- les événements climatiques majeurs pouvant favoriser le développement du mildiou (pluviométrie importante, conditions climatiques extrêmes comme en 2018 ou 2020) ;
- les préconisations des bulletins techniques d'information intégrant des données de modélisation épidémiologique ;
- la pression de la maladie sur les variétés non résistantes ;
- les observations sur les variétés partiellement résistantes.

**Cas d'une année à pression forte à très forte** : réaliser, a minima, 2 interventions en encadrement de la floraison.

**Cas d'une année à pression moyenne à faible** : 1 intervention lors de la floraison peut suffire. Une vigilance devra être maintenue post-floraison afin de juger de la nécessité d'une 2<sup>ème</sup> intervention.

**Cas exceptionnel d'une pression très faible** : 1 intervention éventuelle en fonction des observations.

### Protection spécifique contre le black-rot

Attention ces cépages n'ont pas de gène de résistance black-rot. Dans les secteurs concernés par cette maladie il est impératif de choisir des spécialités ayant une double autorisation (oïdium/black-rot ou mildiou/black-rot) voire de faire une intervention spécifique.

### Protection contre la flavescence dorée

L'expression des symptômes de flavescence dorée peuvent ne pas être habituelle ou difficile à voir. **Ne négligez pas les traitements obligatoires** de l'arrêté et arrachez les souches atteintes, avant le 1<sup>er</sup> mars chaque année.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



# Vitipastoralisme

## Une contribution à l'évolution agro-écologique de la viticulture



Jusque dans les années 60, la viticulture et le pastoralisme (brebis) étaient étroitement liés en Provence. L'utilisation des herbicides et engrais chimiques a ensuite été favorisée dans le vignoble, ce qui a remplacé cette démarche. Aujourd'hui, le vitipastoralisme regagne de l'intérêt avec la sensibilité environnementale, l'évolution des pratiques et la prise de conscience de chacun.

Le vitipastoralisme repose sur une coopération entre éleveur et viticulteur en période de repos végétatif de la vigne, engageant chacune des parties à respecter les conditions optimales du système.

### VITICULTEUR

- Enherbement permanent privilégié.
- Pas de travail hivernal du sol ou uniquement sous le rang.
- Pas de désherbage chimique.
- Pré-taille recommandé.
- Palissage et goutte à goutte permettant le passage des brebis (laisser un passage de 60 cm sous les rangs).
- Epandage des engrais et fongicides après période de pâturage.
- Mise à disposition de surfaces complémentaires pour l'éleveur (friches, bois...).

### Expérimentation

#### Des résultats encourageants : suivi viticole, pastoral, phytoécologique et entomologique sur 19 parcelles dans le Var depuis 2017.

On retiendra de nombreux effets positifs mis en avant à ce jour tels que :

- la forte diminution des traitements herbicides et du nombre de passages de tracteur,
- la lutte contre le ruissellement et l'érosion grâce à l'enherbement mis en place pour le pâturage,
- mise en place d'un écosystème favorisant la biodiversité.

La combinaison gagnante pour le viti-pastoralisme : enherbement + pâturage prolongé et contrôlé + milieux diversifiés autour de la culture (bois, haies, oliviers...).

### ELEVEUR

- Troupeau de 200 à 400 brebis.
- Chargement de 20 à 50 brebis/ha.
- Garde troupeau si peu d'herbe, filets si herbe suffisante.
- Parcs de 5 à 10 ha.
- Temps de séjour de 1 à 3 semaines maxi.
- Niveau de raclage : note de 4 à 5 correspondant à 1 pâturage régulier de 80 à 100 % de taux de -prélèvement d'herbe).
- Période optimale : de la chute des feuilles au débourrement.
- Entrée précautionneuse des brebis dans la parcelle.
- Recours aux surfaces complémentaires en cas de fortes pluies ou manque d'herbe.

Et enfin... **Une bonne communication pour articuler les pratiques (proposition de charte morale ou de contrat de confiance).**

### DÉPLOIEMENT DE LA PRATIQUE EN AOP CHÂTEAUNEUF DU PAPE (potentiel de 3200 ha)

En 2018, quelques domaines soucieux de leur impact environnemental ont relancé la démarche, existante auparavant et particulièrement adaptée pour de vieux gobelets, en se rapprochant d'un éleveur limitrophe à l'AOP.

Les domaines voisins n'ont pu que constater l'efficacité du travail et le "bouche à oreille" a fait son effet. En 2019, la demande a fortement augmenté. L'ODG intervient et structure le dialogue entre éleveurs et viticulteurs, et organise le passage des bergers dans des îlots de parcelles cohérent. Il a fallu trouver 2 éleveurs supplémentaires : 400 ha enregistrés pour 37 domaines représentés sur un parcellaire très morcelé ! En 2020 : plus de 600 ha en demande de vitipastoralisme sur une cinquantaine de domaines. Dans un futur proche, des éleveurs supplémentaires seront à identifier afin de pouvoir répondre à la demande croissante en vitipastoralisme.

# Raisin de table

## Une production délicate

À la différence du raisin de cuve, le raisin de table est un produit commercialisé en frais, sans transformation. On recherche :

- des calibres de grappes et de baies homogènes, supérieurs à ceux du raisin de cuve ;
- une conformation de grappe aérée facilitant le ciselage ;
- un aspect visuel attractif, ce qui passe par une coloration et une pruine homogènes ;
- un état sanitaire irréprochable, en particulier dans le cas d'un passage en longue conservation ;
- un rendement optimisé, plus élevé qu'en vigne de cuve, tout en préservant le potentiel qualitatif du raisin.

De ces particularités découle un certain nombre d'adaptations techniques spécifiques, tant au niveau du choix variétal et du mode de conduite qu'en ce qui concerne la pratique des opérations en vert et la gestion de la protection phytosanitaire.

### Nouvelles variétés : la voie de la diversification est ouverte

L'innovation variétale est le moteur essentiel de la dynamique de filière. Le renouvellement d'une gamme de variétés est un travail de longue haleine, qui prend appui sur des travaux de sélection menés sur plusieurs dizaines d'années. Après les inscriptions en 2005, 2009, 2010 et 2012 de Centennial Seedless (blanc sans pépin), Italia Rubi (rose tardif et muscaté), Serna INTA (rose sans pépin) et Belair (noir tardif productif), une nouvelle variété intéressante a vu le jour :


**Suffolk Red** : cette variété, initialement obtenue dans l'état de New-York, a été développée en expérimentation dans le Sud-Est durant plusieurs années pour finalement être inscrite en 2015.

Suffolk Red est une variété rose, relativement précoce, avec une entrée

en production une semaine à 10 jours avant le Muscat de Hambourg, et sans pépin. Elle présente des rendements faibles (7 à 10 t/ha), avec de petites grappes (115 à 170 g) et de petites baies (2 à 3 g). Néanmoins elle se démarque par ses qualités gustatives particulières et intéressantes. Elle est sucrée, légèrement acide, juteuse et avec une peau moyennement âpre. Son caractère apyrène est également un facteur apprécié par les consommateurs. Plutôt aromatique, avec un goût de petits fruits rouges, légèrement foxée, c'est une variété qui se démarque et peut attirer les consommateurs. Lors de tests de dégustation elle s'est souvent distinguée par rapport à d'autres variétés (Italia Rubi, Alphonse Lavallée...).

Au champ elle peut nécessiter plus de ciselage car le phénomène de millerandage est présent. De plus, bien que la coloration soit homogène, il peut arriver certaines années d'avoir des grains qui restent blancs (cas général des variétés roses). Enfin la récolte doit se faire plutôt tardivement vis à vis de sa maturité (taux de sucre élevé, meilleure expression de ses arômes atypiques) pouvant donc conduire parfois à des flétrissements en fin de saison. Il faut aussi noter qu'elle a tendance à s'égrener une fois en conservation (peu marqué à la récolte), mais ceci est une caractéristique souvent retrouvée parmi les variétés apyrènes. Enfin, dans les zones précoces du Ventoux, cette variété est en moyenne récoltée entre le 20 août et le 5 septembre. Concernant les maladies, ce n'est pas une variété particulièrement sensible au mildiou et elle présente une très bonne tenue sur souche, notamment vis à vis de la pourriture grise. Enfin une conduite en taille longue en Guyot est plutôt recommandée à cause de son faible potentiel productif.

**Globalement, avec ses caractéristiques de bonne qualité gustative mais une production plus faible et des coûts pouvant être plus élevés, cette variété peut être intéressante sur des circuits courts avec des valeurs ajoutées plus élevées.**

	Intérêts	Inconvénients	Recommandations
 <p><b>Suffolk Red</b></p>	<p>Arômes particuliers fruits rouges, légèrement "foxé". Sucrée mais légèrement acide Juteuse. Absence de pépins.</p>	<p>Petites baies. Petites grappes. Rendements faibles. Coloration pas toujours atteinte.</p>	<p>Conduire en taille longue en Guyot. Récolter en surmaturité (favorise les arômes). Favoriser les débouchés avec valeurs ajoutées élevées.</p>

### Des évolutions réglementaires à l'origine de nouvelles inscriptions

Des modifications réglementaires ont vu le jour en 2008. Avant cette date, pour être plantée par les producteurs, une variété de raisin de table devait être inscrite au catalogue français et nécessitait plusieurs études agronomiques (DHS, VATE). Désormais, les producteurs peuvent planter et commercialiser des variétés inscrites en tant que raisins de table sur la liste d'un pays membre de l'Union Européenne. Pour cela ils peuvent se procurer des plants à l'étranger sous réserve d'obtenir un passeport phytosanitaire. Ainsi, l'ensemble des variétés inscrites comme variété de raisin de table dans un pays membre de l'UE peut être planté en France. Depuis 2008, 4 nouvelles variétés sont disponibles à la plantation. Il s'agit de Red Globe, Victoria, Flame Seedless et Aledo. Ces variétés possèdent de bonnes qualités agronomiques (forte production, belles grappes, bonne conservation) mais risquent de se heurter à une forte concurrence des autres pays producteurs qui exportent déjà vers la

France de gros volumes à bas prix.

- Red globe : variété de raisin de table la plus produite dans le monde, rose tardive, belles grappes, belle coloration, neutre à sucrée, grosses baies, bonne tenue en conservation (produite en Italie, au Maghreb et dans d'autres régions du monde).
- Flame seedless : rose, sans pépin, de milieu de saison. Peu d'informations disponibles sur cette variété dans nos conditions pédo-climatiques.
- Victoria : raisin blanc de milieu de saison, grosse production, très grosses baies, grosses grappes, pellicule sensible aux agressions climatiques (produite en Espagne et en Italie notamment).
- Aledo : raisin blanc de fin de saison, grosses baies, pellicule un peu sensible aux agressions climatiques, sucré au goût (produite en Espagne).

Il est aussi important de noter que certaines variétés sont à double usage :

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

elles peuvent être destinées à la production soit de raisin de table soit de raisin de cuve. Ce classement peut être variable selon le département. Par exemple, le Ribol est classé “double fin” dans le Vaucluse mais uniquement raisin de table dans les autres départements. Pour les cépages ainsi classés, l'autorisation de plantation sera alors une étape obligatoire. On peut retrouver le classement des variétés sur le site de FranceAgriMer :



Red Globe.



### Sélection variétale : les pistes pour demain

Les travaux de sélection variétale se poursuivent et sont aujourd'hui orientés sur l'obtention de variétés résistantes au mildiou et à l'oïdium. D'autres critères sont également recherchés, comme des arômes muscatés, l'absence de gène occasionnée par les pépins ou la peau... L'objectif étant d'avoir des variétés résistantes mais également adaptées pour la production et pour les consommateurs. A l'heure actuelle, certaines variétés ressortent comme intéressantes (voir photo). Toutefois des suivis doivent encore être réalisés avant d'éventuelles inscriptions. Aujourd'hui il n'y a donc pas encore de variétés résistantes inscrites en France.

Des suivis ont été réalisés sur des variétés dites “tolérantes”. Sans exprimer une résistance complète au mildiou et à l'oïdium, elles restent plus rustiques avec des sensibilités plus faibles. Elles peuvent présenter un bon compromis même si elles ne se sont pas révélées comme des alternatives complètes aux variétés composant la gamme “classique” actuelle. On peut ainsi retrouver, à titre d'exemple, la variété Palatina : blanche croquante, plutôt aromatique, avec une belle grappe et donc tolérante mais la présence de pépins peut gêner. Elle reste globalement intéressante car plus résistante à l'oïdium et au mildiou (par exemple pour des productions en bio). Parmi cette gamme on retrouve également la variété Muscat Bleu, qui est sujet d'intérêt mais qui présente l'inconvénient d'avoir des grappes petites et souvent en échelle donc moins intéressante en raisin de table.

### Adaptation des modes de conduites aux variétés nouvelles

Parmi les nouvelles variétés en test, dans les gammes de variétés résistantes et tolérantes, on remarque que ce sont parfois des variétés assez vigoureuses, parfois moins fertiles et donc non adaptées aux modes de conduite traditionnels (plan vertical et lyre). Ces caractéristiques agronomiques impliquent la recherche et l'expérimentation de systèmes de conduite alternatifs, comme le Gable qui est utilisé dans de nombreux pays producteurs (Afrique du Sud par exemple). Cette conduite, comparable à une lyre haute et ouverte est à l'étude au Domaine Expérimental de La Tapy avec des 1ers résultats encourageants sur Centennial Seedless. En effet, ce type de palissage permet d'optimiser les rendements (augmentation du nombre de fils porteurs), d'améliorer la qualité des grappes et notamment celles des variétés à l'épiderme sensible (grappes dégagées sous la végétation sans frottement des feuilles et protégées du soleil) et de cultiver des variétés vigoureuses et peu fertiles.

Le Gable est également plus adapté aux variétés très vigoureuses pour

lesquels les modes de conduite traditionnels peuvent présenter une limite. Toutefois dans le cas de variétés moins vigoureuses, l'Alphonse Lavallée étant également suivi dans cet essai, la conduite en Gable ne semble pas adaptée. Installé en 2014, il peine à couvrir la structure et les rendements sont largement inférieurs à ceux de la lyre.

Les temps de travaux sont optimisés, avec notamment une récolte plus rapide. Le bilan économique s'avère cependant comparable entre la lyre et le Gable compte tenu d'une densité de plantation plus faible.



Flame Seedless.

### Brûlures et marquages par des spécialités commerciales sur raisin de table

La dégradation de la qualité visuelle du raisin par des brûlures ou des traces dues à des spécialités commerciales peut nuire gravement à la commercialisation du raisin. Il faut donc être vigilant lors des traitements, surtout pour les applications visant les fruits. Les brûlures et marquages peuvent être aggravés par un mauvais réglage du matériel de pulvérisation (mouillage trop important entraînant des gouttes pendantes, hétérogénéité d'application...). Il est donc, avant tout, indispensable d'utiliser un matériel correctement réglé. Enfin, la pulvérisation doit être bien localisée en fonction de la maladie ou du ravageur visé (exemple : diriger les jets sur le feuillage pour un traitement anti-mildiou de fin de saison, ce qui permet d'éviter de traiter les grappes inutilement).

#### Les brûlures

La période à risque de brûlures se situe essentiellement entre le tout début de la nouaison (BBCH 71) et la fermeture de la grappe (BBCH 77). L'épiderme, agressé par les spécialités commerciales, noircit localement et se nécrose. Les brûlures peuvent être accentuées par les conditions de traitement (surdosage accidentel, températures élevées, hygrométrie importante qui laisse la substance active en solution plus longtemps sur les baies...). Depuis que le folpel ne peut plus être utilisé après la floraison sur raisin de table, à la suite d'une LMR réduite, le nombre de produits actuels présentant une agressivité est limité. Ce sont essentiellement des anti-oïdium (spécialités à base de bicarbonate de potassium). La spiroxamine, autre substance active qui brûle, est désormais déconseillée par la firme après la floraison. Les formulations EC (Concentrés Emulsionnables) présentent en général plus de risque d'agresser l'épiderme que les autres formulations surtout lorsqu'elles sont utilisées en mélange avec d'autres produits. Le soufre, mouillable ou en poudrage, a une agressivité très dépendante des conditions d'humidité et de chaleur. Enfin, certaines spécialités commerciales soufrées associées à des dérivés terpéniques ont des effets “Russeting” (plages de nécroses brunes et craquelées).

#### Les marquages

Les risques de marquage sur les baies augmentent à l'approche de la récolte. Certaines spécialités commerciales laissent un dépôt coloré qui apparaît après le séchage des gouttes pulvérisées. Ce marquage est très souvent fonction non seulement de la spécialité employée mais aussi du type de formulation. De façon générale, les poudres mouillables sont celles qui laissent le plus de traces sur le raisin. D'autres spéciali-



tés détériorent la pruine et donnent un aspect brillant aux baies (ex : engrais foliaires magnésiens). Seule la fermeture des buses au niveau des grappes, pour des traitements effectués à partir de la fermeture de la grappe (BBCH 77), limite les risques de marquage par des spécialités cupriques et anti-mildiou en général. Les spécialités anti-oidium à base de soufre mouillable marquent de façon significative la pellicule des baies : le poudrage est un moyen de limiter le risque après la fermeture de la grappe (BBCH 77), à condition de ne pas l'appliquer sur végétation humide. Enfin, la plupart des anti-pourritures de dernière génération ne laisse que peu de traces sur le raisin. Le tableau ci-dessous présente un récapitulatif de produits testés depuis plusieurs années à La Tapy, avec les risques potentiels de brûlures et de marquages associés.



Spécialité commerciale	Substance active	Cible	Année d'essai	Année d'homologation	Risque brûlure	Risque marquage	Recommandation spécifique au raisin de table par les firmes
<b>Profler</b>	fosétyl Al fluopicolide	mildiou	2006	2010	■	■	Profler est toléré par la plupart des variétés de raisin de cuve et de table, en cas de doute faire un essai préalable
<b>Cuproxat SC</b>	cuivre	mildiou	2006	2009	■	■	Ne pas traiter en raisin de table après le stade nouaison (risque marquages)
<b>Enervin</b>	ametoctradine métirame	mildiou	2008	2010	■	■	Enervin peut être utilisé sur raisin de table
<b>Mildicut</b>	cyazofamide disodium phosphonate	mildiou	2011	2009	■	■	▪
<b>Talendo</b>	proquinazid	oidium	2006	2009	■	■	▪
<b>Affirm</b>	émamectine	tordeuses	2007	2010	■	■	Raisin de cuve et raisin de table
<b>Prev am</b>	huile essentielle d'orange	mildiou oidium	2013	2009	■	■	▪
<b>Maniflow</b>	cuivre	mildiou	2013	2009	■	■	▪
<b>Armicarb</b>	bicarbonate de potassium	pourriture grise oidium	2013	2012	■	■	▪
<b>Mayandra</b>	tébuconazole	oidium	2013	2009	■	■	▪
<b>Botector</b>	<i>Aureobasidium pullulans</i>	pourriture grise	2013	2012	■	■	▪
<b>Amaline Flow</b>	cuivre zoxamide	mildiou	2014	2009	■	■	▪
<b>Amylo-X</b>	<i>Bacillus amylo-liquefaciens</i>	pourriture grise	2019	2017	■	■	▪
<b>Vitisan</b>	hydrogéné-carbonate de potassium	oidium	2019	2018	■	■	Utilisation possible jusqu'à BBCH 75 en raisin de table (baies taille de pois)
<b>Mévalone</b>	thymol eugénol géraniol	pourriture grise	2020	2017	■	■	▪
<b>Taegro</b>	<i>Bacillus amylo-liquefaciens</i>	oidium pourriture grise	2020	2019	■	■	▪

Compte tenu des évolutions réglementaires constantes, les indications données dans ce tableau sont susceptibles d'évoluer à tout moment.

Code couleur :

**brûlures** = pas de brûlure ■ | légères brûlures ■ | brûlures modérées ■ | brûlures fortes ■.

**marquages** = pas de trace ■ | traces légères ■ | marquages modérés ■ | marquages nets ■.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

# Alternatives au désherbage chimique

## Panorama non exhaustif des expérimentations concernant les alternatives au désherbage chimique et au travail du sol sur l'arc méditerranéen

Dans le contexte actuel de restriction de l'utilisation des herbicides et notamment des modifications d'emploi du glyphosate, du réchauffement climatique et de la gestion de l'eau, l'adaptation des pratiques d'entretien du sol semble primordiale. En effet, la principale stratégie utilisée est le désherbage chimique sous le rang et le travail du sol. Les outils de travail du sol intercep présentent des limites : utilisation qua-

si-impossible en dévers, coût élevé en temps, en carburant et en main d'œuvre, tassement des sols favorisé par de nombreux passages. Cependant, dès lors que le travail du sol est possible il s'avère être l'alternative la plus facile et la plus économique à mettre en place. L'objectif de l'ensemble des études ci-dessous est de caractériser les différentes alternatives au désherbage chimique et au travail du sol.

### DÉSHERBAGE À LA MOUSSE

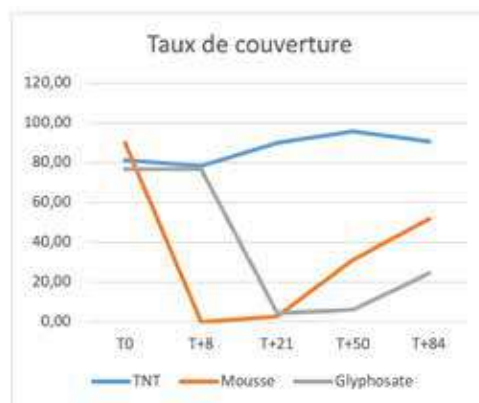
#### Essai mousse Weedingtech, 2019

Le désherbage à la mousse montre une efficacité intéressante à la manière d'un défanant. Cependant la mise en œuvre n'est pour le moment pas adaptée à la viticulture. En effet l'application se fait à l'aide d'une lance qui répartit la mousse. Ainsi, il est compliqué de bien appliquer la mousse autour du cep de vigne. C'est à ce niveau-là que l'on retrouve le plus d'herbe. De plus l'application nécessite une quantité très importante d'eau (1 l au m<sup>2</sup>) et beaucoup de temps, de l'ordre de 1 minute pour 5 à 10 pieds. Le temps d'application est aussi variable en fonction des espèces à détruire.



#### Désherbage à la mousse et à l'eau chaude

😊	😞
Efficacité intéressante comme un défanant	Pas de système d'application adapté à la viticulture
	Temps d'application
	Consommation d'eau



### ENHERBEMENT SEMÉ OU PLANTÉ SOUS LE RANG

L'enherbement sous le rang à base de plantes à fort pouvoir couvrant, rasantes, peu concurrentielles pour la vigne, tolérantes à la sécheresse et aux fortes chaleurs est une alternative qui permettrait de réduire les intrants et les interventions. Le semis sous le rang reste problématique parce que la préparation du sol et le roulage ne peuvent pas être correctement réalisés entre les pieds de vigne.



#### Piloselle sous le rang

😊	😞
Enherbement rasant	Baisse de rendement
Pas plus de concurrentiel qu'un enherbement naturel	Maîtrise imparfaite des adventices
Erosion moindre : donc perte de fertilité limitée	Coût élevé : plants + plantation manuelle
Vie du sol	



L'épervière piloselle, lorsqu'elle est bien implantée, présente un taux de couverture satisfaisant au bout de 3 à 4 ans et un niveau de concurrence plus faible que les autres couverts.

Les mesures réalisées sur les essais ont montré que l'enherbement modifie peu le stress hydrique subi par la vigne. En revanche, une fertilisation azotée positionnée dans l'inter-rang peut être nécessaire pour limiter la concurrence azotée occasionnée par l'enherbement. Les inter-rangs doivent être travaillés, au moins 1 rang sur 2 pendant la période végétative, pour limiter la concurrence et permettre à la fertilisation de profiter à la vigne.

Cette technique ne permet pas de maîtriser à 100 % les adventices. Elle peut occasionner une baisse de rendement et elle est contraignante à mettre en place. En revanche, son temps d'implantation est rapide et sa pérennité bonne.

## ENHERBEMENT NATUREL SOUS LE RANG

### Essai tonte sous un demi-rang, 2009-2014

L'enherbement en totalité n'est pas adapté aux conditions pédoclimatiques de la région méditerranéenne de façon durable puisqu'il représente une concurrence azotée occasionnant des pertes de rendement et de vigueur importantes.

En revanche, l'enherbement 1 rang sur 2, cep à cep, jusque sous le rang, semble envisageable et même avantageux d'un point de vue financier, qualitatif et organisationnel. Cependant si la vigueur et le rendement sont affectés, une fertilisation azotée dans l'inter-rang travaillé peut être envisagée.

Tonte sous le demi-rang	
😊	😞
Gain de temps	Matériel spécifique : Tondeuse interceps
Érosion moindre	Baisse possible de rendement



## Mulch sous le rang

### Essais BRF et Granulés de paille compressée 2009-2011

Les granulés de paille compressée et le BRF testés sur vigne en place ne sont pas assez durables en termes de maîtrise des adventices (qui se

développent à partir de la 2<sup>ème</sup> année) pour être préconisés, même sur une grande épaisseur.

Bois Raméal Fragmenté et granulés de paille compressée	
😊	😞
Qualité du sol	Coût élevé de la mise en place
Limite de l'érosion	Favorise certaines adventices : chiendent et liseron
Stockage carbone	Faible durée d'action contre les adventices (1 et 2 ans pour 15 cm d'épaisseur)

### Essais mulch sous le rang avec les résidus de fauche de l'inter-rang, 2009-2013,

Le mulch sous le rang par les résidus de fauche de l'inter-rang n'est pas assez couvrant pour permettre une bonne maîtrise des adventices tout au long de l'année.

En revanche, cette technique peut permettre de limiter le nombre d'interventions sur des vignes au sol profond et à la réserve en eau non limitante (type IGP), sous réserve d'enherber l'inter-rang avec une plante poussante telle que le sainfoin (forte biomasse).



Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



### Essais PAILLAGE À BASE DE FIBRES NATURELLES, 2009-2013

Les feutres à base de fibres naturelles pourraient être envisagés sur plantier. La mise en place est coûteuse la 1<sup>ère</sup> année, mais l'entretien du rang les années suivantes est négligeable et permet de gagner du temps en main d'œuvre au printemps. La durée de vie (< 5 ans) est très variable en fonction des situations et du matériel utilisé. La plantation de la vigne doit alors être manuelle et ne peut être mécanisée. Par ailleurs, l'entretien de l'inter-rang demande de la précision pour éviter d'arracher le feutre.



#### Feutre en fibres naturelles sur plantier

😊	😞
Gain de temps en saison	Coût élevé comparé à un entretien du rang par désherbage chimique mais pas toujours par rapport à un travail du sol
	Plantier uniquement
Érosion moindre	Plantation manuelle
	Gestion de l'interface paillage / inter-rang délicate



#### Le cheval dans les vignes

Cette méthode de travail des sols, très ancienne fait son retour depuis quelques années dans le vignoble pour diverses raisons.

Le travail du sol au cheval peut être une réponse à des soucis de gestion de l'herbe sur des parcelles compliquées, celles où le passage du tracteur est difficile : inter-rang trop étroit, dévers...

Témoignage du domaine de Beurenard en agriculture Biodynamique à Châteauneuf-du-Pape, qui utilise le cheval sur plusieurs de leurs parcelles depuis de nombreuses années :

“ Nous cherchons à nous approprier une technique ancestrale. C'est l'apport agronomique qui nous intéresse le plus : réduction du tassement du sol, mieux comprendre la réaction de son terroir. Le degré de pente peut toutefois représenter un obstacle pour le cheval qui n'est pas le plus agile sur des pentes, et qui a tendance à accélérer lorsque l'effort est trop important, au détriment de la précision de la tâche effectuée. ”

Témoignage du Domaine Deprad à la Cadière d'azur, qui utilise le cheval pour effectuer les travaux de chausage et déchausage sur leurs vignes en AOP Bandol et Côtes-de-Provence :

“ Cela présente un véritable intérêt sur les parcelles difficile d'accès, en gobelet ou les plantiers car le travail est très précis mais il faut qu'il soit effectué au bon moment si on souhaite un résultat satisfaisant. Les essais de griffage ont été en revanche moins concluants car l'entretien du sol au tracteur en amont peut créer une bande de compaction très difficile à travailler pour le cheval. ”

En prestation le coût varie entre 60 à 80 € hors taxe de l'heure, le temps de travail pour un décaillonnage est de 8 à 10 h/ha (6 à 7 h/ha pour un chausage) et pour un travail inter-rang de 10 à 20 h/ha. Il est clair que ce type de travail ne se justifie économiquement que sur des parcelles à forte valeur ajoutée.



#### Travail mécanique au cheval

😊	😞
Passe là où le tracteur ne peut pas passer	Coût
Pas de tassement du sol	Temps de travail

# Le Plan National Dépérissement du Vignoble (PNDV)



## Le dépérissement : une menace pour le vignoble

Le dépérissement du vignoble est un phénomène complexe qui touche toutes les régions viticoles et affecte la productivité avec une estimation de perte annuelle de 4,6 hl/ha (source Mission FAM-CNIV-BIPE-2015).

Un Plan National contre le Dépérissement du Vignoble a démarré en avril 2016 avec l'engagement des interprofessions vitivinicoles, regroupées au sein du CNIV (Comité National des Interprofessions des Vins à appellation d'origine et à indication géographique), le soutien du Ministère de l'Agriculture et de FranceAgriMer. Ce plan d'action inédit, porté par une gouvernance professionnelle et appuyé par un dispositif spécifique d'accompagnement, définit de nouvelles priorités dans une démarche innovante de prospective et d'analyse stratégique de la filière.

## Raisonnement le dépérissement avec une approche systémique

Il est nécessaire de définir le dépérissement du vignoble en prenant en compte l'ensemble des agressions biologiques qui frappent le vignoble français (virus, champignons, bactéries, phytoplasmes...), mais aussi les stress environnementaux, les pratiques culturales, les stratégies d'exploitation ou les contraintes technico-économiques.

Cette approche globale change le regard porté sur le dépérissement : l'enjeu n'est plus seulement d'apporter une réponse scientifique ou technique à certaines pathologies, en espérant trouver "la solution d'éradication des maladies" mais bien d'attaquer le problème sur plusieurs fronts pour contribuer à réduire la mortalité et regagner des rendements. Il apparaît nécessaire d'apporter une réponse différente à cette sensibilité accrue de la vigne aux stress, à l'échelle de chaque région viticole.

## Un Plan en évolution

L'objectif du Plan est de donner des clés aux viticulteurs pour limiter le dépérissement de leur outil de production, en tenant compte des contraintes économiques et réglementaires.

Suite à une évaluation de la 1<sup>ère</sup> phase du Plan en 2020, la mobilisation se poursuit en intégrant de nouveaux enjeux tels que le changement climatique et la transition agroécologique pour un vignoble durable.

Le transfert des connaissances sera facilité avec la réalisation d'actions répondant aux problématiques régionales.

La nouvelle structuration du Plan s'articule autour de 3 axes de travail :

- le matériel végétal ;

- la recherche ;
- le transfert et la régionalisation.

## Le matériel végétal

Plusieurs concrétisations ont été favorisées ou accélérées grâce au PNDV pour sécuriser l'approvisionnement en plants de vigne en partenariat avec la FFPV (Fédération Française de la Pépinière Viticole) :

- avancées sur les techniques de production et de plantation ;
- lancement de la marque Vitipeps.

Dans toutes les régions, le matériel végétal doit s'adapter au changement climatique, permettre de réduire les produits phytosanitaires et faire face aux pathogènes émergents.

Face à ces enjeux, une nouvelle instance nationale a été créée pour que les professionnels puissent échanger et prendre des décisions. Elle accompagnera le déploiement de l'innovation variétale.

## La recherche

Les commissions techniques des interprofessions élargies se sont consultées pour faire le point sur les problématiques régionales touchant le dépérissement, en vue de définir les nouvelles priorités de recherches.

En parallèle, une évaluation scientifique et technique des projets en cours a été engagée pour faire un bilan des connaissances acquises et des possibilités de leur transfert sur le terrain.

En fonction des résultats, un appel à projets de recherche sera lancé pour 2022.

## Le transfert et la régionalisation

Deux approches sont ciblées et en cours de lancement :

- mobilisation de l'ingénierie de solutions pour passer des connaissances acquises par la recherche à des outils utilisables sur le terrain. Une stratégie d'adaptation et un changement des pratiques vont être nécessaires.
- construction d'un observatoire de la santé du vignoble sur 3 domaines **choisis comme prioritaire** :
  - la biologie du sol ;
  - la coordination de l'innovation variétale ;
  - la surveillance des maladies et ravageurs émergents.



## LE GRENACHE PARMIS LES PROJETS DE RECHERCHE : DepGrenache

Ce projet étudie les causes du dépérissement du Grenache noir en région méditerranéenne suivant une approche globale **c'est-à-dire sa mortalité et autres symptômes en lien avec le dépérissement**. En effet, ce cépage essentiel pour les vignobles méditerranéens montre des niveaux de mortalité parfois inquiétants notamment sur les tranches d'âge encore jeunes (20-30 ans).

Porté par l'IFV pour une durée de 3 ans, ce projet rassemble 4 Chambres d'agriculture (Bouches-du-Rhône, Drôme, Gard et Vaucluse), le Syndicat Général des Vignerons des Côtes du Rhône, le Syndicat des Producteurs de Plants et Bois de Vigne de Vaucluse et plusieurs caves coopératives.

## Trois actions ont été lancées en 2020 :

### Action 1 :

#### compréhension du dépérissement du Grenache

- un état des lieux du dépérissement du Grenache et de ses principales causes sera réalisé sur 3 secteurs en partenariat avec des caves coopératives en utilisant à la fois des notations sur le terrain et des entretiens avec les vigneron ;
- en parallèle la mortalité du porte-greffe 110 R sur un réseau de parcelles de vignes-mères sera suivi. Il s'agit en effet d'un problème aigu depuis quelques années pour les pépiniéristes mais aussi pour le cépage Grenache dont il est le 1<sup>er</sup> porte-greffe.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

**Action 2 :****étude du comportement du Grenache vis-à-vis des maladies du bois**

Le Grenache présente peu de symptômes en comparaison d'autres cépages comme le Cabernet Sauvignon par exemple. Toutefois son niveau de mortalité dans les parcelles atteintes est du même niveau.

Une étude préalable avait montré que les symptômes sur Grenache, de forme plus sévère, avaient une plus grande probabilité de faire mourir les coursons.

Le projet Dépérissement Grenache sera l'occasion de confirmer cela, et d'explorer les causes éventuelles de ce comportement différent entre Grenache et Cabernet Sauvignon. Par ailleurs, des recherches seront aussi entreprises entre parcelles très ou peu atteintes pour en explorer les raisons.

**Action 3 :****solutions pratiques pour freiner la mortalité et regagner de la productivité**

L'objectif est d'évaluer des solutions connues pour vérifier leur intérêt technique et économique appliquées au Grenache :

- trois moyens de lutte contre les maladies du bois :



- le curetage,
- le recépage,
- l'impact de la taille (type et qualité de taille) ;
- la complantation (recherche du maintien d'une production normale de la parcelle).

**Expérimentation****TAILLE ET MALADIES DU BOIS**

Comparaison de différents modes de taille sur l'expression des maladies du bois (Chambre d'agriculture du Gard, IFV).

Une parcelle de Sauvignon (station expérimentale Sud-Expé, Saint Gilles, Gard) plantée en 2006 est conduite avec 3 modes de taille différents : taille manuelle en cordon de Royat, Taille Mécanique (rase) de Précision (TMP) et taille minimale (non taille). Chaque mode de taille a été mis en place sur 3 rangs de la parcelle, pour une observation de 250 à 320 pieds par modalité. Les observations réalisées depuis 2015 montrent un effet significatif du mode de taille sur l'expression de symptômes de maladies du bois. En effet, on observe environ 3 fois plus de pieds symptomatiques sur les rangs en TMP par rapport aux rangs conduits en taille minimale. Le même facteur 3 se retrouve entre les rangs taillés en cordon classique, plus symptomatiques, et les rangs taillés mécaniquement. En revanche, aucune différence n'est à ce jour observée entre les modes de taille en ce qui concerne la mortalité des ceps.

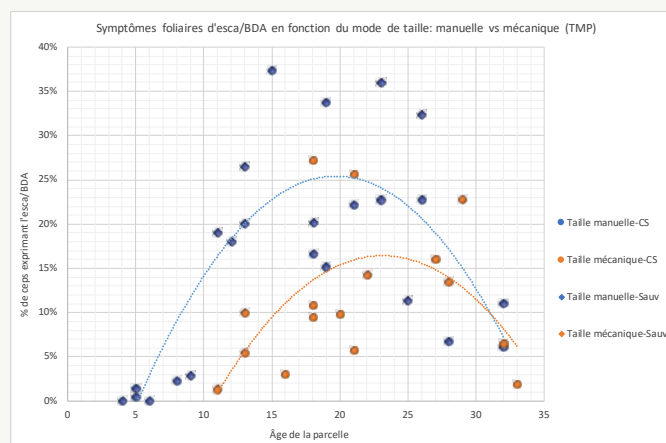
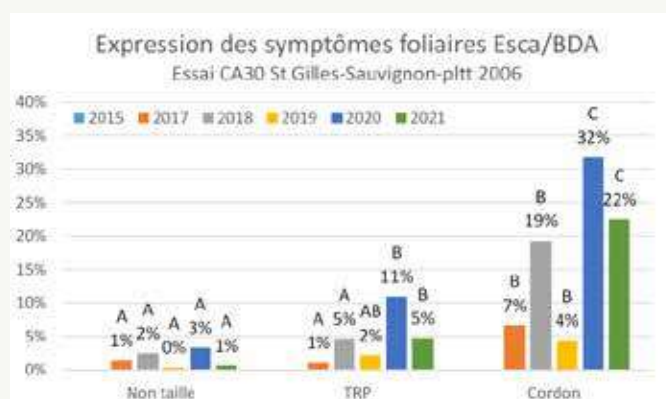
La comparaison entre TMP et taille manuelle s'est poursuivie avec l'observation de symptômes de maladies du bois sur des parcelles de viticulteurs adhérents de la cave des Collines de Bourdic (Gard). En effet, sur ce secteur en IGP, plusieurs viticulteurs ont recours à la TMP depuis plus d'une dizaine d'années maintenant. Un recul et des surfaces suffisants, ainsi que des cépages sensibles comme le Sauvignon et le Cabernet-Sauvignon nous ont incités à comparer l'expression des maladies du bois sur des parcelles conduites en taille manuelle et en TMP.

Une quarantaine de parcelles de Sauvignon et Cabernet-Sauvignon, conduites soit en taille mécanique soit en taille manuelle, ont été observées à l'été 2021. Ces observations ont fait ressortir un effet net de la TMP sur la réduction des symptômes de maladies du bois. Malgré une certaine hétérogénéité (logique car il s'agit de parcelles différentes où d'autres facteurs peuvent varier et influencer sur les maladies du bois...), on retrouve le facteur 3 déjà mis en évidence sur la parcelle expérimentale de Saint-Gilles.

Des exceptions sont présentes aussi bien en taille mécanique (parcelles 1552, 2679...) que manuelle (parcelles 829, 2935...). Pour la taille mécanique, ces exceptions peuvent trouver leurs explications dans l'âge tardif de passage en TRP, la hauteur de coupe, le pourcentage de reprise manuelle, ou encore dans la physiologie de la vigne, l'épisode de gel d'avril 2021 ayant pu affecter la plante dans son métabolisme. Des observations complémentaires seront réalisées sur ces paramètres de taille dans les mois à venir.

Par ailleurs, la TRP pourrait également permettre de retarder l'apparition des 1<sup>ers</sup> symptômes : les parcelles en taille mécanique les plus jeunes présentaient une très faible proportion de pieds symptomatiques en comparaison aux parcelles du même âge taillées en cordon. Ceci reste toutefois à confirmer, aucune parcelle en TRP de moins de 10 ans n'étant présente dans le réseau étudié.

Enfin, bien qu'aucun effet significatif ne soit encore montré, il semblerait que la TRP permette de réduire également la mortalité des parcelles, ce qui est visible surtout sur les parcelles jeunes. Le suivi de ces jeunes parcelles conduites en TRP rapidement après plantation doit être poursuivi sur quelques années supplémentaires pour confirmer cette tendance.





## Le projet Origine

Le projet Origine, porté par l'UMR Ecophysiologie et Génomique Fonctionnelle de la Vigne (EGVF) à Bordeaux a pour ambitions de proposer des indicateurs pour évaluer la qualité du matériel végétal au sens large, d'identifier des pistes d'amélioration des processus de fabrication des plants et des méthodes de plantation pour garantir une productivité durable des vignobles.

### Des travaux pour répondre à la question : quelle longueur de racine pour une plantation machine ?

Des essais ont été menés par la Chambre d'agriculture de Vaucluse pour suivre le développement des systèmes racinaire et végétatif de plants ayant différentes longueurs de racines à la plantation machine.

Des profils racinaires de plantations mécaniques présentant des problèmes ont également été faits à Cognac pour expertiser les liens de cause à effet.

#### a. Protocole

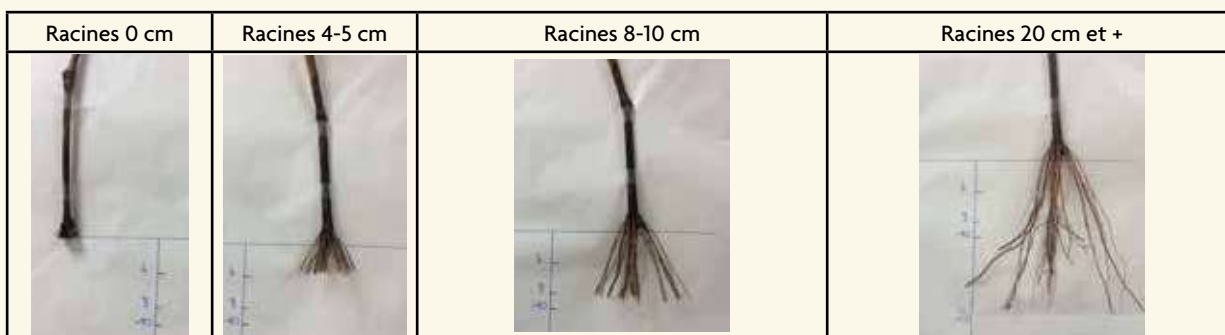
- Plantation en avril 2018 avec machine Wagner sur le Domaine expérimental CA84 à Piolenc,
- 150 plants de Grenache noir, clone 224, porte-greffe 110 R,
- modalités : 0 cm ; 4-5 cm ; 8-10 cm ; 20 cm et plus,
- arrachage 3 ans après la plantation.

L'objectif de ces essais est d'évaluer l'enracinement des différents plants au moyen d'une machine et de cibler ainsi la longueur optimale pour ce type de plantation.

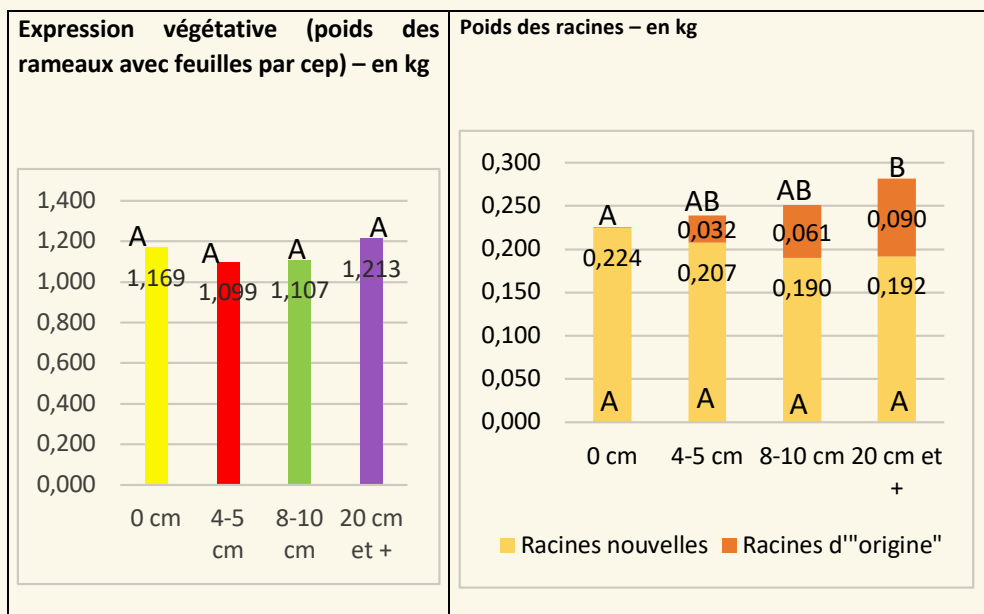
De plus en plus de viticulteurs ont recours à la machine pour planter et choisissent des plants aux racines plus ou moins longues et parfois même entières. L'objectif de cet essai est d'évaluer l'impact de la longueur des racines sur la pérennité des plants.

Le choix des racines entières permet généralement d'obtenir les toutes premières années des résultats de reprise et de vigueur des plants très satisfaisants. Toutefois, les profils de développement racinaire de ces plants racines entières avec ce type de plantation interpellent.

La préparation du sol reste, cependant, un facteur essentiel pour la qualité de la plantation en favorisant une bonne reprise des plants.



#### b. Résultats :



Pas de différence d'expression végétative entre les modalités ; poids de la totalité des racines statistiquement différent entre les 2 modalités extrêmes : poids plus faible pour la modalité 0 cm à l'opposé de la modalité 20 cm et plus. Mais les écarts entre les modalités restent faibles ce qui explique l'absence de différence sur le développement végétatif pas de différence statistique significative sur le poids des racines nouvelles.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement





Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

Sens d'avancement de la machine →

Nette différence entre les modalités sur l'occupation des racines dans le sol et sur l'orientation privilégiée de leur développement donnée par le sens d'avancée de la machine.

Racines 0 cm	Racines 4-5 cm	Racines 8-10 cm	Racines 20 cm et +
			
Développement racinaire réparti dans toutes les directions	Développement racinaire réparti dans toutes les directions	Développement racinaire orienté dans le sens des racines d'origine. "Chignon" marqué.	Développement racinaire orienté dans le sens des racines d'origine. "Chignon" marqué.

Formation d'un "chignon" sur les modalités 8-10 cm et 20 cm, dû à un grossissement des racines d'origine.



### c. Interprétations :

Sur les modalités 8-10 cm et 20 cm et plus :

- un développement spatialement mal réparti des racines pourrait limiter la zone d'exploration et d'absorption des nutriments ;
- un développement horizontal des racines peut poser la question sur la

résistance à la sécheresse ;

- le "chignon" risque de compromettre le bon développement des racines sur le long terme (angles marqués, racines serrées).

### CE QU'IL FAUT RETENIR

- L'occupation de l'espace par les racines est différente selon la longueur des racines laissée à la plantation ;
- le pli donné aux racines principales à la plantation implique un sens de développement préférentiel ;
- plus les racines sont courtes, meilleure est l'homogénéité de la répartition du système racinaire ;
- les racines longues (> 10 cm) laissées à la plantation grossissent et forment un enchevêtrement ("chignon") ;
- Sur le long terme, on peut se poser la question de la pérennité du plant : racines qui continuent de grossir, compression des vaisseaux, frein à la circulation de la sève dans le xylème et le phloème....

**Une taille de racines de 4-5 cm maximum semble à privilégier pour assurer un développement racinaire harmonieux dans la durée et une meilleure exploration du sol.**

Retrouver les autres projets et les actualités du PNDV sur le site : <https://www.plan-deperissement-vigne.fr>

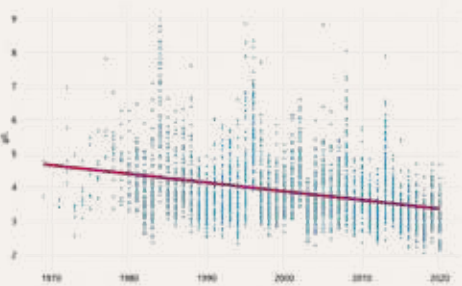


# Viticulture et changement climatique : des solutions d'adaptation existent !

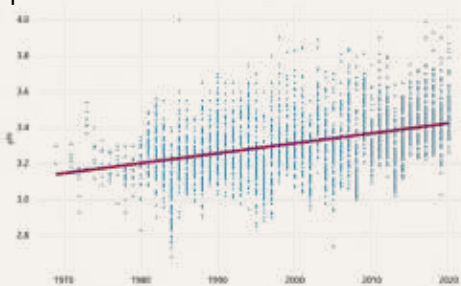
Panorama non exhaustif des expérimentations en cours concernant le matériel végétal et les techniques culturales. et présentation de quelques résultats.

## Evolution de la phénologie et de la maturation des raisins (Grenache N) dans les Côtes du Rhône 1970 - 2020

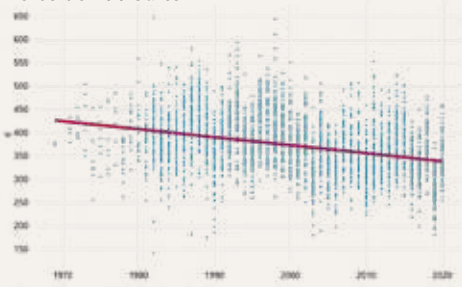
Acidité Totale



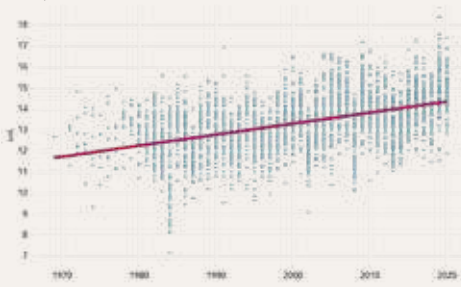
pH



Poids de 200 baies



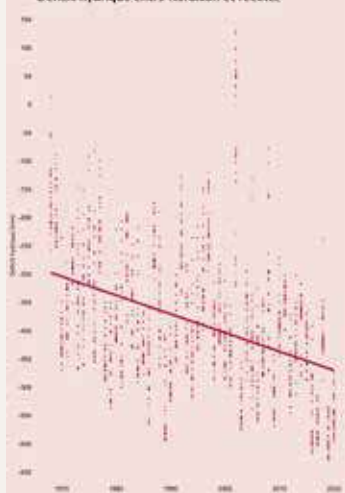
TAVP



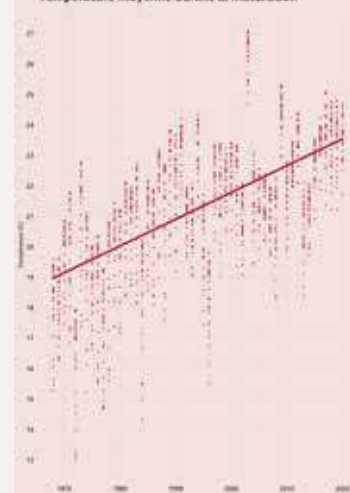
Phénologie du Grenache depuis 50 ans



Déficit hydrique entre floraison et récolte



Température moyenne durant la maturation



### CE QU'IL FAUT RETENIR SUR 50 ANS D'OBSERVATIONS :

- phénologie du Grenache noir avançant pour tous les stades ;
- TAV : augmentation de 2 points ;
- poids de 200 baies : diminution de 20 % ;
- pH : augmentation de 0.25 point ;
- acidité totale : diminution de 1.3 gSO<sub>2</sub>/L.

Tous ces paramètres sont révélateurs de l'impact du dérèglement climatique sur les vignobles.



Débourrement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débournement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



Il est vraisemblable qu'à l'horizon 2050, de nouvelles zones favorables à la culture de la vigne se dessinent, plus septentrionales. Alors que dans les régions méridionales, la culture de la vigne pourrait devenir plus difficile suivant les scénarii les plus pessimistes.

Il sera donc souhaitable de combiner dans chaque vignoble différents leviers techniques, organisationnels et géographiques afin de s'adapter à ces évolutions. On pourra envisager de changer le matériel végétal, de

modifier les pratiques viticoles, d'ajuster les processus œnologiques, de réorganiser les plantations dans l'espace...

**On apportera une attention particulière à l'implantation des nouvelles parcelles, afin d'intégrer dès à présent dans la chronologie de plantation les contraintes supplémentaires liées au changement climatique. Ces aspects sont détaillés dans ce qui suit sous forme d'encarts : FOCUS "Plantation".**

### Effets du changement climatique

Ces effets se font sentir à la fois sur le fonctionnement des sols, de la vigne, les caractéristiques du raisin et les caractéristiques des vins.

#### FOCUS "Plantation"

##### Repenser la localisation des parcelles au sein du vignoble

Privilégier les parcelles tardives, exposées nord et /ou à bonne réserve hydrique.

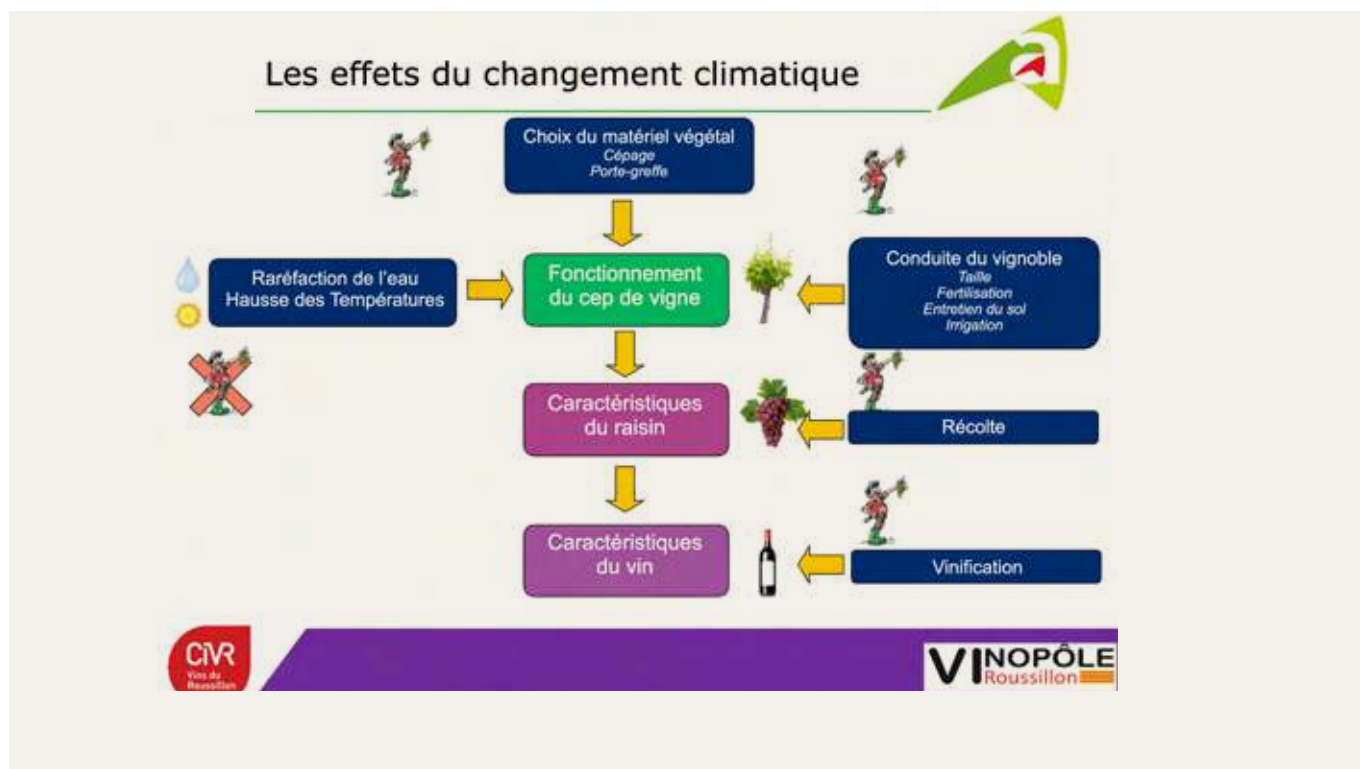
A la simple lecture du paysage plusieurs critères utiles à la préparation de la plantation sont accessibles assez facilement :

- topographie : altitude, pentes, exposition, zones d'accumulation hydrique...
- environnement et/ou précédent cultural : présence et état d'arbres, présence et état d'autres cultures...

L'ensemble de ces informations visuelles peuvent renseigner sur la sensibilité de la parcelle à la sécheresse (ex : exposition sud, végétation en place peu développée ou rabougrie).



Concrètement, afin d'accompagner les effets du changement climatique, il est possible d'agir sur le choix du matériel végétal (porte-greffe, cépage, clone), l'établissement puis la conduite du vignoble, la récolte et la vinification. Ceci est illustré dans le schéma ci-après.



De nombreux acteurs sont impliqués dans les expérimentations concernant ce sujet : le réseau des Chambres d'agriculture, l'IFV, l'INRAe, les syndicats d'appellation, les comités interprofessionnels, et les vignerons eux-mêmes. Il existe de fortes disparités au plan national, dans la manifestation du dérèglement climatique. Les vignobles les plus septentrionaux prennent à peine conscience de la situation tandis que les vignobles méridionaux doivent déjà faire face au changement climatique, constatant les contraintes qui y sont liées et essayant d'adapter leurs pratiques.

#### Matériel végétal

Les études de matériel végétal dans le sens de l'adaptation au changement climatique, explorent différentes pistes :

- les variétés des pays du sud adaptées aux climats plus secs et chauds ;
- les variétés autochtones, méridionales, souvent très rustiques ;
- les clones plus tardifs ou moins alcooliques aujourd'hui peu développés pour les variétés courantes ;
- les porte-greffes résistants à la sécheresse.



## FOCUS “Plantation”

### Choix du matériel végétal

En croisant les résultats de l'analyse de sol et l'interprétation de la fosse pédologique, avec le contexte parcellaire de sensibilité au stress hydrique et thermique, on pourra orienter finement le choix du porte-greffe et du greffon.

Dans toutes les situations limitantes en eau, on choisira des porte-greffes adaptés au stress hydrique, en tenant compte des taux de calcaire dans les sols (en conditions méridionales, le Rupestris du lot, le 1103P, le 110R et le R140). Des travaux expérimentaux sont en cours portés pour notre zone méridionale par la Chambre d'agriculture de l'Aude, les porte-greffes testés sont soit français anciens, soit étrangers, greffés sur Grenache noir.

Ils ont été choisis après recherche bibliographique et retenus pour leur supposée tolérance à la sécheresse. Pour enrichir la gamme de porte-greffes utilisables en conditions de sécheresse.

Pour garantir une production dans le temps, il est conseillé de ne pas exclure des plantations des cépages “à jus”, rustiques et supportant bien la sécheresse (type Cinsaut N, Ugni-blanc, Carignan N et certains cépages autochtones comme par exemple la Counoise N) sur des surfaces suffisantes, et de privilégier des clones tardifs et de degré moyen, s'ils sont identifiés. Chaque fois que la surface est suffisante (plus de 30 ares), on plantera plusieurs clones pour un même cépage, afin d'introduire au vignoble une diversité, facteur de résilience vis-à-vis des accidents climatiques et sanitaires.

### Greffage en place

Si la fosse pédologique révèle des sols très superficiels, caillouteux et très filtrants, il peut être intéressant d'implanter la parcelle en 2 temps : mise en place du porte-greffe, puis greffage en place avec la variété souhaitée quand le diamètre du porte-greffe est suffisant. Le système racinaire du porte-greffe colonise le sol avec toute la vigueur qui le caractérise. Une fois le porte-greffe établi, l'alimentation du greffon (nutriments + eau) mis en place se fait aisément. De plus, il n'est qu'exceptionnellement nécessaire d'arroser les porte-greffes après plantation.

Les études concernant le matériel végétal et son adaptation au changement climatique, outre les paramètres agronomiques classiquement pris en compte (fertilité, précocité, sensibilité aux maladies, évolution de la maturité, date des vendanges, vinification et dégustation, vigueur), vont mesurer un certain nombre de paramètres spécifiques comme par exemple : effet des épisodes de canicule (brûlures sur le feuillage et les grappes) ; impact de la sécheresse : zone de défoliation des ceps et date d'apparition, surface défoliée, impact sur grappes (brûlures, diminution de la taille des baies), suivi des apex, delta C13, évolution du taux d'acide malique dans les moûts, mesure du potentiel hydrique de la vigne (tige, feuille).

**L'objectif de l'ensemble des études mises en place est de caractériser les**

### **cépages et porte-greffes les mieux adaptés au changement climatique afin de favoriser leur diffusion.**

A noter que certaines variétés étrangères ont été récemment inscrites au catalogue des cépages de cuve, sur la base de références agronomiques et oenologiques robustes dans leur pays d'origine et également pour leur capacité pressentie à s'adapter au changement climatique en particulier aux stress hydrique et thermique.

Par exemple, pour les cépages noirs, on citera : Agiorgitiko et Xinomavro / Grèce, Calabrese et Primitivo / Italie, Pinotage / Afrique du Sud, Touriga Nacional / Portugal.

Et pour les cépages blancs : Assyrtico / Grèce, Verdejo blanco / Espagne, Verdelho / Portugal.

### **Étude de cépages du sud de l'Europe dans les Pyrénées-Orientales (CA 66, depuis 2014), résultats 2020**

L'objectif de cette expérimentation est d'évaluer le comportement et l'adaptation locale en conditions de sécheresse et de canicule d'un panel de cépages du sud de l'Europe :

- Cépages blancs : Airen, Assyrtiko, Malvasia di Sardegna, Torrontes riojano ;
- Cépages noirs : Agiorgitiko, Aglianico, Bobal, Calabrese, Trepas, Primitivo (Zinfandel).

#### **Parcelle**

- Date de la plantation : 17 avril 2014.
- Matériel végétal utilisé : plants greffés par l'I.F.V. Grau du Roi.
- Soit un total de 31 ares 25 centiares.
- Surface plantée : 16 ares 50 centiares en rouge et 14 ares 75 centiares en blanc.
- Densité : 2.50 m x 1.00 m.

#### **Dispositif**

- 1 cépage de référence pour chaque couleur (Grenache blanc et noir) ;
- 3 répétitions de 30 souches pour chaque cépage, référence comprise.

#### **IDENTIFICATION DE L'ESSAI**

Réalisation de l'essai : Unité d'expérimentation viticole de la Chambre d'agriculture du Roussillon.

Financier : Conseil Départemental des Pyrénées-Orientales.

#### **Enjeux et motivations**

La filière vitivinicole doit faire face à l'enjeu majeur qu'est le changement climatique. Une des évolutions possibles du climat proposées par le GIEC (Groupement Intergouvernemental des Experts sur le Changement) prévoit d'ici la fin du XXI<sup>e</sup> siècle une augmentation moyenne de 2,4°C sur la France et un changement du régime des pluies variable en fonction des régions (diminution des pluies estivales notamment sur la zone sud).

Cette tendance est déjà plus ou moins notable dans notre département des Pyrénées-Orientales. Trois des quatre derniers millésimes attestent des conséquences de pluies trop faibles sur la période estivale, notamment sur les rendements, la qualité de nos récoltes et bien sûr la rentabilité économique de nos structures viticoles.

Afin d'apporter des réponses aux producteurs, il a été décidé de faire un inventaire des cépages étrangers pouvant répondre à ces nouvelles

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

exigences climatiques, chacun y piochant selon ses objectifs de productions.

### Objectifs

Ces travaux sont réalisés en partenariat avec l'IFV Grau du Roi, au sein d'un réseau national et dans le cadre d'un dispositif expérimental commun. L'objectif premier est de fournir des références en matière d'adaptation aux changements climatiques sur les variétés choisies en comparaison à des variétés locales pour chaque site.

Dans un second temps, si le besoin s'en fait sentir, on pourra envisager une demande d'inscription possible au catalogue officiel des variétés de vignes pour les cépages retenus.

### CÉPAGES RETENUS

Les cépages rouges :

Cépage	Origine	Phénologie	Au niveau viticole	Au niveau vins
Agiorgitiko	Grèce	Maturité début septembre		Vins colorés, épicés.
Aglianico	Italie	Débourrement précoce. Maturité mi-septembre.	Vigoureux et productif, sensible mildiou et pourriture.	Vins colorés et tanniques avec bonne acidité.
Bobal	Espagne		Vigoureux, très fertile, production très irrégulière. Sensible mildiou.	Riche en couleur. Bonne acidité. Adapté aux vins rosés frais et fruités.
Calabrese	Italie	Maturité mi-septembre		Vins de couleur intense, aromatiques et épicés. Bonne structure tannique.
Zinfandel	Croatie	Maturité début septembre	Vigueur moyenne à faible. Production moyenne à élevée mais sensible à la coulure et pourriture.	Vins aromatiques (fruits rouges, épices, réglisse...), colorés et tanniques.

Les cépages blancs :

Cépage	Origine	Phénologie	Au niveau viticole	Au niveau vins
Airen	Espagne		Rustique. Sensible au vent. Taille courte.	Vin riche en alcool. Vins aromatiques, frais et agréables.
Assyrtiko	Grèce	Maturité début septembre		Vins alcooliques, aromatiques avec bonne acidité.
Malvasia di Sardegna	Italie	Maturité mi septembre		Vins aromatiques et alcooliques.
Torrontes riojano	Argentine		Vigoureux, productif, petite sensibilité au millerandage.	Vins très aromatiques, avec bonne acidité. Parfois un arrière gout amer.



## RÉSULTATS ANALYTIQUES

### La récolte en rouge

Cépage	Date récolte	Poids/ cep (kg)	Grappes / cep	Poids / grappe (g)	Poids 200 baies (g)	Sur moûts		
						TAP (%vol.)	Ac. Totale (g/l H2SO4)	pH
Grenache noir	27 août	1.83	12.69	145	409	13.27	2.89	3.23
Agiorgitiko	16 sept.	0.935	5.31	176	471	15.34	3.87	3.35
Aglianico	10 sept.	0.958	7.28	132	401	11.09	4.18	3.28
Bobal	25 sept.	0.863	3.96	218	562	12.46	5.47	3.18
Calabrese	27 août	0.599	5.90	102	409	14.96	4.08	3.33
Trépat	16 sept.	0.935	3.80	246	661	13.24	3.65	3.27
Zinfandel	21 août	0.717	5.87	122	450	12.85	3.84	3.21

### La récolte en blanc

Cépage	Date récolte	Poids/ cep (kg)	Grappes / cep (g)	Poids / grappe	Poids 200 baies (g)	Sur moûts		
						TAP (%vol.)	Ac. Totale (g/l H2SO4)	pH
Grenache blanc	26 août	0.731	6.46	114	457	14.06	2.85	3.27
Airen	Non récolté en 2020							
Assyrtiko	10 sept.	1.167	9.73	121	668	13.71	3.56	3.30
Malv. Sardegna	26 août	0.341	3.08	111	352	14.33	3.96	3.22
Torrontes riojano	01 sept.	0.183	1.33	138	601	13.21	3.24	3.42

### Dégustation des vins rouges

VIN	NEZ		BOUCHE						NOTE / 20	DESCRIPTIF
	Intensité*	Finesse*	Intensité* aromatique	Persistance* aromatique	Acidité*	Moelleux*	Gras*	Amertume*		
Grenache blanc	2,86	2,91	2,91	3,23	3,00	1,45	1,86	1,45	<b>12,59</b>	Nez discret, agrumes, bouche acidulée, équilibrée
Assyrtiko	3,09	2,59	3,09	2,91	3,00	1,36	1,82	1,27	<b>11,50</b>	Nez fermé, pointe de réduction, amylique, acidité
Malvoisia Sardegna	2,91	2,86	2,91	2,82	3,59	1,18	1,41	1,68	<b>12,09</b>	Nez discret, floral, fruité, bouche acide, finale amère
Torrontes riojano	3,36	3,27	3,50	3,27	2,41	1,18	1,73	1,41	<b>11,91</b>	Nez muscaté, un peu lourd, plat, manque de fraîcheur

\*\* : 1 = Or vert 2 = Or jaune 3 = Ambré

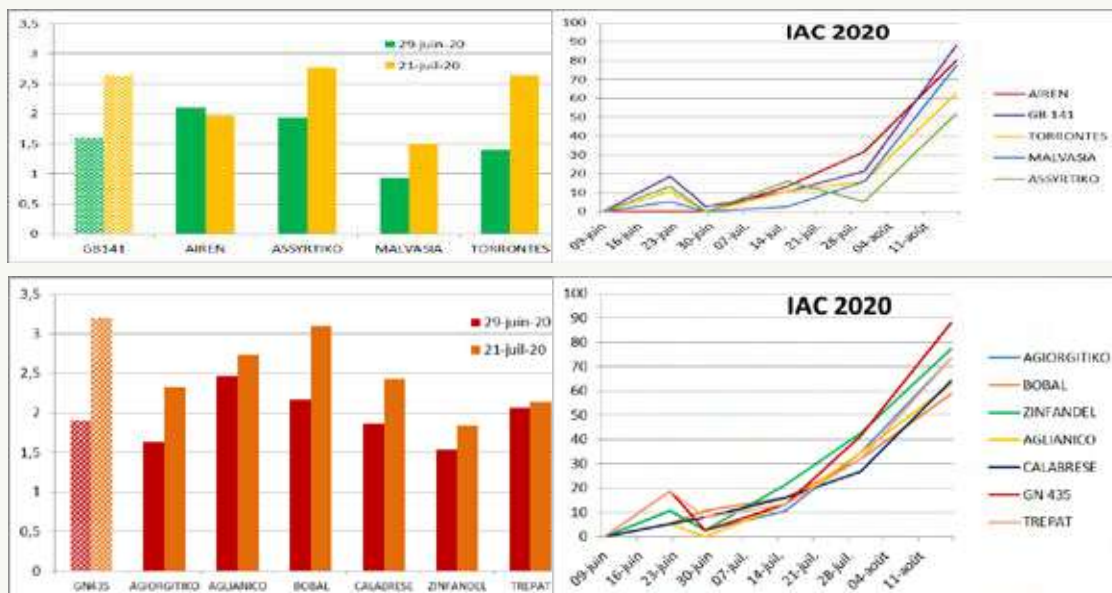
### Dégustation des vins blancs

VIN	NEZ		BOUCHE						NOTE / 20	DESCRIPTIF
	Intensité*	Finesse*	Intensité* aromatique	Persistance* aromatique	Intensité* tannique	Qualité* des tanins	Gras*	Equilibre M N S CH		
Grenache noir	2,95	3,09	2,36	2,77	2,09	1,82	1,41	N	<b>11,55</b>	Nez épicé, poivré, tanins présents, finale amère
Aglianico	2,82	2,50	2,41	2,59	2,55	1,91	1,41	N	<b>10,50</b>	Nez discret, fruits rouges, légèrement fumé, bouche déséquilibrée, acide, astringente
Agiorgitiko	2,73	2,68	2,82	2,82	2,55	2,77	1,55	CH	<b>11,73</b>	Nez fruits rouges compotés, bouche charpentée, assez ronde
Calabrese	3,00	2,59	2,82	2,68	2,59	2,18	1,64	N-CH	<b>11,14</b>	Nez discret, poivron vert, minéral, bouche acide, tanins présents
Zinfandel	2,50	2,32	2,55	2,55	2,86	1,91	1,27	N-CH	<b>10,36</b>	Nez discret, fruits rouges, bouche déséquilibrée, acide
Trepat	3,18	2,73	3,05	3,09	2,41	2,82	1,36	S	<b>12,32</b>	Nez fruits rouges, poivré, bouche souple, assez ronde, tanins présents

\* : Echelle 1 à 5

Équilibre : M = Mou N = Nerveux S = Souple CH = Charpenté.

### Indice d'arrêt de croissance 2020 (voir méthode des apex p. 68)



Débourrement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débournement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

### Résultats sur la récolte 2020

2020 est la 4<sup>ème</sup> année de récolte, vinification et dégustation, cependant les écarts entre les millésimes, notamment sur la production, sont trop importants pour pouvoir compiler les résultats de ces 4 campagnes. Pour cette récolte 2020, en rouge comme en blanc, les cépages testés sur la sécheresse en comparaison au Grenache (noir ou blanc) sont équivalents voir meilleurs que la référence. Et ce sur des campagnes aux profils météorologiques différents (avec ou sans pluies sur la période de juin à septembre). Les nouvelles vinifications en rosés sont intéressantes mais vont devoir faire l'objet de récoltes dédiées afin d'optimiser les potentiels de chaque cépage rouge.

- La Malvoisia di Sardegna confirme sa très faible production, une conduite à la parcelle très délicate (aucun port, rameaux très filaires). Elle ne devrait pas susciter beaucoup d'intérêt auprès des viticulteurs.
- L'Assyrtiko, apprécié régulièrement l'a été moins cette année. Son bon comportement à la sécheresse et vis-à-vis du mildiou (2020) devrait conforter des viticulteurs dans ce choix même si les disponibilités en matériel végétal restent à ce jour, faibles.
- L'Airen, très sensible cette année au mildiou (absence de récolte), peut séduire par sa production avec une bonne couverture sanitaire. Les appréciations en dégustations sont plus mitigées.
- Le Zinfandel, est effectivement délicat sur la période de maturation. Son état sanitaire évolue très, très rapidement avec des conséquences sur la qualité de ses vins.
- L'Aglianico peine à séduire par ses vins. Une option pour des rosés.
- L'Agiorgitiko apparaît intéressant tant sur le plan viticole qu'œnologique. Polyvalence rouge/rosé à confirmer.
- Le Bobal, cépage tardif, régulièrement attaqué par les sangliers, ne semble pas engendrer des vins intéressants. Cela fait 2 campagnes que nous ne pouvons pas le déguster en raison de volatilité conséquente alors que les process sont identiques pour tous les cépages.
- Le Calabrese est précoce et productif. Ses vins sont appréciés. Il est sensible au mildiou mais avec une très grosse sortie en 2020, nous avons pu malgré tout récolter.
- Le Trépat est relativement tardif, productif. Moins tannique, plus léger (moins alcooleux), il a été bien noté cette année en dégustation. Les années antérieures étaient moins positives.

### Étude de cépages anciens et de cépages étrangers dans l'Aude (CA 11, depuis 2014), 1<sup>ers</sup> résultats à venir.

L'objectif de cette expérimentation est d'évaluer le comportement et l'adaptation locale en conditions de sécheresse et de canicule d'un panel de cépages anciens et étrangers :

- Cépages anciens : Morrastel N, Castet N, Rivairenc N, Carignan B et Gs
- Cépages étrangers : Verdelho B, Calabrese N, Nielluccio N, Nebbiolo N, Touriga national N


### Étude de cépages anciens et de cépages étrangers dans l'Hérault (CA 34, depuis 2017), 1<sup>ers</sup> résultats








L'objectif de cette expérimentation est d'évaluer le comportement et l'adaptation locale en conditions de sécheresse et de canicule d'un panel de cépages anciens et étrangers :

- Cépages anciens : Piquepoul N, Morrastel N, Rivairenc N
- Cépages étrangers : Assyrtiko N, Calabrese N, Agiorgitiko N, Montepulciano N

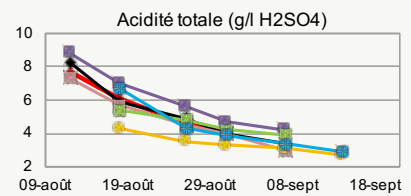
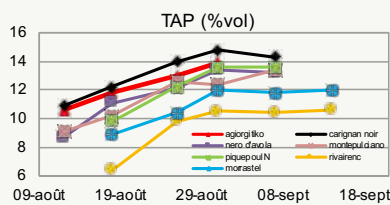
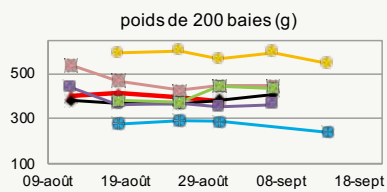
#### Parcelle d'étude

- Cailloutis calcaires et argile rouge
- Sol de friche depuis 40 ans
- Plantation 2018 – R110
- 2021 taille courte
- 7 cépages noirs

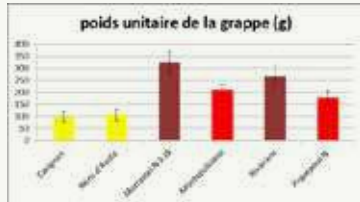
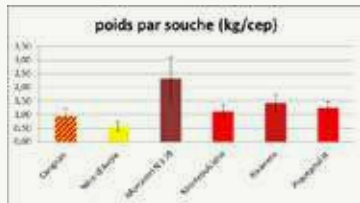


						
Carignan	Néro d'Avola Calabrese - Italie	Agiorgitiko Grèce	Montepulciano Italie	Morrastel N à jus blanc	Rivairenc	Piquepoul N

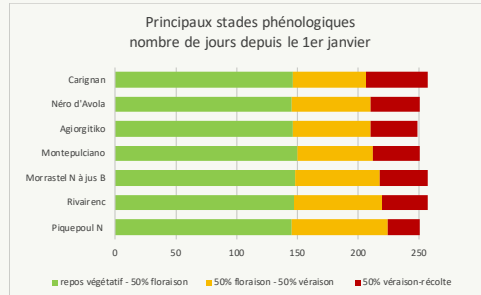
## MATURATION



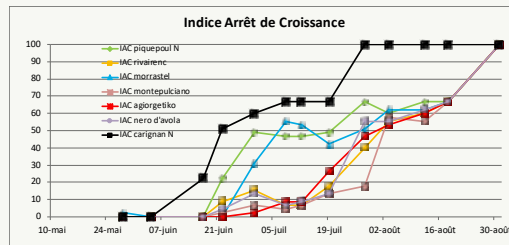
## RECOLTE



## STADES PHÉNOLOGIQUES



## CONTRAINTRE HYDRIQUE



**Conclusions :** La parcelle est en 4<sup>ème</sup> feuille, il est encore trop tôt pour émettre un avis définitif sur la tenue à la contrainte hydrique et le niveau de production. Cependant, le Rivarenc ne donne pas satisfaction au producteur pour ses qualités de maturation trop spécifiques dans le cadre d'un vin AOP. La production du Nero d'Avola est insuffisante et à suivre avec attention.

## Étude d'une collection de clones de Cinsaut N, de cépages étrangers, anciens et de méfis issus de cépages méridionaux obtenus par l'INRAe (CA 83, depuis 2017)

L'objectif de cette expérimentation est d'évaluer le comportement et l'adaptation locale en conditions de sécheresse et de canicule d'un ensemble de cépages :

- Cépages anciens : Grenache B, Téoulie N, Colombaud B, Plant droit N, Grenache G, Clairette Rs, Carignan B, Carignan G, Mourvaion N, Barbaroux Rs, Brun fourca N, Rousselli Rs, Mourvèdre G, Mourvèdre B
- Cépages étrangers : Agiorgitiko N, Zinfandel N, Touriga nacional N, Tempranillo N, Calabrese N, Mavrud N
- 12 clones de Cinsaut N, non encore inscrits au catalogue, issus du conservatoire varois
- Méfis de cépages méridionaux : Cinsaut N x Carignan N, Grenache N x Aramon N, Mourvèdre N x Grenache N...

## Étude de l'adaptation de 40 croisements de variétés Resdur 2 et 3 avec Syrah et Grenache (SGVRCRDR, 2018)

Cette étude a pour objectif d'évaluer l'adaptation locale en conditions climatiques de sécheresse et de canicule de ces nouveaux cépages, leur résistance aux maladies cryptogamiques ainsi que leur comportement agronomique et leur profil œnologique.

## Pratiques visant la réduction de la contrainte hydrique aux vignobles

### FOCUS "Plantation"

#### Choix de la densité de plantation

Une densité moyenne de 4 000 à 5 000 cep/ha restait jusqu'à présent le meilleur compromis entre rendement/souche, rendement/ha et temps de travaux sur l'arc méditerranéen. Cependant, plus les vignobles sont implantés au sud, en conditions de fortes chaleurs et sans accès à l'irrigation, plus les densités de plantation diminuent. Quand la densité baisse, chaque pied exploite un volume de sol plus important, avec l'eau et les nutriments qui s'y trouvent. Une réflexion est en cours sur ce thème, en conditions méridionales, étant entendu qu'il faudra arriver à un point d'équilibre correspondant à une quantité de vendange suffisante tout en maintenant une qualité de produit conforme aux attentes. Il existe dès à présent des vignobles en AOP à une densité de 3500 cep/ha en Corse.

#### Entretien des jeunes plants : Ebourgeonnage des plantiers, taille de formation et entretien du sol

Dès l'implantation de la parcelle, on mettra en pratique l'ébourgeonnage précoce, la taille non mutilante dans le respect des flux de sève afin de maintenir tous les vaisseaux fonctionnels pour assurer une alimentation hydrique optimale. L'entretien du sol en tenant compte de la contrainte hydrique est primordial pour un bon développement des jeunes plants. Des réflexions sont en cours sur le type de conduite à adopter pour permettre une meilleure prise en compte des futures conditions de température et de pluviométrie.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



## SUR VIGNES EN PLACE

A ce jour, 2 types d'ombrières ont été testés :

- filets pare-grêle ;
- panneaux photovoltaïques.

**Objectifs :** diminution de l'évapotranspiration, réduction de la contrainte hydrique, décalage de la maturité et microclimat plus "frais" des grappes.

**Effets attendus** sur l'intensité du rayonnement, la température du feuillage et des grappes, l'état sanitaire, la contrainte hydrique, la date de maturation (retardée), et l'évolution de la qualité des raisins et des vins. En complément, les filets offrent une protection contre la grêle, les panneaux photovoltaïques une production d'électricité.



Ombrières par filets.

**OMBRIÈRES PAR FILETS :** chambres d'agriculture du Var et du Vaucluse.

### PREMIERS RÉSULTATS :

#### Dispositifs :

L'ombrage des vignes avec des filets anti-grêle a été testé en 2019, 2020 et 2021 par la Chambre d'agriculture de Vaucluse. Les filets anti-grêle sont placés sur 80 % de la surface foliaire des vignes au moment de la nouaison et sont retirés à la récolte. Deux intensités d'ombrage ont été testées : 50 % et 70 % d'opacité.

Ces mêmes dispositifs d'ombrage avec des filets anti-grêle ont également été testés en 2020 et 2021 sur des parcelles de viticulteurs volontaires par la Chambre d'agriculture du Var, en coopération avec le Centre du Rosé et l'Institut Français de la Vigne et du Vin. Différentes dates de pose de ces filets avec une opacité de 50 % ont été testées : pose en pré-floraison, à la nouaison, à la véraison. Les filets ont été retirés juste avant la récolte.

#### Résultats :

On constate une modification de la physiologie et un décalage de la phénologie de la vigne.

Dans le Vaucluse, en 2019 et 2020, l'ombrage a eu un impact sur la phénologie des vignes : un retard du stade de véraison et de la date de maturité a été observé. Ce décalage est accentué par l'augmentation de l'intensité d'ombrage. Par exemple, pour les vignes ombragées par des filets de 70 % d'opacité, un retard de la maturité d'une dizaine de jours a été observé.

Dans le Var, en 2020 et 2021, les vignes ombragées par des filets à 50 % d'opacité ont présenté un retard de maturité d'une semaine quelle que soit la date de pose des filets.

**OMBRIÈRES PHOTOVOLTAÏQUES :** Chambre d'agriculture des Pyrénées-Orientales - Expérimentation AGRIVOLTAÏQUE SUNAGRI

### PREMIERS RÉSULTATS :

#### Rappel du contexte du projet pilote agrivoltaïque (AV) :

Localisé à Tresserre - au Sud de Perpignan – près de la frontière espagnole. Un domaine viticole de 25 ha qui produit des Côtes de Roussillon, Côtes Catalanes, des vendanges tardives et des vins doux.

Les objectifs du producteur :

- remettre en culture des parcelles en friche ;
- protéger des changements climatiques ;
- produire des vins plus légers avec un taux d'alcool plus faible ;

et tout ceci avec une structure agrivoltaïque qui soit compatible avec la mécanisation des travaux agricoles.

#### Dispositif expérimental :

Parcelle constitué 4,5 ha de vigne – 3 cépages en cohérence avec les objectifs du vigneron (Grenache Blanc, Chardonnay Blanc et Marselan Noir), avec des écartements de 2.25 m entre chaque rang de vignes soit 3 rangées de vigne entre chaque poteau et de la vigne plantée sur les rangées de poteaux => densité de plantation conservée (4000 pieds/ha). Plantation printemps 2018.

### Des économies en eau réalisées

Dans le Vaucluse, en 2021, sur l'essai "ombrage avec des filets", l'irrigation a été pilotée de manière à maintenir le potentiel hydrique à la même valeur pour les vignes ombrées et non ombrées (témoins). Dans cet objectif, des apports d'eau différents ont été effectués durant la saison estivale sur les différentes modalités :

- 40 mm au total pour les vignes témoins non ombrées ;
- 30 mm pour les vignes ombragées avec une intensité d'ombrage de 50 % ;
- 10 mm pour les vignes ombragées avec une intensité d'ombrage de 70 % .

Ainsi, une réduction de la consommation en eau a été observée. Les vignes ombrées avec des filets d'ombrage d'intensité 50% ont consommé 25 % d'eau en moins que les vignes témoins, et celles ombrées avec une intensité de 70 % ont réduit leur consommation en eau de 75 % par rapport à des vignes exposées au soleil.

Dans le Var, en 2020, il a été constaté que les vignes non irriguées ombragées présentaient un confort hydrique légèrement meilleur durant la phase de maturation que les vignes non ombragées.

### Des réflexions en cours sur la production : qualité des vins et rendements

Peu d'effets ont été notés sur la qualité des vins de vignes ombragées. En vinification en rouge, ces derniers ont seulement une tendance à être moins acides et moins colorés que ceux de vignes au soleil. En vinification en rosé, il n'y a eu aucun effet de l'ombrage sur la qualité des vins obtenus. Des réflexions sont en cours pour savoir si une pose plus précoce des filets sur les vignes (avant pré-floraison) pourrait avoir un impact plus marqué sur le décalage de la maturité. Des suivis sont aussi en cours afin de confirmer que les filets n'ont pas d'impact sur le rendement tendance qui se dégage après 2 années d'observations.

### Premiers enseignements :

Que ce soit sur la vigne AV et la zone témoin nous avons constaté une excellente reprise des plants entre 98 et 99 %

Après 4 années de suivi, plusieurs tendances se dégagent :

- Phénologie : avancement sur les 1<sup>ers</sup> stades de la vigne puis inversement au fil du temps avec à véraison et maturité 7 à 10 jours de retard.
- Qualitativement cela se traduit par : une baisse du taux d'alcool de 1% et une augmentation de l'acidité de 0,5 g/L.
- Quantitativement : hétérogénéité observée selon les cépages : le Grenache B s'est bien comporté - le Chardonnay B a rencontré une légère baisse de rendement mais peu significative, à la différence du Marselan N, dont le rendement est en baisse en 2021 (même tendance sur le reste de l'exploitation) : rappelons qu'il s'agit ici d'une vigne jeune en 4<sup>ème</sup> feuille et pour laquelle l'hétérogénéité des différents paramètres à la parcelle est encore en cours d'étude (notamment l'impact de la qualité des sol, du mode de plantation, pouvant induire de fortes hétérogénéités en 1<sup>ères</sup> vendanges).

- Changement du microclimat : Ecrêtage des températures de surface les plus chaudes : jusqu'à 4 degrés Celsius de différence de température de surface
- Lutte contre le gel : constat inverse jusqu'à 2 degrés Celsius au sol de plus sous les persiennes solaires
- Adaptation au stress hydrique : mesure des apex qui donne un indice



Dispositif Sun R.

d'arrêt de croissance plus faible sous AV – contrainte hydrique moins importante sur la parcelle AV. Diminution de l'ETP (évapotranspiration) de 30 %

Les 1<sup>ères</sup> vinifications sont en cours et livreront leur résultat en 2022.

**Ombrières photovoltaïques** : dispositif Sun R mis en place depuis plusieurs années par les Chambres d'agriculture des Pyrénées-Orientales et du Vaucluse (2019).



Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

## Vers une filière française de production de plants de vigne "bio"

Le règlement européen de l'agriculture Biologique (AB) impose l'utilisation de plants et semences certifiés AB en production végétale AB. Lorsque ceux-ci ne sont pas disponibles dans l'état membre, les producteurs peuvent bénéficier d'une dérogation. C'est le cas en viticulture en France ; toutefois ce régime dérogatoire prendra fin en 2036. D'ici cette échéance, les espèces viticoles seront placées en statut "autorisation générale" au 1<sup>er</sup> janvier 2022. Cette mesure perdurera dans l'attente de l'arrivée de la production des 1<sup>ers</sup> plants de vigne AB sur le marché. Cependant, les viticulteurs devront impérativement renseigner les quantités de plants de vigne non AB utilisées sur le site "semences-biologiques.org". Il est donc essentiel de mettre en place une filière française de production de plants de vigne certifiés AB.

### LES DIFFICULTÉS

#### La contrainte fondamentale est avant tout d'ordre réglementaire.

L'activité pépiniériste viticole est en effet soumise à l'obligation de lutte contre la flavescence dorée. Or, à ce jour, l'usage du pyrèthre naturel, seul homologué en AB, n'est pas admis en pépinière viticole. A cela s'ajoutent des contraintes techniques spécifiques du cahier des charges AB : entretien du sol sans herbicide, protection phytosanitaire performante afin d'assurer un bon taux de reprise et une bonne qualité de soudure des plants, tout en restant dans les dosages autorisés de

cuivre. Les intrants spécifiques au greffage (ex : paraffines...) devront tous être compatibles avec l'AB.

### LES PISTES DE SOLUTION

Tout reste encore à construire, et les ouvertures offertes par l'évolution des réglementations européenne et française en matière de production de plants actées dans l'Arrêté du 27 avril 2021 relatif à la lutte contre la flavescence dorée de la vigne et contre son agent vecteur, restent encore restreintes.

Parmi les pistes envisagées :

- un renforcement spécifique du suivi de la flavescence dorée et de son insecte vecteur ;
- le traitement systématique des plants à l'eau chaude ;
- la modification des modes de conduite des vignes mères de porte-greffe et des pépinières pour faciliter l'entretien du sol et les traitements...

Pour étudier les pistes de solutions un projet national (PepVitiBio) a débuté, porté par les Chambres d'agriculture en partenariat avec les Groupements Agriculture Biologique, le syndicat national des pépiniéristes viticoles, des pépiniéristes et l'IFV. L'enjeu de ce projet est d'apporter l'ensemble des références techniques permettant l'élaboration et l'application d'un cahier des charges AB pour la production de plants greffés soudés de vigne.



## Gestion des résidus phytosanitaires dans les vins

Un programme de recherches a été mis en place, visant à optimiser des itinéraires techniques phytosanitaires qui permettent de réduire significativement le nombre de résidus quantifiés et les teneurs dans les vins, tout en maintenant des stratégies efficaces et conformes avec les bonnes pratiques au vignoble.

C'est ce qu'ont fait l'IFV et ses partenaires (Inter-Rhône, Interloire, les Chambres d'agriculture de Vaucluse, du Gard et des Pyrénées-Orientales et l'aide financière de FranceAgriMer, les régions PACA, Occitanie et Pays de la Loire). Plusieurs itinéraires ont été comparés dans 3 régions viticoles (Occitanie, PACA et Val de Loire) par les différents partenaires, en faisant varier les programmes de traitements phytosanitaires sur une même parcelle. Toutes les étapes ont été menées en conditions maîtrisées (applications phytosanitaires avec des appareils à dos, mini-vinifications, analyses multi-résidus). En parallèle, quelques programmes de traitements ont été validés chez des viticulteurs sensibilisés à la réduction d'intrants phytosanitaires. Les traitements ont été réalisés avec le matériel du viticulteur et les vinifications ont été réalisées dans ce cas, en grand volume, directement chez les viticulteurs partenaires. Sur la totalité de l'étude, 116 itinéraires ont été suivis dont 86 en conditions expérimentales et 30 chez des viticulteurs. Des prélèvements pour analyse multi-résidus ont été effectués aux stades suivants :

- raisins et vins après mise en bouteille de toutes les modalités des itinéraires comparés en conditions expérimentales maîtrisées ;
- vins après mise en bouteille, des itinéraires suivis chez les viticulteurs partenaires ;

247 échantillons ont ainsi été analysés, dans les 3 régions et 53 substances actives différentes ont été appliquées, sur au moins un des itinéraires étudiés.

Les itinéraires œnologiques expérimentés sur la totalité de l'étude montrent tous une réduction importante des teneurs en résidus pendant le processus de vinification quel qu'il soit, variable selon les substances actives et les types de vinification. Toutefois, les possibilités de réduire la concentration finale en résidus par le seul choix de l'itinéraire technique de vinification sont très réduites. Même si la vinification en phase liquide en blanc comme en rouge, ou en VDN, permet d'obtenir des taux de transfert plus faibles dans les vins que la vinification en phase solide, le seul moyen de réduction au-delà de la limite de quantification, passe par l'utilisation d'adsorbants comme le charbon ou les fibres végétales sélectives soit en collage, soit comme adjuvant de filtration. Précisons que ces traitements œnologiques ne doivent en aucun cas être employés en routine, pour palier à des programmes de traitements phytosanitaires non raisonnés. La meilleure façon de se mettre à l'abri de risques de résidus importants dans les vins, reste encore d'avoir le moins possible de résidus dans la vendange.



**Règlementation :** Depuis 2008, la réglementation est européenne et fixe des Limites Maximales de Résidus (LMR en mg/kg) à la récolte sur les produits bruts comme le raisin. Ces limites sont fixées pour chaque couple substance active/aliment sur la base de la Bonne Pratique Agricole (BPA) critique en vigueur dans l'Union Européenne, après évaluation de la toxicité chronique de la substance active et de l'exposition du consommateur à cette substance. Les LMR s'appliquent aux substances actives et non aux produits formulés. Elles sont révisées régulièrement et peuvent être modifiées, à la hausse comme à la baisse, en fonction de l'évolution des connaissances. Lorsqu'il y a des projets de modifications de LMR pour une substance donnée, la filière est consultée pour avis et peut donner des arguments si nécessaires pour réfuter la modification européenne. Notons qu'il n'existe pas de LMR sur les produits transformés mais la réglementation exige que les teneurs de résidus dans le vin soient inférieures aux LMR raisins de cuve. Les LMR peuvent différer d'un pays à l'autre en fonction par exemple, de la "définition du résidu", des modèles de calcul utilisés ou des classes de LMR définies. A savoir que dans les échanges commerciaux, c'est la LMR du Codex Alimentarius qui prime en cas de litige.



**Evolution des techniques analytiques :** D'un point de vue analytique, le "zéro" n'existe pas. Les Limites de Quantification (LQ) des méthodes d'analyses sont souvent utilisées par les laboratoires pour signifier le "zéro" mais ces limites peuvent être très hétérogènes d'un laboratoire à l'autre (facteur 10), pouvant entraîner des interprétations différentes sur l'absence ou la présence de résidus. De plus, les techniques ont beaucoup évolué ces dernières années, permettant de quantifier des teneurs de plus en plus faibles, de l'ordre du microgramme par litre de vin, qui n'étaient pas mesurables auparavant. Avec l'évolution des méthodes d'analyses, une non-détection aujourd'hui peut être une détection demain... C'est pourquoi, il vaut mieux parler de "résidu non quantifié" plutôt que de "zéro résidu".





### Influence de la vinification... notion de facteur de transfert raisin/vin

On constate une diminution des teneurs en résidus pendant la transformation du raisin en vin d'où la notion de facteur de transfert raisin/vin ou processing factor. C'est la fraction de résidus exprimée en pourcentage, présente sur raisin qui transfère dans le vin et constitue le résidu restant dans le vin après vinification.

Ainsi, parmi les substances actives appliquées sur vigne, 3 catégories sont distinguées :

- celles qui ne sont jamais quantifiées dans les raisins et à fortiori dans les vins : la plupart des herbicides, quelques insecticides et fongicides ;
- celles qui sont quantifiées dans les raisins mais qui ne le sont plus dans les vins correspondants : elles ont été éliminées pendant la vinification et leur facteur de transfert est donc voisin de 0 % ;
- celles qui sont quantifiées dans les raisins et dans les vins : dans ce cas, le taux de transfert est calculé en faisant le rapport entre la teneur moyenne en résidus dans les vins et celle dans les raisins. Les coefficients de transfert raisin/vin, exprimés en pourcentage, sont majoritairement inférieurs à 100 % .

## LEVIERS VITICOLES ÉTUDIÉS POUR LA MAÎTRISE DES RÉSIDUS

### Résultats et discussions

D'un point de vue réglementaire, les LMR raisin européennes sont respectées pour l'ensemble des substances actives appliquées sur les 116 itinéraires expérimentés. La synthèse des résultats des analyses réalisées dans le cadre de cette étude (tableau 1), montre que sur les 53 substances actives appliquées, 24 n'ont jamais été quantifiées dans les vins, 29 ont été retrouvées dans au moins un itinéraire étudié, parmi lesquelles, 4 ont été retrouvées systématiquement dans tous les itinéraires où elles ont été appliquées (ametoctradine, fenhexamide, iprodione et pyriméthanal).

Les leviers viticoles étudiés pour maîtriser les résidus dans les vins :

- nombre de traitements : la diminution du nombre de traitement a donné des résultats variables et n'apparaît pas comme un levier systématiquement efficace ;
- réduction de dose : l'adaptation selon le cépage, la sensibilité de la parcelle, le stade phénologique, la vigueur et la pression, n'a pas

montré de différence significative entre les modalités réduction de dose ou pleine dose ;

- choix et positionnement des substances actives : ce levier s'est montré le plus efficace. Le principe est simple : le stade de la floraison est considéré comme le stade à partir duquel le traitement peut entraîner "un risque résidu" plus important. Le choix et le positionnement des substances actives se fait ensuite sur la base et la connaissance des facteurs de transfert raisin/vin de chaque molécule (leur capacité à transférer dans le vin). Ainsi, les substances actives qui ont un facteur de transfert faible à nul, sont préférentiellement appliquées post-floraison et celles qui ont un facteur de transfert moyen à élevé, sont appliquées préfloraison/floraison.
- Date d'application du dernier traitement : plus celui-ci est éloigné de la récolte, moins les teneurs en résidus dans les vins sont élevées.

Tableau 1 : résultats des analyses des substances actives appliquées en fonction de leur action

Substances actives	Action des substances actives			
	Insecticides	Fongicides		
		Anti-Oidium	Anti-mildiou	Anti-botrytis
10 Non quantifiées dans raisin ni vin	beta-cyfluthrine * chlorpyriphos-éthyl * cyperméthrine ** lambda-cyhalothrine tau-fluvalinate	penconazole ** meptyl-dinocap * cyproconazole *	cymoxanil fosetyl-al	
14 quantifiées uniquement sur raisin (a)	chlorpyriphos-méthyl* emamectine indoxacarb **	Cyflufenamid fenbuconazole proquinazid ** quinoxifen * tétraconazole ** triadimenol *	Dithiocarbamates ** cyazofamide folpel **	mepanipyrim ** fluazinam *
29 quantifiées sur raisins (a) et vins dans au moins un itinéraire étudié	chlorantraniliprole * spinosad thiamethoxam *	difenoconazole ** kresoxym-m ** metrafenone myclobutanil * spiroxamine ** tebuconazole ** trifloxystrobine	acide phosphoreux ametoctradine benalaxyl benthiavalicarb ** diméthomorphe fluopicolide iprovalicarb ** mandipropamid mefenoxam phtalimide (folpel) ** valifenalate ** zoxamide	boscalid cyprodinil fenhexamide fludioxonil fluopyram*** iprodione * pyriméthanal

(a) à des teneurs toutes inférieures aux LMR

\* substances retirées ou en cours de retrait

\*\* substances CMR ou H372 ou H304

\*\*\* usage retiré

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

### Substances actives non quantifiées dans les vins

Parmi les 24 substances actives non retrouvées dans les vins, 10 n'étaient pas non plus présentes au départ dans le raisin correspondant. En revanche, 14 n'ont pas été quantifiées dans les vins alors qu'elles étaient présentes initialement dans le raisin. Elles semblent donc être fortement réduites voire éliminées pendant l'étape de la vinification. Ces résultats confirment

que ces substances actives, qui transfèrent peu ou pas du raisin au vin (cymoxanil, cyflufenamide, indoxacarb...), peuvent être appliquées tardivement post-floraison sans risque de quantification de résidus dans les vins (tableau 2).

**Tableau 2 : Résultats des substances actives qui ont un facteur de transfert faible à nul, appliquées post floraison - exemples**

Application de substances actives qui ont un facteur de transfert faible à nul, post- floraison		Résidus dans les vins
Anti-mildiou	Cymoxanil**	Non détectée dans les vins
Anti-oidium	cyflufenamid, proquinazid**, quinoxyfen*, tetraconazole**	
Anti-botrytis	Fluazinam*	
insecticides	chlorpyriphos-methyl*, indoxacarb**	

\* substances qui ne sont plus commercialisées

\*\* substances CMR ou H372 ou H304

### Résidus quantifiés dans les vins en fonction du positionnement des substances actives

Pour les substances actives qui ont un facteur de transfert moyen à fort, les résultats sont très variables et à adapter au cas par cas. Le positionnement des substances actives dans le programme en fonction de leur taux de transfert ne permet pas de réduire systématiquement la quantité de résidus dans les vins. Quelques-unes ne sont plus quantifiées

dans les vins lorsqu'elles sont appliquées très tôt avant ou juste début fleur, alors qu'appliquées après floraison, elles laissent quelques résidus quantifiables. D'autres, bien qu'appliquées très tôt avant fleur, laissent des résidus en quantité faible, dans les vins blancs et rouges quelle que soit la date du traitement (tableau 3).

**Tableau 3 : Résultats des substances actives qui ont un facteur de transfert faible à nul, appliquées post floraison - exemples**

Substances actives qui ont un facteur de transfert moyen à élevé		Résidus dans les vins
Anti-mildiou	Iprovalicarb**, kiralaxyl, mefenoxam	Non détectée
	ametoctradine, dimetomorphe, valifenalate**, zoxamide	Variable
	fosetyl-al (acide phosphoreux)	présence
Anti-oidium	kresoxym-methyl, metrafenone, myclobutanil*, spiroxamine**, tebuconazole**	Non détectée
	boscalid	Variable
Anti-botrytis	boscalid, fenhexamide, pyrimethanil	Variable

\* substances qui ne sont plus commercialisées

\*\* substances CMR ou H372 ou H304

### Itinéraires chez les viticulteurs

Les 30 itinéraires étudiés chez les viticulteurs, ont permis de valider "en grand volume" les programmes raisonnés testés en conditions expérimentales.

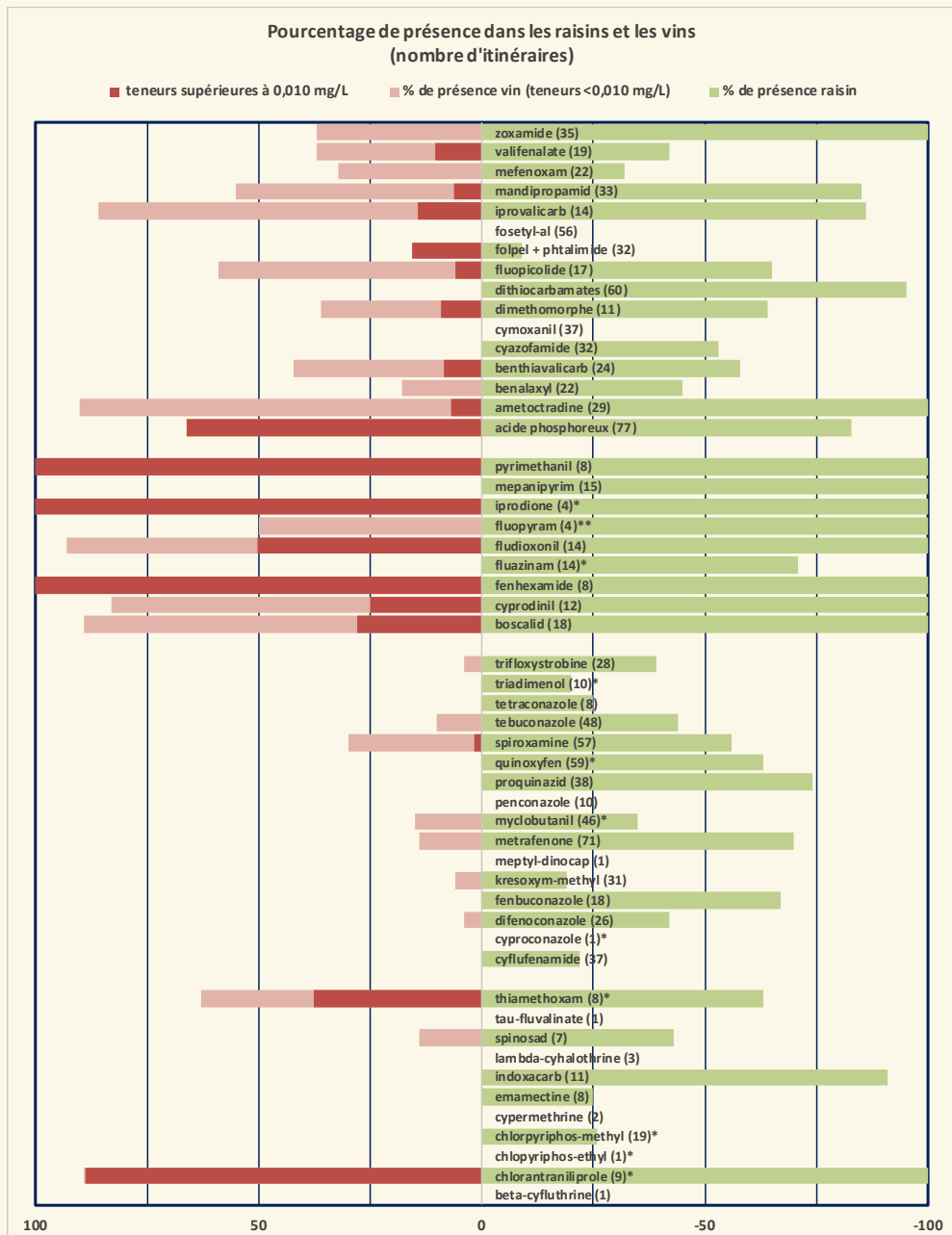
Les résultats sont concluants : peu de substances actives retrouvées et des teneurs très faibles proches de la limite de quantification

### Des concentrations en résidus dans les vins très faibles

La majorité des résidus quantifiés dans les vins issus de ces essais, le sont à des teneurs faibles, très proches de la limite de quantification de 0,001 mg/L. A l'exception de l'acide phosphoreux, du phtalimide et des anti-botrytis, les itinéraires laissent peu de résidus en quantité supérieure à 0,010 mg/L dans les vins. Compte-tenu des très faibles valeurs retrouvées, nous avons distingué dans la figure ci-dessous, le pourcentage de vins

avec des teneurs > à 0,010 mg/L (rouge foncé) de celui avec des teneurs < 0,010 mg/L (rouge clair), 0,010 mg/L étant la limite de quantification d'usage pour les échanges commerciaux des produits conventionnels (codex alimentarius) et la limite européenne "par défaut" pour les substances actives non autorisées.

Figure 1 : Pourcentages de présence des résidus dans les raisins et les vins de cette étude



\* substances retirées ou en cours de retrait \*\* usage retiré

## Conclusions

De façon générale, ces itinéraires comparés en conditions expérimentales permettent de limiter la quantification des résidus à quelques substances actives et à des teneurs faibles, très proches de la limite de quantification de 0,001 mg/L. Ils répondent donc bien à l'objectif de maîtrise des résidus dans les vins. Toutefois, les résultats sont variables selon les substances actives et la réduction doit être vérifiée au cas par cas. L'absence totale de résidus quantifiables dans les vins, même en appliquant cette méthode n'est pas toujours possible. Rappelons que les facteurs de transfert ou processing factors sont des données

publiques (pour la plupart disponibles sur le site de l'EFSA <http://www.efsa.europa.eu>). Enfin, les résultats obtenus au cours de cette étude ne peuvent pas être généralisés ou extrapolés à d'autres situations que celles expérimentées. La démarche de réduction de résidus dans les vins doit être adaptée à l'échelle de l'exploitation après avoir réalisé un diagnostic initial personnalisé avec l'aide de votre conseiller viticole (étude des liens entre résidus et calendriers de traitement, vinification, millésime, matériel...).

## A RETENIR...

Parmi les leviers préventifs étudiés au vignoble :

- Date de la dernière application : en augmentant le nombre de jours entre le dernier traitement et la récolte, il est possible de réduire la teneur en résidus dans les vins.
- Choix et positionnement des substances actives par rapport à la floraison : le choix des substances actives en fonction de leur facteur de transfert raisin/vin rend possible la réduction des résidus dans les vins. Celles qui ont un facteur de transfert faible à nul sont à privilégier pour une application post-floraison, dans le respect de la réglementation, afin de limiter les résidus quantifiables dans les vins. Pour celles qui ont un facteur de transfert moyen à fort, leur utilisation est à considérer au cas par cas et à réserver autant que possible avant floraison.



Débourrement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourrement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



# Les travaux en vert

## L'ÉBOURGEONNAGE DE LA VIGNE

Dans les parcelles destinées à la production de vins à forte valeur ajoutée, l'ébourgeonnage peut s'avérer intéressant à plus d'un titre.

L'aération de la souche et le microclimat au niveau des grappes sont grandement améliorés puisque seuls les rameaux qui correspondent aux yeux effectivement laissés à la taille sont gardés (tous les bourgeons issus du vieux bois ainsi que les bourgeons doubles sont supprimés). L'aération constitue un atout supplémentaire dans la lutte contre les maladies cryptogamiques, ce qui augmente les possibilités de vendange à maturité optimale. Elle facilite le positionnement des spécialités commerciales.

Le feuillage est d'autant plus actif qu'il y a moins de zones d'ombre (augmentation de la surface foliaire éclairée), ce qui a pour effet d'accroître la production de polyphénols et autres tanins constitutifs de la qualité du raisin.

Enfin les grappes élaborent d'autant plus de précurseurs d'arômes qu'elles sont directement éclairées.

Cette technique n'est pas une fin en soi. Elle ne vient qu'en complément de toutes les opérations visant à limiter les vigueurs excessives, accroître les surfaces foliaires et assurer une alimentation hydrique limitée mais régulière.

## L'ÉCLAIRCISSEMENT DE LA VIGNE

Cette opération consiste à éliminer une partie de la récolte afin d'adapter la qualité et la quantité de vendange aux objectifs de production ou aux contraintes hydriques du sol.

Deux méthodes sont aujourd'hui possibles.

### L'éclaircissage manuel

Cette opération s'effectue entre la nouaison et la véraison.

Une vendange en vert trop précoce peut se traduire par une croissance compensatoire exagérée des grappes restantes. En grossissant, les baies influencent négativement le rapport pellicule/jus. Elles créent des conditions microclimatiques défavorables à la qualité.

Inversement, une vendange en vert, trop tardive, se traduit par l'élimination de grappes déjà vérees et donc par un "gaspillage" du potentiel de maturité ainsi représenté (perte des synthèses de phénols dans les baies des grappes vendangées...).

Les équilibres recherchés sont alors les suivants :

- compatibilité de production avec un rationnement hydrique lent et progressif. Les processus de maturation ne sont pas interrompus par un éventuel stress hydrique ;
- compatibilité de production avec la Surface Foliaire Exposée pour que le rapport SFE/charge en raisins puisse être en adéquation avec les objectifs de production.

Même s'il paraît plus logique d'adapter la quantité de grappes à supprimer à la charge individuelle de chaque souche, il est préférable dans la pratique, de fixer préalablement à l'échelle de la parcelle un nombre moyen de grappes à enlever par souche. Il convient alors d'évaluer la Surface Foliaire Exposée de la période de maturation et le poids de raisins à mûrir, à partir du nombre moyen de grappes par souche multiplié par le poids probable des grappes.

A titre indicatif, pour une vigne dont la Surface Foliaire Exposée moyenne par souche est de 2.5 m<sup>2</sup> et pour un objectif de production d'une cuvée d'exception, le nombre moyen de raisins laissés par souche doit se situer entre :

- 4 à 5 grappes sur Mourvèdre ;
- 5 à 6 grappes sur Grenache ;
- 7 à 8 grappes sur Syrah ;
- 8 à 9 grappes sur Merlot et Marsanne ;
- 10 à 11 grappes sur Cabernet-Sauvignon et Roussanne ;
- 11 à 12 grappes sur Sauvignon et Viognier ;
- 14 à 15 grappes sur Chardonnay.

Ces chiffres sont évidemment à moduler en fonction des caractéristiques de chaque parcelle (vigreur, taille des grappes...) et des données climatiques de l'année.

Il faut supprimer de préférence les grappes les plus éloignées du vieux bois, c'est-à-dire celles insérées le plus haut sur les sarments portants 2 grappes en taille courte, celles situées sur les sarments de l'extrémité des longs bois en taille longue.

L'intervention porte sur, au moins, 30 % de la récolte potentielle pour constater un effet positif sur l'amélioration qualitative de la production.

L'éclaircissage manuel, opération pénible et coûteuse car exigeante en main d'œuvre, peut s'imposer en complément des mesures habituelles de régulation de la vigueur et de la fertilité (taille courte, fumures raisonnées, enherbement, ébourgeonnage...). Elle doit rester exceptionnelle pour corriger un déséquilibre dû aux caprices de la nature (sortie trop généreuse) ou à un excès de vigueur passager (jeune vigne). Elle ne doit en aucun cas se substituer de façon chronique à des erreurs techniques.

### L'éclaircissage chimique

La substance active éthéphon est autorisée pour réguler la charge en raisins des vignes. En agissant par activation de la zone d'abscission des pédicelles, elle provoque une coulure et réduit le nombre de baies dans les grappes. Celles-ci sont donc plus lâches et mieux aérées.

Bien qu'économiquement intéressante, **la pratique de l'éclaircissage chimique reste très délicate à maîtriser au vignoble**. Des pertes totales de récolte sont parfois observées. La pulvérisation d'éthéphon au niveau de la zone des grappes doit se faire de façon précoce, dès les 1<sup>ers</sup> stades de formation des baies, pour être efficace. Le taux d'éclaircissage varie beaucoup selon la taille des baies traitées :

Stade	Taux indicatif
BBCH 70	100 %
BBCH 71	90 %
BBCH 72	75 %
BBCH 73	50 %
BBCH 74	35 %
BBCH 75	25 %
BBCH 76	5 %
BBCH 77	0 %

L'observation du vignoble pour identifier le moment clé est primordiale. Des travaux de l'IFV ont proposé une stratégie d'observation pour déterminer le moment opportun de l'application pour un objectif de rendement, la période de traitement pouvant être très courte (1 à 2 jours).

Aujourd'hui l'éthéphon est principalement utilisé pour éliminer la totalité de la récolte sur plantier (utilisation fin floraison) et pour réduire le nombre de grappillons sur cépages sensibles (utilisation après fermeture de la grappe). Son utilisation dans un but d'éclaircissage est à proscrire sur raisin de table (déformation de la grappe...).

## EPAMPORAGE DE LA VIGNE

L'épamprage a pour objectif de supprimer les niveaux de végétation proches du sol pour limiter la concurrence avec le pied de vigne et le développement de certains parasites (mildiou, cicadelles...). Pour réaliser ce travail, le vigneron a 3 solutions techniques : intervenir manuellement, mécaniquement ou chimiquement.

### Epamprage chimique

Trois substances actives sont aujourd'hui utilisables : Carfentrazole ethyle, Pyraflufen ethyle, Acide pélargonique.

### Epamprage mécanique

Il existe plusieurs matériels dont le système d'épamprage peut être à lanières, à fils, à brosses.

## L'EFFEULLAGE DE LA VIGNE

### La théorie...

L'effeuillage de la vigne consiste à supprimer les feuilles au niveau de la zone fructifère pour permettre un meilleur éclaircissement et une bonne aération des grappes. Il se réalise sur 1 ou sur 2 faces du rang de façon précoce (floraison-nouaison) ou tardive (fermeture de la grappe à véraison).

### Effets sur la végétation

Réalisé précocement, la repousse de végétation due à la croissance des entre-cœurs peut représenter 50 % de la surface foliaire supprimée (dans les situations vigoureuses). Il y a, de ce fait, un phénomène de compensation assez marqué de la végétation. Des effeuillages trop importants (2 faces) peuvent altérer le potentiel photosynthétique du feuillage et diminuer l'accumulation de sucres dans les baies.

### Effets sur la qualité des baies

En agissant directement sur le microclimat des grappes, l'effet le plus spectaculaire de l'effeuillage est une amélioration de l'état sanitaire de la vendange, notamment face au risque de pourriture grise. Les effeuillages précoces sont les plus satisfaisants. Sans conséquence significative sur la qualité organoleptique du vin, les effeuillages précoces limitent également les risques d'échaudage des raisins. Mais ils sont moins « efficaces » du fait des nombreuses repousses possibles.



Vigne effeuillée.

### La mécanisation

Les effeuillages mécaniques représentent une économie de 70 à 80 % du coût de l'intervention manuelle. Plusieurs techniques sont disponibles :

- L'effeuillage thermique offre des résultats intéressants, mais son utilisation en région méditerranéenne peut être problématique en période estivale (risque incendies).
- Les appareils à aspiration et section mécanique présentent des résultats satisfaisants en terme de suppression des feuilles, mais peuvent occasionner quelques blessures sur les grappes (importance très limitée).
- Les appareils à soufflerie peuvent également occasionner des blessures par projection de morceaux de feuilles sur les baies, essentiellement lorsque les effeuillages sont tardifs et sur baies vérees.

### En pratique...

L'effeuillage réduit les risques de pourriture grise et améliore la maturation du raisin. Il améliore également la pulvérisation des spécialités commerciales dans la zone des grappes. En région méditerranéenne, il est préférable de n'intervenir que sur une face du rang, côté ombragé (nord) ou côté soleil levant (est), afin de limiter les risques d'échaudage des raisins.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

# La vie dans les sols

Encore mal connus, les organismes du sol font de plus en plus parler d'eux. En effet, ils participent activement à la formation et au fonctionnement des sols. La fertilité des sols est constituée de 3 piliers :

- physique ;
- chimique ;
- matière organique et vie dans les sols.

## LA MATIÈRE ORGANIQUE, L'ÉNERGIE DU SOL

La matière organique a un rôle capital car elle agit sur tous les paramètres de fertilité du sol. Elle est :

- un "carburant", de l'énergie pour les micro-organismes du sol ;
- un "garde-manger" qui stocke de nombreux éléments fertilisants (azote, phosphore, oligo-éléments...) à court ou long terme ;
- une "éponge" qui améliore la rétention en eau ;
- une "colle" issue de l'activité biologique qui permet de structurer

le sol, de l'aérer et de le rendre moins sensible aux phénomènes d'érosion, de tassement et de battance.

Cependant il est préférable de parler DES matières organiques. Celles-ci sont présentes sous des formes physiques et chimiques très variées et ont des propriétés bien différentes. Très schématiquement, on peut distinguer 3 grandes classes par une approche granulométrique.

### Principales caractéristiques des différents types de matières organiques

<b>Matière vivante</b>	<b>La MO libre grossière</b> rotation de 2-5 ans	Résidus de culture Couverts végétaux	Stimule la vie du sol Libère rapidement ses éléments minéraux (N, P, K...) Effet structurant limité et éphémère.
<b>Matière fraîche</b>	<b>La MO libre fine</b> rotation entre 5 à 20 ans	Matière organique déjà bien décomposée, BRF <sup>1</sup> , composts mûrs	Minéralisation plus lente liée à sa composition chimique (ex : lignine) ou à sa protection physique dans des macro-agrégats.
<b>Matière transformée</b>	<b>La MO stable, liée = humus</b> temps de résidence de 20 à 100 ans action majoritaire dans les sols cultivés	MO liée chimiquement ou physiquement avec la fraction minérale (micro-agrégats) du sol	Rôle essentiellement physique = meilleure capacité à résister aux tassements, à l'érosion ou à la battance. Amélioration de la capacité d'infiltration et de rétention en eau. Amélioration de la CEC <sup>2</sup> du sol (complexe argilo-humique). Réservoir à long terme d'éléments fertilisants.

<sup>1</sup>BRF : Bois Raméal Fragmenté = bois jeune broyé

<sup>2</sup>CEC = Capacité d'Echange Cationique – indication sur la taille du réservoir en éléments minéraux du sol.

## LA VIE DES SOLS, UN ÉCOSYSTÈME COMPLEXE

### L'importance des racines

Les racines ont plusieurs rôles majeurs dans les sols :

- par leur exploration, elles améliorent la porosité du sol et participent au cycle des éléments minéraux ;
- leurs exsudats (composés de sucres, protéines et acides aminés) apportent une ressource énergétique facilement disponible aux micro-organismes du sol. Ils stimulent ainsi cette microflore autour des racines et favorisent, par leurs mucilages, la création d'agrégats ;
- elles sont également une source importante de matière organique dans le sol : 15 à 20 % de la masse végétale des plantes se situe dans le sol. Une partie (40 %) des entrées de carbone dans le sol sont liées au système racinaire et à sa rhizodéposition (voir la production d'exsudats ci-dessus).

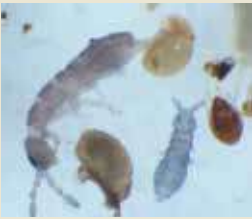






Effet de structuration du sol par des racines fasciculées de graminées et leur rhizodéposition.



## Les acteurs sont nombreux et ont chacun leur rôle.

Un sol contient environ 5 tonnes de matière vivante par hectare soit l'équivalent du poids de 6 à 10 vaches ou d'une centaine de moutons ! Ce sont plus d'un milliard d'individus dans 1 g de sol.

Les fragmentateurs	Les régulateurs	Les ingénieurs chimistes	Les ingénieurs généralistes
 <p>Collemboles</p>	Nématodes	Champignons	 <p>Vers de terre épigés</p>
 <p>Acariens</p>	Protozoaires	 <p>Bactéries</p> <p>Algues</p>	 <p>Vers de terre anécique</p> <p>Fourmis Coléoptères...</p>
La mésofaune 0,2 à 4 mm	La microfaune < 0,2 mm	La microflore < au micron	La macrofaune 4 à 80 mm
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fragmentation de la matière organique.</li> <li>Micro-brassage.</li> <li>Structuration du sol en surface.</li> <li>Régulation des champignons.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Régulation des populations microbiennes et des parasites du sol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modification chimique de la matière (minéralisation – humification) → action centrale dans les cycles du carbone, de l'azote et du phosphore.</li> <li>Action physique sur la structure et la stabilité des sols</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Action sur l'ensemble des piliers de la fertilité du sol : macro-brassage, porosité, décomposition de la MO, stimulation de la vie du sol par une digestion mutualiste (= en commun avec des micro-organismes).</li> </ul>

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

## Les mycorhizes

Plus de 90 % des plantes cultivées sont capables de développer des symbioses avec des champignons mycorhiziens (c'est le cas de la vigne).

Cette association "gagnant-gagnant" permet à la plante d'augmenter via le champignon son rayon de prospection. La plante offre le "gîte et une partie du couvert" (les sucres), le champignon complète le "couvert" (eau et éléments nutritifs) et participe à la défense de la racine contre ses bioagresseurs en occupant la place. Les couverts végétaux, notamment les légumineuses, favorisent les mycorhizes.



La truffe, un exemple d'association mycorhizienne au comblein fameux

## Les nodosités

Il s'agit également d'une symbiose mais cette fois d'une bactérie avec un végétal de la famille des légumineuses (pois, soja, vesce, trèfle, gesse...). Elles jouent un rôle primordial dans le cycle de l'azote car c'est le seul mécanisme biologique permettant de fixer de l'azote atmosphérique. Les nodosités sont donc un facteur d'enrichissement du sol en azote. Un pH trop acide, un sol asphyxié ou tassé, un excès d'azote nuisent à leur développement.



Lorsque l'on coupe une nodosité, si celle-ci présente une couleur rose à l'intérieur, c'est qu'elle est active.

## LES VERS DE TERRE

Les épigés	Les endogés	Les anéciques
-Appelés aussi vers du compost, ils vivent à la surface du sol. -Ils se nourrissent de résidus végétaux fragmentés.	-Ils vivent exclusivement dans le sol (sur les 20 premiers centimètres) et se nourrissent de MO déjà bien dégradée. -Ils creusent des galeries plutôt sub-horizontales.	-Ils font la navette entre la surface où ils vont se nourrir de résidus végétaux la nuit et les horizons profonds (à plus de 70 cm parfois) où ils se reposent et se protègent des intempéries. -Leurs galeries verticales sont des voies privilégiées de circulation de l'eau mais également des racines.
Rôles principaux dans les sols		
Fragmentation de la MO.	Décomposition de la MO Aération du sol.	Décomposition de la MO Aération du sol. Brassage entre l'organique et le minéral.
Les reconnaître		
Très colorés (rouges) sur la totalité du corps. Très actifs. De petite taille.	Très peu colorés. De taille petite à moyenne.	Vers de grande taille. Surtout colorés au niveau de la tête.

Pour reconnaître les vers de terre, rendez-vous sur le site de l'observatoire participatif des vers de terre : [https://ecobiosoil.univ-rennes1.fr/OPVT\\_accueil.php](https://ecobiosoil.univ-rennes1.fr/OPVT_accueil.php)

### Vers de terre et travail du sol

Les épigés et les anéciques sont fortement perturbés par le travail du sol, les endogés beaucoup moins. Un autre facteur est tout aussi important pour les vers de terre : la présence de matière organique fraîche en abondance (sarments broyés, couverts végétaux...).






### Vers de terre et fertilité du sol

Un turricule de vers de terre contient 2 fois plus de magnésium, 4 fois plus d'azote, 6 fois plus de phosphore et 10 fois plus de potassium disponibles que le sol non remanié à proximité.




Turricule de vers de terre

## COMMENT ÉVALUER SIMPLEMENT LA VIE DU SOL ?

Test ou analyse	Objectif	Principe	Matériel	Temps de réalisation	Protocole complet
Test bêche vers de terre	Observer et quantifier les vers de terre d'un sol	Extraire 6 blocs de sols et les trier manuellement pour récupérer les vers de terre	Bêche, seaux, eau...	3 heures pour 1 personne	
<a href="https://ecobiosoil.univ-rennes1.fr/page/protocole-participatif-test-beche-vers-de-terre">https://ecobiosoil.univ-rennes1.fr/page/protocole-participatif-test-beche-vers-de-terre</a>					
Le piège (ou pot) Barber	Identifier la macrofaune épigée active (vers de terre, forficules, cloportes...) et une partie de la mégafaune (carabes, limaces...)	Piéger dans un pot les organismes qui sont présents à la surface du sol	Pots en plastique, liquide non attractif (eau + détergent sans parfum + sel), pelle...	Mise en place rapide. Relevés 3 et 7 jours après la pose	
<a href="http://www.biodiviti.fr/protocoles/pots-barber">www.biodiviti.fr/protocoles/pots-barber</a>					
La planche à invertébrés	Observer et identifier les invertébrés (escargots, limaces...)	Disposer au sol des planches en bois	Planches de bois	Un relevé tous les mois de 15 à 30 mn de février à novembre	
<a href="http://www.agriculturebiodiversite.fr/ameliorer-la-biodiversite/observer-la-biodiversite/invertebres-terrestres.html">http://www.agriculturebiodiversite.fr/ameliorer-la-biodiversite/observer-la-biodiversite/invertebres-terrestres.html</a>					
Le test teabag	Mesurer la capacité des sols à stocker le carbone	Enterrer des sachets de thé et les peser 90 jours plus tard	Sachets de thé vert et rooibos, balance, pelle, piquets de repérage....	Mise en place rapide. Relevé des sachets de thé 90 jours plus tard	
<a href="http://www.teatime4science.org/method/stepwise-protocol">www.teatime4science.org/method/stepwise-protocol</a>					
Le test du slip	Visualiser l'intensité des phénomènes de dégradation et de minéralisation de la matière organique	Enterrer un slip pendant 2 à 3 mois. Son niveau de décomposition permettra d'évaluer l'activité biologique dans le sol	Slip en coton, balance, bêche, piquet de repérage...	Mise en place rapide. Relevé du slip 2 à 3 mois plus tard	

<http://agriressources.fr/> > recherche : "test slip"

Test ou analyse	Objectif	Principe	Matériel	Temps de réalisation	Protocole complet
Le test de stabilité à l'eau	Connaître les stabilités texturale et biologique du sol	Plonger une motte de terre dans l'eau et vérifier sa vitesse de désagrégation	Récipients transparent, grilles pour maintenir les mottes, eau...	Mise en place rapide	
<a href="http://www.agriressources.fr">www.agriressources.fr</a> > recherche : "stabilité sols"					

## COMMENT FAVORISER LA VIE DU SOL ?

### Donner à manger aux organismes vivants

- laisser et broyer les bois de taille ;
- attention à la nature de la MO apportée en fonction des effets recherchés :
  - pour stimuler la vie du sol : préférer des matières rapidement dégradables (engrais verts, fumier frais) ;
  - pour reconstituer le stock d'humus : miser sur des matières organiques plus mûres et à C/N élevé (composts, BRF...);
- développer les couverts végétaux ;
- favoriser le repos des sols entre un arrachage et une replantation par le semis de cultures intercalaires.

### Laisser le sol respirer

- Limiter les passages d'engins (surtout en conditions non ressuyées), le travail du sol intensif et trop profond pour éviter :
  - les tassements et compactages afin de maintenir la porosité et la structure du sol ;
  - une stimulation trop importante de la minéralisation qui entraînerait une perte de matière organique ;
  - un impact négatif sur les populations de vers de terre et de micro-organismes.

### Quelques exemples d'effets croisés des 3 piliers de la fertilité (fertilités biologique, physique et chimique)

	Fertilité chimique	Fertilité physique	Fertilité biologique	Pistes d'action
pH acide	↳ CEC Toxicité aluminique si pH < 5.	Instabilité structurale : ↳ porosité, ↳ battance et érosion.	Moins de bactéries (minéralisation) mais plus favorable aux champignons (dégradation de la lignine)	Chaulage (remontée progressive)
Présence de calcium	Blocage d'éléments minéraux si excès (phosphore, fer...)	Favorable à la structure du sol : meilleure aération	Favorables aux bactéries mais moins aux champignons. Protection physique de la MO : ↳ minéralisation	Choix de porte-greffes adaptés
Sol compacté	Moins bonne alimentation des plantes en éléments minéraux.	Moins bonne rétention en eau dans le sol Ruissellement.	Obstacle au développement racinaire. Asphyxie : réduction de la vie biologique	Prévenir les tassements en passant en conditions ressuyées Enherbement Décompactage
Travail du sol	Homogénéité de l'horizon labouré (pH, MO, éléments minéraux).	+ : aération du sol. - : semelle de labour.	Perturbe la vie du sol. ↳ minéralisation et ↳ taux de MO.	Pratiquer un labour peu profond et non systématique. Apports organiques. Implantation de couverts végétaux.
Fertilisation	Bonne alimentation des plantes.	Attention aux engrais à effet acidifiants.	Stratégie d'exploration racinaire moins développée et moins de coopération (mycorhizes) : ↳ sensibilité à une variation brutale de son environnement.	Raisonner la fertilisation au plus juste par rapport aux besoins de la vigne (doses et périodes d'apport). Apports organiques. Engrais verts
Irrigation	Bonne disponibilité des éléments fertilisants.	Risque de battance. Ne permet pas aux argiles de restructurer les sols en été.	↳ l'activité biologique estivale (↳ minéralisation)	Fractionner les apports.
Couverts végétaux	Recyclage des éléments minéraux. Limite les fuites de nitrates. Si C/N élevé attention aux fuites d'azote.	Protection de surface contre la battance et l'érosion. Effet légèrement structurant des racines. Peut assécher le profil de sol.	Apporte du carburant aux organismes du sol. Stimule la vie du sol.	Développer leur implantation notamment dans les sols sensibles. Choisir des couverts adaptés aux objectifs

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



# Les CEPP

## Certificats d'Économie de Produits Phytosanitaires, principale innovation du plan Ecophyto II

Le dispositif des certificats d'économie de produits phytopharmaceutiques est une mesure obligatoire du plan Ecophyto, mise en place d'abord à titre expérimental, puis pérennisée par la loi "Egalim" n° 2018-938 du 30 octobre 2018 "pour l'équilibre des relations commerciales dans le secteur agricole et alimentaire et une alimentation saine, durable et accessible à tous".

### En quoi consiste le dispositif des CEPP ?

Les distributeurs (coopératives et négociants), dénommés les "obligés", doivent réaliser des actions tendant à la réduction de l'utilisation de produits phytopharmaceutiques. Cette obligation est notifiée par l'autorité administrative pour les années 2020, 2021 puis à partir de 2022, et est exprimée en nombre de certificats d'économie de produits phytopharmaceutiques (CEPP).

Elle est égale, pour chaque distributeur, à 20 % de sa référence de vente, correspondant à la moyenne des ventes déclarées à la banque nationale de vente des produits phytosanitaires (BNV-D) pour les années 2011 à 2015, en excluant l'année au cours de laquelle le volume des ventes a été le plus faible et celle où il a été le plus fort. Un dispositif de suivi annuel individuel des actions réalisées est mis en place et des contrôles sont réalisés par les services régionaux de l'alimentation des Directions Régionales de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt.

### Comment obtenir des CEPP ?

L'obligé doit mettre en place auprès des agriculteurs, des actions dites "actions standardisées" de réduction d'utilisation de produits phytopharmaceutiques, permettant d'ouvrir des droits à la délivrance de certificats d'économie de produits phytopharmaceutiques. Le nombre de CEPP

obtenus par la mise en place d'une action est fonction de son potentiel de réduction de l'usage et de l'impact des produits phytosanitaires, de sa facilité de mise en œuvre, de son bilan économique et de son potentiel de déploiement. La méthodologie d'évaluation des actions standardisées est définie par l'arrêté du 27 avril 2017. Les actions standardisées sont listées par l'arrêté du 9 mai 2017 modifié et disponibles en ligne sur le site du registre national des CEPP.

Les obligés peuvent justifier de leur obligation soit par la production de CEPP, soit par l'acquisition de CEPP auprès d'autres obligés.

### Qu'est-ce qu'une action standardisée ?

Au 24 novembre 2021, 88 fiches actions standardisées sont définies. Elles précisent :

- l'action à mener pour économiser l'utilisation des PPP (Produits Phytopharmaceutiques) : utilisation de produits de biocontrôle, de variétés résistantes, de confusion sexuelle, d'équipements de pulvérisation performants, de désherbage mécanique, d'outils d'aide à la décision...
- le nombre de CEPP auquel elle donne droit annuellement ;
- le nombre d'années durant lesquelles l'action donne droit à la délivrance de CEPP ;
- les pièces à fournir pour justifier de sa réalisation (copies factures, attestations sur l'honneur...).

De nouvelles fiches actions peuvent à tout moment être créées et des fiches peuvent être complétées, ce qui favorise l'innovation. Pour toute nouvelle action proposée, le site dédié aux CEPP, permet aux distributeurs d'évaluer immédiatement son éligibilité et sa valeur.

Ci-dessous, 5 exemples de "fiche action standardisée" concernant la viticulture :

N° Action	2017-003	2021-008	2020-009	2019-060	2020-076
Titre Action standardisée	Utilisation de panneaux récupérateurs de bouillie	Utilisation d'un produit de biocontrôle à base de soufre contre l'oïdium	Pose de diffuseurs de phéromones pour la confusion sexuelle / tordeuses	Désherber les cultures au moyen d'un outil de désherbage mécanique autonome	NOUVEAU Réduire les traitements au moyen de cépages résistants
Nb de CEPP auquel l'action ouvre droit annuellement	80 x nb d'équipements vendus (nombreux équipements éligibles)	selon produit : 0,0614 à 0,1 / litre ou 0,028 à 0,14 / kg vendu	0,02 à 0,33 / lot de diffuseurs vendu	10,4 (robot Oz, Naïo) ou 39 (robot Dino, Naïo) x nb robots vendus	0,0012 (Artaban, Floreal, Vidoc) ou 0,0016 (Voltis) x nb plants vendus
Nb d'années durant lesquelles l'action ouvre droit à des CEPP	12 années	1 année	1 année	10 années	25 années
Pièces justificatives à fournir ou à archiver lors de la demande de CEPP	Copie de facture comportant l'identité de l'acheteur, la date de délivrance ou d'émission de la facture et la description de l'achat Attestation sur l'honneur, selon modèle défini à l'annexe 2 de l'arrêté, signée par le bénéficiaire de l'action				

## Conditions d'utilisation des spécialités phytosanitaires

<b>01. Définitions</b>	<b>156</b>
<b>02. Les “phytos” dans l’environnement</b>	<b>156</b>
<b>03. Phytosanitaires et santé des utilisateurs</b>	<b>157</b>
<b>04. Bénéficier d’un conseil stratégique et de conseils spécifiques</b>	<b>158</b>
<b>05. Choisir ses produits / Bien lire l’étiquette</b>	<b>160</b>
<b>06. Acheter ses produits</b>	<b>163</b>
<b>07. Le transport des produits phytosanitaires</b>	<b>165</b>
<b>08. Stocker en toute sécurité</b>	<b>166</b>
<b>09. Faire contrôler son pulvérisateur</b>	<b>167</b>
<b>10. Préparer son application</b>	<b>167</b>
<b>11. Bien choisir ses Equipements de Protection individuelle (EPI)</b>	<b>167</b>
<b>12. Préparer sa bouillie et remplir son pulvérisateur</b>	<b>169</b>
<b>13. Concevoir et aménager une aire de remplissage-lavage</b>	<b>170</b>
<b>14. Gérer ses effluents phytosanitaires</b>	<b>171</b>
<b>15. Eliminer ses EVPP et PPNU</b>	<b>175</b>
<b>16. Enregistrement obligatoire de toutes les interventions</b>	<b>176</b>



# Conditions d'utilisation des spécialités phytosanitaires

## 1. DÉFINITIONS

**Substance active** (ou encore “matière active”)

substance ou microorganisme qui détruit ou empêche l'ennemi de la culture de s'installer.

**Produit phytopharmaceutique ou phytosanitaire**

Terme qui désigne la préparation commerciale constituée d'une ou plusieurs substances actives.

Un certain nombre de formulants (mouillants, solvants, anti-moussants)

est associé à cette substance dans la formulation, pour la rendre utilisable par l'agriculteur.

Par commodité, on emploie souvent le terme de “pesticide” ou “produit phytosanitaire” ou simplement “phyto” pour désigner une spécialité commerciale.

**Produit de biocontrôle** (Voir p. 9).

**Préparation Naturelle Peu Préoccupante (PNPP)** (Voir p. 14).

## 2. LES “PHYTOS” DANS L'ENVIRONNEMENT

**Une norme “eau potable” très stricte: 0,1 µg/litre**

(c'est-à-dire 0,0000001 gramme de substance active par litre d'eau). Au-delà de cette valeur, l'eau ne doit plus être distribuée pour la consommation humaine sans traitement préalable. Ainsi, 1 seul gramme de substance active suffit à polluer 10 000 m<sup>3</sup> d'eau (soit un fossé de 1 m de profondeur, de 1 m de large et de 10 km de long !).

**Un impact sur la biodiversité**

Pour chaque molécule, la PNEC (Predicted No Effect Concentration) constitue la concentration en dessus de laquelle on peut redouter un impact sur la biodiversité.

Des pesticides, mais aussi des médicaments, des biocides, des hydrocarbures, des hormones, des cosmétiques anti-UV, des métaux peuvent franchir cette valeur, et occasionner des mortalités plus ou moins importantes dans le milieu naturel.

**Des rivières et des nappes phréatiques contaminées**

Le dernier rapport de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse confirme que les pesticides restent la 1<sup>ère</sup> cause de déclassement des cours d'eau du bassin pour la norme “eau potable”. On retrouve toujours 150 molécules différentes dans les rivières (leur nombre ne faiblit pas), essentiellement des herbicides auxquels les invertébrés sont très sensibles. Le glyphosate ou son métabolite (l'AMPA, qui peut aussi avoir une origine ménagère ou industrielle) sont présents dans 3/4 des cours d'eau suivis, leur teneur dépasse localement 200 fois la norme de potabilité. Trente six pesticides interdits depuis 10 ans sont toujours présents dans 1/4 des analyses. Si leur concentration baisse globalement, l'augmentation des concentrations dans l'eau pendant les périodes de traitements dans les zones viticoles du Beaujolais, de Bourgogne et du Languedoc Roussillon, ne permet pas d'exclure l'hypothèse d'une utilisation encore actuelle. Plus de la moitié des nappes est contaminée par les pesticides au-delà des normes de qualité requises pour le “bon état des eaux” au titre de la Directive Cadre Européenne.

Les herbicides et leurs substances de dégradation sont là encore, très largement responsables de ces contaminations. Si la qualité de l'eau s'améliore globalement, des dépassements de la PNEC sont encore souvent identifiés et apparaissent comme anormaux par rapport à la répartition générale des données : ils sont donc généralement attribuables à des mauvaises pratiques, comme le non-respect de la Zone Non Traitée (voir p 160), un traitement sous la pluie, un lavage inapproprié...

**Une responsabilité partagée entre tous les utilisateurs**

Les produits phytosanitaires sont utilisés pour des usages professionnels (protection des cultures, entretien des espaces verts, des routes, des golfs,



des voies ferrées...) mais aussi pour l'entretien des jardins des particuliers. 90 % des ventes de produits phytosanitaires en tonnage sont destinées à des usages agricoles.

**Les molécules les plus fréquemment retrouvées dans l'eau sont celles qui sont employées par toutes les catégories d'utilisateurs. Pour retrouver une eau de bonne qualité, tous les utilisateurs de produits phytosanitaires doivent faire des efforts.**

**Dans l'air aussi...**

Même si les données analytiques sur la qualité de l'air sont moins nombreuses que sur l'eau, la présence de résidu de molécules phytosanitaires dans l'air est confirmée partout où des analyses sont réalisées, avec une forte variabilité des résultats selon les sites.

Le projet Life Aware (2006-2008) coordonné par l'IRSTEA de Montpellier, en collaboration notamment avec Montpellier SupAgro, l'INRA (LISAH), la Chambre d'agriculture de l'Hérault et les vignerons de Neffies (34), a montré que 30 à 40 % des quantités de produits phytosanitaires épanchés sont perdus dans l'air, quel que soit le stade végétatif.

Trois phénomènes sont à l'origine de cette présence dans l'air :

- **les pertes par dérive lors du traitement** (variables selon la météo, la taille des gouttes et le mode d'application) ;
- **la volatilisation des molécules après application** : cette voie de transfert peut être très importante pour certaines molécules très volatiles ;
- **l'érosion éolienne** : les particules de sol arrachées par le vent diffusent des pesticides dans l'atmosphère. Les résidus peuvent être transportés sur des milliers de kilomètres, comme le montre l'exemple du DDT qu'on retrouve en Antarctique...

**Les conséquences de l'utilisation massive des produits phytosanitaires depuis la période d'après-guerre en agriculture et hors agriculture sont connues et mesurées. Elles touchent tous les compartiments de notre environnement : l'eau, l'air et le sol.**



### 3. PHYTOSANITAIRES ET SANTÉ DES UTILISATEURS

Les pesticides sont largement utilisés par l'agriculture française depuis plus de 60 ans. Depuis quelques années, de nombreuses études ont mis en évidence les méfaits des pesticides sur la santé des agriculteurs. Des liens sont établis entre l'utilisation de certaines molécules et certaines formes de cancers. La maladie de Parkinson et le lymphome malin non hodgkinien sont désormais reconnus en tant que maladies professionnelles des agriculteurs.

Une vigilance toute particulière doit être accordée aux produits dits "CMR" qui peuvent entraîner des effets à long terme extrêmement graves : **Cancérogène** : substances ou préparations pouvant entraîner le cancer (Phrases de risque associées = H350 ; H351).

**Mutagène** : substances ou préparations pouvant entraîner des altérations génétiques (Phrases de risque associées = H340 ; H341).

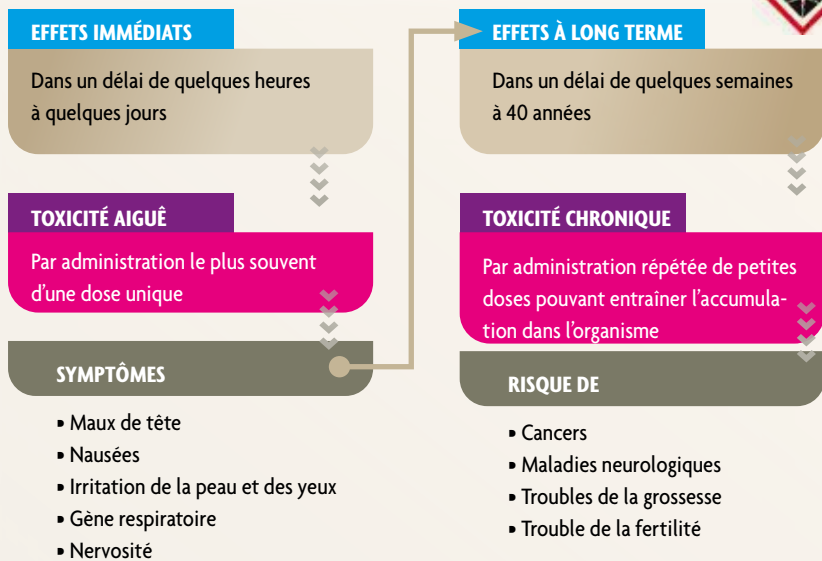
**Reprotoxique** : substances ou préparations pouvant altérer la fertilité ou causer des malformations chez le fœtus (Phrases de risque associées = H360D ; H360Df ; H360F ; H360Fd ; H360FD ; H361d ; H361f ; H361fd).

**Attention, il n'existe pas d'équivalence stricte phrase pour phrase entre l'ancienne nomenclature et la nouvelle (voir paragraphe "5. choisir ses produits/bien lire l'étiquette" p. 160).**

**Dès que cela est économiquement et techniquement possible, remplacer vos produits CMR par des produits moins dangereux !**



Un indicateur important pour les utilisateurs : le pictogramme ci-contre, identifiant les produits CMR ou sensibilisants ou présentant une toxicité spécifique pour certains organes (selon les mentions de danger associées).



#### DES ACTIONS POUR DÉVELOPPER LA PRÉVENTION DANS SON ENTREPRISE

##### Posséder le "document unique d'évaluation des risques"

Obligatoire depuis le 5 novembre 2002 : tout exploitant employeur de main d'œuvre, permanente ou occasionnelle, aide familiale..., doit établir un "Document Unique" répertoriant :

- les différentes activités de son entreprise réalisées par les salariés : vendange, taille, travaux en vert... ;
- les risques avec les actions de prévention existantes pour chacune des activités ;
- les actions à compléter pour améliorer la prévention, les conditions de travail.

Une mise à jour périodique (au minimum annuelle) est nécessaire pour y intégrer les évolutions d'activités de l'exploitation (poste de travail, achat de matériel...). Ce document doit être mis à disposition du personnel.

##### Assurer l'accueil et la formation des salariés au poste de travail

Cette action améliore l'efficacité au poste de travail et la prévention des risques.

##### Assurer la conformité du matériel

Tout exploitant est tenu d'assurer la conformité de l'ensemble du matériel agricole mobile ou de mettre en conformité s'il ne l'est pas (guide pratique CEMAGREF Editions : Mise en conformité des machines mobiles).

##### Obligation de l'employeur

L'employeur doit envoyer au médecin du travail la liste des travailleurs exposés aux produits phytosanitaires et autres produits chimiques dangereux ou CMR, ainsi que la fiche individuelle d'exposition. L'employeur est également tenu de fournir à ses salariés des EPI adaptés, de les entretenir, de les remplacer. Il doit former ses salariés aux conditions d'utilisation, d'entretien et de stockage des EPI, et s'assurer de leur port effectif (voir p. 167).

Le service santé au travail de la MSA et les Chambres d'agriculture peuvent apporter un soutien aux agriculteurs lors de différentes formations et de conseils en entreprise.

<http://references-sante-securite.msa.fr>

Un réseau de vigilance créé pour vous et qui fonctionne grâce à vos témoignages !



Mis en place par la MSA depuis plus de 10 ans, Phyt'attitude recense les témoignages d'agriculteurs (et de salariés agricoles) de toute la France qui constatent ou qui soupçonnent certains produits phytosanitaires d'être responsables de troubles ou de perturbation de leur santé.

Ce réseau professionnel unique en France réalise une veille permanente concernant les impacts des produits phytosanitaires sur la santé des utilisateurs.

**Votre expérience est importante pour faire avancer la sécurité des produits.**

**Il faut témoigner !**

Ne pas hésiter à vous adresser au service prévention des risques professionnels de la MSA de votre département pour plus d'information.

Des témoignages anonymes

Une expertise par un médecin et/ou un toxicologue

Des statistiques transmises aux autorités

Un impact sur les autorisations de mise sur le marché, les formulations, la lisibilité des étiquettes, les équipements de protection, etc.

Un agriculteur sur 5 se plaint d'avoir eu des troubles après l'utilisation de produits phytosanitaires. Et vous ?

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

## La phytopharmacovigilance

Ce dispositif, défini par la loi 2014-1770 du 13 octobre 2014, a pour objectif de détecter au plus tôt les signaux qui peuvent amener à prendre des mesures de prévention ou de limitation des risques liés aux produits phytopharmaceutiques, notamment sur la santé des personnes.

Dans ce cadre, l'ANSES met à disposition un dispositif en ligne pour faciliter la déclaration de ces effets indésirables :

[www.anses.fr/fr/content/la-phytopharmacovigilance](http://www.anses.fr/fr/content/la-phytopharmacovigilance)

## 4. BÉNÉFICIER D'UN CONSEIL STRATÉGIQUE ET DE CONSEILS SPÉCIFIQUES

### A retenir :

- Le conseil stratégique est obligatoire et indispensable pour pouvoir renouveler votre Certiphyto.
- Il doit être réalisé par un conseiller indépendant de la vente en étroite collaboration avec le responsable d'exploitation et comprend un diagnostic ainsi qu'un plan d'action.
- Deux conseils stratégiques devront être délivrés par période de 5 ans (par dérogation, 1 seul pour les petites surfaces).
- Ce conseil n'est pas requis lorsque :
  - la totalité des surfaces de l'exploitation est engagée en agriculture biologique ou en conversion vers l'agriculture biologique, ou certifiée HVE (niveau 3 atteint) ;
  - l'exploitation n'utilise que des produits de biocontrôle, des produits composés uniquement de substances à faible risque ou de substances de base et les produits nécessaires aux traitements obligatoires.

Depuis le **1<sup>er</sup> janvier 2021**, la séparation des activités de vente et de conseil à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques est entrée en vigueur (ordonnance 2019-361 du 24 avril 2019 relative à l'indépendance des activités de conseil à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques, complétée par le décret 2020-1265 du 16 octobre relatif au conseil à l'utilisation de produits phytopharmaceutiques et à la certification de leurs distributeurs et utilisateurs professionnels). Ces nouveaux **textes imposent aux agriculteurs de bénéficier de conseils stratégiques** pour les aider à améliorer leur stratégie de lutte contre les ennemis des cultures.

### Quel est l'objectif de ce nouveau dispositif ?

Le conseil stratégique à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques a pour objet de fournir aux responsables d'exploitation (décideurs au sens du Certiphyto, c'est-à-dire chefs d'exploitation ou chefs de culture) les éléments leur permettant de définir une stratégie de protection des cultures, fondée sur un **diagnostic** et aboutissant à des **recommandations**, compatibles avec le projet et les contraintes de l'exploitation, concertées avec son responsable, afin de réduire l'utilisation et les impacts des produits phytopharmaceutiques.

Le conseil spécifique est un conseil comportant une recommandation d'utilisation de produits phytopharmaceutiques dans une situation particulière.

Ces 2 types de conseil s'inscrivent dans un objectif de réduction de l'usage et des impacts des produits phytopharmaceutiques et respectent les principes généraux de la lutte intégrée contre les ennemis des cultures, en privilégiant les méthodes alternatives. Ils recommandent, si nécessaire, les produits phytopharmaceutiques adaptés. Ils promeuvent les actions donnant lieu à la production de CEPP. Ils tiennent compte des enjeux environnementaux et des modalités de leur préservation en cas d'usage de produits phytopharmaceutiques sur l'exploitation.

### Qui est concerné par le conseil stratégique ?

Les utilisateurs de produits phytopharmaceutiques sont concernés et doivent pouvoir justifier s'être fait délivrer 2 conseils stratégiques par période de 5 ans (ou 1 par dérogation, voir le paragraphe : A quelle fréquence ce conseil stratégique est-il obligatoire ? p. 165).

Cependant, ce conseil n'est pas requis lorsque :

- la totalité des surfaces de l'exploitation est engagée en agriculture biologique ou en conversion vers l'agriculture biologique, ou certifiée HVE (niveau 3 atteint) ;
- l'exploitation n'utilise que des produits de biocontrôle (voir p. 9), des produits composés uniquement de substances à faible risque ou de substances de base (voir p. 14) et les produits nécessaires aux traitements obligatoires (voir flavescence dorée p. 99).

**Attention, le justificatif de réalisation du(des) conseil(s) stratégique(s) vous sera réclamé pour le renouvellement de votre Certiphyto selon le calendrier suivant :**

- si le renouvellement de votre Certiphyto intervient avant le 31/12/2023, aucun justificatif réclamé ;
- si le renouvellement de votre Certiphyto intervient entre le 31/12/2023 et le 31/12/2025, le justificatif d'un conseil stratégique devra être fourni ;
- si le renouvellement de votre Certiphyto intervient après le 31/12/2025, le justificatif de 2 conseils stratégiques vous sera demandé.

### Que comporte le conseil stratégique ?

Le conseil stratégique est fondé sur un **diagnostic** réalisé par écrit en collaboration étroite entre le conseiller et le responsable de l'exploitation, et prenant en compte :

- les principales **caractéristiques** de l'exploitation, son **organisation** (notamment les moyens humains et matériels disponibles), ses atouts et contraintes liées aux activités économiques exercées ;
- les spécificités **pédo-climatiques, sanitaires et environnementales** des parcelles : distances vis-à-vis des riverains, des zones accueillant des groupes de personnes vulnérables ; ZNT au voisinage des points d'eau ; périmètres de protection ou aires d'alimentation de captages d'eau potable ; zones classées à enjeu de biodiversité (zones Natura 2000, réserves naturelles, zones humides...) ;
- les **cultures**, les précédents cultureux et l'évolution des **pratiques** phytosanitaires : bilan des mesures de protection intégrée des cultures déjà mises en place sur l'exploitation, des méthodes alternatives utilisées, bilan de l'utilisation des produits phytosanitaires basé sur le cahier d'enregistrement (**évolution** des quantités utilisées par type de produit, IFT calculé sur des unités culturales ou itinéraires

techniques représentatifs de l'exploitation et comparés à l'IFT de référence régional s'il existe) ;

- les facteurs influençant les **décisions** de recours aux produits phytopharmaceutiques, notamment les conseils spécifiques reçus (voir ci-après) et le recours éventuel à des outils d'aide à la décision.

Le diagnostic aboutit à un **plan d'action**, établi en étroite collaboration avec le responsable d'exploitation, composé de recommandations compatibles avec le projet et les contraintes de l'exploitation, présentées par ordre de priorité et visant à :

- réduire l'utilisation des produits phytopharmaceutiques "candidats à la substitution" (notamment CMR, perturbateurs endocriniens),
- répondre aux impasses techniques en matière de lutte contre les ennemis des cultures ou anticiper leur apparition (si usage couvert par une seule substance active),
- limiter le risque d'apparition ou de développement de résistances des adventices et des bioagresseurs.

Le plan d'action mentionne des **objectifs** de réduction de l'utilisation et des impacts des produits phytopharmaceutiques. Il précise les **conditions** de sa mise en œuvre, définies avec le responsable de l'exploitation (calendrier, moyens humains, matériel, EPI, modalités de suivi). Il formule des recommandations sur la mise en œuvre d'actions adaptées à l'exploitation donnant lieu à la production de **CEPP** (voir p. 125), et de méthodes alternatives (méthodes non chimiques, produits de biocontrôle, produits composés uniquement de substances à faible risque ou de substances de base). En cas de recours à d'autres produits, celui-ci doit être expressément justifié en considérant la situation de l'exploitation et les méthodes alternatives disponibles. Le choix doit alors se porter sur des substances au profil toxicologique le plus favorable pour la santé humaine et l'environnement. Le plan d'action promeut l'utilisation de matériels, techniques ou méthodes d'application limitant la dérive, et de matériels ou moyens économes en produits phytopharmaceutiques.

Il précise les éléments sur lesquels se fondent ces recommandations et fournit des informations sur les **coûts et incidences économiques** de leur mise en œuvre (lorsqu'elles sont disponibles).

C'est un conseil **formalisé par écrit**, qui doit être conservé **6 ans** par son bénéficiaire et par son rédacteur.

### Qui peut réaliser ce conseil stratégique ?

Seul un "conseiller à l'utilisation de produits phytopharmaceutiques", indépendant de la vente de produits phytosanitaires, membre d'une entreprise agréée pour l'activité de conseil stratégique, pourra réaliser ce type de conseil en étroite collaboration avec le responsable de l'exploitation.

En effet, l'activité de conseil est incompatible avec une activité de distribution, d'application en prestation de service ou de mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques. Le conseiller ne peut pas être employé par une personne exerçant une activité de distribution ou d'application en prestation de service. Ont été également fixées par voie réglementaire des conditions maximales concernant la part du capital des entreprises agréées pour le conseil, détenue par des entreprises agréées pour la distribution ou l'application en prestation de service, et inversement, ainsi que des limitations concernant les mandats des personnes impliquées dans les organes de surveillance, d'administration ou de direction de ces entreprises.

Ces conseillers contribuent aux objectifs du plan Ecophyto et au dispositif CEPP.

### A quelle fréquence ce conseil stratégique est-il obligatoire ?

Chaque responsable d'exploitation concerné doit pouvoir justifier s'être fait délivrer 2 conseils stratégiques par période de 5 ans, à un intervalle de 2 ou 3 ans.

Le 2<sup>ème</sup> conseil de la période dresse alors un bilan du plan d'actions mis en œuvre, identifie les difficultés et les facteurs de réussite et propose le cas échéant des évolutions de ce plan, en tenant compte également des évolutions techniques et réglementaires. Il évalue les réductions d'utilisation ou d'impact des produits phytosanitaires intervenues et attendues.

Un conseil stratégique est dispensé 3 mois au plus tard après la réalisation du diagnostic sur lequel il est basé, le diagnostic étant lui-même actualisé tous les 6 ans.

Par dérogation, 1 seul diagnostic par période de 5 ans est exigé pour les exploitations :

- dont les surfaces en cultures spécialisées (viticulture, arboriculture, maraîchage, horticulture) susceptibles d'être traitées représentent au total moins de 2 ha ;
- et dont les surfaces portant d'autres cultures susceptibles d'être traitées représentent au total moins de 10 ha.

Le conseil stratégique ne porte alors que sur les productions principales.

### Qu'est-ce qu'un conseil spécifique ?

Le conseil spécifique relatif à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques est un conseil comportant une recommandation d'utilisation de produits phytopharmaceutiques. Il est rédigé par un conseiller à l'utilisation de produits phytopharmaceutiques indépendant de la vente, membre d'une entreprise agréée pour cette activité (Chambres d'agriculture, conseillers privés...). L'entreprise peut faire le choix de n'exercer qu'un type d'activité de conseil (stratégique ou spécifique), ou les deux. Il s'agit là aussi d'un conseil écrit, qui doit être conservé par son bénéficiaire et son rédacteur pour une durée de 3 ans.

Il est établi en tenant compte des éléments fournis par le responsable de l'exploitation concernant sa stratégie de protection des cultures, les précédents culturels et les traitements déjà effectués. Il se fonde dans tous les cas sur le BSV disponible, les observations réalisées par l'entreprise ou son client, les Outils d'Aide à la Décision (OAD) disponibles.

Il indique les méthodes alternatives disponibles pour lutter contre la cible du traitement recommandé, en prévenir l'apparition ou les dégâts. Il promeut les actions de réduction de l'utilisation de produits phytopharmaceutiques donnant lieu à la production de CEPP, compatibles avec les spécificités de l'exploitation.

Il précise :

- la substance active ou la spécialité recommandée, le choix devant se porter en priorité sur les substances et spécialités ayant le moins d'impact possible sur la santé humaine et l'environnement (la recommandation d'usage d'une substance parmi les plus nocives, notamment CMR ou à effet perturbateur endocrinien, ne peut intervenir qu'en tout dernier recours, lorsqu'aucune autre solution adaptée n'est identifiable) ;
- la cible ;
- la ou les parcelles concernées, la superficie à traiter ;
- la dose recommandée et les conditions d'utilisation ;
- la justification du caractère approprié de cette utilisation à la situation de l'entreprise (pour toute recommandation autre qu'une méthode non chimique, un produit de biocontrôle, ou un produit composé uniquement de substances à faible risque ou de substances de base).

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



## 5. CHOISIR SES PRODUITS / BIEN LIRE L'ÉTIQUETTE

Le choix du produit relève de la seule responsabilité du chef d'exploitation et doit prendre en compte, outre l'efficacité et le prix, de nombreux critères environnementaux et de santé de l'applicateur.

### Lire l'étiquette : un réflexe essentiel

Tout ou presque est inscrit sur les étiquettes des produits... Les caractères sont parfois petits, les informations disposées tout autour de l'emballage, avec un complément dans un petit livret... mais il est indispensable de les consulter sous peine de prendre des risques inconsidérés pour sa santé ou pour l'environnement.

### Que faut-il regarder en priorité ?

- Le symbole et l'indication des dangers.
- Les mentions de danger (H) qui décrivent les principaux risques liés à l'utilisation des produits.
- Les conseils de prudence (S ou P) qui indiquent les précautions à prendre pour la manipulation ou le stockage des produits.
- Les usages autorisés et conditions d'emploi.
- Les restrictions d'emploi.

Suite à un accord mondial signé en 2007 sous l'égide de l'ONU, un système harmonisé d'étiquetage de tous les produits chimiques a été mis en place. Il concerne les pictogrammes, les mentions de danger "H..." (qui remplacent les phrases de risque "R...") et les conseils de prudence "P..." (qui remplacent les anciennes phrases "S...").

Attention, il n'y a pas d'équivalence stricte phrase à phrase entre l'ancienne nomenclature et la nouvelle.

Concernant les pictogrammes (voir ci-contre), les anciens signes (carré sur fond jaune) sont remplacés par de nouveaux (losange avec bordure rouge sur fond blanc).

Traduit au niveau européen par le règlement 1272/2008 du 16 décembre 2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges, il s'applique aux spécialités phytosanitaires (produits formulés) depuis le 1<sup>er</sup> juin 2015. Pendant une période transitoire qui s'achevait au 1<sup>er</sup> juin 2017 (délai d'écoulement des stocks de produits portant l'ancien étiquetage), ont pu être proposés à la vente des produits portant toujours les anciennes mentions. En cas de doute, consulter la fiche de données de sécurité du produit, qui donnera toutes les informations nécessaires selon les 2 nomenclatures.

### A efficacité égale, choisir le produit le moins toxique pour l'utilisateur et le moins nocif pour l'environnement !

A noter : préférer les produits portant le pictogramme ADIVALOR, qui indique que leur fabricant contribue à la filière d'élimination des déchets phytosanitaires. Ce logo vous garantit la reprise gratuite de vos emballages vides (EVPP) et de vos fonds de bidons (PPNU) lors des collectes organisées par les distributeurs. A défaut de logo sur l'emballage, une contribution financière pourra vous être réclamée pour la destruction de vos EVPP et des PPNU.

### Plus complète : la Fiche de Données de Sécurité (FDS)

Une Fiche de Données de Sécurité (FDS) est un document fournissant des informations sur les risques de santé potentiels liés à l'exposition à des produits chimiques ou à d'autres substances potentiellement toxiques ou dangereuses. La FDS contient aussi des informations sur les méthodes de travail sûres et les mesures de précaution à prendre lors de la manipulation du produit concerné, en particulier les Équipements de Protection Individuelle (EPI) adaptés, à porter lors des différentes phases de manipulation du produit.

**Tout employeur de main d'œuvre a l'obligation de détenir sur l'exploitation les Fiches de Données de Sécurité de tous les produits phytosanitaires utilisés.**

L'ensemble des fiches peut par exemple être laissé à disposition des applicateurs dans un classeur, en-dehors du local phytosanitaire.



Le Code du travail précise que le vendeur d'une substance ou d'une préparation dangereuse a l'obligation de fournir gratuitement, sur demande, cette fiche à l'acheteur du produit.

Ces fiches sont aussi disponibles sur internet : [www.quickfds.fr/fr](http://www.quickfds.fr/fr).

### La facilité d'emploi des produits

L'emballage joue un rôle important dans l'utilisation des produits :

- préférer les conditionnements faciles à manipuler ;
- choisir des formulations qui limitent l'émission de poussières (suspensions concentrées SC, granulés dispersibles WG, micro-encapsulation CG) ;
- certaines sociétés proposent des gammes d'emballages ou des équipements permettant de réduire les risques de contact avec le produit (nouveaux bouchons sans opercule, systèmes "anti-glouglou", clé "ouvre-bidons" permettant de découper l'opercule sans le toucher...).

### Le Délai Avant Récolte (DAR)

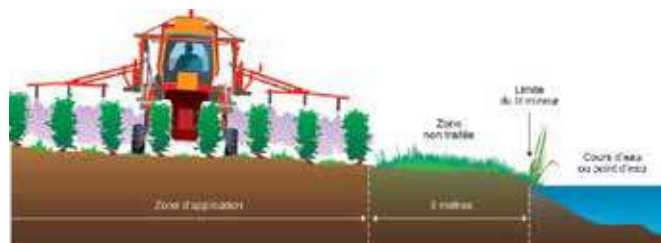
Exprimé en jours, il indique le nombre de jours à respecter entre le traitement et la récolte. Il est fixé pour chaque spécialité commerciale et indiqué sur l'étiquette du produit. Il peut être de 3, 7, 14, 21, 28... et jusqu'à 120 jours. Lorsque ce délai n'est pas précisé sur l'étiquette, il est de 3 jours. Le DAR doit impérativement être respecté pour ne pas dépasser les Limites Maximales de Résidus (LMR).

**Le non respect des DAR constitue par ailleurs une non-conformité au titre de la conditionnalité PAC, susceptible d'entraîner une réduction des subventions perçues.**

### Les Zones Non Traitées en bordure de cours d'eau (ZNT)

Toute application de produit phytosanitaire est interdite sur les éléments du réseau hydrographique (y compris les bassins de rétention d'eau pluviale). En bordure de parcelle cultivée, des Zones Non Traitées sont mises en place depuis 2006 pour éviter les contaminations directes des points d'eau et respecter l'environnement aquatique (arrêté du 12 septembre 2006, abrogé par l'arrêté du 4 mai 2017). **La distance à respecter est spécifique**

*Exemple de respect d'une ZNT de 5 mètres en bord de cours d'eau*



**à chaque produit et à son usage.** Quatre classes de ZNT sont possibles : 5 m, 20 m, 50 m ou 100 m. **En l'absence de mention sur l'étiquette du produit, la ZNT par défaut est de 5 mètres !**

**Sont concernés par cette réglementation les cours d'eau et autres éléments hydrographiques figurant sur les cartes IGN au 1/25000e.**

**La liste des cours d'eau à prendre en compte** est définie par arrêté préfectoral, disponible auprès de la DDT(M) du département concerné. Attention, pour certains produits, la ZNT peut être complétée dans l'AMM, par l'obligation de mise en place d'un Dispositif Végétalisé Permanent (DVP) dont la largeur est précisée sur l'étiquette et qui vise à protéger les cours d'eau du risque de contamination par ruissellement. Ce dispositif ne doit pas être confondu avec le dispositif éligible pour réduire la ZNT : il s'agit bien d'une mesure **supplémentaire** à la ZNT. **Le DVP ne peut pas être diminué.**

Par ailleurs, dans le cadre du contrôle de la conditionnalité PAC, les agriculteurs qui demandent des aides soumises aux règles de conditionnalité, et qui disposent de terres agricoles localisées à moins de 5 mètres de la bordure d'un cours d'eau référencé BCAA (liste des cours d'eau concernés disponible auprès de la DDT(M) du département), sont tenus de conserver une bande tampon pérenne végétalisée de 5 m minimum de largeur le long de ces cours d'eau, non fertilisée et sans traitement phytosanitaire. Le non-respect des ZNT peut entraîner une réduction des subventions obtenues dans le cadre de la PAC de 1 à 3 %.

### Possibilité de réduction de la ZNT de 50 à 5 m ou de 20 à 5 m

La zone non traitée peut être réduite de 50 m à 5 m ou de 20 m à 5 m **quand ces 3 conditions sont remplies simultanément** :

- présence d'un dispositif végétalisé d'au moins 5 m de large et de la hauteur de la culture (en pratique une haie + une bande enherbée) ;
- utilisation de moyens reconnus divisant par 3 le risque pour les milieux aquatiques (liste des moyens actualisée, désormais très large, publiée au bulletin officiel du Ministère de l'Agriculture).
- enregistrement de toutes les applications effectuées sur la parcelle.

### Autres ZNT spécifiques

**Le règlement européen 547/2011 du 8 juin 2011 introduit des ZNT spécifiques pour les produits dont l'évaluation a montré, pour un ou plusieurs usages désignés, que des mesures d'atténuation des risques sont nécessaires pour éviter des effets inacceptables.** Ces mesures figurent sur l'étiquette des produits concernés.

**Exemple 1 : dispositions particulières à respecter pour limiter les ruissellements vers les eaux de surface.**

**Exemple 2 : ZNT vis-à-vis des plantes non cibles ou des arthropodes non cibles des zones non cultivées adjacentes à la parcelle.**

**Attention, il n'existe pas à ce jour de définition réglementaire de la "zone adjacente non cultivée".**

### Application de produits à proximité de zones fréquentées par des enfants ou des personnes vulnérables

L'article 53 de la loi 2014-1170 du 13 octobre 2014 dite "loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt" introduit l'obligation de mise en place de "mesures de protection adaptées" pour éviter l'exposition de personnes vulnérables aux produits phytosanitaires. Il peut s'agir de la mise en place de haies, de l'utilisation d'équipements de traitement particuliers ou d'adaptation des dates et horaires de traitement, en dernier recours du respect d'une distance minimale vis-à-vis des lieux fréquentés par les enfants (écoles, crèches, centres de loisirs, aires de jeux...), des hôpitaux, maisons de santé, établissements accueillant des adultes handicapés ou des personnes atteintes de pathologies graves. Les conditions d'application de ces mesures sont définies par voie réglementaire, détaillées dans des arrêtés préfectoraux.

### Prise en compte du voisinage

Le mitage est important dans nos régions. Les relations avec le voisinage lors d'un traitement peuvent parfois être difficiles.

La Loi n°2018-938 du 30 octobre 2018, dite loi EGALIM, a prévu un renforcement de la protection des riverains susceptibles d'être exposés lors de l'utilisation de produits phytopharmaceutiques. L'article L. 253-8 du code rural et de la pêche maritime prévoit que les utilisateurs de pro-

duits phytopharmaceutiques prennent des mesures de protection des riverains, et qu'ils formalisent ces mesures dans des chartes d'engagement à l'échelle départementale.

Le décret et l'arrêté du 27 décembre 2019 encadrant ces dispositions sont en cours de révision suite à la décision du Conseil d'État du 26 juillet 2021. Leurs principes s'appliquent néanmoins.

prévoient 2 grands types de dispositions :

- des distances de sécurité à respecter en fonction du type de produits phytopharmaceutiques et de leur dangerosité, et ce dans le cas où ces produits n'ont pas de distance de sécurité spécifique fixée par leur autorisation de mise sur le marché (AMM),
- des possibilités d'adaptation (réduction) pour certaines de ces distances de sécurité dans le cadre de chartes d'engagements proposées par les utilisateurs ou organisations d'utilisateurs et approuvées par les Préfets.

### Les distances de sécurité à respecter



Les distances de sécurité minimales à respecter entre les zones d'application des produits phytopharmaceutiques et les zones d'habitation peuvent être **prévues dans l'autorisation de mise sur le marché (AMM) des produits**, ce cas est toutefois encore rare. A défaut, les distances minimales à respecter sont fixées par l'arrêté du 27 décembre 2019 :

- **20 m incompressibles** pour l'utilisation des **substances les plus dangereuses** (produits comportant les mentions de danger H300, H310, H330, H331, H334, H340, H350, H350i, H360, H360F, H360D, H360FD, H360F+, H360DF, H370, H372) ou ayant des effets perturbateurs endocriniens ;

une liste indicative des produits concernés est régulièrement mise à jour sur le site EcophytoPIC :



- **0 m (sauf si une distance est prévue dans l'AMM) ; pour** :
- les **produits de biocontrôle**, les produits composés uniquement de **substances à faible risque** ou de **substances de base** (voir PNPP p. 14) et les **produits utilisables en agriculture biologique** ;
- **10 m minimum** pour les autres produits phytosanitaires appliqués aux cultures hautes, dont la viticulture.

**A condition d'avoir recours aux matériels de pulvérisation les plus performants, et de s'inscrire dans le cadre de chartes d'engagement** validées au niveau départemental, cette distance de sécurité de 10 m peut être adaptée et ramenée à 5 m ou à 3 m, selon le niveau de réduction de dérive atteint. Ces distances de sécurité ne s'appliquent pas aux luttés obligatoires contre les organismes réglementés (flavescence dorée) mais chaque arrêté de lutte peut prévoir les modalités d'applications des produits à mettre en œuvre.

Dans les cas les plus courants (maison individuelle sur un terrain de quelques centaines de m<sup>2</sup>, la zone à protéger est constituée de l'habitation et de la zone d'agrément attenante, et la distance de sécurité s'applique à partir de la limite de propriété (voir schéma). Cependant, les chartes peuvent prévoir certains cas particuliers dans lesquels la distance ne s'établirait pas à partir de la limite de propriété, dès lors que la zone d'agrément n'est pas fréquentée régulièrement.

### Les chartes d'engagement

Dans le cas des usages agricoles des substances phytopharmaceutiques, **des chartes sont élaborées par les organisations syndicales représentatives ou par la Chambre d'agriculture départementale.**

Ces chartes doivent à minima indiquer :

- les modalités d'information des résidents,
- les distances de sécurité,
- les modalités de dialogue et de conciliation entre les utilisateurs et

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

les habitants.

Elles pourront également inclure :

- des modalités d'information préalable,
- le recours à des techniques ou moyens de réduction de la dérive ou de l'exposition des résidents,
- des bonnes pratiques pour l'application des produits phytosanitaires,
- des modalités relatives aux dates ou horaires de traitement les plus adaptés,
- des modalités pratiques d'application des distances de sécurité ou de déploiement des mesures anti-dérives.

Plusieurs chartes ont été rédigées puis validées fin 2020 - début 2021 mais le Conseil Constitutionnel a jugé la consultation insuffisante. Elle doit être reconduite par les Préfets. A l'issue de la concertation, la charte formalisée, le résultat de la concertation et la synthèse des observations seront transmis au Préfet. Ce dernier se prononcera sur la validité de la charte dans un délai de 2 mois après réception.

**En l'absence de charte approuvée et en l'absence de recours à des matériels de pulvérisation performants, seules s'appliquent les distances minimales précitées.**

Quant au bruit, c'est la réglementation municipale qui impose ce qu'il est possible de faire ou non.

### Faire appel à un prestataire ?

Les applicateurs de produits phytosanitaires dont les prestations de service donnent lieu à facturation **doivent détenir un agrément**. La liste des prestataires agréés est disponible sur le site :

<http://e-agre.agriculture.gouv.fr>

### Attention aux mélanges !

Les mélanges sont réglementés par l'arrêté du 12 juin 2015 (publié au journal officiel le 23 juin 2015). Sont interdits les mélanges extemporanés contenant :

- d'une part une substance active de la famille des pyréthriinoïdes, d'autre part une substance active appartenant à la famille des triazoles, durant la période de floraison ou au cours des périodes de production d'exsudats ; cette disposition vise à la protection des pollinisateurs ;
- au moins un produit portant la mention H300, H301, H310, H311, H330, H331, H340, H350, H350i, H360F/D/FD, H360Fd/Df, H370, H372 ;
- deux produits portant les phrases de risque suivantes :

Phrases H	H373	H361d, H361f, H361fd, H362	H341, H351, H371
H373	X	OUI	OUI
H361d, H361f, H361fd, H362	OUI	X	OUI
H341, H351, H371	OUI	OUI	X

### Le respect des mentions concernant les pollinisateurs

Le rôle des abeilles et autres insectes pollinisateurs, en agriculture et pour le maintien de la biodiversité générale, n'est plus à démontrer ! Les



protéger est un impératif absolu pour maintenir les équilibres de production. Or, de nombreux produits phytopharmaceutiques sont toxiques pour les pollinisateurs, des insecticides bien sûr (ce sont des insectes) mais pas seulement.

L'arrêté du 20 novembre 2021 (JO du 21 novembre 2021) introduit des mesures supplémentaires en vue de protéger les pollinisateurs, au-delà de ce que prévoyait déjà l'arrêté du 28 novembre 2003, notamment en étendant les restrictions d'usage en vigueur pour les insecticides et acaricides à l'ensemble des produits phytosanitaires. Cet arrêté est entré en vigueur au 1<sup>er</sup> janvier 2022 mais prévoit des mesures transitoires détaillées ci-contre.

L'ANSES réalise, lors de la délivrance ou du renouvellement de l'Autorisation de Mise sur le Marché d'un produit phytopharmaceutique, **l'évaluation des risques** associés à son utilisation sur des cultures attractives en floraison.

En cas d'évaluation **défavorable**, l'utilisation du produit est **interdite sur la culture attractive lorsqu'elle est en floraison** et sur les **zones de butinage** (des dérogations peuvent être prévues pour les luttes obligatoires).

**Culture attractive** : culture présentant un attrait pour les pollinisateurs ; une liste des cultures non attractives sera publiée au Bulletin Officiel du Ministère de l'Agriculture.

**Zone de butinage** : espace agricole (à l'exclusion des cultures en production) ou non agricole occupé par un groupement végétal cultivé ou spontané, présentant un intérêt manifeste pour les pollinisateurs du fait de la présence de fleurs ou d'exsudats. Exemple : un couvert végétal spontané fleuri sous une culture pérenne.

En cas d'évaluation **favorable** (= l'utilisation entraîne une exposition négligeable ou ne provoque pas d'effet inacceptable, aigu ou chronique, sur les abeilles, ni d'effet sur la survie et le développement des colonies), l'utilisation du produit est **autorisée sur la culture attractive en floraison** et les **zones de butinage, dans les conditions suivantes** :

- L'application doit être réalisée **dans les 2 heures qui précèdent et dans les 3 heures qui suivent le coucher du soleil**. L'ANSES pourra définir d'autres modalités apportant des garanties équivalentes, une expérimentation est prévue pour une durée de 3 ans ;
- en cas de présence d'un **couvert végétal** constituant une zone de butinage sous une culture pérenne, celui-ci doit être rendu non attractif pour les pollinisateurs avant tout traitement insecticide ou acaricide ;
- l'application peut être réalisée sans contrainte horaire si, en raison de l'activité exclusivement diurne des bioagresseurs, le traitement réalisé pendant la période horaire autorisée ci-dessus ne permet pas d'assurer une protection efficace de la culture ;
- l'application peut être réalisée sans contrainte horaire si, compte tenu du développement d'une maladie, l'efficacité du traitement fongicide est conditionnée par sa réalisation dans un délai contraint, incompatible avec la période horaire autorisée ;
- à titre temporaire et jusqu'au 21 juillet 2022, l'application peut être réalisée sans contrainte horaire à condition que la température soit suffisamment basse pour éviter la présence d'abeilles ;
- des dérogations peuvent être prévues pour les luttes obligatoires ;
- enfin, pour toute intervention ayant lieu en-dehors de la période horaire autorisée, doivent être consignés dans le registre de traitement (voir paragraphe 16 p. 176) l'heure de début, l'heure de fin du traitement et le motif ayant motivé l'intervention en-dehors de la période horaire autorisée.

**A titre transitoire, les insecticides et acaricides** dont l'AMM comportait l'une des mentions suivantes :

- "Emploi autorisé durant la floraison, en-dehors de la présence d'abeilles",
  - ou « Emploi autorisé au cours des périodes de production d'exsudats, en-dehors de la présence d'abeilles »,
  - ou "Emploi autorisé durant la floraison et au cours des périodes de production d'exsudats en-dehors de la présence d'abeilles",
- peuvent encore être utilisés sur les cultures attractives en floraison et les zones de butinage, dans les mêmes conditions qu'un produit ayant reçu une évaluation favorable, jusqu'au renouvellement de son AMM.

**Des délais supplémentaires** (2,5 à 4 ans à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2022) sont accordés pour les **autres types de produits**, jusqu'à évaluation des risques par l'ANSES à partir des éléments complémentaires fournis par les sociétés dans le cadre du renouvellement de l'AMM.

### Mélanges dangereux pour les abeilles

Pour des raisons de toxicité vis-à-vis des abeilles les mélanges de triazoles IDM (IBS du groupe I) et de pyréthriinoïdes sont interdits en période de floraison (notamment des adventices) ou de production d'exsudats. Durant cette période, les pyréthriinoïdes seront appliqués en premier et le traitement à base de triazoles sera réalisé après un délai minimum de 24 heures.

### Le délai de ré-entrée dans les parcelles (ou de "rentrée")



## Fin de pulvérisation

6 HEURES minimum

Cultures en milieu ouvert (temps de séchage du végétal).

8 HEURES minimum

Cultures en milieu fermé (élimination des molécules en suspension).

24 HEURES minimum

Après toute application de produit comportant une des phrases de risques suivantes : H315, H318 ou H319.

48 HEURES minimum

Après toute application de produit comportant les phrases de risque H317, H334, ainsi que toutes les substances CMR classées 1A, 1B et 2 correspondant aux phrases de risque H340, H341, H350, H350i, H351, H360 F / D / FD / Fd / Df, H361 f / d / fd, H362.

Les produits phytosanitaires sont encore actifs pendant plusieurs heures voire plusieurs jours après l'application. Pour mieux prendre en compte cette donnée et protéger la santé des personnes intervenant dans les parcelles, l'arrêté du 4 mai 2017 fixe pour chaque produit un délai de ré-entrée dans les parcelles après traitement. Ce délai dépend de la dangerosité du produit. Exprimé en heures, **il correspond au délai minimum à respecter après une application phytosanitaire avant de retourner sur la parcelle.** L'exploitant doit organiser le travail autour des traitements phytosanitaires, pour limiter le risque de contamination indirecte des personnes travaillant à proximité de parcelles en traitement ou qui doivent intervenir sur les parcelles traitées (des cas d'intoxication sont recensés tous les ans par la MSA).

**Choisir un produit avec un délai de rentrée de 24 ou 48 heures a des conséquences importantes sur l'organisation des chantiers de travail !**

En cas de besoin motivé (c'est-à-dire justifié par écrit), non anticipé et non prévisible ou impérieusement nécessaire, le délai de rentrée de 24 ou 48 h peut être réduit à 6 h en milieu ouvert ou 8 h en milieu fermé, sous réserve de minimiser l'exposition du travailleur en lui offrant les mêmes protections que celles requises lors de l'application : tracteur avec cabine équipée d'un filtre à charbon actif ou EPI requis pour la phase d'application.

Ces interventions effectuées dans le cadre d'une rentrée anticipée sont inscrites dans le registre phytosanitaire (voir paragraphe 16 p. 176), en précisant le moment de la rentrée, le lieu, le motif et les mesures visant à minimiser l'exposition des travailleurs.

## 6. ACHETER SES PRODUITS

**Seuls les produits bénéficiant d'une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM) en France sont utilisables.**

L'autorisation de mise sur le marché est une décision prise par le ministre de l'agriculture, qui permet la distribution, la commercialisation et l'utilisation d'un produit phytosanitaire en France, pour un produit donné, et pour un ou plusieurs usages. La responsabilité des autorisations de mise sur le marché a été transférée le 1<sup>er</sup> juillet 2015 à l'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail). L'autorisation de mise sur le marché est valable 10 ans à compter de la 1<sup>ère</sup> autorisation donnée pour un usage ; elle est renouvelable mais elle peut aussi être retirée à tout moment en fonction des informations nouvelles qui pourraient concerner le produit.

La liste et les conditions d'utilisations des produits phytosanitaires disposant d'une AMM en France est disponible sur le site : <https://ephy.anses.fr>. Un nouveau "catalogue des usages" a été publié en 2014. Si les changements ne sont pas majeurs pour la vigne, il convient toutefois d'être vigilant sur le détail des usages, certains parasites ayant été regroupés sous la même rubrique. Il faut dans ce cas vérifier s'il existe des restrictions d'usage pour un produit considéré.

Exemple : les usages "cicadelles" ont été regroupés, mais pour un produit donné il peut être précisé que l'autorisation n'est valable que pour les cicadelles vertes et non pour la cicadelle de la flavescence dorée.

Pour commercialiser en toute légalité un produit phytosanitaire, votre distributeur doit disposer d'un agrément délivré et renouvelé par la DRAAF. Liste des distributeurs agréés : [e-agre.agriculture.gouv.fr](http://e-agre.agriculture.gouv.fr)

### 6a. Certiphyto : un certificat pour sécuriser l'usage des produits phytopharmaceutiques

Une réglementation stricte encadre les produits phytopharmaceutiques. Elle va de leur Autorisation de Mise sur le Marché à la gestion de leurs emballages vides, en passant par leurs conditions d'utilisation.

#### Une exigence européenne

La directive européenne pour une utilisation des pesticides compatibles avec le développement durable (2009/928/CE) prévoit la mise en place de certificats. Les États membres veillent à ce que tous les utilisateurs professionnels, les distributeurs et les conseillers aient accès à une formation appropriée, dispensée par des organismes désignés par les autorités compétentes.

Le certificat individuel pour les produits phytopharmaceutiques, appelé communément Certiphyto, atteste de connaissances suffisantes pour utiliser les pesticides en sécurité et en réduire l'usage.

Le certificat est obligatoire :

- depuis le 1<sup>er</sup> octobre 2013 pour les professionnels exerçant dans les secteurs de la distribution, de la prestation de services et du conseil ;
- depuis le 26 novembre 2015 pour les professionnels exerçant pour leur propre compte tels que : les agriculteurs et salariés agricoles, les forestiers, les agents des collectivités territoriales.

#### Qui est concerné ?

Tous les professionnels qui utilisent des produits phytopharmaceutiques, quelle que soit leur fonction, statut ou secteur d'activité.

Le Certiphyto est indispensable pour pouvoir acheter des produits professionnels : le certificat doit être présenté au distributeur lors de l'achat.

#### 5 catégories de certificat :

Dans le cadre du plan EcoPhyto II, le nombre de catégories de certificats a été réduit :

- Conseil à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



- Mise en vente, vente des produits phytopharmaceutiques.
- Décideur en entreprise soumise à agrément (entreprise de prestation de service dans les secteurs agricole ou non agricole).
- Décideur en entreprise non soumise à agrément (exploitation agricole, collectivité territoriale) : ce certificat permet de décider de la réalisation d'un traitement, d'acheter des produits phytosanitaires et de les appliquer.
- Opérateur : ce certificat permet uniquement d'appliquer des produits phytosanitaires.

### Où trouver la liste des organismes de formation habilités ?

Une liste est accessible sur le site internet de chaque Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt (DRAAF).

Le professionnel choisit l'organisme de formation. Le Certiphyto peut alors être obtenu par :

- un test (de type QCM) ;
- une formation intégrant la vérification des connaissances (QCM) ;
- sur diplôme ou titre datant de moins de 5 ans.

### Comment obtenir son certificat ?

À l'issue de la réussite au test ou au suivi de la formation, le professionnel reçoit une attestation délivrée par l'organisme de formation.

Il saisit sa demande de certificat sur le site [www.service-public.fr](http://www.service-public.fr), en renseignant le formulaire Cerfa en ligne en l'accompagnant du justificatif (de test, de formation ou de diplôme). Cette démarche doit être réalisée dans un délai de 6 mois maximum après la formation, mais il est conseillé de l'effectuer au plus tôt pour éviter tout retard de traitement du dossier.

### Durée de validité du Certiphyto :

La durée de validité du Certiphyto est de 5 ans, quelle que soit la catégorie. Toute personne titulaire d'un Certiphyto obtenu avant le 1<sup>er</sup> octobre 2016 reste certifiée pour la durée initialement prévue. Pour les Certiphyto "décideur en exploitation agricole" et "opérateur en exploitation agricole" obtenus avant le 1<sup>er</sup> octobre 2016, la durée de validité reste de 10 ans.

### Renouvellement du Certiphyto :

Certains Certiphytos concernant les chefs d'exploitations arrivent à échéance progressivement. A la fin de la durée de validité du certificat, le renouvellement peut se faire de 3 manières :

- un test de type QCM (le nombre de réponses justes exigées est fonction du type de Certiphyto demandé, 15/30 pour les exploitants) ;
- une formation délivrée par un organisme de formation habilité par la DRAAF ;
- le suivi de 14 h de formations "labellisées Ecophyto" (en général des formations qui visent à réduire les intrants) + un module de 2 h à distance. La formation ou le test doivent être réalisés au plus tard à la date d'échéance de validité du certificat de façon à garantir la continuité de la validité. La demande de renouvellement doit être saisie par le professionnel sur le site [www.service-public.fr](http://www.service-public.fr)
- Depuis 2021 : tout utilisateur professionnel de produits phytopharmaceutiques devra être en mesure de justifier qu'il s'est fait délivrer un conseil stratégique (voir conditions et exemptions en partie 4. p. 158). Cette justification sera demandée pour le renouvellement du Certiphyto dès le 1<sup>er</sup> janvier 2024.

## 6b. Agrément des entreprises de distribution et de conseil

### Le contexte

Le plan Ecophyto prévoit la réduction et la sécurisation de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques en France. Pour atteindre cet objectif, de nouvelles exigences réglementaires sont entrées en vigueur. Elles précisent que les entreprises délivrant un produit ou dispensant un service lié aux produits phytopharmaceutiques doivent obtenir un agrément officiel autorisant leur activité. L'obtention de la certification suite à la

réussite d'un audit spécifique est nécessaire à la délivrance de l'agrément.

### Cas particulier : exemption de l'agrément

L'agrément n'est pas requis pour les cas suivants d'application de produits phytopharmaceutiques pour le compte de tiers :

- dans le cadre de contrats d'entraide à titre gratuit au sens de l'article L. 325-1 du code rural et de la pêche maritime ;
- ou si les produits appliqués sont des produits de biocontrôle ;
- ou si les produits appliqués sont des substances de base ;
- ou si les traitements sont réalisés par un exploitant agricole titulaire du Certiphyto sur des exploitations dont la surface agricole utile est inférieure ou égale à la parcelle de subsistance, définie par arrêté, dans la limite maximale de 2/5 de la Surface Minimale d'Assujettissement (SMA), elle-même fixée par arrêté préfectoral.

Cependant, toute personne utilisant des produits phytopharmaceutiques dans le cadre de son activité professionnelle doit détenir un certificat individuel adapté à ses fonctions.

### Qui doit avoir un agrément ?

Sont soumis à agrément :

- les distributeurs auprès du grand public (grandes et moyennes surfaces, jardinerie, libres services agricoles, bricolage...);
- les distributeurs auprès des professionnels (coopératives et négoce agricoles, grossistes, fabricants de ces produits...);
- les organismes de conseil (Chambres d'agriculture, conseillers privés...);
- les applicateurs en prestation de service (entreprises de travaux agricoles, paysagistes...).

Cet agrément est délivré par le préfet de région sur la base d'une certification par un organisme tiers. La DRAAF de la région du siège social de l'entreprise est le service instructeur du dossier d'agrément.

La certification des entreprises, entrée en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> octobre 2013, repose sur plusieurs conditions modifiées et complétées par de nouveaux textes réglementaires publiés le 16 octobre 2020 :

- l'entreprise doit justifier d'une assurance en responsabilité civile professionnelle ;
- l'entreprise doit avoir obtenu la certification délivrée par un organisme certificateur ;
- tous les conseillers ou salariés d'entreprise de distribution et d'application en prestation de service doivent être titulaires du certificat individuel lié à leur activité ;
- l'entreprise doit respecter les référentiels liés à son activité (référentiel organisation générale et celui spécifique à l'activité).

Les détenteurs de l'agrément doivent concourir, dans le cadre de leurs activités, à la réalisation des objectifs du plan Ecophyto, notamment par la mise en œuvre de la lutte intégrée contre les ennemis des cultures et la contribution au dispositif CEPP (voir p. 154).

### Séparation des activités de "vente" et de "conseil"

L'ordonnance n°2019-361 du 24 avril 2019 impose à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2021 la séparation des activités de vente de produits phytopharmaceutiques et de conseil à leur utilisation.

Cette décision, qui vise à rendre l'utilisation des produits plus raisonnée et moins dépendante des activités commerciales, va profondément changer le paysage actuel de la distribution des produits mais aussi celui du conseil.

L'ordonnance fait par ailleurs la distinction entre 2 types de conseil :

- le conseil spécifique, écrit, qui portera sur la prescription d'une utilisation de produit ;
- le conseil stratégique, plus global, qui concernera la stratégie de protection des végétaux et qui s'appuiera sur un diagnostic technique, organisationnel et économique de l'exploitation.

Les textes d'application (décret et arrêtés) ont été pris le 16 octobre 2020. Voir le détail dans la partie 4 p. 158.

## 7. LE TRANSPORT DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES

La plupart des produits phytosanitaires sont classés dangereux au transport (surtout classes 3, 6.1, 8 ou 9). Ils sont donc soumis à la réglementation ADR (Accord européen relatif au transport des matières Dangereuses par la Route) transcrit en droit français par l'arrêté du 1<sup>er</sup> juin 2001 relatif au transport des marchandises dangereuses par route (dit "arrêté ADR"), complété par l'arrêté du 29 mai 2009 modifié.

### Prescriptions à respecter pour le transport soumis à l'ADR

- identification de la marchandise dangereuse avec sa classe de danger, son numéro ONU, son groupe d'emballage ;
- étiquetage des emballages des colis et signalisation du véhicule (panneau, étiquettes) ;
- équipements du véhicule (extincteurs, lampe de poche, cale, trousse

premiers soins...) ;

- documents de bord : DCMD (Déclaration de Chargement de Matières Dangereuses) ;
- chauffeur : certificat de formation.

**Pour les agriculteurs, une dispense partielle ou totale de l'ADR est possible sous réserve du respect des conditions détaillées dans le tableau :**

### Déplacement sur route d'un pulvérisateur avec une cuve pleine de bouillie

Le déplacement est autorisé et n'est pas soumis à la réglementation sur les transports de matières dangereuses (alinéa 2 du paragraphe b de l'article 3.3.1 de l'annexe 1 de l'arrêté du 29 mai 2009 modifié).

Transport agricole de produits phytosanitaires (règles générales)		Produits phytosanitaires étiquetés classés "matières dangereuses"		
		Les quantités transportées sont calculées en poids pondéré selon la toxicité des produits (la quantité pour chaque produit ne devant pas excéder la quantité maximale autorisée : 20 à 1000 kg selon la classe du produit et le groupe d'emballage, voir la rubrique 14 de la FDS et l'exemple en encart)		
		Moins de 50 kg transportés	Entre 50 kgs et 1 tonne transportés en poids cumulé	Plus d'1 tonne transportée
Agriculteur et/ou salarié de + de 18 ans rattaché à une exploitation et détenteur du Certiphyto, transportant des produits uniquement pour les besoins de l'exploitation	Transport autorisé Véhicule routier (voiture, camionnette, utilitaire)	Transport autorisé (exemption totale de l'ADR)	Transport autorisé (exemption partielle de l'ADR : chapitre 1.1.3.6) - Document de transport spécial obligatoire détaillant les produits transportés et le poids total pondéré (remis par le distributeur au chargement) - Extincteur ABC poudre de 2 kg dans le véhicule (8.1.4.2 de l'ADR) - Lampe de poche sans partie métallique extérieure dans le véhicule (8.3.4 de l'ADR) - Suivi d'une formation de sensibilisation - Conditionnements ≤ 20 l (ou 20 kg)	Transport interdit (ADR)
	Transport autorisé Véhicule agricole (tracteur + remorque), roulant à moins de 25 km/h	Transport autorisé (exemption totale de l'ADR) Si conditionnements ≤ 20 l (ou 20 kg)		Transport interdit (ADR)

Classe	Groupe d'emballage	Coefficient	Quantité Maximum
6.1	I	50	20
6.1	II	3	333
6.1	III	3	333
5.1	II	3	333
5.1	III	1	1000
3	III	1	1000
8	III	1	1000
9	III	1	1000

Exemple de chargement pour un traitement vigne en juin surface 20 ha :

- Oïdium 250 kg de Thiovit jet microbille (non classé)
- Mildiou 100 litres de Cuprofix F dispers (Classe 9 groupe III)  
100 x 1 = 100 kg

- Tordeuse 2,5 litres de Steward (Classe 9 groupe III) 2,5 x 1 = 2,5 kg
  - Flavescence 3 litres de Karaté Xpress (Classe 6.1 groupe III) 3 x 3 = 9 kg
  - Acariens sur 3 ha 1,5 litres de Poseidon (Classe 9 groupe III) 1,5 x 1 = 1,5 kg
- Total = 113 kg

Le transport est possible en dispense partielle tant que ce total est inférieur à 1000 kg.

Si l'un de ces pictogrammes est présent sur l'emballage, vous devez respecter la réglementation sur le transport des matières dangereuses.



Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



## 8. STOCKER EN TOUTE SÉCURITÉ

Le lieu de stockage **doit concilier réglementation et bon sens** en répondant à plusieurs objectifs :

- conserver les propriétés physico-chimiques des produits, donc leur efficacité ;
- être pratique et adapté au volume de produits à stocker ;
- assurer la sécurité des personnes (les utilisateurs et leurs proches) ;
- assurer la protection de l'environnement.

Les obligations réglementaires sont fixées par le Règlement Sanitaire Départemental (RSD), le Code du travail (décrets du 11 janvier 1993 et du 27 mai 1987), le Code de la santé publique (R5162), ainsi que les textes relatifs aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (circulaire du 4 avril 1995).

### La base réglementaire

Le local phytosanitaire peut être une pièce en dur, une armoire, ou tout autre aménagement répondant aux exigences suivantes :

**Spécifique** = réservé uniquement aux produits phytosanitaires (pas d'outil, d'huile, de carburant...).

**Fermé à clé** = obligatoire si le local contient des produits comportant les mentions de danger suivantes : H300, H301, H310, H311, H330, H331 et H340, H341, H350, H350i, H351, H360, H360D, H360F, H360FD, H360Fd, H360Df, H361, H361d, H361f, H361fd, H362.

En l'absence de produits portant ces mentions dans le local, la fermeture à clé est toutefois fortement recommandée.

**Aéré et ventilé** = des aérations hautes et basses opposées sont indispensables pour assurer une ventilation correcte d'un local clos. Un local bien aéré évite les intoxications par inhalation au moment de l'ouverture du local (NB : préférer une porte ouvrant vers l'extérieur).

### Signalisé

- identifier le local de stockage ;
  - interdire l'entrée à toute personne non autorisée ;
  - afficher les consignes de sécurité et les conseils de première urgence.
- Des panneaux spécifiques sont à disposition à la MSA.

### Implantation du local

Les textes nationaux ne prévoient pas de distances minimales réglementaires mais le Règlement Sanitaire Départemental

peut en imposer. Il convient donc de le consulter avant implantation. Cependant, il est préférable de disposer d'un local de stockage :

- éloigné des habitations (> 15 m) ;
- éloigné des cours d'eau et points d'eau non protégés (> 35 m) ;
- éloigné des cuves à fuel, des stockages de paille et autres lieux présentant un risque d'incendie ou d'explosion ;
- proche de l'aire de remplissage.

### Comment organiser le rangement du local ?

#### Prévoir des étagères

Elles seront de préférence en matériau non absorbant (pas de bois, préférer les étagères métalliques inoxydables, les produits phytos étant parfois corrosifs).

#### Séparer les produits toxiques

Le Code de la Santé Publique impose que les produits comportant les mentions de danger suivantes soient séparés des autres dans le local : H300, H301, H310, H311, H330, H331 et H340, H341, H350, H350i, H351, H360, H360D, H360F, H360FD, H360Fd, H360Df, H361, H361d, H361f, H361fd, H362. Dans un local "en dur", on peut placer sur un mur une petite armoire métallique spécifique dans laquelle on range les produits les plus toxiques. Faute de mieux une étagère spécifique peut suffire.

#### Isoler

Prévoir une isolation thermique et une mise hors-gel si nécessaire, certains produits résistent mal aux froids ou aux "coups de chaleur" importants et peuvent être rapidement dégradés.

#### Un point d'eau est indispensable !

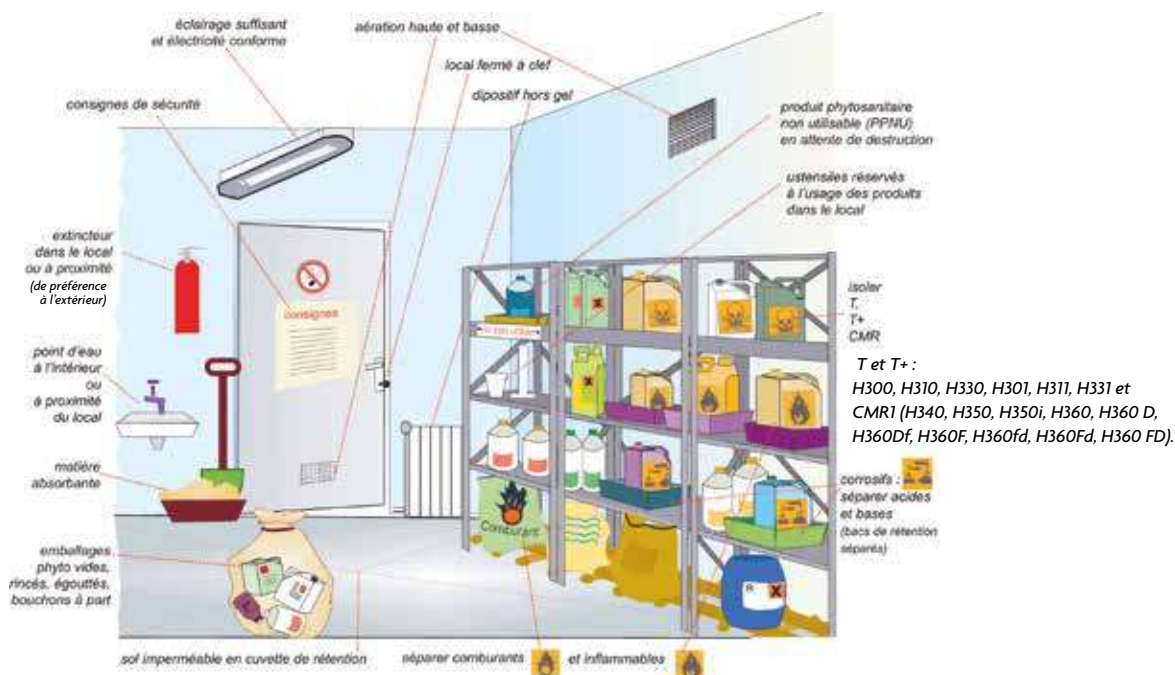
Un poste d'eau ou point d'eau avec éventuellement un lavabo, à l'extérieur et à proximité du local permettra d'assurer le nettoyage immédiat en cas de projection de produit sur les mains et sur le visage.

Les autres modalités de rangement des produits sont laissées à la libre appréciation de l'agriculteur par type de culture, par usage... De préférence, poser les produits les plus lourds près du sol (sur un caillebotis...).

#### A prévoir également

- Dans un coin du local, prévoir une petite quantité de matière absorbante en cas de renversement de produit liquide : sable, litière pour chat...
- Disposer au moins d'un extincteur à poudre polyvalente (type ABC) à l'extérieur et à proximité du local.
- Les EPI doivent être stockés à l'extérieur du local, par exemple dans un vestiaire attenant.

NB : Les ustensiles servant à la préparation : balance, cuillère, verre doseur ou autre doivent être stockés dans le local et ne servir qu'à la préparation des produits.



## 9. FAIRE CONTRÔLER SON PULVÉRISATEUR

Le contrôle des pulvérisateurs est actuellement obligatoire en France depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2009. Il doit être effectué par un organisme d'inspection agréé par l'Etat, à la demande de l'agriculteur. A compter du 1<sup>er</sup> janvier 2021, la périodicité du contrôle, initialement fixée à 5 ans, passe à 3 ans. Concernant le matériel neuf, le 1<sup>er</sup> contrôle à réaliser ne change pas (5 ans après la mise en service).

### Matériels soumis au contrôle :

Depuis l'arrêté du 6 juin 2016 (publié le 21 juin), tous les pulvérisateurs sont soumis au contrôle, hormis les pulvérisateurs à dos. Les points d'inspection et les défauts à pointer sont listés dans l'arrêté par catégorie de matériel.

### Par qui faire contrôler mon appareil ?

Les contrôles obligatoires ne peuvent être réalisés que par des organismes et des inspecteurs agréés par l'État. La liste de ces organismes est régulièrement mise à jour. Elle est disponible sur le site :



### Sanctions

Est puni de l'amende prévue pour les contraventions de 5<sup>ème</sup> classe (1500 €, jusqu'à 3000 € en cas de récidive), le fait, pour le propriétaire du matériel, de ne pas faire procéder au contrôle.

Est puni de l'amende prévue pour les contraventions de 4<sup>ème</sup> classe (soit 750 €) :

### pour le propriétaire :

- le fait de ne pas faire réparer un matériel défaillant suite à un contrôle ;
- de ne pas se soumettre à un nouveau contrôle dans un délai de 4 mois ;
- de ne pas être en mesure de présenter aux agents chargés des inspections phytosanitaires le rapport d'inspection du contrôle du pulvérisateur datant de moins de 3 ans.

pour l'utilisateur, le fait d'utiliser un matériel dont le propriétaire n'a pas fait procéder au contrôle.

### Un impératif : préparer son pulvérisateur pour le contrôle !

En cas de non conformité, l'appareil est immobilisé jusqu'à la réalisation des réparations nécessaires et le passage d'une contre visite parfois payante. Pour l'éviter, il est nécessaire de préparer l'appareil, en vérifiant que les points les plus sensibles sont conformes.

### ATTENTION le pulvérisateur doit être propre le jour du contrôle !

Un document de préparation complet est disponible sur simple demande auprès de la Chambre d'agriculture du Gard.

### Il semble que de nombreux pulvérisateurs pourtant soumis au contrôle n'y aient jamais été présentés.

**Au-delà de la sanction risquée, un pulvérisateur ne peut être réglé correctement que s'il a été contrôlé et se trouve en bon état de fonctionnement : absence de fuites, organes de commande fonctionnels, diffuseurs bien placés, capteurs justes et précis...**

## 10. PRÉPARER SON APPLICATION

### Pourquoi ? Pour réussir son traitement !

Avant de partir traiter, il convient de s'assurer que les conditions d'application seront optimales : un bon positionnement du produit, uniquement sur la cible, une pulvérisation homogène et efficace, une pratique respectueuse du milieu, de la faune auxiliaire et des personnes. Le respect de ces conditions est d'autant plus indispensable que l'on traite à bas volume (inférieur à 100 litres/ha).

### Quand ? Les conditions idéales d'application

#### Traiter par vent faible

Les produits ne peuvent être pulvérisés ou poudrés que si l'intensité du vent ne dépasse pas 3 sur l'échelle de Beaufort (vitesse de 19 km/h). Cette vitesse doit être appréciée sur le lieu de traitement. Cette mesure vise à éviter l'entraînement des produits hors de la parcelle ou de la zone traitée. La protection des ressources en eau est particulièrement visée, ainsi que le respect du voisinage. Le vent diminue aussi la qualité de l'application et la capacité d'absorption de la plante.

### Eviter les périodes pluvieuses

L'arrêté du 27 décembre 2019 introduit une nouvelle interdiction d'utilisation des produits phytosanitaires lorsque l'intensité des précipitations est supérieure à 8 mm par heure au moment du traitement.

### Eviter les températures extrêmes

Chaque produit a une température minimale et maximale d'efficacité (se référer aux limites indiquées sur l'étiquette). L'optimum se situe en général entre 15 et 22°C.

En pratique : traiter de préférence entre le coucher et le lever du soleil et consulter les prévisions météo locales avant chaque traitement.

### Hygrométrie : un paramètre important

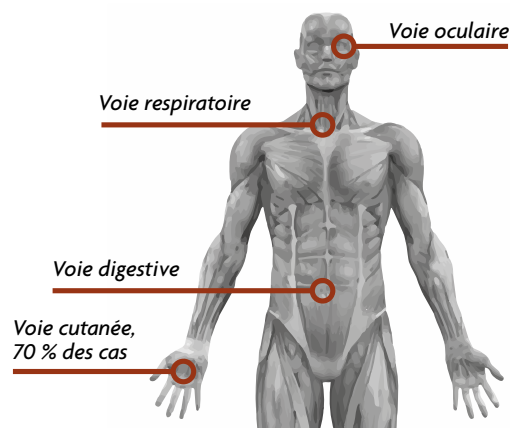
Le principal facteur de transfert des produits phytosanitaires vers les eaux est le ruissellement : ne pas traiter sur végétation mouillée (attention aux rosées). Par contre, l'humidité de l'air doit être la plus élevée possible : le minimum se situe à 60 % et l'optimum au-delà de 80 % (une faible hygrométrie va entraîner l'évaporation des gouttelettes les plus fines vers l'atmosphère et aussi limiter fortement la pénétration foliaire des produits).

## 11. BIEN CHOISIR SES EQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE (EPI)

### Les équipements de protection individuelle (EPI) : une stratégie de prévention indispensable

Les produits phytosanitaires peuvent avoir un impact grave sur votre santé. **L'équipement de protection ne supprime pas le danger ni le risque en totalité. C'est l'ultime rempart mais en aucun cas, il ne doit être un moyen de prévention à lui tout seul. La prévention doit valoriser les alternatives aux traitements, limiter la toxicité des produits, optimiser le stockage, la préparation et le remplissage, le nettoyage, le dépannage et l'entretien du matériel...**

Le port d'EPI est vivement conseillé lors de toutes les phases de manipulation : transport, stockage, préparation, application, nettoyage du matériel. Attention ! Dans le cadre de la délivrance ou du renouvellement des AMM des spécialités commerciales, les critères d'évaluation



Les 4 voies principales de contamination.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

des risques des produits pour les travailleurs ont changé. Afin de gérer ce risque, de plus en plus de spécialités commerciales comportent une phrase dédiée, mentionnée sur leur étiquette sous l'intitulé "protection des travailleurs".

**Concrètement la présence de cette phrase sur l'étiquette entraîne l'obligation du port des EPI lors d'un travail réalisé dans la parcelle, , quelle que soit la période de réalisation.**

Actuellement des EPI plus confortables que ceux utilisés pour les applications sont proposés. Ils restent toutefois une forte contrainte pour le travailleur en conditions de fortes chaleurs. **Pour une protection efficace, ils doivent être accompagnés de mesures d'hygiène et d'organisation du travail.**

### Un objectif : porter les bons équipements au bon moment

Chaque produit phytosanitaire est spécifique et comporte des risques différents pour votre santé. La lecture de l'étiquette et/ou de la Fiche de Données de Sécurité vous permettra de connaître précisément les risques liés au produit et donc de porter les équipements les plus adaptés.

### Risques de contamination par la peau et les yeux

Les voies cutanées et les muqueuses sont des voies de pénétration particulièrement sensibles aux produits. En fonction de la composition des formulations commerciales (ex : huiles, solvants), du niveau de transpiration ou de la présence de plaies, la peau peut être très perméable aux produits. De même, les yeux sont très sensibles aux embruns et au contact avec des mains souillées.

Les solvants présents dans les formulations transitent directement avec la substance active, de la peau au système circulatoire.

Le contact avec la peau représente près de 70% des risques de contamination. Les mains sont les plus exposées, mais aussi les bras, les jambes, le cou...

### Pour la préparation des bouillies phytosanitaires : le tablier phytosanitaire (certifié catégorie III type 3 (PB3))

Conçu pour protéger l'utilisateur lors de la phase de préparation de la bouillie, il s'agit d'un tablier couvrant l'avant du corps et les bras.

- Il s'enfile impérativement sur un vêtement de travail.
- Taille unique, il s'adapte à l'utilisateur par découpe des manches et du bas du tablier.
- Imperméable à une large gamme de produits phytosanitaires.
- Lavable et réutilisable.
- Collecté par la filière ADIVALOR en fin de vie (avec les emballages souples).

### Respecter les procédures d'habillage et de déshabillage :

- nettoyer systématiquement les gants avant de les enlever et se nettoyer les mains par la suite ;
- pour l'habillage, commencer par le port des gants et terminer par le masque et les lunettes ;
- pour le déshabillage, enlever les gants à la fin, nettoyer et ranger les équipements de protection dans un lieu propre et sec, prendre une douche et changer de vêtements.

### Risques de contamination par voie digestive

La contamination par voie digestive est surtout liée à une ingestion accidentelle (contact avec des mains souillées...). Il reste donc nécessaire de ne pas fumer, manger, ou boire, tout au long de l'activité de traitement. L'applicateur conservera les spécialités commerciales dans leurs emballages d'origine, dans le local phytosanitaire (voir p. 166).

### Risques de contamination par inhalation

Tout au long de son activité, l'applicateur peut inhaler des poussières, des aérosols et des vapeurs. La nature des voies respiratoires facilite une diffusion très rapide des molécules dans le sang.

Ces risques de contamination peuvent être très importants dès l'entrée dans le local phytosanitaire s'il n'est pas correctement aéré et ventilé, mais aussi au moment de l'ouverture du bidon ou du sac et au cours de l'application.

Pour choisir son matériel EPI, privilégier :

- le confort de travail, la protection intégrale (tout le visage), prendre aussi en compte le port de lunettes de vues ;
- le suivi du matériel par le vendeur ;
- un masque facile à mettre et à retirer, offrant un large champ de vision.

### Entretien des cartouches

Les cartouches et les masques doivent être stockés dans un emballage étanche et dans un local propre et sec, impérativement à l'extérieur du local phytosanitaire. Mêmes précautions pour les filtres des cabines de tracteur, qui doivent être enlevés et stockés entre chaque traitement.

### Quand changer de cartouche ?

**Impérativement dès qu'une odeur se fait sentir au travers du masque ou du filtre cabine !**

La cartouche devra être changée suivant les conditions d'utilisation. En règle générale, la durée d'efficacité d'une cartouche en traitement oscille **entre 15 h (en milieu fermé) et 30 à 60 h (en milieu ouvert)**. Attention, cette durée d'efficacité peut être soumise à des variations très importantes. Après ouverture, la période d'utilisation maximale est de 6 mois.



Tablier phytosanitaire.

Des études sont en cours au niveau national pour améliorer la connaissance de la durée de vie effective des cartouches.




Attention, les EPI à utiliser sont différents selon la toxicité des produits, les phrases de risque particulières et les phases de manipulation.

**L'exploitant est tenu de prendre les mesures nécessaires pour assurer la sécurité et protéger la santé de ses collaborateurs, notamment les informer sur :**





- la nécessité de porter les équipements de protection ;
- les conditions d'utilisation de ces EPI, les modalités d'entretien et de stockage ;
- la mise à disposition d'une douche.

**Il doit fournir, entretenir et remplacer les EPI de ses employés, adaptés aux produits utilisés et au contexte d'exposition (préparation de la bouillie, application, lavage du pulvérisateur...). Il doit également s'assurer de leur port effectif.**



	<p><b>Des gants en nitrile</b> identifiés par le sigle CE et le logo (NF EN 16523-1) A votre taille (entre 7 et 12), avec de longues manchettes, pour éviter la pénétration des produits par la peau des mains et des avant-bras. Pour les interventions minutieuses, préférer les gants à usage unique (vendus par 100, EN 374- 1 et 2/3).</p>
	<p><b>Une combinaison de protection chimique norme EN ISO 27065 (cat III type 4)</b> A votre taille (S à XXXL). Combinaisons étanches aux liquides et aux aérosols, jetables de type TYVEK ou réutilisables en polyuréthane. Attention : une combinaison classique en tissu est tout à fait insuffisante et donc déconseillée pour travailler avec ces produits ! Porter des vêtements en coton sous la combinaison pour absorber la transpiration.</p>
	<p><b>Des bottes certifiées (normes EN 13832-1 : 2018, EN 13832-2 : 2018, EN 13832-3 : 2018)</b> A semelle antidérapante et embout de sécurité. Même si elles sont parfois difficiles à porter dans nos conditions climatiques, les bottes restent le plus sûr moyen de protection des pieds. Attention aux chaussures en toile ou en cuir qui absorbent le produit et qui le maintiennent en contact avec le pied jusqu'au lavage !</p>
	<p><b>Lunettes étanches et anti-buée</b> (Norme E norme européenne EN 166) ou masque couvrant (cf tableau suivant). Prendre aussi en compte le port de lunettes de vue lors du choix.</p>

**Ne pas hésiter à s'adresser au service prévention des risques professionnels de la MSA pour plus d'informations.**

	<p><b>Un demi-masque jetable (certifié EN 149)</b> Il ne protège que le bas du visage et doit être associé avec des lunettes de protection. Pour une durée de vie et une hygiène optimale, entretenir votre masque en passant après chaque traitement un chiffon humide sur les parties plastiques internes et externes.</p>
	<p><b>Un masque panoramique (norme EN 166)</b> Il permet la protection de l'ensemble du visage.</p>
	<p><b>Un masque complet à ventilation assistée (norme EN 12942 ou EN 136)</b> Il permet un confort maximum tout en protégeant les voies respiratoires, le visage et la tête. Il apporte une protection supérieure par rapport aux masques filtrants passifs grâce à la surpression d'air.</p>
	<p><b>ESSENTIEL : une (des) cartouche(s) filtrante(s) à charbon actif de type A2 P3 – Marquage marron et blanc</b> A : pour la protection contre les gaz et les vapeurs organiques ; P : pour les particules et aérosols de substances toxiques.</p>

### Que faire des EPI usagés ?

Les EPI usagés sont collectés par ADIVALOR, au même titre que les Emballages Vides de Produits Phytosanitaires (EVPP) et les Produits Phytosanitaires Non Utilisables (PPNU).

La collecte concerne tous les EPI utilisés lors de la manipulation de produits phytopharmaceutiques ou de semences traitées :

- combinaisons à usage limité, tabliers phyto,
- gants en nitrile,
- masques respiratoires à cartouche,
- cagoules ou visières de protection, lunettes,
- bottes, surbottes et manchettes à usage limité,

- filtres, cartouches.

Les EPI peuvent être mélangés dans une même sachet (sachet spécifique EcoEPI ou toute autre sachet de collecte, sous réserve qu'elle soit translucide). La sachet doit être fermée puis portée à une collecte organisée par un distributeur.

Attention, cette collecte s'effectue en même temps que celle des PPNU, de façon non régulière. Pour plus d'information, contacter le distributeur. Pour en savoir plus : <https://epiphyto.fr/>

## 12. PRÉPARER SA BOUILLIE ET REMPLIR SON PULVÉRISATEUR

La phase de préparation de la bouillie est un moment où le risque est majeur car le produit est sous forme concentrée et les manipulations sont nombreuses. L'aménagement du poste de remplissage du pulvérisateur est donc essentiel pour prévenir les risques de pollution, pour la sécurité de l'utilisateur et pour préparer une bouillie précisément dosée pour un coût et une efficacité optimum.

### Une aire de préparation spécifique et organisée

Les produits phytosanitaires sont des produits très élaborés demandant une grande rigueur dans les dosages pour que l'effet obtenu soit celui souhaité. Déterminer et préparer les bons dosages nécessite



L'aire de préparation du produit : pesée, dosage, préparation de la bouillie, doit être conçue de telle façon qu'elle minimise les risques de renversement, de contamination du préparateur et qu'elle permette le bon dosage du produit.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



de tenir compte de la diversité des présentations des produits (poudre, liquide...), du volume de végétation à traiter, des autorisations sur la culture... L'opération est complexe mais essentielle. En effet, une dose insuffisante

ne permettra pas d'obtenir les résultats escomptés et une dose trop importante risquera d'entraîner des dégâts sur votre production ou sur l'environnement.

Trois conditions requises :

- une plateforme suffisamment grande, **plate et stable**, à hauteur d'homme. Exemple : une table !
- des outils de pesée et/ou de dosage spécifiques (rangés dans le local phyto) : balance, verre doseur, cuillère...
- un point d'eau pour rincer les ustensiles et se laver les mains. Un petit évier est idéal ! Les eaux de lavage sont alors raccordées au dispositif de traitement des effluents.

Deux modèles de paillasse mobiles existent dorénavant sur le marché. Se renseigner auprès de votre distributeur.

### Un volume de bouillie calculé au plus juste

Cela nécessite d'abord de connaître précisément les surfaces à traiter ! Le volume embarqué lors du dernier remplissage devra alors permettre de traiter juste la surface restante, sans volume de sécurité.

### Un mélange effectué dans l'ordre

En cas d'association de plusieurs produits, veiller à respecter les pré-

conisations des fabricants quant à l'ordre d'introduction de chaque spécialité commerciale.

### Un remplissage sécurisé

#### Éviter les débordements

Même s'il s'agit d'une évidence, cet élément fait partie depuis 2006 de la réglementation sur les produits phytosanitaires. En effet, les débordements accidentels de cuve au moment du remplissage ne sont pas rares et peuvent être à l'origine de pollutions importantes du milieu. "Les utilisateurs des produits destinés à être mélangés à de l'eau dans une cuve avant leur utilisation doivent mettre en œuvre un moyen d'éviter tout débordement de cette cuve."

En pratique :

- une surveillance attentive (indispensable mais pas toujours suffisante) ;
- un volucompteur à arrêt programmable : solution idéale mais coûteuse ;
- à défaut un compteur avec remise à zéro manuelle ou un dispositif avec capteur coupant automatiquement l'arrivée d'eau en limite de cuve. Attention, toute application de produit phytosanitaire est interdite sur les éléments du réseau hydrographique (cours d'eau à prendre en compte dans le cadre des Zones Non Traitées, définis par arrêté préfectoral, mais aussi **caniveaux, avaloirs et bouches d'égouts**).

#### Protéger la source d'alimentation en eau

**L'arrêté du 12 septembre 2006 remplacé par l'arrêté du 4 mai 2017 exige "un moyen de protection du réseau ne permettant en aucun cas le retour de l'eau de remplissage vers le circuit d'alimentation".**

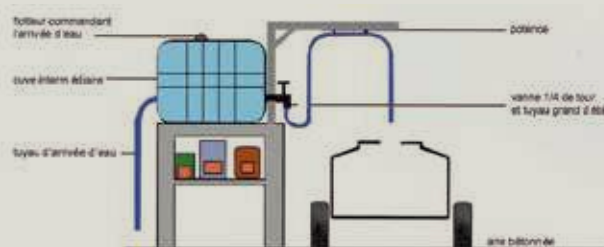
**Lors de la préparation de la bouillie, les bidons de produits phytosanitaires doivent être rincés à l'eau claire et l'eau de lavage versée dans la cuve du pulvérisateur.**

### PROTÉGER LA SOURCE D'ALIMENTATION EN EAU : 3 SOLUTIONS



**Solution 1 :**  
*Le clapet anti-retour, efficace et pas cher ! Mais à entretenir.*

**Solution 2 :**  
*Une discontinuité physique (le tuyau ne trempe pas dans la cuve).*



**Solution 3 :**  
*Une cuve intermédiaire surélevée, ou "cuve tampon".*

**La cuve intermédiaire, une solution fonctionnelle et intéressante !**

La cuve, positionnée en hauteur, permet un remplissage par simple gravité. Elle peut être alimentée par les eaux de pluie ! En cas de faible débit d'eau à la source, elle permet de réduire le temps de remplissage. Et si elle est de la même taille que la cuve du pulvérisateur, pas de débordement possible !

## 13. CONCEVOIR ET AMÉNAGER UNE AIRE DE REMPLISSAGE-LAVAGE

Depuis 2006 l'aménagement d'une aire de lavage spécifique disposant d'une surface étanche avec système de récupération des eaux est obligatoire dès lors que le lavage du pulvérisateur se fait sur le siège de l'exploitation (lavage interne et/ou externe).

Le plus souvent, l'aire de lavage sert aussi au remplissage. Elle permet alors de récupérer les débordements ou renversements accidentels qui peuvent survenir à ce moment-là.

### La localisation

- La plus proche possible du local de stockage des produits, pour de bonnes conditions de travail ;
- à l'écart des habitations, éloignée des points d'eau et cours d'eau ;
- facile d'accès pour le matériel et les manœuvres ;

- avec une alimentation en eau et électricité.

### La dalle

- En béton ferrailé de 15 - 20 cm d'épaisseur, avec joints de dilatation si nécessaire (béton à propriétés spécifiées C35/45 XA2, répondant à la norme NF-EN 206-1) ;
- dimensionnée pour recevoir votre plus grand appareil (rampes déployées éventuellement) tout en pouvant circuler autour (ajouter 2 m) ;
- étanche et lisse sans être glissante, pour faciliter le nettoyage ;
- avec rebords étanches et légère pente (2 - 3 %) vers un exutoire couvert d'une grille.

### Un moyen de lavage

- L'installation d'un moyen de lavage à haute pression est fortement

recommandée, de façon à utiliser moins d'eau et donc à générer moins d'effluents à traiter ;

- l'utilisation de détergents biodégradables facilite le nettoyage interne et externe.

### Le poste de remplissage

- Dispositif anti-retour ;
- système adapté pour le rinçage et l'égouttage des bidons ;
- paillasse stable pour réaliser les dosages et la préparation de la bouillie ;
- point d'eau (petit robinet) pour la sécurité des manipulateurs.

### Aire de lavage : gérer les eaux de pluie

Lorsqu'elle n'est pas couverte, ce qui est généralement le cas, l'aire de lavage correspond à une surface importante qui peut récupérer les eaux de pluie. Il est inutile et coûteux de collecter et traiter ces eaux non souillées. Il est donc nécessaire d'aménager un système pour séparer eaux de pluies et eaux de lavage des appareils.

Les bidons de produits phytosanitaires doivent être rincés à l'eau claire et l'eau de lavage versée dans la cuve du pulvérisateur. Ces bidons rincés doivent ensuite être égouttés. Des systèmes très simples directement aménagés sur l'aire permettent cette opération...

Afin d'éviter le bouchage des canalisations ou en fonction du dispositif de traitement que vous aurez choisi, il sera nécessaire de mettre en place un bac décanteur avec dégrillage au niveau du regard de collecte, qui retiendra les matières solides (feuilles, sarments...) et éventuellement un séparateur d'hydrocarbures (huile, graisses et fuel).

### La cuve de rétention

- Dimensionnée pour permettre le stockage des effluents jusqu'au traitement ;
- étanche ;
- à une distance de 50 m au moins des points d'eau sauf si elle comporte une double paroi ;
- à une distance de 10 m au moins des limites de propriété des tiers (5 m si cuve scellée dans local fermé et accessible aux seules personnes autorisées).



Un exutoire unique sur la dalle, relié à 2 vannes permet de diriger manuellement les eaux souillées vers la cuve de stockage au moment du lavage.



Ne pas avoir à gérer les eaux de pluie implique de couvrir l'aire de remplissage ou de la placer sous un hangar.

## 14. GÉRER SES EFFLUENTS PHYTOSANITAIRES

Depuis la parution de l'arrêté du 12 septembre 2006, remplacé par l'arrêté du 4 mai 2017, les effluents phytosanitaires ne peuvent être épandus ou vidangés qu'après passage sur un procédé physique, chimique ou biologique qui permet leur épuration.

### Qu'est-ce qu'un effluent phytosanitaire ?

- Les fonds de cuve des pulvérisateurs ;
  - les bouillies non utilisables ;
  - les eaux de nettoyage du matériel de pulvérisation (intérieur et extérieur) ;
  - les eaux de débordement accidentel lors du remplissage du pulvérisateur.
- Gérer son fond de cuve et laver son appareil doit donc désormais se faire dans des conditions précises et/ou des lieux particuliers permettant une protection optimale de l'environnement.

"Le déchet le plus facile à traiter est celui qu'on n'a pas produit". Une évidence qu'il faut prendre en compte dès les 1<sup>ères</sup> étapes du traitement, en préparant juste le volume de bouillie nécessaire, puis en réalisant l'essentiel du rinçage au champ, avant de revenir à l'exploitation sur une aire sécurisée.

### Réduire la concentration du fond de cuve en le diluant

La dilution du fond de cuve est une pratique encadrée réglementairement depuis 2006, quel que soit le mode de gestion des effluents choisi ultérieurement.

- **Diluer avec un volume d'eau au moins égal à 5 fois le volume de fond de cuve** (exemple : le volume restant au fond de la cuve après traitement est de 1 litre de bouillie. Rajouter au moins 5 litres d'eau).  
Puis :
- **Pulvériser ce fond de cuve dilué jusqu'au désamorçage de la pompe sur la parcelle venant d'être traitée** (en veillant à ce que la dose totale appliquée ne dépasse pas la dose maximale autorisée).

### 14a. Lavage intégral à la parcelle (ou "tout au champ") : c'est possible !

Tout faire à la parcelle pour ne ramener aucun effluent à l'exploitation, éviter de construire une dalle et de mettre en place un dispositif de traitement, c'est possible et autorisé... mais pas forcément évident à mettre en œuvre.

**La gestion intégrale à la parcelle demande du temps, une organisation spécifique et un matériel bien adapté.**

Pensez au nettoyage des filtres, sous peine de bouchage !

#### 1. Diluer son fond de cuve par 100

Réglementairement, le fond de cuve ne peut être vidangé sur la parcelle par ouverture de la vanne que s'il est dilué par au moins 100. (ex. si le volume de fond de cuve est de 1 litre, ajouter 99 litres d'eau). Cette vidange se fera sous condition :

- à plus de 50 m des points d'eau, 100 m des lieux de baignade et hors zone de protection des captages d'eau potable ;
- une seule fois par an au même endroit (sur la même surface).

#### 2. Rincer la cuve du pulvérisateur

Il est conseillé de réaliser ce rinçage le plus tôt possible après la fin du traitement, avant que les résidus sèchent, s'inscrustent et provoquent des bouchages.

Certaines cuves sont équipées de buses de rinçage rotatives très efficaces si elles sont bien orientées et si la pression est suffisante.

Les eaux issues de ce rinçage peuvent ensuite être pulvérisées sur la parcelle dans les mêmes conditions que la vidange du fond de cuve dilué.

#### 3. Rincer le circuit de pulvérisation

Le "shunt" compte parmi les équipements les plus intéressants pour réaliser le "tout au champ". Après avoir nettoyé l'intérieur de la cuve et

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



vidé le fond de cuve, il permet de finaliser le rinçage à la parcelle par un rinçage efficace du circuit de pulvérisation en utilisant un volume d'eau claire limité.

#### 4. Le rinçage de l'extérieur du pulvérisateur



Le Lavotop Pulvé. Une solution clé en main pour nettoyer efficacement le pulvérisateur à la parcelle !

Pour faciliter cette opération et éviter l'incrustation des produits, il est recommandé de nettoyer l'extérieur du pulvérisateur, même succinctement, après chaque traitement.

Une logistique spécifique est indispensable pour cette opération, qui implique de disposer d'une réserve d'eau claire suffisante et d'un nettoyeur haute pression pour être efficace.

Certains artisans proposent des solutions, par exemple le montage d'une pompe à entraînement hydraulique associée à une lance de nettoyage. Un kit d'épandage des fonds de cuve Kleenjet® (Ets Godé) permet de diminuer le volume du fond de cuve et d'utiliser moins d'eau pour le diluer au 1/100<sup>ème</sup>.

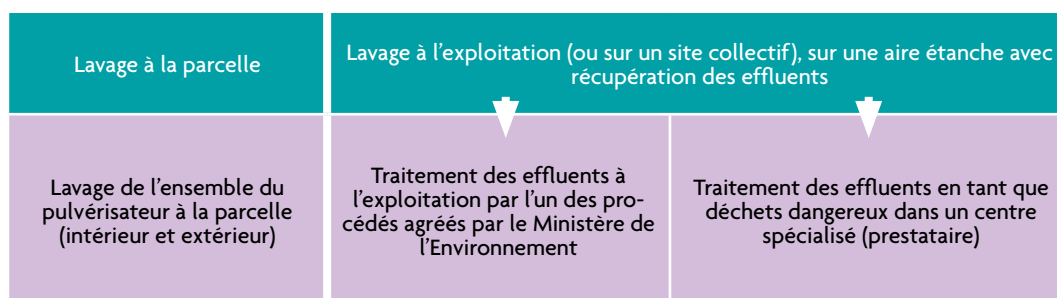
Le Kleenjet® prend le relais de la pompe de votre pulvérisateur ou automoteur pour épandre le fond de cuve après dilution par simple commande en cabine. <http://www.gode.fr>.

Si l'ensemble de vos effluents n'est pas géré à la parcelle, alors le lavage doit s'effectuer sur une aire étanche avec récupération des effluents (voir chapitre 12). Ces derniers doivent être :

- soit traités par l'un des dispositifs actuellement agréés par le MEDDE (voir 14b) ;
- soit stockés pour prise en charge par une société spécialisée (voir 14c).

### Trois modes de gestion des effluents phytosanitaires sont permis.

Ils peuvent être utilisés seuls ou de manière combinée



## 14b. Choisir son dispositif de traitement des effluents

### D'abord... calculer au plus près le volume annuel d'effluents

Le choix et le dimensionnement du dispositif de traitement le plus adapté à l'exploitation va notamment dépendre **du volume annuel d'effluents à traiter**. Ce volume est **spécifique** à chaque exploitation puisqu'il dépend de ce qui a été fait au champ (dilution suffisante du fond de cuve, rinçage interne ou pas), du nombre de lavages effectués dans l'année (intérieur et/ou extérieur) et du matériel disponible pour ces lavages (un nettoyeur haute pression permettra par exemple d'utiliser moins d'eau, donc de générer moins d'effluents).

**Avant toute autre chose, mesurer ou estimer la quantité d'effluents produite dans une année.**

**RAPPEL : la cuve de stockage**, si possible à double paroi, doit être dimensionnée pour accueillir les effluents.

- En cas d'appel à un prestataire une fois par an, la cuve devra permettre de stocker les effluents d'une année entière ;
- en cas de traitement à l'exploitation, elle ne fera office que de "cuve tampon" en attendant le traitement et pourra être relativement petite. Parmi les systèmes agréés dont les dénominations et les caractéristiques sont récapitulés dans le tableau p. 179 - 180, tous ne présentent pas les mêmes atouts.

Pour faire votre choix, outre le volume d'effluents à traiter qui sera essentiel, vous devrez prendre en compte le coût, la simplicité d'utilisation, les déchets générés etc.

L'avis d'un conseiller et la visite d'installations existantes chez d'autres collègues pourront être déterminants, n'hésitez pas à vous renseigner avant de faire le choix d'un dispositif avec lequel vous allez devoir travailler pendant longtemps ensuite.

**Important : Toutes les opérations relatives à la gestion des effluents phytosanitaires doivent être consignées dans un registre (arrêté du 4 mai 2017, article 10)**

- Je reviens avec un effluent – Je note : la date, le nom commercial du ou des produits utilisés, la dilution éventuelle et le volume total ;
- Je traite mes effluents – Je note : la date de l'intervention et la nature du procédé de traitement ou la date de pompage réalisé par une entreprise agréée ;
- Si j'épands les déchets issus de l'épuration – Je note : la quantité épandue, la date de l'épandage, la superficie concernée (en m<sup>2</sup>) et l'identification de la parcelle réceptrice.

## Systèmes de traitement des effluents phytosanitaires validés (décembre 2020)

Nom du procédé	Type Procédé	Viticulture	Arboriculture	Grandes cultures	Cultures légumières	Horticulture	Traitements post récolte	Zones Non Agricoles	Conditions d'utilisation	Déchets dangereux générés	Capacité de traitement	Collectif	Individuel
BFBULLES® Axe Environnement	Ultrafiltration sur charbon actif après coagulation et épaississement	X	X	X					Maintenir à une température comprise entre 2 et 40°C. Vérification annuelle obligatoire	Boues de pré-traitement, filtres et charbon actif	2 modèles : BF8 et BF16 12 à 20 m³/jour	+++	- (++ en prestation)
CAROLA EPUMOBIL® Résolution	Prétraitement puis filtration sur cartouches à charbon actif	X	X	X			X (pomme banane)		-	Boues de pré-traitement (0,5 kg/m³) + filtres	30 à 1000 m³ par an (capacité environ 2 m³/heure)	+++	-
CASCADE TWIN® Bücher Wasim et Agro-Environnement	Coagulation-floculation, traitement biologique puis filtration sur massif de silice ou lit de roseaux	X							A la suite du traitement des effluents vinicoles et au moins 35 jours avant les vendanges	Boues de pré-traitement	Fonction de la quantité d'effluents vinicoles - Etude préalable nécessaire	+++ (VINI)	+++ (VINI)
EMERAUDE® Jade	Ultrafiltration sur charbon actif après oxydation, coagulation et floculation	X	X				X (pomme banane)		Maintenir à une température comprise entre 2 et 40°C	Boues de pré-traitement (20 à 40 kg par m³), filtres et charbon actif	2 modèles Emeraude 8 et 16 à 15 m³ par jour	+++	- (++ en prestation)
EVAPOPHYT® Résolution	Déshydratation forcée par chauffage et post-filtration sur charbon actif	X	X	X	X	X	X	X	Extérieur ou local ouvert. Si non utilisé maintenir hors gel	Résidu post traitement (1/1000*) et filtres	1 à 18 m³ par an (50 à 60 litres/jour)	+	+
HELIOSEC® Syngenta Agro SAS	Déshydratation à l'air libre. Evaporation de l'eau sous l'effet du vent et du soleil	X	X	X	X	X	X (endive banane)	X	Sur dalle, 8 bacs maxi par site, au-delà de 3 bacs pas reconnu sur gdes cult. cult leg et ZNA	Bache et matières déposées (4 à 10 kg bache incluse)	2 modèles de bacs - 1 à 36 m³/ an selon le nombre de bacs	+++	+++
HYDROCAMPE Véolia Environnement	Adsorption sur poudre à charbon actif micronisé puis coagulation/floculation et filtration	X	X				X (fruits pépins)		Maintenir à une température comprise entre 1 et 40°C	Filtres et boues de post-traitement (10 à 15 l/m³ traité)	100 l/h (modèle 400 l) ou 1 m³/h (modèle 4 m³)	+++	-
OSMOFILM® Pantek-France SARL	Déshydratation en sachets. Evaporation de l'eau sous l'effet du vent et du soleil.	X	X	X	X	X		X	Situation ventée, hors gel. Manip. délicate des sachets.	Sachets avec produit sec (0,5 à 3 kg/m³)	1 m³ par an et par casier	-	++
PHYTOBAC® Bayer S.A.S.	Biologique : dégradation des résidus par les bactéries naturellement présentes dans le sol.	X	X	X	X	X		X	Eviter l'ennoyage ou l'assèchement total du substrat	Aucun	Fonction du volume d'effluents à traiter. Montage en série possible	++	+++
PHYTOBARRE® Adequabo	Biologique : évaporation et dégradation par un consortium de bactéries photosynthétiques	X	X	X	X	X			Déshuage de l'effluent, installation sur dalle béton et achat annuel de bactéries	Bâches et résidus secs tous les 10 ans + dispositif absorbant d'hydrocarbures	1 à 54 m³ / unité (nombre d'unités illimité)	+++	++
PHYTOCAT® Aubepure	Photocatalyse. Dégradation des résidus par des réactions d'oxydoréduction	X	X		X	X		X	A briter de la pluie. Si non utilisé maintenir hors gel	Filtres, papiers usagés (changement tous les 15 j), lampes	12 m³ par an	+	+



Tableaux
Conditions d'utilisation
Focus
Repos végétatif Avant débourement
Véraison Récolte
Fermeture de la grappe Véraison
Floraison Fermeture de la grappe
Débourement Début floraison

Nom du procédé	Type Procédé	Viticulture	Arboriculture	Grandes cultures	Cultures légumières	Horticulture	Traitements post récolte	Zones Non Agricoles	Conditions d'utilisation	Déchets dangereux générés	Capacité de traitement	Collectif	Individuel
PHYTOCOMPO® SARL. Souslikoff & Cie	Biologique par compostage de sarments de vigne broyés	X							Volume minimal de 15m³ de sarments. Cf réglementation plateformes de compostage	Aucun	0,3 fois le volume de sarments disponible	+	+
PHYTIOPUR® Michael Paetzold	Osmose inverse et filtration. Séparation physique des résidus au travers d'une membrane semi-perméable.	X	X	X					Maintenir à une température comprise entre 2 et 45°C	Boues de pré-traitement (3 kg/m³), membranes, filtres et charbons actifs	2800 m³ par an (12 à 16 m³ par jour)	+++	En prestation
PHYTOSEC® Axe Environnement	Evaporation forcée et adsorption via un tapis spécifique d'origine végétale	X	X	X	X	X		X	Installation au sol 120 x 100 cm sans dalle béton. Alimentation électrique	Sache contenant les déchets solides et tapis d'adsorption	1,1 m³ par an départs situés au nord de la Loire ; 1,6 m³ par an pour les autres	-	++
SENTINEL® Neve environnement	Floculation - filtration : adsorption des résidus sur une matière carbonée d'origine végétale activée.	X	X	X			X		Concentration en substances actives inférieure à 0,5% en poids. Sinon diluer	Boues de traitement (3 à 4 kg/m³), charbon actif (1kg/m³)	Variable sur l'année (de 400 à 1000 litres par batch).	+++	+
STBR2® Aderbio Développement	Biologique. Dégradation aérobie par des bactéries spécifiques en milieu aqueux	X	X						-	Boues (moins de 0,5 kg/m³)	de 10 à 600 m³ par an	+++	(+++ si VINI)
VITIMAX® Agro-environnement	Biologique : dégradation des résidus par les boues activées des stations de dépollution viticoles agréées.	X							Pas d'apport d'effluents phyto en période de forte activité viticole	Boues de pré-traitement (env. 2 % du volume d'effluents phyto)	Fonction du volume global de traitement - Etude préalable nécessaire	+++ (VINI)	+++ (VINI)



## 14c. Le passage d'une entreprise spécialisée

Cette solution est simple mais souvent coûteuse.

Il s'agit de laver son ou ses appareils sur une aire étanche en récupérant ses effluents et en les stockant dans une cuve double paroi étanche.

Quand la cuve est pleine, faire appel à une entreprise spécialisée dans

le traitement des déchets dangereux qui vient pomper les effluents et se charge de les traiter dans ses installations.

### Quel choix pour l'exploitation ? récapitulatif :

	Avantages	Inconvénients
Gestion intégrale à la parcelle	Coût limité	Nécessité d'un matériel adapté (volume cuve d'eau claire, lance pour rinçage au champ)
	Pas d'effluent donc pas de stockage	
	Partie administrative supprimée	
Gestion des effluents sur l'exploitation avec un dispositif agréé	<b>Les critères de choix d'un système de traitement :</b>	
	Procédé individuel ou collectif	
	Coût : investissement de départ + fonctionnement annuel	
	Temps passé à l'entretien ou à la maintenance	
	Dimensionnement du système en fonction du volume à traiter	
	Présence de déchets ultimes à traiter	
	Intégration dans le paysage	
	Possibilité de combiner les traitements effluents phytosanitaires - effluents de cave	
	Tenue obligatoire d'un registre des apports	
Passage d'une entreprise spécialisée	Manipulations limitées	Coût élevé (sauf BF Bulles et Emerald pour petits volumes)
	Traçabilité facilitée (bordereau de suivi à conserver)	Nécessité d'une cuve de stockage pouvant accueillir tous les effluents de l'année

## 15. ELIMINER CONVENABLEMENT SES EVPP ET PPNU



EVPP : Emballages Vides de Produits Phytosanitaires.

PPNU : Produits Phytosanitaires Non Utilisables.

En tant que professionnel, un agriculteur est responsable de l'élimination de ses déchets (décret n°94-609 du 13 juillet 1994). **Le brûlage ou l'enfouissement des déchets sont interdits, y compris pour les emballages en papier ou carton.** Les EVPP et PPNU ne doivent pas être mélangés avec les ordures ménagères mais apportés aux collectes spécifiques organisées par les distributeurs (dates variables selon les distributeurs, [www.adivalor.fr](http://www.adivalor.fr)). Ne pas oublier de demander **une attestation de dépôt** qui prouvera qu'ils ont été correctement éliminés.

Depuis plusieurs années, l'organisme ADIVALOR (Agriculteurs Distributeurs Industriels pour la VALORisation des déchets) met en place des collectes partout en France pour récupérer ces déchets et les valoriser conformément à la réglementation.

### Que faire des emballages vides (EVPP) ?

**Les bidons en plastique rigide** (25 litres ou moins).

Ils doivent être vidés, rincés, égouttés (secs).

Les bouchons doivent être mis à part, dans la sachette des emballages souples.

▪ Penser à demander à votre distributeur un sac de collecte pour conditionner ces bidons chez vous.

**Les emballages souples** (sacs, boîtes en carton, papier, plastique...).

Ils seront vidés, pliés et rangés dans une sachette transparente spécifique.

▪ Demander la sachette de collecte à votre distributeur.

**Les gros emballages** (plus de 25 litres) en plastique rigide ou métallique. Ils seront apportés chez les distributeurs lors de la dernière collecte annuelle.

Ils devront être vidés, fermés et sans trace de souillure extérieure.

Ils seront acceptés uniquement s'ils sont étanches et en bon état.

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux

### Que faire des produits non utilisables (PPNU) ?

Plusieurs raisons peuvent expliquer la présence de Produits Phytosanitaires Non Utilisables (PPNU) sur une exploitation :

- **Les emballages souples (papiers ou plastiques) sont souvent mal gérés (brûlage).** Cette pratique, totalement interdite, est très polluante du fait de la combustion de l'emballage lui-même et des résidus de produits sur les parois. Ne négligez pas de les trier et de les rapporter à la collecte.
- une interdiction réglementaire ;
- un produit périmé, dégradé (gelé, pris en masse, étiquette non lisible.. un changement de culture, de cahier des charges...

**Dans le cadre d'un retrait réglementaire, l'apport à une collecte doit se faire dans un délai d'un an à compter de l'expiration du délai d'utilisation du produit (ordonnance du 15 juillet 2011).**

- **Garder le produit dans son emballage d'origine** (ne pas le mélanger ni le reconditionner).
- **Inscrire sur l'étiquette "PPNU – à détruire"** et stocker le produit

dans le local phyto à l'écart des autres produits.

- **Sureballer les PPNU** en mauvais état ou souillés, avec des sacs translucides.
- **Prévenir le distributeur**  
En effet, les distributeurs de produits phytosanitaires ne déclenchent



*Ce pictogramme sur les emballages signifie que le metteur en marché du produit contribue au financement de la collecte et de la valorisation des emballages usagés et des éventuels restes de produit. Pour éliminer les produits ou les emballages sans pictogramme, une participation financière pourra être demandée.*

une collecte ponctuelle que lorsqu'ils ont connaissance d'une quantité suffisamment importante de PPNU.

- **Apporter les PPNU** aux lieux et dates indiqués.

## 16. ENREGISTREMENT OBLIGATOIRE DE TOUTES VOS INTERVENTIONS IMPLIQUANT DES INTRANTS

### Traçabilité des intrants

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2006 (Règlement Européen 852/2004 "paquet hygiène"), tout agriculteur est tenu d'enregistrer les applications de biocides et produits phytosanitaires (fongicides, insecticides, herbicides...) effectuées sur son exploitation, afin d'en assurer la traçabilité. Les supports d'enregistrement sont libres : papier, informatique, mais doivent être tenus à la disposition des administrations compétentes. Ce "registre phytosanitaire" doit être conservé pendant 5 ans.

Les informations minimales sont (arrêté du 16 juin 2009) :

- l'identité de la parcelle et sa localisation (coordonnées GPS, cadastrales ou RPG) ;
- la culture implantée et la variété (cépage) ;
- toute apparition d'organismes nuisibles ou de maladies susceptibles d'affecter la santé humaine ou animale (pour les productions destinées à la santé humaine ou animale ; Dans ce cas préciser le nom de l'organisme nuisible et la date du 1<sup>er</sup> constat) ;
- les résultats de toutes analyses d'échantillons qui revêtent une importance pour la santé humaine ;
- le nom commercial complet du ou des produits utilisés ;
- quantité et la dose hectare appliquée ;
- la date d'application ;
- la date de récolte.
- en cas de traitement insecticide ou acaricide réalisé avec un produit phytopharmaceutique portant une mention "abeilles" en-dehors de la période horaire autorisée (qui correspond aux 2 heures précédant et aux 3 heures suivant le coucher du soleil), préciser l'heure de début et l'heure de fin de traitement, et le motif de cette intervention hors période autorisée (voir paragraphe 5, "le respect des mentions concernant les pollinisateurs", page 162).

La PAC impose également l'enregistrement des apports d'amendements et de fertilisants, et des obligations particulières existent si l'exploitation est située sur une zone vulnérable au titre de la directive nitrates (enregistrement des apports et plan de fumure).

Ce cahier d'enregistrement vous sera réclamé par le conseiller en charge de la réalisation de votre conseil stratégique (voir p. 158).

### Traçabilité des effluents

Toutes les opérations relatives à la gestion des effluents phytosanitaires doivent être consignées dans un registre (arrêté du 4 mai 2017, article 10).

- Retour d'un effluent sur l'exploitation – Noter : la date, le nom commercial du ou des produits utilisés, la dilution éventuelle et le volume total ;
- traitement d'effluents – Noter : la date de l'intervention et la nature du procédé de traitement ou la date de pompage réalisé par une entreprise agréée ;
- épandage des déchets issus de l'épuration – Noter : la quantité épandue, la date de l'épandage, la superficie concernée (en m<sup>2</sup>) et l'identification de la parcelle réceptrice.

### Traçabilité de l'irrigation

Les informations à enregistrer sont :

- relevé mensuel du compteur d'eau pendant la période d'irrigation ;
- dose apportée à chaque irrigation par culture et par parcelle ou îlot ;
- dates d'apports.

### Enregistrement des mesures visant à minimiser l'exposition des travailleurs en cas de ré-entrée anticipée dans les parcelles traitées

Compte tenu de la toxicité de certains produits phytosanitaires, indiquée par des mentions de danger particulières (certaines phrases H...), des délais de rentrée de 24 ou 48 h peuvent être imposés après le traitement (voir détail en paragraphe 4, rubrique "délais de rentrée").

En cas de besoin motivé, non anticipé et non prévisible ou impérieusement nécessaire, ces délais peuvent être réduits (à 6 h en milieu ouvert ou 8 h en milieu fermé), sous réserve de minimiser l'exposition du travailleur en lui offrant les mêmes protections que celles requises lors de l'application (tracteur avec cabine équipée d'un filtre à charbon actif ou EPI requis pour la phase d'application).

Ces interventions effectuées dans le cadre d'une rentrée anticipée doivent être inscrites dans le registre phytosanitaire, en précisant le moment de la rentrée, le lieu, le motif et les mesures visant à minimiser l'exposition des travailleurs.

L'utilisation inappropriée des produits phytopharmaceutiques est un délit, passible de 150 000 euros d'amende et de 6 mois d'emprisonnement (article L253-17 du code rural et de la pêche maritime). Elle peut également entraîner une réduction des subventions obtenues dans le cadre de la PAC de 1 à 5 %.





## Tableaux

<b>Bien choisir ses porte-greffes</b>	<b>178</b>
<b>Bien choisir ses clones</b>	<b>179</b>
<b>Variétés résistantes au mildiou et à l'oïdium</b>	<b>181</b>
<b>Mildiou</b>	<b>182</b>
<b>Oïdium</b>	<b>186</b>
<b>Champignon producteur d'OTA</b>	<b>189</b>
<b>Acariens</b>	<b>189</b>
<b>Liste des produits utilisables en France en AB</b>	<b>189</b>
<b>Black rot</b>	<b>190</b>
<b>Excoriose</b>	<b>192</b>
<b>Pourriture grise</b>	<b>193</b>
<b>Tordeuses de la grappe</b>	<b>194</b>
<b>Cicadelle de la flavescence dorée</b>	<b>196</b>
<b>Herbicides</b>	<b>198</b>



# Bien choisir ses porte-greffes

Les porte-greffes sont à choisir dans cet ordre en fonction :

- de leur tolérance au calcaire actif (analyse du sol indispensable) ;
- du type de sol (sensibilité à la sécheresse, à l'hydromorphie et vigueur) ;
- du cépage : le porte-greffe ne doit en aucun cas accentuer les défauts du cépage (vigueur, rendement, sensibilité à une carence...);

- de l'objectif qualitatif et quantitatif ;
- du contexte général de baisse des rendements et du changement climatique (choisir plus régulièrement des porte-greffes vigoureux, résistants à la sécheresse et si nécessaire gérer les excès de vigueur par la gestion de la fertilisation et de l'enherbement).

Porte-Greffe	Vigueur				Sensibilité du sol à la sécheresse				Observations
	IPC*	Résistance calcaire actif*	Vigueur	Précocité Conférée au greffon	Très sensible	Sensible	Peu sensible	Sol fertile profond	
Nemadex AB	30	? %	X	Moyenne	D	D	D	U	Porte-greffe de "niche" retardant les contaminations au court noué. Vigueur conférée faible, à réserver à des situations très particulières.
Riparia Gloire de Montpellier	5	6 %	X	Précoce	D	D	U	U	Très peu vigoureux. Porte-greffe qualitatif.
196-17 Cl	5	6 %	XXX	Tardive	D	U	U	D	Utilisable en remplacement sur Banyuls (sols très acides).
Gravesac	5	6 %	XXX	Précoce	D	U	U	U	Encore peu de références méridionales. Bons résultats dans le Sud-Ouest. Tolère l'humidité printanière.
101-14 MGt	10	9 %	XX	Précoce	D	D	U	U	Porte-greffe qualitatif.
44-53 M	10	10 %	XX	Précoce à Moyenne	U	U	U	U	Peu utilisé du fait de sa faible assimilation du magnésium.
3309 C	10	11 %	XX à XXX	Précoce	D	U	U	U	Parfois, forte expression végétative les 1 <sup>ères</sup> années, qualitatif par la suite. Risque d'asphyxie dans les zones avec mouillères.
Rupestris du Lot	20	14 %	XXXX	Tardive	U	U	D	D	Porte-greffe très vigoureux. Craint l'asphyxie. N'utiliser qu'en sol pauvre.
1103 P	30	15 %	XXXX	Tardive	U	U	D	D	Porte-greffe très vigoureux.
110 R	30	17 % (sauf Viognier et Syrah 5 %)	XXX	Moyenne	U	U	U	U	Productif. Assimile mal le magnésium. En sols secs, bons résultats avec le Grenache. Sensible à l'humidité printanière. Déconseillé avec le Pinot noir.
SO4	30	17 %	XXX à XXXX	Tardive	D	U	U	U	Palissage nécessaire. Confère une fertilité élevée au greffon. Assimile mal le magnésium. Déconseillé sur Muscat de Hambourg. Utilisable dans un objectif de production élevée.
RSB 1	50	20 %	XXXX	Tardive	D	U	U	U	Peu de références méridionales. Vigoureux, fructifère. Résiste assez bien à la sécheresse.
420 A MGt	40	20 %	XX	Moyenne à tardive	D	D	U	U	Qualitatif, peu de référence en zone méridionale.
5BB	40	20 %	XXX	Tardif	D	D	U	U	Porte-greffe vigoureux, assez tardif bien adapté aux conditions humides. Risques d'incompatibilité avec des clones porteurs d'enroulement type 2.
140 Ru	90	20 %	XXXX	Moyenne	U	U	U	D	Risques de gros calcs de soudure avec des variétés vigoureuses telles que le Grenache, le Caladoc, le Mourvèdre, l'Ugni blanc... Porte-greffe très vigoureux.
161 - 49C	50	25 %	XX à XXX	Moyenne	D	D	D	D	Nombreux problèmes de développement sur jeunes plantations, sur tous types de sols. Risque de thylose dans certaines situations. Fortement déconseillé.
41 B MGt	60	40 %	XXX	Très tardive	D	D	U	D	Sensible à l'asphyxie.
333 EM	70	40 %	XXX	Moyenne	U	U	U	D	Bien adapté aux sols peu profonds, secs et calcaires. Faible producteur de bois en vigne-mère.
Fercal	120	40 %	XXX	Moyenne	D	U	U	U	Assimile mal le magnésium. Bon comportement en sols secs.

X = Faible - XX = moyenne / XXX = moyenne à forte - XXXX = forte / U = utilisable / D = déconseillé

\* : la résistance au calcaire actif est à rabaisser en fonction du fer présent dans le sol et de l'indice du pouvoir chlorosant (IPC).

L'IPC n'est pas validé en Vallée du Rhône.

N.B. : pour les plants de remplacement, il peut être intéressant d'utiliser des porte-greffes vigoureux (140 Ru, Rupestris du Lot, 1103 P, SO4) pour permettre un développement rapide des jeunes ceps. Malgré tout, au niveau qualitatif, ces porte-greffes sont peu intéressants.

Dans les situations avec risques d'hydromorphie passagère, porte-greffes utilisables : Riparia, 5 BB, Gravesac, Fercal, SO4, 101-14 Mg, 196-17Cl, 333EM.

Dans les situations avec risques d'hydromorphie passagère, porte-greffes déconseillés : 110 R, 140 Ru, 99 R, 41 B, 3309 C, 420 A, 161-49 C.

Plus d'informations sur <http://plantgrape.plantnet-project.org/>

# Bien choisir ses clones

## Sécuriser les plantations

- Implanter plusieurs clones ;
- tenir compte de la baisse des rendements et du changement climatique en implantant plus régulièrement des clones productifs et si nécessaire gérer les excès de vigueur par la réduction de la fertilisation azotée et par l'enherbement.

Cépages	Nombre de clones agréés	Clones conseillés	
		Niveau de production moyen à plus élevé	Niveau de production inférieur à moyen
<b>Cépages blancs</b>			
Alvarinho B	1 clone		1143
Aramon blanc B	1 clone	1279 <sup>3</sup>	
Assyrtiko B	1 clone	1281 <sup>3</sup>	
Bourboulenc B	2 clones	1002 <sup>3</sup>	
Carignan blanc B	1 clone	1256 <sup>3</sup>	
Chardonnay B	31 clones	76 ; 95 ; 96 ; 121 ; 124 ; 131 ; 277 ; 809 <sup>1</sup> ; 1068 <sup>1</sup> ; 1145	548 ; 1066 <sup>2</sup> ; 1067 ; 1146 ; 1147
Clairette B	10 clones	68 ; 69 ; 93 ; 94 ; 208 ; 209	
Colombard B	14 clones	553 ; 607 ; 608 ; 609 ; 625 ; 626 ; 938, 1180	551 ; 552 ; 605 ; 606 ; 695, 1179
Floreal B	1 clone	1265	
Grenache blanc B	4 clones	141 ; 143	1213 ; 1349
Gros Manseng B	8 clones	397 ; 572 ; 634 ; 661 ; 731 ; 764	439 ; 662
Macabeu B	10 clones	630 ; 735	
Marsanne B	3 clones	574 ; 1036 ; 1083	
Muscat d'Alexandrie B	5 clones	308 ; 635 ; 866 ; 979 ; 1014	
Muscat à petits grains blancs B	13 clones	452 ; 453 ; 454 ; 455 ; 576 ; 578 ; 579 ; 826	154 ; 156
Picardan B	1 clone	1183	
Piquepoul blanc B	4 clones	237 ; 238 ; 463 ; 1281 <sup>3</sup>	
Petit Manseng B	4 clones	440 ; 573 ; 1113	1107
Pinot blanc B	2 clones	54	
Riesling B	8 clones	49 ; 1094 ; 1096 ; 1097	
Roussanne B	5 clones	468 ; 469 ; 522 ; 1040	
Sauvignon B	20 clones	108 ; 159 ; 240 ; 242 ; 376 ; 530 ; 905 ; 906	
Terret blanc B	2 clones	1071 ; 1072	
Terret gris	1 clones	1219	
Ugni blanc B	11 clones	Clones peu différents	
Verdejo B	1 clone	1302 <sup>3</sup>	
Verdelho B	2 clones	6005 ; 6006	
Vermentino B	14 clones	639 ; 640 ; 766 ; 856 ; 876 ; 1081 ; 1082	
Villard blanc B	1 clone	1304 <sup>3</sup>	
Viognier B	3 clones	642	1042 <sup>2</sup> ; 1051
Voltis B	1 clone	1266	
<b>Cépages roses ou gris</b>			
Aramon gris G	1 clone	1280 <sup>3</sup>	
Carignan gris G	1 clone	1261 <sup>3</sup>	
Clairette rose Rs	1 clone	1003	
Grenache gris G	4 clones	147 ; 148	
Gewurztraminer Rs	8 clones	47 ; 48 ; 643 ; 1075 ; 1077 ; 1078 ; 1079	
Muscat à petits grains roses Rs	1 clone	1172	
Pinot gris G	3 clones	52 ; 53 ; 457	
Roditis rose Rs	1 clone	1254	
Rousseli Rs	1 clone	1264	

En italique : clones en cours de multiplication

<sup>1</sup>: clone muscaté

<sup>2</sup>: clone très peu productif

<sup>3</sup> selection sanitaire : clones testés vis-à-vis des viroses graves réglementées dans le cadre de la procédure d'agrément

Tableau au 31/12/2021, non contractuel

Débourrement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débournement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



Cépages	Nombre de clones agréés	Clones conseillés	
		Niveau de production moyen à plus élevé	Niveau de production inférieur à moyen
<b>Cépages noirs</b>			
Agiorgitiko N	1 clone	1252	
Arinarnoa N	1 clone	<b>723</b>	
Artaban N	1 clone	1267	
Brun argenté N	1 clone	1164	
Brun Fourca N	1 clone	<b>1165</b>	
Cabernet franc N	30 clones	<b>215 ; 393 ; 396 ; 409 ; 623 ; 678</b>	<b>214 ; 327 ; 394 ; 395 ; 1155 ; 1156 ; 1158 ; 1166 ; 1167 ; 1203 ; 1204</b>
Cabernet-Sauvignon N	22 clones	<b>15 ; 170 ; 338 ; 685</b>	<b>169 ; 412 ; 1124 ; 1125</b>
Calabrese	1 clone	1205	
Cabestrel N	1 clone		1192
Caladoc N	1 clone	<b>724</b>	
Carignan N	25 clones	<b>9 ; 65 ; 274</b>	
Carmenère N	2 clones		1059 ; 1235
Castets N	1 clone	1126	
Chambourcin N	1 clone		1257 <sup>3</sup>
Chatus N	1 clone		1285 <sup>3</sup>
Cinsaut N	21 clones	<b>3 ; 4 ; 5 ; 104 ; 252 ; 260 ; 261 ; 320</b>	91 ; 92 ; 103 ; 320
Cot N	18 clones	<b>594 ; 595 ; 596 ; 598</b>	1127 ; 1128 ; 1288 ; 1289
Counoise N	2 clones	<b>508</b>	
Couston N	1 clone	1129	
Durif N	1 clone		1130
Ferradou N	1 clone	1148	
Feunate N	1 clone	1225	
Fuella Nera N	2 clones	1073 ; 1074	
Grassen N	1 clone		1263 <sup>3</sup>
Grenache N	26 clones	<b>70 ; 134 ; 224 ; 433 ; 434 ; 515 ; 516 ; 517 ; 814</b>	<b>135 ; 136 ; 1064 ; 1212* ; 1270 ; 1271 ; 1272</b>
Marselan N	1 clone	<b>980</b>	
Merlot N	13 clones	<b>182 ; 314 ; 346 ; 347 ; 348</b>	<b>181 ; 343</b>
Morrastel N	3 clones	<b>824 ; 949 ; 950</b>	
Moschofilero N	1 clone	1253	
Mourvèdre N	14 clones	<b>233 ; 234 ; 247 ; 249 ; 449 ; 450</b>	<b>369 ; 1069 ; 1215</b>
Muscat à petits grains rouges Rg	1 clone	<b>1194</b>	
Muscadin N	1 clone	<b>1101</b>	
Niellucio N	9 clones	<b>903 ; 904 ; 997 ; 999 ; 1250 ; 1251</b>	960 ; 998
Petit Verdot N	2 clones	<b>400 ; 274</b>	<b>1058 ; 1273</b>
Plant de Brunel N	1 clone	1123	
Plant Droit N	1 clone	1173	
Piquepoul noir N	6 clones	<b>239 ; 295 ; 636 ; 830 ; 832</b>	
Pinot noir N	47 clones	<b>114 ; 115 ; 667 ; 777 ; 943</b>	1184 ; 1185
Pinotage N	1 clone	1186	
Primitivo (synonyme Zinfandel) N	1 clone	1174	
Syrah N *	9 clones	<b>524 ; 747</b>	470 <sup>2</sup> ; 1140 <sup>2</sup> ; 1141 <sup>2</sup> ; 1188 <sup>2</sup> ; 1345 ; 1346
Terret noir N	1 clone	1084	
Téoulier N	1 clone	1200	
Tibouren N	2 clones	1063 ; 1137	
Vidoc N	1 clone	1268	
Xinomavro N	1 clone	1255	

\* les clones 100, 174, 300, 525 et 877 ont été radiés en septembre 2018. Le clone 471 reste agréé mais présente des taux de symptômes de dépérissement plus importants.

Clones de Grenache noir très sensibles à la coulure à haut potentiel qualitatif : 362, 513, 1065. En italique : clones en cours de multiplication.

<sup>1</sup>: clone muscaté / <sup>2</sup>: clone très peu productif / \*: clone à petites baies / <sup>3</sup> selection sanitaire.

Guide des Vignobles 2022 / 2023 - RHÔNE / MÉDITERRANÉE



Cépages	Nombre de clones agréés	Clones conseillés	
		Niveau de production moyen à plus élevé	Niveau de production inférieur à moyen
<b>Raisin de table</b>			
Alphonse Lavallée N	5 clones	<b>797 ; 798</b>	
Alval N	1 clone	1080	
Cardinal Rg	8 clones	<b>80 ; 83 ; 86 ; 87</b>	
Centennial seedless B	1 clone	<b>1087</b>	
Dabouki B	1 clone	1103	
Danlas B	1 clone	<b>499</b>	
Gros Vert B	1 clone	1099	
Isa B	1 clone	<b>1031</b>	
Italia B	4 clones	<b>307 ; 858</b>	
Italia Rubi Rg	1 clone	1122	
Lival N	1 clone	<b>501</b>	
Muscat bleu N	1 clone	1293 <sup>3</sup>	
Muscat de Hambourg N	15 clones	<b>202 ; 932 ; 933 ; 934 ; 967</b>	
Œillade N	1 clone	1176	
Olivette noire N	1 clone	1138	
Ora B	1 clone	<b>974</b>	
Perle de csaba B	1 clone	1121	
Prima N	1 clone	1022	
Red Globe Rg	1 clone	6012	
Ribol N	1 clone	<b>503</b>	
Serna INTA Rs	1 clone	1139	

Tableau au 31/12/2021, non contractuel

En italique : clones en cours de multiplication

<sup>1</sup> sélection sanitaire.

Plus d'informations sur : <http://plantgrape.plantnet-project.org>



## Variétés résistantes au mildiou et à l'oidium

Variétés Rouges	Origine	Classement définitif
Artaban	France	2018
Cabernet Cortis	Allemagne	2017
Monarch	Allemagne	2017
Pinotin	Allemagne	2017
Vidoc	France	2018

Variétés Blanches	Origine	Classement définitif
Bronner	Allemagne	2017
Cabernet Blanc	Allemagne	2017
Floreal	France	2018
Johanniter	Allemagne	2017
Muscaris	Allemagne	2017
Prior	Allemagne	2017
Saphira	Allemagne	2017
Solaris	Allemagne	2017
Soreli	Italie	2017
Sauvignac B Rs	Suisse	2020
Souvignier gris	Allemagne	2017
Voltis	France	2018

Tableau au 31/12/2021, non contractuel

Pour plus d'informations, se reporter à l'article "Variétés résistantes au mildiou et à l'oidium" : le point sur les variétés autorisées en France" (voir p. 120).

Débourrement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débournement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



Famille de produit	Substance active	Nom Commercial	Dose (l/kg ou L)	Avertissements mentions danger H314		Restriction d'utilisation réglementaire		DAR en jours	ZNT en m	DRE en h	Nb d'applications maxi sur la cible	Possibilité de traiter en post contamination	Préférence dans les feuilles	Lessivage : traitement à renouveler après 20-25 mm de pluie	Présence d'actions (hors lessivage)	Cadence de renouvellement minimum AMM	Cadence de renouvellement en cas de forte pression mildiou	Recommandations en gestion de la résistance	Polyvalence Black rot bactérienne
				Pictogrammes de danger	Phrases CMR	Environnement	Autres												
Produit de biocontrôle à base de micro-organismes	CEREVISANE	Ronéo	0,25	-	-	-	1	5	6	10	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours mini entre les applications	A associer avec une dose réduite de fongicide (à base de cuivre ou autre)	Non	
		Messenger, Mestar	2,00	-	-	-	3	5	6	8	Non	Non	Non	10 jours	8 jours	8 jours minimum entre les applications		Non	
		Escaïne, Fyosave	2,00	-	-	-	1	5	24	6	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours		Non	
		Limocide, Essen'ciel	1,60	☠	-	H411	H319 - H332	28	5a	20	48	Non	Non	Non	10 jours	8 jours	8 jours		Non
		Prev-am Plus	1,60	☠	-	H411	H319 - H332	Ret*	20	7	7	Non	Non	Oui	8 à 10 jours	14 jours	14 jours		Non
		Foliane FL	3,00	☠	☠	H410	H317	56	20	48	3	Non	Non	Oui	8 à 10 jours	-	-		Non
		Folpan 80 WDG	1,90	☠	☠	H400	H317 - H319	28	5a	20	48	non notifié	Non	Non	8 à 10 jours	-	-		Non
		Folpec Advance 80 WG	1,90	☠	☠	H400	H317 - H319	Ret*	20	7	7	Non	Non	Oui	8 à 10 jours	-	-		Non
		Polyram DF	2,00	☠	☠	H400	H317 - H373	56	20	48	3	Non	Non	Oui	8 à 10 jours	-	-		Non
		METIRAME	5,00	☠	☠	H410	H317 - H318	28	5	48	non notifié	Non	Non	Oui	8 à 10 jours	-	-		Non
Organo-cuprique	SULFATE DE CUIVRE TRIBASIQUE	Cuprofoxat SC, Fregate	3,95	☠	-	-	20	6	6	5	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours		Non	
		Evo tribasic, Padone	1,80	☠	-	H410	H317 - H319	21	50	48	6	Non	Non	Non	8 jours	8 jours		Non	
		Rogan	1,875	☠	-	H400	H302		6	5	5	Non	Non	Non	8 jours	8 jours		Non	
		Novicure	1,875	☠	-	H410	H302		6	5	5	Non	Non	Non	8 jours	8 jours		Non	
		BB RSR Dispers	3,75	☠	☠	-	H318	14	5	24	5	Non	Non	Oui	8 à 10 jours	-	-		Non
		Éqal DG	3,75	☠	☠	-	H318	14	5	24	5	Non	Non	Oui	8 à 10 jours	-	-		Non
		BB Caffaro WG	5,00	☠	-	H319 - H332		50	20	6	4	Non	Non	Non	8 jours	8 jours		Non	
		Bordo 20 Micro	5,00	☠	-	H319 - H332		50	20	6	5	Non	Non	Non	8 jours	8 jours		Non	
		Bouillie Protect WG	5,00	☠	-	H319 - H332		50	24	3	3	Non	Non	Non	8 jours	8 jours		Non	
		Molya	15,00	☠	-	H319 - H332		21	20	6	5	Non	Non	Non	8 jours	8 jours		Non	
Cuprique	CUIVRE HYDROXYDE	BB Maccliesfield 80	20,00	☠	-	-	21	5	24	5	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours		Non	
		Cupressul	20,00	☠	-	-	21	5	24	5	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours		Non	
		BB Manica, BB Manica NC*	7,50	☠	-	H319 - H332		5	24	5	5	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours		Non
		Cuperval	25,00	☠	-	H400	H319 - H332		20	6	5	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours		Non
		Maniflow, Bordoflow	6,00	☠	-	H400	H319 - H332		20	6	5	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours		Non
		Helioactive	3,00	☠	-	H400	H302 - H315		5	5	5	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours		Non
		Champ Flo Ampil	2,00	☠	-	H410	H302 - H319		5	12	12	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours		Non
		Cuproxyde 50, Champion	6,00	☠	-	H410	H332		5	non spécifié	non spécifié	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours		Non
		Kocide Flow	2,50	☠	-	H400	H302 - H318		5	4	4	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours		Non
		Kocide 2000, Kocide 35 DF	3,00	☠	-	H410	H302 - H319		24	5	5	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours		Non
Cuprique	CUIVRE OXYDE	Kocide Opti	2,50	☠	-	H400	H332		5	5	5	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours		Non
		Copernico Hiblo	3,00	☠	-	H318 - H332		21	5	5	5	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours		Non
		Copless, Micros-cop	4,00	☠	-	H302 - H315		20	5	5	5	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours		Non
		Blue Shield Hiblo	3,40	☠	-	H318		20	5	5	5	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours		Non
		Copren Hiblo	3,75	☠	-	H318		20	5	5	5	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours		Non
		Funguran OH	1,50	☠	-	H302 - H318		20	4	4	4	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours		Non
		Kentan 40 WG	3,00	☠	-	H302 - H318		20	3	3	3	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours		Non
		Nordox 75 WG, Molex 75 WG	2,00	☠	-	H400	H332		5	non spécifié	non spécifié	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours		Non
		Kobber	1,66	☠	-	H410	H332		50	6	5**	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours		Non
		Yucca	1,33	☠	-	H410	H332		20	3	3	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours		Non
Cuprique	CUIVRE OXYCHLORURE	Yucca	8,40	☠	-	H410	21	20	6	non spécifié	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours		Non	
		Cuprocal Duo	2,00	☠	-	H410	20	20	3	3	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours		Non	
		Aironc SC, Grifon SC	2,50	☠	-	H400	21	50	6	5	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours		Non	
Cuprique	CUIVRE HYDROXYDE CUIVRE OXYCHLORURE	Yucca	2,00	☠	-	H410	21	20	3	3	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours		Non	
		Cuprocal Duo	2,50	☠	-	H400	21	50	6	5	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours		Non	
		Aironc SC, Grifon SC	2,00	☠	-	H410	20	20	3	3	Non	Non	Oui	10 jours	7 jours	7 jours		Non	

Contact

Famille de produit	Substance active	Nom Commercial	Dose/lit ou L	Restriction d'utilisation régime entaier			Nb d'applications maxi sur la cible	Possibilité de traiter en post contamination	Pénétration dans les feuilles	Lavage : traitement à renouveler après 20-25 mm de pluie	Présence de pluie (hors lessivage)	Cadence de renouvellement minimum AMM	Cadence de renouvellement en cas de forte pression mildiou	Recommandations et gestion de la résistance	Polyvalence Black rot bactérienne
				Avertissements Phytosanitaires	Phrases Environnement	DAR en jours									
Cymoxazines + organique de synthèse	CYMOXANIL + CUIVRE	Selva, Cymslun, Risse	4,00	H410	H317 - H319 H332	21	5	6	3			7 jours	2 applications au maximum. Privilégier l'association avec un partenaire suffisamment efficace sinon ne pas utiliser en situation de risque élevé.	Non	
	CYMOXANIL + FOLPEL	Vihpec Advance WG	1,50	H351 H361fd	H317 - H319 H332	Rdt	20		2	Oui si le pluie intervient à partir de 6 jours après le traitement	8 à 10 jours	6 à 8 jours maxi	l'association avec un partenaire suffisamment efficace sinon ne pas utiliser en situation de risque élevé.	Non	
	CYMOXANIL + METIRAME	Sarman F, Eronomix F	3,00	H410	H317 - H318	28	20		2					Non	
	CYMOXANIL + METIRAME	Zétanil F	3,00	H410	H317 - H318	28	20		2					Non	
	Benzamides + organique de synthèse	ZOXAMIDE + CUIVRE	Aviso DF	2,50	H400 H410	H317 - H373	35	5	48	3		7 jours Utilisable de BBCH 19 à 79		2 applications au maximum. Privilégier l'association avec un partenaire suffisamment efficace sinon ne pas utiliser en situation de risque élevé.	Oui
	Benzamides + Cyanoxazines	ZOXAMIDE + CUIVRE	Amaline Flow, Ventaro, Electis Bleu	2,80	H410	H302 - H319 H373	28	20	24	2				De préférence 3 applications au maximum	Non
	Benzamides + CAA	ZOXAMIDE + DIMETHOMORPHE	Pajo, Idaho, Kimoflex	0,45	H400 H410	H302 - H317 H373	28	20	48	2	Non	10 jours Utilisable de BBCH 19 à 65	10 jours maxi		Non
	CAA + organique de synthèse	ZOXAMIDE + MANDIPROPAMID	Lingot	1,00	H400 H410	H317	28	20	48	2					Non
		BENTHAVALICARBE + CUIVRE	Ampexio, Revoluxio	0,50	H400 H410	H317	21	20	48	1					Non
		MANDIPROPAMID + CUIVRE	Vintage C Dispens	2,00	H410	H302 - H317 H319	28	20	48	2					Non
MANDIPROPAMID + CUIVRE		Carial C	5,00	H410	H332	21	20	6	2					Non	
		Pantheos*, Fastime*		2,00	H400 H410	H317 - H332	35	5		2					Non
		Folpec Dineo		2,00	H351 H412	H317 - H319 H332	28	5	48	2				2 applications au maximum. Privilégier l'association avec un partenaire suffisamment efficace sinon ne pas utiliser en situation de risque élevé.	Non
		Sibeil UD		1,30	H351 H410	H317 - H318	28	5	48	2	Non	10 à 14 jours selon spécialité et stade de la vigne	Non conseillé en cas de mildiou déclaré (résistance)		Non
		Extase Gold, Uranus Gold		2,50	H351 H410	H332	28	20	48	2					Non
		Valis F, Gorilla F		2,00	H351 H410	H317 - H318 H332	28	5	48	2					Non
		Grip Top, Forum Top		2,50	H400 H410	H302 - H317 H373	35	5	48	2					Non
QoS1 + organique de synthèse	METIRAME + FOLPEL	Cassiopee	3,00	H351 H412	H319	28	20	48	2					Non	
	DIMETHOMORPHE + FOLPEL	Spyrit WG, Triplice	3,00	H351 H412	H317	28	5	48	2					Non	
	AMETOCTRADINE + METIRAME	Enervin, Privest	2,50	H410	H373	35	5	6	2	Non	12-14 jours	14 maxi selon firme	1 application au maximum	Oui	
	AMETOCTRADINE + DIMETHOMORPHE	Resplend	1,00	H410	H302	35	5	6	1					Non	
	AMETOCTRADINE + PHOSPHONATE DE K	Solution Enervin Active + Epatan	1,5 + 4	H411	-	21	5	6	2	Non	14 jours		1 application au maximum	Non	
	CYAZOFAMIDE + DISODIUM PHOSPHONATE	Mildicut, Kenkio, Ysayo	4,50	H411	-	21	5	6	1	Non	14 jours	14 jours selon la firme	1 application au maximum	Non	
	AMISULBRON	Leimay, Akolite	0,375	H351 H410	H317 - H319 H332	28	5	48	2	Non	14 jours	14 jours maxi	produit non recommandé seul	Non	
	AMISULBRON + FOLPEL	Camaro	1,50	H351 H410	H317 - H319 H332	28	5	48	2	Non	10 jours	10 jours maxi	1 application au maximum	Non	
	BENALAXYL-M (isomère) + CUIVRE	Videryo F	2,50	H351 H410	H317 - H332	28	20		2					Non	
	Anilides + organique de synthèse	BENALAXYL-M (isomère) + CUIVRE	Fantic A, Archimède, Bandito	2,00	H400 H410	H302 - H317 H319 H331	40	50	48	2	Non			2 applications max. Privilégier l'association avec 1 partenaire suffisamment efficace sinon ne pas utiliser en situation de risque élevé.	Non
BENALAXYL-M (isomère) + FOLPEL		Fantic F, Capri F	2,00	H351 H410	H317 - H318 H332	42	5	48	2	Non	14 jours		Prévenir strict. Non conseillé en cas de mildiou déclaré (résistance)	Non	
METALAXYL-M (Me fo no xam) + FOLPEL		Palmir, Stadium	2,00	H351 H410	H317 - H319 H332	28	5	48	2	Non	14 jours			Non	
FLOPICOLIDE + FOSSETYL AL		Pandero Gold	2,00	H351 H410	H317 - H319 H332	28	5	48	2	Non	14 jours	14 jours	14   selon la firme Utilisable de BBCH 53 à 69	Non	
FOSSETYL AL		Profler, Tebaide, Hudson Pro, Prevasion	3,00	H410	H319	28	5	24	1	Non	14 jours		1 application au maximum	Non	
Phosphonates à associer avec 1 contact		Optix Dispens	2,50	H410	H319	28	5	24	6	Non	10-14 jours	10-12 jours maxi		Non	
Phosphonates à associer avec un contact ou autre		PHOSPHONATE DE POTASSIUM	LBG 01F34, Etonan, Fertilan	4,00				6	5	5	Non				Non
		PHOSPHONATE DE POTASSIUM	Tenok	2,50			14	5	10	3	Non		10 jours		Non
		PHOSPHONATE DE POTASSIUM	Phytosarcan	2,50				24	24		Non				Non
		DISODIUM PHOSPHONATE	Redeli	2,50			21	5	6	3	Non				Non

Pénétrants ou à fixation péliculaire

Systémiques

Tableaux  
Conditions d'utilisation  
Focus  
Repos végétatif Avant débournement  
Véraison Récolte  
Fermeture de la grappe Véraison  
Floraison Fermeture de la grappe  
Débournement Début floraison

Tableau au 31/12/2021, non contractuel





# Mildiou et polyvalence bactériose

Famille de produit	Substance active	Nom Commercial	Dose/ha ou L	Restriction d'utilisation réglementaire		DRE en m	DAR en jours	ZNT en m	Nb d'applications maxi sur la cible	Possibilité de traiter en post contamination	Prévention dans les feuilles	Lavage : traitement à renouveler après 25 mm de pluie	Résistance d'action (hors lessivage)	Cadence de renouvellement minimum	Cadence de renouvellement en cas de forte pression mildiou	Recommandations et gestion de la résistance	Black rot	Polyvalence Microse bactérienne
				Avertissements, mentions danger, H314	Autres													
Phosphonates + Cyanoximes + organique de synthèse	FOSETYL AL + CUIVRE	Pangolin DG, Falarik DG	5,00	H410	H302 - H318	28 Rdt*	20	20	4				-	14 Jours Utilisable de BBCH 53 à 83	-		Non	Non
		Mikal Flash, Kilim Flash	4,00	H400	H317 - H319	5a	20	20	6								Non	Non
		Momentum F	4,00	H351	-	28 Rdt*	20	20	6	Non	Oui	Non		14 jours	10-12 jours maxi		Non	Non
		Maidero WG, Folpec duo, Oflalisk	4,00	H351	H317 - H319	28 Rdt*	20	20	3								Non	Non
Phosphonates + organique de synthèse	PHOSPHONATE DE POTASSIUM + DITHIANON	Hidalgo Star	3,75	H411	H319				6								Oui	Non
		Futura, Zensact, Yakusa	4,00	H351	H317 - H319	42	20	20	4		Oui	Non		12 jours Utilisable de BBCH 15 à 83	-		Oui	Non
Phosphonates + Cyanoximes + organique de synthèse	FOSETYL + CYMOXANIL + FOLPEL	Valiant Flash, Lexic Flash	3,00	H351	H319	28 Rdt*	20	20	6	1 à 2 jours	Oui	Non	14 jours	10-12 jours maxi			Non	Non
		Momentum Trio		H351	H317 - H319												Non	Non
Piperidinyl Thiazole Isoxadoline + organique de synthèse	OXATHIAPROLINE + FOLPEL	Pack BRIA : Zelaviv + Plovine	0,40 + 1,90	H400	H317 - H319	28 Rdt*	28	5	2		Oui			14 jours Utilisable jusqu'à BBCH 69 Rdt			Non	Non
		Pack TREL : Zelaviv + Ventaro	0,40 + 2,80	H400	H302 - H317 H319	28	20	20	2		Oui						Non	Non
Piperidinyl Thiazole Isoxadoline + Benzamides	OXATHIAPROLINE + ZOXAMIDE + SULFATE DE CUIVRE	Pack BEL : Zelaviv + Kimeflex	0,40 + 0,45	H351	H302 - H317 H373	28	20	20	2		Oui			14 jours		2 applications maximum	Non	Non
		Pack ORONDIS : Zelaviv + Zongroum	0,2 + 0,375	H351	H317 - H319	28 Rdt*	28	5	2		Oui						Non	Non

Tableau au 31/12/2021, non contractuel

Rdt : Raisin de table.

Rdt\* : jusqu'à stade BBCH 69 pour raisins de table.

a : 5 m pour les 4 premiers traitements, 20 m au delà.

b : pré-floraison : 5 m, post floraison : 20 m

c : 5 m de BBCH 18 à 60, 20 m BBCH 60 à 77

d : 20 m pour 2 traitements, 50 m au delà

e : 5 m pour 3 applications, 20 m pour 6 applications


\* : Uniquement sur raisin de cuve

\*\* : Le nombre d'application peut être augmenté sous réserve de ne pas dépasser la dose totale de 8,3 kg/ha de produit formulé.

**Spei** Pour protéger les organismes du sol, ne pas appliquer ce produit ou tout autre produit contenant du cuivre à une dose annuelle totale supérieure à 4 kg de Cu métal/ha.

**SpeB** Pour protéger les abeilles et autres insectes pollinisateurs, ne pas utiliser en présence d'abeilles et autres insectes pollinisateurs. ne pas appliquer durant la période de floraison. ne pas appliquer lorsque les adventices en fleurs sont présentes.

Spécialité dont le profil toxicologique est susceptible d'être Cancérigène, Mutagène et Reprotoxique (CMR2).

 Produits utilisables en Agriculture Biologique.

**Produits de biocontrôle : Cerevisane, Huile essentielle d'orange douce, COS-OGA** ont un niveau d'efficacité variable. Ils sont préconisés en association avec une dose réduite de fongicide (à base de cuivre ou autre).

#### **Fongicides cupriques**

La limitation des apports annuels de cuivre métal est fixée à 28 kg/ha sur une période de 7 ans. La dose moyenne de 4 kg/ha/an pourra être modulée annuellement, en fonction du risque et des besoins face aux maladies.

Certaines spécialités nouvellement homologuées ont la mention SPe1 : ne pas appliquer ce produit ou tout autre produit contenant du cuivre à une dose annuelle totale supérieure à 4 kg Cu métal/ha.

**Le cymoxanil** : Ne pas y recourir durant toute la campagne. Résistance spécifique, mécanisme mal connu. Ne pas utiliser sur situation à risque élevée. Rémanence courte, maxi 7 jours. Efficacité liée au partenaire associé.

**CAA** : résistance croisée du diméthomorphe (DMM) iprovalicarbe (IP), benthialicarbe (BE), man-dipropamid (MA) et valifenalate (VA).

**La zoxamide** est une substance active ne présentant pas de résistance croisée avec les autres substances actives.

Des phénomènes de résistance vis à vis des spécialités systémiques de la famille des anilides sont avérés. Ne pas utiliser en situation de risque élevé. Aussi l'utilisation de ces spécialités doit être limitée à 1 à 2 interventions par an et stoppée chaque fois qu'une présence significative de mildiou est constatée dans une parcelle ou dans son environnement immédiat. Perte d'efficacité.

Spécialités contenant des **phosphonates** qui confèrent aux spécialités correspondantes un effet systémique et assurent la protection des pousses en croissance. Non concernées par les phénomènes de résistance.

## Tableaux

Conditions d'utilisation

Focus

Repos végétatif  
Avant débourement

Véraison  
Récolte

Fermeture de la grappe  
Véraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Débourement  
Début floraison



# Didium et Polyvalences Black rot, Acariose et Erinose.

Famille de produit	Substance active	Nom Commercial	Dose/ha kg ou L	Restriction d'utilisation réglementaire		Avertissements mentions danger H314		DRE		Nb d'applications maxi sur la cible	Recommandations à l'utilisation. Gestion de la résistance	Lessivage si pluie > 25 mm	Cadence de renouvellement	Positionnement	Polyvalences		
				Pictogrammes de danger	Phrases CMR	Environnement	Autres	ZNT en jours	DRE en m/h						Black rot	Acariose A / Erinose E	
Produits de Biocontrôle d'origine minérale	SOUFRE MOUILLABLE	Kumuluf DF	12,50					21	5	6	8					12,5 kg/ha A et E	
		Microthiol Special Dispers, Citrothiol DG, Colpenn DG, Soufre DG, Pennthiol DG, Sulfotix LS	12,50					3	5	6	8						20 kg/ha A et E
		Citrothiol rainfree, Thiopron rainfree, Sulfotix rainfree, Pennthiol rainfree	12,10					3	5	48	8		Oui	5 à 10 jours selon lessivage	Préventif strict	Non	19,3 l/ha A et E
		Thiovit Jet Microbilles, Kolthior	12,50					3	5	6	8						20 kg/ha A et E
		Azupec 80 GD, Suipec 80 GD	12,50					21	5	6	8						Non
		Heliosoufre S,	7,50					5	5	24	12						7,5 l/ha E
		Helioferpen Soufre	4,00					5	5	6	8						Non
		Flosul SC, Azazuri, Creta	4,00					3	5	48	10						Non
		Whisper, Kashmir	11,40					5	5	6	8						Non
		Lucifere, Satellite XF	12,50					21	5	6	8						Non
		Amode, Atena, Sulfotjet, Sulfostar, Trilod	12,50					3	5	6	8						12,5 kg/ha A et E
		Fluidosoufre, Fluid'ancre 2	25					3	5	48	3						Non
		Grain d'or	25					5	5	24	8		Oui	10 jours selon lessivage	A utiliser avant floraison	Non	Non
		Sublim d'or	25					5	5	24	8						Non
		Oridol poudrage, Végésoufre	20					28	5	24	3						Non
BICARBONATE DE POTASSIUM	Amicarb	5,00				1	5	6	8						Non		
HYDROGENOCARBONATE DE POTASSIUM	Vitsan	6,00				1	5	6	6						Non		
HYDROGENOCARBONATE DE SODIUM	Carpet	5,00				1	5	6	8						Non		
Produits de Biocontrôle à base de micro-organismes	BACILLUS AMYLOLIQUEFACIENS FZB24	Taegro	0,37					3	5	6	10					Non	
	BACILLUS PUMILUS GST2808	Sonata	5,00					1	5	6	6					Non	
	CEREVISANE	Roméo	0,25					1	5	6	6					Non	
Produits de Biocontrôle d'origine végétale	COS-OGA	Esdéaine, Fytosave Messenger, Messtar, Mesalia	2,00					1	5	6	10					Non	
	HUILE ESSENTIELLE D'ORANGE DOUCE	Prev-am Plus	1,60					3	5	6	8					Non	
	LAMINARINE	Linocide, Essen'ciel	1,60					1	5	24	6					2 l/ha E	
IDM (BS du groupe 1)	DIFENCONAZOLE	Vinivax, Plantvax	2,00					3	5	48	20					Non	
		Score, Bogard	0,20													Non	
		Difcor 250 EC	0,12					21	5	24	2					Oui	
		Invictus	0,20													Oui	
		Antène, Grennan, Barreur	0,25					30	5	24	2					Oui	
		Lidal, Concorde	0,25					H315 - H319 - H336								Oui	
		Safran, Brezza, Canadair	0,40					H304 - H319								Oui	
		T opaze, Zacro	0,25					H319								Non	
		Douro EC	0,25													Non	

Contact

Pénétrants



Famille de produit	Substance active	Nom Commercial	Dose/ha kg ou L	Restriction d'utilisation réglementaire			DAR			Nb d'applications maxi sur la cible	Recommandations à l'utilisation. Gestion de la résistance	Les sylvages si plus de 25 mm	Cadence de renouvellement	Positionnement	Polyvalences			
				Pictogrammes de danger	Phrases d'environnement	CMR	ZNT en en h	DRE en h	Black rot						Acarose A / E/noose E			
Penetrants	IDM (IBS du groupe 1)	TEBUCONAZOLE	0.50	H410	H319	H302 - H318 - H332	14	5	48	2	2 applications au maximum, non consécutives	Non	14 jours	Préventif	Oui	Non		
			0.40	H410	H302 - H318 - H332					2					Oui			
			0.40	H410	H302 - H318 - H332						2					Oui		
			0.25	H410	H315 - H317 - H318						3	De préférence 1 application au maximum par substance active	Non			Oui		
			0.25	H410	H315 - H317 - H318						2		Non			Oui		
			0.40	H410	H302 - H318 - H332						3	De préférence 2 applications au maximum	Non	10 jours maximum	Préventif	Non	Non	
			0.60	H410	H302 - H315 - H317 H318 - H332 - H373				35	20	48	2	Résistance avérée. Non conseillé, cependant produit gardant un intérêt sur Black rot	Non	12 à 14 jours	-	Oui	Non
			0.125	H410	H317 - H362				35	5	48	2	1 application au maximum en association	Non	14 jours		Oui	
			2.00	H400 H410	Cabrio Top			H302 - H315 - H373	35	20	24	1		Non			Oui	
			2.00	H410	Moldor			H302 - H317 - H332	28	20	48	3		Non			Oui	
Associations	Quinazolines	PROQUINAZID	0.20	H410	H315 - H318		28	20	48	2	2 applications au maximum, de préférence pour limiter la pression de sélection	Non	Cadence de renouvellement minimum de 14 j	Préventif	Non	Non		
			0.25	H410	H315 - H318						2		Non			Non	Non	
			0.20	H411	-				28	5	6	2		Maxi 14 jours	Préventif	Non	Non	
			0.30	H410	H351				28	5	48	2		Cadence de renouvellement minimum de 14 j	Préventif	Non	Non	
			0.50	H411	-			H315	21	5	24	2	De préférence 1 application	Non	Maxi 14 jours	Préventif	Non	Non
			0.15	H400 H410	Yaris, Thesis			H317 - H362	35	5	48	2		Non	Cadence de renouvellement minimum de 10 j	De BBCH 11 à 83	Non	Non
			0.15	H410	Luna Sensation, Luna Xtend			H302 - H362	14	5	6	2	2 applications au maximum de SDHI, 1 application maxi par classe chimique	Non	Cadence de renouvellement minimum de 14 j	De BBCH 15 à 73	Oui	Non
			0.20	H410										Non	Cadence de renouvellement minimum de 21 j	De BBCH 11 à 83	Non	Non
			0.40	H400 H410	Collis, Hexagon			H351	28	5	48	2	Résistance avérée. 1 traitement maxi, toutes maladies confondues	Non	Maxi 14 jours	De BBCH 11 à 83	Non	Non
			Associations	Qoi + IDM (IBS du groupe 1)	KRESOXIM METHYL PENCONAZOLE	0.40	H400 H410	H351	H319	35	5	48	2		Non	Cadence de renouvellement minimum de 14 j	-	Oui
0.40	H400 H410	H351 H361 d									2		Non			Non	Non	
0.25	H410	H351				H319			30	20	48	2	2 applications au maximum, de préférence 1 application pour limiter la pression de sélection	Non	Cadence de renouvellement minimum de 14 j	Préventif	Non	Non
0.50	H410	-							21	5	6	2	De préférence 1 application	Non	Maxi 14 jours	Préventif	Oui	Non

Tableau au 31/12/2021, non contractuel

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux



**H362** – Reprotoxique, peut être nocif pour les bébés nourris au lait maternel.

■ Spécialité dont le profil toxicologique est susceptible d'être Cancérigène, Mutagène et Reprotoxique (CMR 2).

■ **Produits de biocontrôle** : Bicarbonate de potassium, Hydrogénocarbonate de potassium, Huile essentielle d'orange douce, Cerevisane, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus pumilus* et COS-OGA ont un niveau d'efficacité variable. Ils sont préconisés en association avec du Soufre mouillable ou un autre fongicide à dose REDUITE.

■ **Soufre pour poudrage** : les soufres poudres ont un bon pouvoir de pénétration dans la végétation. Ils sont par contre très facilement lessivables et parfois difficiles à appliquer en cas de vent. Aussi il convient de ne pas baser toute la protection sur leur utilisation mais il est nécessaire de les intégrer pour renforcer la protection des phases les plus sensibles. Rémanence limitée.

■ **IDM (IBS du groupe 1)** : ces spécialités ont en commun leur mode d'action qui repose sur l'inhibition de la déméthylase. Résistance avérée.

■ **Spiroxamine (IBS du groupe 2)** : substance active agissant sur la biosynthèse des stérols (groupe 2). Il n'y a pas de résistance croisée possible avec les IDM du groupe 1. \*\* Risques élevés de brûlures sur raisin de table.

■ **Strobilurines** : spécialités du groupe des QoI. Résistance et perte d'efficacité avérées. Non recommandées en solo sur oïdium. Intérêt sur black rot.

■ **Proquinazid** : excellente activité préventive.

Spe8 **Pour protéger les abeilles et autres insectes pollinisateurs, ne pas utiliser en présence d'abeilles et autres insectes pollinisateurs, ne pas appliquer durant la période de floraison, ne pas appliquer lorsque les adventices en fleurs sont présentes.**

# Champignons producteurs d'OTA (ochratoxine a) *Aspergillus carbonarius*

Famille	Substance active	Nom Commercial	Dose/ha kg ou L	Restriction d'utilisation réglementaire							Nb d'applications maxi sur la cible	Période d'application
				Avertissements mentions danger H3/H4				DAR en jours	ZNT en m	DRE en h		
				Pictogrammes de danger	Phrases CMR	Environn ement	Autres					
Anilino-pyrimidine	PYRIMETHANIL	Scala, Toucan	2,50		-	H411	-	21	5	6	1	BBCH 65 ou BBCH 77 ou BBCH 81
Phénylpyrrole + Anilino-pyrimidine	FLUDIOXONIL + CYPRODINIL	Switch, Serenva, Sorvin	1,20	 	-	H400 H410	H317	21	5	48	1	BBCH 65 ou BBCH 77 ou BBCH 81

Tableau au 31/12/2021, non contractuel

Période BBCH 65 : Floraison ;  
Période BBCH 77 : Fermeture de la grappe ;  
Période BBCH 81 : Début véraison ;  
Période BBCH 85 : 2 à 3 semaines avant récolte

Débourement  
Début floraison

## Acariens & Polyvalence acarieuse

Pas plus d'une intervention par an pour chaque classe de résistance

Classe de résistance	Substance active	Nom Commercial	Dose/ha kg ou L	Restriction d'utilisation réglementaire							Nb d'applications maxi sur la cible	Persistance escomptée	Actif sur		Polyvalence Acarieuse
				Avertissements mentions danger H3/H4				DAR en jours	ZNT en m	DRE en h			Œufs	Larves (L) et Adultes (A)	
				Pictogrammes de danger	Phrases CMR	Environn ement	Autres								
2	HEXYTHIAZOX	Nissorun 250 SC	0,10	 	-	H400- 410	H319	21	5	24	2	Plus de 40 jours	Oui	(L) : Oui (A) : Non	-
10	ETOXAZOLE	Bornéo	0,25		-	H400- 410	-	120 (35**)	5	6	1				0,25 l/ha
4*	LAMBDA- CYHALOTHRINE	Karaté Zéon, Karaté Xflow, Kusti	0,20		-	H410	H302 - H317 H332	7	50	48	2	30 jours	Non	(L) et (A) Oui	0,20 l/ha
		Karis 10 CS, Spark													-

Tableau au 31/12/2021, non contractuel

Ces spécialités sont également autorisées contre l'acariose de printemps ou d'été.

**Pour protéger les abeilles et autres insectes pollinisateurs, ne pas utiliser en présence d'abeilles et autres insectes pollinisateurs, ne pas appliquer durant la période de floraison, ne pas appliquer lorsque les adventices en fleurs sont présentes.**

① Autorisé seulement sur *E. carpini*

\* : Classe 4 non conseillée en acaricide d'été

\*\* : DAR sur Tisserands : *T. urticae* - *T. turkestanii*

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

## Liste des produits utilisables en France en AB

Disponible sur le site : [www.inao.gov.fr](http://www.inao.gov.fr) > Espace pro et outils > guides pratiques.

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux







# Black Rot et polyvalences oïdium, mildiou

Famille de produit	Substance active	Nom Commercial	Dose/ha kg ou L	Restriction d'utilisation réglementaire				DAR en jours	DRE en m en h	Nb d'applications maxi sur la cible	Type d'action	Lessivable si pluie > 25 mm	Résistance : nombre maxi de traitements	Cadence de renouvellement	Autres usages
				Pictogrammes de danger	Avvertissements Phrases CMR	Environn ement	Autres								
Fongicide organique de synthèse	METIRAME	Polyram DF	2,00				56	20 48	3		Oui	-	Cadence de renouvellement minimum de 14 jours	Mildiou	
		Foltane FL	3,00				28	5 48	4		Oui	-	8-10 jours maximum	Mildiou	
	FOLPEL	Folpan 80 WDG	1,90				Rdt	20	7				Cadence de renouvellement minimum de 10 jours		
		BB Caffaro WG	5,00				21	50 24	4	Exclusivement préventive	Oui	-	Cadence de renouvellement minimum de 7 jours Utilisable du stade BBCH 13 au stade BBCH 83	Mildiou	
	Fongicide cuprique	SULFATE DE CUIVRE	Cuprocol DUO	2,00				20		3				Cadence de renouvellement minimum de 7 jours Utilisable de BBCH 13 à 60	
			Alrone SC, Grifon SC	2,50				21	6	5		Oui	-	Cadence de renouvellement minimum de 7 jours Utilisable de BBCH 60 à 83	Mildiou
		DIFENCONAZOLE	Score, Bogard	0,20										14 jours	
			Invictus	0,12				21	5 24	2				Cadence de renouvellement minimum de 10 jours	
			Difcor 250 EC	0,12				30	5 24	2				14 jours	
			TETRACONAZOLE	0,30				30	5 24	2				14 jours	
TETRACONAZOLE + FENBUCONAZOLE	Safran, Brezza, Canadair	0,40				30	5 24	2	Préventive et curative si utilisés en 1 <sup>ère</sup> phase d'incubation	Non		14 jours	Oïdium		
	Mayandra	0,40													
Qoi	TEBUCONAZOLE	Fomose, Stikine	0,30				14	5 48	2						
		Tebutec	0,20						3						
	TRIFLOXYSTROBINE	Flint, Consist, Natchez	0,125				35	5 48	2	Essentiellement préventive	Non	Non conseillé sur oïdium solo	12 à 14 jours	Oïdium	
		Flint maxi pack, Consist maxi pack	0,125 + 5				35	5 48	2	Essentiellement préventive	Non	-		Oïdium	
	Qoi + organique de synthèse	Molidor	2,00				28	20 48	3	Exclusivement préventive	Non	Non conseillé sur oïdium et mildiou	12 à 14 jours	Oïdium	
		Cabrio Top	1,50				35	20 24	1	Préventive et curative si utilisés en 1 <sup>ère</sup> phase d'incubation	Non	Résistances Qoi sur mildiou et oïdium	12 à 14 jours	Oïdium Mildiou	
	Qoi + SDHI	Luna Sensation, Luna Xtend	0,20				14	5 48	2	Exclusivement préventive	Non	2 applications maxi/an. Risque de résistance	Cadence de renouvellement minimum de 21 jours. Utilisable de BBCH 15 à 73	Oïdium	
		Collis, Hexagon	0,40				28	5 48	2	Exclusivement préventive	Non	1 application maxi/an	14 jours	Oïdium	
	Qoi + IDM	Tokra WG	0,40				35	5 48	2	Préventive et curative si utilisés en 1 <sup>ère</sup> phase d'incubation	Non	-	12 à 14 jours	Oïdium	
		Dynali, Rocca, Conydia	0,50				21	5 6	2		Non	-	12 à 14 jours	Oïdium	
Amidoximes + IDMI															

Familles de produits	Substance active	Nom Commercial	Dose (kg ou L)	Restriction d'utilisation réglementaire			Nb d'applications maxi sur la cible	Type d'action	Lessivable si pluie > 25 mm	Résistance : nombre maxi de traitements	Cadence de renouvellement	Autres usages
				Pictogrammes de danger	Avertissements	DAR en jours						
Cyanooximes + organique de synthèse	CYMOXANIL + METIRAME	Aviso DF	2,50		H361D	35	3	Exclusivement préventive	Non	2 applications maxi non consécutives	Utilisable de BBCH 15 à 79. Cadence de renouvellement minimum de 7 jours	Mildiou
CAA + organique de synthèse	DIMETOMORPHE + METIRAME	Grip Top, Forum Top	2,50		-	35	2	Exclusivement préventive	Non	2 applications maxi non consécutives	14 jours maxi	Mildiou
QoS1 + organique de synthèse	AMETOCTRADINE + METIRAME	Enervin, Privest	2,50		-	35	2	Exclusivement préventive	Non	2 applications maxi non consécutives	Utilisable de BBCH 53 à 83. Cadence de renouvellement minimum de 12 jours	Mildiou
Phosphonate + organique de synthèse	FOSETYL AL + FOLPEL	Hidalgo Star	3,75		H351	28	6	Exclusivement préventive	Non	-	Cadence de renouvellement minimum de 10 jours	Mildiou
Systémiques	PHOSPHONATE DE POTASSIUM + DITHIANON	Futura, Zenact	4,00		H317 - H319	42	4	Exclusivement préventive	Non	-	Utilisable de BBCH 15 à 83. Cadence de renouvellement minimum de 12 jours	Mildiou

Tableau au 31/12/2021, non contractuel

**H362** – Reprotoxique, peut être nocif pour les bébés nourris au lait maternel.  
 \*\* : 5 m pour les 4 premiers traitements, 20 m au delà.

Spécialité dont le profil toxicologique est susceptible d'être Cancérigène, Mutagène et Reprotoxique (CMR 2).

Produits utilisables en Agriculture Biologique.

Pour protéger les organismes du sol, ne pas appliquer ce produit ou tout autre produit contenant du cuivre à une dose annuelle totale supérieure à 4 Kg de Cu métal/ha.

Pour protéger les abeilles et autres insectes pollinisateurs, ne pas utiliser en présence d'abeilles et autres insectes pollinisateurs, ne pas appliquer durant la période de floraison, ne pas appliquer lorsque les adventices en fleurs sont présentes.



Famille de produit	Substance active	Nom Commercial	Dose/ha kg ou L	Restriction d'utilisation réglementaire				Nb d'applications maxi sur la cible	Observations			
				Pictogrammes de danger	Phrases d'avertissement	CMR	Autres					
				DAR en jours	ZNT en m	DRE en h						
Fongicide organique de synthèse	FOLPEL	Folpan 80 WDG	0,19	  	H351	H317 - H319	5** 20 20	48	2	-		
		Folpec Advance 80 WG	0,30		H317	Rdt*	5	2	7			
Fongicide à base de produits d'origine minérale	METIRAME	Polyram DF	0,20	  	-	H317 - H373	56	48	3	14 jours mini entre 2 applications		
		Amodé, Atenéa, Sulfojet,	0,75					21		8		
		Sulfostar, Trilog										
		Kumulus DF										
		Azupec, Sulpec 80 GD	1,25						3	6	2	Respecter les stades d'applications
		Microthiol Spécial Dispers,										
		Citrothiol DG, Colpenn DG,										
		Soufrébe DG, Pennthiol DG, Sulforix LS										
		Thiovit Jet Microbilles, Kolthior	1,21							48	8	
		Thiopron rainfree, Sulforix rainfree, Citrothiol rainfree, <sup>Spe8</sup> Pennthiol rainfree										
Fongicide organo-cuprique	CUIVRE + FOLPEL	Cuprofix F Dispers	0,50	  	H351	H317 - H318	28 70 Rdt	48	non notifié	-		
Strobilurines (Qoi)	TRIFLOXYSTROBINE	Flint, Consist, Natchez	0,0125		  	-	H317 - <b>H362</b>	35	48	2	Résistance avérée sur Oïdium. Non conseillé	
	PYRACLOSTROBINE + METIRAME	Cabrio Top	0,15	H302 - H315 H373		35	20	24	1	Résistance avérée sur Oïdium et Mildiou		
	AZOXYSTROBINE + FOLPEL	Molidor	0,75	H351		H302 - H317 H332	BBCH1 8	20	48	2		
Phosphonates + contact	FOSETYL AL + FOLPEL	Mikal Flash, Kilim Flash	0,30	  	H351	H317 - H319	BBCH7 à 12	48	6	Utilisable de BBCH 07 à 12. 1 seule application peut suffire au stade 6 ou D ou BBCH 10		
	Phosphonates + pénétrant + contact	Momentum F			Hidalgo Star	H319	28	20	48		1	
Phosphonates + Quinones	FOSETYL AL + CYMOXANIL + FOLPEL	Momentum Trio	0,30	  	H351 H361d	H319	28	48	6	Utilisable de BBCH 05 à 15. Cadence de renouvellement minimum de 7 jours		
	Phosphonates + Quinones	Futura*, Zenact*	0,40		H351	H317 - H319	42	48	2			

Tableau au 31/12/2021, non contractuel

**H362** – Reprotoxique, peut être nocif pour les bébés nourris au lait maternel.

Rdt : Raisin de table.

Rdt\* : jusqu'à stade BBCH 69 pour raisins de table.

Spécialité dont le profil toxicologique est Cancérigène, Mutagène et Reprotoxique (CMR 2).

**Produits de biocontrôle.** / Produits utilisables en Agriculture Biologique lorsque les adventices en fleurs sont présentes.

**Strobilurines** : spécialités du groupe des Qoi. Résistance et perte d'efficacité avérées sur oidium.

\*\* : 5 m pour les 4 premiers traitements, 20 m au delà.


\*\*\* : 5 m pour 3 traitements, 20 m au delà.




Famille	Substance active	Nom Commercial	Dose/ha kg ou L	Restriction d'utilisation réglementaire			DAR en m	ZNT en m	DRE en m	Nb d'applications maxi sur la cible	Période d'application	Observations
				Avertissements Pictogrammes de danger	Phrases CMR	Environnement						
Anilino- pyrimidine	PYRIMETHANIL	Scala, Toucan	2,50	-	-	-	21	5	6	BBCH 65 ou BBCH 77 ou BBCH 81	Attention aux Délais Avant Récolte. 1 traitement maxi/famille/an. L'alternance pluriannuelle pour toutes familles chimiques est fortement recommandée.	
		Fleurus					35					
		Erune					21					
	CYPRODINIL	Javise Max	0,75	-	-	-	7	5	6	BBCH 65 ou BBCH 77 ou BBCH 81		
	MEPANIPYRIM	Japica	1,20	H351	H317	H400 H410	21	5	48	BBCH 65 ou BBCH 77 ou BBCH 81 ou BBCH 85		
	FLUDIOXONIL	Géoxe WG, Safir WG	1,00	-	-	H400 H410	60	5	48	BBCH 65 ou BBCH 77		
	FLUDIOXONIL + CYPRODINIL	Switch, Serenva, Sorvin	1,20	-	-	H400 H410	21	5	48	BBCH 65 ou BBCH 77 ou BBCH 81		
	FENPYRAZAMINE	Prolectus, Kamuy	1,20	-	-	H410	14 7 Rdt	5	6	BBCH 61 à 77		
	ISOFETAMIDE	Kenja, Kryor	1,50	-	-	H411	21	5	24	BBCH 61 à 85		
	BOSCALID	Cantus	1,20	-	-	H411	5	6	6	BBCH 65 ou BBCH 77 ou BBCH 81		
	FENHEXAMID	Teldor, Lazulle	1,50	-	-	H411	14 7 Rdt	5	6	BBCH 65 ou BBCH 77 ou BBCH 81 ou BBCH 85		
Fongicides à base de micro- organismes	BACILLUS SUBTILIS Souche QST713	Rhapsody	4,00	-	-	-	3	5	6	BBCH 60 à 89	-	
		Botector	1,00	-	-	-	3	5	6	BBCH 68 à 89	-	
		Amylo-X WG	2,50	-	-	-	1	5	-	BBCH 53 à 89	-	
		Taegro	0,37	-	-	-	3	5	6	BBCH 60 à 89	Cadence de renouvellement minimum de 7 jours	
		Vintec	0,20	-	-	-	21	5	6	BBCH 68	Cadence de renouvellement minimum de 7 jours	
		Noli	2,00	-	-	-	1	5	6	BBCH 60 à 89	Cadence de renouvellement minimum de 4 jours	
		Roméo	0,25	-	-	-	1	5	6	-	Cadence de renouvellement minimum de 7 jours	
		Julietta	2,50	-	-	-	10	5	6	BBCH 60 à 89		
		Mevalone, Yatto, Nirka	4,00	-	-	-	3 7 Rdt	5	6	BBCH 60 à 89		
		Armicarb	5,00	-	-	-	1	5	6	BBCH 60 ou BBCH 77 ou BBCH 81 ou BBCH 85		
Fongicides d'origine végétale	EUGENOL GERANIOL THYMOL	Armicarb	4,00	-	-	H412	3 7 Rdt	5	6	BBCH 60 à 89	-	
Fongicides d'origine minérale	BICARBONATE DE POTASSIUM	Armicarb	5,00	-	-	-	1	5	6	BBCH 60 ou BBCH 77 ou BBCH 81 ou BBCH 85	-	
Fongicides d'origine minérale et à base de micro-organismes	SOUFRE + BACILLUS SUBTILIS Souche QST713	Rhapsody Maxi Pack	4+ 4	-	-	-	5	24	4	BBCH 60 à 89	-	

Tableau au 31/12/2021, non contractuel

 Spécialité dont le profil toxicologique est Cancérigène, Mutagène et Reprotoxique (CMR 2).

 Produits de biocontrôle

 Produits utilisables en Agriculture Biologique

Période BBCH 65 : Floraison ;  
Période BBCH 77 : Fermeture de la grappe ;

Période BBCH 81 : Début véraison ;

Période BBCH 85 : 2 à 3 semaines avant récolte

Rdt : Raisin de table.

Conditions  
d'utilisation

Focus

Repos végétatif  
Avant débourement

Véraison  
Récolte

Fermeture de la grappe  
Véraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Débourement  
Début floraison



# Tordeuses de la grappe


## et polyvalence cicadelle verte, cicadelle flavescence dorée, Metcalfa pruinosa, eulia, pyrale, pyrale du Daphné et cochenilles.


Positionnement optimum sur le cycle de la génération	Famille de produit	Substance active	Nom Commercial	Dose/kg ou L	Pictogrammes de danger	Restriction d'utilisation réglementaire		DRE en h	ZNT en m	DAE en jours	Nb d'applications max sur la cible	Autres usages				4 principales périodes d'applications en pratique			
						Avertissements Phrases CMR	Environnement					Mercatfa pruinosa	Cicadelle Flavescence dorée	Pyrale	Eulia		Pyrale du Daphné	Cochenille	
Tout début de vol de 1 <sup>ère</sup> génération	Phéromone de synthèse, substance attractive sexuelle émise par les femelles pour attirer les mâles	ACETATE DE Z9 DODECENYLE	Rak 1	500 diffuseurs	H411	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		EZ9 DODECADIENYL ACETATE + N-DODECYL ACETATE	Rak 2 New	500 diffuseurs	H411	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		E/Z9 DODECENYL ACETATE E/EZ7,9 DODECADIENYL	Rak 1+2 Mix	500 diffuseurs	H412	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		EZ9 DODECADIENYL ACETATE	Isonet 2	500 diffuseurs	H411	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		(E)-Z-7,9 DODECADIEN-1-YL ACETATE	Lobetec	400 diffuseurs	H412	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Eudemis 3 générations	300 diffuseurs	H400 H412	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Bioctwin L	200 diffuseurs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Celada	2,5 à 4 aérosols	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Avant les d'éclosions de pontes	Parasitisme	ACETATE (E)-Z-7,9 DODECADIEN-1-YL	Checkmate Puffer LB et EA	2,5 à 3 aérosols	H412	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				TRICHOGRAMMA SP	Tricholine Vitis	100 diffuseurs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Avant pontes jusqu'à tête noire	Oxadiazines	INDOXACARBE	Steward	0,125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		SPINETORAM	Explicit EC	0,25	H411	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
De tête noire aux 1 <sup>ères</sup> éclosions	Toxine de <i>saccharopolyspora</i> Avernectine	EMAMECTINE	Radiant	0,35	H361F H400 H410	H361F	H373	7	20	48	1	-	-	-	-	-	-		
		BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI	Affirm, Proclaim	1,50	H410 H410	-	-	-	7	20	6	3	-	-	-	-	-	-	
		BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI SA 11	Bactura DF	1,00	-	-	-	H319	1	5	6	6	-	-	-	-	-	-	
		BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI BP 54	Dipel DF Bacivers	0,75	-	-	-	-	3	5	6	6	-	-	-	-	-	-	
		BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI EG2348	Defin	1,00	-	-	-	-	3	5	6	3	-	-	-	-	-	-	
		BACILLUS THURINGIENSIS AIZAWAI	Doctrin	1,00	-	-	-	-	3	5	6	3	-	-	-	-	-	-	
		Régulateur de croissance d'insectes (RCI)	Pyréthrinoides	Lepinox Plus	Lepinox Plus	1,00	-	-	-	3	5	6	3	-	-	-	-	-	-
				Xentari 5	Xentari 5	1,00	-	-	-	H319	1	5	6	6	-	-	-	-	-
				Success 4	Success 4	0,10	H410	-	-	-	28	50	6	2	-	-	-	-	-
				Fyclia, Laserio	Fyclia, Laserio	2,00	-	-	-	-	14	20	6	2	-	-	-	-	-
Au début des éclosions	Toxine de <i>saccharopolyspora</i> sp/Insecta	TEBUFENOZIDE	Confim	0,6	H410	-	-	21	5	6	3	-	-	-	-	-	-		
		CYPERMETHRINE	Cyperfor 100 EW	0,25	H410	-	-	7	48	2	48	2	-	-	-	-	-		
		DELTA METHRINE	Sherpa 100 EW	0,30	H410	-	-	21	50	1	24	1	-	-	-	-	-		
		ETOFENPROX	Cytrifine L	0,06	H410	-	-	14	20	6	3	3	-	-	-	-	-		
		LAMBDA-CYHALOTHRINE	Cytrifine Max	0,83	H410	-	-	7 Rdt	14	50	48	1	-	-	-	-	-	-	
		Du stade tête noire aux 1 <sup>ères</sup> éclosions, à renouveler suivant la remenance de la spécialité et du niveau d'infestation de la génération	LAMBDA-CYHALOTHRINE	Decis Protech	Decis Protech	0,40	H410	-	-	14	20	6	3	-	-	-	-	-	-
				Trebbon 30 EC	Trebbon 30 EC	0,40	H400 H410	-	-	7	50	48	2	48	2	-	-	-	-
				Karaté Zéon, Karaté Xflow, Kusti	Karaté Zéon, Karaté Xflow, Kusti	0,175	H410	-	-	H302 - H317 - H332	7	50	48	2	-	-	-	-	-
				Karakas, Cordoba, Alicante	Karakas, Cordoba, Alicante	0,175	H410	-	-	H302 - H332	6	6	3	3	-	-	-	-	-
				Success 4	Success 4	0,10	H410	-	-	-	28	50	6	2	-	-	-	-	-
Fyclia, Laserio	Fyclia, Laserio			2,00	-	-	-	-	14	20	6	2	-	-	-	-	-		


**H362** – Reprotoxique, peut être nocif pour les bébés nourris au lait maternel.

Ⓔ Produit utilisable sur Eudémis seulement

 **Pour protéger les abeilles et autres insectes pollinisateurs, ne pas utiliser en présence d'abeilles et autres insectes pollinisateurs, ne pas appliquer durant la période de floraison, ne pas appliquer lorsque les adventices en fleurs sont présentes.**

 Spécialité dont le profil toxicologique est susceptible d'être Cancérogène, Mutagène et Reprotoxique (CMR 2) ou toxique.

 Produits utilisables en Agriculture Biologique.

 Produits de biocontrôle

\* non pertinent en plein champ

Rdt : Raisin de table.

Conditions  
d'utilisation

Focus

Repos végétatif  
Avant débourrement

Véraison  
Récolte

Fermeture de la grappe  
Véraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Débourrement  
Début floraison




























Tableaux





# Cicadelle de la flavescence dorée

et polyvalence cicadelle verte, acariens, eudemis, cochylis, eulia, pyrale, thrips et altise

Famille de produit	Substance active	Nom Commercial	Dose/hl kg ou L	Restriction d'utilisation réglementaire			
				Avertissements mentions danger H3/H4			
				Pictogrammes de danger	Phrases CMR2	Environnement	Autres
Pyréthrinoïdes	ACRINATHRINE	Jokari, Flanker 	0,20	 	H351	H400 H410	H373
	CYPERMETHRINE	Cyperfor 100 EW 	0,30	 	-	H410	H315 - H317 - H335
		Cythrine L	0,30	 			H302 - H304 - H335 - H336
		Cythrine Max	0,06	 			H304 - H315 - H318 - H332 H335 - H336
		Sherpa 100 EW 	0,30	 			H315 - H317 - H335
	DELTAMETHRINE	Decis Protech	0,50		-	H410	-
		Deltastar					
	ESFENVALERATE	Mandarin Gold, Judoka Gold, Tatami Gold 	0,30	 	-	H400 H410	H302
	ETOFENPROX	Trebon 30 EC, Uppercut 	0,30	 	-	H400 H410	H304 - H315 - H318 H336 - <b>H362</b>
	LAMBDA-CYHALOTHRINE	Karaté Zéon, Karaté Xflow, Kusti 	0,125	 	-	H410	H302 - H317 - H332
		Karis 10 CS, Spark					
		Karakas, Cordoba, Alicante					H302 - H332
TAU FLUVALINATE	Klartan smart, Mavrick smart, Talita smart	0,20		-	H410	-	
	PYRETHRE NATUREL	Pyrevert  	1,50		-	H410	-

**H362** – Reprotoxique, peut être nocif pour les bébés nourris au lait maternel.

Rdt : Raisin de table.



**Pour protéger les abeilles et autres insectes pollinisateurs, ne pas utiliser en présence d'abeilles et autres insectes pollinisateurs, ne pas appliquer durant la période de floraison, ne pas appliquer lorsque les adventices en fleurs sont présentes.**



Spécialité dont le profil toxicologique est susceptible d'être Cancérigène, Mutagène et Reprotoxique (CMR 2) ou toxique.



Produits utilisables en Agriculture Biologique.

Rdt : Raisin de table.

DAR en jours	ZNT en m	DRE en h	Nb d'applications maxi sur la cible	Autres usages								Observations
				Cicadelle verte	Acariens	Eudémis	Cochylis	Eulia	Pyrale	Thrips	Altise	
28	50	48	2	0,20	0,30	-	-	-	-	0,30	-	Applications entre les stades BBCH 67 et 81
7	50	48	2	0,30	-	0,25	0,25	-	-	-	-	Cadence de renouvellement minimum 21 jours
21		24	1	0,30	-	0,30	0,30	0,30	-	-	-	-
7		48	2	0,06	-	0,06	0,06	0,06	-	-	-	
14 7 Rdt	20	6	3	0,83	-	0,83	0,83	0,83	0,50	0,83	0,50	<b>Usage cicadelle FD</b> : PE : Emploi autorisé au cours des périodes de production d'exsudats en dehors de la présence des abeilles pour des applications à 0,42 L/ha (6.25 g sa/ha). <b>F</b> : Emploi autorisé durant la floraison en dehors de la présence des abeilles
				0,83	-	0,83	0,83	0,83	0,50	0,83	0,50	-
21	20	6	3	-	-	-	-	-	0,20	-	0,20	<b>Usage cicadelle FD, Cicadelle Metcalfa, Altise, Pyrale</b> : Emploi autorisé au cours des périodes de production d'exsudats en dehors de la présence des abeilles.
14	50	48	1	0,30	-	0,40	0,40	-	0,40	-	-	Traitement entre stades BBCH 69 et 89
7	50	48	2	0,125	0,20	0,175	0,175	0,175	0,075	0,175	0,15	-
					0,125	0,20	0,175	0,175	0,175	0,075	0,175	
		6	3	0,125	-	0,175	0,175	0,175	-	-	-	
21	50	6	2	0,3	0,30	-	-	-	-	0,30		<b>Usages Acariens, Cicadelle FD, Thrips</b> : Emploi autorisé au cours des périodes de production d'exsudats en dehors de la présence des abeilles.
28	50	6	3	-	-	-	-	-	-	-	-	Cicadelle flavescence dorée uniquement

Tableau au 31/12/2021, non contractuel

Débourement  
Début floraison

Floraison  
Fermeture de la grappe

Fermeture de la grappe  
Véraison

Véraison  
Récolte

Repos végétatif  
Avant débourement

Focus

Conditions  
d'utilisation

Tableaux





# Herbicides : Limiter à l'entretien du rang

Substance active	Nom Commercial	Dose/ha kg ou L	Restriction d'utilisation réglementaire		DAR en jours	ZNT en m	DRE en h	Points forts	Points faibles	Risque de phytotoxicité si sol filtrant	Age mini de la vigne	Contraintes d'utilisation	Observations		
			Pictogrammes de danger	Phrases CMR										Phrases Environnement	Autres
PENOXULAMIE	Boa	0,75	☠	H361D	H410	H315 - H317 H319	56	Seule spécialité présentant un intérêt en mélange. Chénopodes	Faible rémanence	-	4 ans	-	Insuffisant seul. Protéger les remplaçants. <b>AMM : 1 application sur 50 % de la surface maximum</b>		
FLUMIOXAZINE	Pledge, Rami	1,20	☠	H361D	H400 H410	-	120	Limite le liseron	Insuffisant sur érigoëron. CMR1	Faible	+ 4 ans	Eviter de toucher la végétation	Longue rémanence.		
ISOXABEN	Cent 7	6,00	☠	-	H410	-	BBCH 57	Dicotylédones, carottes	Efficacité irrégulière, insuffisant sur graminées. Faible efficacité en cas d'absence de pluies après application	Faible	Utilisable en pépinière et dès la plantation	Pluie indispensable après application	<b>AMM : 1 application sur 30 % de la surface maximum</b>		
FLAZASULFURON	Matsuda, Jocoto	0,20	☠	-	H400 H410	-	75	Large spectre	Insuffisant sur Morelle et Véronique	Faible	+ 4 ans	Eviter de toucher la végétation	Application sous le rang uniquement. Application sur 50 % de la surface maximum <b>Application sur 50 % de la surface maximum</b> Utilisation sous le rang uniquement. Longue rémanence. Déconseillé si remplacement de l'année		
METRIBUZINE DIFLUFENICANIL	Elysium	1,00	☠	-	H400 H410	-	BBCH 59	Dicotylédones	-	-	+ 4 ans	-	Utilisation sous le rang uniquement. <b>Ne jamais dépasser la dose de 1 l/ha qu'elle que soit la surface traitée. 2 l/ha maxi sous le rang de vigne</b>		
PENDIMETHALINE	Fibule Penditec 400, Penbowi, Xanadon Pentium Flo	6,00	☠	-	H400 H410	H319	50	-	Contrôle des plantes estivales insuffisant si pluie	Faible	+ 4 ans	Utilisation avant stade "bourgeon dans le coton" (stade 03, B ou BBCH 05)	-	Utilisation sous le rang uniquement.	
PROPYZAMIDE	Kerb Flo Propytex 400 SC Setanta Flo, Atonal Redoutable Plus	1,875	☠	H351	H410 H400 H410 H410	-	180	Graminées	Efficacité irrégulière	-	Culture installée	-	<b>AMM : 1 application sur 50 % de la surface maximum</b>		
NAPROPAMIDE	Devrinol F	9,00	☠	-	H411	-	BBCH 59	-	Efficacité irrégulière	-	Utilisable en pépinière et dès la plantation	Pluie nécessaire avant application ou sol humide	homologué uniquement sur vigne sans production ou sans récolte		
GLYPHOSATE ACIDE	Touchdown Système 4, Exprim Hokey Pro 360, Rival II, Shadow plus Buggy 360 Power Credit 540 Roundup Evolution, Roundup Flash plus	1,25 à 6 0,83 à 4 1 à 4,8	☠	-	H411	H319	21	Systémique	Insuffisant sur certaines dicotylédones	-	Culture installée	Eviter de toucher la végétation	-	Graminées Annuelles : 1440 g/ha, Dicotylédones annuelles et bisannuelles : 2160 g/ha, Vivaces (par laches) : 2880 g/ha	






Substance active	Nom Commercial	Dose/ha kg ou L	Restriction d'utilisation réglementaire				DAR en jours	ZNT en m	DRE en h	Points forts	Points faibles	Risque de phytotoxicité si sol filtrant	Age mini de la vigne	Contraintes d'utilisation	Observations
			Pictogrammes de danger	Phrases CMR	Avertissements mentions danger H374										
					Environnement	Autres									
Post-levée à action de contact															
	Spotlight Plus, Shark	1,00		H410	H317	7	5	48	Contact	Non destruction des parties ligneuses	Faible	Culture installée	-	Application localisée sous le rang uniquement. Peu efficace seul. Utilisable en épamprage	
	Sorcier, Guerrier	0,80		H400 H410	H304 - H315 - H317 H318 - H332	90	5 <sup>1</sup> 20 <sup>2</sup>	48	Contact	Respecter les conditions d'application pour optimiser son efficacité. Efficacité irrégulière selon conditions d'application	-	Utilisable en pépinière et dès la plantation	Respecter la concentration minimale de 8 %	Utilisable en épamprage	
	Beloukha 	16,00		-	H315 - H319	BCH 77 max	5	24	Contact		-	Utilisable en pépinière et dès la plantation		Utilisable en épamprage	
	Agli, Ambition, Claxon	2		-	H304 - H318	30	5	24	Systemique		-	Utilisable en pépinière et dès la plantation	-		
Post-levée systémique anti-graminées spécifiques															
	Stratos Ultra	4		H361d H411	H304 - H315 H319 - H336	42	5	48	Systemique		-	Utilisable en pépinière et dès la plantation	-		
	Fusilade Max	2		H361d H410	-	28	5	48	Systemique		-	Utilisable en pépinière et dès la plantation	-	AMM : 1 application sur 50 % de la surface maximum	

Tableau n° 31/12/2021, non contractuel

 Spécialité dont le profil toxicologique est Cancérigène, Mutagène et Reprotoxique (CMR 2) et toxique.

 Produits de biocontrôle.

\* Couvert par les conditions d'emploi  
1 : avant floraison  
2 : en post floraison.

 Pour protéger les abeilles et autres insectes pollinisateurs, ne pas utiliser en présence d'abeilles et autres insectes pollinisateurs, ne pas appliquer durant la période de floraison, ne pas appliquer lorsque les adventices en fleurs sont présentes.

\* L'ANSES a remis ses décisions, liées à l'évaluation comparative, sur le nouvel usage du glyphosate en vigne, et applicable depuis le 16/09/2021 pour toutes les spécialités. L'utilisation est interdite entre les rangs de vignes. La dose maximale annuelle est fixée à 450 g/ha sous le rang de vigne (soit 1,25 l/ha de produit formulé concentration 360 g/l). La dose peut être modulée suivant l'aventice visée dans la limite définie.  
L'application du glyphosate reste autorisée sur toute la surface à la dose maximale de 2160 g/ha, dans les situations non mécanisables où le désherbage mécanique n'est pas réalisable : vignes installées en fortes pentes ou en terrasses, sols caillouteux, vignes-mères de porte-greffes.

Conditions d'utilisation

Focus

Repos végétatif Avant débourement

Véraison Récolte

Fermeture de la grappe Véraison

Floraison Fermeture de la grappe

Débourement Début floraison

Tableaux



# PERFORMANCE PULVÉ®

## Choix des techniques de pulvérisation en viticulture

La protection du vignoble contre les maladies et ravageurs est une opération déterminante pour la qualité de la production. C'est une opération difficile et exigeante qui demande de bonnes connaissances techniques. Elle doit de plus être conduite dans un double objectif de respect de l'environnement et de la santé humaine (limitation de l'exposition des opérateurs et des riverains). Pour cela, le choix du pulvérisateur, des réglages et l'entretien du pulvérisateur sont essentiels.

Pour aider au choix des matériels de pulvérisation les plus efficaces, l'IFV, l'INRAe et les Chambres d'agriculture ont développé en collaboration avec le syndicat des agro-équipementiers (AXEMA) la plateforme PERFORMANCE PULVÉ® accessible à l'adresse [www.performancepulve.fr](http://www.performancepulve.fr). Celle-ci donne accès en quelques clics à de nombreuses informations sur les pulvérisateurs viticoles et leurs performances en termes de qualité de pulvérisation.

Chaque machine référencée est classée de 1 à 7 en fonction de sa capacité à maximiser le dépôt de pulvérisation sur la végétation et l'homogénéité de sa répartition dans le feuillage de la vigne. Cette classification se base sur des résultats d'essais effectués sur la vigne artificielle EvaSprayViti à 3 stades végétatifs, donnant une vision des performances des machines sur l'ensemble de la campagne de traitements.

A ce jour, 20 modèles y sont référencés avec près d'une centaine de déclinaisons adaptées aux différents vignobles.

En cliquant sur la "fiche détaillée" de la machine de son choix, le visiteur de la plateforme a accès à des indications objectives sur les meilleurs réglages à adopter aux différents stades de développement de la végétation.

Pour chaque machine et à chaque stade de développement de la vigne, cette fiche détaillée précise les différentes modalités de réglage qui ont été testées et les résultats obtenus. Elle permet au lecteur d'identifier les réglages qui optimisent l'utilisation du pulvérisateur considéré. Le lecteur y trouvera des informations sur le choix des buses et la pression d'utilisation, le volume par hectare, la vitesse d'avancement, la puissance de l'assistance d'air et l'orientation des diffuseurs. Des recommandations du constructeur de la machine ainsi que des experts de la commission technique PERFORMANCE PULVÉ® sont également inscrites sur la fiche détaillée.

Enfin, la plateforme PERFORMANCE PULVÉ® permet aux constructeurs de pulvérisateurs adhérents d'émettre des certificats de qualification à l'exemplaire de pulvérisateur. Le numéro de série de la machine qualifiée figure sur ce certificat. Cela permet aux constructeurs de délivrer ce document garantissant les performances de la machines à leurs clients lors de la vente. Ce certificat pourrait également servir de justificatif en cas de demande d'aides à l'investissement si de nouveaux dispositifs (tels que les aides FranceAgriMer 2021) s'appuyant sur PERFORMANCE PULVÉ® étaient mis en place.

A l'avenir, des informations sur la capacité des différentes techniques de pulvérisation référencées sur la plateforme pour la réduction de dérive seront également mentionnées. Des mesures sur le banc d'essai EoleDrift sont en cours pour identifier les techniques de pulvérisation qui permettent de maximiser la réduction de dérive.

Notation détaillée	Signification de la notation
A+	Maintien du niveau de dépôt de l'appareil de référence avec une réduction de dose de 50 % <b>dans des conditions optimales de température, d'hygrométrie et sans vent.</b>
A	Maintien du niveau de dépôt de l'appareil de référence avec une réduction de dose de 30 % <b>dans des conditions optimales de température, d'hygrométrie et sans vent.</b>
B	Maintien du niveau de dépôt de l'appareil de référence à pleine dose.
C	Niveau de dépôt de référence non atteint.



# Méthode Optidose® pour le Sud-Est

## Abaques VIGNE simplifiées

La méthode **Optidose®** fournit un **outil d'adaptation de la dose** de produit phytosanitaire à la situation à traiter prenant en compte le stade phénologique, le développement de la végétation, la pression parasitaire et la sensibilité parcellaire. Elle concerne le mildiou et l'oïdium.

### Quand utiliser la méthode Optidose ?



Cet outil s'utilise une fois que vous avez pris la décision de traiter, pour déterminer une dose adaptée à la situation. **Il ne se substitue pas au raisonnement du positionnement du traitement** mais vient ensuite. « Je traite ? OUI/NON. Si oui, à quelle dose ? » est la bonne démarche.



Le présent abaque est une **adaptation simplifiée de la méthode**. Pour plus de précision dans la détermination de la dose, se référer à l'outil en ligne sur :

- [http://www.vignevin-epicure.com/index.php/fre/module\\_optidose/optidose](http://www.vignevin-epicure.com/index.php/fre/module_optidose/optidose)
- ou contacter votre conseiller de proximité appartenant à un des organismes partenaires dont les logos sont indiqués au bas de cette fiche. Des formations et/ou des dispositifs d'accompagnement peuvent être organisés.

La méthode Optidose® a été testée expérimentalement en région méditerranéenne sur plusieurs millésimes et plusieurs cépages, allant de sensibles à moyennement sensibles. Au total, environ 50 essais ont été conduits en

oïdium et 30 en mildiou par 16 organismes techniques, comparant pleine dose à l'hectare, Optidose® et témoin non traité. Ils ont permis de valider le présent outil.

Les résultats expérimentaux montrent que, lorsque la protection induite par l'utilisation de la référence « dose homologuée » est bonne, celle générée par les doses adaptées (Optidose®) l'est aussi, avec parfois une présence de maladie un peu plus importante (surtout visible en fréquence et plus rarement en intensité). Il faut donc être prêt à accepter « un peu plus de symptômes ». La « satisfaction » d'un traitement étant fixée par l'obtention d'une protection en deçà d'un **seuil de nuisibilité** et non par l'absence de symptôme.



### Préalables à l'utilisation de la méthode :

- Mettre en œuvre une **stratégie de protection sans faille** (début, fin et respect des cadences de la couverture phytosanitaire) et conforme aux **bonnes pratiques**.
- Utiliser un **pulvérisateur réglé** pour les parcelles visées et assurant une **couverture face par face** ; ceci signifie de passer tous les 2 rangs avec des appareils type « 2mains-2canons ».

### Comment utiliser cet outil simplifié ?

Avant chaque traitement :



- Dans le **tableau 1**, définissez si vous êtes en OPTIDOSE +, OPTIDOSE – ou OPTIDOSE en renseignant la sensibilité parcellaire, la pression mildiou/oïdium au moment du traitement et le niveau de végétation.
- Dans le **tableau 2**, positionnez-vous à la verticale du stade phénologique correspondant à votre situation.
- Lisez la dose correspondant à votre situation.

# OÏDIUM



TABLEAU 1 Oïdium

SENSIBILITÉ PARCELLAIRE	PRESSION OÏDIUM*	VÉGÉTATION*	DOSE
Parcelles sensibles (Carignan, Chardonnay, Muscat petits grains...) ou historique oïdium	Quelles que soient la pression et la végétation		<b>OPTIDOSE +</b>
Cas général parcelles peu ou modérément sensibles	Pression oïdium moyenne	Tous les cas sauf végétation +	OPTIDOSE
		Végétation +	<b>OPTIDOSE +</b>
	Pression oïdium forte		

\* Voir en page finale pour une aide à la détermination de la pression parasitaire et de la végétation.

TABLEAU 2 Oïdium

	st 12 - 14	st 15 - 16	st 17	st 18	st 19 - 28	st 29 - 32	st 33 - 34	st 34 - 35+
Stade phéno. BBCH	5 - 7 feuilles étalées	8 - 9 feuilles étalées (boutons floraux agglomérés)	10 feuilles (boutons floraux séparés)	11 - 12 feuilles (pré-floraison)	Floraison nouaison	Baies à taille de grains de plomb à taille de gros pois	Fermeture de la grappe	Grappes fermées à Véraison
OPTIDOSE	30%	40%	60%	70%	80%	70%	Si poursuite des traitements, pas de réduction de dose	
<b>OPTIDOSE +</b>	50%	60%	80%	90%	100%	90%		

### Quelques recommandations

La méthode a été testée à l'échelle de la parcelle. Sa mise en œuvre à l'échelle d'une exploitation requiert de votre part une **adaptation à la diversité des situations** en termes de cépages, précocité, pousse végétative, historique maladie, conditions favorables au mildiou ou à l'oïdium. Vous pouvez pour cela vous appuyer sur l'expérience de votre conseiller de proximité (cf logos fin de fiche).

L'observation de l'état de votre vignoble est plus que jamais importante : si, en cours de campagne, la situation vous paraît très difficile à maîtriser ou à prévoir, n'hésitez pas à revenir à la dose d'homologation. Le pourcentage de la dose indiquée correspond au pourcentage de la dose d'homologation du produit qui doit être incorporé dans la cuve du pulvérisateur. Ne changez pas le réglage du volume par hectare de votre pulvérisateur.

# MILDIOU



TABLEAU 1 Mildiou

SENSIBILITÉ PARCELLAIRE	PRESSION MILDIOU*	VÉGÉTATION*	DOSE
Parcelles sensibles Bas-fonds sensibles historique de Mildiou	Pression mildiou faible	Tous les cas sauf végétation +	OPTIDOSE
		Végétation +	OPTIDOSE +
Cas général Parcelles peu ou modérément sensibles	Pression mildiou moyenne ou forte		OPTIDOSE -
	Pression mildiou faible	Tous les cas sauf végétation +	
		Pression mildiou moyenne	Tous les cas sauf végétation +
	Pression mildiou forte		OPTIDOSE +

\* Voir en page finale pour une aide à la détermination de la pression parasitaire et de la végétation.

TABLEAU 2 Mildiou

	st 12 - 14	st 15 - 16	st 17	st 18	st 19 - 28	st 29 - 32	st 33 - 34	st 35+
Stade phéno. BBCH	5 - 7 feuilles étalées	8 - 9 feuilles étalées (boutons floraux agglomérés)	10 feuilles (boutons floraux séparés)	11 - 12 feuilles (pré-floraison)	Floraison nouaison	Baies à taille de grains de plomb à taille de gros pois	Fermeture de la grappe	Véraison
OPTIDOSE -	30%	30%	40%	50%	60%	70%	60%	50%
OPTIDOSE	30%	40%	50%	60%	70%	80%	70%	60%
OPTIDOSE +	50%	70%	80%	90%	100%	100%	90%	80%



## Comment déterminer les critères végétation et pression parasitaire ?



### Végétation

Végétation + = parcelle particulièrement vigoureuse ou non ébourgeonnée (>18-20 rameaux par cep), sol profond, beaucoup de feuillage en fin de saison.

### Exemple de calcul de la dose de produit avec un produit anti-mildiou conventionnel homologué à 4 kg/ha

Votre parcelle est au stade **floraison** et dans le cas d'une sensibilité moyenne, d'une végétation moyenne et d'une pression mildiou moyenne, l'abaque indique **70%**, vous allez donc peser **2.8 kg de produit commercial par hectare**. Avec un produit cuprique, la base de la pleine dose a

### Pression parasitaire

La pression parasitaire est déterminée en fonction du Bulletin de Santé du Végétal, du bulletin des organismes techniques de conseil, des observations du vignoble à traiter et de ses alentours, des conditions météo passées et à venir... **au moment du traitement**. Un accompagnement technique est là encore conseillé.

été prise à 800g/ha de cuivre métal (voir tableau ci-dessous). Avec un produit homologué à 2kg/ha et 1500g/ha de Cu métal, pour une dose de 70%, vous allez appliquer 560g de Cu métal/ha et 740g de produit commercial. Attention à certaines substances homologuées à moins de 800 g/ha, la dose d'homologation reste la dose maximale d'emploi.

### Doses de produits cupriques :

Sur la base d'une pleine dose fixée à 800g de Cu métal/ha, le tableau ci-dessous récapitule les grammages correspondant aux différents pourcentages de dose :

Pourcentages de dose	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Grammes Cu métal/ha	240	320	400	480	560	640	720	800

## BLACK ROT

### Optidose® et black rot ?

Il convient de rappeler que le module Optidose® a été conçu pour le mildiou et l'oïdium et ne prend pas en compte les spécificités du black rot pour le calcul des doses. A ce jour, il n'y a jamais eu d'essais Optidose® spécifiquement dirigés contre le black rot en France à notre connaissance. Tout au plus a-t-on pu voir sur quelques essais (qui visaient principalement le mildiou et l'oïdium) un peu plus de black rot sur la modalité Optidose®, mais cela restait à un niveau acceptable compte tenu de la faible pression de cette maladie.

Quel que soit le pathogène visé, l'utilisation d'Optidose® requiert avant tout que soit mis en oeuvre une stratégie de protection correcte (choix de spécialités efficaces, début, fin et cadences des applications...). Dans le cas du black rot, des stratégies (améliorables) existent (programmes d'expérimentation demandés pour 2016 sur ce thème en régions PACA et Languedoc-Roussillon Midi-Pyrénées). Une adaptation des doses est vraisemblablement possible mais, pour les raisons évoquées plus haut, il est nécessaire de passer par une phase de test préalable de la méthode. **Ainsi, l'utilisation d'Optidose® reste pour l'instant à réserver aux traitements réalisés en préventif dans les situations les moins sensibles.** Dans les autres cas, on s'en tiendra à une classique adaptation du volume de bouillie à la végétation en tout début de saison (réduction du volume/ha par fermeture des jets non dirigés vers la végétation, orientation des diffuseurs).













*Pour vous abonner aux bulletins d'information technique  
des différents départements rendez-vous en page 2*



2022 / 2023

# ***Guide des vignobles***

***l'outil indispensable pour gérer efficacement son exploitation.***

Édité chaque année depuis 1998. Mis à jour chaque année, il est imprimé à 10 000 exemplaires. Le Guide des vignobles Rhône - Méditerranée est un complément aux bulletins d'information technique viticoles des différents départements de l'Arc Méditerranéen français.

Tous ces éléments sont à prendre en compte en complément du Bulletin de Santé du Végétal et des bulletins d'information technique qui renseignent le viticulteur sur la situation de l'année.



Ce guide est réalisé grâce aux travaux menés par :



**S.R.A.L**  
Service Régional  
de l'Alimentation



Grâce au financement de :



Les expérimentations viticoles sont financées par :

