

écophyto2018

Réduire et améliorer l'utilisation des phytos :
moins, c'est mieux



CEPVITI Co-conception de systèmes viticoles économiques en produits phytosanitaires Fiches techniques



Sommaire

<i>Fiche n°1</i> : Epamprage et ébourgeonnage = dédoubleage	6
<i>Fiche n°2</i> : Ébourgeonnage fructifère	7
<i>Fiche n°3</i> : Rognage - écimage	8
<i>Fiche n°4</i> : Éffeuillage précoce	9
<i>Fiche n°5</i> : Éclaircissage fructifère	10
<i>Fiche n°6</i> : Désherbage mécanique	11
<i>Fiche n°7</i> : Enherbement maîtrisé	12
<i>Fiche n°8</i> : Adaptation des doses à la végétation à protéger	14
<i>Fiche n°9</i> : Adaptation du nombre de traitements	16
<i>Fiche n°10</i> : Confuson sexuelle	18
<i>Fiche n°11</i> : Solutions agronomiques en attente de validation pour CEPviti	19
Bibliographie	21

Fiches techniques :

Solutions agronomiques alternatives aux produits phytosanitaires

BUT DES FICHES TECHNIQUES

Le but des fiches techniques est d'aider au choix de la combinaison des alternatives dans la conception de systèmes économes. Ces fiches définissent chaque alternative et présentent les effets potentiels induits sur le système de production par l'adoption de la technique (temps de travail, coût, effets agronomiques et environnementaux). Il s'agit d'une boîte à idée : ces fiches sont à adapter pour chaque région.

Lors de la conception du guide, les problématiques phytosanitaires retenues comme pouvant faire l'objet d'une réduction significative du recours aux produits sont : mildiou, oïdium, botrytis, vers de la grappe et gestion des adventices. Les solutions agronomiques retenues correspondent à celles dont l'efficacité est au moins partiellement observée pour lutter contre ces bioagresseurs.

Fiche n° 1	Épamprage et ébourgeonnage = dédoublage
Fiche n° 2	Ébourgeonnage fructifère
Fiche n° 3	Rognage – écimage
Fiche n° 4	Effeuillage précoce
Fiche n° 5	Éclaircissage fructifère
Fiche n° 6	Désherbage mécanique
Fiche n° 7	Enherbement maîtrisé
Fiche n° 8	Adaptation des doses à la végétation à protéger
Fiche n° 9	Adaptation du nombre de traitements
Fiche n° 10	Confusion sexuelle
Fiche n° 11	Solutions agronomiques en attente de validation pour CEPviti

La liste des solutions retenues n'est pas exhaustive, et les fiches sont amenées à évoluer. La construction du guide pratique démarre sur ces bases techniques pour lesquelles on dispose de références en viticulture. Mais la démarche est évolutive et le guide technique doit pouvoir intégrer à l'avenir de nouvelles options techniques, au fur et à mesure qu'elles sont considérées comme validées par les utilisateurs.

Mode d'emploi des fiches

(Voir fiche type)

Dans ces fiches ne sont pas détaillées les conditions d'utilisation et les modalités concrètes de mise en œuvre des solutions agronomiques présentées. Il sera fait référence aux guides techniques régionaux déjà existants (voir fiche Bibliographie).

Le guide CEPviti est le résultat d'une commande du Ministère chargé de l'Agriculture. Il peut être diffusé gratuitement dans son ensemble .



Définition de la solution agronomique



Temps de travail approximatif requis pour mettre en œuvre la solution agronomique présentée

Premier objectif de la technique, qui ne vise pas nécessairement un but prophylactique (cas des techniques de travail en vert)

► Fonctions dans la réduction des phyto

Pourquoi la solution agronomique permet de limiter le recours aux produits

► Quand ? dans quelles conditions ?

Dans quelle situation le recours à la solution agronomique considérée est potentiellement efficace pour contribuer à limiter le recours aux produits phytosanitaires.

Dans les fiches ne sont pas détaillées la mise en œuvre concrète de la solution agronomique, ni les particularités régionales (comme les seuils et dates d'intervention). Pour ces détails pratiques, il sera fait référence aux guides techniques listés dans la fiche **Bibliographie**.

► Contre quels bio agresseurs ?

Maladies ou ravageurs sur lesquels la solution agronomique présente une efficacité significative

Effets induits sur ...

Effets **positifs (+)** et **négatifs (-)** de la mise en œuvre de la solution agronomique sur les autres composants du système de production :

- **temps de travaux** : gain/perte de temps pour les autres travaux, du fait de l'adoption de la technique présentée
- **organisation du travail**
- **économie** : coût approximatif de la mise en œuvre de la solution agronomique. Ne sont pas rappelées à chaque fois les économies possibles de produits
- **agronomie** : effet de la technique sur les composantes du rendement
- **qualité du produit**
- **environnement** (hors limitation du recours aux pesticides)

MEILLEURE EFFICACITÉ DE LA TECHNIQUE SI ASSOCIATION AVEC...

Les solutions agronomiques, prises isolément, ont une efficacité partielle : les associer permet de combiner leurs effets.



suppression des rameaux non fructifères dans la tête de souche (dédoublage = ébourgeonnage) ou sur la base du tronc de la souche (épamprage)



mécanique : 1.5 à 2h/ha,
manuel : 10h/ha

- Aération du feuillage
- Optimiser la photosynthèse
- Limiter le temps de travail
- Limiter la concurrence avec le pied de vigne
- Faciliter le passage d'engins

► Fonctions dans la réduction des phyto

- Limiter les entassements de végétation
- Limiter le démarrage des épidémies de mildiou (épamprage)

► Dans quelles conditions ?

Épamprage sur le tronc (mécanique ou manuel)
Ébourgeonnage sur les vieux bois (manuel)

► Quand ?

Cf. guides techniques pour les particularités régionales

Effets induits sur ...

- **Les temps de travaux :** (+) diminue le temps de taille en hiver, ainsi que le temps de relevage, palissage, le temps de cueillette, facilite le désherbage du cavaillon (ou ligne de plantation)
- **Organisation du travail :** (-) intervention peu avant une période de pointe de travaux : attention à l'organisation des chantiers de l'exploitation
- **Économie :** épamprage manuel : 120 €/ha, en comptant 10h/ha, écartement 2,20m ^{[1],[3]}
épamprage mécanique : de 50 à 100€/ha (resp. pour 50 ha et 20 ha, matériel 8 800€ amorti en 7 ans) ^[3]
- **agronomie :**
 - (+) limite le développement d'organes végétatifs qui constituent des puits de sève
 - (+) aère la souche
 - (+) certaines épampreuses mécaniques peuvent limiter l'enherbement sur le rang
 - (+) limite les risques de phytotoxicité des herbicides systémiques (en cas de désherbage sous le rang)
 - (+) limite les populations de cicadelle de la FD
 - (-) l'épampreuse soulève beaucoup de poussière, favorisant le développement d'acariens sur certains cépages

^{[1],[3]} Guide technique viticulture durable 2006, Chambre régionale d'agriculture de Bourgogne

^[3] Guide des vignobles Rhône-Méditerranée 2010, CA Languedoc Roussillon, PACA, Rhône-Alpes, IFV, S.R.A.L.

MEILLEURE EFFICACITÉ DE LA TECHNIQUE SI ASSOCIATION AVEC...

Diminuer la vigueur végétative passe aussi par un **raisonnement de la fumure, de l'irrigation et une gestion de l'enherbement**. Par exemple, limiter les fumures entraînant une vigueur excessive de la vigne contribue à lutter contre mildiou, oïdium et botrytis.



suppression des rameaux portant les grappes et sur-numéraires en fonction des objectifs de production



40h/ha (4000 ceps/ha en cordon de Royat simple)
(Référence vigne 2008)
60h/ha (Champagne)

► Réduire les forts potentiels de récolte et améliorer la maturité

► Fonctions dans la réduction des phyto

Éviter les entassements de grappes et maintenir un microclimat plus aéré défavorable au développement des maladies (botrytis)

► Dans quelles conditions ?

Estimer le volume potentiel de récolte avant d'éclaircir.
Le taux d'ébourgeonnage de chaque cep dépend des objectifs de production
Le taux d'ébourgeonnage varie selon le stade phénologique de la vigne.
Cf. guides régionaux

Effets induits sur ...

- **Les temps de travaux :** (+) gain de temps à la taille suivante, au relevage et au palissage
- **Organisation du travail :**
 - (-) pratique exigeante en main-d'œuvre
 - (-) période d'intervention courte et chevauchant d'autres travaux
 - (-) Demande une certaine technicité (préparation de la taille suivante)
- **agronomie :**
 - (+) équilibre feuille/fruit : pas d'effet de report les années suivantes
 - (+) renforcement des rameaux restants
 - (-) risque de perte de rendement plus élevé en cas de vent, grêle
- **qualité du produit :** (+) augmentation de la surface foliaire éclairée : + de sucres, tanins et polyphénols dans les baies
- **environnement :** (+) amélioration de la pénétration des traitements

MEILLEURE EFFICACITÉ DE LA TECHNIQUE SI ASSOCIATION AVEC...

Diminuer la vigueur végétative passe aussi par un **raisonnement de la fumure, de l'irrigation et une gestion de l'enherbement**.
Par exemple, limiter les fumures entraînant une vigueur excessive de la vigne contribue à lutter contre mildiou, oïdium et botrytis.



suppression des extrémités des rameaux poussant vers le haut (écimage) ou sur les côtés (rognage)



1 rognage mécanique : 1h/ha (vignes palissées, 4000 ceps/ha), manuel 4h/ha (en gobelet, 4000 ceps/ha, inter rang 1,5m)
(Référence vigne 2008)

- ▶ Permettre le passage des engins dans l'inter rang
- ▶ Favoriser la maturation des branches fruitières porteuses de raisin et maîtriser la vigueur

▶ Fonctions dans la réduction des phyto

Limiter le volume végétatif exposé aux maladies (moins d'entassement de végétation) et éviter que la vigne ne retombe

▶ Quand ?

bien positionner le rognage :
un rognage trop précoce favorise la sortie des entre-cœurs, et un entassement de végétation
un rognage trop tardif serait difficile car les apex sont alors difficilement atteignables.

▶ Comment ?

la hauteur de rognage doit respecter une surface foliaire exposée suffisante : en général, le rapport entre un écartement et la hauteur de feuillage doit être de 0.6 à 0.8 ^[1]

^[1] Guide Bourgogne 2006

^[2] IFV Sud Ouest 2010

Effets induits sur ...

- **Les temps de travaux :** (+) facilite l'exécution des travaux (maintien du port dressé des rameaux de la plante), possible de le coupler à l'effeuillage
- **Économie :**
 - (-) coût de passage de 100 à 260€/ha en fonction du matériel utilisé [2]
 - (+) meilleure pénétration des traitements
- **Agronomie :**
 - (+) améliore l'ensoleillement des grappes
 - (-) favorise la croissance des inter nœuds en période estivale, d'où retard de maturité par rapport aux vignes peu ou pas rognées
 - (+) limite la coulure des grappes (par diminution de la concurrence entre apex en croissance et nouaison des baies)
- **Environnement :** (+) vignes plus aérées : moins de risque de maladie donc réduction possible des passages de produits
- **Sur les autres bio agresseurs :**
 - (+) peut permettre d'enlever les sources d'inoculum
 - (-) favorise la sortie des entre-cœurs (organes jeunes donc sensibles), ce qui peut favoriser de nouveaux points de fixation pour les maladies

MEILLEURE EFFICACITÉ DE LA TECHNIQUE SI ASSOCIATION AVEC...

Diminuer la vigueur végétative passe aussi par un raisonnement de la fumure, de l'irrigation et une gestion de l'enherbement.



Suppression de feuilles dans la zone fructifère



mécanique : 2h/ha, 5000 ceps/ha
manuel : 40-50h/ha à 5000 ceps/ha, selon
effeuillage 1 ou 2 faces
(Référence vigne 2008)

- Favoriser la maturation des grappes plus exposées au soleil

► Fonctions dans la réduction des phyto

Aérer les grappes pour limiter le développement de maladies (botrytis, oïdium, mildiou) et assurer une meilleure pénétration des produits dans la zone à protéger

► Quand ?

Cf. guides techniques régionaux
prévention contre le botrytis quelque soit le stade de réalisation de l'effeuillage, efficacité maximale à la nouaison mais repousse des entre-cœurs qui compense l'effeuillage déconseillé en saison très chaude (dès fermeture des grappes, véraison) ; risque de grillure et de perte de qualité aromatique

► Dans quelles conditions ?

- l'effeuillage peut être manuel, mécanique ou thermique
- se limiter aux feuilles masquant les grappes
ne pas toucher les baies (ce qui enlèverait de la pruine de la pellicule et augmenterait le risque de grillure de la baie touchée)
Afin de limiter les risques d'échaudage et de perte de potentiel photosynthétique, il est préférable de réaliser un effeuillage sur une seule face, côté soleil levant ou côté Nord.

Effets induits sur ...

- **Les temps de travaux :** ((+) facilite la récolte manuelle
- **Économie :**
 - (-) effeuillage manuel : 420 €/ha/an
 - (-) effeuillage mécanique : entre 100 et 300€/ha/an, selon le prix de l'effeuilleuse [2]
- Effeuilleuse thermique
- **Agronomie :**
 - (+) améliore l'exposition des grappes
 - (-) les grappes sont plus exposées à la grêle et au soleil (risque de brûlures) si effeuillage sur les 2 faces
- **Qualité du produit :**
 - (+) favorise la maturité (meilleur ensoleillement)
 - (+) effeuillage précoce favorise la synthèse de polyphénols
- **Environnement :**
 - (+) facilite le ciblage sur grappes pour les produits de protection : moins de risque de pertes

[2] IFV Sud Ouest 2010

MEILLEURE EFFICACITÉ DE LA TECHNIQUE SI ASSOCIATION AVEC...

Diminuer la vigueur végétative passe aussi par **un raisonnement de la fumure, de l'irrigation et une gestion de l'enherbement.**
Par exemple, limiter les fumures entraînant une vigueur excessive de la vigne contribue à lutter contre mildiou, oïdium et pourriture grise.



Suppression des grappes en excès par rapport aux objectifs de production, au climat ou aux capacités de la plante



40h/1000 ceps avec comptage des grappes
100 h/ha (suppression une grappe/2),
réf Champagne

- Adapter la quantité et la qualité de la récolte par rapport aux objectifs de production et aux contraintes hydriques du sol
- Nivelier la production d'une année sur l'autre

► Fonctions dans la réduction des phyto

Éviter les entassements de grappes et maintenir un microclimat plus aéré défavorable au développement des maladies (contre le botrytis)

► Dans quelles conditions ?

Estimer le **volume potentiel de récolte** avant d'éclaircir. adapter le taux d'éclaircissage à chaque cep en fonction des objectifs de production, des résultats de l'année précédente et du stade phénologique de la vigne.

Fenêtre d'intervention courte : Cf. guides régionaux
précoce (avant véraison)

tardive (à la veille des vendanges) : inefficace par rapport à la réduction du recours aux produits, et risque de pourriture acide sur les grappes laissées au sol

phénomènes de compensation : l'augmentation du poids des grappes dépend de la période d'intervention (de 15 à 50%)

A considérer comme une **technique de rattrapage** lorsque les autres méthodes ne sont pas satisfaisantes et/ou pour des parcelles à haute valorisation commerciale et financière

Effets induits sur ...

► Organisation du travail :

- (-) époque d'intervention restreinte
- (-) travail pénible et coûteux en main-d'œuvre

► Économie :

- (-) éclaircissage manuel : 500€/ha (écartement de 2,20 m)^[2]

► Agronomie :

- (+) limite les effets de fortes sécheresses
- (+) favorise la précocité
- (-) augmentation de la vigueur les années suivantes

► Qualité du produit :

- (+) amélioration du rapport feuille / fruit : meilleure maturation des raisins

^[2] IFV Sud Ouest

MEILLEURE EFFICACITÉ DE LA TECHNIQUE SI ASSOCIATION AVEC...

Diminuer la vigueur végétative passe aussi par un raisonnement de la fumure, de l'irrigation et une gestion de l'enherbement. Par exemple, limiter les fumures entraînant une vigueur excessive de la vigne contribue à lutter contre mildiou, oïdium et pourriture grise.



Suppression des adventices



Travail relativement rapide dans l'inter rang (4 à 5 km/h) mais long sous le rang (2 à 3,5 km/h)

► Intérêts dans la réduction des phyto

Alternative au désherbage chimique

Effets induits sur ...

► Organisation du travail :

(-) travaux réalisés pendant une période de forte activité dans les parcelles. Attention à l'organisation des chantiers sur l'exploitation durant cette période.

(-) travaux mécaniques fortement dépendants des conditions pédo-climatiques

(+) dans certains cas, cette opération peut être combinée à d'autres travaux (exemple rognage)

► Économie :

coût du matériel

(-) temps de travail important, principal facteur de coût comparé à l'investissement en matériel

Exemple de coût pour :

- 10 ha vignes larges à 4000 pieds/ha : 200 – 300€/ha

- 10 ha vignes étroites à 8000 pieds/ha : 500-800€/ha ^[9]

► Agronomie :

(-) portance des sols réduite dans l'inter rang, risque d'augmentation du délai de réentrée

(+) permet de lutter contre les adventices difficilement maîtrisées par les herbicides

(+) amélioration en surface de la perméabilité des sols

(-) lors du passage du désherbage chimique à mécanique, baisse de rendement du fait de la destruction des racines superficielles. Dans les cas extrêmes, risque de dessouchage si le travail du sol est trop profond ou en cas de mauvais réglages.

(+) diminue l'évapotranspiration du sol : réserve en eau plus importante dans le temps

(-) risque accru de gel au printemps [1]

(+) apport de matière organique par l'enfouissement des adventices

(+) amélioration de la structure par aération du sol

► Environnement :

(-) consommation d'énergie

(-) possible risque d'érosion

(-) effets négatifs sur la micro faune (en particulier les lombrics) en cas de travail du sol excessif ou dans de mauvaises conditions

► Autres bio agresseurs :

(-) risque accru de blessure autour du pied si vitesse de travail trop élevée ou mauvais réglages = porte d'entrée pour les bio agresseurs

^[9] Alternatives au désherbage chimique sous le rang : désherbage mécanique, Cahier itinéraires n°21 IFV, 2009

► Comment ?

Principe fondamental : gérer différemment rang et inter rang

Étapes pour diminuer les surfaces concernées par les herbicides :

1. Supprimer les herbicides de prélevée dans l'inter rang
2. Supprimer les herbicides de post levée dans l'inter rang
3. Supprimer les herbicides sur le rang

Passage du désherbage chimique à mécanique :

Sur une parcelle en désherbage chimique depuis plusieurs années, le système racinaire se situe majoritairement en surface. Le retour au désherbage mécanique doit s'effectuer sur des profondeurs progressive afin que le système racinaire s'adapte peu à peu.

Introduction du désherbage mécanique et/ou enherbement

Adéquation entre :

adaptation du type d'outils aux **conditions pédologiques** de la parcelle, au **niveau d'infestation** et à la nature de la flore rencontrée

adaptation du moment de l'intervention avec les **conditions climatiques** : éviter les conditions humides

- avant le désherbage : risque de formation de semelle de labour

- après le désherbage : la pluie peut favoriser la reprise des adventices non enfouies

Matériel : cf.guides techniques

MEILLEURE EFFICACITÉ DE LA TECHNIQUE SI ASSOCIATION AVEC...

Un désherbage mécanique peut être envisagé après un enherbement hivernal.



Maintien d'un couvert végétal, naturel ou semé, sur l'inter rang et éventuellement le rang

► Fonctions dans la réduction des phyto

L'entretien d'un tapis végétal sur l'inter rang permet de limiter l'utilisation d'herbicides.

La couverture végétale peut également jouer le rôle de végétation concurrente de la vigne pour limiter sa vigueur et ainsi sa sensibilité aux maladies.

► Contre quels bio agresseurs ?

Aucun effet direct

effet induit : limite le développement de maladies par limitation de la vigueur (oïdium, pourritures grise et acide, mildiou)

► Dans quelles conditions ?

■ Implantation :

- ✓ choix de(s) parcelle(s) (enherbement permanent)
 - ✓ date de semis
 - ✓ pas de résidus d'herbicides dans le sol
- } Cf. guides techniques

■ **Fertilisation/ irrigation** : maîtriser concurrence hydrique et azoté les 1^{ères} années

■ **tonte** : quelle que soit l'espèce, le couvert végétal doit être tondu le plus court possible à 2 périodes de l'année :

- ✓ avant les risques de gel de printemps
 - ✓ en été pour limiter l'évapotranspiration.
- ne pas laisser monter les graminées à épiaison sous peine de l'affaiblir. faucher assez fréquemment les 1^{ères} années pour assurer une bonne couverture du sol

■ Choix du type d'enherbement :

1. Définir son objectif (maîtrise vigueur, production, érosion)
2. Choisir l'enherbement permanent ou temporaire, un rang sur deux ou tous les rangs (plus ou moins concurrentiel)
3. Choisir l'espèce à semer

Selon :

- ✓ les objectifs
- ✓ le type de sol,
- ✓ le climat,
- ✓ les ressources en eau et zote de la parcelle,
- ✓ le cépage.

Cf. guides techniques pour les particularités régionales

ASSOCIATION AVEC D'AUTRES SOLUTIONS AGRONOMIQUES

- ✓ *enherbement des tournières*
- ✓ *dés herbage mécanique (cf. fiche n8 6)*
- ✓ *les outils aratoires (disques, lames...) peuvent être utilisés en mesure corrective sur un enherbement permanent pour limiter sa concurrence avec la vigne*

Effets induits sur ...

➤ Organisation du travail :

- (-) nécessite une organisation des travaux, notamment des passages pour contrôler l'herbe (travail du sol, tonte)
- (-) nécessite une bonne connaissance des parcelles pour leur aptitude à être enherbées

➤ Économie :

- (-) baisse de rendement en cas de concurrence hydrique et/ou azotée
- (-) coût implantation + entretien : 280€/ha/an¹
- (-) risque d'arrêt de fermentation alcoolique plus important sur cépages blancs
- (+) augmentation du potentiel qualitatif de la vendange
- (+) économie d'herbicides et de pesticides (effets prophylactiques par baisse de la vigueur)

➤ Agronomie :

- (-) concurrence du couvert tous les rangs : risque de baisse de rendement et éventuellement de la qualité de la vendange si les ressources deviennent limitantes. baisse corrigée par un apport d'azote et partiellement compensée après plusieurs années d'implantation selon la possibilité des racines de la vigne à se développer en profondeur (voir **fiche n°6** désherbage mécanique).
- (+) amélioration des propriétés physiques du sol :
 - effet décompactant du tissu racinaire, augmentation de la stabilité structurale, porosité et perméabilité du sol
 - meilleure portance pour les machines : rapidité d'intervention
- (+) amélioration des propriétés biologiques du sol : source de matière organique (enfouissement du couvert ?), augmentation de la vie biologique des sols
- (-) risque d'évolution d'une flore adventice indésirable
- (-) peut favoriser la perte d'adhérence de certains engins (parcelles pentues, en dévers, temps humide)
- (-) risque de gel de printemps en fonction de la hauteur d'herbe

➤ Sur les autres bio agresseurs :

- (+) limite le développement du mildiou car : limitation de la vigueur, augmentation de l'évaporation en zone de mouillères et effet « écran » qui évite les contaminations primaires par splashing
- (+) augmentation de sites pour les auxiliaires selon les espèces du couvert

➤ Environnement :

- (+) dans la plupart des cas, limite le ruissellement et les phénomènes d'érosion (selon largeur bande enherbée)
- (+) limite le ruissellement de produits
- (+) favorise la biodiversité selon les espèces du couvert (mais certains enherbements permanents semés peuvent être pauvres en matière de biodiversité)

¹ Alternatives au désherbage chimique sous le rang : désherbage mécanique, Cahier itinéraires n°21 IFV, 2009

► Dans quelles conditions ?

Adaptation des doses :

- ✓ à la surface foliaire
- ✓ à la cadence de traitement (fractionnement des doses)
- ✓ à la pression parasitaire
- ✓ adaptation des tronçons de pulvérisation

Adaptation à la surface réelle de plantation
évaluer la surface réellement plantée (fourrières, talus...)
éviter les rangs de bordure traités deux fois et la pulvérisation en dehors des parcelles, ce qui implique une concertation entre voisins ou une meilleure gestion des tronçons de pulvérisation.

Adaptation au stade phénologique (surface foliaire)
Tenir compte des limites techniques des appareils de pulvérisation :

en début de campagne (jusque début floraison) : pulvérisation confinée: panneaux récupérateurs limitant les pertes en confinant la pulvérisation et en récupérant la bouillie.
Très efficace mais matériel encombrant et difficile à mettre en œuvre en vignoble étroit et pentu, et lent.

Pendant la phase de croissance de la vigne pulvérisation localisée pour cibler la pulvérisation sur la végétation :
Selon le matériel, couper l'alimentation des buses ou des diffuseurs qui ne sont pas dirigés vers la végétation, modifier l'orientation des diffuseurs

Une des méthodes possibles d'adaptation des doses : outil d'aide à la décision OPTIDOSE IFV [7] :

Mise au point de règles de décision par l'IFV pour moduler les doses de fongicides mildiou et oidium en fonction :

- du stade phénologique,
- de la surface réelle de végétal à protéger,
- de la pression parasitaire, estimée par les modèles de prévision des risques utilisés par l'IFV.

Choix des produits et cadence non imposés.

Recommandations : matériel bien réglé, de préférence face par face (cf. verso de la fiche)

➤ **Règles de décision à contextualiser dans chaque région**

Effets induits sur ...

➤ Temps du travail :

- (-) plus de temps consacré aux observations et au réglage du matériel
- (-) fractionnement des doses : plus de passages requis

➤ Résultats économiques :

Résultat essai avec la démarche Optidose en Gironde :

réduction moyenne de 40% de phyto

incidence limitée sur l'efficacité de la protection phytosanitaire : perte d'efficacité moyenne de 8% sur le feuillage et de 3% sur la récolte [7]

MEILLEURE EFFICACITÉ DE LA TECHNIQUE SI ASSOCIATION AVEC...

Adaptation du nombre de traitements au système de culture (fiche n89)

Limitation du volume végétatif (meilleure pénétration du produit) : travaux en vert (fiche n81 à 5) et enherbement (fiche n87)

► **Réglage du matériel : préalable indispensable à l'adaptation des doses**

1. Volume à l'ha :

$$Q = \frac{D \times 600}{V \times L}$$

D : débit total (L/minute)
 Q : volume appliqué à l'ha (L/ha)
 L : largeur de traitement (m) =
 nb de rangs traités x largeur
 entre rangs
 V : vitesse d'avancement (km/h)

Pour calculer D : débit total (L/minute)
 Remplir le circuit et les cuves à ras bord
 Mettre en marche le pulvérisateur pendant 2 min
 Déterminer la quantité d'eau écoulée pendant 2 min en remplissant de nouveau les cuves :
 D = quantité d'eau apportée (L) / 2 min

2. Vitesse d'avancement : moins de 5.5 km/h

1. Sur une ligne droite, installer 2 repères à 100m d'intervalle.
2. Mettre le régime moteur au repère
3. Démarrer avant le 1er repère pour être à la bonne vitesse quand on passe devant.
4. Déclencher le chronomètre quand la roue avant passe le 1^{er} repère.
5. Arrêter le chronomètre quand la roue passe sur le 2^e repère.

$$\text{Vitesse (km/h)} = \frac{360}{\text{nb de secondes pour 100 m}}$$

3. Réglage des buses ou des diffuseurs :

- ✓ type de buses,
- ✓ nombre de buses (ou sorties) ouvertes,
- ✓ inclinaison (de haut en bas),
- ✓ orientation (angle par rapport à la perpendiculaire au rang de vigne)

4. Contrôle de la prise de force : qualité de la pulvérisation : utiliser un tachymètre pour s'assurer de la fiabilité de l'afficheur du tracteur et si besoin le réajuster (repérer sur l'afficheur du tracteur la valeur qui correspond à 540tr/min mesuré au tachymètre)

5. Répartition de la pulvérisation : papiers hydrosensibles qui prennent une coloration au contact des gouttelettes pulvérisées. Agrafer les papiers sur plusieurs étages de végétation ; des deux côtés du rang, sur les deux faces des feuilles et dans la zone des grappes.

Entretien et contrôle : pulvérisateur mais aussi buses, diffuseurs, filtres



Critères de décision pour ajuster la date des 1er et dernier traitements et la cadence de renouvellement

Critères décision	Mildiou	Oïdium
Début de protection	1 ^{er} traitement non lié à la phénologie de la vigne mais à la détection de foyers primaires et au risque donné par les modèles en sortie d'hiver	selon stade de développement, sensibilité des cépages, conditions locales et traitement de la parcelle l'année précédente. Carignan à drapeaux : observer dès stade 2-4 feuilles étalées
Gestion des renouvellements	à moduler selon : détection des 1ers foyers, état sanitaire de la parcelle et ses environs, stade de la vigne (sensibilité max en floraison), croissance des pousses, pluviométrie = évolution des risques à l'échelle régionale	protection strictement continue sans allongement des cadences de la pré floraison à la fermeture de la grappe. Sensibilité max des grappes floraison-nouaison
Fin de protection	Selon sensibilité et climat : date de fin de traitement à contextualiser	contrôle de 2-3 grappes par cep sur 20 souches (50 grappes, « choix aléatoire ») par parcelle au stade fermeture de la grappe ✓ arrêt début fermeture des grappes si aucun symptôme d'oïdium détecté à ce stade, en année à risque modéré ✓ fin fermeture des grappes (3ème semaine), si moins de 10% des grappes présentent des symptômes, en année à risque fort ✓ sinon début véraison
Attention aux délais avant récolte !	Acceptabilité des risques par rapport aux objectifs du viticulteur	

► Fonctions dans la réduction des phyto

La **connaissance des parcelles** (potentiel de risque d'attaque) reste le premier levier d'économie de produit : les **observations à la parcelle** permettent de décider d'intervenir ou non et de vérifier l'efficacité d'intervention

► Fractionnement des doses

Une cadence plus courte permet de mieux positionner les traitements par rapport aux pluies et à la pousse de la vigne. Attention au risque d'apparition de résistances

► Où chercher un foyer primaire de Mildiou ?

Généralement sur végétation basse à proximité du sol ou sur plantules issues de semis de pépins de raisin, sur les parcelles connus comme les plus sensibles de l'exploitation

MEILLEURE EFFICACITÉ DE LA TECHNIQUE SI ASSOCIATION AVEC...

Pulvérisateur face par face recommandé

Limitation du volume de bouillie (fiche n88)

Limitation du volume végétatif : travaux en vert (fiches n81 à 5) et enherbement (fiche n87)

► Tordeuses de la grappe

G1 traitement de rattrapage : seuil de glomérules avec chenilles vivantes pour 100 inflorescences : cf guides régionaux

G2 lutte préventive :

si seule *Cochylis* est présente, pas de renouvellement

si seule *Eudémis* : renouvellement si pontes fraîches en fin de rémanence du traitement

si les deux espèces cohabitent : renouvellement nécessaire

G3 lutte préventive

Comparable à G2 pour *Eudémis*

► Surveillance de la population

Par **observation** des pontes et des chenilles avant tout, le piégeage ne suffit pas

Piégeage sexuel (piège englué + capsule de phéromones) ou **alimentaire** : pour connaître le début et l'intensité des vols, mais pas de relation entre la quantité de captures et l'intensité des dégâts

Saumurage des grappes (en cas de forts dégâts de perforation en G2 et G3) : Prélever une inflorescence par cep sur 20-25 ceps répartis dans la parcelle (éviter les bordures). L'immerger dans 2L eau + 200g sel dissous : les vers sortent. Attendre 20 min avant le début du comptage et de l'identification *Eudémis*/*Cochylis*. Renouveler 2-3 fois.

► Pour les seuils d'intervention

Cf. guides régionaux

► Cicadelle de la Flavescence dorée

Arrêté préfectoral : nombre de traitements obligatoires, peut être réduit grâce à l'**action collective de groupes de surveillance** (producteurs, chambre d'agriculture, SRAL, et GDON) : surveillance des populations et éradication des souches malades (cf. Vaucluse, PO)

Effets induits sur ...

► Le temps des travaux :

(-) temps d'observation à la parcelle et organisation supplémentaire (fréquence d'observation, ordre de passage)

MEILLEURE EFFICACITÉ DE LA TECHNIQUE SI ASSOCIATION AVEC...

Pulvérisateur face par face recommandé et réglage pour pulvérisation localisée zone des grappes

Positionnement du traitement dans la zone fructifère



Le principe de la confusion sexuelle est de saturer artificiellement l'atmosphère du vignoble en phéromones femelles, ce qui va empêcher les mâles de localiser les femelles et limiter les pontes.

► Intérêt dans la réduction des phyto

Cette méthode préventive ne nécessite pas de pulvérisation sur la végétation. Efficacité limitée dans certaines régions

► Contre quels bio agresseurs ?

Vers de la grappe : Cochylys de la vigne et/ou Eudémis (selon le type de diffuseur installé)



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



Larve de cochylys : brunes, tête noire et mouvements lents.



Œuf de cochylys au stade tête noire : stade idéal pour appliquer les préventifs ou préventifs curatifs. (Le vigneron champenois : Guide pratique hors série 2010)

► Dans quelles conditions ?

- choix du site : 5 à 10 ha minimum d'un bloc
- mise en place et positionnement des diffuseurs dans le vignoble : 500 diffuseurs /ha + friches, chemins et cordon de sécurité selon l'environnement du site
- seuils de populations, contrôles des infestations en génération 1 (G1) et génération 2 (G2) pour évaluer la nécessité d'un éventuel traitement de rattrapage
- choix du produit selon les espèces de tordeuses : Cochylys seule, Eudémis seule ou Cochylys (2 générations) + Eudémis (2 ou 3 générations)
- retrait des diffuseurs, puis recyclage identique dans le cadre de collectes d'emballages vides de produits phyto (Exemple : Adivalor)

Cf. guides techniques pour la mise en œuvre concrète de la confusion sexuelle selon les régions

Effets induits sur ...

► Organisation du travail :

- (-) concertation entre viticulteurs nécessaire si petites parcelles sur un même site
- (-) observations pour déterminer de façon précise le ravageur pour ne pas se tromper de cible (Cochylys ou Eudémis)
- (+) pose tôt en début de saison, hors pointe de travail
- (+) pose facile et rapide, une fois pour toute la saison
- (+) accessibilité permanente des parcelles (pas de délai de réentrée)

► Économie :

- (-) coût des diffuseurs : Rak 1 (Cochylys, 2 générations) : 165 €/ha, Rak 2 (Eudémis, 3 gén.) : 230€/ha, Rak 1+2 (Eudémis et Cochylys, 3 gén.) : 235 €/ha^[15]
- (+) effet cumulatif dans le cas d'une utilisation répétée

► Environnement

- (+) cette méthode utilise la confusion et non l'éradication des insectes
- (+) innocuité de la phéromone pour les autres auxiliaires

► Autres bio-agresseurs :

- (-) intérêt relatif en zone de lutte obligatoire contre la cicadelle de la Flavescence dorée

^[15] marques commerciales produites par Basf Agro
Le Coût des Fournitures en Viticulture et Oenologie 2010, évolutions techniques et réglementaires, éd. Chambre d'Agriculture des Pyrénées-Orientales et Institut Français de la Vigne et du Vin

Le guide est sujet à évolution, nous mentionnons ici les solutions alternatives aux phytos qui n'ont pas été retenues lors de la conception du guide, et les raisons de ce choix, pour qu'éventuellement ces techniques puissent être prises en compte dans les années à venir.



■ Mildium

Outil d'aide à la décision pour limiter le nombre de traitements
Mildiou : 7 traitements max – 2 min, Oïdium : 5 max – 2 min
Indicateurs de décision à la parcelle et acceptabilité des pertes
Sécuriser l'efficacité en cas de forte pression parasitaire
Raisonner le couplage/découplage mildiou – oïdium



En cours de validation à l'échelle de la parcelle, beaucoup de temps d'observation requis



■ Création variétale

Identifier dans les porte-greffes ou les cépages des gènes de tolérance ou de résistance à des maladies
Risque de contournement des gènes si résistance monogénique



Pour l'instant au stade de recherche, non accepté au plan social et législatif



■ **PNPP** (Préparations Naturelles Peu Préoccupantes) préparées à la ferme, ces substances sont utilisées à la place ou en complément de traitements phytosanitaires classiques

■ **SDN** (Stimulateur de Défenses Naturelles): substance qui permet à la plante d'enclencher au moins un mécanisme de défense contre un bio-agresseur (botrytis, mildiou, oïdium pour l'instant)

Les éliciteurs sont d'origines diverses :

issus d'organismes vivants (glucolipides, protéines),

Issus de végétaux par extraction ou dégradation enzymatique,

Diverses molécules telles que l'acide salicylique, la silice, certains fongicides (phosphonates, strobilurines), le Bth (acibenzolar-S-méthyle),

des molécules actuellement vendues en tant qu'engrais et qui posséderaient des propriétés élicitrices ou bio fongicides (leur efficacité à ce titre reste à démontrer).

1 seul éliciteur homologué sur vigne contre oïdium, à base de fenugrec



Frein : Pas de norme d'homologation spécifique aux SDN ou aux PNPP, peu de connaissances sur leurs modes d'action et leurs efficacités



■ Répulsifs de ponte

Kairomones mimant une saturation en œufs des tordeuses de la grappe, ce qui incite les femelles d'aller pondre ailleurs



Répulsifs brevetés dans les années 90 mais pas de produit disponible aujourd'hui



■ Lutte biologique par conservation

Maintien de conditions favorables à l'installation et au développement de prédateurs naturels des ravageurs de la vigne

Maintien de zones écologiques réservoirs à proximité des parcelles, choix des produits selon leur écotoxicité



Manque de données sur l'impact des produits sur les populations d'auxiliaires, sur le rôle des auxiliaires sur l'économie de produit attendue



■ Inter cultures nématicides

Mises en place pendant le repos du sol avant replantation de la vigne. Leur implantation permettrait d'éviter la désinfection chimique des sols pour lutter contre le court-noué.



En cours de validation (IFV)



Bibliographie

- [1] *Guide technique viticulture durable 2006*, Chambre régionale d'agriculture de Bourgogne
- [2] IFV Sud Ouest <http://www.vignevin-sudouest.com/>
- [3] *Guide des vignobles Rhône-Méditerranée* 2010, CA Languedoc Roussillon, PACA, Rhône-Alpes, IFV, S.R.A.L.
- [4] *L'effeuillage de la vigne*, 2001, **les cahiers itinéraires ITV France**, éd. ITV France
- [5] *Viticulture raisonnée et environnement*, Guide pratique hors-série 2010 **le vigneron champenois**
- [6] Stratégie de réduction d'intrants fongicides en Champagne, **le vigneron champenois** n°3, mars 2010, pôle technique et environnement du CIVC
- [7] Comment optimiser ses doses de fongicides : Optidose, Davy Alexandre, IFV, 2007
- [8] Entretien des sols viticoles en Alsace et respect de l'environnement, IFV, 2005
- [9] Alternatives au désherbage chimique sous le rang : désherbage mécanique, **Cahier itinéraires n°21** IFV, 2009
http://www.vignevin.com/fileadmin/users/ifv/publications/A_telecharger/Itin21_AlternativDesherbageChim.pdf
- [10] Guide des pratiques viti-vinicoles en Val de Loire, 2006 InterLoire, CIVN, CVVL, Chambre d'Agriculture du Val de Loire
- [11] Référentiel national pour la production intégrée de raisins: diagnostic technique de production viticole intégrée, ITV France, décembre 2002
- [12] Viticulture durable : auto diagnostic de l'exploitation, CIVC, mars 2009
- [13] Protection du vignoble : bilan des expérimentations 2008 en Gironde, Ludivine Davidou, CA Gironde, février 2009
- [14] Référence vigne 2008
- [15] IFV Pyrénées
- [17] *Le Coût des Fournitures en Viticulture et Oenologie 2010, évolutions techniques et réglementaires*, éd. Chambre d'Agriculture des Pyrénées-Orientales et Institut Français de la Vigne et du Vin
- [18] Optimiser les pratiques agricoles, projet européen LifeAware 2008, CA du Gard, de l'Hérault, ITV, FDCUMA Hérault, Cemagref
- [19] EcoPhyto R&D : vers des systèmes de culture économes en produits phytosanitaires, Tome III : analyse comparative de différents systèmes en viticulture, 2009, INRA



Maquette réalisée par le ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche,
de la ruralité et de l'aménagement du territoire
Délégation à l'information et à la communication / Studio graphique
Crédit photo couverture : C.Herbin/IFV Epernay