

R E V U E S U I S S E D E

VITICULTURE ARBORICULTURE HORTICULTURE



J A N V I E R - F É V R I E R 2 0 1 9 | V O L . 5 1 | N ° 1



Agroscope | Agora | Agridea | AMTRA | CHANGINS

Guide viti 2019–2020

Passion pour une récolte fructueuse.

Cantus®

Delan®

Forum®

Kumulus® WG

Orvego® **Nouveau**

Sercadis®

Vivando®

RAK® 1+2 M

RAK® 2 New **Nouveau**



BASF

We create chemistry

La Performance au juste prix

- Produits fiables et très efficaces
- Protéger vos cultures toute la saison
- Facilité d'emploi

Utilisez les produits phytosanitaires avec précaution. Avant toute utilisation, lisez toujours l'étiquette et les informations sur le produit. Tenez compte des avertissements et des symboles de mise en garde.

BASF Schweiz AG · Protection des plantes · Klybeckstrasse 141 · 4057 Basel · phone 061 636 8002 · www.agro.basf.ch

Sommaire

Janvier – Février 2019 | Vol. 51 | N° 1



Photographie de couverture:
Femelle de la cicadelle *Scaphoideus titanus*, principal vecteur de la flavescence dorée de la vigne.
(Photo Arnaud Conne, Agroscope)

Cette revue est référencée dans les banques de données internationales SCIE, Agricola, AGRIS, CAB, ELFIS et FSTA.

Editeur

AMTRA (Association pour la mise en valeur des travaux de la recherche agronomique), avenue des Jordils 5, 1006 Lausanne, Suisse.
www.revuevitiarbohorti.ch – ISSN 0375-1430

Rédaction

Judith Auer (directrice et rédactrice en chef)
E-mail: j.auer@agora-romandie.ch

Comité de lecture

Ch. Carlen (Agroscope), R. Baur (Agroscope), O. Viret (Etat de Vaud),
Ch. Rey, C. Brigueat (CHANGINS), Ph. Droz (Agridea)

Publicité

Inédit Publications SA, Laura Di Stefano
Avenue de Rumine 37, CP 900, 1001 Lausanne, tél. +41 021 695 95 83

Préresse

Inédit Publications SA, 1001 Lausanne

Impression

Stutz Medien AG, 8820 Wädenswil

Parution

6 fois par an

© Tous droits de reproduction et de traduction réservés.
Toute reproduction ou traduction, partielle ou intégrale,
doit faire l'objet d'un accord avec la rédaction.

Tarifs des abonnements

	Simple	Tout compris
	Imprimé/En ligne et App	Imprimé + En ligne + App
Suisse	CHF 60.–	CHF 70.–
Europe	CHF 70.–	CHF 80.–
Etranger	CHF 72.–	CHF 82.–

Abonnements et commandes

AMTRA
Avenue des Jordils 5, 1006 Lausanne
Tél. +41 79 157 13 85
E-mail: info@revuevitiarbohorti.ch
ou www.revuevitiarbohorti.ch

Versement

CCP 10-13759-2 ou UBS Nyon, compte CD-100951.0

Commande de tirés à part

Tous nos tirés à part peuvent être commandés en ligne sur
www.revuevitiarbohorti.ch, publications

Editorial

7 **Le glyphosate – symbole de l'herbicide dangereux?** – Christian Bohren

Guide phytosanitaire pour la viticulture 2019–2020

- 12 **Entretien du sol** – Jean-Laurent Spring
14 **Nutrition de la vigne** – Jean-Laurent Spring
16 **Gestion de l'eau** – Vivian Zufferey
18 **Accidents physiologiques** – Jean-Laurent Spring
19 **Types d'enherbements viticoles** – Jean-Laurent Spring
20 **Stratégies de lutte contre les mauvaises herbes** – Christian Bohren
21 **Action des herbicides** – Christian Bohren
22 **Application des herbicides** – Pierre-Henri Dubuis
23 **Elimination des rejets** – Pierre-Henri Dubuis
24 **Débit des buses** – Pierre-Henri Dubuis
25 **Application des produits phytosanitaires** – Pierre-Henri Dubuis
32 **Gestion des déchets** – Pierre-Henri Dubuis
33 **Agrométéo: prévision des risques phytosanitaires** – Pierre-Henri Dubuis
34 **Principales maladies** – Pierre-Henri Dubuis
38 **Maladies du bois** – Pierre-Henri Dubuis
39 **Jaunisses** – Santiago Schaerer
40 **Viroses** – Jean-Sébastien Reynard
42 **Principaux ravageurs** – Christian Linder
50 **Ravageurs occasionnels** – Christian Linder
53 **Auxiliaires** – Christian Linder
55 **Accidents climatiques** – Pierre-Henri Dubuis

Actualités viticoles

- 60 **Le vecteur de la flavescence dorée *Scaphoideus titanus* en Suisse**
Christian Linder, Patrik Kehrl, Markus Bünter et Simon Blaser
64 **La punaise marbrée, un nouveau ravageur émergent**
Patrik Kehrl, Christian Linder et Barbara Egger

Informations techniques

- 70 **Sélection clonale d'Agroscope** – Jean-Laurent Spring, Philippe Duruz
et Jean-Sébastien Reynard
76 **Vergerette annuelle**

Suppléments

Index phytosanitaire pour la viticulture 2019

Sarah Perren, Barbara Egger, Thomas Kuster, Eduard Holliger,
Christian Linder, Pierre-Henri Dubuis, Christian Bohren, Danilo Christen,
Andreas Naef

Index phytosanitaire pour l'arboriculture 2019

Sarah Perren, Barbara Egger, Thomas Kuster, Eduard Holliger,
Christian Linder, Pierre-Henri Dubuis, Christian Bohren, Danilo Christen,
Andreas Naef

DES PARTENAIRES DE QUALITÉ

Machines traditionnelles et automatiques.
Grande gamme d'appareils à batterie.
Entretien et réparations toutes marques.



NOTHING RUNS LIKE A DEERE



Chalut
Green Service

JUSSY 022 759 91 91
MIES 022 755 60 22
ACLENS 021 731 29 91

www.chalut-greenservice.ch



Grillo
AGRIGARDEN MACHINES

Index de consultation rapide

Services cantonaux pour la viticulture en Suisse romande et au Tessin

Fribourg

Institut agricole de l'Etat de Fribourg
Centre de conseils agricoles
Service phytosanitaire, Grangeneuve
1725 Posieux
Tél. 026 305 58 65
@ andre.chassot@fr.ch



Genève

Office cantonal de l'agriculture et de la nature (OCAN)
Service de l'agronomie (SAgr)
1228 Plan-les-Ouates
Tél. 022 388 71 71
@ dominique.fleury@etat.ge.ch



Jura

Station phytosanitaire cantonale
2852 Courtételle
Tél. 032 420 74 33
@ b.beuret@frij.ch – www.frij.ch



Berne

Office cantonal de l'agriculture et de la nature
3425 Koppigen
Tél. 031 636 12 95
@ juerg.maurer@vol.be.ch



Neuchâtel

Service de l'agriculture
Station viticole cantonale
2012 Auvonnier
Tél. 032 889 37 04
@ johannes.roesti@ne.ch



Valais

Office cantonal de la viticulture
1951 Châteauneuf/Sion
Tél. 027 606 76 40
@ stephane.emery@admin.vs.ch



Vaud

Direction générale de l'agriculture, de la viticulture et des affaires vétérinaires
Centre de compétence en cultures spéciales
1110 Morges 1
Tél. 021 557 92 68
@ info.viti@vd.ch



Tessin

Sezione dell'agricoltura
Servizio fitosanitario cantonale
6501 Bellinzona
Tél. 091 814 35 87
@ riccardo.battelli@ti.ch



Entretien du vignoble	(pages)
Entretien du sol	12
Nutrition de la vigne	14
Gestion de l'eau	16
Accidents physiologiques	18
Types d'enherbements viticoles	19
Stratégie de lutte contre les mauvaises herbes	20
Action des herbicides	21
Application des herbicides	22
Elimination des rejets	23
Débit des buses	24
Application des produits phytosanitaires	25
Gestion des déchets	32
Agrometeo: prévision des risques	33
Maladies	
Mildiou, oïdium, pourriture grise	34
Excoriose, black-rot, rougeot, coître	36
Esca, eutypiose, pourridié	38
Jaunisses	39
Viroses	40
Insectes et acariens	
Vers de la grappe, boarmie, noctuelles, pyrale	42
Cicadelle verte, cochenilles, thrips	44
Phylloxéra gallicole, punaise verte, acariose	46
Erinose, acarien rouge, acarien jaune	48
Drosophile du cerisier	50
Ver blanc, coléoptères, guêpe, mineuse américaine	51
Cicadelle bubale, cercope sanguin	52
Oiseaux, mammifères	52
Auxiliaires	53
Accidents climatiques	55



Miroir,

miroir...

Qui a
les plus belles pommes ?

Les
valeurs sûres



Plus d'informations: www.agrar.bayer.ch

Utilisez les produits phytosanitaires avec précaution.
Avant toute utilisation, lisez toujours l'étiquette et les informations concernant le produit.



Le glyphosate – symbole de l'herbicide dangereux?



Christian Bohren
Agroscope
christian.bohren@agroscope.admin.ch

Imaginons le paysage cultivé comme un organisme complexe, à l'image de l'homme, et dont l'agriculture serait la tête qui souffre de migraine. Une migraine, nous en venons à bout avec deux cachets d'aspirine, mais attention à ne pas en abuser, car notre santé s'en ressentirait. La migraine pourrait symboliser les mauvaises herbes qui, depuis les débuts de l'agriculture il y a 10 000 ans, compromettent tant la qualité que la quantité de nos récoltes. Mettons en parallèle l'aspirine et le glyphosate: ce dernier n'est pas uniquement utilisé dans l'agriculture pour combattre les mauvaises herbes, mais également en zones urbaines! Il devient problématique pour l'environnement lorsqu'il est appliqué à proximité de surfaces revêtues ainsi que dans les régions urbanisées et industrielles, en constante expansion. Le nombre de comprimés d'aspirine absorbés devient alors excessif. Cet herbicide, dont l'utilisation en agriculture est légale, devient le symbole du pesticide dangereux, alors qu'il offre précisément le meilleur profil environnemental (bonne rétention par le sol et dégradation rapide en CO₂ et en phosphate). Faut-il dès lors s'étonner que la politique, les médias et certains spécialistes exigent une interdiction des glyphosates?

Les mauvaises herbes sont depuis toujours le cauchemar des agriculteurs. Avant l'invention des herbicides, il fallait les arracher à la main. Avec leur introduction, on s'est épargné à la fois de la peine et un travail monotone. Toutefois, le prix à payer est élevé, les substances synthétiques se retrouvant dans l'eau (comme l'atrazine) et dans l'air (le DNOC), et les herbicides pourraient être à l'origine de certains cancers (l'alachlore). Cette problématique est prise au sérieux: les pesticides nocifs pour l'environnement et la santé sont retirés du marché. La vigne est un bon exemple en cela: depuis de nombreuses années, les herbicides persistants et nocifs pour l'environnement sont interdits. Aujourd'hui, les vignobles sont très souvent enherbés.

Pouvons-nous vraiment renoncer à l'utilisation d'herbicides? Il existe actuellement nombre d'alternatives intéressantes pour réguler les mauvaises herbes, notamment dans les cultures spéciales (enherbement spontané). Dans ce domaine, les techniques d'entretien se développent même de manière fulgurante: eau sous haute pression, vaporisation à la vapeur chaude ou sèche, courant électrique dans les grandes cultures, nouveaux appareils de binage et robots; la liste n'est pas exhaustive. Réguler techniquement l'enherbement et ne recourir aux herbicides qu'en situation d'urgence, en ciblant certaines espèces, reste un défi. Vous trouverez en page 19 une sélection de mélanges pour l'enherbement des vignes, ainsi que diverses options de gestion.

Les plantes qualifiées de «mauvaises herbes» peuvent avoir leur place et leur utilité. La brochure «Flore des vignes*» nous apprend à mieux les connaître. Le sarclage à la main ainsi qu'un recours parcimonieux et ciblé aux herbicides, combinés à des méthodes de régulation mécanique de l'enherbement, peuvent se muer en voyage passionnant dans le monde des plantes.

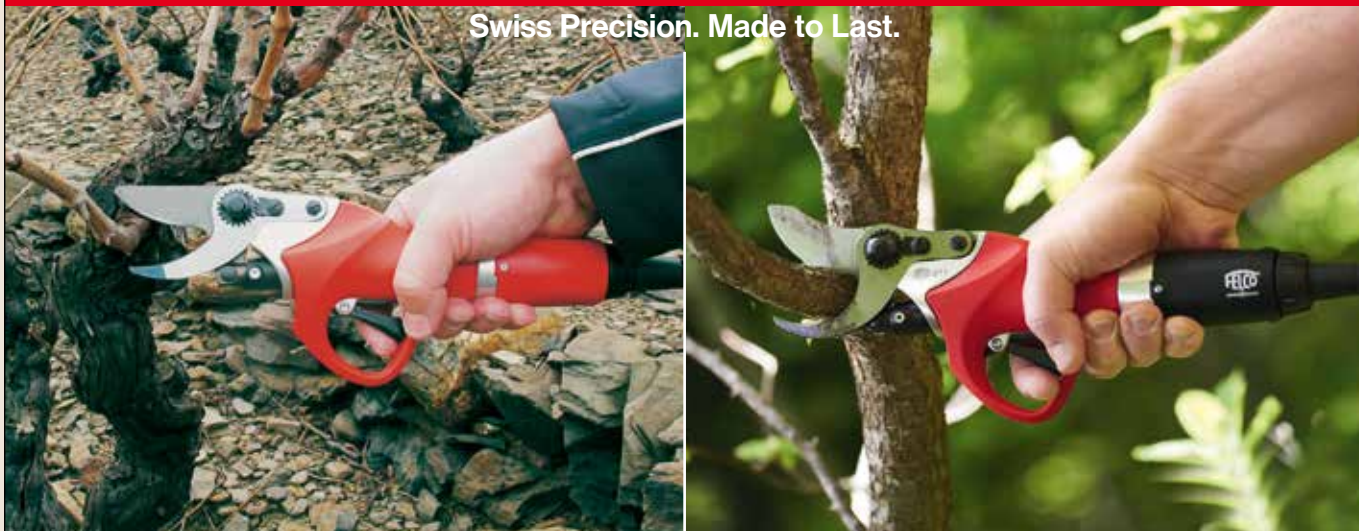
Notre paysage cultivé est un bien précieux que nous voulons protéger; les contributions à l'efficacité des ressources sont un bon moyen d'y parvenir.

*L'ouvrage peut être commandé sous:

www.agridea.ch/publications/publications/environnement-paysage/autres-milieux/flore-des-vignes-guide



Swiss Precision. Made to Last.



FELCO 801 / FELCO 811

Outils professionnels pour la viticulture et l'arboriculture

FELCO SA - Marché Suisse - 2206 Les Geneveys-sur-Coffrane - T. 032 737 18 80 - www.felco.ch



... Nous multiplions votre avenir

Hybridation • Sélection • Multiplication • Conseil • Plantation • Suivi

Réservez maintenant les plants adaptés à vos projets!

- Cépages classiques
- Grand choix de porte-greffes
- Nouvelles variétés résistantes
- Plants haute tige

Pépinières Borioli

Chemin du Coteau 1 • 2022 BEVAIX • Tél. 032 846 40 10 • Mobile 079 240 67 43 • Fax 032 846 40 11
info@multivitis.ch • www.multivitis.ch

Profitez maintenant du
rabais vente anticipée!

(bio)

TraiNer

Fortifie les Plantes

Biostimulant pour application foliaire
à base d'acides aminés et peptides
100% d'origine végétale



- Action biostimulante
- Action nutritionnelle
- Action anti-stress

**Autres biostimulants
sur landor.ch**

**Appel gratuit
0800 80 99 60
landor.ch**

LANDOR
fenaco société coopérative
Rte de Siviriez 3, 1510 Moudon
Tél. 058 433 66 13
E-Mail info@landor.ch

LANDOR
Avec vous,
aujourd'hui et demain
www.landor.ch

LANDOR PS 2.19

DEPUIS 120 ANS À VOTRE SERVICE

Dupenloup SA
9, chemin des Carpières
1219 Le Lignon - GE
Tél. 022 796 77 66
contact@dupenloup.ch



MAISON FONDÉE EN 1888
DUPENLOUP SA
FABRIQUE DE POMPES
MATÉRIEL POUR L'INDUSTRIE



NOUVEAUTÉS
100% hygiénique

- Smile Inox H
- Smile A inversée



**POMPES, GESTION DES TEMPÉRATURES,
RACCORDS ET ACCESSOIRES INOX**

**Afin de mieux vous servir:
Partenariat commercial et technique
entre Dupenloup SA et Oeno-Pôle Sàrl**



**RÉCEPTION, PRESSURAGE,
FLOTTATION, VINIFICATION,
CONDITIONNEMENT**



Oeno-Pôle Sàrl
CP 57, 1183 Bursins
Tél. 078 716 40 00
Mail: info@oeno-pole.ch
Et bien plus sur: **WWW.OENO-POLE.CH**

**OENO
PÔLE**
Au service de la qualité



LES FRÈRES DUTRUY
PÉPINIÈRES VITICOLES

**DES PROFESSIONNELS
À VOTRE SERVICE**

PLANTATION À LA MACHINE GPS
SÉLECTIONS MASSALES
NOUVEAUX CLONES
PRODUCTION DE PORTE-GREFFES CERTIFIÉS

Christian et Julien Dutruy, Grand-Rue 18, 1297 Founex
+41 22 776 54 02, christian@lesfreresdutruy.ch

Mieux s'équiper, c'est la clé du succès !



Pressurage nouvelle génération
Pressurage sous gaz inerte

Filtration tangentielle Bourbes et Vins

Tri optique de précision

Eraflage à mouvement
pendulaire

A l'écoute des évolutions du vigneron, Bucher Vaslin développe des solutions de vinification pour plus de performances, de valeur ajoutée et de retour sur investissement.

Nos concessionnaires agréés :

Gigandet SA
1853 Yvorne
Tél. 024/466 13 83

Gigandet SA - Succursale La Côte
1166 Perroy
Tél. 024/466 13 83

Avidor Valais SA
3970 Salgesch
Tél. 027/456 33 05

Valélectric Farner SA
1955 St Pierre de Clages
Tél. 027/305 30 00

Bucher Vaslin - Philippe Besse
CH-1787 Mur/Vully - Tél. 079/217 52 75
philippe.besse@buchervaslin.com

BUCHER
vaslin

www.buchervaslin.com
Votre réussite est notre priorité



Guide phytosanitaire pour la viticulture 2019–2020

Pierre-Henri Dubuis (coordination), Christian Bohren, Barbara Egger, Michael Göllés, Eduard Holliger, Patrik Kehrlí, Stefan Kuske, Thomas Kuster, Christian Linder, Andreas Naef, Sarah Perren, Jean-Sébastien Reynard, Santiago Schaerer, Jean-Laurent Spring, Olivier Viret, Vivian Zufferey



Entretien du sol

Travail du sol



Bêcheage (à gauche).
Vignes buttées en hiver
(en haut).
(photos Ph. Vautier)

Techniques

Plusieurs techniques selon le but recherché (ameublissement, enfouissement des éléments fertilisants, désherbage, affaiblissement temporaire d'un gazon, préparation de semis, protection des points de greffe): labour, buttage/débuttage, bêchage, hersage, griffage, sous-solage...

Remarques

- Risques d'érosion fortement dépendants de la technique et de la période de travail, de la pente et du type de sol.
- Réduit la profondeur d'enracinement.
- Surtout utilisé en combinaison avec l'enherbement.
- Peut accroître les risques de gel de printemps, selon l'époque de travail.

⚠ Exigences Pi et Bio.

Sol non travaillé (non-culture)



Non-culture sur un sol
graveleux (à gauche).
Repousses hivernales
(en haut).
(photos Ph. Vautier)

Techniques

Maintien du sol nu toute l'année ou temporairement (enherbement naturel contrôlé) par l'utilisation d'herbicides racinaires, foliaires, mixtes ou combinés (cf. p. 21).

Remarques

- Possibilité de favoriser une flore naturelle temporaire (automne-hiver) par le choix et la modalité d'application des herbicides (cf. p. 21).
- Occupation de la couche superficielle par les racines (⚠ herbicides racinaires).

⚠ Exigences Pi et Bio.

Couverture organique



Epandage de paille des marais (en haut).
Paille de céréales en vigne de coteau (en bas).

Techniques

Epandage en surface.

Plusieurs types de matériaux à disposition:

- paille de céréales;
- paille des marais;
- compost (vert, de marc...);
- écorces.

Remarques

- Durée de la couverture variable selon les quantités apportées et le matériau utilisé.
- Occupation de la couche superficielle par les racines (⚠ herbicides racinaires).
- Apport de matière organique et d'éléments fertilisants.
- Limite l'évaporation.
- Peut accroître les risques de gel de printemps.
- Risques d'incendie pour les pailles (surtout pailles de céréales).

Couverture végétale

Enherbement (spontané) ou engazonnement (semé)



Enherbement naturel spontané (en haut).
Brome des toits (à droite).

Techniques

Divers types de couverture végétale* (voir les exemples en p. 19):

- permanentes: enherbement naturel spontané ou engazonnement semé (mélange viticole: fétuques, pâturin, ray-grass, trèfles, etc.);
- semi-permanentes: annuelles d'hiver à ressemis spontané, potentiellement moins concurrentielles (trèfle souterrain, orge des rats, brome des toits);
- temporaires: annuelles, ressemées chaque année (céréales).

Remarques

- Possibilités de gérer la concurrence hydro-azotée pour la vigne.
- Enrichissement du sol en matière organique.
- Favorise le maintien d'un bon état structural des sols. Assure une bonne portance.
- Peut accroître les risques de gel de printemps.

*L'appréciation dans le tableau ci-dessous se rapporte essentiellement à des types d'enherbement permanents à dominance de graminées.

Critères de choix

Méthode	Sol		Climat		Système de culture		Comportement viticole	
	Sujet à l'érosion	Peu sujet à l'érosion Peu profond Sécher	Sec Pas d'irrigation	Humide	Vigne basse et serrée Pas mécanisé	Vigne large ou mi-large Traction directe	Vigne vigoureuse Sensibilité à la pourriture, au dessèchement de la rafle	Vigne faible Porte-greffe peu vigoureux, sensible à la sécheresse
Travail du sol	■	■	■	■ ■	■	■ ■	■ ■	■ ■
Sol non travaillé (non-culture)	■ ■	■	■	■	■	■ ■	■ ■	■
Couverture organique	■ ■	■	■	■ ■	■	■	■ ■	■
Couverture végétale	■	■	■	■	■	■	■	■

■ = adapté, indiqué ■ = moyennement adapté ■ = peu adapté

Nutrition de la vigne

Carence en azote



Symptômes > Feuilles: vert pâle puis jaunes, nervures comprises. Pétioles: peuvent devenir rouges. Rameaux: vigueur réduite. Grappes: coulure. **Etendue du phénomène:** généralisé à la parcelle avec des zones plus prononcées. **Epoque d'apparition:** en général peu avant fleur.

Causes possibles > Fertilisation: insuffisante, taux de MO¹ faible. Climat: excès d'eau, froid, sécheresse. Entretien du sol: concurrence de l'enherbement, tassement, amendement organique avec C/N élevé.

Investigations complémentaires > Analyse de terre: granulométrie, MO, pH. Diagnostic foliaire. Indice de formol des moûts (Chasselas). Indice chlorophyllien du feuillage (N-Tester). Profil: état structural, état de décomposition de la MO, régime hydrique.

Moyens de lutte envisageables > *Court terme* – Fumure foliaire: urée, nitrate de potasse ou préparation spécifique du commerce. Fumure au sol: nitrate de chaux.

Long terme – Entretien du sol: limiter la concurrence du gazon en vigne enherbée, localisation de l'azote sur le rang désherbé. Plan de fumure minéral, fumure organique, aération du sol, drainage, irrigation.

Excès d'azote



Symptômes > Feuilles: de grande taille, vert foncé. Rameaux: vigueur forte, aoûtement retardé. Grappes: compactes, sensibles au botrytis; dans les cas extrêmes, coulure par excès de vigueur. **Etendue du phénomène:** généralisé à la parcelle avec des zones plus prononcées.

Causes possibles > Fertilisation: excessive. Climat: favorable à la minéralisation de la MO. Sol: excès de MO, travail du sol, chaulage sur sols acides, riches en MO.

Investigations complémentaires > Analyse de terre: granulométrie, MO, pH. Diagnostic foliaire. Indice chlorophyllien du feuillage (N-Tester). Profil: état structural, régime hydrique.

Moyens de lutte envisageables > *Long terme* – Stopper les apports d'azote organique et minéral, enherber...

Carence en potassium



Symptômes > Feuilles: décoloration puis brunissement du pourtour, coloration brillante au départ, enroulement en gouttière, brunissement automnal, manifestation du phénomène sur les jeunes feuilles au début. Plante: plus sensible à la sécheresse. Ralentissement de l'accumulation des sucres dans les baies. **Etendue du phénomène:** souvent généralisé à la parcelle avec des zones plus prononcées. **Epoque d'apparition:** dès floraison.

Causes possibles > Fertilisation: insuffisante. Sols: très argileux (rétrogradation), légers (lessivage), après gros mouvements de terre, création après prairies naturelles.

Investigations complémentaires > Analyse de terre: CEC², granulométrie, K. Diagnostic foliaire.

Moyens de lutte envisageables > *Court terme* – Fumure foliaire: nitrate de potasse ou préparation spécifique du commerce. Fumure au sol: nitrate de potasse ou autre engrais soluble (appliqués au pal injecteur). *Long terme* – Fumure au sol: plan de fumure minéral.

¹MO = matière organique.

²CEC = capacité d'échange des cations.

Carence en magnésium



Symptômes > Feuilles: *Cépages blancs*: jaunissement internervaire. *Cépages rouges*: rougissement internervaire. Manifestation de la coloration commençant sur les feuilles du bas. **Etendue du phénomène**: généralisé à la parcelle, plus fréquent sur jeunes vignes. **Epoque d'apparition**: en général dès fin juillet-août; dans les cas graves, plus tôt.

Causes possibles > **Fertilisation**: insuffisante en Mg ou excès de potassium (antagonisme), fertilisation azotée sous forme ammoniacale. **Climat**: années humides. **Equilibre de la plante**: équilibre feuille/fruit insuffisant, porte-greffe et cépages sensibles. **Enracinement**: sols et techniques culturales entraînant un enracinement superficiel (dans les horizons enrichis en potasse), jeunes vignes avec enracinement superficiel.

Investigations complémentaires > **Analyse de terre**: K, Mg. **Diagnostic foliaire**. **Profil cultural**: enracinement.

Moyens de lutte envisageables > *Court terme* – **Fumure foliaire**: sulfate de magnésium hydraté ou préparation spécifique du commerce (plusieurs pulvérisations nécessaires). *Long terme* – **Fumure foliaire**. **Fumure au sol**: raisonnée K_2O et Mg. **Plante**: maîtrise du rendement, adaptation du porte-greffe.

Carence en fer



Symptômes > Feuilles: jaunissement, nervures non comprises, nécroses dans les cas graves. **Rameaux**: vigueur réduite, manifestation de la chlorose sur les jeunes feuilles ou l'extrémité des rameaux au début. **Grappes**: petites, jaunes, coulées. **Cep**: dépérissement dans les cas graves. **Etendue du phénomène**: souvent localisé.

Causes possibles > **Equilibre de la plante**: mauvais équilibre feuille/fruit l'année précédente, porte-greffe inadapté. **Climat**: excès d'eau, froid. **Sol**: calcaire, asphyxiant. **Entretien du sol**: tassement, travail du sol, amendements organiques insuffisamment décomposés et enfouis. N.B.: les carences en fer ne sont pratiquement jamais dues à une déficience en fer dans le sol.

Investigations complémentaires > **Analyse de terre**: granulométrie, MO, pH, calcaire total et actif. **Profil**: état structural, état de décomposition de la MO, régime hydrique. **Plante**: conduite et rendements antérieurs.

Moyens de lutte envisageables > *Court terme* – **Fumure foliaire**: préparation spécifique du commerce, efficacité aléatoire. **Fumure au sol**: chélates de fer (appliqués au pal injecteur, surtout dans les sols lourds). **Plante**: dégrappage. *Long terme* – **Fumure au sol**: chélates de fer (appliqués au pal injecteur, surtout dans les sols lourds). **Entretien du sol**: aération, enherbement, drainage. **Plante**: favoriser un rapport feuille/fruit équilibré, adaptation du porte-greffe.

Carence en bore



Symptômes > N.B.: les symptômes d'excès sont identiques aux symptômes de carence. **Feuilles**: déformées, petites, boursoufflées, marbrées, jaunissement en mosaïque. **Rameaux**: vigueur réduite, entre-nœuds courts, manifestation du phénomène sur les jeunes pousses, entre-cœurs dominants sur la pousse principale. **Grappes**: forte coulure, déformation. **Etendue du phénomène**: souvent généralisé à la parcelle avec des zones plus atteintes. **Epoque d'apparition**: souvent déjà avant fleur.

Causes possibles > **Fertilisation**: insuffisante, chaulage important. **Climat**: sécheresse. **Sol**: léger, filtrant (lessivage), calcaire (blocage). Sur création après prairies, carences en bore et en potassium souvent associées.

Investigations complémentaires > **Analyse de terre**: bore, calcaire total, pH. **Diagnostic foliaire**.

Moyens de lutte envisageables > *Court terme* – **Fumure foliaire**: préparation spécifique du commerce. **Fumure au sol** (pour autant qu'une irrigation soit possible en période sèche). *Long terme* – **Fumure foliaire**: préparation spécifique du commerce (répéter). **Fumure au sol**: plan de fumure minéral et organique, attention en cas de chaulage.

Gestion de l'eau

Fondements physiologiques

L'alimentation hydrique influence la croissance végétative et racinaire de la vigne, les échanges gazeux du feuillage (photosynthèse et transpiration), ainsi que le rendement et la qualité des raisins (teneurs en sucres, azote, acidité, polyphénols, composés aromatiques...) et des vins. La vigne réagit rapidement et fortement à toute variation de la disponibilité en eau. Sa bonne résistance au manque d'eau est principalement liée à sa grande capacité d'exploration racinaire.

Offre et demande en eau

L'offre en eau est assurée par la réserve utile en eau du sol (qui dépend de la profondeur du sol exploré par les racines, de la teneur en cailloux, de la texture et structure du sol, d'une éventuelle nappe d'eau perchée, du ruissellement...), par les précipitations et éventuellement par l'irrigation. La demande découle de l'évapotranspiration du sol et de la vigne: elle est conditionnée par la dimension du couvert végétal (surface foliaire, densité de plantation, architecture du feuillage), les caractéristiques du cépage et du porte-greffe et la couverture du sol (sol nu, type d'enherbement...), et par la demande évaporatoire de l'atmosphère (température, hygrométrie, rayonnement, vent...).

Indicateurs de l'état hydrique de la vigne

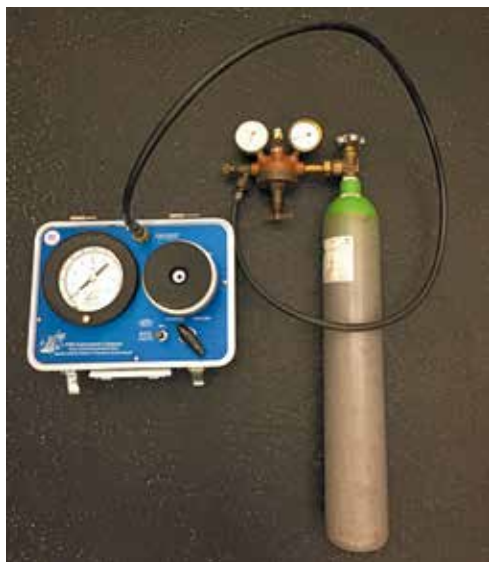


De nombreuses approches existent pour évaluer l'état hydrique de la plante. Les plus pertinentes reposent sur des indicateurs physiologiques et l'observation de la vigne elle-même. L'arrêt de la croissance végétative (observation des apex de rameaux), la perte de turgescence des vrilles et des feuilles, les symptômes de jaunissement des feuilles à la base des rameaux qui précèdent leur chute sont autant d'indicateurs du statut hydrique de la vigne. D'autres indicateurs physiologiques (transpiration des feuilles ou de la plante entière, potentiel hydrique du feuillage...) nécessitent un appareillage spécifique. La mesure du potentiel hydrique des feuilles est rendue possible au vignoble.

Potentiel hydrique du feuillage

La mesure du potentiel hydrique des feuilles (Ψ), réalisée au moyen de la chambre à pression de Scholander (photo 1) permet de mesurer le niveau de contrainte hydrique subie par la vigne en estimant la tension d'eau qui règne dans les feuilles ou les rameaux. Cette technique constitue un indicateur pertinent de la disponibilité en eau pour la plante et traduit la force avec laquelle l'eau est retenue dans les feuilles. Les valeurs du potentiel hydrique sont exprimées en bars et négativement (pression négative): plus les valeurs de Ψ sont négatives, plus la contrainte hydrique est élevée.

Utilisation de la chambre à pression au vignoble



La mesure du potentiel hydrique peut s'effectuer de nuit ($\Psi_{\text{ NUIT}}$) lorsque la transpiration de la vigne est très fortement réduite: dans ce cas, l'état hydrique de la vigne est en équilibre avec les disponibilités en eau du sol. En cours de journée, la mesure du Ψ exprime le niveau de contrainte hydrique subie par la vigne lorsque la demande évaporatoire (température, humidité de l'air) est la plus élevée et la transpiration foliaire maximale, par exemple l'après-midi. La mesure peut se réaliser sur des feuilles ensachées (on parle de potentiel de tige, $\Psi_{\text{ tige}}$) ou sur des feuilles non ensachées, à l'ombre de préférence ($\Psi_{\text{ feuilles ombre}}$).

Le tableau ci-après illustre les différents seuils de contrainte hydrique de la vigne et les valeurs de potentiel hydrique du feuillage correspondant, observées de nuit ou de jour.

Valeur en bars	$\Psi_{\text{ feuilles (nuit)}}$	$\Psi_{\text{ feuilles ombre (après-midi)}}$	$\Psi_{\text{ tige (après-midi)}}$
Aucun stress	-0,5 à -1,5	> -7	> -6
Stress faible	-1,5 à -3	-7 à -10	-6 à -9
Stress modéré	-3 à -5	-10 à -12	-9 à -11
Stress fort	-5 à -8	-12 à -15	-11 à -14
Stress sévère	< -8	< -15	< -14

Facteurs cultureux influençant l'équilibre hydrique de la vigne

Cépages/porte-greffes > Certains cépages blancs (Chasselas, Sylvaner, Arvine) sont particulièrement sensibles à la sécheresse et manifestent rapidement des symptômes. Les cépages rouges, de manière générale, résistent mieux à la contrainte hydrique. Le couple cépage/porte-greffe peut cependant montrer des sensibilités diverses au stress hydrique selon les possibilités d'enracinement du porte-greffe liées aux caractéristiques physiques du sol. Les porte-greffes peu vigoureux (Riparia Gloire, 41B, 161-49 C, 420A) et le 101-14 se sont montrés plus sensibles à la sécheresse que des porte-greffes conférant une vigueur plus importante (5BB, Fercal, 3309 C).

Entretien du sol > L'entretien du sol (désherbage chimique, travail du sol, enherbement...) exerce une grande influence sur l'état hydrique de la vigne et sa gestion est rendue complexe en fonction des terroirs et des possibilités de mécanisation ou non. Le travail du sol (bêchage grossier) permet une bonne rétention d'eau. Le type et la surface d'enherbement (flore spontanée, types de mélanges...) l'augmente également, mais favorise l'évapotranspiration, qui peut conduire à une concurrence hydro-azotée parfois importante en année sèche et chaude. La couverture du sol par un paillis organique (compost, paille) ou un gravelage de surface réduit l'évaporation et favorise l'absorption de l'eau.

Le rapport feuille-fruit > Un rendement élevé accentue la sensibilité de la vigne à la sécheresse. Une surface foliaire importante (grande hauteur de la haie foliaire) augmente la transpiration globale de la plante et épuise plus rapidement les réserves en eau du sol, conduisant à une contrainte hydrique un peu plus élevée. Les jeunes vignes sont plus sujettes au stress hydrique lors d'une sécheresse, car leur enracinement est plus superficiel que celui des vignes adultes.

Irrigation de la vigne

L'arrosage d'une vigne ne se justifie que lorsque les précipitations et la réserve en eau du sol facilement utilisable garantissent un développement équilibré de la vigne, des rendements suffisants et des raisins de qualité.

Si les précipitations sont supérieures à 700 mm, l'irrigation de la vigne n'est indiquée que dans des cas extrêmes (jeunes vignes sur sols très secs ou drainants, sol avec une réserve en eau (RU) < 70-100mm, conditions climatiques hors norme). Aussi, il s'agit d'attendre la manifestation des premiers symptômes de contrainte hydrique (arrêt de la croissance, perte de turgescence des vrilles). L'intervention doit être faite avant le jaunissement des feuilles de la base, et ce, surtout chez les cépages blancs.

En général, la période d'irrigation s'étend de la nouaison à la véraison, à l'exception de situations exceptionnelles (printemps très sec). Les quantités apportées ne devraient pas dépasser les besoins en eau de 7 à 10 jours, soit 30 à 50 mm. Elles doivent être pondérées en fonction de la RU des sols et de leur texture.

L'objectif d'une irrigation raisonnée est de maintenir la vigne en situation de contrainte hydrique modérée autour de la véraison et durant la maturation du raisin.

L'utilisation de la chambre à pression comme mesure de la disponibilité en eau pour la plante constitue une aide à la décision et un outil pertinent pour connaître en temps réel l'état hydrique de la vigne.

Systèmes d'arrosage



L'aspersion et le goutte-à-goutte constituent les deux principaux systèmes d'irrigation.

Aspersion > L'arrosage par aspersion demande une parfaite coordination avec les traitements phytosanitaires. Le nombre d'apports est limité. Il présente l'avantage que la qualité de l'eau importe peu. Aussi, l'installation des conduites est relativement aisée et son coût peu élevé en raison de sa grande durée de vie. Les inconvénients de ce système sont divers: forte évaporation, répartition des apports d'eau difficile (vent, forme de la parcelle, implantation des asperseurs, voisinage...), lessivage des engrais et des fongicides, durcissement du sol, croûtage, etc. Un autre risque est la brûlure des feuilles. La technique d'aspersion peut également servir à lutter contre le gel.

Goutte-à-goutte > Ce système nécessite des eaux de qualité, exemptes d'impuretés. Les avantages sont multiples: faible évaporation, apports d'eau ciblés en quantité et en fréquence, économie substantielle d'eau, absence de lessivage des fongicides. Il est limité au cavaillon, avec une fertigation possible. Les inconvénients sont: entretien des installations plus techniques, surveillance de l'installation (obstruction des goutteurs) et des filtres (colmatage). Le coût de l'installation varie beaucoup en fonction de l'écartement des rangs, du modèle et de la densité des goutteurs, ainsi que de l'installation de filtration.

Accidents physiologiques

Dessèchement de la rafle



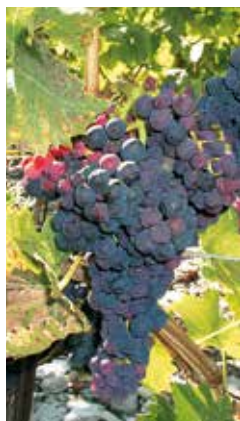
Symptômes > Grappes: dessèchement d'une partie ou de la totalité des rafles, maturation interrompue des parties de grappes touchées. Le phénomène peut se manifester en plusieurs vagues durant la période de véraison/maturation. Les baies restent pauvres en sucre et riches en acides organiques. La gravité du problème dépend de la période d'apparition des symptômes. **Epoque d'apparition:** dès la véraison.

Causes possibles > Fertilisation: excès d'azote, excès de potassium, manque de magnésium. **Climat:** humide, brusques écarts climatiques, retours de froid marqués durant la période de véraison. **Equilibre de la plante:** vigueur élevée, déséquilibre au niveau de l'assimilation des cations (K^+ , Ca^{++} , Mg^{++}). **Cépage:** sensibilité variétale (ex.: Gewürztraminer, Sauvignin blanc et Cabernet Sauvignon très sensibles; Chasselas, Pinot noir et Gamay moyennement sensibles; Chardonnay, Garanoir et Merlot peu sensibles). **Porte-greffe:** défavorisant l'absorption du magnésium en favorisant la vigueur (SO_4 , 125AA et dans une moindre mesure 5BB, 5C, Fercal et 101-14 favorisent le dessèchement de la rafle).

Investigations complémentaires > Analyse de terre: K, Mg. **Diagnostic foliaire:** risques fortement accrus pour des taux de magnésium dans les feuilles inférieures à 0,2 % de la matière sèche à la véraison.

Moyens de lutte envisageables > Court terme – Pulvérisation sur grappes: sulfate de magnésium hydraté dès le début de la véraison, deux fois à dix jours d'intervalle en mouillant bien les grappes ou préparation du commerce. **Long terme – Equilibre de la plante:** maîtrise de la vigueur, choix du porte-greffe. **Fertilisation:** raisonner la fumure azotée, potassique et magnésienne. **Entretien du sol:** enherbement.

Folletage des grappes



Symptômes > Grappes: perte de turgescence et flétrissement des baies dans la plupart des cas; retard de maturation, perturbation dans l'accumulation des sucres ainsi que dans la synthèse des composés colorants et aromatiques des baies; rafles restant vertes (sans nécroses); touche tout ou partie des ceps; grappes atteintes à des degrés divers (folletage partiel, extrémités des grappes plus atteintes). **Epoque d'apparition:** peu après la véraison; apparition en cours de maturation des raisins (parfois tardivement).

Causes possibles > Climat: brusques écarts climatiques (périodes pluvieuses et froides alternant avec des périodes de forte évapotranspiration). Années humides. **Alimentation hydrique:** sols à réserves hydriques importantes. L'irrigation excessive peut conduire à une aggravation de cet accident. **Equilibre de la plante:** vignes vigoureuses à fort développement foliaire et à forte charge. **Alimentation minérale:** aucun déséquilibre entre le potassium, le magnésium et le calcium constaté dans les rafles des grappes. **Cépages:** les cépages les plus sensibles sont: Gamay, Chasselas, Sauvignin (blanc et gris), Diolinoir, Humagne rouge et Cornalin. **Porte-greffe:** les porte-greffes conférant une grande vigueur aux souches favorisent, en général, l'apparition du folletage (étude en cours).

Investigations complémentaires > Appréciation de la réserve hydrique des sols (RU). Plante: régime hydrique, rapport feuille/fruit.

Moyens de lutte envisageables > Pas de possibilité de lutte directe contre le folletage. **Méthodes de lutte indirectes:** éviter les excès de vigueur (gestion de l'entretien du sol et de la fumure, rapport feuille/fruit équilibré, choix du porte-greffe); éviter les excès de charge (rapport feuille/fruit); éviter les excès d'alimentation en eau (gestion de l'irrigation); choix de cépages peu sensibles en situation à risque; pour les cépages très sensibles au folletage des extrémités des grappes (Cornalin et Humagne rouge), la limitation de la récolte en coupant les grappes par la moitié permet de réduire ce problème. **Recherche:** des études sont en cours pour mieux comprendre les causes et les facteurs favorisant le folletage des grappes, ainsi que les mécanismes physiologiques liés à cet accident.

Types d'enherbements viticoles

Flore liée au travail du sol



Ce type de flore, lié à un travail du sol exclusif et à long terme, est essentiellement composé d'espèces annuelles et de plantes à bulbes. Il comprend certaines espèces menacées. Lorsque les plantes à bulbes sont encore bien présentes, les pratiques d'entretien du sol doivent être maintenues afin de les préserver.

Flore adventice annuelle



Après un travail du sol ou une application d'herbicides, la flore qui s'installe en premier est constituée d'espèces annuelles. Le travail du sol (en général un interligne sur deux et en alternance une année sur deux) est particulièrement indiqué lorsque l'enherbement permanent exerce une concurrence excessive pour la vigne. L'application d'herbicides est plutôt réservée aux cas de pullulation d'adventices problématiques (surtout les vivaces) et dans les climats ou les sols très secs et peu fertiles.

Espèces annuelles à ressemis spontané



Dans les situations où l'enherbement permanent de l'interligne est mal toléré par la vigne (zones sèches, profondeur d'enracinement limité), le recours à des espèces annuelles à ressemis peut contribuer à limiter la concurrence hydro-azotée qu'elles exercent sur la vigne. Ces espèces germent en automne, végètent jusqu'en mai-juin de l'année suivante puis sèchent durant la période estivale après être montées en graines. En viticulture, ce type d'enherbement est principalement pratiqué avec une légumineuse, le trèfle souterrain (*Trifolium subterraneum*), et deux graminées, le brome des toits (*Bromus tectorum*) et l'orge des rats (*Hordeum murinum*). En vignoble mécanisé, à cause de leur faible portance, elles sont souvent seulement implantées un interligne sur deux, les interlignes de roulement étant enherbés avec des espèces pérennes.

Enherbement permanent diversifié



Ce type d'enherbement répond bien aux exigences pour les surfaces de compensation écologiques.

Un enherbement diversifié favorise les organismes auxiliaires des cultures, notamment par la présence de plantes à feuilles larges pluriannuelles. La diversité botanique peut être favorisée par un entretien assez extensif: faucher tardivement la première fois, faucher plutôt que broyer le gazon, restreindre les apports au cavallon en cas de fumure azotée.

Enherbement permanent à dominance de graminées



Les mulchings répétés favorisent le développement des graminées au détriment des plantes à feuilles larges. Ce type de gazon offre une bonne portance pour les machines et protège bien le sol de l'érosion, mais il est peu attractif pour les auxiliaires des cultures et se révèle parfois très concurrentiel pour la vigne.

Enherbement des talus dans les vignes en terrasses



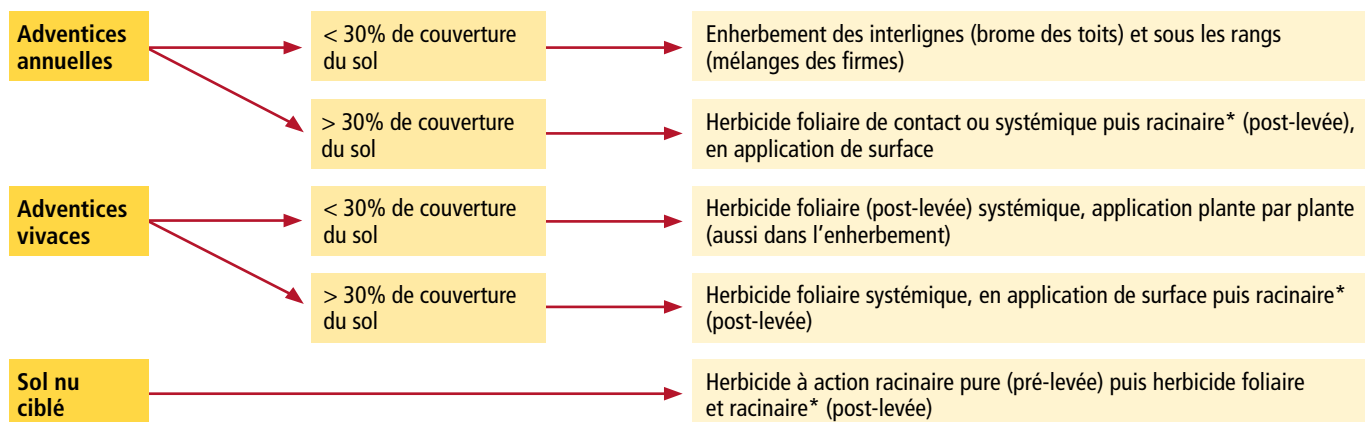
Ce type d'enherbement répond bien aux exigences pour les surfaces de compensation écologiques.

La flore des talus offre une diversité particulièrement intéressante due à leurs conditions écologiques (chaleur, sécheresse, sols peu fertiles).

Afin de favoriser cette biodiversité, une exploitation extensive est recommandée, avec une première fauche tardive en juin qui ne sera répétée pas plus d'une à deux fois en cours de saison. Dans les parcelles touchées par la maladie du bois noir, il est recommandé de ne pas faucher entre mi-juin et mi-août.

Stratégies de lutte contre les mauvaises herbes

Stratégies



% de couverture du sol à estimer visuellement

*Appliquer les herbicides racinaires sur des sols aussi propres que possible (idéalement 3 ou 4 semaines après application de l'herbicide foliaire).

Entretien sous le rang et positionnement des applications herbicides

Sans restrictions PER et VITISWISS	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre
Herbicide à action foliaire systémique (glyphosate)			■			■	
Herbicide à action foliaire + action racinaire (flazasulfuron)		■					
Préparation combinée (glyphosate + flazasulfuron)		■					
Herbicide à action foliaire contact (glufosinate)		Pénétration par les parties vertes; aucun effet durable					
Herbicide racinaire avec restrictions PER et VITISWISS	Herbicides racinaires (groupes de résistance C2, E, K1, L)						
Ne pas appliquer après le 15 juin (par exemple diuron, linuron)		■					

■ Période d'application selon homologation ■ Période d'application recommandée

Entretien sous le rang (méthodes et remarques)

Fauche à la main ou broyage

A la faux ou à la débroussailluse dans les petites parcelles. Broyeur intercep sur le rang, combiné au mulchage des interlignes. Fréquence adaptée. Risque de formation de touffes de graminées. Traitement chimique plante par plante avec un graminicide efficace. Attention aux ceps.

Bineuse sur le rang

Les bineuses interceps protègent les pieds de vigne. Biner à la main sur les petites parcelles. Cette méthode prend beaucoup de temps, mais permet d'améliorer la biodiversité. Convient aux sols plutôt légers. Faire attention lorsque les adventices sont situées autour des ceps.

Herbicides à action foliaire sur le rang

① Application à la pompe à dos; ② monter la buse sur le broyeur ou ③ utiliser le pulvérisateur avec une rampe (grosses gouttes). Maximum 1 ou 2 traitements. Traitement éventuel plante par plante contre les mauvaises herbes problématiques. Première application au stade BBCH 0 (débourrement) pour réduire la concurrence vis-à-vis des ceps en mai-juin.

Action des herbicides

Herbicides à action foliaire

(propriétés et possibilités d'utilisation)

Herbicide de contact (glufosinate)

► **Produits:** voir Index viti page 4

Une ou deux applications selon la vigueur des adventices; pénétration uniquement par les organes verts; traitement de surface possible sur les rangs. Seules les parties vertes touchées par l'herbicide meurent. La durée d'action est courte. Les plantes vivaces peuvent repousser après une ou deux semaines. A appliquer uniquement sur plantes sèches.

Herbicides à action foliaire systémique (glyphosate) et herbicides à action foliaire et racinaire (flazasulfuron)

► **Produits:** voir Index viti page 4

Plusieurs applications peuvent être nécessaires selon le développement des adventices. Grande flexibilité d'intervention contre les dicotylédones et les graminées annuelles en cultures mi-hautes et hautes. Dans les parcelles touchées par le bois noir, traiter les orties jusqu'à fin novembre. Le traitement au glyphosate est autorisé jusqu'à fin août au plus tard. Ne pas utiliser cette substance dans les cultures basses (gobelet, cordon bas, etc.).

Ne pas traiter les parties vertes de la vigne et appliquer avec la plus grande prudence dans les jeunes vignes.

Les plantes présentes sont éliminées par effet systémique: l'herbicide est transporté dans les racines et les organes de réserve.

Le glyphosate ne doit pas entrer en contact avec les plaies de taille durant les trois semaines qui suivent la taille. L'application doit être effectuée sur plantes sèches en conditions favorables (> 10 °C).

Attention: le ray-grass hybride (*Lolium sp multiflorum + perenne*) a développé une résistance vérifiée contre le glyphosate.

Graminicides spécifiques

► **Produits:** voir Index viti page 4

Application en post-levée sur des graminées possédant une masse foliaire suffisante pour absorber l'herbicide.

Contre les millets et graminées vivaces (y compris le chiendent). Les graminicides s'appliquent sur des foyers localisés; le traitement de surface n'est pas recommandé contre les herbes (dicotylédones). Le glyphosate est plus efficace contre les herbes, notamment le chiendent.

Herbicides à action racinaire C1, C2, E, K1, L

(avec restrictions pour les PER et le certificat VITISWISS)

Herbicides racinaires et foliaires en début de saison (avant le débourrement)

► **Produits:** voir Index viti page 4

L'application s'effectue en pré-débourrement, avec un herbicide racinaire seul ou combiné à un herbicide foliaire. Dans certains cas, un herbicide foliaire doit être appliqué auparavant pour éliminer les adventices présentes. Technique peu respectueuse de l'environnement: les produits racinaires augmentent les risques d'érosion et de résidus dans les eaux. Le dichlobénil et la flumioxazine doivent être appliqués au moins trois semaines avant le débourrement et au plus tard le 15 mars.

Les herbicides racinaires ne détruisent pas la végétation développée. Leur efficacité est moins bonne sur sol lourd, car ils sont fixés par l'argile du sol. Une seule application en début de saison ne suffit généralement pas pour nettoyer la parcelle, mais permet de retarder et de réduire le nombre d'applications foliaires durant la saison.

Herbicides racinaires en cours de saison

► **Produits:** voir Index viti page 4

Appliquer l'herbicide racinaire fin mai ou au plus tard le 15 juin, afin de maintenir le sol nu durant l'été. Ce traitement suffit généralement à combattre efficacement les adventices jusqu'aux vendanges.

Les doses doivent être réduites en conséquence pour permettre à une végétation hivernale de se développer en fin de saison.

Un traitement préalable est généralement nécessaire, soit avec un herbicide foliaire, soit avec un racinaire à dose réduite (fractionnement) ou un herbicide combiné. Ne pas dépasser les doses annuelles recommandées. L'application de deux herbicides racinaires différents permet d'alterner les matières actives en réduisant leurs doses respectives.

Alterner les matières actives en fonction de leur groupe de résistance permet de retarder le développement des résistances chez les adventices.

Spécification

Les matières actives glufosinate, diuron + glyphosate, diuron + linuron, diuron, therbutilazine + diuron + glyphosate (produits Basta, Oscar, Valor, Banex-Fituron-Diuron 80 et Alce) sont à réserver uniquement au traitement sur le rang.



De l'eau est giclée sur la plante au travers de petites buses et à haute pression, afin de la détruire et de la mélanger ensuite à la terre.



Désherbage à cheval.



Désherbage à Rolofaca – une machine qui plie les herbes.

Voir fiche «Réduction des produits phytosanitaires en viticulture», Agridea.

Application des herbicides sous le rang



Dans les parcelles enherbées, les herbicides sont appliqués sous le rang. Un traitement peut être nécessaire ponctuellement dans l'interligne pour combattre des adventices à problème. La largeur de la bande désherbée sous le rang est en général de 40 à 50 cm pour des parcelles avec un interligne de 1,8–2,0 m et d'environ 30–40 cm pour les parcelles à interligne plus étroit.

Pour éviter les dérives et des dégâts potentiels à la vigne et aux cultures voisines, les herbicides doivent être appliqués uniquement en l'absence de vent et avec une température modérée (15–20°C).

Pour que l'efficacité des herbicides foliaires systémiques (par exemple le glyphosate) soit satisfaisante, il est important de bien mouiller les adventices à traiter. Il est recommandé d'appliquer 300 à 500 l/ha de bouillie à une vitesse de 4–5 km/h.

Choix des buses: les buses asymétriques produisant de grosses gouttes à basse pression (3–6 bars) sont recommandées. La bande désherbée de 50 cm est généralement traitée en un seul passage (cf. exemple de calcul). Selon le type d'appareil utilisé ou le mode de conduite, il peut être nécessaire de traiter des deux côtés du rang. Dans ce cas, la quantité de bouillie doit être doublée, dans l'exemple 250 l/ha au lieu de 125 l/ha, mais la quantité de produit reste la même. Le choix de la buse à utiliser se fait à l'aide du débit calculé et de la plage de pression optimale ().

Exemple de calcul:

Parcelle: 1 ha Bande désherbée: 0,5 m
Bouillie: 500 l/ha Interligne: 2 m

Roundup (360 g/l glyphosate), dose homologuée:
4–10 l/ha

Recommandation pour une couverture du sol moyenne:
7 l/ha

$$\text{Bande désherbée: } \frac{10\,000 \text{ m}^2 \times 0,5 \text{ m}}{2 \text{ m}} = 2\,500 \text{ m}^2/\text{ha}$$

$$\text{Quantité de bouillie: } \frac{500 \text{ l} \times 2\,500 \text{ m}^2}{10\,000 \text{ m}^2} = 125 \text{ l}$$

$$\text{Quantité de produit: } \frac{7 \text{ l} \times 2\,500 \text{ m}^2}{10\,000 \text{ m}^2} = 1,75 \text{ l}$$

Pour le désherbage d'une bande de 2500 m² par ha de vigne, il faut 1,75 l de Roundup (360 g/l glyphosate), dilués dans 125 l de bouillie.

$$\text{Débit des buses: } \frac{4 \text{ km/h} \times 2 \text{ m} \times 125 \text{ l}}{600 \times 1 \text{ buse}} = 1,67 \text{ l/min/buse}$$

Débit en fonction du type de buse, de sa taille et de la pression

Débit des buses anti-dérive asymétriques (par exemple Albus AVI OC, Lechler IC et TeeJet AIUB)

Buses	Débit (l/min)					
	1,5	2	3	4	5	6
80–02			0,80	0,91	1,03	1,13
80–025			1,00	1,15	1,29	1,41
80–03			1,20	1,39	1,55	1,70
80–04			1,60	1,85	2,07	2,26

Débit des buses de bordures à jet plat et à induction d'air compactes de Lechler IDKS (1,5–3 bars)

Buses	Débit (l/min)					
	1,5	2	3	4	5	6
80–025	0,56	0,65	0,80	0,92	0,83	0,92
80–03	0,70	0,81	0,99	1,15	1,25	1,39
80–04	1,84	0,97	1,19	1,37	1,67	1,85
80–05	1,12	1,29	1,58	1,82	2,45	2,72



Lechler IDKS: buses de bordure à jet plat et à induction d'air compactes (photo Lechler).

Elimination des rejets: épamprage manuel, mécanique ou chimique

Limitation de la dérive à l'aide de cloches «maison»



Spritzbox de l'entreprise Sattler (photo Sattler)



Firebird (pyraflufen-éthyle), deux jours après le traitement



L'élimination des rejets sur le tronc de vigne se fait généralement manuellement en même temps que l'ébourgeonnage. Pour les cépages présentant beaucoup de pampres, cette opération constitue un surplus de travail important dans une période déjà chargée.

L'utilisation de brosses mécaniques permet de réduire nettement le travail manuel, mais ce type d'épamprage mécanique est peu utilisé dans la pratique car il nécessite l'achat d'une machine spécifique et les résultats ne sont pas toujours satisfaisants. La date de l'intervention est décisive. Les rejets devraient mesurer entre 10 et 20 cm maximum.

L'épamprage chimique des rejets est une méthode peu connue et peu utilisée dans la pratique. En plus du Basta (glufosinate), qui est homologué depuis quelques années, un deuxième produit, le Firebird (pyraflufen-éthyle), est disponible depuis 2012. Le Basta est un herbicide de contact efficace contre les plantes annuelles et vivaces et contre les graminées. Par contre, le Firebird n'a pas une efficacité herbicide suffisante et n'est utilisé que comme défendant. Pour augmenter son efficacité, il est recommandé d'ajouter un adjuvant, le Fireoil.

En cas de dérive, les feuilles, les rameaux et les inflorescences de la vigne peuvent être fortement endommagés par le Basta ou le Firebird. Il est fortement recommandé d'utiliser des buses anti-dérive et une cloche de protection. L'épamprage chimique ne doit pas être fait en même temps que le désherbage normal. Le traitement doit être appliqué uniquement par temps ensoleillé et en l'absence de vent, lorsque les pampres mesurent environ 15 cm, et en mouillant suffisamment (500 l/ha). La quantité homologuée (Basta 5 l/ha, Firebird 1 l/ha) doit être calculée pour la surface effective à traiter (voir l'exemple de calcul ci-dessous).

Exemple de calcul:

Parcelle: 1 ha

Bande désherbée: 0,5 m

Interligne: 2 m

Surface effective à traiter:

$$\text{Bande désherbée: } \frac{10\,000 \text{ m}^2 \times 0,5 \text{ m}}{2 \text{ m}} = 2\,500 \text{ m}^2$$

Machine à brosses



Outil intercep rotatif



(Photo F. Hugon, Agrigenève)

Résultat d'un désherbage mécanique



(Photo F. Hugon, Agrigenève)

Débit des buses en fonction de la pression

Le débit de chaque buse doit être mesuré avec un cylindre gradué ou un débitmètre.

Ne sont présentées que des buses avec un angle de pulvérisation de 80° à 95°; les buses de 110° sont déconseillées.

Signification du N° de buse, p. ex: angle de pulvérisation = 80° → 80015 ← 015 = taille de la buse, code ISO = vert.

8 = Plage de pression optimale

C'est la pression qui produit des gouttes de tailles optimales. Il s'agit d'un compromis entre la qualité du dépôt et le risque de dérive.

Important: à débit égal, la buse avec l'orifice plus grand produit des gouttes plus grandes et donc moins sensibles à la dérive.

Selon la marque de la buse et le type de pulvérisateur, des pressions différentes peuvent être recommandées.

Buses anti-dérive à injection d'air – Pression optimale 8–13 bars, angle de pulvérisation 80°–95° (Albuz AVI 80° à jet plat, Albuz TVI 80° à jet conique creux, Lechler ID 90° à jet plat, Lechler IDK 90° à jet plat, Lechler ITR 90° à jet conique creux, TeeJet AI-EVS 95° à jet plat)

Taille des gouttes: grosse Dérive: faible Dépôt: bon, faire attention au ruissellement

*N° buse	Bars	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8001	Orange			0,52	0,57	0,61	0,65	0,69	0,73	0,77	0,80	0,83	0,86	0,89	0,92
80015	Vert			0,78	0,85	0,92	0,98	1,04	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,34	1,39
8002	Jaune			1,03	1,13	1,22	1,31	1,39	1,46	1,53	1,60	1,67	1,73	1,79	1,85
8003	Bleu			1,52	1,67	1,80	1,93	2,04	2,15	2,25	2,35	2,45	2,54	2,63	2,72

Buses anti-dérive à jet plat (avec pré-orifice) (Lechler AD 90° Teejet-DG 80° VS)

Taille des gouttes: moyenne Dérive: faible à moyenne Dépôt: bon à très bon

*N° buse	Bars	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
80015	Vert	0,59	0,68	0,75	0,82	0,89	0,94	1,00	1,05	1,10	1,15	1,19	1,27	1,28	1,36
8002	Jaune	0,78	0,90	1,01	1,10	1,18	1,26	1,37	1,40	1,47	1,58	1,64	1,65	1,77	1,75
8003	Bleu	1,19	1,37	1,52	1,67	1,80	1,93	2,04	2,15	2,25	2,35	2,45	2,54	2,63	2,72
8004	Rouge	1,58	1,82	2,03	2,23	2,40	2,57	2,72	2,88	3,01	3,14	3,27	3,39	3,55	3,62

Buses standard, code couleur ISO (Lechler à turbulence TR 80°, TeeJet à jet plat XR 80°, ConJet à turbulence TX 80°)

Taille des gouttes: petite Dérive: moyenne à forte Dépôt: bon à très bon

*N° buse	Bars	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
800050	Lilas	0,2	0,22	0,25	0,27	0,28	0,30	0,32	0,33	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39	0,41
800067	Olive	0,27	0,30	0,33	0,36	0,39	0,41	0,44	0,46	0,48	0,50	0,51	0,53	0,55	0,57
8001	Orange	0,39	0,46	0,51	0,56	0,61	0,65	0,69	0,73	0,76	0,80	0,83	0,86	0,89	0,92
80015	Vert	0,59	0,68	0,76	0,83	0,90	0,96	1,02	1,08	1,13	1,18	1,23	1,27	1,32	1,36
8002	Jaune	0,79	0,91	1,03	1,13	1,22	1,30	1,38	1,45	1,53	1,59	1,66	1,72	1,78	1,84
8003	Bleu	1,19	1,37	1,52	1,67	1,80	1,92	2,04	2,15	2,26	2,36	2,45	2,54	2,63	2,72
8004	Rouge	1,57	1,82	2,03	2,23	2,41	2,57	2,73	2,88	3,02	3,15	3,28	3,40	3,52	3,64

Buses standard, ancien code couleur – (Albuz à turbulence 80° ATR, Albuz à jet plat APE 80°)

Ancien code couleur, faire attention à la couleur et au débit différents




Taille des gouttes: petite Dérive: moyenne à forte Dépôt: bon à très bon

	Bars	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ancien code couleur	Lilas	0,29	0,33	0,37	0,40	0,43	0,45	0,48	0,50	0,53	0,55	0,57	0,59	0,61	0,66
	Brun	0,37	0,43	0,48	0,52	0,56	0,59	0,62	0,66	0,69	0,71	0,74	0,77	0,78	0,86
	Jaune	0,58	0,67	0,74	0,81	0,87	0,92	0,97	1,02	1,07	1,11	1,15	1,19	1,23	1,34
	Orange	0,76	0,88	0,98	1,06	1,14	1,21	1,28	1,34	1,40	1,46	1,51	1,57	1,62	1,76
	Rouge	1,08	1,25	1,39	1,51	1,62	1,72	1,82	1,91	1,99	2,07	2,15	2,22	2,30	2,50
	Vert	1,39	1,60	1,77	1,93	2,07	2,20	2,32	2,44	2,55	2,65	2,75	2,85	2,94	3,20

Représentations: **Albuz**, Ulrich Wyss, Bützberg, tél. 062 963 14 10, www.wysspumpen.ch – **Albuz+Teejet**, Fischer Neue GmbH Felben, tél. 052 765 18 21, www.fischer-gmbh.ch – **Lechler**, Kuhn Landmaschinen AG, tél. 056 624 30 20, www.klmag.ch

Application des produits phytosanitaires

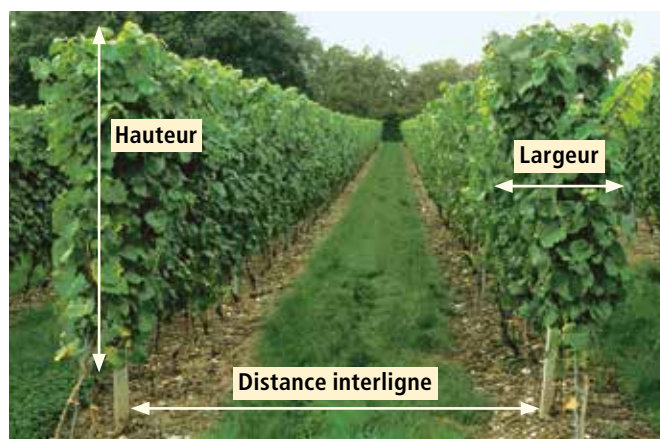
Quantité d'eau nécessaire (l/ha) en fonction des stades phénologiques et du type de pulvérisateur

Types de pulvérisateurs	Traitement d'hiver Stades A–C  00–09	Rougeot Stades E–F 11–13 	1 ^{er} préfloral Stade G  53	2 ^e préfloral Stade H  55	Floral Stade I  61–69	Postfloral Stade J  71–73	Zone des grappes Stade M  81–85
Pulvérisateur à jet projeté – BASE DE CALCUL – Rampe et boille à dos (5–20 bars)							
Les concentrations homologuées et indiquées sur les emballages des produits phytosanitaires (en % ou en kg ou en l/ha) se réfèrent aux volumes d'eau mentionnés dans cette ligne pour la quantité de produit nécessaire par ha. 	800 Exemple pour un produit homologué à 0,1 % : 0,8 kg/ha	600 Exemple pour un produit homologué à 0,1 % : 0,6 kg/ha	800 Exemple pour un produit homologué à 0,1 % : 0,8 kg/ha	1000 Exemple pour un produit homologué à 0,1 % : 1,0 kg/ha	1200 Exemple pour un produit homologué à 0,1 % : 1,2 kg/ha	1600 Exemple pour un produit homologué à 0,1 % : 1,6 kg/ha	1200 Exemple pour un produit homologué à 0,1 % : 1,2 kg/ha
Pulvérisateurs à pression et à jet porté – Turbodiffuseur et atomiseur à dos							
Selon les buses et le type de pulvérisateur utilisés, les volumes d'eau indiqués peuvent varier. La quantité de produit à utiliser en % se calcule selon les volumes indiqués ci-contre, première ligne (base de calcul), ce qui correspond à une concentration de quatre fois des produits. 	Pas approprié	150 Exemple pour un produit homologué à 0,1 % : 0,6 kg/ha	200 Exemple pour un produit homologué à 0,1 % : 0,8 kg/ha	250 Exemple pour un produit homologué à 0,1 % : 1,0 kg/ha	300 Exemple pour un produit homologué à 0,1 % : 1,2 kg/ha	400 Exemple pour un produit homologué à 0,1 % : 1,6 kg/ha	300 Exemple pour un produit homologué à 0,1 % : 1,2 kg/ha
Pulvérisateur pneumatique – Traitement face par face							
Selon les buses et le type de pulvérisateur utilisés, les volumes d'eau indiqués peuvent varier. La quantité de produit à utiliser en % se calcule selon les volumes indiqués ci-contre, première ligne (base de calcul). 	Pas approprié	(50)–100 Exemple pour un produit homologué à 0,1 % : 0,6 kg/ha	100–150 Exemple pour un produit homologué à 0,1 % : 0,8 kg/ha	150–200 Exemple pour un produit homologué à 0,1 % : 1,0 kg/ha	150–200 Exemple pour un produit homologué à 0,1 % : 1,2 kg/ha	200–250 Exemple pour un produit homologué à 0,1 % : 1,6 kg/ha	150–200 Exemple pour un produit homologué à 0,1 % : 1,2 kg/ha
Pulvérisateur à jet projeté – Gun (environ 40 bars)							
Les applications au gun sont surtout utilisées dans les parcelles escarpées. La répartition de la bouillie est irrégulière et les pertes par ruissellement sont importantes. 	Pas approprié	1000 Exemple pour un produit homologué à 0,1 % : 1,0 kg/ha	1200 Exemple pour un produit homologué à 0,1 % : 1,2 kg/ha	1500 Exemple pour un produit homologué à 0,1 % : 1,5 kg/ha	1800 Exemple pour un produit homologué à 0,1 % : 1,8 kg/ha	2000 Exemple pour un produit homologué à 0,1 % : 2,0 kg/ha	Pas approprié

Dosage des produits phytosanitaires adapté aux surfaces foliaires

Principe

Le dosage des produits phytosanitaires est déterminant pour garantir la meilleure efficacité possible de la lutte contre les maladies fongiques et les ravageurs. Dans la pratique, le calcul de la dose est sujet à interprétation et peut être une importante source d'erreur en relation avec les densités de plantation. Depuis 2005, un système d'adaptation des doses aux surfaces foliaires a été développé (Siegfried *et al.* 2007) pour corriger la quantité des produits phytosanitaires selon le volume de la culture. L'eau est le support du produit, elle transporte la matière active sur le végétal. Les volumes d'eau peuvent varier en fonction du type de pulvérisateur; par contre, pour garantir la meilleure efficacité possible, la quantité de matière active déposée par unité de surface foliaire doit être identique durant toute la saison. La variable qui détermine la dose est la surface foliaire à traiter. Celle-ci varie selon le système de conduite de la vigne, la densité de plantation et la période d'application. La surface foliaire à traiter est estimée indirectement par la mesure du volume foliaire. Le système proposé permet une adaptation de la dose suivant précisément la courbe de croissance de la vigne, contrairement à l'adaptation linéaire liée aux stades phénologiques. Le bilan de neuf années d'expérimentations pratiques montre que ce nouveau système de dosage permet de réduire en moyenne de 15 à 20 % la quantité de produits phytosanitaires.



$$\text{Volume foliaire (m}^3\text{/ha)} = \frac{\text{hauteur (m)} \times \text{largeur (m)} \times 10\,000 \text{ m}^2}{\text{Distance interligne (m)}}$$

Conditions d'application

Actuellement, le dosage des produits phytosanitaires peut être calculé en fonction de la phénologie ou de la surface foliaire. Le dosage adapté à la surface foliaire permet une diminution de produits en moyenne de 20% tout en présentant une efficacité similaire selon le dosage de la phénologie. Le dosage adapté devrait être utilisé pour toutes les vignes palissées. Toutefois, de par sa précision, le nouveau système implique une technique d'application irréprochable. Il s'adapte à tous les modes de conduite palissés (Guyot basse, mi-haute, cordon permanent). Par contre, il n'est pas applicable au gobelet, à la lyre ou à d'autres systèmes de taille. Seuls les pulvérisateurs tractés ou portés parfaitement réglables s'y prêtent (turbodiffuseurs, pneumatiques, atomiseurs à dos, rampes). Les traitements à haut volume d'eau, comme le gun, ne peuvent pas être considérés dans cette démarche.

Marche à suivre

Pour faciliter la mise en œuvre de la méthode, un module interactif a été intégré au site www.agrometeo.ch. Celui-ci comprend trois étapes:

- le calcul de la quantité de produits;
- le calcul de la quantité de bouillie (eau);
- le réglage du pulvérisateur.

L'ensemble des saisies et des calculs est résumé sur une feuille de résultats qui peut être imprimée et utilisée aisément pour préparer le traitement.

A QUANTITÉ PRODUIT

1 CALCUL DU VOLUME FOLIAIRE

Hauteur (m) *

Largeur (m) *

Interligne (m) *

Surface (m²)

Volume foliaire (m³/ha):
3750

2 CHOIX DES PRODUITS

Produit 1

Concentration (%) ou Quantité (kg,l/ha) 2.723 kg ou L pour 17500 m² (1.556 kg ou L/ha)

Produit 2

Concentration (%) ou Quantité (kg,l/ha) 1.090 kg ou L pour 17500 m² (0.623 kg ou L/ha)

Produit 3

Concentration (%) ou Quantité (kg,l/ha)

3 AFFICHER LES RÉSULTATS

Référence

- Siegfried W. Viret O., Hubert B. & Wohlhauser R., 2007. Dosage of crop protection product adapted to leaf area index in viticulture. *Crop Protection* 26 (2), 73–82.

B QUANTITÉ DE BOUILLIE

1 CALCUL DU VOLUME DE BOUILLIE

Volume de bouillie souhaité (l/ha)
400

Volume de la cuve du pulvérisateur (l)
500

Résidu technique (l)
15
Volume fond de cuve

2 AFFICHER LES RÉSULTATS

AU FORMAT PDF →

C RÉGLAGE DU PULVÉRISATEUR

1 CALCUL DU DÉBIT DES BUSES

Nombre de buses ouvertes
8

Largeur de travail (m)
3.2

Vitesse de travail (km/h)
4

CALCULER →

2 CHOIX TYPE DE BUSES ET INDICATION RÉGLAGE

Buses standard ISO

Buses standard ancien

Buses anti-dérive injection air

Buses anti-dérive à jet plat

3 AFFICHER LES RÉSULTATS

AU FORMAT PDF →

A Calcul du volume foliaire et de la quantité de produits


- Avant chaque traitement, mesurer la hauteur (H) et la largeur (L) de la haie foliaire à plusieurs endroits (au moins cinq mesures) et établir une moyenne. La distance interligne est en général connue; elle détermine la densité de plantes par hectare.
- Choisir le produit phytosanitaire sur la base des index d'Agroscope en choisissant la concentration d'utilisation en % ou en kg, l/ha (par exemple 0,125 %) dans le menu déroulant. En intégrant la surface de la parcelle à traiter, la quantité exacte de produits apparaît à l'écran. Le calcul est possible pour trois différents produits. Arrondir les quantités calculées afin de faciliter la pesée des produits.

B. Calcul de la quantité de bouillie

- Indiquer la quantité de bouillie par hectare souhaitée en fonction du développement de la végétation et du type de pulvérisateur utilisé (voir p. 25). Si la surface à traiter a été saisie, le volume de bouillie nécessaire au traitement de celle-ci est calculé.
- Il est aussi possible d'indiquer la capacité de la cuve du pulvérisateur ainsi que le volume minimal nécessaire au fonctionnement de la pompe (résidu technique).
- Le module va calculer la quantité de bouillie totale (traitement + résidu technique) et le nombre de remplissages nécessaires, et indiquer pour chaque remplissage la quantité de produits et d'eau à mélanger dans la cuve.

C. Réglage du pulvérisateur

- Saisir le nombre de buses ouvertes, la largeur de travail et la vitesse d'avancement du pulvérisateur. Le module calcule alors le débit d'une buse (l/min).
- Selon le type de buses souhaité (anti-dérive à injection d'air, anti-dérive à jet plat, standard ISO ou ancien standard), il faut se reporter dans la table des débits correspondante afin de déterminer quelle buse (couleur-diamètre), permet d'obtenir le débit calculé, et avec quelle pression de travail. Les tables de débits des buses sont aussi disponibles à la page 24 ou chez les fabricants de buses.



DOSAGE ADAPTÉ

MER, 23/11/2016 - 08:24

Volume foliaire (m³/ha): 3750

	PAR HA (KG OU L/HA)	POUR 17500 M2 (KG OU L)	EFFECTIF	CUVE 1	CUVE 2
Produit A	1.556	2.723	2.781	1.945	0.836
Produit B	0.623	1.090	1.113	0.778	0.335
Eau	400	700	715	500	215

- Nombre de buses ouvertes: 8
- Largeur de travail (m): 3.2
- Vitesse de travail (km/h): 4
- Débit d'une buse (l/m): 1.067

Pour le choix du type de buse et de la pression de travail, veuillez vous reporter au tableau ci-dessous contenant les différents débits.

Taille des gouttes: grosse	Débit: faible	Débit: bon, faire attention au ruissellement															
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
8002 Orange	0,12	0,17	0,21	0,25	0,29	0,33	0,37	0,41	0,45	0,49	0,53	0,57	0,61	0,65	0,69		
8002 Jaune	1,03	1,13	1,23	1,33	1,43	1,53	1,63	1,73	1,83	1,93	2,03	2,13	2,23	2,33	2,43		
8002 Bleu	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50		

Paramètres saisis:

- Hauteur: 1.2
- Largeur: 0.5
- Interligne: 1.6
- Surface: 17500
- Volume de bouillie: 400
- Volume de cuve: 500
- Résidu technique: 15

PDF généré résumant les résultats de la saisie sur le site.

Module de calcul des volumes foliaires et des doses de produits sur www.agrometeo.ch

Réglage du pulvérisateur

Dans le cadre de l'ordonnance sur les paiements directs (PER), les producteurs sont invités à soumettre les pulvérisateurs à un contrôle au moins une fois tous les quatre ans, en plus de l'étalonnage annuel recommandé, qui peut se faire selon la méthode

«Caliset» décrite ci-dessous et élaborée par Syngenta (représentations graphiques reproduites avec l'autorisation de la firme). Le matériel nécessaire à la réalisation du «Caliset» peut être obtenu auprès de Maag Agro, Dielsdorf.

La méthode Caliset

1 Calcul de la vitesse d'avancement

Parcourir une distance de 100 m au rapport de vitesse et au nombre de tours/minute du moteur utilisés pour la pulvérisation, en mesurant le temps nécessaire en secondes.

$$\text{Vitesse (km/h)} = \frac{\text{distance parcourue (m)}}{\text{temps nécessaire (s)}} \times 3,6$$



2 Détermination du débit des buses

- 1 Calculer le débit de chaque buse en fonction du volume par hectare choisi (formule).
- 2 Comparer la valeur obtenue avec la pression optimale de la buse (voir tableau).
- 3 Changer de buses si leur débit ne correspond pas à l'optimum de pression indiqué dans le tableau ou changer un autre paramètre (vitesse).
- 4 Nombre de tours/minute du moteur identique à celui utilisé pour déterminer la vitesse d'avancement.
- 5 Ouvrir les buses recouvertes d'un tuyau de caoutchouc. Durant une minute, mesurer le débit de chacune des buses dans un cylindre gradué.
- 6 Comparer les valeurs obtenues avec la valeur calculée.
- 7 En cas de différences importantes, contrôler l'orifice, le filtre; le cas échéant, changer la buse.



$$\text{Débit des buses} = \frac{\text{vitesse (km/h)} \times \text{largeur de travail (m)} \times \text{volume (l/ha)}}{600 \times \text{nombre de buses ouvertes}}$$

$$\text{Volume (l/ha)} = \frac{600 \times \text{nombre de buses ouvertes} \times \text{l/min/buse}}{\text{vitesse (km/h)} \times \text{largeur de travail (m)}}$$

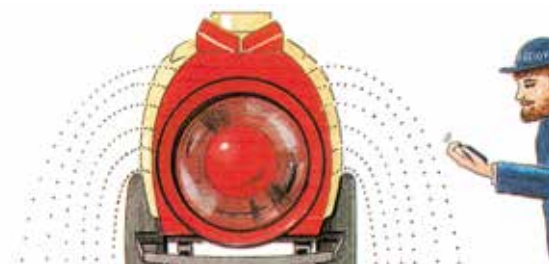
Largeur de travail = distance entre deux passages (m) égale à un multiple de la distance interligne.

3 Détermination du débit de toutes les buses par le test des deux minutes

Une alternative lorsque la détermination du débit de chaque buse est difficile ou impossible.

- 1 Remplir la cuve d'eau.
- 2 Pendant deux minutes, pulvériser l'eau en ouvrant toutes les buses (même nombre de tours/minute que pour le contrôle des autres paramètres).
- 3 A l'aide d'un seau gradué, déterminer la quantité d'eau écoulée durant les deux minutes en remplissant à nouveau la cuve au niveau initial.

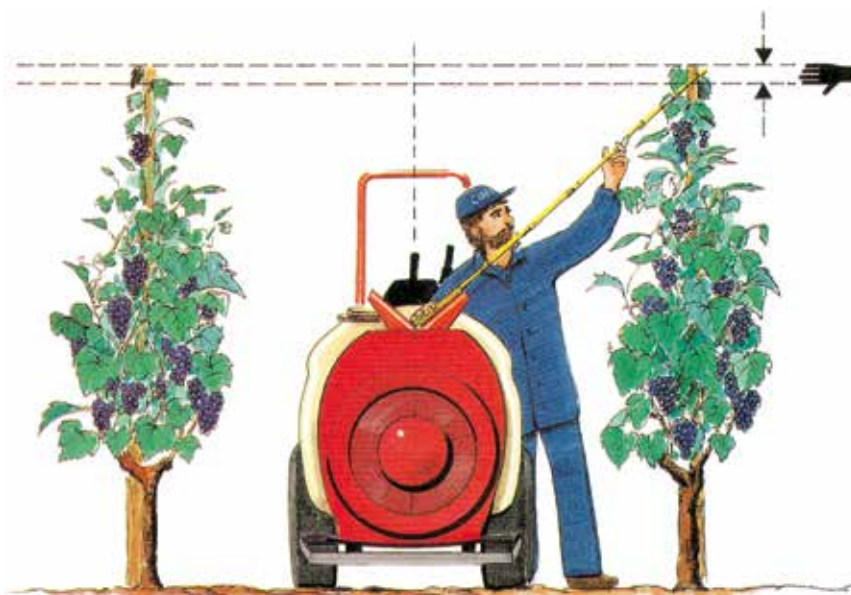
Si la valeur mesurée diffère de façon importante de la valeur calculée, modifier la pression ou un autre paramètre et répéter la mesure jusqu'à concordance des débits calculés et mesurés.



$$\text{Débit des buses} = \frac{\text{vitesse (km/h)} \times \text{largeur de travail (m)} \times \text{volume total à pulvériser (l/ha)} \times 2 \text{ minutes}}{600}$$

4 Adaptation des déflecteurs et des buses à la haie foliaire

- 1 Placer le pulvérisateur dans une parcelle.
- 2 A l'aide d'un double mètre, ajuster l'angle des déflecteurs à une main de distance sous la hauteur maximale de la haie foliaire.
- 3 Ajuster les déflecteurs inférieurs sur l'extrémité inférieure du feuillage.
- 4 Orienter régulièrement les autres déflecteurs et les buses.
- 5 Pulvérisateurs pneumatiques: ajuster le flux d'air aux extrémités supérieures et inférieures de la haie foliaire (bandes plastiques fixées aux buses).



Risques et précautions

En viticulture, l'utilisation des produits phytosanitaires est indispensable. Pour les producteurs, les enjeux de l'application sont complexes et nécessitent la maîtrise de toute la démarche, du choix du produit à son application, en tenant compte des risques potentiels pour la santé humaine et l'environnement. L'origine des pollutions liées aux produits phytosanitaires a fait l'objet d'une enquête réalisée par le CORPEN (Comité d'orientation pour la réduction de la pollution des eaux par les nitrates) et l'Agence de l'eau Seine-Normandie sur près de dix ans, révélant que plus

de 75% des contaminations proviennent de manipulations avant (60,7%) et après le traitement (16,6%) et que seulement 6% des contaminations accidentelles diffuses surviennent durant les traitements. Quatre types d'effluents sont à l'origine de ces pollutions: les retours de bouillie non utilisée, les fonds de cuve, l'eau de rinçage des circuits de pulvérisation et des cuves, ainsi que l'eau de nettoyage des parties extérieures. Ces pollutions accidentelles ponctuelles ou chroniques sont intolérables et doivent à long terme être totalement évitées.

Produits autorisés et précautions

Seuls les produits officiellement homologués peuvent être appliqués. Les Offices fédéraux de l'agriculture (OFAG), de la santé publique (OFSP) et de l'environnement (OFEV), de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires (OSAV) et le Secrétariat d'Etat à l'économie (SECO) octroient les autorisations par l'attribution d'un numéro de contrôle W... et BAG... figurant sur les emballages. La liste de tous les produits autorisés (indications, dosages, etc.), la liste des produits importables et la liste des délais d'écoulement des stocks et d'utilisation sont consultables à l'adresse www.blw.admin.ch > Production durable > Produits phytosanitaires.

Les produits de protection des plantes (et les autres produits chimiques) actuellement dans le commerce doivent être identifiés avec les symboles de danger SGH (Système général harmonisé, voir ci-dessous) et accompagnés d'indications de danger (Phrases-H, hasard) et de précaution (Phrases-P). Tous les produits homologués après le 1^{er} décembre 2012 sont étiquetés avec le système SGH harmonisé à l'échelle internationale. Des prescriptions pour l'usage et l'élimination sont établies et la responsabilité de l'utilisateur est primordiale. Informations supplémentaires sous: www.cheminfo.ch



ATTENTION DANGEREUX

Peut causer des irritations cutanées, des allergies, des eczéma ou une somnolence. Intoxication possible dès le premier contact avec le produit. Peut endommager la couche d'ozone. Eviter le contact avec la peau. N'utiliser que la quantité absolument nécessaire. Refermer soigneusement après usage.



TRÈS TOXIQUE

Même en petites quantités, peut provoquer de graves intoxications ou entraîner la mort. Manipuler avec la plus grande prudence. Porter des protections telles que gants et masque lors de l'utilisation. Eviter toute mise en danger d'autrui. Refermer soigneusement après usage.



CORROSIF

Peut provoquer de graves brûlures en cas de contact avec la peau ou les yeux. Susceptible d'endommager certains matériaux (p.ex. textiles). Nocif pour les animaux, les plantes et les matériaux organiques de toute sorte. Toujours porter des gants et des lunettes de protection pour utiliser le produit. Refermer soigneusement après usage.



DANGEREUX POUR LA SANTÉ

Peut endommager certains organes. Susceptible de porter gravement atteinte à la santé, immédiatement ou à long terme, de provoquer un cancer, d'endommager le patrimoine génétique ou d'affecter la fertilité ou le développement. Peut être mortel en cas de pénétration dans les voies respiratoires. Ne jamais ingérer, éviter tout contact inutile, penser aux effets nocifs à long terme. Refermer soigneusement après usage.



DANGEREUX POUR LE MILIEU AQUATIQUE

Peut nuire, en faibles quantités déjà, aux organismes aquatiques (poissons, insectes et plantes), immédiatement ou à long terme. Respecter les mentions de danger et les conseils de prudence figurant sur l'étiquette et suivre le mode d'emploi et les indications de dosage. Rapporter les produits entamés ou inutilisés au point de vente ou dans un centre de collecte pour déchets spéciaux.

Ancien étiquetage européen

Les produits déjà sur le marché avant le 1^{er} décembre 2012 et encore étiquetés avec les anciens symboles de risques ont un délai de vente jusqu'au 31 mai 2018 et un délai d'utilisation jusqu'au 31 octobre 2020.

- * Produits chimiques cancérigènes, mutagènes et tératogènes des catégories 1 et 2 (prouvé chez l'homme, resp. indices suffisants) sont également identifiés par un T.
- ** Produits chimiques cancérigènes, mutagènes et tératogènes de la catégorie 3 (cause de préoccupation; informations insuffisantes) sont également caractérisés par un Xn.
- *** Cette catégorie comprend également les produits provoquant une sensibilisation (allergie).



TRÈS TOXIQUES

Produits chimiques qui, même utilisés en très petite quantité, peuvent avoir des effets extrêmement graves sur la santé ou être mortels. Exemples: arsenic, acide cyanhydrique.



TOXIQUES*

Produits chimiques qui, utilisés en petite quantité, peuvent avoir des effets graves sur la santé ou être mortels. Exemples: gaz d'ammoniac, benzène.



NOCIFS**

Produits chimiques pouvant avoir des effets dangereux sur la santé ou être mortels à des doses plus élevées. Exemple: iode.



CAUSTIQUES

Produits chimiques pouvant entraîner des lésions très graves de la peau, des yeux et des muqueuses. Exemple: soude caustique.



IRRITANTS***

Produits chimiques provoquant un érythème ou une inflammation en cas de contact avec la peau, les yeux et les muqueuses. Exemples: carbonate de sodium, eau de javel.



DANGEREUX POUR L'ENVIRONNEMENT

Produits chimiques qui représentent un danger pour l'environnement.

Préparation de la bouillie et permis pour l'application des produits phytosanitaires

Toute personne appliquant des produits phytosanitaires doit être titulaire d'un permis de traiter. Le spectre d'action des produits, la concentration (%), respectivement la quantité de produit (l ou kg/ha), le moment de l'intervention, les délais d'attente et les distances de sécurité aux objets dignes de protection (eaux superficielles, biotopes, etc.) doivent être respectés. La quantité de bouillie doit être adaptée à la surface à traiter et ne peut pas être préparée à l'avance ou pour plusieurs jours. L'aire de

préparation (local fermé ou abri extérieur) doit permettre de peser ou de mesurer la dose du produit pour l'incorporer dans la cuve du pulvérisateur durant le remplissage. Un aménagement pour le stockage des emballages vides devrait être disponible à proximité. Pour les formulations liquides, rincer deux ou trois fois les bidons en plastique et verser le liquide de rinçage dans la cuve du pulvérisateur.

Equipement de protection

La manutention de produits phytosanitaires génère un certain nombre de risques de contamination (pesage, préparation de la bouillie, application, nettoyage). Afin de les limiter au minimum, il convient de se protéger de façon adéquate en portant un équipement de protection individuelle (EPI) adapté à la manipulation de produits phytosanitaires. Le port d'une combinaison de protection, de gants, de bottes et de lunettes est vivement recommandé. Le maniement de produits particulièrement toxiques requiert des mesures de protection spécifiques, indiquées sur l'étiquette. Les vêtements ou la combinaison doivent être enlevés après l'application et lavés, les mains et le visage doivent être rincés soigneusement avec de l'eau et du savon. Lors de travaux successifs, il est parfois obligatoire et toujours recommandé de porter des vêtements de protection (pantalons et manches longues) et des gants appropriés. Le SECO a publié une brochure intitulée «Produits phytosanitaires, travailler en sécurité», qui fournit des informations supplémentaires (www.seco.admin.ch).

Risques particuliers

Lors de la préparation de la bouillie, l'utilisation de produits concentrés demande une attention particulière. Le risque de contamination de la

peau par contact et des voies respiratoires par inhalation est accru. Le port d'une visière, voire d'un masque de protection, en plus d'une combinaison, de gants et de bottes, permet d'éviter ces problèmes. Lors de l'application avec un pulvérisateur sur chenillette ou un atomiseur à dos, le risque est plus élevé.

Risque indirect (allergies cutanées)

Un certain nombre de produits peuvent provoquer des allergies cutanées chez les personnes sensibles. Ces produits (chlorothalonil, dithianon, fluazinam) ne devraient être appliqués que lorsque aucune alternative n'est envisageable. En cas d'utilisation, éviter le contact avec la culture durant au moins 48 heures après le traitement. En viticulture, il s'agit avant tout d'éviter l'ébourgeonnage et les travaux de la feuille.

Informations et vente de matériel de protection: Service de prévention des accidents dans l'agriculture (SPAA), www.bul.ch, 021 995 34 28

Centre suisse anti-poison:

tél. 145 ou 044 252 88 33, e-mail: info@toxi.ch

Stockage



- Les produits phytosanitaires doivent être stockés dans leur emballage d'origine.
- Ils doivent être stockés dans une armoire ou un local fermé à clé, inaccessibles aux enfants et aux animaux.
- Les emballages doivent être fermés, à l'abri de l'humidité et du gel, sur des rayonnages.
- Les produits doivent être rangés par catégories (fongicides, insecticides, herbicides). Les liquides doivent être stockés dans un bac de rétention.
- Tenir un inventaire du stock et une liste des achats et de l'utilisation des produits phytosanitaires.

Application, réglage et entretien du pulvérisateur

Complément d'information et documentation

Sur le thème «Agriculture et environnement», six feuillets ont été produits par le Service d'information agrar de la Société suisse des industries chimiques (SSIC), case postale 328, 8035 Zurich (044 368 17 11).

Ces documents didactiques indiquent les règles de base à respecter lors de l'utilisation des produits phytosanitaires (élimination, entreposage, protection des eaux, applications et machines, protection de l'utilisateur, gestion des sols).

L'application de la bouillie ne peut être réalisée qu'avec un pulvérisateur parfaitement réglé et adapté à la culture. Le matériel de pulvérisation doit être régulièrement entretenu et contrôlé par l'utilisateur. La méthode «Caliset» décrite dans ce guide permet de réaliser un contrôle simple des principaux paramètres afin d'optimiser l'application. Le tracteur devrait être équipé d'une cabine. Tout autre type d'application exposant l'utilisateur nécessite le port d'une combinaison de protection intégrale, un masque, des lunettes et des bottes.

Gestion des déchets



Les emballages des produits phytosanitaires ne doivent pas être jetés, laissés sur place ou brûlés en plein champ, ni utilisés à d'autres fins. Les sacs en papier vides, les bidons en plastique ou tout autre emballage doivent être remis au service d'incinération des ordures. Les produits phytosanitaires périmés ne doivent plus être utilisés, mais remis aux fabricants ou aux services cantonaux de collecte des toxiques.

Gestion des résidus de traitement et aire de lavage



A la fin du traitement, il ne devrait rester qu'un résidu technique dans la cuve du pulvérisateur. Celui-ci ne doit **en aucun cas être épandu sur le sol ou dans un écoulement**. Les éventuels soldes de bouillie ou le résidu technique doivent être dilués et répartis dans la parcelle sur le feuillage. Pour cela, il est nécessaire d'équiper son pulvérisateur d'un réservoir d'eau claire (obligatoire pour les appareils de plus de 350 l) ou d'avoir un point d'eau à disposition sur la parcelle. Une autre alternative possible est de diluer fortement le résidu technique et de l'utiliser pour préparer la bouillie lors du traitement suivant. De cette façon, le résidu de bouillie ne doit être éliminé qu'une seule fois à la fin de la saison.

Le rinçage du pulvérisateur doit être réalisé dans une aire prévue à cet effet permettant de récupérer les eaux contaminées. Le Valais est la seule région de Suisse équipée de stations de lavage collectives «Epu-wash» et d'unités mobiles de traitement des eaux contaminées «Epu-mobil».


Protection des eaux



Les produits phytosanitaires sont interdits dans les zones de captage de la nappe phréatique et des sources (zones S I), dans et à proximité des tourbières, des eaux de surface (ruisseau, rivière, étang, lac), dans les haies et les bosquets en bordure de champ. A proximité des eaux de surface, une distance de sécurité minimale de 3 m doit être respectée. Avec l'entrée en vigueur de la nouvelle ordonnance sur les paiements directs (OPD) le 1^{er} janvier 2008, cette distance a été étendue à 6 m pour toute nouvelle plantation. En fonction de leur toxicité, certains produits sont homologués avec une distance de sécurité minimale des eaux de surface». Ces distances sont indiquées sur l'étiquette du produit, à savoir 6 m, 20 m, 50 m ou plus. En viticulture, la dérive des produits peut être une source de contamination des eaux de surface et peut largement être limitée en utilisant des buses anti-dérive à induction d'air, voire des panneaux récupérateurs de bouillie, ainsi que par l'aménagement d'une séparation (haie, filet anti-grêle) entre la culture et le cours d'eau. L'application de mesures anti-dérive conformément aux directives de l'OFAG permet de réduire la distance de sécurité. Il convient toutefois de souligner que les eaux stagnantes d'un étang sont plus sensibles que celles d'un cours d'eau ou d'un grand lac. Des restrictions liées au risque de ruissellement existent aussi et doivent être appliquées.

Mise en danger des abeilles



Les fongicides homologués en viticulture sont tous neutres pour les abeilles. Certains insecticides peuvent par contre avoir un effet létal sur ces insectes (figuré par le symbole  dans l'index phytosanitaire) et ne doivent pas être appliqués pendant la floraison des adventices. Lorsqu'ils sont utilisés, les interlignes doivent être préalablement fauchés afin de supprimer les plantes en fleur, en particulier le trèfle blanc et le pissenlit.

Une attention particulière doit être donnée aux traitements appliqués juste avant ou après la floraison (par exemple, fénoxycarbe, spiroadiclofène). Ces produits peuvent être transportés par le vent sur des cultures voisines en fleur, comme le colza, des pois protéagineux ou de la féverole infestés de pucerons, libérant du miellat très attractif pour les abeilles.

L'INTOXICATION DES ABEILLES EST PUNISSABLE ET PEUT FAIRE L'OBJET DE POURSUITES LÉGALES.

AGROMETEO: prévision des risques phytosanitaires

Agrometeo est une plateforme qui rassemble des outils d'aide à la décision et des informations permettant une meilleure gestion de la lutte phytosanitaire en agriculture. Elle est basée sur un réseau constitué de plus de 160 stations autonomes, qui fournissent des données météorologiques microclimatiques utilisées par différents modèles de prévision des risques pour des maladies fongiques et des ravageurs.

Agrometeo contient également des informations sur la phénologie et la maturation des raisins, sur les maladies et les ravageurs, sur les produits phytosanitaires et leur dosage en fonction de la surface foliaire ainsi qu'un module pour l'irrigation en arboriculture.

Toutes ces informations sont mises gratuitement à disposition des producteurs sur le site www.agrometeo.ch. Ce dernier comporte quatre modules: météorologie, viticulture, arboriculture et grandes cultures. Chaque module contient les modèles, les outils et les informations qui y sont liés. Une version du site spécialement adaptée est aussi disponible pour les smartphones.

Météorologie

Ce module permet d'accéder aux données météorologiques mesurées par les stations et qui constituent l'élément central d'Agrometeo. L'interface d'extraction de données météo permet de consulter des paramètres climatiques pour un lieu et une période déterminée. Les stations de mesures transmettent en continu des valeurs mesurées à dix minutes d'intervalle. Pour les premières stations du réseau, les données remontent jusqu'en 2003. L'interface permet aussi d'effectuer des calculs simples tels que le cumul de précipitations ou des sommes de températures à un seuil défini. Des graphiques météorologiques dans lesquels sont intégrées des prévisions à cinq jours (de Meteoblue) sont également consultables.

Modélisation

Les modèles de prévision des infections des maladies fongiques et du développement des ravageurs se basent sur les connaissances de la biologie de ces organismes en relation avec les facteurs météorologiques déterminant leur développement. Il s'agit d'outils d'aide à la décision qui permettent d'évaluer le développement d'une maladie ou d'un ravageur et d'orienter une décision de traitement. Des modèles sont actuellement disponibles pour le mildiou et l'oïdium de la vigne, les vers de la grappe, l'acariose, la tavelure du pommier et le feu bactérien. Depuis 2009, des prévisions météorologiques à cinq jours sont intégrées dans les modèles pour le mildiou, l'oïdium et les vers de la grappe, ce qui permet d'effectuer de vraies prévisions des risques.

The screenshot displays the Agrometeo website interface. At the top, there are logos for the Swiss Confederation and Agroscope. A navigation bar includes 'Concept', 'Partenaires', and 'Contact'. The main content area features a map of Switzerland with several regions highlighted in green: 'Ouest du plateau', 'Région lémanique', 'Genève', and 'Valais'. Below the map are four navigation buttons: 'MÉTÉOROLOGIE', 'VITICULTURE', 'ARBORICULTURE', and 'GRANDES CULTURES'. The page is divided into several sections: 'ACTUALITÉS' (News) with items like 'Réactivation des stations des Amb...', 'Drosophila suzukii', and 'Suivi de la maturation des raisins...'; 'AGROMETEO' (Description of the platform); and 'DOCUMENTS & SERVICES' (Enquête utilisateurs, Modèle mildiou de la vigne, Interactive platform (en), OFAG Office Fédéral de l'Agriculture). At the bottom, there is a table listing services for each category: METÉOROLOGIE, VITICULTURE, ARBORICULTURE, GRANDES CULTURES, and AGROMETEO. A yellow sticky note in the bottom right corner provides contact information for Agrometeo.

MÉTÉOROLOGIE	VITICULTURE	ARBORICULTURE	GRANDES CULTURES	AGROMETEO
Effectuer une requête Graphiques météorologiques Services Types de station	Mildiou Oïdium Vers de la grappe Dosage adapté Phénologie Maturation Bulletins des cantons	Tavelure du pommier Dosage adapté Feu bactérien Ravageurs SOPRA Irrigation Phénologie Bulletins des cantons	BSA Orge Phoma du tournesol Sclerotiniose du colza Phénologie des prairies et pâturages Pucierons et Virus de la pdt	Agrometeo Concept Liens Informations Juridiques Crédits

Principales maladies

Mildiou

Plasmopara viticola

Tous les organes verts peuvent être infectés.

A la face supérieure des feuilles: décolorations jaunâtres circulaires (taches d'huile), qui correspondent, à la face inférieure, à un duvet blanchâtre (conidiophores).

Pendant la floraison, les inflorescences jaunissent, se recroquevillent, brunissent et sèchent (rot gris).

Dès la nouaison, les baies deviennent bleuâtres («coup de pouce»), brunissent et sèchent (rot brun).



Oïdium

Erysiphe necator

Au débourrement, présence très rare de rameaux entiers infectés (allure de «drapeaux en berne»).

Les premiers symptômes sur feuilles sont souvent difficiles à observer: à la surface supérieure, très légères décolorations (confusion possible avec les taches d'huile du mildiou) correspondant, à la face inférieure, à des plages brunâtres.

Feuilles et grappes se recouvrent d'un feutrage blanc grisâtre (face supérieure et inférieure des feuilles), accompagné d'une odeur caractéristique de moisissure.

Les baies fortement infectées éclatent et sèchent.

Les rameaux sont couverts de plages brunâtres et ramifiées qui deviennent brun rougeâtre sur les sarments aoûtés.



Pourriture grise

Botrytis cinerea

Pourriture en vert sur les feuilles (nécroses brunes) et les inflorescences (dessèchement de parties d'inflorescences avant ou pendant la floraison).

La pourriture pédonculaire peut entraîner la chute de baies ou de grappes entières.

La pourriture des grappes apparaît après la véraison: les baies brunissent et se recouvrent d'un duvet grisâtre contenant les conidiophores du champignon.



Contrôles, lutte prophylactique

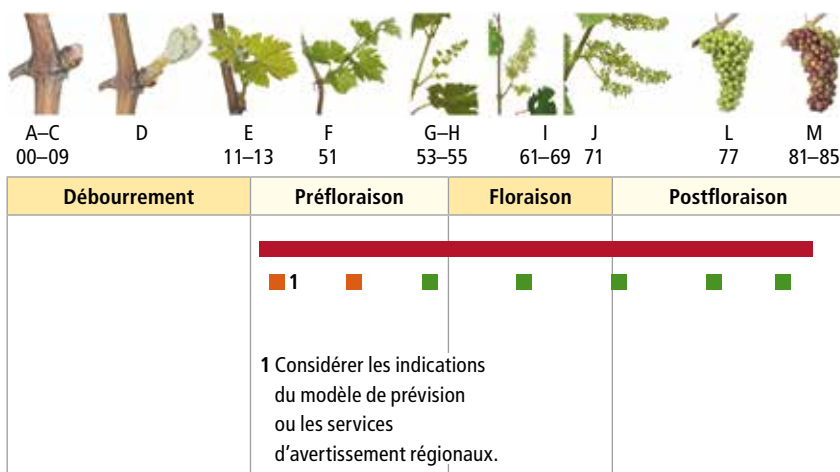
Recherche de la première tache d'huile: dès la fin de l'incubation de la première infection primaire indiquée par un modèle de prévision tel que VitiMeteo-Plasmopara.

Remarques

Des modèles de prévision indiquent les conditions propices aux infections primaires et secondaires. La durée d'incubation permet d'intervenir préventivement de façon plus ciblée.

Ces informations actualisées tous les jours sont disponibles sur www.agrometeo.ch.

La floraison est une période particulièrement sensible au mildiou.



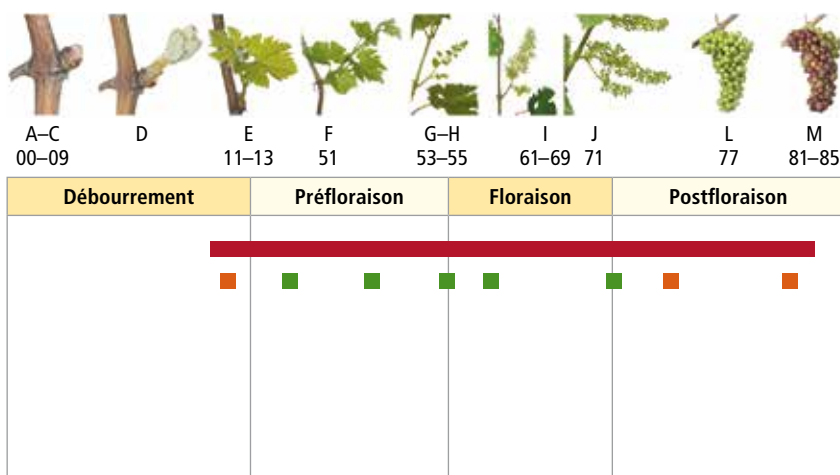
Contrôles, lutte prophylactique

L'observation des sarments lors de la taille permet d'identifier les parcelles à risque.

En mai et juin, contrôler régulièrement la face inférieure des feuilles dans les parcelles et sur les cépages sensibles: Chardonnay, Riesling, Sylvaner, Müller-Thurgau ou Pinot gris.

Remarques

L'oïdium est favorisé par des printemps chauds et secs et des alternances d'humidités relatives faibles et fortes. Parcelles et cépages sensibles: la lutte doit débiter aux stades E-F, en même temps ou avant le premier traitement anti-mildiou. La floraison est une période particulièrement sensible à l'oïdium. Lutte uniquement préventive. Seul le soufre poudrage (25 kg/ha) appliqué par temps chaud et sec permet de détruire les foyers d'oïdium visibles.



Contrôles, lutte prophylactique

Adapter les pratiques culturales à une bonne gestion de la vigueur des vignes: effeuiller la zone des grappes; limiter la fumure azotée; planter des clones ou cépages tolérants; lutter contre les vers de la grappe; protéger les grappes des dégâts mécaniques (guêpes, oiseaux...).

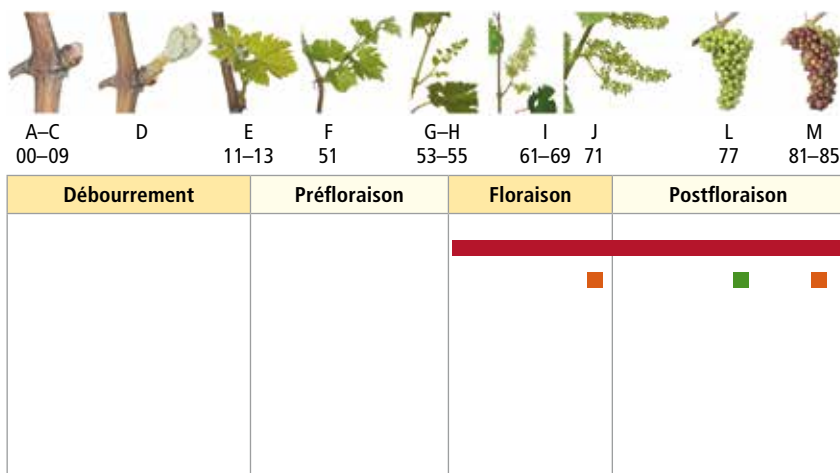
Remarques

Infection à la floraison, latence jusqu'à la véraison et symptômes dès la véraison.

Lutte possible à la fin de la floraison (80% de la chute des capuchons), juste avant la fermeture des grappes (L) et à la véraison (M).

Choisir les matières actives en tenant compte des risques de résistance.

En général, même pour les cépages sensibles, une seule application spécifique permet de produire des raisins sains.



■ Période à risque ■ Traitement en cas de nécessité ■ Traitement recommandé

Excoriose*Phomopsis viticola*

Base des sarments gris blanchâtre, pustules noires (pycnides), crevasses longitudinales brun noirâtre.

Sur feuilles: taches jaunes à la périphérie et noires au centre, principalement le long des nervures.

Sur grappes: baies bleu violacé après la véraison, épi-derme recouvert de pycnides noires (confusion possible avec le black-rot).

**Black-rot***Guignardia bidwellii*

Tous les organes verts peuvent être atteints.

Dessèchement ponctuel des feuilles (confusion possible avec des dégâts d'herbicides).

Pustules noires à l'intérieur des nécroses, disposées généralement en cercles concentriques (pycnides).

Les baies se momifient, sèchent et se recouvrent de pustules noires (périthèces) assurant l'infection, l'année suivante, par les ascospores.

**Rougeot***Pseudopezicula tracheiphila*

Décolorations locales des feuilles très nettement délimitées par les nervures et concentrées sur les feuilles de la base des rameaux, avant de s'étendre aux autres feuilles (confusion possible avec les taches d'huile du mildiou).

Nécroses rouge brunâtre entre les nervures des feuilles qui se dessèchent.

Dessèchement et avortement des inflorescences.

En hiver, formation d'apothécies le long des nervures des feuilles mortes (source d'infections primaires l'année suivante).

**Coïtre***Pilidiella diplodiella*

Les symptômes se limitent aux grappes et surviennent **uniquement après une chute de grêle**.

Les baies deviennent jaunâtres et livides, se couvrent de pustules brun violacé, brunissent et se dessèchent. La maladie se propage rapidement sur toute la grappe.

L'accumulation de sucres durant la maturité diminue les risques d'infections par le coïtre.



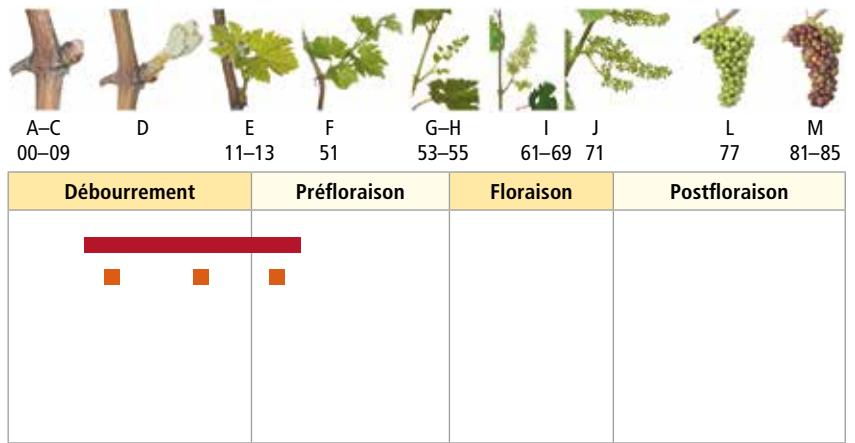
Contrôles, lutte prophylactique

Contrôler l'état sanitaire des bois lors de la taille, surtout sur les réserves, et éliminer les parties atteintes.

Remarques

Lutte contre l'érinose et l'acariose aux stades C-D avec soufre mouillable (2%) également efficace contre l'excoriose.

Les traitements devraient intervenir juste avant les précipitations (dissémination des spores), dès les stades B-C.



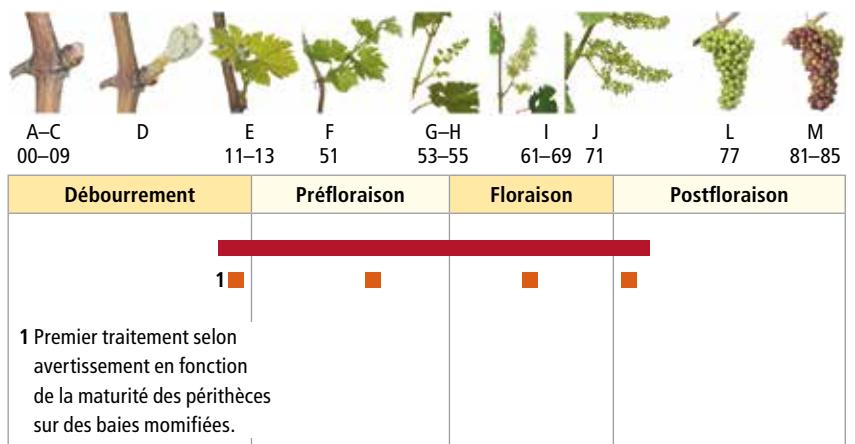
Contrôles, lutte prophylactique

Contrôler la présence de symptômes foliaires durant l'été et de baies momifiées avant les vendanges.

Éliminer soigneusement les grappes infectées lors des vendanges (source primaire d'infection pour l'année suivante).

Remarques

Présence au Tessin (1989) et dans le canton de Genève (1996), sporadiquement ailleurs en Suisse romande. 2010: premières manifestations en Suisse orientale. Période la plus sensible autour de la floraison. Pour les traitements préfloraux et floraux, appliquer de préférence des strobilurines ou un ISS.

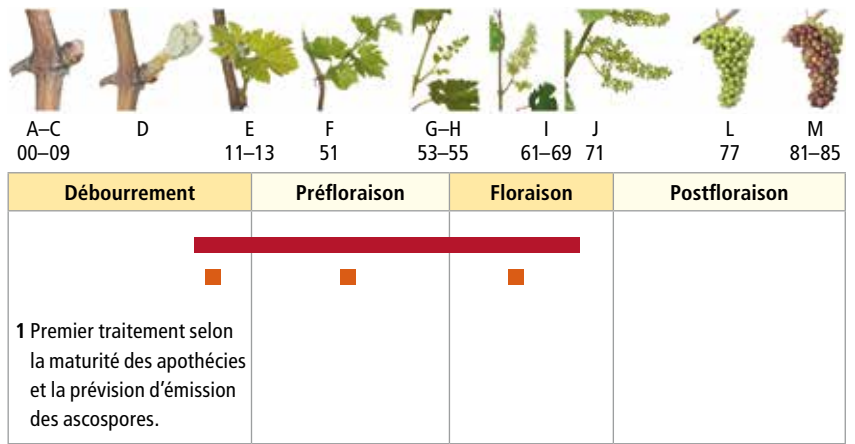


Contrôles, lutte prophylactique

Contrôler la présence de symptômes foliaires durant l'été. Le rougeot se manifeste dans des zones bien délimitées du vignoble. Sur un stock de feuilles infectées, contrôler au printemps la présence d'apothécies et suivre leur maturation en relation avec les précipitations (libération des ascospores).

Remarques

Lutte uniquement dans les zones dites à rougeot et combinée avec la lutte contre le mildiou. Maladie monocyclique (pas de repiquage durant la saison). Infections possibles jusque dans le courant de juillet.



Contrôles, lutte prophylactique

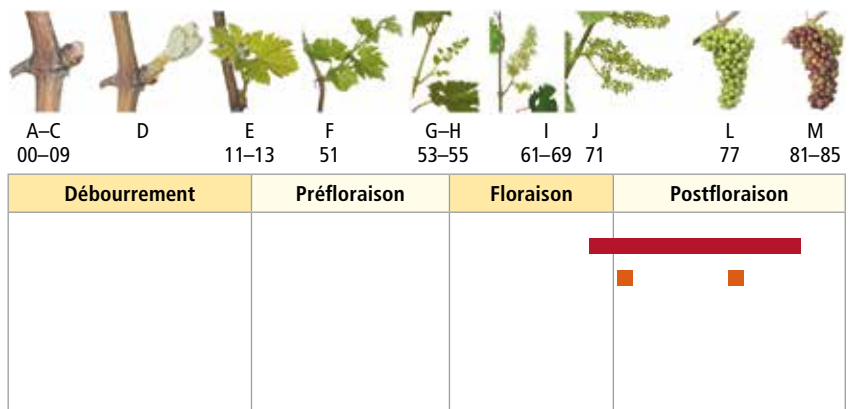
Enherbement (évite les projections de particules de terre infectieuses lors d'orages).

Mode de conduite éloignant les grappes du sol (culture mi-haute).

Remarques

Maladie occasionnelle, d'importance pratique seulement sur le Chasselas conduit en formes basses et sur des sols nus après une chute de grêle.

Le traitement devrait intervenir au plus tard vingt heures après une chute de grêle avec du folpet.



■ Période à risque ■ Traitement en cas de nécessité ■ Traitement recommandé

Maladies du bois

Esca

divers champignons dont:

Phaeoaniella chlamydospora, *Phaeoacremonium aleophilum*, *Fomitiporia mediterranea*



Symptômes de l'esca

Forme lente, symptômes foliaires: les feuilles pâlisent, puis jaunissent de façon irrégulière entre les nervures et en bordure. Ces zones sèchent par la suite, seules les nervures principales restent encore vertes. Les feuilles du bas des rameaux sont touchées en premier, puis l'ensemble du sarment. Les baies des cépages blancs peuvent être ponctuées de petites taches bleu noirâtre au début de la maturation.

Apoplexie: les ceps débourent et se développent normalement. Par temps chaud et sec, le limbe des feuilles sèche peu à peu, les nécroses s'élargissent rapidement et l'ensemble du rameau ou de la plante sèche totalement en quelques jours, du bas vers le haut.

Symptômes de l'eutypiose

Les ceps atteints d'eutypiose présentent une croissance des rameaux chétive et des entrenœuds très courts. Les feuilles sont nettement plus petites que les feuilles normales, déchiquetées et déformées. Elles portent des nécroses marginales puis sèchent et tombent. Les infections sont généralement liées aux plaies de taille ou à des blessures du cep.

Remarques

L'esca est une maladie importante qui ne peut être combattue que par des mesures prophylactiques.

Les liens entre eutypiose, excoriose et esca sont complexes et ne sont pas encore élucidés.

Contrôles et lutte prophylactique

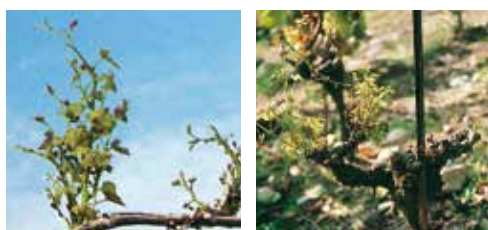
Retarder la période de taille au maximum.

Pour l'esca, observation des ceps à la fin de l'été. Éliminer les souches atteintes.

Pour l'eutypiose, observation des ceps lors de la taille. Éliminer les souches atteintes.

Ne pas stocker les ceps atteints dans la vigne.

Eutypiose *Eutypia lata*



Pourridié ou blanc des racines

Armillaria mellea (Vahl ex Fr.) Kumm., pourridié agaric

Rosellinia necatrix (Hart.) Berl., pourridié laineux

Roesleria hypogaea Thüm. et Pass., pourridié morille



Symptômes

Ceps sans vitalité, sarments chétifs, chlorose foliaire et coulure des grappes. Les pieds atteints s'arrachent aisément. Leurs racines sont noirâtres et cassantes. Sous l'écorce, le pourridié agaric génère un important mycélium en plaques blanchâtres, à forte odeur de champignon de Paris. Les pourridiés agaric et laineux forment des rhizomorphes brun-noir semblables à des racines.

Les divers pourridiés vivent en saprophytes sur du bois restant dans le sol: fragments de racines, d'échalas, déchets de bois de construction, etc.

Lutte prophylactique

A la plantation, extraire un maximum de racines lors du défoncement.

Drainer les terrains humides ou lourds.

Jaunisses

Flavescence dorée (FD)

Candidatus Phytoplasma solani



Bois noir (BN)

Candidatus Phytoplasma solani



La FD est une maladie de quarantaine transmise de vigne à vigne par la cicadelle *Scaphoideus titanus*. La FD apparaît par foyers grandissants. L'annonce au service phytosanitaire cantonal et la lutte sont obligatoires. La lutte chimique vise les premiers stades larvaires avec deux applications à 15 jours d'intervalle avec un insecticide homologué. Un traitement adjuvant ne se justifie que dans les parcelles où la FD a été diagnostiquée et où la lutte larvicide n'a pas donné satisfaction. Les traitements sont ordonnés par le service phytosanitaire cantonal concerné.

Les symptômes du BN ne se différencient pas de ceux de la FD (voir ci-dessous). Cette maladie se distingue par son mode de dissémination lié à la cicadelle *Hyalosthetes obsoletus*. Celle-ci infecte la vigne indirectement à partir d'adventices contagieuses présentes dans et autour du vignoble (principalement l'ortie mais également le liseron). Le BN se manifeste de manière dispersée ou en bordure de parcelle. En présence de BN, il convient d'éradiquer les adventices sources de la maladie en début ou en fin de saison. L'éradication des adventices contagieuses pendant le vol de la cicadelle vectrice du BN, soit en juin-juillet, est déconseillée. *H. obsoletus* étant un visiteur accidentel sur la vigne, aucun traitement insecticide ne permet de lutter contre le vecteur.

Symptômes

Trois types de symptômes caractérisent les jaunisses de la vigne. Ils doivent être observés simultanément sous peine d'être confondus avec d'autres dégâts (virus de l'enroulement, cicadelle bubale, etc.).

Feuilles: enroulement, durcissement et décoloration rouge (cépages rouges) ou jaune (cépages blancs), quelquefois en secteurs entre les nervures principales. Le cep peut être partiellement atteint.

Rameaux: absence d'aoûtement.

Inflorescences et grappes: dessèchement des fleurs et de la rafle et flétrissement des baies.

Contrôles et lutte prophylactique

Utiliser des plants certifiés.

Pour les nouvelles plantations et les remplacements, utiliser des plants traités à l'eau chaude (45 min. à 50 °C).

Identification et annonce des foyers suspects de jaunisse (impératif dès 5 ceps/are).

Confirmation de la présence de FD par un diagnostic moléculaire.

Eradication des vignes malades (également des ceps atteints de BN qui peuvent masquer la présence de FD).

Viroses de la vigne

Maladie de l'enroulement



Enroulement sur Pinot noir.



Enroulement sur Gamay.



Cochenille adulte se dissimulant sous la cire de greffage.

Symptômes

La maladie de l'enroulement est une virose majeure de la vigne. Le symptôme principal est l'enroulement vers la face inférieure du limbe foliaire. En Suisse, ces symptômes se manifestent dès fin juin avec l'apparition de taches rougeâtres entre les nervures des feuilles. Ces taches s'étendent et donnent à la feuille une couleur rouge violacée uniforme, à l'exception des nervures, qui restent vertes. Les premiers symptômes sont d'abord légers (taches rouges plus ou moins diffuses), puis s'intensifient durant l'été et l'automne en s'étendant à l'ensemble du feuillage. Pour les cépages blancs, les symptômes sont plus diffus et passent souvent inaperçus, sauf dans le cas d'infections avec des souches virales virulentes (enroulement et/ou jaunissement du limbe).

Incidences sur la vendange et le vin

L'enroulement conduit à une réduction de la vigueur du cep. Les grappes de ceps infectés sont plus petites. Le rougissement précoce conduit à une réduction de la photosynthèse et à un retard de maturation des raisins. Ceci induit à la vendange des teneurs plus élevées en acidité et plus faibles en sucres et, pour les cépages rouges, une diminution du contenu en anthocyane et polyphénols des baies.

Transmission

On a longtemps considéré que les virus responsables de l'enroulement étaient uniquement transmis par bouturage ou greffage. Or la diffusion naturelle de cette maladie dans certains vignobles du monde a été corrélée avec des populations de cochenilles.

Lutte

La dissémination de la maladie est essentiellement due à l'activité humaine (utilisation à la plantation de matériel infecté). Sa transmission par un vecteur est pour l'instant négligeable dans le vignoble suisse. Le meilleur moyen de contenir ces pathogènes reste la lutte préventive. Elle consiste à planter du matériel certifié garantissant que les jeunes plants sont exempts de virus.

Dégénérescence infectieuse/court-noué



Panachure sur Chardonnay, déformation des feuilles et nervature anormale sur Gamay.



Fasciations et bifurcations anormales.



Millerandage.

Symptômes

On observe des retards de développement au débourrement et le cep prend souvent par la suite un aspect buissonnant ou rabougri. Les premiers symptômes foliaires sont visibles dès le début de l'été (panachure des feuilles). L'intensité de la jaunisse partielle ou complète du limbe semble dépendre du cépage et de la souche de virus. Sachant que d'autres causes peuvent être à l'origine d'un jaunissement des feuilles, des symptômes plus spécifiques doivent confirmer la présence d'une infection virale.

Déformations des feuilles: limbe foliaire asymétrique, fortement découpé, sinus pétiolaire largement ouvert, dentelure très accentuée et nervature anormale.

Sarments: mérithalles très courts, doubles nœuds, fasciations et bifurcations anormales.

Grappes: millerandage et coulure.

La dégénérescence affecte à la fois le rendement et la longévité des ceps.

Transmission

Les virus responsables de la dégénérescence infectieuse sont transmis de vigne à vigne par le greffage et par des nématodes dans le sol.

Détection

Les symptômes peuvent se confondre avec des dégâts d'herbicides, des carences nutritives ou d'autres troubles physiologiques.

Lutte

Aucune méthode de lutte curative n'existe, aussi, il s'agit d'agir préventivement en plantant du matériel certifié. Dans un vignoble atteint de court-noué et contaminé par les nématodes, le sol doit être assaini avant la plantation. Les traitements nématicides, peu efficaces et toxiques pour l'environnement, ne sont plus autorisés. Il est conseillé de dévitaliser les souches en automne (avec du glyphosate par exemple), puis de les arracher au printemps suivant en ôtant le maximum de racines de vigne pour priver les nématodes de toute source d'alimentation. Afin de réduire le risque de réinfection, la dévitalisation doit être combinée à un repos du sol (si possible 7 à 10 ans). De nouvelles recherches sont en cours, notamment sur des porte-greffes résistants ou des jachères nématicides.

Insectes

Ver de la grappe cochylis

Eupoecilia ambiguella

Ver de la grappe eudémis

Lobesia botrana

Les chenilles pénètrent dans les boutons floraux, puis confectionnent un glomérule ou nid (plusieurs fleurs réunies par tissage).

A la deuxième génération, les chenilles pénètrent directement dans une ou plusieurs baies contiguës, facilitant ainsi le développement de la pourriture grise.



Contrôles et seuils de tolérance

Piégeages sexuels

Suivi de la phénologie dans les parcelles hors confusion.

Contrôles

10 x 10 grappes qui se suivent sur deux à trois ceps, en évitant les petites grappes; en 1^{re} et 2^e génération.

Seuils

1^{re} génération: 25 à 40 % de grappes occupées avec un glomérule ou plus ou 30 à 50 glomérules par 100 grappes; 2^e génération: lutte préventive, pas de seuil. Lutte curative: 5 % des grappes occupées.



Boarmie

Peribadotes rhomboidaria

Noctuelle

Noctua comes, *Phlogophora meticulosa*

Les chenilles de ces papillons rongent et détruisent les bourgeons avant le débourrement.



Pyrale

Sparganothis pilleriana

Les chenilles pénètrent dans les bourgeons gonflés qu'elles évident, provoquant des perforations souvent symétriques sur les feuilles lorsqu'elles s'étalent. Les chenilles se développent rapidement en dévorant et trouant les feuilles qu'elles rassemblent en paquets au moyen de fils de soie.

Pousses rabougries, tordues.

Attaque sur grappes moins fréquente, caractérisée par un abondant tissage blanc.



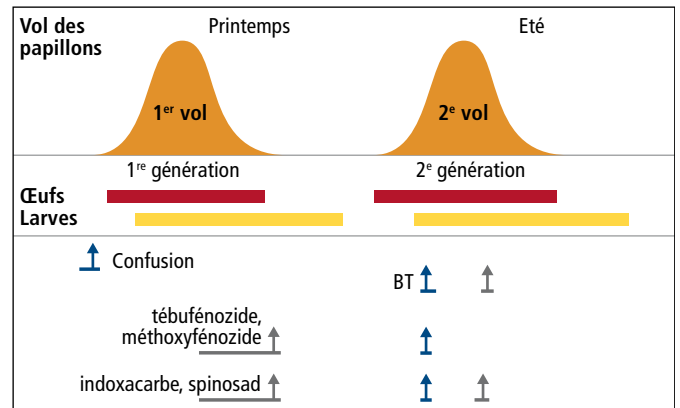
Stratégie d'intervention contre les vers de la grappe

Confusion sexuelle – Les diffuseurs doivent être impérativement installés avant ou au tout début du premier vol, car cette méthode est préventive et réservée exclusivement à de grands ensembles de vignoble de plus de 10 ha ou à des vignes isolées (minimum 1 ha) pas trop infestées. A la 1^{re} génération, si 5 % des grappes sont attaquées par eudémis ou 10 % par cochylis, un traitement préventif est recommandé lors de la 2^e génération.

Bacillus thuringiensis (BT) – La toxine produite par cette bactérie agit exclusivement sur les larves par ingestion. Il faut donc traiter immédiatement avant l'éclosion des toutes premières larves de la 2^e génération. L'ajout de 1 % de sucre à la bouillie accroît sensiblement son efficacité. Une répétition après douze à quinze jours rend le BT aussi efficace que les autres produits.

Régulateurs de croissance d'insectes (RCI) – Les RCI tébufénozide (Mimic) et méthoxyfénozide (Prodigy) provoquent une mue prématurée des larves de n'importe quel stade, qui en meurent. Non pénétrants, ces produits doivent être appliqués dès le début des éclosions de 2^e génération. Ils s'utilisent aussi comme curatifs en 1^{re} génération.

Autres produits – Deux autres produits, agissant par contact et ingestion sur le système nerveux des insectes par une voie différente de celle des esters phosphoriques, sont homologués. L'indoxacarbe (Steward), un produit de synthèse, bloque chez l'insecte les canaux sodium des cellules nerveuses. Le spinosad (Audienz), un produit biologique composé de deux métabolites produits par un champignon, active continuelle-



Périodes optimales d'intervention contre les vers de la grappe en fonction du mode d'action des produits biologiques et biotechniques.

ment les neurones, paralysant l'insecte. Ces produits sont à appliquer dès le début des éclosions de 2^e génération. A répéter généralement après dix à quinze jours. Ils s'utilisent aussi comme curatif en 1^{re} génération. L'ajout de 1 % de sucre au spinosad accroît son efficacité.

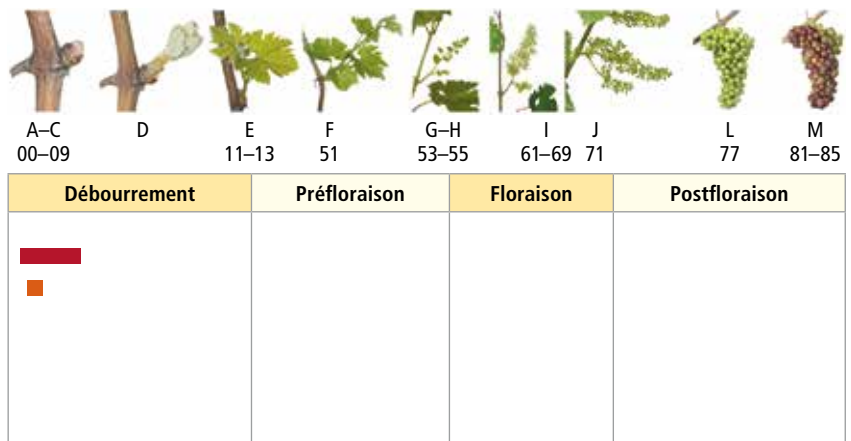
Esters phosphoriques – Dépassés par la lutte spécifique ou sélective, ces produits ne se justifient plus pour lutter contre les vers de la grappe, si ce n'est curativement sur la 2^e génération car ils sont assez pénétrants, ou alors en traitement combiné contre d'autres ravageurs.

Contrôles et seuils de tolérance

Contrôle au stade B (01–03) sur dix séries de dix ceps du % de bourgeons rongés.
2–3% de bourgeons rongés = traitement des souches atteintes et des ceps voisins.

Remarques

La boarmie et les noctuelles se trouvent principalement dans les bordures de parcelles de vigne à sol nu ou paillé. En cas de traitement, bien mouiller le cep et le sol au pied du cep. Il est souvent nécessaire de lutter plusieurs années de suite (3 ans) pour diminuer la pression. Des ceps bloqués aux stades BBCH 01–09 ou le froid augmentent les risques de dégâts.

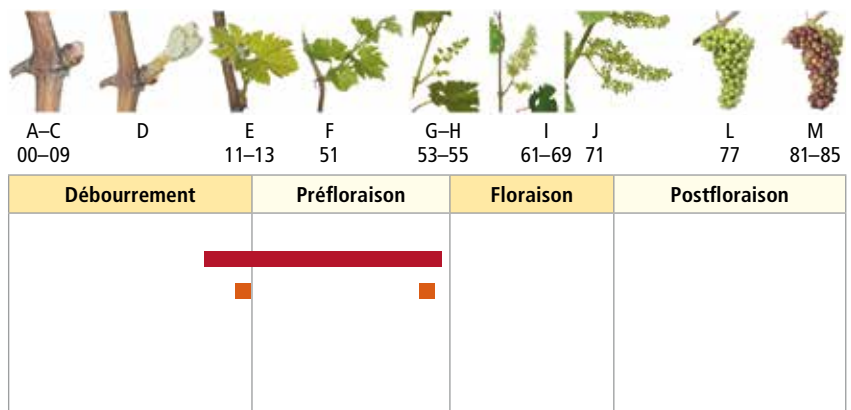


Contrôles et seuils de tolérance

Contrôle au stade E (13) à G (55) : sur cinq à dix séries de dix ceps, examen des pousses fructifères.
1–2 chenilles par cep = traitement.

Remarques

Le piégeage sexuel permet de déceler la présence et d'évaluer la densité des populations durant l'été. Il ne contribue qu'à estimer la menace pour l'année suivante.



■ Période à risque ■ Traitement en cas de nécessité ■ Lutte biologique

Insectes

Cicadelle verte

Empoasca vitis

Sur les cépages rouges de juin à août: taches rouges à angles aigus, limitées par les nervures. Puis, bordure des feuilles brun-rouge souvent enroulée (grillure), taches rouges en mosaïque et partie centrale de la feuille verte comme le pétiole. Sur les cépages blancs, ces taches restent jaunes.



Cochenille

Eulecanium corni, *E. persicae*, *Pulvinaria vitis*

Épuisement du végétal par succion de la sève.

Développement de fumagine souillant feuilles et grappes.



Thrips

Drepanothrips reuteri

Nécroses brunes sur les deux faces des feuilles, pouvant ensuite former des trous.

Feuillage crispé, feuille en cuiller.

Traces de piqûres sur tous les organes herbacés (pétioles, nervures, bois de deux ans, rafles et fruits).

Pousses fortement attaquées présentant des retards de croissance et des déformations en zigzag.

Ne pas confondre avec les dégâts de l'excoriose et de l'acariose!

Les dégâts sur grappes sont rares.



Contrôles et seuils de tolérance

Contrôle de 50 à 100 feuilles, une par cep. **Printemps:** feuilles 2 à 4; **été:** feuilles 8 à 10. Contrôle du vol à l'aide de pièges jaunes englués.

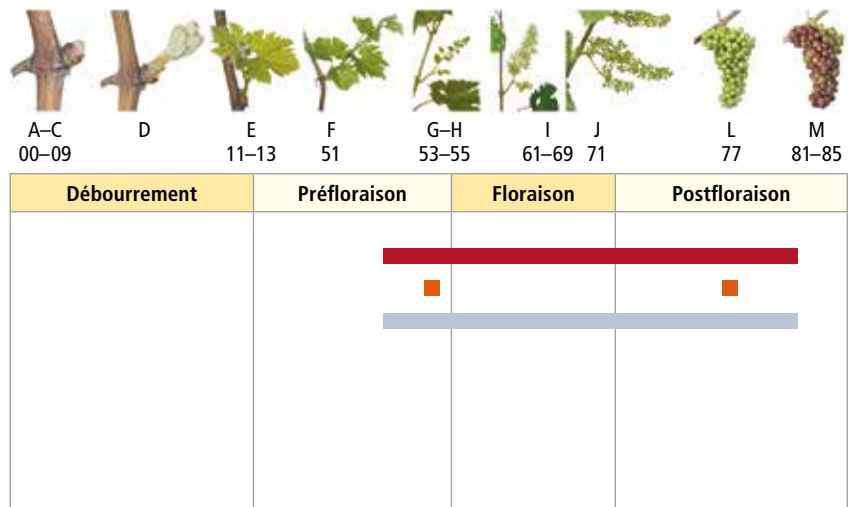
Pour les deux générations: deux à quatre larves par feuille ou 50 à 85 % de feuilles occupées par deux cicadelles et plus. Pièges jaunes: seuil indicatif de 500 cicadelles par piège et par semaine.

Remarques

Deux espèces d'hyménoptères parasites peuvent limiter les populations, surtout au Tessin: *Anagrus atomus* et *Stethynium triclavatum*.

La vigne peut compenser en partie les dégâts si on laisse les pousses secondaires se développer.

La cicadelle verte ne transmet pas de virus ni de phytoplasmes.



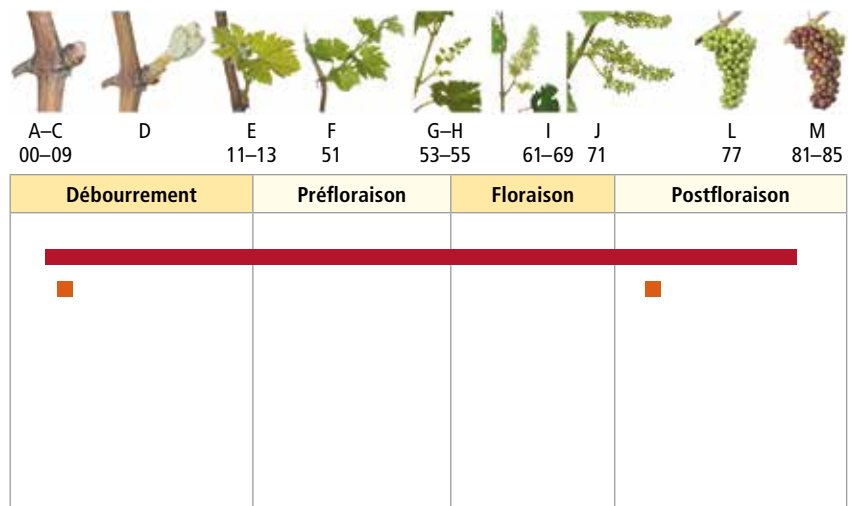
Contrôles et seuils de tolérance

Contrôle des bois en hiver et sur feuilles au printemps; 5 x 10 ceps.

Seuil non défini (plusieurs ceps moyennement à fortement occupés).

Remarques

Pour se débarrasser de ces espèces, il est conseillé d'effectuer un traitement de débourrement et un traitement d'été pouvant être combiné avec celui contre la 2^e génération des vers de la grappe.



Contrôles et seuils de tolérance

Hiver: symptômes sur bois. Stade E (12)-F (14) 10 x 10 feuilles, 1 feuille par cep, 2^e feuille proche du vieux bois. **Été:** analyse en labo de 30 à 50 feuilles entre la 8^e et la 10^e.

Stade E-F (12-14): 60-80 % de feuilles occupées par un thrips ou plus. **Été:** seuil en présence de typhlodromes non défini.

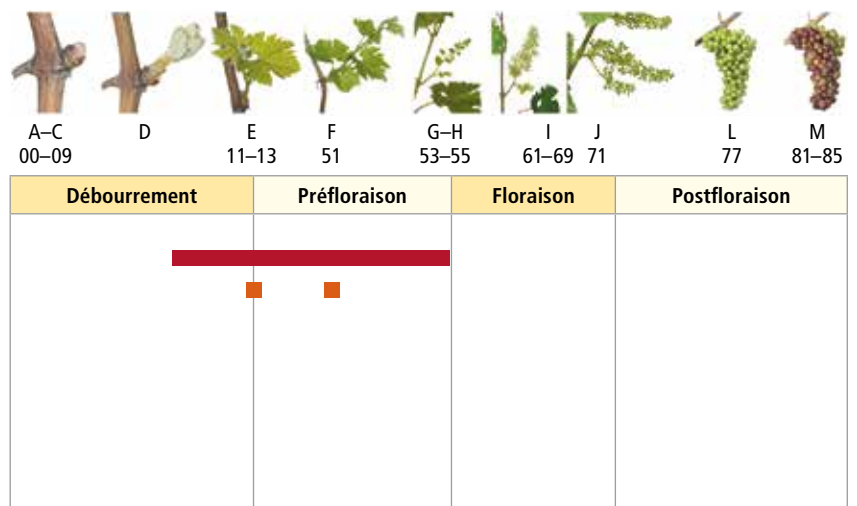
Remarques

Proie appréciée par de nombreux prédateurs: *T. pyri* et *Aeolothrips intermedius* (thrips prédateur zébré noir et blanc).

En cas de forte attaque l'année précédente: traitement possible au stade C (09).

Risque surtout en début de saison.

Août-septembre: les cisailages limitent fortement les populations.



■ Période à risque ■ Traitement en cas de nécessité ■ Lutte biologique

Insectes

Phylloxéra gallicole

Daktulosphaira vitifoliae

Sur producteurs directs et porte-greffe: excroissances épineuses en forme de galles à la face inférieure des feuilles, taches avec petite ouverture sur la face supérieure. La croissance peut être perturbée. De telles vignes sont immunisées contre les attaques des racines.

Sur vignes européennes, les piqûres des pucerons provoquent des nodosités et des tubérosités sur les racines pouvant causer la mort du cep.

Galles sur feuilles possibles (cf. remarques).



Punaise verte

Apolygus spinolai

Ponctuations jaunâtres puis brunes sur les jeunes feuilles non dépliées. Ces zones nécrotiques se déchirent lors de la croissance, formant des trous de grandeur et de forme variables.

En cas d'attaque précoce, une coulure plus ou moins importante est prévisible.

Sur les pousses secondaires, on voit des traces de piqûres disposées en ligne.



Acariens

Acariose

Calepitrimerus vitis

Printemps: débourrement retardé, pousses rabougries, entre-nœuds courts en zigzag (court-noué parasite), feuilles petites, gaufrées, en forme de cuiller. Confusion possible avec excoriose, eutypiose ou thrips.

Été: feuilles du haut gaufrées et ponctuations jaunâtres. Brunissement progressif des feuilles. En cas de forte attaque: bronzage total de la feuille (acariose bronzée) et coulure des grappes plus ou moins marquée.



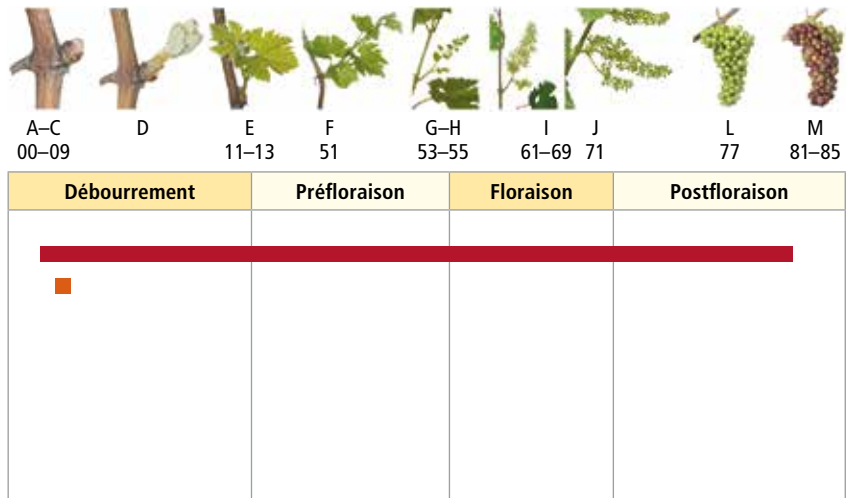
Contrôles et seuils de tolérance

Contrôle de cinq à dix séries de dix cepes en mai et en été surtout dans les champs de pieds mères. Présence de foyers (ceps avec de nombreuses feuilles occupées) = traitement au printemps suivant.

Remarques

Les attaques sur cépages européens devraient être signalées aux services phytosanitaires officiels en raison du danger de l'apparition de nouveaux biotypes.

Afin de limiter le potentiel infectieux, éviter de cultiver des variétés européennes à côté de vignes américaines (au moins 100 m) et éviter le marcottage.



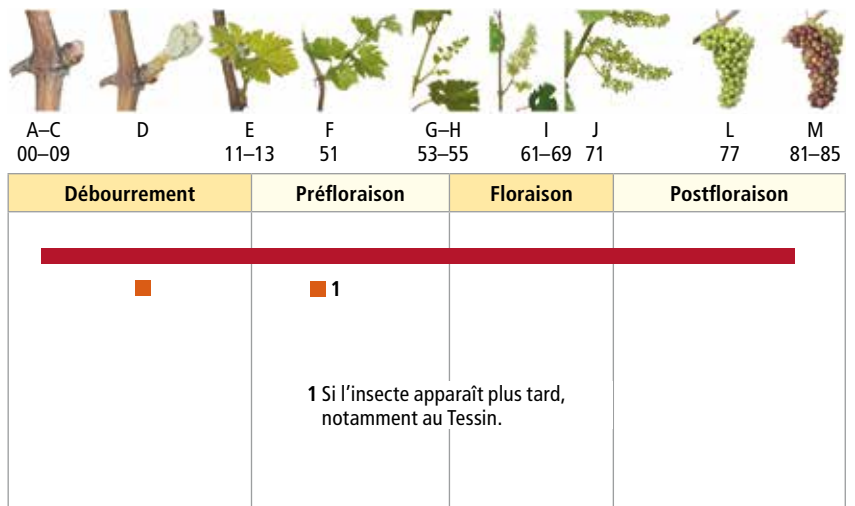
Contrôles et seuils de tolérance

Contrôle de plusieurs séries de dix cepes. Eventuellement frappe. Plus de cinq cepes avec symptômes par zone = traitement de la zone au printemps suivant.

Remarques

Attention à la confusion avec d'autres dégâts (acariose, pyrale, thrips, grêle, pluie violente ou brûlures dues au cuivre).

Attaque souvent limitée à une zone de la parcelle.



Contrôles et seuils de tolérance

Analyses en laboratoire de bourgeons ou de feuilles par trempage-lavage. En été, observation des symptômes, marquer les cepes atteints.

Hiver: 20 acariens/bourgeon (1); 1-3 acariens/bourgeon (2). Juin: >100 acariens/feuille.

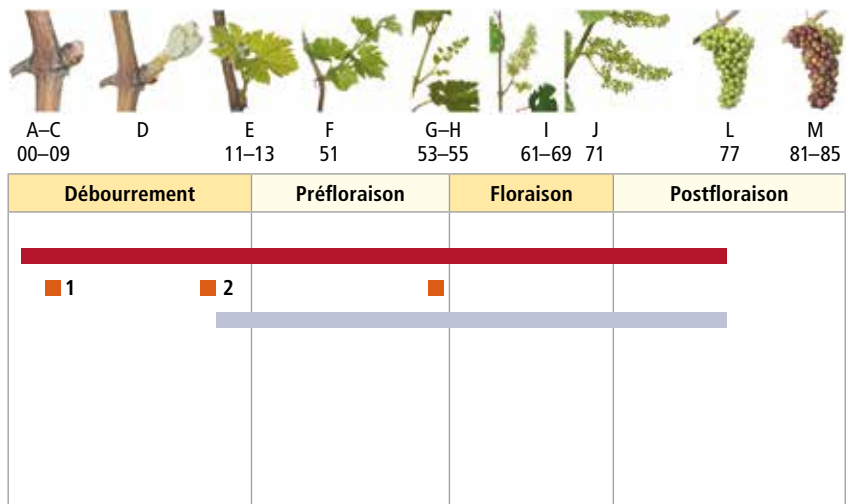
Été: plusieurs cepes avec symptômes = traitement au printemps suivant.

Remarques

Dangereux au printemps, *C. vitis* l'est beaucoup moins en été, la plante supportant d'assez fortes populations. Les typhlodromes peuvent maintenir les populations de l'acariose à un faible niveau.

Le modèle VitiMeteo Rust Mite (www.agrometeo.ch), permet de cibler le traitement de débourrement.

Bien mouiller les cepes en cas de traitement au débourrement. Les jeunes plantations sont particulièrement sensibles aux attaques d'acariose.



■ Période à risque ■ Traitement en cas de nécessité ■ Lutte biologique

Acariens

Erinose

Colomerus vitis

Boursoufflures rougeâtres ou vertes (galles) à la face supérieure des feuilles.

Feutrage blanc ou rosé à la face inférieure brunissant en vieillissant.

En cas de forte attaque, le feutrage apparaît également à la face supérieure et les inflorescences peuvent être attaquées.



Acarien rouge

Panonychus ulmi

Décolorations ponctuelles de la feuille. Au printemps, les pointes du limbe peuvent brunir ou noircir.

Feuilles gris verdâtre ou gris brunâtre, pousses en balais. En cas de forte attaque au printemps, les feuilles peuvent tomber.

En été, les feuilles brunes restent sur le cep, l'aouêtement des bois peut être perturbé. Une perte de la teneur en sucre des baies peut survenir à la récolte.



Acarien jaune

Tetranychus urticae

Jaunissement de zones bien délimitées sur le limbe.

Déformations, zones nécrotiques en plus des taches jaunes en cas de forte attaque.

Sur les feuilles âgées, les taches se multiplient pour former un damier de zones jaunes (cépages blancs) ou rouges (cépages rouges) et vertes.

La feuille entière peut se décolorer et sécher. A ce stade survient une perte de la teneur en sucre des baies.



Contrôles et seuils de tolérance

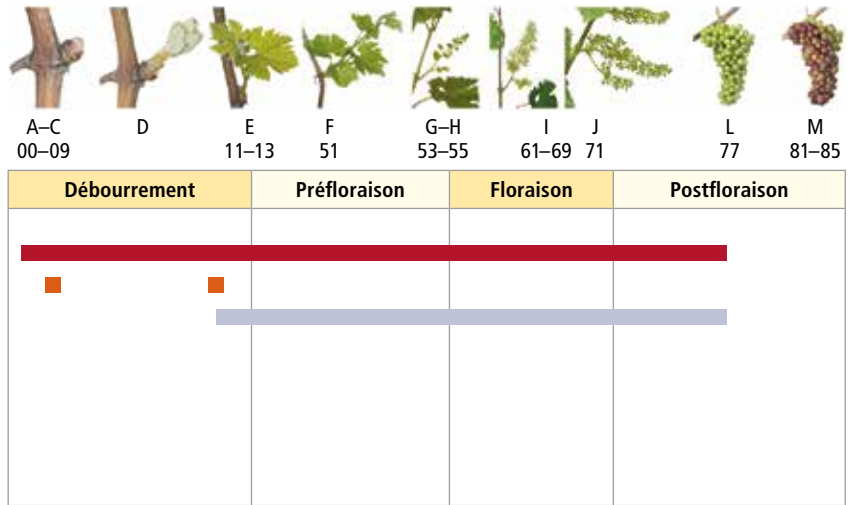
Contrôles des dégâts et des symptômes en cours de saison.

En cas de présence sur la grappe, intervenir au printemps de l'année suivante.

Remarques

Les dommages occasionnés sont rarement d'importance économique.

Tout comme pour l'acariose, les typhlodromes limitent les attaques, rendant la lutte chimique rarement nécessaire.



Contrôles et seuils de tolérance

Hiver: 50 portions de bois de deux yeux pris entre le 5^e et le 8^e œil; un bois par cep. **Saison:** 50 à 100 feuilles (% occupation par une forme mobile ou plus).

Hiver (1): 6 œufs/bourgeon et 50 % des bourgeons occupés.

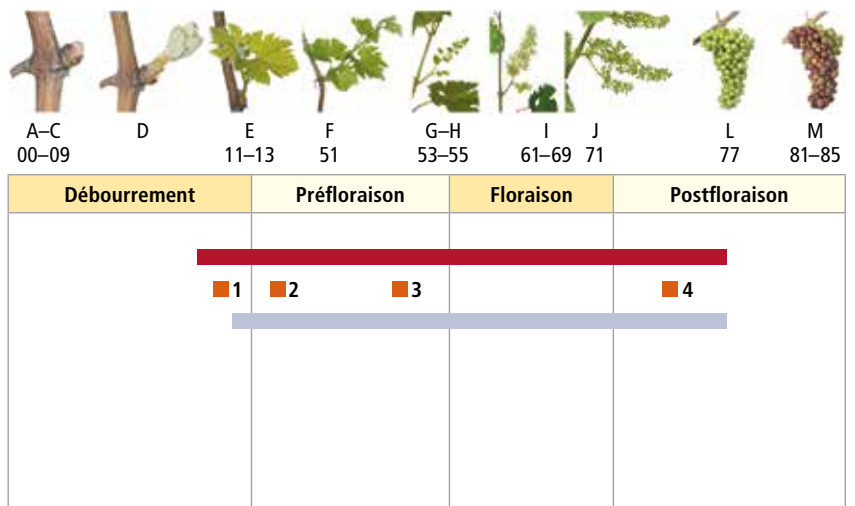
Printemps (2): 50–60%; **juin (3):** 40%; **été (4):** 30 % de feuilles occupées.

En présence de typhlodromes, pas d'intervention tant que le % de prédateurs est identique ou dépasse celui du ravageur.

Remarques

Les typhlodromes permettent une lutte biologique efficace.

En cas de nécessité, utiliser des acaricides neutres à peu toxiques pour les typhlodromes.



Contrôles et seuils de tolérance

Saison: 50 à 100 feuilles (% occupation par une forme mobile ou plus).

Printemps (1): 30–40%; **été (2):** 20–30 % de feuilles occupées.

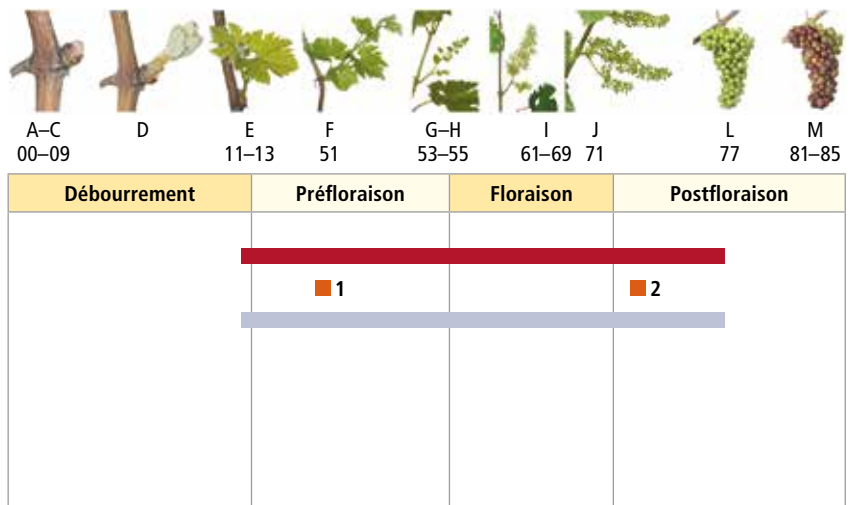
En présence de typhlodromes, pas d'intervention tant que le % de prédateurs est identique ou dépasse celui du ravageur.

Remarques

Les typhlodromes permettent une lutte biologique efficace.

L'application d'acaricides n'est nécessaire qu'à la suite d'invasions massives, après un désherbage par exemple.

En cas de nécessité, utiliser des acaricides neutres à peu toxiques pour les typhlodromes.



■ Période à risque ■ Traitement en cas de nécessité ■ Lutte biologique

Ravageurs occasionnels

Drosophile du cerisier

Drosophila suzukii



Mâle adulte de *D. suzukii* avec ses taches noires sur les ailes (en haut à gauche).

Organe de ponte de la femelle de *D. suzukii*

(en haut, à droite). (Photo T. Castellazzi)

Ponte de *D. suzukii* à la base du pédicelle d'une baie (en bas, à droite.).



Larves de *Drosophilidae* dans une baie de raisin rouge. A ce stade, il n'est pas possible de distinguer les larves de *D. suzukii* de celles des drosophiles indigènes (en haut à droite).

Jus de raisin perlant à la surface d'une baie (en haut à gauche).

Mâle et pupes de *D. suzukii* sur une baie de raisin rouge (en bas à gauche).



Pourriture acétique et drosophiles sur Gamay (à gauche).

Piège « maison » pour la détection de *D. suzukii* au vignoble (à droite).

La drosophile du cerisier (*Drosophila suzukii* Matsumura) est une mouche du vinaigre (*Drosophilidae*) de 2–3 mm de long, avec des yeux rouges et un corps brun-jaunâtre. Le mâle peut être reconnu aux taches noirâtres situées à l'extrémité de chaque aile, qui ne figurent pas chez les espèces indigènes de drosophile. La femelle ressemble fortement aux drosophiles communes. Avec son ovipositeur bien développé et denté, elle pond ses œufs dans des fruits sains. Les pontes sont reconnaissables à la présence de deux filaments blancs visibles à la surface des fruits. Les larves qui en éclosent se nourrissent de pulpe, mesurent 5 à 6 mm au dernier stade et sont de couleur blanc-crème. Elles ne se distinguent pas des larves des drosophiles communes. La pupa de 2–3 mm de long a une forme cylindrique et une coloration brun-rougeâtre. La durée moyenne d'une génération est d'environ trente jours au printemps et en automne et de dix jours en plein été. La durée de vie moyenne d'un adulte est de trois à neuf semaines. Sous nos climats, les vols se succèdent sans interruption. Dans le vignoble, le pic d'activité des insectes s'observe en septembre-octobre et coïncide avec celui des drosophiles communes, qui sont toujours conjointement présentes dans le vignoble.

Dégâts

La ponte des œufs provoque de petites perforations dans les baies saines. Ce premier dégât se manifeste souvent par de petites gouttes de jus de raisin perlant à la surface des baies et offre une entrée aux champignons et aux bactéries. Il stimule également la colonisation des baies touchées par les drosophiles communes, qui déclenchent la pourriture acétique. Bien que le raisin ne figure pas au menu préféré de l'insecte, les baies de divers cépages peuvent permettre le développement complet de l'insecte. Les cépages rouges précoces à pellicule fine sont les plus exposés au risque d'attaque. Les pontes sur les cépages blancs sont généralement nettement moins importantes. De plus, l'insecte préfère les situations ombragées et humides; l'intensité des attaques varie ainsi selon les cépages, le microclimat, les conditions environnementales et agronomiques.

Surveillance et lutte

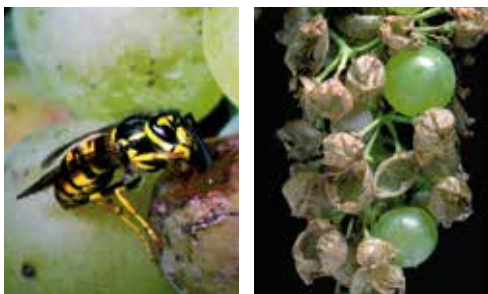
Le site www.drosophilasuzukii.agroscope.ch fournit les indications nécessaires au piégeage, à l'identification des adultes et aux stratégies de lutte. La surveillance du vignoble est en partie assurée par les services cantonaux, mais il est conseillé aux viticulteurs d'installer des pièges dans les zones sensibles. L'évolution saisonnière des pontes peut également être suivie sur agrometeo.ch. Afin d'éviter le développement de drosophiles dans les cultures, il est recommandé de réguler la charge précocement. Il faut également éviter d'amener des marcs frais dans les parcelles de vigne qui n'ont pas encore été vendangées. Un effeuillage adéquat de la zone des grappes et un entretien des interlignes pour maintenir l'enherbement au-dessous des grappes durant la phase de maturité du raisin contribuent à diminuer les risques d'attaque. S'ils sont posés avec soin, les filets à mailles fines constituent une bonne barrière contre l'insecte et protègent également le raisin des guêpes, des oiseaux et de la grêle. Le coût de ces filets les réserve toutefois à de petites surfaces ou aux cépages à forte valeur ajoutée. Pour les petites parcelles isolées, le piégeage de masse peut être envisagé, mais la réussite de l'opération n'est pas toujours au rendez-vous et l'efficacité de la méthode ne peut pas être garantie. Pour des raisons de coûts et d'efficacité, le piégeage de masse ne constitue pas une solution pour les grandes parcelles viticoles. De manière générale, les traitements insecticides ne doivent être entrepris qu'avec la plus grande retenue. L'application d'insecticides présente des risques de résidus, de résistance et de toxicité envers la faune utile, mais aussi des risques en termes d'image pour la profession! Les stratégies d'intervention sont publiées dans une fiche technique disponible sur le site internet mentionné plus haut.

Ver blanc*Melolontha melolontha*

L'adulte est le hanneton commun, dont les larves blanches à tête brune apparaissent en été et s'alimentent sur les racines de toutes sortes de plantes. Parvenues à leur complet développement en fin d'été de la troisième ou quatrième année, elles se nymphosent pour donner naissance à de nouveaux hannetons. Dans les régions à hannetons, pendant le vol, les cultures peuvent être recouvertes avec des filets anti-grêle (les poser sur le sol ou à la place des filets anti-oiseaux). Les nouvelles plantations devraient intervenir si possible les années où le vol a lieu, car les sols ouverts sont moins attractifs pour la ponte (travail du sol juste avant le début du vol, attention aux plantations sur des prairies rompues). S'il s'agit de l'année qui suit le vol, un travail du sol juste avant la plantation réduit les populations de manière significative. Si la plantation intervient l'année précédant le vol, un travail du sol juste avant la plantation et au printemps suivant est fortement recommandé.

Coléoptères divers: bostryche, cigarier, otiorrhynque, gribouri, altise

De nombreux coléoptères peuvent s'attaquer à la vigne. Les dégâts de ces insectes sont cependant très localisés et ne se rencontrent plus que très rarement dans nos vignobles. Ils ne nécessitent, dans la plupart des cas, aucune intervention. Contacter le service phytosanitaire cantonal en cas d'attaques importantes.

Guêpe*Paravespula sp.*

Ponctuellement, les guêpes peuvent occasionner des dégâts importants, surtout sur les cépages précoces, aromatiques, ou encore sur les variétés de raisin de table. Aucun insecticide n'est autorisé contre les guêpes. L'utilisation de pièges à guêpes est autorisée, mais leur efficacité n'est pas toujours suffisante. Les pièges (récipients à col étroit) doivent être suspendus au bon moment, nettoyés et réapprovisionnés régulièrement. Plusieurs mélanges attractifs peuvent être composés: par exemple, du cidre doux et du vinaigre en proportion 4:1 ou de la bière, du vinaigre et du sirop de framboise en proportion 3:1:1 (dans tous les cas, il convient de diluer le mélange avec un peu d'eau et d'ajouter du mouillant).

Mineuse américaine*Phyllocnistis vitigenella*

Uniquement présent au Tessin, l'adulte est un papillon d'environ 3 mm de longueur. Il passe l'hiver sous l'écorce des ceps. Au printemps, il pond ses œufs sur les premières feuilles et les mines apparaissent déjà au mois de mai, puis augmentent fortement en été en touchant la quasi-totalité du feuillage des ceps infestés. Ces mines contiennent des larves qui se nourrissent du parenchyme foliaire. Trois générations se suivent. Les fortes infestations restent localisées et peu fréquentes. On considère généralement qu'une lutte directe n'est pas nécessaire contre ce ravageur.

Ravageurs occasionnels

Cicadelle bubale

Stictocephala bisonia



Cette cicadelle originaire d'Amérique du Nord a été introduite en Europe au XIX^e siècle. Les adultes ont une morphologie particulière, avec une carène marquée sur le premier segment du thorax. L'œuf éclot de mi-mai à mi-juin. Suivent de cinq stades de larves qui se nourrissent sur des plantes herbacées comme les liserons mais pas sur les graminées. Les adultes apparaissent au début de l'été et peuvent être observées jusqu'à l'automne. La ponte a lieu dans les sarments de l'année, y provoquant un renflement liégeux ou une légère dépression. L'obstruction des vaisseaux conducteurs à l'endroit de la ponte induit une décoloration du feuillage de l'extrémité des pousses (à ne pas confondre avec des symptômes de jaunisses ou de viroses). La destruction des rameaux touchés et la lutte contre les adventices (liseron) sont les meilleurs moyens d'éviter les dégâts.

Cercopie sanguin

Cercopis sanguinea



Les adultes du genre *Cercopis* se remarquent aisément par le dessin rouge et noir contrasté de leurs ailes. Ces cicadelles s'entourent d'une mousse produite par l'anus et des amas mousseux («crachats de coucou») sont souvent observables au printemps sur diverses plantes ou dans le sol. La larve du cercopie sanguin se nourrit de racines de graminées et hiverne au stade nymphal. Les adultes émergent de fin avril à juillet. Les piqûres répétées des adultes peuvent engendrer de petites taches sur les feuilles. Ces plages sont cependant rarement étendues et, la plupart du temps, les dégâts sont à peine notables. Une lutte spécifique n'est pas nécessaire.

Autres ravageurs

Oiseaux, mammifères



Les problèmes liés à la protection du vignoble contre les oiseaux, les petits mammifères et le gibier ont été abordés dans diverses fiches techniques Agroscope:

- «Filets dans le vignoble. Instructions pour un montage conforme des filets»;
- «Dégâts des petits mammifères et du gibier en viticulture».

Ces documents peuvent être obtenus sur le site internet www.agroscope.ch

Auxiliaires



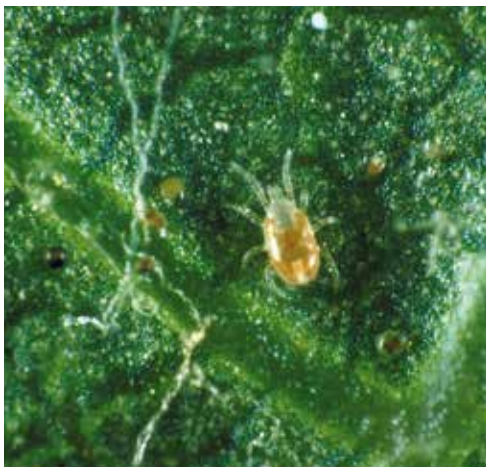
En plus des espèces nuisibles et indifférentes, les vignobles abritent une riche palette d'insectes et d'acariens antagonistes. Ces ennemis naturels – parallèlement à d'autres facteurs (conditions météorologiques, état de la plante) – limitent le nombre de ravageurs viticoles. L'abondance de ces auxiliaires varie beaucoup suivant les parcelles, pour différentes raisons: manque de subsistance ou mortalité due aux produits phytosanitaires.

Les auxiliaires vivent également sur d'autres cultures agricoles et habitats naturels ainsi que sur un grand nombre de plantes sauvages. La plupart des espèces colonisent les vignes depuis ces milieux et s'y installent si la nourriture est suffisante. Pour les espèces qui ne volent pas, comme les typhlodromes, la recolonisation des vignobles est plus lente. Pour maintenir et développer les équilibres naturels dans les parcelles de vigne, il est nécessaire de prendre en compte les milieux environnants (prairies maigres, talus, bosquets, haies, arbustes, murs de pierres sèches, etc.).

Toutes les mesures visant à entretenir et à créer de tels milieux à l'intérieur ou aux abords immédiats des vignobles doivent être encouragées.

La mise en valeur de ces richesses naturelles et paysagères constitue également une image de marque forte pour une viticulture respectueuse de son environnement.

Acariens prédateurs



Les acariens prédateurs typhlodromes maintiennent à de bas niveaux les populations d'acariens rouges et jaunes ainsi que celles d'ériophyides, agents de l'éribose et de l'acariose. Ils s'attaquent également aux larves du thrips de la vigne.

La répartition des principales espèces de Suisse (*Typhlodromus pyri*, *Amblyseius andersoni* et *Kampimodromus aberrans*) est liée au type de nourriture disponible, aux conditions micro-climatiques et à la présence de plantes réservoirs dans les alentours immédiats des vignobles (haies, bosquets). Ces prédateurs de protection, une fois installés, se maintiennent dans les cultures si un traitement respectueux à leur égard est appliqué (voir la liste des effets secondaires en page 16 de l'Index phytosanitaire pour la viticulture).

Les modifications des pratiques phytosanitaires liées au développement de la production intégrée ont permis le retour et le développement des typhlodromes dans les vignobles. D'autres familles d'acariens prédateurs (par exemple *Anystidae*) se rencontrent fréquemment dans les vignobles peu traités. Très rapides, ils s'attaquent notamment aux larves de divers insectes (thrips, cicadelles). La litière des sols viticoles abrite également une grande diversité d'acariens prédateurs qui dépend fortement des techniques d'entretien du sol.

Parasitoïdes



Les hyménoptères parasitoïdes (*Ichneumonidea*, *Chalcidoidea*) jouent un rôle important dans la limitation des populations de chenilles, cicadelles et cochenilles s'attaquant à la vigne.

Les œufs des deux espèces de vers de la grappe sont ainsi soumis aux attaques de *Trichogramma* spp. pouvant engendrer, dans certaines conditions, des taux de parasitisme atteignant 60%.

Les larves de pyrales et de noctuelles sont également parasitées par certaines larves de diptères (Tachinides).

Auxiliaires

Autres auxiliaires



Les vignes abritent plusieurs familles d'araignées, présentes aussi bien sur le feuillage (*Dycytinidae*, *Salticidae*) que sur le sol (*Gnaphosidae*, *Lycosidae*). Elles y chassent activement ou passivement (toiles) un grand nombre d'insectes, notamment des lépidoptères, des cicadelles et des diptères, et jouent un rôle très important dans l'équilibre de l'écosystème.

Les punaises prédatrices (*Anthocoridae*, *Miridae*) se rencontrent souvent dans les vignes, où elles se nourrissent d'acariens et de petits insectes.

Les chrysopes s'observent également en nombre parfois important à certaines périodes de l'année. Elles sont des prédatrices efficaces d'œufs et de jeunes larves de lépidoptères et d'acariens.

La diversité de ces organismes dans les vignes dépend surtout de la présence de zones naturelles proches et de la composition de leur végétation.

Perce-oreilles et coccinelles



Les **perce-oreilles**, ou forficules, sont des prédateurs reconnus d'œufs et de jeunes chenilles de vers de la grappe. Cependant, de récentes expérimentations de contaminations artificielles de vendanges par des perce-oreilles et leurs déjections ont montré que celles-ci pouvaient négativement influencer le goût des vins. Toutefois, les densités d'insectes et de déjections généralement observées avant les vendanges montrent que les seuils de perception ne sont qu'exceptionnellement dépassés. Pour l'instant, des stratégies de lutte contre les forficules ne sont pas jugées nécessaires, mais il est recommandé de surveiller attentivement le niveau des populations pour prévenir d'éventuels problèmes.

Bien que souvent associées aux pucerons, de nombreuses espèces de **coccinelles** indigènes s'attaquent également à de petits insectes et aux acariens.

Le récent développement de la coccinelle asiatique (*Harmonia axyridis*) en Europe et les craintes liées au développement de faux goûts dans le vin ne doivent pas remettre en question le rôle bénéfique que jouent ces insectes dans les cultures.

Effets secondaires



Les différents groupes d'auxiliaires réagissent diversement aux fongicides et insecticides. Les familles de matières actives ou les produits seuls peuvent être catalogués en différentes classes de toxicité envers les auxiliaires. Cette classification très générale se base sur diverses études et observations en Suisse et à l'étranger. Une liste des effets secondaires sur les principaux auxiliaires est régulièrement publiée dans l'Index phytosanitaire pour la viticulture (page 15).

Pour les typhlodromes par exemple, les données se basent en général sur des essais en plein champ réalisés en Suisse. Les classes N (neutre à peu toxique), M (moyennement toxique) et T (toxique) donnent une indication sur la toxicité des produits envers *Typhlodromus pyri*. D'autres espèces, comme *Amblyseius andersoni*, peuvent avoir des sensibilités différentes. Les produits à faible persistance sont moins dangereux que les produits à longue rémanence. Les applications répétées sont plus dommageables que les traitements uniques. Pour les fongicides, la classification se base sur cinq traitements. Ainsi, l'application unique ou en deux fois d'un fongicide classé toxique peut avoir un effet moins important. Comme les typhlodromes ne sont pas très mobiles, leur sauvegarde est prioritaire. On choisira pour cela principalement des produits du groupe N. Les produits du groupe M ne seront utilisés qu'en cas de nécessité et en application unique.

Recommandations

Les auxiliaires ne suffisent pas toujours à assurer une régulation des ravageurs. C'est pourquoi il convient de:

- tenir compte, lors des contrôles, de l'équilibre entre ravageurs et auxiliaires avant de prendre des décisions de traitement;
- ménager les auxiliaires autant que possible en évitant les traitements inutiles et en favorisant les insecticides et fongicides sélectifs;
- réintroduire des typhlodromes.

Accidents climatiques

Gel d'hiver



Photo W. Gärtel, BBA

Symptômes

Le symptôme principal du gel d'hiver est le brunissement des bourgeons. Les dégâts se manifestent à des températures de -15 à -20°C , mais parfois aussi à des températures plus élevées. C'est le cas en période de sécheresse prolongée, où les sols fissurés laissent pénétrer le gel en profondeur (hiver 2001–2002).

Des chutes de températures abruptes sont plus néfastes qu'une baisse progressive.

Les rameaux également peuvent être touchés. En section transversale, ils présentent un anneau brun noirâtre sous l'écorce. En cas de gel sévère, le vieux bois peut être atteint et les ceps se fendre, laissant au broussin, une maladie bactérienne due à *Agrobacterium vitis*, l'opportunité de s'établir.

Remarques et mesures de protection

Il n'existe aucun moyen de lutte directe contre le gel d'hiver. Dans les régions exposées à des températures hivernales très basses, comme au Canada, seuls des hybrides interspécifiques résistants au froid peuvent être plantés (Concord, Chancellor, Léon Millot, Maréchal Foch, etc.). Une autre alternative, pratiquée au Canada, en Russie et dans les Balkans, consiste à butter les souches. Mesures indirectes: un bon équilibre végétatif (pas trop de vigueur), un bon rapport feuille/fruit (qui agit sur l'aoûtement des bois et les réserves), les systèmes de taille longue et le choix des cépages sont des facteurs qui influencent la résistance de la vigne au froid.

Gel de printemps



Symptômes

Les organes verts de la vigne sont sensibles au froid et gèlent à partir de -1°C . En fonction du stade de développement, du type de gel et du degré d'humectation des organes, des dégâts peuvent survenir à des températures supérieures. Si ces conditions sont remplies lorsque les bourgeons commencent à débourrer, le dommage est alors irréversible. Souvent, seul le bourgeon principal est atteint et les bourgeons secondaires peuvent encore se développer.

Lorsque les rameaux sont déjà développés, le gel provoque un brunissement rapide des pousses, qui sèchent de l'extrémité vers la base. Les mêmes symptômes peuvent être observés sur les inflorescences. Les gels plus tardifs ne détruisent parfois qu'une partie des rameaux.

Remarques et mesures de protection

La sensibilité des organes de la vigne au froid varie. Les bourgeons dans le coton gèlent à partir de $-3,5^{\circ}\text{C}$ et parfois à des températures nettement plus élevées lorsqu'ils sont mouillés et en cas de gel par évaporation. Les pousses et les inflorescences subissent des dégâts à partir de -1 à -2°C . Le bois aoûté et les ceps sont les plus résistants et ne sont généralement pas affectés par le gel de printemps.

Dans les zones gélives (bas de coteau, fond de vallée), où l'air froid, plus lourd que l'air chaud, s'accumule («lac d'air froid»), ou à l'abri d'une haie, barrière, forêt ou autre obstacle qui empêche l'air froid de s'évacuer, il convient de:

- ne pas planter des cépages au débourrement précoce (Chardonnay, Gamaret, Garanoir);
- éviter toute couverture du sol (enherbement, paille, matière organique en surface) et le travail du sol avant une période de gel; maintenir les gazons courts;
- couronner les ceps en gobelet plus haut ou augmenter la hauteur du fil porteur dans les cultures sur fil;
- laisser un sarment de réserve supplémentaire non taillé et non palissé qui sera éliminé après les périodes de risque de gel;
- tailler le plus tard possible;
- privilégier les tailles longues (Guyot), moins sujettes au gel (contre-bourgeons plus fertiles) que les tailles courtes (Cordon, Gobelet).

La lutte directe n'est généralement pas pratiquée dans nos vignobles, car elle nécessite d'importants moyens, comme la lutte par aspersion, efficace jusqu'à -7°C (mais le risque de casse des rameaux est important, elle est difficile en situation de coteau – érosion – et carrément impossible à certains stades de développement de la vigne), le chauffage des parcelles (bougies, chaufferettes, radiants, fuel, gaz) ou encore le brassage de l'air à l'aide de grands ventilateurs qui mélangent les couches froides proches du sol avec les couches plus chaudes situées au-dessus du vignoble.

Grêle



Symptômes

La grêle peut entièrement détruire la récolte, défolier complètement la vigne, endommager les rameaux de l'année ou encore le vieux bois. Les conséquences de violentes chutes de grêle se ressentent durant plusieurs années. Dans ce cas, la reconstitution des réserves et la mise à fruits pour l'année suivante sont contrariées.

La grêle provoque un choc physiologique. Dans un premier temps, la vigne subit un arrêt de croissance de l'ordre de 10–15 jours. La croissance apicale des rameaux est interrompue, induisant le développement des bourgeons sur les rameaux et les entre-cœurs, ainsi que des bourgeons latents sur le cep.

Sur les systèmes en taille basse et sur sol nu, les baies de Chasselas peuvent être infectées par le coïtre (*Coniella diplodiella*) à la suite des blessures occasionnées par les grêlons.




Remarques et mesures de protection

La lutte directe contre la grêle n'est possible qu'en posant des filets en polyéthylène rele- vables, qui servent en même temps de protection contre les oiseaux. Ils ne couvrent toutefois que partiellement le feuillage, doivent être relevés pour les effeuilles et la régulation des rendements et retiennent les produits phytosanitaires lors des traitement fongicides.

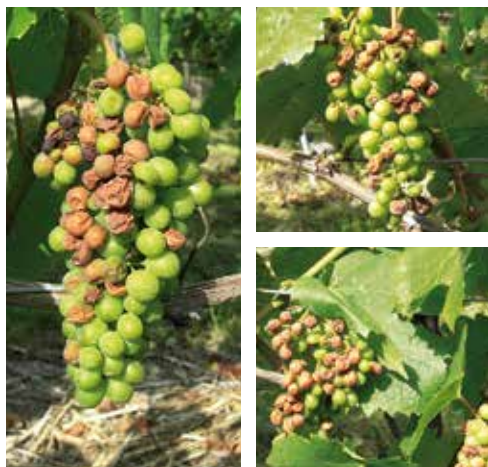
Une autre pratique consiste à tirer des fusées dans les nuages de grêle, dispersant du iodure d'argent censé favoriser la formation de grêlons de petite taille qui peuvent fondre en partie durant leur chute. L'efficacité de cette méthode n'a toutefois jamais été clairement démontrée.

L'assurance contre la grêle est recommandée. Elle couvre les dégâts dus à la grêle mais également liés aux ouragans, à la foudre, aux alluvions et aux inondations. Des assurances complémentaires permettent d'assurer les dégâts occasionnés au bois de vigne ou par le gel. Après une chute de grêle, la lutte contre le coïtre dans les vignes exposées à cette maladie devrait intervenir au plus tard dans les 20 heures suivantes avec du folpet.

Soins aux vignes grêlées (pour le coïtre, *Pilidiella diplodiella*, voir également p. 38)

Stade / Date	Intensité des dégâts		
	Faible	Moyenne à forte	Très forte
E à G (13 à 53) 	Dégâts: quelques feuilles et rameaux blessés, rares apex cassés. Mesures: aucune mesure particulière.	Dégâts: nombreuses feuilles et rameaux plus ou moins blessés, de nombreux apex ou la totalité cassés. Mesures: anticiper le prochain traitement (intervalle max. 6–8 jours depuis le dernier traitement réalisé) et choisir un fongicide à action secondaire contre le botrytis. Pas d'anti-botrytis spécifiques. Pas de cuivre.	Dégâts: totalité des feuilles, rameaux et inflorescences détruits. Mesures: laisser repousser. Ne pas rabattre ni tailler. Attendre le développement des nouvelles feuilles pour traiter. Si le bois est touché, protéger les plaies par un traitement immédiat avec un produit à base de folpet. Pas de cuivre. Pas d'apport supplémentaire de fumure azotée. Ebourgeonnage succinct afin d'éliminer les pousses mal placées (sous le cordon, sur le pied, etc.). Attention: les pousses nouvellement formées sont extrêmement sensibles aux maladies fongiques et aux ravageurs (mildiou, oïdium, thrips, etc.). Coïtre: aucun risque.
H à I (55 à 69) 	Mesures: aucune mesure particulière.	Mesures: anticiper le prochain traitement (intervalle max. 6–8 jours depuis le dernier traitement réalisé) et choisir un fongicide à action secondaire contre le botrytis.	Mesures: voir ci-dessus. Le but est de favoriser le développement foliaire pour garantir la meilleure assimilation de réserves possible. Coïtre: aucun risque.
J à M (71 à 81) 	Dégâts: feuilles et rameaux plus ou moins blessés, quelques grappes ou toutes les grappes blessées. Mesures: anticiper le prochain traitement (intervalle max. 6–8 jours) et choisir un fongicide à action secondaire contre le botrytis (folpet). Ne recourir aux anti-botrytis spécifiques que si leur emploi était déjà prévu (cépages sensibles en situation à risque) et respecter le nombre maximal d'applications.	Mesures: voir ci-dessus. Mettre tout en œuvre pour que la végétation se reconstitue le plus rapidement possible afin que la plante puisse assimiler ses réserves avant l'hiver.	Dégâts: totalité des feuilles, rameaux et grappes détruits. Mesures: voir ci-dessus. Mettre tout en œuvre pour que la végétation se reconstitue le plus rapidement possible afin que la plante puisse assimiler ses réserves avant l'hiver. Coïtre: risque uniquement pour le Chasselas en forme basse et sur sol nu. Traitement: à réaliser dans les 20 heures avec du folpet.
Après mi-août	Utilisation du cuivre (0,8 kg/ha de Cu métal) possible jusqu'à fin août (ne pas dépasser la quantité maximale autorisée). Favoriser l'aération de la zone des grappes ainsi que toutes les mesures culturales freinant le botrytis. De fortes doses de cuivre peuvent provoquer une importante phytotoxicité sur feuilles. Coïtre: à partir de la véraison, les risques d'infections diminuent. Aucun traitement requis.		
Taille d'hiver	Lorsque le bois a été fortement touché, il est recommandé de tailler la branche à fruit sur une repousse du pied ou sur un gourmand, qui sont en général suffisamment fructifères. Le recépage sur une pousse du pied ou la reconstitution des plantes les plus atteintes sont souvent nécessaires.		

Echaudage (coup de soleil, «coup de pouce»)



Symptômes

Lorsque les grappes sont directement exposées au soleil durant les journées chaudes d'été, elles peuvent dessécher partiellement ou complètement.

Les brûlures sont généralement limitées aux baies directement exposées au soleil.

Le phénomène est particulièrement intense après des effeuilles radicales effectuées par temps chaud.

Les coups de soleil, également appelés «coups de pouce», ressemblent quelque peu aux attaques tardives de mildiou sur les baies (rot brun).

Remarques et mesures de protection

Pour éviter l'échaudage, il suffit de laisser suffisamment de feuilles dans la zone des grappes et d'éviter des suppressions trop importantes de feuilles par temps chaud et fort ensoleillement.

L'orientation des rangs peut également jouer un rôle, les grappes exposées à l'ouest étant généralement plus touchées par les coups de soleil.

Vent



Symptômes

Le vent provoque la casse ou la rupture des rameaux à la base, mais peut également déchiqueter le feuillage.

L'effet desséchant du vent est un important facteur de stress agissant sur la physiologie de la plante. Les vignes régulièrement exposées aux forts vents se développent plus lentement et montrent une plus faible vigueur. Le foehn a en revanche un effet positif sur la maturation des raisins.

Le vent transporte également des particules fongiques, des bactéries, des semences de plantes et des insectes et peut ainsi contribuer à la dispersion de maladies ou d'organismes indésirables.

Remarques et mesures de protection

Orienter les rangs perpendiculairement aux courants dominants permet de réduire l'impact du vent.

Planter des cépages ou des clones moins sensibles au vent, avec un port étalé plutôt que droit, est également bénéfique.

Opter pour un système de taille Guyot plutôt que pour un cordon permanent. De manière générale, la taille longue est moins sensible que la taille courte, avec davantage de rameaux moins vigoureux.

Éviter l'excès de vigueur (choix du porte-greffe, fumure azotée, etc.).

Dans les zones exposées: ébourgeonner tôt et palisser fréquemment (diamètre suffisant des fils et espaces assez serrés).

L'installation de coupe-vent en matière synthétique peut s'avérer utile, de même qu'une haie en bordure de parcelle.



ZORRO®

NOUVELLE MATIÈRE ACTIVE CONTRE LES LÉPIDOPTÈRES

Plus rapide, plus puissant et plus persistant contre les carpocapses, cheimabobies et tordeuses de la pelure dans les fruits à pépins ainsi contre les psylles du poirier.



Omya
www.omya-agro.ch

Utilisez les produits phytosanitaires avec précaution. Avant toute utilisation, lisez l'étiquette et les informations sur le produit. Tenez compte des avertissements et des symboles de mise en garde.

Les valeurs de l'entreprise familiale, le respect du métier



**JEAN-CLAUDE
FAY**
PÉPINIÈRES
VITICOLES

Qualité, conseil, service

- Plus de 50 ans de savoir-faire
- Références depuis plus de 40 ans en Suisse
- Respect strict des normes, traitement à l'eau chaude
- Possibilité de plantation à la machine
- Livraison assurée par nos soins
- Capacité de réponse personnalisée en fonction de vos besoins

Rencontrons-nous :
Plus d'informations :
00 33 (0)4 79 28 54 18
www.pepinieres-viticoles-fay.fr



Contactez-nous pour des conseils honnêtes et fondés!

Alternatives contre oidium et mildiou

- Moins de résidus
- Large gamme de produits
- 30 ans d'expérience

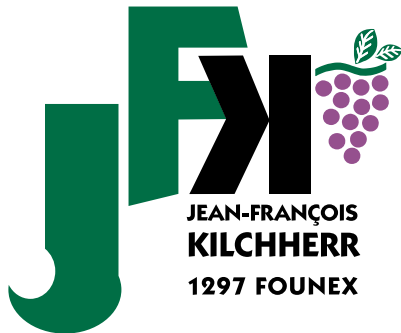


**Andermatt
Biocontrol**

Andermatt Biocontrol AG
Stahlermatten 6 · 6146 Grossdietwil
Tel. 062 917 50 05 · www.biocontrol.ch

NOS PRINCIPAUX ARTICLES

Piquets vigne – Tuteurs – Fils de fer
 Ecarteurs toutes marques – Sécateurs
 Agraffes de palissage – Tendeurs fils
 Amares – Chaises viticoles – Filets latéraux
 Effaroucheurs d'oiseaux – Poudreuses
 Ficelles – Attacheuse Mage – etc.



POUR TOUTS RENSEIGNEMENTS
 OU COMMANDES,
 UN SEUL NUMÉRO: 079 353 70 52

Grand-Rue 8 – 1297 Founex
 Tél. 022 776 21 86 – Fax 022 776 86 21 – Mobile 079 353 70 52
 E-mail: kilchherrjf@gmail.com – www.kilchherr.net

1955 chamoson/vs
 mobile 079 310 59 51
 tél. + fax 027 306 49 44
 tél. atelier 027 306 28 63



www.chamoson.ch/pepiniere-martin
 e-mail pepiniere-martin@bluwin.ch

**YVES
MARTIN**

**PÉPINIÈRE
VITICOLE**

CLIMAT+ avec couverture gel

INTEMPÉRIES? DOMMAGES?

Avec nos solutions d'assurance **Socle** et **CLIMAT+** vous êtes assurés de manière optimale contre la grêle et les autres forces de la nature.

Plus d'informations sur
 www.grele.ch
 info@grele.ch
 044 257 22 11



**Schweizer Hagel
Suisse Grêle
Assicurazione Grandine**
 L'ASSURANCE COOPÉRATIVE DES
 PAYSANS POUR LES PAYSANS

Ristourne de primes 2019 d'un montant de **5 millions de francs**

Le vecteur de la flavescence dorée *Scaphoideus titanus* en Suisse



Nymphe du 5^e stade de la cicadelle *Scaphoideus titanus*, vecteur du phytoplasme de la flavescence dorée de la vigne.

La flavescence dorée (FD) est une importante maladie à phytoplasmes de la vigne transmise par un insecte, la cicadelle *Scaphoideus titanus* Ball (Homoptera: Cicadellidae) inféodée à la vigne. Le phytoplasme responsable de la FD est un organisme de quarantaine soumis à la lutte obligatoire.

En se nourrissant sur des plants malades, *S. titanus* dissemine la FD de manière épidémique dans le vignoble. Originaire des Etats-Unis, cet insecte a été observé pour la première fois en Europe dans le sud-ouest de la France à la fin des années 50, puis a progressivement gagné le nord de l'Italie et le sud de la Suisse (Tessin) au cours des années 60. A l'heure actuelle, sa présence est signalée dans une quinzaine de pays européens. En Suisse, la cicadelle est longtemps restée cantonnée au sud du Monte Ceneri, au Tessin, avant de franchir cet obstacle naturel en 1998 et de coloniser l'ensemble du canton. Au nord des Alpes, elle a été observée pour la première fois à Genève en 1996. De 2006 à 2007, l'insecte a progressivement colonisé les vignobles de La Côte, de Lavaux et du Chablais et a été signalé pour

la première fois en Valais central en 2013 et en Haut-Valais en 2016. Parallèlement à des campagnes de prospection en Suisse romande, Agroscope a mis en place dès 2006 une surveillance nationale du vecteur avec le soutien des services cantonaux compétents. Ainsi, toutes les régions viticoles d'importance du pays ont été échantillonnées à cinq reprises (2006, 2009, 2012, 2014 et 2016). Cette surveillance n'a pas détecté l'insecte dans les vignobles du Nord vaudois, de la région des Trois-Lacs et de Suisse alémanique, qui correspondent à environ un tiers de la surface viticole suisse. Avec l'apparition des premiers foyers de FD au nord des Alpes, le suivi de la distribution de l'insecte en Suisse est plus que jamais d'actualité. Nous présentons ici les résultats de la campagne nationale de surveillance réalisée en 2018.

Campagne de surveillance 2018

Le frappage et le piégeage ont servi à établir la présence ou l'absence de l'insecte dans les parcelles. La technique de frappage consiste à secouer 30 ceps au-dessus d'un entonnoir de toile muni d'un récipient qui

recueille les insectes. Le piégeage est effectué avec divers types de plaques engluées jaunes (Aeraxon® ou Rebell®) placées verticalement ou horizontalement dans la végétation, durant une à trois semaines selon les sites. Au total, 140 parcelles, choisies principalement au hasard dans 20 cantons, ont fait l'objet d'une surveillance de fin juillet à fin août 2018 (tabl. 1). Toutes les captures et les coordonnées des parcelles d'essai ont été enregistrées pour cartographier la distribution de l'insecte en Suisse.

Distribution et courbe de vol

L'insecte a été capturé dans les cantons de Genève, du Valais et de Vaud (fig. 1). Pour la première fois, l'insecte a été observé dans le Nord vaudois (La Sarraz), confirmant ainsi la lente remontée du vecteur vers le nord. En revanche, le vecteur de la FD reste encore absent de la région des Trois-Lacs et de Suisse alémanique, où aucun individu de *S. titanus* n'a été mis en évidence durant les six campagnes de surveillance menées de 2006 à 2018.

Le vol des adultes dans la parcelle de référence d'Yverne a débuté en juillet, tout comme en 2016 et 2017 (fig. 2). Cependant, le pic d'activité de l'insecte a été observé au début du mois d'août en décalage de respectivement une à deux semaines par rapport à 2017 et 2016. Les conditions météorologiques chaudes et sèches de l'été sont certainement à l'origine de ce phénomène.

Tableau 1 | Liste des cantons, nombre de parcelles et méthodes de contrôle utilisées durant la campagne de surveillance nationale 2018 de *S. titanus*.

Canton	Nombre de parcelles	Méthode de contrôle*
Argovie	3	F
Berne	6	P
Bâle-Campagne	6	F, P
Bâle-Ville	2	F, P
Fribourg	1	P
Genève	4	P
Grisons	5	P
Jura	3	F
Lucerne	2	F
Neuchâtel	8	P
Saint-Gall	6	P
Schaffhouse	4	F
Soleure	3	F, P
Schwyz	4	F
Thurgovie	2	F
Uri	1	F
Vaud	32	P
Valais	41	P
Zoug	1	F
Zurich	6	P

F: frappeage; P: piégeage.

Conclusions

- A ce jour, les cantons de Genève et du Tessin sont considérés comme entièrement colonisés par l'insecte.
- Dans le canton de Vaud, l'insecte est répandu dans les vignobles de l'Arc lémanique et du Chablais et une lente expansion vers le nord du canton est observée.
- Le Valais central est bien colonisé, mais l'insecte n'a pas encore totalement remonté la vallée du Rhône.
- *Scaphoideus titanus* n'a pas été observé ailleurs en Suisse en 2016. ■

Christian Linder, Patrik Kehrl, Markus Bünler et Simon Blaser
Agroscope

Remerciements

Les auteurs remercient vivement les services cantonaux de la viticulture pour leur étroite collaboration et la collecte des échantillons sur le terrain.

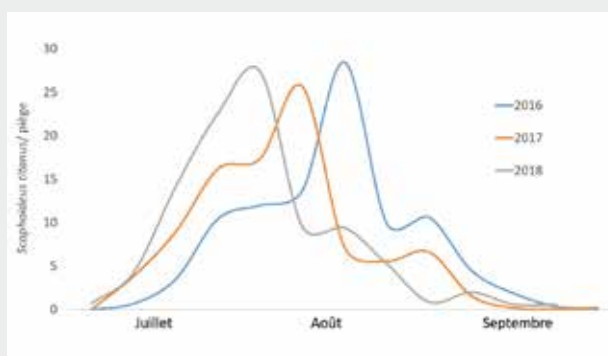
Figure 1 | Distribution de *S. titanus* selon les données de la campagne de surveillance 2018.

Points rouges = capture; points bleus = sans capture
Zones roses = présence généralisée



Source: Office fédéral de topographie swisstopo

Figure 2 | Courbes de vol de *S. titanus* dans une parcelle non traitée d'Yverne (Vaud) de 2016 à 2018. L'activité principale de l'insecte s'observe durant le mois d'août).





Production garantie ZP-d4
 Passeport phytosanitaire n° CH 20065

PÉPINIÈRES VITICOLES
Domaine Barichet

Chemin de Champ-Belluet 4 - 1807 Bionay
 Port: 079 212 81 38- Tél. 021 943 26 07
 info@domainebarichet.ch



Artisan pépiniériste
 depuis cinquante ans

DUVOISIN
 Puidoux

Facheuses
 CARONI / COMPACT

Pulvérisateurs WEBER

Importateur - Vente - Réparation - Pièces détachées
DUVOISIN & Fils SA - machines viticoles - 1070 Puidoux
 Tél. 021 946 22 21 duvoisin.puidoux@bluewin.ch

RUBI c'est du liège, une chimie douce
 et rien d'autre...

Bouchon micro grains composé de
 pulpe de liège fabriqué par
 moulage individuel

Fraicheur des arômes
 Finesse
 Neutralité
 Sécurité
 Pas de goût de
 bouchon

JEAN-PAUL GAUD SA
 Rue Antoine-Jolivet 7
 CP 1212 - 1211 Genève 26
 Tél. +41 (0) 22 343 79 42

www.gaud-bouchons.ch



Isonet® et Isomate®

Lutte par confusion

- Contre les tordeuses en viticulture et arboriculture
- Efficacité éprouvée et service compétent depuis plus de 20 ans



Andermatt
Biocontrol

Andermatt Biocontrol AG
 Stahlermatten 6 · 6146 Grossdietwil
 Telefon 062 917 50 05 · www.biocontrol.ch

contient phéromones



PEPINIERES VITICOLES
LAPALUD
FRÈRES SARL



Sélection et production de clones, greffons et plants pour la viticulture

**PLANTATION MECANIQUE DE VOS VIGNES
PAR GUIDAGE GPS
ET MISE EN PLACE DES TUTEURS**

**079 228 77 40
021 807 42 11
1163 ETOY**

lapalud@bluewin.ch

ACTION Tuyaux goutte à goutte
Profitez de notre action jusqu'au 29.03.2019.

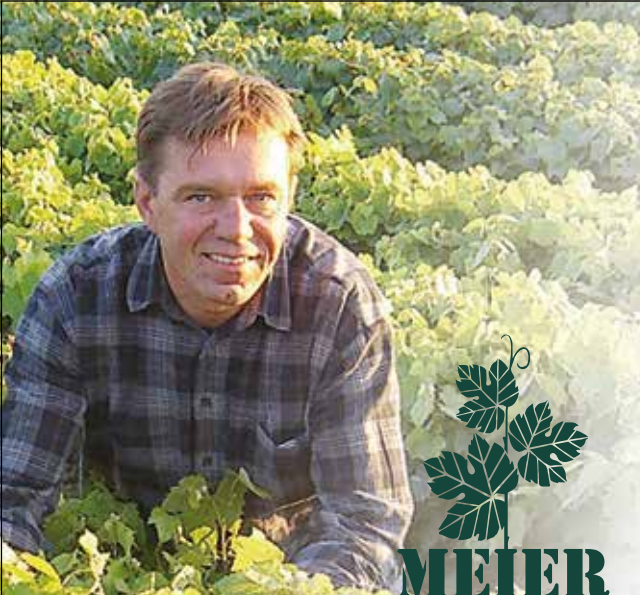



gvz_rossat
Le choix des professionnels

-  Streamline
-  T-Tape
-  Dripnet
-  Unitechline
-  UniRam

gvz-rossat sa
Chemin du Milieu 6
1580 Avenches
gvzsales@gvz-rossat.ch

Commandez ici: www.gvz-rossat.ch 

PLANTS DE VIGNE
Pour une viticulture moderne couronnée de succès

PÉPINIÈRES VITICOLES ANDREAS MEIER & Co.
5303 Würenlingen | T 056 297 10 00
office@rebschule-meier.ch | www.vignes.ch



Filtration de vins
Traitement d'eau
Micro-oxygénation

www.keller.ch

KELLER

KELLER FLUID PRO AG • 8049 Zürich • ☎ 044 341 09 56 depuis 1982

Tracteur à chenilles Loeffel Viti Plus avec broyeur à sarments Dragone



LOEFFEL
MACHINES VITICOLES

LOEFFEL & CIE 2017 Boudry
Construction, vente, location, entretien de matériel viticole
Service personnalisé

www.loeffelsnc.ch
contact@loeffelsnc.ch
+41(0)32 842 12 78

La punaise marbrée, un nouveau ravageur émergent



La punaise marbrée (*Halyomorpha halys*), originaire d'Asie de l'Est, est un ravageur très polyphage qui cause d'importants dégâts dans les cultures fruitières de sa région d'origine ainsi que dans les pays nouvellement colonisés. Depuis sa probable introduction en 2004, ce pentatomidé est devenu commun en Suisse alémanique, au Tessin ainsi que dans et autour de grandes villes de Suisse romande. La punaise marbrée n'est pas seulement un insecte gênant dans les zones urbanisées, mais également un important ravageur des cultures fruitières et maraîchères.

Probablement introduite en 2004, la punaise marbrée ou punaise diabolique (*Halyomorpha halys* (Stål)) a été signalée officiellement pour la première fois en Europe en 2007, dans la région de Zurich (Wermelinger *et al.* 2008). Dès lors, ce pentatomidé originaire d'Asie de l'Est est devenu commun en Suisse alémanique et au Tessin. A l'exception des grandes villes, *H. halys* est cependant encore peu abondante en Suisse romande. En Europe, l'espèce, très invasive, a été signalée dans de nombreux pays, notamment en Allemagne (2012), en France et en Italie (2013), ainsi qu'en Autriche (2015) (Rice *et al.* 2014). L'insecte est donc en pleine expansion.

La punaise marbrée est très polyphage et cause d'importants dégâts dans les cultures fruitières et maraîchères de sa région d'origine ainsi que dans les pays

d'introduction. Aux Etats-Unis, où l'espèce a été découverte en 1996, les populations de *H. halys* ont augmenté continuellement, mais les dégâts importants en régions agricoles n'ont été observés qu'à partir de 2009 (Haye *et al.* 2015). Il s'agit dès lors d'un ravageur majeur causant à la production fruitière américaine des pertes se chiffrant en millions de dollars. En Europe, ce sont les vergers d'Emilie-Romagne (Italie) qui ont essuyé, dès 2014, les premières grandes pertes économiques (Maistrello *et al.* 2017). Sur le territoire suisse, c'est à la fin de l'été 2012 que des producteurs de fruits et légumes ont remarqué quelques symptômes d'attaques de punaise marbrée. Ce n'est toutefois qu'en 2015 que les premiers dommages sévères ont été observés au Tessin. En 2017, des parcelles arboricoles ont été fortement touchées dans le nord des Alpes dans les cantons de Zurich et de Thurgovie. Ce sont en particulier les cultures de poires, de pêches et de cerises qui ont été attaquées, ainsi que les pommes, petits fruits, légumes et maïs.

Nous présentons ci-après un aperçu de la morphologie et de la biologie de ce ravageur émergent, ainsi que des méthodes de surveillance et de lutte possibles. Ces informations se basent sur la Fiche technique Agroscope No 71 (Sostizzo *et al.* 2018) ainsi que sur la page internet www.halyomorpha.agroscope.ch. A la fin de cet article, nous jugeons également l'importance de ce nouveau ravageur pour la viticulture.



Figure 1 | Adulte de la punaise marbrée.

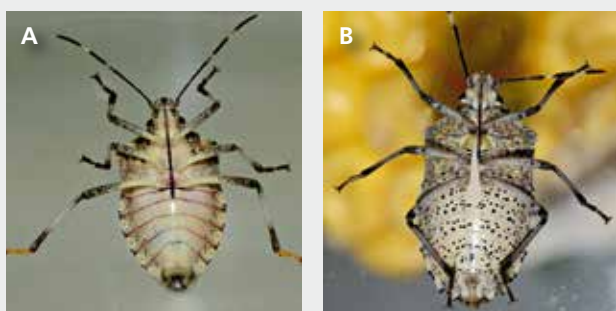


Figure 2 | Face ventrale a) de la punaise marbrée, avec absence d'épine entre les pattes, et b) de la punaise grise, munie d'une épine abdominale (© Tim Haye, CABI).



Figure 3 | Ponte de la punaise marbrée avec trois nymphes en train d'éclore.

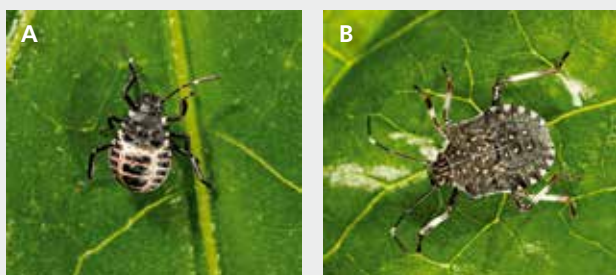


Figure 4 | Nymphes de la punaise marbrée au a) 2° stade et b) 5° stade.

Morphologie

Halyomorpha halys est une punaise de grande taille qui mesure 12 à 17 mm de long sur 7 à 10 mm de large (fig. 1). Les adultes sont de couleur brun marbré et ont une grande densité de points sombres. Leur pronotum (partie antérieure du thorax) est orné de quelques points de couleur orange et des taches foncées et claires alternent sur la marge de leur abdomen. La punaise grise ou punaise nébuleuse (*Raphigaster nebulosa*), espèce indigène très commune, présente une apparence similaire. Néanmoins, elle se distingue aisément de *H. halys* par la présence, sur la face ventrale, d'une grande épine entre les pattes (fig. 2).

Les femelles de *H. halys* déposent des œufs blancs, par groupes de 20 à 30, sur la face inférieure du feuillage (fig. 3). Après l'éclosion, les nymphes passent par cinq stades juvéniles. Elles mesurent entre 5 et 12 mm selon le stade. Au premier stade, l'abdomen est de couleur orangée. Celui-ci devient rougeâtre aux deuxième et troisième stades (fig. 4a) et il est de plus en plus marqué de noir aux stades suivants (fig. 4b).

Biologie

La punaise marbrée passe l'hiver au stade adulte. Au printemps, elles reprennent leur activité, à la recherche de plantes hôtes. Les femelles vont déposer leurs œufs sur la face inférieure du feuillage de celles-ci. La ponte est déterminée par la longueur des jours. En Suisse, elle se déroule généralement entre mai et octobre et une femelle peut pondre jusqu'à 250 œufs. Après l'éclosion, les nymphes évoluent en cinq stades et atteignent en général la forme adulte en juillet. En fonction de la température, *H. halys* peut effectuer une ou deux générations par année. Par temps chaud et sec, le cycle de développement s'accélère. Tandis qu'au Tessin on observe le plus souvent deux générations, le nord des Alpes en compte plutôt une seule.

Les adultes sont très mobiles et changent fréquemment de plantes hôtes en fonction de l'état de maturité de celles-ci. Les adultes ont donc un pouvoir de dispersion important et peuvent rapidement coloniser de nouveaux habitats (ou cultures) et les quitter presque immédiatement. En septembre, les adultes gagnent leurs quartiers d'hiver. En milieu naturel, les zones d'hivernage sont souvent situées dans des crevasses sèches et sous les écorces d'arbres. Cependant, cette punaise est également attirée par les fissures et les crevasses des structures artificielles incluant les véhicules, les bâtiments et autres constructions (Streito 2017). Cette particularité représente une nuisance supplémentaire car, en automne, les adultes de *H. halys* envahissent les maisons d'une manière spectaculaire.

Plantes hôtes

Le spectre des plantes hôtes de la punaise marbrée est extrêmement large, puisqu'il compte plus de 200 es-



Figure 5 | Dégâts provoqués par la punaise marbrée sur a) pêche, b) cerise, c) poivron et d) côte de bette.

pèces à l'échelle mondiale. La majorité comprend des espèces ligneuses, dont des arbres fruitiers, ainsi que des légumineuses. En Suisse, la liste des plantes hôtes inclut pour le moment une cinquantaine d'espèces appartenant à une trentaine de familles végétales. Les arbres fruitiers à noyau, tels que pêchers, cerisiers, pruniers et abricotiers, ainsi que les arbres fruitiers à pépins (poiriers et pommiers) présentent les plus grands risques. Ce ravageur attaque également les légumes (poivrons, haricots, pois, asperges, concombres...), les grandes cultures (soja, maïs, tournesol...) et la vigne.

Dégâts

De manière générale, les cultures situées à proximité de sites d'hivernage (bâtiments, forêts, groupes d'arbres, etc.) sont les plus exposées à l'insecte. Les nymphes et les adultes percent l'épiderme des feuilles, des fleurs ou des fruits de leur long rostre; les tissus attaqués montrent des taches de succion ou flétrissent. On observe des décolorations et des déformations sur les fruits et tissus (fig. 5). Il est généralement difficile d'attribuer de manière certaine les dommages occasionnés à *H. halys*, car les individus ont souvent déjà quitté la culture et d'autres maladies ou ravageurs provoquent des dégâts similaires. Toutefois, les fruits et légumes atteints sont difficilement, voire pas du tout commercialisables.

Surveillance

La surveillance de la punaise marbrée s'effectue au moyen de contrôles visuels, d'échantillonnages par frappage ou de pièges pyramidaux munis de phéromones d'agrégation (fig. 6). Le pic de capture se situe à la fin de l'été, lorsque les adultes hivernants apparaissent.



Figure 6 | Individus de la punaise marbrée capturés à l'intérieur d'un piège pyramidal muni de phéromones d'agrégation dans une vigne tessinoise.

mones d'agrégation (fig. 6). Le pic de capture se situe à la fin de l'été, lorsque les adultes hivernants apparaissent.

Lutte

On manque à ce jour d'expériences sur le long terme dans la régulation de ce nouveau ravageur. La lutte contre *H. halys* s'avère compliquée, la punaise s'attaquant à des plantes très diverses et se montrant particulièrement mobile. De plus, l'insecte peut provoquer des dégâts à tous ses stades de développement. C'est pourquoi les insecticides n'ont qu'une efficacité limitée. De plus, leur utilisation répétée pourrait conduire à des problèmes de résidus dans les produits de consommation. Pour cette raison, les filets semblent être un bon moyen de protection des cultures. Diverses stratégies de lutte sont actuellement testées dans le monde entier. A terme, il est probable que seule la combinaison de diverses mesures permettra de protéger les cultures de manière durable.

Importance pour la viticulture

La punaise marbrée se développe aussi sur la vigne, où elle se nourrit de raisin (Basnet *et al.* 2015). Potentiellement, elle pourrait donc 1) diminuer la récolte, 2) favoriser le développement de maladies et 3) modifier l'arôme et le goût du raisin, du moût et/ou du vin.

Au niveau du rendement, il a été démontré que le pourcentage de baies blessées augmente avec le nombre d'individus de *H. halys* présents sur une grappe (Smith *et al.* 2014). Toutefois, il faut au moins cinq individus par grappe durant au moins deux semaines en été (un niveau de population extrême) pour avoir un

effet direct sur la récolte. A l'exception de la production du raisin de table, où les baies sèches et endommagées peuvent nuire à l'apparence des grappes, il est probable que dans les conditions suisses *H. halys* n'aura pas d'incidence directe sur la production.

Les piqûres de la punaise marbrée pourraient également favoriser le développement de maladies, notamment de la pourriture grise ou acétique. La punaise préférant les fruits mûrissants et durs, elle s'attaque donc plutôt aux raisins avant la véraison. Le risque de déclencher le développement de pourriture est par conséquent limité. De plus, aucune transmission de virus ou phytoplasme par *H. halys* à la vigne n'est à ce jour documentée. Nous partons donc du principe que la punaise marbrée n'augmentera pas les infestations de maladies de manière notable dans le vignoble suisse.

Comme c'est souvent le cas chez les punaises, l'odeur de *H. halys* est très pénétrante et désagréable. Ces composants olfactifs sont toutefois assez volatils et n'adhèrent pas au raisin. La simple présence de la punaise marbrée dans le vignoble ne devrait donc pas altérer le goût de la vendange. Le pressurage des punaises avec le raisin peut par contre influencer le goût des moûts. Il a été démontré qu'elles dégagent du tridécane et du (E)-2-decenal, qui sont à l'origine de faux goûts dans le moût et donnent un arôme moisi, vert et moins fruité (Mohekar *et al.* 2017). Ces molécules ainsi que les faux goûts disparaissent le plus souvent durant la fermentation (Mohekar *et al.* 2017). Dans les essais menés à Agroscope en 2017, nous avons également pu différencier, avant la fermentation, le goût des moûts de Chardonnay et Merlot contaminés avec des individus de *H. halys* de ceux sans punaises ajoutées. Ces différences ont toutefois disparu durant la fermentation et les vins ne pouvaient plus être distingués à la dégustation. Presser des punaises présentes dans la vendange est donc un problème réel pour les producteurs de jus de raisin, mais minime pour les producteurs de vin. Heureusement, la plupart des punaises présentes sur les grappes à la vendange fuient le raisin durant sa manutention et le nombre d'insectes réellement présents dans les pressoirs est probablement très faible.

En se basant sur les expériences faites à l'étranger, notamment aux Etats-Unis, nous estimons qu'à l'heure actuelle, *H. halys* ne représente pas un problème majeur pour la viticulture suisse (contrairement à d'autres cultures). Toutefois, nous conseillons de suivre la dynamique des populations de la punaise marbrée en milieu viticole, afin d'éviter d'éventuels futurs problèmes. ■

Patrik Kehrli, Christian Linder et Barbara Egger, Agroscope

Remerciements

Les auteurs remercient les services cantonaux pour leur étroite collaboration dans la surveillance et la gestion de ce nouveau ravageur.

Bibliographie

- Basnet S., Kuhar T. P., Laub C. A. & Pfeiffer D. G., 2015. Seasonality and Distribution Pattern of Brown Marmorated Stink Bug (Hemiptera: Pentatomidae) in Virginia Vineyards. *J. Econ. Entomol.* **108** (4), 1902-1909.
- Haye T., Garipey T., Hoelmer K., Rossi J.-P., Streito J.-C., Tassus X. & Desneux N., 2015. Range expansion of the invasive brown marmorated stinkbug, *Halyomorpha halys*: an increasing threat to field, fruit and vegetable crops worldwide. *J. Pest Sci.* **88** (4), 665-673.
- Maistrello L., Vaccari G., Caruso S., Costi E., Bortolini S., Macavei L., Foca G., Ulrici A., Bortolotti P. P., Nannini R., Casoli L., Fornaciari M., Mazzoli G. L. & Dioli P., 2017. Monitoring of the invasive *Halyomorpha halys*, a new key pest of fruit orchards in northern Italy. *J. Pest Sci.* **90** (4), 1231-1244.
- Mohekar P., Lapis T. J., Wiman N. G., Lim J. & Tomasino E., 2017. Brown Marmorated Stink Bug Taint in Pinot noir: Detection and Consumer Rejection Thresholds of *trans*-2-Decenal. *Am. J. Enol. Vitic.* **68** (1), 120-126.
- Mohekar P., Osborne J., Wiman N. G., Walton V. & Tomasino E., 2017. Influence of Winemaking Processing Steps on the Amounts of (E)-2-Decenal and Tridecane as Off-Odorants Caused by Brown Marmorated Stink Bug (*Halyomorpha halys*). *J. Agric. Food Chem.* **65** (4), 872-878.
- Rice K. B., Bergh C. J., Bergmann E. J., Biddinger D. J., Dieckhoff C., Dively G., Fraser H., Garipey T., Hamilton G., Haye T., Herbert A., Hoelmer K., Hooks C. R., Jones A., Krawczyk G., Kuhar T., Martinson H., Mitchell W., Nielsen A. L., Pfeiffer D. G., Raupp M. J., Rodriguez-Saona C., Shearer P., Shrewsbury P., Venugopal P. D., Whalen J., Wiman N. G., Leskey T. C. & Tooker J. F., 2014. Biology, Ecology, and Management of Brown Marmorated Stink Bug (Hemiptera: Pentatomidae). *J. Integ. Pest Mngmt.* **5** (3), A1-A13.
- Sostizzo T., Vogler U., Egger B., Kehrli P., Sauer C. & Zwahlen D., 2018. Punaise marbrée – *Halyomorpha halys*. Agroscope Fiche technique No 71.
- Smith J. R., Hesler S. P. & Loeb G. M., 2014. Potential Impact of *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) on Grape Production in the Finger Lakes Region of New York. *J. Entomol. Sci.* **49** (3), 290-303.
- Streito J. I., 2017. *Ephytia: Halyomorpha halys* (Stål, 1855) – Punaise diabolique. <http://ephytia.inra.fr/fr/C/20532/Agiiir-Punaise-diabolique>.
- Wermelinger B., Wyniger D. & Forster B., 2008. First record of an invasive bug in Europe: *Halyomorpha halys* Stål (Heteroptera: Pentatomidae), a new pest on woody ornamentals and fruit trees? *Mitt. Schweiz Entomol. Ges.* **81** (1-2), 1-8.

Prix Viticulture OIV 2015



AUTEURS
ÉDITEUR
PRIX

Olivier Viret et Katia Gindro, Agroscope
AMTRA, 255 pages, 360 illustrations
CHF 65.– (+ frais de port). Dès 10 ex. CHF 59.–. Ecoles CHF 55.–

Toutes les maladies de la vigne sont illustrées de nombreuses photographies originales:

- de l'apparition des symptômes aux dégâts économiques
- cycles épidémiologiques et description des organismes responsables
- prévision des infections, lutte préventive, mécanismes de défense de la vigne
- glossaire, index thématique

COMMANDE info@revuevitiarbohorti.ch
AMTRA, avenue des Jordils 5, case postale 1080, 1001 Lausanne

Pépinières viticoles

Pierre Richard
 Route de l'Etraz 4
 1185 Mont-sur-Rolle
 Tél. 021 825 40 33
 Fax 021 826 05 06
 Natel 079 632 51 69
 pepiniere.richard@hispeed.ch www.pepiniere-richard.ch

- Grand choix de cépages.
- Divers clones et portes-greffes.
- Production de plants en pots et traditionnels.
- Machine pilotée par GPS, pose la barbué et le tuteur.
- Fournitures: Tuteurs et Piquets.



Espace publicitaire offert.

Du rire et du rêve pour nos enfants hospitalisés

Grâce à vos dons, les enfants hospitalisés reçoivent chaque semaine la visite des docteurs Rêves.

Merci pour votre soutien.
 CCP 10-61645-5
 theodora.org



Irrigation goutte à goutte de la vigne

Pilotage et contrôle Watermark Senntec

Web
 Connecté OPRS VWS

NETAFIM™
 Uni Wine
Goutte à goutte PROFESSIONNEL

- Très grande résistance au colmatage.
- Autorégulant (diff. de hauteur 35 m).
- Posé au sol ou suspendu au fil.
- Goutteurs intégrés.

Notre shop sur ccdsa.ch

CCD SA
 IRRIGATION

Chemin de l'autoroute 5, 1926 FULLY
 Tél. 027 746 33 03
www.ccdsa.ch Mail : info@ccdsa.ch

Protégeons le monde dans lequel nos enfants naîtront

Comme beaucoup d'autres glaciers et régions arctiques, le Langgletscher, situé dans le Lötschental en Valais, est fortement menacé par les changements climatiques. Notre vie et les paysages qui nous entourent sont de plus en plus influencés par la montée des températures. Veillons à transmettre à nos enfants une nature intacte. **Mobilisons-nous pour la préservation du climat.**

Sélection clonale d'Agroscope

Catalogue des clones diffusés par la filière de certification suisse



Qu'est-ce que la sélection clonale?

Un clone, en viticulture, se définit par une population de ceps génétiquement identiques et issus par multiplication végétative (greffage, bouturage, provignage...) d'un cep d'origine repéré dans le vignoble en raison de ses caractéristiques spécifiques. Avant l'ère de la sélection clonale, une forte hétérogénéité (potentiel de production, qualité et comportement agronomique) était souvent observée entre les ceps d'une même parcelle. Ces différences, d'origine génétique, étaient parfois amplifiées par la présence de maladies virales susceptibles de s'étendre dans le vignoble. La sélection clonale permet de pallier ces inconvénients, en fournissant au viticulteur du matériel végétal exempt de viroses dangereuses (court-noué, enroulement, etc.) et muni de performances agronomiques bien définies (potentiel de production, caractéristiques végétales, sensibilité aux maladies) et œnologiques (potentiel qualitatif). L'homogénéité des parcelles cultivées avec du matériel clonal permet d'améliorer la gestion des différentes opérations culturales (maîtrise du rendement, choix de la date optimale de récolte, contrôle de l'état sanitaire) et la valorisation du potentiel qualitatif des différents

cépages. La culture en parallèle de différents clones du même cépage présentant des caractéristiques positives et complémentaires permet de préserver et d'améliorer le potentiel qualitatif et la complexité des vins. Une bonne sélection clonale passe d'abord par une large prospection de la diversité intra-variétale dans d'anciennes parcelles et par la sauvegarde à long terme d'une palette représentative de la biodiversité des cépages dans des conservatoires. La mise sur le marché de matériel clonal clairement identifié est indissociable d'un système de certification qui garantit son authenticité génétique et son état sanitaire. Tous les clones sélectionnés à la Station de recherche Agroscope sont diffusés par la filière de certification suisse.

La sélection clonale d'Agroscope

La sélection des principaux cépages cultivés en Suisse (Chasselas, Pinot noir, Gamay, etc.) a débuté dès les années 1920 et se poursuit encore à l'heure actuelle à Agroscope. Dès 1992, un vaste programme de sauvegarde de la diversité biologique des principaux cépages traditionnels et autochtones du Valais a débuté en collaboration avec l'Office de la viticulture du can-

ton du Valais et la société des pépiniéristes valaisans. Actuellement, 16 cépages ont fait l'objet de cette prospection et plus de 1400 clones, indemnes de viroses graves et représentatifs de la diversité biologique de ces cépages, sont conservés. Aujourd'hui, 3 clones de porte-greffe (3309, 5BB, « 8B Wädenswil ») et 68 clones de cépages sélectionnés par Agroscope sont déjà diffusés dans le cadre de la filière de certification suisse (fig. 1).

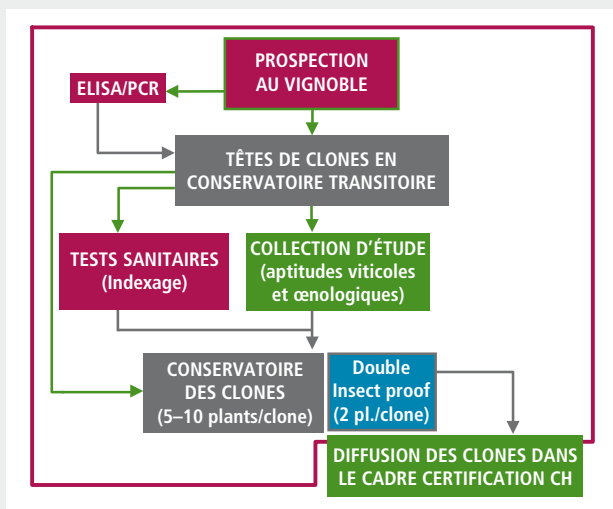


Figure 1 | Schéma de la sélection de matériel clonal pratiquée par Agroscope.

Clones d'Agroscope disponibles dans la certification suisse

Les tests effectués dans le cadre des collections d'étude permettent de caractériser les performances des clones sélectionnés par Agroscope par rapport à des clones de référence. Les tableaux suivants présentent une évaluation synthétique des clones sélectionnés par Agroscope. Pour les porte-greffes, seul le statut sanitaire est déterminant: Agroscope diffuse un clone de 3309C (RAC1), un clone de 5BB (RAC3) ainsi qu'un clone de «8B Wädenswil» (RAC 66).

Chasselas (tabl. 1)

Les caractéristiques des clones RAC 4, RAC 5, RAC 6, RAC 7, RAC 8 ont été comparées aux performances moyennes de 17 clones sélectionnés en Suisse et du clone français 31. Les clones RAC 72, RAC 73 et RAC 74 proviennent de prospections effectuées en Suisse alors que les clones RAC 75 et RAC 76 sont issus d'une collection transmise à Agroscope par M. Bisson, responsable de l'ex-Station INRA de Cosne sur Loire. La sélection de ces cinq nouveaux clones a été effectuée dans le cadre d'un essai implanté en 2007 au domaine expérimental de Pully qui réunissait 15 clones issus de prospections effectuées en Suisse dans les années 1980, de deux clones issus de la collection de Cosne-sur-Loire et de trois clones témoins (RAC 4, RAC 5, RAC 6).

Tableau 1 | Caractéristiques des clones de Chasselas certifiés

Clone (N° certif.)	Code de sélection	Potentiel de production	Grandeur des grappes	Richesse en sucre	Acidité en moût	Sensibilité à la coulure	Sensibilité à la pourriture	Caractéristiques organoleptiques	Observations
RAC 4	853	Elevé	> Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Typé, groupe de tête en dégustation	Fendant, productif
RAC 5	927	Moyen à élevé	< Ø	Ø	Ø	> Ø	< Ø	Typé, groupe de tête en dégustation	Fendant à grappes relativement peu compactes
RAC 6	2002	Moyen à élevé	Ø à < Ø	Ø	Ø à < Ø	Ø	Ø	Typé, groupe de tête ou médian en dégustation	Fendant à bois rouge, précoce, fertilité très variable en fonction du mode de taille
RAC 7	2005	Elevé	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Irrégulier, groupe médian en dégustation	Fendant, productif
RAC 8	3001	Moyen à élevé	< Ø	Ø à > Ø	> Ø	> Ø	< Ø	Vif, groupe médian en dégustation, bon comportement en Valais	Giclet, type acide
RAC 72	LAP 6	Moyen à élevé	Ø à > Ø	Ø	Ø à < Ø	< Ø	< Ø	Groupe médian ou en tête en dégustation	Fendant, grosses baies
RAC 73	AES 5	Moyen	Ø	> Ø	Ø	< Ø	Ø à > Ø	Groupe médian ou de tête en dégustation	Giclet, qualitatif
RAC 74	BAI 10	Elevé	Ø à > Ø	> Ø	> Ø	< Ø	< Ø	Vins vifs et nerveux, potentiellement intéressant en assemblage	Giclet, productif, port très érigé (plant droit)
RAC 75	B4-161	Moyen à élevé	Ø	Ø à < Ø	Ø à < Ø	< Ø	< Ø	Groupe médian ou de tête en dégustation	Baies roses, un peu plus attractif pour <i>D. suzukii</i>
RAC 76	B4-116	Moyen	Ø	< Ø	< Ø	< Ø	< Ø	Groupe médian ou de tête en dégustation	Fendant à bois rouges, port assez érigé, baies très dorées

Pinot noir (tabl. 2)

Les caractéristiques des clones RAC 11, RAC 12 et FAW 1 ont été comparées aux performances moyennes de 11 clones, dont 4 sélectionnés par Agroscope en Suisse, le clone suisse 10-5 sélectionné par le pépiniériste A. Meier, 5 clones français (cl. 114, cl. 115, cl. 292, cl. 375 et cl. 459), ainsi qu'un clone français non agréé du type Pinot droit (cl. 98). Le clone RAC 68 représente le type de Pinot dit «Pinot Salvagnin» alors que les clones RAC 69, RAC 70 et RAC 71 sont issus du programme de sauvegarde de ce cépage dans le vignoble valaisan. La sélection de ces 4 nouveaux clones a été effectuée dans le cadre d'un essai mis en place en 2003 sur le domaine expérimental de Changins où 19 clones du programme de sauvegarde valaisan, le clone de Pinot dit Salvagnin ainsi que le clone RAC 12 ont été comparés.

Gamay (tabl. 3)

Les caractéristiques des clones RAC 9, RAC 10 et RAC 23 ont été définies par rapport aux performances moyennes de 10 clones, dont 5 sélectionnés par Agroscope et 5 français (cl. 222, cl. 284, cl. 356, cl. 358 et cl. 509). Les performances du clone RAC 55, sélectionné à l'intérieur de la population dite «Plant Robert» ont été comparées à celles des clones RAC 10 et RAC 23 ainsi qu'à celles du clone français ENTAV 565.

Chardonnay (tabl. 4)

Les caractéristiques des clones homologués sont comparées aux performances moyennes de 10 clones, dont 2 sélectionnés par Agroscope et 8 clones français (cl. 76, cl. 95, cl. 96, cl. 121, cl. 122, cl. 128, cl. 131 et cl. 548).

Pinot blanc (tabl. 5)

Les caractéristiques du clone homologué sont comparées aux performances moyennes de 4 clones, dont 1 sélectionné par Agroscope, 2 clones français (cl. 54 et cl. 55) et 1 clone italien (cl. SMA 102).

Gewürztraminer (tabl. 6)

Les caractéristiques du clone homologué sont comparées aux performances moyennes de 4 clones, dont 1 sélectionné par Agroscope et 3 français (cl. 47, cl. 48 et cl. 643).

Pinot gris (tabl. 7)

Les caractéristiques des trois clones homologués ont été définies dans le cadre d'un essai comparatif de 19 clones de Pinot gris issus du programme de sauvegarde de ce cépage dans le vignoble valaisan et de deux témoins, le clone Agroscope RAC 18 et le clone français ENTAV 52.

Tableau 2 | Caractéristiques des clones de Pinot noir certifiés

Clone (N° certif.)	Code de sélection	Potentiel de production	Grandeur des grappes	Richesse en sucre	Acidité en moût	Compacité des grappes	Sensibilité à la pourriture	Caractéristiques organoleptiques
RAC 11	4-20	Elevé	> Ø	Ø	Ø à < Ø	> Ø	> Ø	Peu de couleur, structure moyenne
RAC 12	9-18	Moyen à inférieur	< Ø	> Ø	< Ø	Ø	< Ø	Racé, structuré, de garde, groupe de tête en dégustation
RAC 68	S1	Moyen	Ø	> Ø	< Ø	Ø	Ø à < Ø	Type Pinot Salvagnin, qualitatif
RAC 69	162	Moyen	Ø à < Ø	Ø à > Ø	Ø	< Ø	< Ø	Peu sensible à la pourriture, qualitatif
RAC 70	315	Moyen	< Ø	Ø	Ø à > Ø	<< Ø	< Ø	Peu sensible à la pourriture, qualitatif, acidité un peu plus élevée
RAC 71	335	Moyen	Ø à < Ø	Ø à > Ø	Ø à > Ø	< Ø	< Ø	Peu sensible à la pourriture, qualitatif, acidité un peu plus élevée
FAW 1	2-45	Elevé	> Ø	Ø	> Ø	Ø	< Ø	Fruité, typé Pinot

Tableau 3 | Caractéristiques des clones de Gamay certifiés

Clone (N° certif.)	Code de sélection	Potentiel de production	Grandeur des grappes	Richesse en sucre	Acidité en moût	Sensibilité au millerandage	Sensibilité à la pourriture	Caractéristiques organoleptiques
RAC 9	3-36	Très élevé	>> Ø	Ø	Ø	<< Ø	Ø	Note épicée, groupe médian ou de tête en dégustation
RAC 10	5-44	Elevé	Ø à < Ø	Ø	Ø	Ø à < Ø	Ø	Fruité, floral, groupe médian en dégustation
RAC 23	5-31	Elevé à moyen	< Ø	Ø à > Ø	Ø	> Ø	< Ø	Structuré, de garde, groupe de tête ou médian en dégustation
RAC 37	8-42/1	Clone de Gamay teinturier (à jus coloré) du type Gamay de Chaudenay						Utilisation en assemblage (couleur)
RAC 55	Plant Robert 1	Moyen à élevé	Ø	Ø	Ø	> Ø	< Ø	Vins relativement riches en polyphénols, groupe de tête ou médian en dégustation

Tableau 4 | Caractéristiques des clones de Chardonnay certifiés

Clone (N° certif.)	Code de sélection	Potentiel de production	Grandeur des grappes	Richesse en sucre	Acidité en moût	Sensibilité à la pourriture	Caractéristiques organoleptiques
RAC 17	5/3	Moyen	∅	∅	∅	< ∅	Typiques du cépage
RAC 26	2-3-1	Moyen	∅	∅	∅	< ∅	Typiques du cépage

Tableau 5 | Caractéristiques du clone de Pinot blanc certifié

Clone (N° certif.)	Code de sélection	Potentiel de production	Grandeur des grappes	Richesse en sucre	Acidité en moût	Sensibilité à la pourriture	Caractéristiques organoleptiques
RAC 28	5-7	Moyen	∅	∅	∅	∅	Typiques du cépage

Tableau 6 | Caractéristiques du clone de Gewürztraminer certifié

Clone (N° certif.)	Code de sélection	Potentiel de production	Grandeur des grappes	Richesse en sucre	Acidité en moût	Sensibilité à la pourriture	Caractéristiques organoleptiques	Observations
RAC 25	5-6	Moyen à élevé	∅	∅ à < ∅	∅	∅	Typiques du cépage	Un peu plus vigoureux

Tableau 7 | Caractéristiques du clone de Pinot gris certifié

Clone (N° certif.)	Code de sélection	Potentiel de production	Grandeur des grappes	Richesse en sucre	Acidité en moût	Sensibilité à la pourriture	Caractéristiques organoleptiques
RAC 56	550	Moyen	> ∅	∅	< ∅	< ∅	Groupe médian ou de tête en dégustation
RAC 57	511	Inférieur	> ∅	∅ à > ∅	<< ∅-	<< ∅	Groupe de tête en dégustation
RAC 18	5/8	Elevé	< ∅	< ∅	> ∅	∅ à > ∅	Groupe médian en dégustation

Tableau 8 | Caractéristiques des clones de Merlot certifiés

Clone (N° certif.)	Code de sélection	Potentiel de production	Grandeur des grappes	Richesse en sucre	Acidité en moût	Sensibilité à la pourriture	Caractéristiques organoleptiques
RAC 19	36-16/7	Moyen	∅	∅	∅	∅	Potentiel qualitatif élevé
RAC 20	12-13	Moyen	∅	∅	∅	∅	Vins typiques du cépage
RAC 21	8-29/5	Moyen à élevé	> ∅	< ∅	∅	∅	Vins de structure moyenne
RAC 65	RMW 97-34	Moyen	∅	> ∅	< ∅	∅	Bon niveau qualitatif
RAC 77	Giornico 8	Moyen	∅	> ∅	∅	∅	Potentiel qualitatif élevé

Tableau 9 | Caractéristiques des clones d'Arvine certifiés

Clone (N° certif.)	Potentiel de production	Richesse en sucre	Acidité en moût	Sensibilité à la pourriture	Potentiel aromatique	Caractéristiques organoleptiques
RAC 22	Moyen à élevé	∅	∅	> ∅	> ∅	Groupe médian ou de tête en dégustation
RAC 42	Inférieur	> ∅	> ∅	< ∅	∅ à > ∅	Groupe médian ou de tête en dégustation
RAC 43	Moyen à inférieur	> ∅	∅	< ∅ à << ∅	∅ à > ∅	Groupe médian ou de tête en dégustation
RAC 44	Moyen	∅	∅	∅	∅ à > ∅	Vins typiques du cépage
RAC 45	Très supérieur	∅	∅ à < ∅	> ∅ à >> ∅	>> ∅	Groupe médian ou de tête en dégustation
RAC 46	Inférieur	∅	∅	< ∅	>> ∅	Groupe médian ou de tête en dégustation

Merlot (tabl. 8)

Un essai de 11 clones de Merlot a été implanté en 2004 sur le domaine expérimental d'Agroscope à Gudo (TI): 5 clones suisses (les clones Agroscope RAC 19, RAC 20, RAC 21, RAC 77 ainsi que le clone RAC 65 (sélectionné par le pépiniériste A. Meier), ont été comparés aux performances de 4 clones français (ENTAV 181, ENTAV 343, ENTAV 347, ENTAV 447) et deux clones italiens (VCR 1, ISV-F-V4).

Spécialités valaisannes et de Suisse alémanique

(tabl. 9 et tabl.10)

La sélection clonale des cépages traditionnels et autochtones du Valais fait l'objet de nombreuses collections d'étude sur le domaine Agroscope de Leytron (VS). Ces expérimentations permettront, dans un avenir proche, l'élargissement de la palette des clones certifiés disponibles. Cinq nouveaux clones de Petite Arvine ont été homologués, leurs caractéristiques ainsi que celles du clone de référence RAC 22 sont réunies dans le tableau 9. Pour les autres cépages leur liste figure dans le tableau 10. Les caractéristiques du clone de Syrah RAC 78 ont été définies sur la base d'un essai implanté en 1995 sur le domaine expérimental de Leytron en comparaison des performances de six clones français (ENTAV 100, ENTAV 174, ENTAV 300, ENTAV 383, ENTAV 470, ENTAV 525).

Clones de nouveaux cépages créés par Agroscope

Depuis 1965, Agroscope sélectionne des nouveaux cépages issus de croisements de cépages européens et plus récemment de cépages interspécifiques résistants aux maladies. Ces nouvelles variétés sont également diffusées dans le cadre de la filière de certification avec les clones suivants:

- Doral (RAC 13)
- Gamaret (RAC 14)
- Garanoir (RAC 15)
- Diolinoir (RAC 16)
- Charmont (RAC 27)
- Galotta (RAC 29)
- Carminoir (RAC 30)
- Mara (RAC 31)
- Divico (RAC 40)
- Divona (RAC 47)
- Merello (RAC 50)
- Gamarello (RAC 51)
- Cabernello (RAC 52)
- Cornarello (RAC 53)
- Neroło (RAC 54)

Jean-Laurent Spring, Philippe Duruz Et Jean-Sébastien Reynard, Agroscope, 1009 Pully

Tableau 10 | Spécialités valaisannes et de Suisse alémanique. Clones certifiés disponibles

Cépage	Clone (N° certif.)	Code de sélection	Caractéristiques
Amigne	RAC 32	6	Aptitudes typiques du cépage. Sensibilité modérée au millerandage.
Humagne blanc	RAC 33	0-71-3	Aptitudes typiques du cépage.
Savagnin blanc (Païen, Heida)	RAC 34	8-18-1	Aptitudes typiques du cépage. Production régulière, potentiel qualitatif élevé.
Marsanne blanche (Ermitage)	RAC 35	3	Aptitudes typiques du cépage. Le clone RAC 36 a une productivité inférieure (grappes plus petites).
	RAC 36	9	
Humagne rouge	RAC 38	1-2	Aptitudes typiques du cépage.
Sylvaner	RAC 39	2-33-1	Aptitudes typiques du cépage.
Cornalin	RAC 41	497	Aptitudes typiques du cépage. Production assez régulière. Bon potentiel qualitatif.
Müller Thurgau	RAC 48	58-1	Aptitudes typiques du cépage.
Räuschling	RAC 49	42-3	Aptitudes typiques du cépage
Completer	RAC 67	16-1	Aptitudes typiques du cépage.
Syrah	RAC 78	Ly 1	Productivité moyenne, un peu plus sensible à la coulure, moins sensible à la pourriture, bon potentiel qualitatif.

VINION

La nouvelle liberté de taille.

**SÉCATEURS PEILENC VINION ET PRUNION**

La nouvelle génération de
sécateurs électroniques



DISTRIBUTION - VENTE
SERVICE APRÈS-VENTE POUR LA SUISSE ROMANDE

Tél. 027 746 13 33 – contact@chappotmachines.com
et son réseau d'agent régionaux

Les valeurs de l'entreprise familiale, le respect du métier

JEAN-CLAUDE

FAYPÉPINIÈRES
VITICOLES**Qualité, conseil, service**

- . Plus de 50 ans de savoir-faire
- . Références depuis plus de 40 ans en Suisse
- . Respect strict des normes, traitement à l'eau chaude
- . Possibilité de plantation à la machine
- . Livraison assurée par nos soins
- . Capacité de réponse personnalisée en fonction de vos besoins

Rencontrons-nous :

Plus d'informations :

00 33 (0)4 79 28 54 18

www.pepinieres-viticoles-fay.fr**GIGANDET SA**

Votre spécialiste

BUCHER
vaslin**VENTE - SERVICE - RÉPARATION - RÉVISION**

Notre expérience dans vos projets sur mesure

Réception vendange**Pressoir****Filtre tangential****Oenopompe®****ADRESSES GÉNÉRALES**

Gigandet SA Succursale de la Côte
Les Jaccolats 1 1166 Perroy
1853 Yvorne

POUR NOUS CONTACTER

info@gigandetsa.ch
+41 (0)24 466 13 83

POUR PLUS D'INFORMATIONwww.gigandetsa.ch

Vergerette annuelle

Erigeron annuus L. Pers., Fam. Asteraceae



Fleurs de vergerette annuelle, *Erigeron annuus* (photo Thomas Hufschmid).

Description

Fleurs semblables à celles de la marguerite, de l'été à l'automne. Les fleurs ligulées (à l'extérieur) sont de couleur blanche à rose pâle, les fleurs tubuleuses (au centre) sont jaunes. Les graines survivent 5 ans. Feuilles à poils épars sur les deux faces et grossièrement dentées. Feuilles inférieures lancéolées ou obovales. Tige velue, ramifiée dans la partie supérieure, port érigé, haute de 30 à 150 cm. Forme une rosette en hiver.



Feuilles et fleur à disque de vergerette annuelle, *Erigeron annuus* (photo Yann Clavien).

Néophyte de la Liste noire

= la plante a un fort potentiel de propagation et des dommages importants sont à craindre, tant pour la diversité que pour l'économie.

Figure parmi les 10 néophytes les plus fréquentes dans le canton d'Argovie. Suscite des discussions dans tous les cantons, car elle s'implante dans les jachères florales et les prairies maigres. Se retrouve de plus en plus fré-



Rosettes de vergerette annuelle, *Erigeron annuus*, dans un vignoble (photo Lena Heinzer).



Vergerette annuelle, *Erigeron annuus*, dans un champ (photo Thomas Hufschmid).

quemment dans les vignobles des cantons du Valais et de Schaffhouse. Les surfaces viticoles présentant une biodiversité naturelle sont menacées dès que la proportion de néophytes invasives s'élève à 5%.

Milieus typiques

Surfaces ouvertes, telles que chemins carrossables, aires de retournement, bords de routes, tas de terre et de pierres, espaces verts, friches, jachères florales, prairies maigres.

Identification / confusion possible

Se distingue de:

la *vergerette du Canada* par ses fleurs en forme de disque, son aspect plus fragile, ses feuilles moins nombreuses (arrondies et dentées);

la *camomille* par ses feuilles non divisées, grossièrement dentées, vert clair, duveteuses, et par son odeur; la *pâquerette* par sa plus haute taille et les feuilles disposées sur la tige;

la *vergerette âcre* indigène par ses fleurs en forme de disque, sa plus haute taille (jusqu'à 150 cm) et son duvet plus épars.

Répartition

En expansion sur tout le Plateau et dans le Jura, dans les fonds de vallée du Valais et des Grisons, jusqu'à plus haute altitude dans les vallées alpines du Tessin. La



Flours tubéreuses de la vergerette du Canada, *Conyza canadensis* (photo Erwin Jörg).

plante est annuelle ou bisannuelle et est dédaignée par le bétail. Les graines se forment sans fécondation; potentiel d'expansion sur plusieurs kilomètres étant donné l'abondance de graines (10 000 à 50 000 graines par plante). Originaire d'Amérique du Nord.

Lutte et prévention

Fauche: **déconseillée;** a) favorise la formation des tiges et des fleurs, b) faucher avant la floraison ⇒ davantage de graines. La fauche ne peut que retarder la floraison, c) les fleurs même coupées parviennent à maturation.

Arrachage: **très efficace,** pour autant que les plantes arrachées ou déterrées soient éliminées de manière adéquate. Incinération ou compostage professionnel avec installation de méthanisation et phase d'hygiénisation.

Suivi: **indispensable;** arrachage pendant plusieurs années dès l'apparition des premières fleurs.

Herbicides: **efficacité limitée;** pour leur emploi, se référer aux indications mentionnées sur les étiquettes et se conformer aux règlements en vigueur (VITISWISS, Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques ORRChim; RS 814.81, etc.).

Résistances aux herbicides

Vergerette annuelle (*Erigeron annuus*): actuellement aucune en Suisse.

Vergerette du Canada (*Conyza canadensis*, ou anciennement *Erigeron canadensis*): atrazine (en Suisse), diuron (aux Etats-Unis), glyphosate (en Italie), linuron (en France), paraquat (en Belgique), sulfonilurées (aux Etats-Unis).

Sources internet

Infoflora: Néophytes – Liste noire – vergerette annuelle
Services phytosanitaires cantonaux;

AGIN : Recommandations pour la lutte contre la vergerette annuelle; www.kvu.ch

HRAC: <http://weedscience.org/Summary/Species.aspx>



PÉPINIÈRES
GUILLAUME
PLANTS DE VIGNE



Notre expérience au service de la réussite de votre projet
Sélections massales et privées

VigoRhize, le plant aux défenses naturelles renforcées

Ensemble, créons un vignoble d'exception

70700 Charcenne, France - Tél. +33 (0) 3.84.32.80.55
info@guillaume.fr - www.guillaume.fr

**Piquets de vigne
en acier galvanisé**




nouvelle gamme
en acier inox
ZIGINOX



Fabrication
suisse

www.zimmermannsa.ch



CMZimmermann SA
1268 Begnins

Un système de palissage complet et unique

depuis **Tél. 022 366 13 17**
1932 **info@zimmermannsa.ch**



**DOMAINE DU
PETIT TRUET**
FOUNEX - LAC

MICHEL ET HÉLI DUTRUY
PÉPINIÈRES VITICOLES

CHEMIN DU LAC 6 - 1297 FOUNEX
TÉL. 079 607 83 61

Quatre générations d'expérience pour une qualité irréprochable

michel.dutrui@bluewin.ch

LA VIGNE

VOLUME 2

RAVAGEURS ET AUXILIAIRES

CHRISTIAN LINDER
PATRIK KEHRLI
OLIVIER VIRET



Acarien rouge

Panonychus ulmi (Linné)

INTRODUCTION

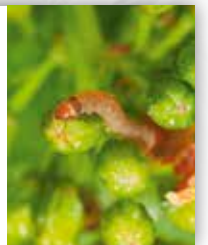
Considéré au début du 20^e siècle comme un hôte occasionnel des vignobles, *Panonychus ulmi* est reconnu dès les années 1950 comme un ravageur principal de la vigne. Il est largement admis que ce changement de statut est d'origine anthropique. Ainsi, le développement de l'usage d'insecticides à large spectre (sprouticides, autres phytosanitaires...) a entraîné la disparition de ses prédateurs naturels, et plus particulièrement des acariens typhlodromes, grands consommateurs d'acariens rouges. L'essor de *P. ulmi* semble également avoir été stimulé par des changements qualitatifs dans son alimentation, engendrés notamment par des excès d'engrais azotés. Malgré le développement de nombreuses matières actives à action acaricide, les pullulations cycliques et souvent imprévisibles d'acariens rouges rapidement résistants ont été à l'origine de dégâts considérables dans les vignobles septentrionaux. Affectant notamment la photosynthèse et la teneur en sucres des moûts, cette espèce a ainsi longtemps figuré, avec les vers de la grappe, parmi les arthropodes les plus dommageables à la culture de la vigne. Cependant, avec la mise en pratique des concepts de lutte et de production intégrées, les pullulations de *P. ulmi* sont devenues beaucoup plus rares ces dernières années. Ainsi, le développement et l'usage de produits et techniques respectant les prédateurs a permis le retour des typhlodromes qui assurent à eux seuls le contrôle du ravageur dans les vignes. Ce bel exemple de lutte biologique est cependant tributaire d'une vigilance permanente, car même si l'acarien rouge est redevenu un hôte discret des vignobles, il a démontré, dans un passé proche, tout son potentiel de nuisibilité.

18 | ACARIENS ROUGES



Vers de la grappe

La grappe est le siège de pullulations à l'échelle de la parcelle viticole. Les vers de la grappe sont des insectes xylophages qui se nourrissent du bois de la grappe. Ils sont responsables de dégâts importants, notamment en termes de rendement et de qualité des raisins. Les principales espèces sont le ver de la grappe commun (*Agropyron*) et le ver de la grappe noir (*Agropyron*). Les symptômes sont des grappes qui se dessèchent et tombent prématurément. La lutte consiste à surveiller les grappes et à utiliser des produits acaricides si nécessaire.



Le deuxième volume *Ravageurs et Auxiliaires* offre au lecteur un descriptif détaillé des visiteurs indésirables, mais aussi de la faune bénéfique qui réside dans nos parcelles.

Les dégâts, les cycles biologiques des ravageurs et les mesures recommandées pour leur contrôle sont rehaussés d'images spectaculaires.

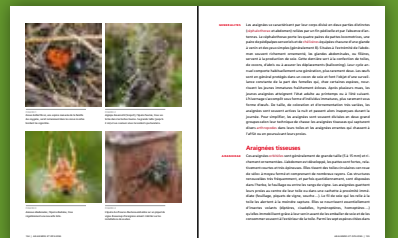
LA VIGNE – Volume 2 – RAVAGEURS ET AUXILIAIRES

Christian Linder, Patrik Kehrlı et Olivier Viret – 394 pages, ISBN 978-3-85928-099-1 CHF 79.– / dès 10 ex. CHF 72.– / Ecoles CHF 69.– (TVA incluse, frais de port non compris)

COMMANDE:

info@revuevitiarbohorti.ch

AMTRA, avenue des Jordils 5, case postale 1080, 1001 Lausanne



Agroscope | Agora | Amtra

UN NOUVEAU PAS DANS LA LUTTE CONTRE LE MILDIOU ET L'OÏDIUM

- Produit biologique contre le mildiou et l'oïdium
- Résistant au lessivage
- Ne laisse aucune trace



 Biosolutions

 **Auralis**

syngenta.

Plus d'informations sous www.syngenta.ch

Utilisez les produits phytosanitaires avec précaution.
Avant toute utilisation, consulter les indications sur l'emballage.