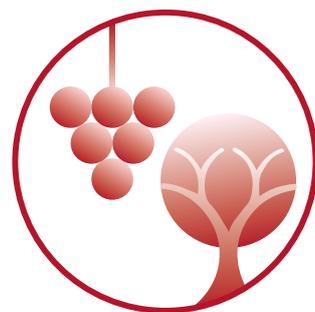


R E V U E S U I S S E D E

VITICULTURE ARBORICULTURE HORTICULTURE



J A N V I E R - F É V R I E R 2 0 1 6 | V O L . 4 8 | N ° 1



Agroscope | Agora | Agridea | AMTRA | Changins

Guide arbo 2016–2017



ETICOLLE
L'étiquette autocollante

Selbstklebeetiketten | Etichette autocollanti



le gaufrage

**Mettre en relief...
la personnalité de son produit**

Le gaufrage joue avec les ombres
et les lumières sur le papier et son
volume ajoute une sensualité tactile
à vos étiquettes.

alliancegraphique

027 452 25 26 - info@eticolle.ch - www.eticolle.ch - Sierre

Arbres fruitiers

du professionnel

**Pour la saison de plantation
printemps 2016, les variétés
suivantes sont encore disponibles:**

Gravensteiner Rellstab	M27, J-TE-E*
Galmac*	J-OH-A*
Boskoop HERR	M27
Cox Korallo	J-TE-E*
Cox Lavera	J-TE-E*
Galaxy Gala*	J-TE-E*, J-OH-A*
Jugala*	FL-56, J-TE-E*, B-9
Elshof*	J-OH-A*
Milwa (Diwa)*	FL-56, J-OH-A*, M9 VF, B-9
Kiku 8*	M9
Jonagold Novajo*	M27, J-TE-E*, J-OH-A*
La Flamboyante (Mairac)*	J-TE-F*
Golden Reinders*	M9, J-TE-E*, FL-56
Braeburn Hillwell*	FL-56, M9 VF, B-9
Pinova*	J-OH-A*
Topaz* RT**	M9, J-TE-E*, J-OH-A*, FL-56, M26
Red Topaz* RT**	M9, J-OH-A*, FL-56, J-TE-E*
Rubinola* RT**	J-TE-F*
Mira* RT**	FL-56
Sirius* RT**	J-TE-E*
Orion* RT**	P-22*, J-TE-F*
Opal* RT**	M9 VF, J-OH-A*, FL-56, B-9
Solaris* RT**	J-OH-A*
Karneval* RT**	J-OH-A*
Admiral* RT**	J-TE-E*, M27
Diana* RT**	J-TE-E*, M9
Lucy* RT**	J-TE-E*, J-OH-A*, FL-56

*Variétés protégées **RT = résistant à la tavelure

Zone protégée ZP-b2

Nous avons encore à disposition plusieurs variétés de pommiers ainsi qu'un grand choix de poiriers pour la table, de pruniers et de cerisiers. Nous disposons aussi d'un large assortiment de pommiers et de poiriers pour les jus, de pruniers et de cerisiers à hautes tiges.

Liste complète des variétés sur www.dickenmann-ag.ch



Erich Dickenmann AG

dipl. Obstbau-Ing. HTL
Baumschulen und Obstkulturen
Bächistrasse 1
8566 Ellighausen TG
Tél. 071 697 01 71
Fax 071 697 01 74
Natef 079 698 37 29
erich.dickenmann@dickenmann-ag.ch
www.dickenmann-ag.ch

Sommaire

Janvier–Février 2016 | Vol. 48 | N° 1



Photographie de couverture:

Le Guide Arbo d'Agroscope 2016–2017 est entièrement remis à neuf dans sa forme, mais vous y retrouverez tous les renseignements habituels mis à jour. Nous vous souhaitons une bonne lecture et une excellente année de production!
(Photo Carole Parodi, 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), CP 1006, 1260 Nyon 1, Suisse. www.revuevitiarbohorti.ch
ISSN 0375-1430

Rédaction

Judith Auer (directrice et rédactrice en chef), Eliane Rohrer (rédactrice)
Tél. +41 58 460 41 54, fax +41 22 362 13 25
E-mail: eliane.rohrer@agroscope.admin.ch

Comité de lecture

J.-Ph. Mayor (responsable IPV Agroscope), O. Viret (Agroscope),
Ch. Carlen (Agroscope), R. Baur (Agroscope), U. Zürcher (Agroscope),
L. Bertschinger (Agroscope), Ch. Rey (Agroscope),
C. Brigueat (directeur CHANGINS), Ph. Droz (Agridea)

Publicité

Inédit Publications SA, Serge Bornand
Avenue de Rumine 37, CP 900, 1001 Lausanne, tél. +41 21 695 95 67

Préresse

Inédit Publications SA, 1001 Lausanne

Impression

Courvoisier-Attinger Arts graphiques SA

© 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	Combiné	Tout compris
	Imprimé / En ligne / App	Imprimé + En ligne Imprimé + App	Imprimé + En ligne + App
Suisse	CHF 50.–	CHF 60.–	CHF 60.–
Etranger	CHF 57.–	CHF 67.–	CHF 67.–

Abonnements et commandes

AMTRA, Antoinette Dumartheray
CP 1006, 1260 Nyon 1, Suisse
Tél. +41 79 659 48 31, fax +41 22 362 13 25
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

7	Editorial
17	Dernières nouvelles de la protection phytosanitaire en arboriculture – Andreas Naef
13	GUIDE PHYTOSANITAIRE POUR L'ARBORICULTURE FRUITIÈRE 2016–2017
14	Contrôle des ravageurs – Patrik Kehrli, Stefan Kuske et Christian Linder
17	Auxiliaires – Patrik Kehrli, Stefan Kuske et Christian Linder
18	Feu bactérien en Suisse – Eduard Holliger
21	Phytoplasmes en arboriculture – Markus Bünter et Santiago Schaerer

Guides de traitements

Christian Bohren, Markus Bünter, Danilo Christen, Pierre-Henri Dubuis, Patrik Kehrli, Stefan Kuske, Thomas Kuster, Christian Linder, Andreas Naef, Sarah Perren, Jean-Sébastien Reynard, Santiago Schaerer et Jan Werthmüller

22	Pommier
34	Poirier
39	Cerisier-griottier
42	Prunier
46	Pêcher-abricotier
48	Protection contre la faune sauvage – Pascal Mayor
49	Lutte contre les campagnols – Pascal Mayor
51	Entretien du sol – Christian Bohren et Thomas Kuster
53	Optimiser l'application des herbicides Christian Bohren
56	Produits phytosanitaires. Application Pierre-Henri Dubuis et Andreas Naef
60	Produits phytosanitaires. Risques et précautions Pierre-Henri Dubuis et Andreas Naef
64	Régulation de la charge pour les pommes, poires et pruneaux – Thomas Kuster et Danilo Christen

Actualités arboricoles

69	Utilisation des inhibiteurs de la synthèse des stéroïdes contre l'oïdium du pommier – Pierre-Henri Dubuis et Andreas Naef
75	Outil d'aide à la décision pour l'irrigation des vergers au goutte-à-goutte – Philippe Monney

SUPPLÉMENTS

	Index phytosanitaire pour l'arboriculture 2016 Christian Bohren, Pierre-Henri Dubuis, Stefan Kuske, Thomas Kuster, Christian Linder et Danilo Christen
	Index phytosanitaire pour la viticulture 2016 Christian Bohren, Pierre-Henri Dubuis, Stefan Kuske, Christian Linder et Andreas Naef

Fruits 2016

parfaitement protégés



*Nous aimons
les fruits...*



... et les
valeurs sûres!

Bayer (Schweiz) AG · 3052 Zollikofen
Téléphone: 031 869 16 66 · www.agrar.bayer.ch

Employer les produits phytosanitaires avec précaution. Avant utilisation, lire attentivement le mode d'emploi et les informations sur l'étiquette. Observer les phrases et symboles de danger.

Alanto[®], Basta[®], Delan[®] WG, Envidor[®], Flint[®],
Kocide[®] Opti, Moon[®] Experience, Moon[®] Privilege,
Moon[®] Sensation, Movento[®] SC, Prodigy[®], Sico[®],
Teldor[®]

Recherche par problème

Dans les cultures de:						
Maladies (pages)						
Bactériose		34				
Chancre bactérien	23		41			
Cloque du pêcher					46	
Cylindrosporiose			39			
Enroulement chlorotique						21
Feu bactérien	18	34				
Maladies de conservation	23					
Maladie criblée			39	43	47	47
Maladie des pochettes				42		
Moniliose	22		39	43	46	46
Oïdium	22				47	47
Phytoplasmes	21	21				21
Pourriture amère			39			
Pourriture de la mouche	22					
Pseudomonas			47	47	47	47
Rouille du prunier				42		
Rouille grillagée		34				
Sharka				42		
Tavelure	22, 24	34				
Tavelure noire					47	
Tavelure tardive	23					
Insectes et ravageurs (pages)						
Acariens rouge et jaune	32	35	40	44	46	
Anthonome du pommier	29					
Bostryche	36	36				
Capua	28	38	41			
Carpocapse de l'abricot						46
Carpocapse des pommes	27	38				
Carpocapse des prunes				44		
Cécidomyie des feuilles	31	35				
Cheimatobies	29	38		45	46	46
Cochenille virgule	31	31			47	47
Cochenilles diaspines	30	30		45	47	47
Cochenilles lécanines	31	31		45	47	47
Drosophile du cerisier			43	43	46	46
Eriophyides libres ou gallicoles	30	35		45	47	47
Hannetons et vers blancs	31					
Hoplocampe	29			45		
Hyponomeute				44		
Mouche de la cerise			40			
Noctuelles et cheimatobies	29		41			47
Petite tordeuse des fruits	27					
Pou de San José	30			45		
Psylles du poirier		36				
Puceron lanigère	30					
Pucerons divers	30	37	40	44	46	46
Teigne des fleurs			41			
Ver des jeunes fruits	33					

Autres problèmes	(pages)
Contrôle des ravageurs	14
Auxiliaires	17
Dégâts faune sauvage	48
Campagnols	49
Entretien du sol	51
Désherbage chimique	53
Régulation de la charge	64

Services phytosanitaires cantonaux en Suisse romande et au Tessin

Fribourg

Station cantonale des productions végétales et animales, service phytosanitaire, Grangeneuve 1725 Posieux
Tél. 026 305 58 65 – Fax 026 305 58 04
@ andre.chassot@fr.ch



Genève

Service de production et développement agricoles 1228 Plan-les-Ouates
Tél. 022 388 71 71 – Fax 022 388 71 40
@ alexandre.demontmollin@etat-ge.ch



Jura

Station phytosanitaire cantonale 2852 Courtételle
Tél. 032 420 74 33 – Fax 032 420 74 21
@ b.beuret@frij.ch – www.frij.ch



Jura bernois

Office de l'agriculture et de la nature du canton de Berne 3052 Zollikofen
Tél. 031 910 51 53 – Fax 031 910 53 49
@ michel.gygax@vol.be.ch



Neuchâtel

Service de l'agriculture Office phytosanitaire 2053 Cernier
Tél. 032 889 36 83 – Fax 032 889 37 01
@ robert.poitry@ne.ch



Valais

Service de l'agriculture 1950 Sion (Châteauneuf)
Tél. 027 606 76 10 – Fax 027 606 76 04
@ mauro.genini@admin.vs.ch



Vaud

Centre de compétences cultures spéciales – Service de l'agriculture Avenue de Marcelin 29 – 1110 Morges
Tél. 021 557 91 81 – Fax 021 557 91 80
@ pascal.mayor@vd.ch



Tessin

Sezione dell'agricoltura Servizio fitosanitario cantonale 6501 Bellinzona
Tél. 091 814 35 85 – Fax 091 814 44 64
@ cristina.marazzi@ti.ch



SOS INTOXICATIONS
145
Cas urgents:
Cas non urgents: 044 251 66 66

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

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

Fraîcheur 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

Minipelle ES 18 ZT de 1750 kg: que des atouts!

 **EUROCOMACH**



SCHALLER S A

DEPUIS 50 ANS À VOTRE SERVICE

1072 Forel-Lavaux
Tél. ++41 21 781 17 11
Fax ++41 21 781 18 55
www.schaller-sa.ch
info@schaller-sa.ch



Dernières nouvelles de la protection phytosanitaire en arboriculture



Andreas Naef

Agroscope

andreas.naef@agroscope.admin.ch

(Photo Agroscope)

Le débat public sur la protection phytosanitaire est marqué par le terme péjoratif de «pesticide», lui-même associé à des problèmes sanitaires et environnementaux. L'évaluation scientifique des risques liés aux produits phytosanitaires et les restrictions d'utilisation telles que des zones tampons non traitées en bordure de cours d'eau ou des délais d'attente avant récolte sont peu connues du public. Par contre, les doutes sur la fiabilité de l'évaluation des risques et sur l'efficacité ou la mise en œuvre dans la pratique des restrictions d'utilisation sont très répandus. Cette situation a conduit à des interpellations au niveau politique, qui ont finalement abouti à ce que le Conseil fédéral mandate l'administration fédérale pour établir, d'ici à la fin de l'année 2016, un **Plan d'action pour la réduction des risques et l'utilisation durable des produits phytosanitaires**. Ce plan devra intégrer la protection des cultures, de la santé et de l'environnement.

Beaucoup d'arboriculteurs considèrent ce Plan d'action avec scepticisme et s'attendent à une détérioration des conditions-cadres de production. Signalons cependant que les objectifs et les mesures du Plan d'action national demeurent encore ouverts et que l'administration fédérale a intégré des représentants des milieux agricoles dans son élaboration. Les représentants de l'interprofession des fruits doivent s'engager dans des objectifs réalistes et pour la promotion de mesures pratiques telles que les filets anti-insectes, les variétés résistantes, le dosage adapté au volume foliaire ou des pulvérisateurs à faible dérive. Le Plan d'action peut également aider à rendre le débat sur la protection des cultures plus objectif et à montrer que nos agriculteurs agissent aujourd'hui déjà de manière responsable avec leurs cultures et l'environnement et qu'ils continueront à le faire à l'avenir.

Les objectifs principaux du Plan d'action coïncident d'ailleurs avec les principes de la production fruitière intégrée: le producteur cherche à obtenir des fruits de qualité avec des méthodes respectueuses de l'environnement et économiquement viables. Les produits phytosanitaires ne sont appliqués de manière ciblée que lorsque les méthodes* mécaniques, biologiques et biotechniques ne sont pas suffisantes, que le risque d'infection est trop grand ou que le seuil d'intervention est atteint. Cette philosophie n'est pas nouvelle et constitue depuis de nombreuses années la base même des lignes directrices du Groupe de travail pour la production fruitière intégrée (GTPI) et du Guide Arbo. Ces documents continueront à être des sources d'informations importantes pour une lutte phytosanitaire intégrée et durable, et aussi dans le cadre du Plan d'action national pour la réduction des risques et l'utilisation durable des produits phytosanitaires.

Ce nouveau Guide Arbo et l'Index phytosanitaire 2016 ne donnent pas de renseignements supplémentaires sur le Plan d'action national encore en devenir, mais ils ont été mis à jour en fonction des derniers résultats de la recherche, des nouvelles exigences légales et des récentes homologations. Les arboriculteurs disposent ainsi de documents de référence précieux et actuels pour protéger leurs cultures de manière efficace et respectueuse de l'environnement.

***Méthodes** – mécaniques: par exemple la suppression des pousses et des fruits contaminés.
 – biologiques: par exemple la promotion, la protection et le lâcher d'auxiliaires.
 – biotechniques: par exemple l'attraction et la lutte par confusion.

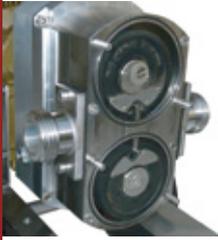
DEPUIS 120 ANS À VOTRE SERVICE

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**



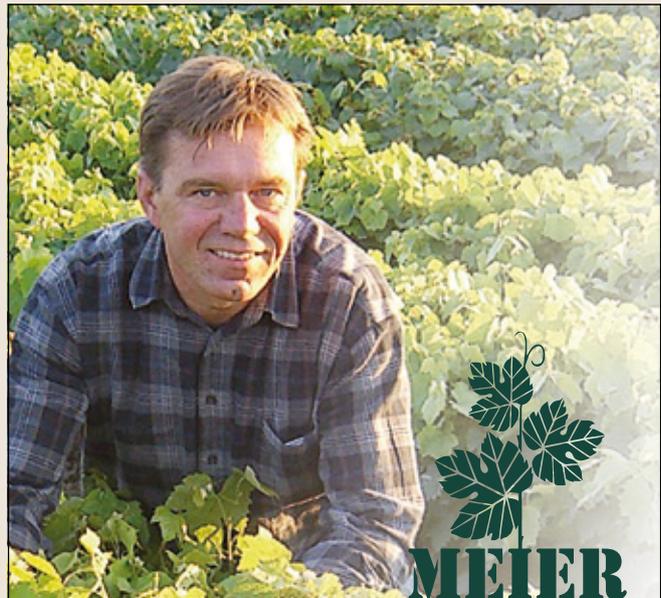
**RÉCEPTION, PRESSURAGE,
FLOTTATION, VINIFICATION,
CONDITIONNEMENT**



Oeno-Pôle Sàrl
CP 57, 1183 Bursins
Tél. 078 716 40 00
Mail: info@oeno-pole.ch

**OENO
PÔLE**
Au service de la qualité

Et bien plus sur: **WWW.OENO-POLE.CH**

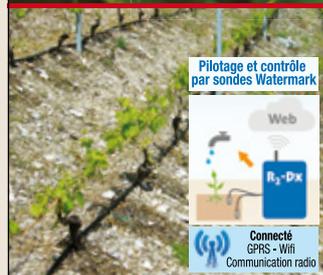


PLANTS DE VIGNE

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

**Irrigation
goutte à goutte
de la vigne**



NETAFIM UniWine
DRIP MADE WITH LOVE

**Goutte à goutte
PROFESSIONNEL**

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



CCD SA
IRRIGATION

Chemin de l'Autoroute 5, 1926 FULLY
Tél. 027 746 33 03 - Fax. 027 746 33 11
www.ccdsa.ch Mail: ccdsa@bluewin.ch



La pépinière romande à votre disposition



Europlant S.à.r.l. - En Pérauses, rte de l'Etraz, 1267 Vich - Fax 022 364 69 43 - Tél. 022 364 69 33

Europlant S.à.r.l.

Scions fruitiers

toutes espèces fruitières

hautes tiges
arbres formés

greffage sous contrat





www.zimmermannsa.ch

NOUVEAU

**PIQUETS
DE VIGNE
ZIGI MAC 4**

TOUT POUR LE PALISSAGE
Echalas-tuteurs, amarres, fils Crapo et Crupal, tendeurs, écarteurs de fils, attaches et protections diverses pour les plantes

**CMZimmermann SA
1268 BEGNINS**

Tél. 022 366 13 17 – Fax 022 366 32 53



AgriTechno

TOUS LES COMPTEURS, CONTRÔLEURS, RÉGULATEURS.
POUR UNE AGRICULTURE DE PRÉCISION.



Contrôleur de semis

Régulateur DPA pulvérisateur

Groupe de vanne avec débitmètre

Remplissage, débit, volume

Vitesse, surface, temps de travail

Capteur de vitesse GPS, rotation pdf

Pesée de véhicule, pesée sur chargeur

Pesée de récolte et balance de comptoir

Doseur humidité grain + minibatteuse

Contrôle et régulation de température

Pompe à graisse électrique

AgriTechno

Z.I. En Publoz 11 • CH-1073 Savigny • Tél. 021 784 19 60
E-mail: info@agritechno.ch • www.agritechno.ch



Êtes-vous prêt pour le printemps?

gvz_rossat
Le choix des professionnels

- Appareils de ligature
- Accessoires
- Flexibles de ligature
- Tuteurs
- Housses de croissance
- Filet de protection Whailex
- Irrigation
- Mankar pulvérisateur

Contactez-nous!

Tel.: +41 (0)26 662 44 66
Fax: +41 (0)26 662 44 60

www.gvz-rossat.ch
info@gvz-rossat.ch

Chemin du Milieu 6
Z.I. Est C1
1580 Avenches



Plus de naturel
ça coule de source!

MICROTHIOL SPÉCIAL®



SOUFRE EN MICROGRANULÉS HYPERDISPERSIBLES



DISPONIBLE DANS VOTRE

Landi

Marque déposée de Cerexagri - Homologation n° W2675 - Teneur : 80% de soufre à l'état libre. Bien lire l'étiquette avant toute utilisation et bien respecter les précautions d'emploi.



cerexagri
United Phosphorus Ltd

An: ASPD2010/2012-135x190 - Crédit photo : Getty Images - Bruno Meunier

PRODUITS POUR LES PROFESSIONNELS : RESPECTER LES CONDITIONS D'EMPLOI

PÉPINIÈRES VITICOLES

PAUL MAURICE BURRIN
ROUTE DE BESSONI 2
1955 SAINT-PIERRE-DE-CLAGES
TÉL. 027 306 15 81
NATEL 079 220 77 13
www.burrin-pepinieres.ch
burrin@burrin-pepinieres.ch

Sélection Valais



Ne laissez pas le mauvais temps détruire le fruit de votre travail!

Nous assurons vos vignes, les bois de vigne et les jeunes vignes à l'aide d'une couverture complète contre la grêle et les autres risques naturels.



Alphatec



1350 Orbe Tél. 024 442 85 40
8165 Oberweningen ZH Tel. 044 853 06 46

Case postale, 8021 Zurich
Tél.: 044 257 22 11
Fax: 044 257 22 12
info@grele.ch
www.grele.ch



Schweizer Hagel Suisse Grêle
Assicurazione Grandine
AU SERVICE DE L'AGRICULTURE

Les Formes du passé

associées aux matières du futur

Refroidir-réchauffer sans choc thermique (le soleil ou le vent du nord)

La dynamique des jus est favorisée en période de fermentation

Micro oxygénation

Tracé selon le Nombre d'Or

Les lies sont maintenues en suspension

Pied indépendant avec passage «palettes»

Fabrication suisse

Cuvage
Macération carbonique
Elevage
Assemblage
Collage
Affinage
Stockage



Matière synthétique neutre PEHD (sans bisphénol)
Couvercle et robinetterie inox 316L
Vanne de vidange 11/2"
Nettoyage simple
Déplaçable plein (transpalette)

Poids: env. 40kg (à vide)

Volume: 580 litres

Dimension: hauteur avec pieds 180 cm

Encombrement au sol: 99 x 99 cm

Option: Ceinture de basculage

Cuve Ovoïde Serex™

Poids plume pour un œuf



Construction Plastique

CH-1070 Puidoux [t] 021 946 33 34

www.ovoïde.ch cs@serex-plastics.ch





contient phéromones

Isonet® & Isomate®

Lutte par confusion

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



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



HAUSWIRTH

Maitrise fédérale

BURSINS S.A.

Machines viticoles

021 824 11 29 - info@hauswirthsa.ch



**Martin Auer Rebschulen
 Pépinières Viticoles**

Lisiloostrasse, 8215 Hallau / SH
 E-mail: auer@rebschulen.ch
www.rebschulen.ch
 Tél. 052 681 26 27 / Fax 052 681 45 63



**Assortiment complet:
 Cépages de cuve et de table.**

Porte-greffes de 34, 42, 50 et de 85 cm.

**Réservez dès maintenant vos plants
 de vigne pour 2016 et 2017.**



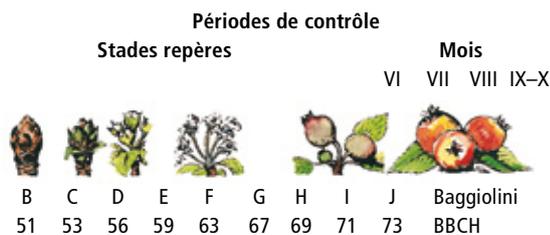
Guide phytosanitaire pour l'arboriculture fruitière 2016–2017

Andreas Naef et Pierre-Henri Dubuis (coordination), Christian Bohren, Markus Bünter, Danilo Christen, Eduard Holliger, Patrik Kehrl, Stefan Kuske, Thomas Kuster, Christian Linder, Sarah Perren, Santiago Schaerer, Jan Werthmüller



Contrôle des ravageurs

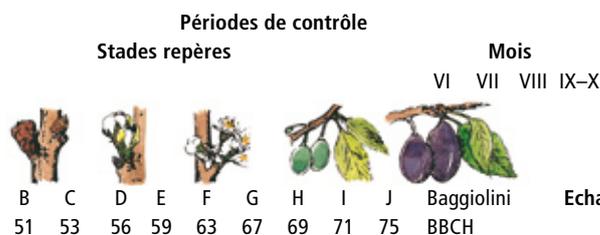
Insectes ravageurs des fruits à pépins



	Echantillon par parcelle										Seuil		
Lépidoptères	Carpocapse des pommes et des poires											1 piège sexuel 1000 fruits récolte: 1000–2000 fruits	5–7 papillons/semaine/piège 0,5–2 % attaqués 1% attaqués
	Capua											1 piège sexuel 100–300 inflorescences 300–500 pousses 1000 fruits récolte: 1000–2000 fruits	40 papillons/semaine/piège 0,5 % attaqués 5–8 % attaqués 0,5–2 % attaqués 1 % attaqué
	Petite tordeuse des fruits											1 piège sexuel 1000 fruits	– 0,5–2 % attaqués
	Cheimatobie											100 inflorescences 100 inflorescences 100 branches	5–8 chenilles 5–10 % attaquées 12–15 chenilles
	Noctuelle verte											100 inflorescences 100 branches	1–2 % attaquées 2–4 chenilles
	Hyponomeute											100 inflorescences 100 inflorescences	4–5 mines 3–5 nids
	Mineuses											1 piège sexuel 200 feuilles	– 50–60 % attaquées
Homoptères	Puceron cendré											200 inflorescences 100 arbres	1–2 colonies 1–2 % atteints
	Puceron des galles rouges											200 inflorescences 100 arbres	5–10 colonies 5–10 % infestés
	Puceron vert migrant											100 inflorescences	80 colonies
	Puceron vert non migrant											200 inflorescences 100 pousses végétaives	3–5 colonies 10–15 % infestées
	Puceron lanigère											100 arbres 100 pousses annuelles	10–12 % infestées
	Psylle commun du poirier											100 branches 100 pousses en croissance 100 pousses en croissance récolte: 1000 fruits	150–250 adultes 40–60 % occupées 60–90 % occupées
	Grand psylle du poirier											100 pousses	80 % occupées
	Cochenille virgule											bois de taille	30–50 cochenilles
	Cochenilles lécanines											bois de taille	50 larves
	Cochenilles diaspines											1000 fruits bois de taille	1–3% attaqués 30 larves/m
	Pou de San José											toute la récolte contacter station cantonale contacter station cantonale	présence présence présence
	Anthonyme											100 branches 100 inflorescences	10–40 charançons 10–15 morsures
	Divers	Bostryche										1 piège Rebell rouge	–
Cécidomyie des feuilles											100 pousses	–	
Holocampe des pommes											1 piège Rebell blanc 250 fruits	20–30 adultes/piège 3–5 % attaqués	
Punaises des fruits											100 inflorescences	présence	
Rhynchite rouge											100 branches	5–8 charançons	

■ Contrôle visuel
 ■ Frappage
 ■ Piégeage

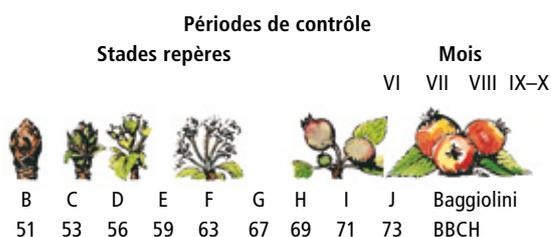
Insectes ravageurs des fruits à noyau



	B 51	C 53	D 56	E 59	F 63	G 67	H 69	I 71	J 75	Baggiolini BBCH	Echantillon par parcelle	Seuil	
Lépidoptères	Carpocapse des prunes										1 piège sexuel 500 fruits	1-3 % de ponte ou attaque	
	Carpocapse des abricots										1 piège sexuel 1000-2000 fruits récolte: 1000-2000 fruits	5-7 papillons/semaine/piège 0,5-2 % attaqués	
	Cheimatobie										anneau de glu 5 x 100 inflorescences 5 x 100 inflorescences 5 x 100 branches	5-10 femelles/m d'anneau 5-10 % attaqués 10 % attaqués 60-75 chenilles	
	Teigne des fleurs du cerisier											5 x 100 inflorescences	20 % attaqués
	Mineuses											5 x 100 pousses	60 % attaquées
Homoptères	Puceron noir du cerisier										5 x 100 inflorescences 5 x 100 pousses	5 % attaquées 5 % attaquées	
	Puceron vert du prunier										100 bourgeons 100 pousses	2-5 % attaquées 3-10 % attaquées	
	Cochenilles lécanines										bois de taille	50 larves	
	Cochenilles diaspines										1000 fruits bois de taille	1-3 % attaqués 30 larves/m	
	Cochenille virgule										bois de taille	30-50 cochenilles	
Divers	Mouche de la cerise										1 piège jaune	Variétés précoces: > 1 mouche/piège moyennes: 0,2-2 mouches/p. tardives: 0,1-1 mouche/p.	
	Hoplocampe des prunes										1 piège Rebell blanc 200 fruits	80-100 adultes/piège 3-10 % attaqués	
	Anthonome du cerisier										500 fruits	5 % attaqués	

■ Contrôle visuel ■ Frappage ■ Piégeage

Acariens



	B 51	C 53	D 56	E 59	F 63	G 67	H 69	I 71	J 73	Baggiolini BBCH	Echantillon par parcelle	Seuil
Acarien rouge											5 x 10 portions (20 cm) de bois de 2 ans, 2 obstacles successifs/portion	20-30 œufs/obstacle: traitement après fleurs > 30 œufs/obstacle: traitement avant fleur
											100 feuilles, base de pousse 100 feuilles 100 feuilles, milieu de pousse	50-60 % occupées 40 % occupées 30 % occupées
Acarien jaune commun											100 feuilles 100 feuilles	40-50 % occupées 20-30 % occupées
Eriophyides libres											50-100 pommes, poires pommier: 10-50 feuilles poirier: 10-50 feuilles	contacter station cantonale contacter station cantonale contacter station cantonale
Eriophyides gallicoles											50-100 bouts de pousses	10 % attaqués

■ Contrôle visuel ■ Analyse par trempage en laboratoire

Contrôle des ravageurs

Contrôles périodiques minimaux sur pommier et poirier

Période (stade BBCH)	Méthode	Pommier Echantillonnage	Ravageurs	Poirier Echantillonnage	Ravageurs
Préfloral (51–53)	Frappage	100 branches	Anthonome	100 branches	Psylles
Préfloral (58–59)	Visuel	200 inflorescences	Pucerons, chenilles		
Postfloral (69–71)	Visuel	100 arbres, 100 pousses	Pucerons, chenilles	200 inflorescences	Pucerons, chenilles
Postfloral (69–71)	Frappage	100 branches	Noctuelles, cheimatobies	100 branches	Noctuelles, cheimatobies
Fin mai (73)	Visuel	100 feuilles	Acarions	100 pousses, 100 feuilles	Psylles, acarions
Été	Visuel	100 pousses, 500 fruits	Pucerons, capua, carpo	100 pousses, 500 fruits	Psylles, pucerons, capua, carpo
Récolte (87)	Visuel	1000–2000 fruits	Chenilles, pou de San José	1000–2000 fruits	Psylles, chenilles, pou de San José

Echantillonnage séquentiel pour l'acarien rouge et l'acarien jaune commun

L'échantillonnage séquentiel ou progressif permet, dans la plupart des cas, de réduire l'échantillon et d'accélérer la prise de décision. Il propose de contrôler des séries de 10 feuilles, le nombre de feuilles occupées étant cumulé. La valeur obtenue après chaque série est comparée avec la valeur indiquée dans la table de référence (tabl. 1).

Mode d'emploi

- 1 Choisir le seuil de tolérance adapté, par exemple: 30%.
- 2 Déterminer, dans chaque série de 10 feuilles, le nombre de feuilles occupées et cumuler.

Exemple: 10 feuilles ⇒ 2 feuilles occupées

10 + 10 feuilles = 20 feuilles ⇒ 2 + 6 = 8 feuilles occupées.

- 3 Comparer, après chaque série de 10 feuilles, la valeur obtenue avec celle de la table.

Exemple: 2 feuilles occupées < 3, valeur de la table, donc l'échantillonnage continue.

8 feuilles occupées > 5, valeur de la table, colonne T, l'indication est de traiter et le contrôle est terminé.

- 4 Si la valeur est inférieure à celle de la colonne NT, l'indication est de ne pas traiter. Si, après 100 feuilles, la valeur reste entre celles des deux colonnes de la table, on choisit la décision correspondant à la valeur de la table la plus proche.

Tableau 1. Table de référence pour la prise de décision par échantillonnage séquentiel

Nombre de feuilles contrôlées (série de 10 cumulées)	Seuil de tolérance choisi en pourcentage de feuilles occupées (limite inférieure – limite supérieure = seuil)											
	Nombre de feuilles occupées pour l'application d'un traitement (T) ou pour la décision de ne pas traiter (NT)											
	20% (5–20)		30% (10–30)		40% (20–40)		50% (30–50)		60% (40–60)		70% (50–70)	
	NT ≤	T ≥	NT ≤	T ≥	NT ≤	T ≥	NT ≤	T ≥	NT ≤	T ≥	NT ≤	T ≥
10	–	3	–	3	–	6	–	7	–	8	–	9
20	–	4	–	5	–	8	–	10	–	13	–	15
30	1	5	3	7	5	11	7	15	10	18	14	21
40	2	6	5	9	7	14	11	19	15	22	20	27
50	3	7	7	11	11	17	15	23	20	28	26	33
60	4	8	9	13	14	20	19	27	25	33	32	39
70	5	10	10	15	17	23	23	31	30	38	38	45
80	6	11	12	17	19	26	27	35	35	43	44	51
90	8	12	14	18	22	29	31	39	40	48	50	57
100	9	13	16	20	24	31	34	42	45	52	56	63

Auxiliaires



Les arbres fruitiers non traités abritent une riche palette d'insectes et d'acariens prédateurs ou parasites. Sur des arbres traités régulièrement ou occasionnellement, plusieurs de ces auxiliaires sont absents ou moins abondants, soit par manque de nourriture (effet indirect) soit par effet toxique des produits phytosanitaires (effet direct). Les auxiliaires colonisent également d'autres cultures agricoles et un grand nombre de plantes sauvages. La plupart des espèces colonisent les arbres à partir de ces milieux et s'y installent si le nombre de proies est suffisant. Pour les espèces qui ne volent pas, comme les typhlodromes et les perce-oreilles, la recolonisation des vergers est très lente.



Oiseaux

Divers oiseaux (comme ici la mésange charbonnière) contribuent à réduire les populations de cheimatobies et de tordeuses du feuillage au printemps ainsi que de chenilles hivernantes du carpocapse en automne et hiver. L'installation de nichoirs contribue à favoriser la présence des mésanges (pour le type, le nombre et le montage des nichoirs, s'adresser à la Station ornithologique suisse, 6204 Sempach, tél. 041 462 97 00).

(Photo V. Métraux)



Acariens prédateurs

Les acariens prédateurs typhlodromes (*Typhlodromus pyri*, *Euseius finlandicus*, *Amblyseius andersoni*, etc.) maintiennent les populations d'acariens rouges et jaunes à de bas niveaux. Ce sont des prédateurs de protection. Ces dernières années, les modifications des pratiques phytosanitaires ont permis leur retour et leur développement dans les vergers. L'introduction et le maintien des typhlodromes dans une culture exige l'application d'un programme de traitement respectueux à leur égard (voir le tableau des effets secondaires en p. 14 de l'index phytosanitaire pour l'arboriculture).



Insectes utiles

En plus des typhlodromes, de nombreux insectes mangent ou parasitent les ravageurs des vergers. Les pucerons sont ainsi la principale proie des coccinelles et de leurs larves, des larves de chrysope et de syrphide, des punaises anthorcorides, des forficules, des larves de cécidomyie et de petites guêpes parasitoïdes. Les pucerons cendrés sont parasités par une petite guêpe (*Aphelinus mali*) et attaqués en été par les forficules. Ces mêmes auxiliaires s'attaquent également aux cochenilles. Diverses guêpes parasitoïdes peuvent engendrer des taux de parasitisme de 50 à 60 % chez capua.



Effets secondaires

Les divers groupes d'auxiliaires réagissent diversement aux fongicides et insecticides. Sur la base des effets directs (mortalité), les diverses familles de produit peuvent être réparties en différentes classes de toxicité. Un tableau concernant les principaux auxiliaires est régulièrement publié dans l'Index phytosanitaire pour l'arboriculture (page 14). Pour les typhlodromes, les données proviennent en général d'essais en plein champ réalisés en Suisse. Les classes N (neutre à peu toxique), M (moyennement toxique), T (toxique) donnent une indication sur la toxicité des produits envers *Typhlodromus pyri*. D'autres espèces, comme *Euseius finlandicus*, sont plus sensibles. Les produits peu persistants sont moins dangereux que ceux à longue rémanence. Les traitements sont moins toxiques au débourrement qu'en été car l'effet du produit augmente généralement avec la température. Les applications répétées sont plus dommageables que les traitements uniques. 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 réduction des ravageurs. C'est pourquoi il convient de:

- tenir compte de l'équilibre entre ravageurs et auxiliaires lors des contrôles 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.

Feu bactérien en Suisse

Importance

Le feu bactérien (*Erwinia amylovora*) est provoqué par une dangereuse bactériose soumise à déclaration obligatoire. Elle peut occasionner de graves dégâts économiques dans les vergers commerciaux, les pépinières et les vergers à haute-tige. Les plantes sauvages et ornementales sont de très importantes sources d'infection.

Plantes-hôtes

Outre pommiers, poiriers et cognassiers, les plantes sauvages et ornementales suivantes sont attaquées: l'aubépine (*Crataegus*), toutes les espèces de sorbiers, par exemple le sorbier des oiseleurs (*Sorbus aucuparia*) ou l'allier (*S. aria*), l'amélanchier (*Amelanchier*), le cotonéaster, le



◀ Premiers symptômes sur inflorescence.

Formation d'exsudat sur Gala: la bactérie peut se propager avec la pluie. ▾



Des informations actualisées et détaillées sont données sur www.feubacterien.ch

- Prévisions des infections florales
- Situation actuelle de la contamination
- Evolution de la contamination
- Bases légales
- Zones contaminées
- Déplacement d'abeilles
- Stratégie et mesures de lutte
- Plantes-hôtes
- Interdiction de planter
- Publications et fiches techniques

Evolution de la maladie en Suisse

1989: premier foyer de feu bactérien en Suisse.

1994 et surtout 1995: première infection florale importante en verger.

1998/1999: attaque sur arbres à haute-tige dans des parcelles situées en altitude.

2000: dégâts massifs dans des vergers commerciaux de Suisse orientale et centrale.

2001: importants dégâts sur *Cotoneaster dammeri*.

2003: augmentation des dégâts dans les vergers à haute-tige.

2005: très importante attaque sur poiriers à haute-tige dans les cantons de Saint-Gall et de Lucerne; fortes attaques régionales sur pommiers.

2007: très importants dégâts dans les vergers commerciaux, les vergers à haute-tige et les pépinières. Plus de 125 ha de vergers commerciaux sont arrachés. En automne, pour la première fois d'importants dégâts sont observés sur porte-greffe. Premiers dégâts sur fruits à pépins dans le canton de Vaud.

2008: dégâts moins importants qu'en 2007 dans les vergers commerciaux et arbres à haute-tige. Première utilisation restreinte de la streptomycine.

2011: les mois d'avril et mai exceptionnellement chauds ont localement favorisé des foyers importants dans certains vergers; très souvent, d'anciens foyers d'infection étaient présents dans les environs.

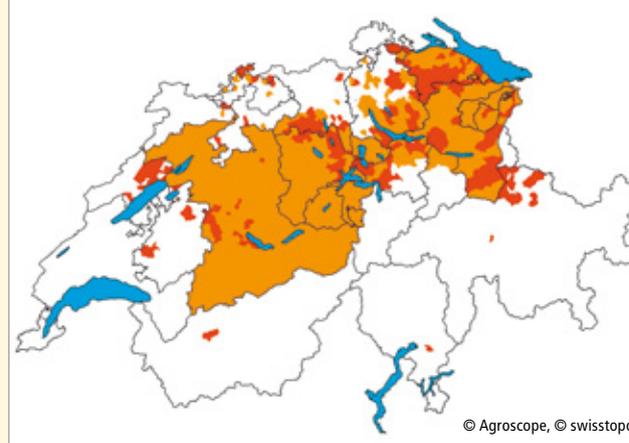
2012: dégâts assez importants dans quelques vergers ou sur des arbres à haute-tige. Pour la première fois, *E. amylovora* est identifié dans des vergers de poiriers en Valais.

2013: pour la première fois, *E. amylovora* est détecté dans des vergers de pommiers en Valais.

2014: en Valais, de nouvelles attaques sont observées dans des vergers de pommiers.

2015: des poiriers à haute-tige de la variété Gelbmöstler ont subi des dégâts importants, notamment là où des infections s'étaient déclarées les années précédentes.

Evolution du feu bactérien en 2015



- Communes touchées par le feu bactérien en 2015
- Zone contaminée en 2015

buisson ardent (*Pyracantha*), le cognassier du Japon (*Chaenomeles*), *Photinia davidiana*, *Stranvaesia davidiana*, le néflier du Japon (*Eriobotrya japonica*) et le néflier (*Mespilus germanica*).

Plantes interdites

Depuis le 1^{er} mai 2002, une ordonnance suisse interdit la production et l'importation de cotonéaster et de *Photinia davidiana*. Certains cantons ont étendu cette interdiction à d'autres plantes-hôtes du feu bactérien.

Dissémination

La dissémination à large échelle se fait surtout par du matériel végétal infecté. A plus petite échelle, la maladie se transmet aux plantes saines par les insectes, le vent, la pluie, la grêle, les oiseaux et l'homme.

Symptômes

L'infection apparaît souvent au niveau des fleurs: les bouquets floraux meurent, les feuilles brunissent depuis le pétiole, montrent un triangle brun typique et restent attachées aux rameaux. Les jeunes fruits prennent une couleur brun-noir et un aspect légèrement ridé. La maladie peut se développer rapidement sur les jeunes pousses et les branches. Des colorations rouge-brun à brun foncé sont visibles sous l'écorce. En automne, la maladie peut aussi se déclarer sur les porte-greffes. Les extrémités de rameaux attaquées prennent une forme de crosse typique. Des gouttelettes jaunâtres d'exsudat bactérien peuvent être observées sur les organes malades.

Mesures et lutte

Depuis 1996, l'interdiction de déplacer les ruches est en vigueur. Depuis 1999, les régions fortement touchées ont été classées comme zones contaminées. L'objectif de la stratégie de lutte n'est plus d'éradiquer le pathogène, mais de le confiner, ce qui signifie que les branches malades peuvent être coupées. Des zones protégées ont été définies pour la commercialisation de matériel de pépinière. Dans ces régions, seul le matériel végétal satisfaisant aux plus hauts standards de sécurité peut être utilisé (passeport phytosanitaire Zp-b2). Ces deux mesures sont actualisées chaque année sur la base de l'évolution de la situation. Les stratégies de protection pour toute la Suisse ont été introduites dans la Directive fédérale N° 3 sur la lutte contre le feu bactérien de juin 2006.

Les produits Myco-Sin (13), Serenade Max (13), BlossomProtect (13), Bion (13) et Vacciplant (13) sont homologués avec une efficacité partielle. Des mesures d'accompagnement sont essentielles, afin d'obtenir un effet partiel (voir chapitre Gestion du feu bactérien). Tous ces produits doivent être appliqués préventivement.

Gestion des traitements

Myco-sin: dès le stade ballon jusqu'à la fin de la floraison à intervalles de cinq jours. Avec le Serenade Max, chaque fleur doit être occupée par des antagonistes; moment de traitement recommandé: premier traitement à 10 % de fleurs ouvertes, puis tous les cinq jours jusqu'à l'ouverture de toutes les fleurs. BlossomProtect: le traitement n'est utile que le jour précédant une infection potentielle. Lorsqu'il y a plusieurs jours à haut risque d'infection consécutifs, appliquer le traitement tous les deux jours. Le BlossomProtect peut augmenter le roussissement des fruits sur les variétés sensibles. Sa miscibilité avec des fongicides est limitée et, en cas d'utilisation de fongicides de contact (lutte contre la tavelure), un délai d'attente doit être respecté.

Le Bion et le Vacciplant sont homologués avec un effet partiel de stimulateurs des défenses naturelles. Avec le Bion, il est recommandé d'effectuer plusieurs traitements préventifs à des intervalles de 7–14 jours du stade préfloraison à la fin de la croissance des pousses. Doses d'utilisation: 20 g/ha avant et après la floraison et 40 g/ha pendant la floraison. Le Vacciplant s'applique pour la première fois au stade préfloraison. Les traitements doivent être répétés tous les dix jours jusqu'à la fin de la floraison. Dose d'utilisation: 0,75 l/ha.

Le Regalis est homologué contre les infections secondaires comme régulateur de croissance. Deux applications sont recommandées (traitement fractionné). Stades d'application: premier traitement quand les tiges ont trois à cinq feuilles complètement développées. Un second traitement est préconisé après trois à cinq semaines. Ne pas mélanger avec des engrais foliaires à base de calcium (appliquer deux jours avant le traitement au Ca). Un délai d'au moins deux jours est recommandé entre l'application de Regalis et un traitement avec les produits utilisés pour l'éclaircissage de la récolte et la diminution de rugosité des fruits.

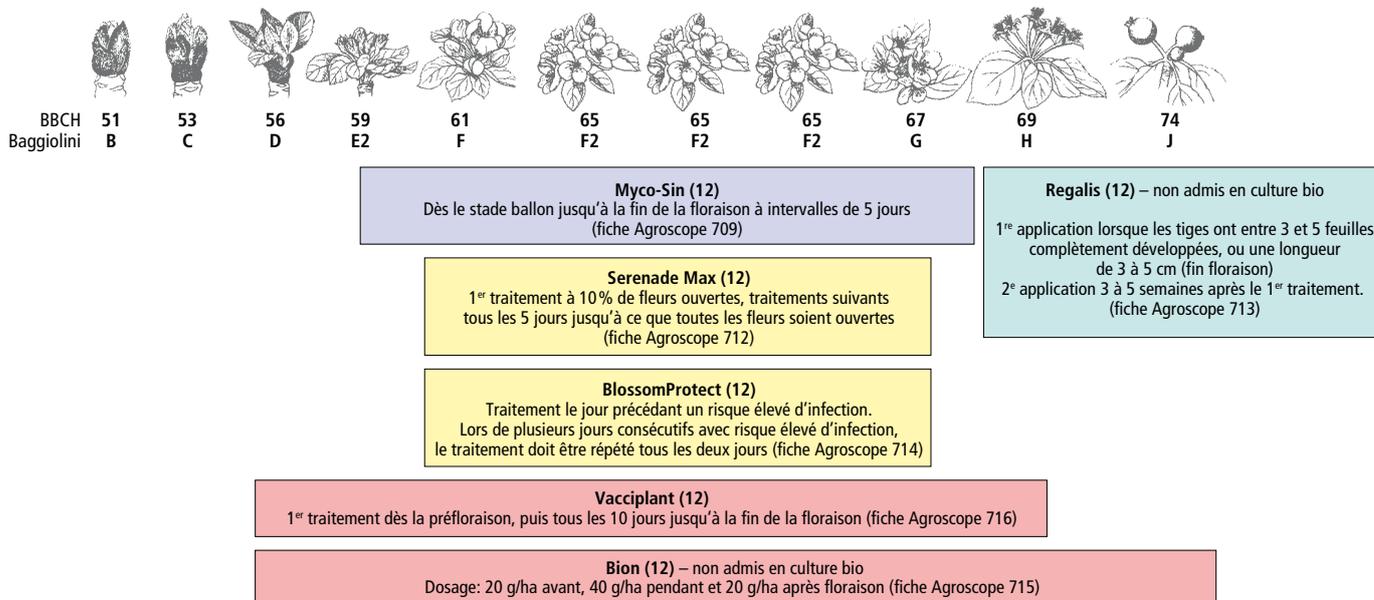
Les jours de grand risque d'infection, il convient de renoncer ou de repousser les traitements phytosanitaires demandant de grands volumes d'eau.



Symptômes sur pommes: les mesures d'hygiène doivent être respectées lors de l'éclaircissage manuel.



Formation de chancres après infection florale.



Le tableau ci-dessus montre les périodes de traitements contre le feu bactérien en 2016. En fonction des exploitations, différentes stratégies sont envisageables. Lors de l'impression de cette information, il n'est pas encore certain que l'autorisation généralisée d'utilisation de streptomycine et/ou LMA soit reconduite en 2016–2017. Veuillez vous référer aux informations actualisées (presse spécialisée, offices cantonaux).

Vous trouverez des renseignements complémentaires, y compris les instructions des fabricants, dans les fiches techniques Agroscope N° 709 (Myco-sin), N° 712 (Serenade Max), N° 713 (Regalis), N° 714 (BlossomProtect), N° 715 (Bion) et N° 716 (Vacciplant), disponibles sur www.feubacterien.ch>Publications>fiches techniques.

Gestion du feu bactérien

Le pathogène ne peut plus être éradiqué en Suisse, il faudra donc vivre avec lui. Afin de préserver des conditions-cadres acceptables pour une production de fruits à pépins économiquement viable et de maintenir au niveau national et régional les collections de ressources génétiques, il est important de continuer à cibler (objets protégés) et à appliquer les me-

sures d'accompagnement; en un mot: de gérer le feu bactérien. Cette gestion comprend la surveillance et l'assainissement, la mise en œuvre des indications cantonales, la suppression des floraisons tardives et secondaires, l'observation des mesures d'hygiène, l'interprétation des modèles de prévision des infections florales, l'utilisation de produits phytosanitaires et depuis 2008, comme mesure complémentaire, l'utilisation correcte de la streptomycine en cas d'autorisation généralisée. Les mesures de lutte doivent être effectuées selon les indications des services cantonaux.

Sources

- Gigasept Instru AF: Landi ou Schülke & Mayr, 8003 Zurich (tél. 044 466 55 44)
- Sensiva Händedesinfektion: Landi, pharmacies, drogueries ou Schülke & Mayr, 8003 Zurich (tél. 044 466 55 44)
- Sterillium: drogueries ou Beiersdorf, 4142 Münchenstein (tél. 061 415 61 11).

Procédure en cas de suspicion de feu bactérien

Producteur

- Ne pas toucher: pas de prise d'échantillons suspects (risque de dissémination)!
- Annonce téléphonique immédiate au service cantonal concerné (adresses et téléphones voir page 5).
- Communiquer le lieu, la parcelle, la plante-hôte et les symptômes.
- Ne prendre que les mesures de lutte fixées par les services cantonaux responsables du feu bactérien.

Canton

- Contrôle immédiat sur place.
- En cas de doute extrême, prise d'échantillon et envoi à Agroscope, laboratoire feu bactérien, CP, 8820 Wädenswil.

Mesures en cas d'attaque

- Mesures prises par les organes compétents. L'expérience a montré que les parties de plantes ou plantes attaquées doivent être détruites et brûlées le plus rapidement possible car de tels foyers peuvent engendrer de nouvelles attaques.
- Contrôle des environs par des experts.

Mesures d'hygiène et désinfection

Le danger de dissémination du feu bactérien par l'homme est important. Les exsudats bactériens peuvent facilement se propager en restant collés aux mains, aux outils ou aux vêtements. Des mesures d'hygiène spécifiques sont nécessaires:

- Dans les exploitations où le feu bactérien a été observé.
- Dans les endroits où l'on travaille avec des plantes et qu'il y a suspicion de feu bactérien.

Lors de changements de place de travail ou de travaux de taille sur des plantes-hôtes du feu bactérien, les outils doivent être désinfectés: plonger les ciseaux, sécateurs, couteaux dans du Gigasept Instru AF à 3 % ou de l'éthanol à 70° pendant trente minutes. Désinfecter les scies à la flamme ou les sprayer avec du Gigasept Instru AF à 5 %. Se laver et se désinfecter les mains plusieurs fois avec du Sensiva ou du Sterillium. Sprayer les chaussures au Gigasept Instru AF à 5 % ou les laver à l'eau chaude et changer d'habits de travail (lavage à 60 °C minimum).

Renseignements complémentaires:

fiche Agroscope 705 (mesures d'hygiène).

Phytoplasmes en arboriculture

Prolifération du pommier AP

La maladie touche essentiellement le pommier.



Balai de sorcière.



Stipules hypertrophiées.

Certains phytoplasmes (anc. mycoplasmes) sont présents depuis le début de l'arboriculture suisse: la prolifération du pommier (apple proliferation AP, causée par *Candidatus phytoplasma mali*), le dépérissement du poirier (pear decline PD, *C. phytoplasma pyri*) et l'enroulement chlorotique de l'abricotier (ECA ou European stone fruit yellows ESFY, *C. phytoplasma prunorum*). En 1950, les phytoplasmes sont encore décrits comme des organismes de type mycoplasme (mycoplasma-like organisms, ou MLO), apparentés aux virus. Vers 1990, ces organismes reçoivent la nouvelle dénomination de phytoplasmes. Les phytoplasmes responsables de l'AP, du PD et de l'ESFY sont des organismes de quarantaine depuis 2001.

Distribution en Suisse

Les phytoplasmoses touchent surtout les arbres à haute-tige et leur distribution en Suisse est diffuse. Dans les vergers extensifs, l'AP et le PD n'ont jamais fait l'objet d'une lutte ciblée. Les pertes de rendement sur arbres à haute-tige âgés sont relativement réduites et le risque de dissémination de la maladie assez faible, ces arbres étant peu attractifs pour les psylles (insectes vecteurs piqueurs-suceurs).

Tableau 1 Estimation des surfaces touchées par les phytoplasmes en Suisse

	Vergers haute-tige	Vergers commerciaux
Prolifération du pommier (AP)	10 à 35%	Moins de 10%
Dépérissement du poirier (PD)	60 à 80%	10 à 20%
Enroulement chlorotique de l'abricotier (ESFY)	Répandu en Valais	Répandu en Valais

Dépérissement du poirier PD

La maladie touche avant tout le poirier et le cognassier.



Rougisement précoce du feuillage.



Rabougrissement des fruits.

Biologie

Les phytoplasmes sont des bactéries dépourvues de paroi cellulaire. Ils ne survivent et ne se multiplient que dans les tubes criblés (le phloème) de plantes-hôtes vivantes.

Les symptômes – spécifiques ou moins spécifiques – des phytoplasmoses en arboriculture sont décrits dans les fiches techniques correspondantes datant de 2013 (www.agroscope.ch). Ils se manifestent entre autres par un rougisement précoce, le rabougrissement des fruits, la présence de balais de sorcière, le surdimensionnement des stipules, la perte de rendement et le dépérissement de l'arbre.

La teneur en phytoplasmes dans les organes végétaux peut varier considérablement, et en outre selon la saison. Vers la fin de l'automne, les vaisseaux conducteurs de sève des arbres fruitiers (des rosacées) dégénèrent – et avec eux les phytoplasmes qui s'y trouvent. La sève redescend dans la partie souterraine des arbres, ce qui explique que, durant l'hiver, il n'y a pratiquement plus de phytoplasmes dans les parties aériennes. La plupart d'entre eux passent l'hiver dans le système racinaire des plantes malades, profitant du débournement pour recoloniser les organes aériens. La maladie peut passer inaperçue (asymptomatique) pendant plusieurs années.

Dissémination

Les phytoplasmoses sont transmises, d'une part, lors du greffage de plantes malades. D'autre part, des insectes piqueurs-suceurs (psylles) peuvent disséminer les phytoplasmes au niveau régional. Sous terre, les anastomoses racinaires permettent à la maladie de passer d'un arbre malade à ses voisins. La transmission de phytoplasmes par des outils de taille contaminés n'a pas pu être prouvée à ce jour.

Lutte

Il n'existe pas de traitement curatif contre les phytoplasmoses des arbres fruitiers. Pour réduire la pression de la maladie de manière substantielle, il est impératif de cultiver des arbres multipliés en pépinière à partir de plantes saines. D'autre part, tout arbre malade identifié doit être arraché et détruit, et ce dans un rayon de 500 m autour du verger.

La meilleure garantie sanitaire en arboriculture fruitière demeure l'homologation/certification des jeunes arbres.

Enroulement chlorotique de l'abricotier ESFY

La maladie touche avant tout l'abricotier, le pêcher et le prunier japonais.



Enroulement et chlorose (jaunisse) foliaire.



Phloème nécrosé.

Maladies du pommier

Tavelure (*Venturia inaequalis*)



Symptômes – La tavelure s'attaque à tous les organes herbacés du pommier. Sur feuilles, les premières taches sont d'abord translucides puis deviennent olivâtres et prennent un aspect velouté en s'agrandissant. En cas de fortes attaques, les taches deviennent confluentes. Les fruits se déforment et se crevassent plus ou moins profondément. Lors d'infections tardives, les symptômes n'apparaissent que pendant la conservation.

Remarques et lutte – La tavelure est la plus importante maladie fongique du pommier. Les principales variétés commerciales actuelles sont toutes très sensibles à la tavelure et nécessitent l'application régulière de fongicides.

Variétés résistantes: en production biologique, seules les variétés résistantes à la tavelure (Topaz, Ariane, Ariwa, Rubinola, etc.) ont un intérêt à long terme. Afin que la résistance soit durable, il est nécessaire d'appliquer un programme de lutte minimal (2–3 traitements durant l'émission des ascospores, 1–2 traitements en fin de saison sur les variétés à conserver) contre la tavelure, l'oïdium et les maladies de conservation afin de limiter l'adaptation de souches surmontant les facteurs de résistance.

Réduction de l'inoculum: dans les vergers fortement atteints par la tavelure, le ramassage des feuilles mortes sous les rangs suivi d'un broyage en automne est une mesure préventive intéressante pour réduire l'inoculum initial de l'année suivante et, combinée à l'apport d'urée (5%) au printemps, permet de réduire significativement le nombre d'ascospores, sans pour autant supprimer les risques d'infection.

Oïdium (*Podosphaera leucotricha*)



Symptômes – Les tiges et les feuilles des pousses atteintes se recouvrent d'un feutrage mycélien gris blanchâtre. Les feuilles sont en général enroulées.

Remarques et lutte – La lutte contre l'oïdium débute avant la floraison et s'étend durant l'été, en parallèle avec la lutte contre la tavelure. Alternier les groupes chimiques et éviter de faire des blocs de plus de 2 traitements consécutifs avec des fongicides d'un même groupe. Le Bayfidan (7) peut provoquer la roussissure des pommes Golden Delicious et le Nimrod (9) une coloration violette sur certaines variétés comme Idared, de même qu'une chute prématurée des feuilles lorsqu'il est appliqué systématiquement durant toute la saison.

Lutte prophylactique: en cas de faibles attaques, on peut couper les rameaux atteints lors de la taille d'hiver et durant la période de végétation.

Moniliose

(*Monilia laxa*, *M. fructigena* et *M. fructicola*)



Symptômes – Les bouquets floraux et les rameaux infectés sèchent. Les fruits brunissent et se momifient; selon le champignon, ils sont recouverts de sporulations circulaires brunâtres (*M. fructigena*) ou grises (*M. laxa*).

Remarques et lutte – Cette maladie, particulièrement répandue sur les arbres à noyaux, peut se montrer également virulente sur certaines variétés de pommes (Cox Orange, RubINETTE et Elstar). Les rameaux atteints et les fruits momifiés doivent être éliminés lors de la taille d'hiver. Sur les variétés sensibles ou bien lorsqu'une infection a eu lieu l'année précédente, un à deux traitements sont recommandés durant la floraison.

Pourriture de la mouche (*Botrytis cinerea*)



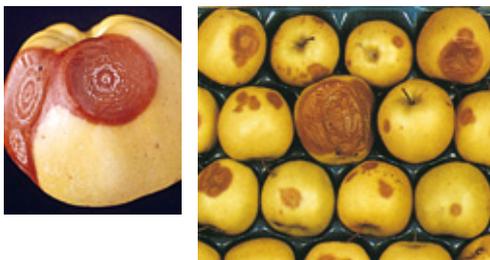
Symptômes – La mouche est partiellement ou totalement entourée d'une zone nécrotique brune.

Remarques et lutte – Les attaques de *Botrytis cinerea* sont particulièrement graves lors de printemps humides. L'infection des pommes a lieu à la floraison, par l'intermédiaire des étamines et des pétales restés collés au calice. Durant la période de végétation, le champignon reste latent dans les organes infectés et n'apparaît qu'à la récolte. Traitement spécifique à la floraison à l'aide de fongicides systémiques du groupe des benzimidazoles (8) ou des anilino-pyrimidines (4) agissant également contre la moniliose des fleurs.

Maladies de conservation

Pourriture lenticellaire, gloéosporiose

(*Gloeosporium spp.*), tavelure tardive (*Venturia inaequalis*), maladie de la suie (*Schizothyrium pomi*) et des crottes de mouches (*Gloeodes pomigena*)



Symptômes – Durant la conservation, les pommes sont ponctuées de taches plus ou moins importantes de couleur variable et pourrissent peu à peu.

Remarques et lutte – Les agents responsables de la pourriture lenticellaire des pommes vivent comme saprophytes sur les différents organes de l'arbre. Les spores, disséminées par l'eau de pluie, infectent les fruits par les lenticelles où le champignon reste latent jusqu'à un certain degré de maturité des pommes. Les symptômes de pourriture se manifestent lors de la conservation, surtout sur des variétés sensibles telles que Golden Delicious, Jonagold et Pinova. La lutte contre les maladies de conservation nécessite en fin de saison, mais au plus tard trois semaines avant la récolte, deux à trois applications d'un produit du groupe des phthalimides (1) ou une application de strobilurines (5) en mélange avec du captane (1) ou du folpet (1).

Ne pas mélanger la trifloxystrobine (5) à une émulsion concentrée (EC), un mouillant ou du calcium. Traiter uniquement sur feuillage sec.

Feu bactérien (*Erwinia amylovora*)



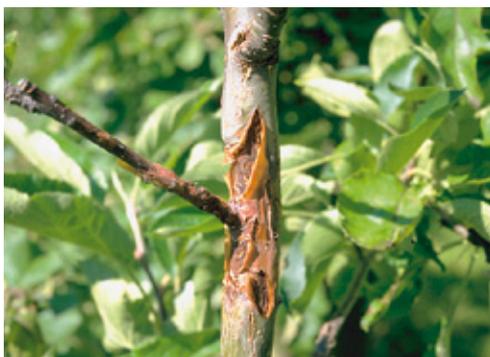
Symptômes – Les pédoncules deviennent sombres, les feuilles brunissent depuis les pétioles et montrent un triangle typique. Les jeunes fruits sont brun foncé et ratatinés. Les jeunes pousses se recourbent en forme de crosse. Les organes malades peuvent présenter des exsudats de bactéries.

Remarques et lutte – Les arboriculteurs sont tenus de contrôler leurs vergers et, éventuellement, leurs environs. L'annonce des symptômes de feu bactérien est obligatoire; les services cantonaux compétents ordonnent les mesures sanitaires à prendre. Lors d'une contamination l'année précédente dans un verger ou dans les alentours, un traitement de débourement au cuivre dans le verger est recommandé. Le Myco-Sin, Biopro, Blossom Protect et Serenade (12) sont homologués pour une efficacité partielle. Myco-Sin: dès le stade E2 jusqu'à la chute des pétales à intervalles de cinq jours. Biopro et Serenade: 1^{er} traitement à 10 % de fleurs ouvertes; les traitements suivants tous les cinq jours jusqu'à la pleine floraison. Le traitement au Biopro n'est utile que si la température moyenne lors du jour de traitement est au moins de 15 °C. Le volume de bouillie recommandé est de 800 l/ha. Serenade s'utilise à des températures de 5 à 25 °C.

Chancre du pommier

Chancre européen du pommier (*Neonectria galligena*), chancre à *Gloeosporium*

(*Gloeosporium spp.*), *Monilia laxa*, *Valsa* et *Leucostoma*, *Eutypa lata*, *Phomopsis mali*



Symptômes – A l'endroit d'une blessure, l'écorce des arbres ne recouvre plus la plaie et des fructifications des différents agents pathogènes apparaissent. Sur les jeunes sujets, les premiers symptômes sont difficilement identifiables, seules les fructifications des champignons sont visibles sur l'écorce, l'arbre est alors généralement peu vigoureux.

Remarques et lutte – Les agents fongiques responsables des chancres pénètrent généralement dans l'écorce par des blessures (dégâts de gel, grêle, zones de frottement, plaies de taille, fissures, etc.). Les arbres plantés dans des sols lourds ou soumis à une fumure azotée excessive sont particulièrement exposés aux chancres. Les variétés Gala, Jonagold et Cox Orange y sont plus sensibles.

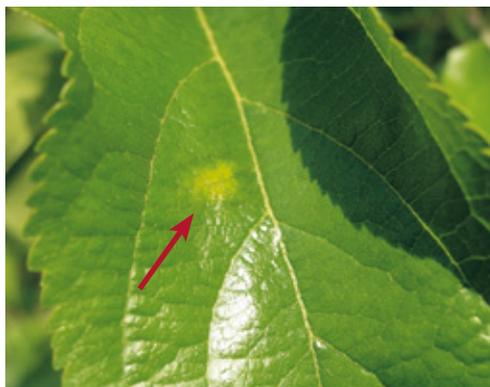
Lutte préventive: il n'y a pas de produit homologué pour les traitements post-récolte. La lutte n'est possible qu'en appliquant des mesures prophylactiques: choix de parcelles adaptées, fumure azotée réduite, taille hivernale retardée.

Lutte directe: supprimer les rameaux et les branches fortement atteints, environ 10 cm avant le chancre. Sur les charpentières ou les troncs, les chancres peuvent être nettoyés au couteau jusqu'à l'apparition de bois sain, puis recouvrir la plaie d'un mastic à cicatiser (qui contient généralement un fongicide). Les rameaux, branches ou parties d'écorces atteintes doivent être rapidement mis hors de la parcelle pour éviter toute contamination des arbres sains. Avec une autorisation spéciale délivrée par l'autorité cantonale compétente, un traitement au thiophanate-méthyl est admis en PI.

Les clés du succès dans la lutte contre la tavelure

Symptômes de tavelure visibles, que faire?

Il ne faut plus employer de produits à effet curatif (strobilurines, anilinopyrimidines, ISS, dodine). Seuls les produits de contact (captane, dithianon, folpet) peuvent être appliqués à 8–10 jours d'intervalle.



Les premiers symptômes de la tavelure sont difficiles à identifier sur les feuilles (décoloration jaunâtre localisée).



En quelques jours, les décolorations jaunâtres brunissent et prennent l'aspect typique de la tavelure. Elles sont en général placées le long des nervures où se concentre l'eau de pluie.



En cas de fortes infections secondaires, l'ensemble du limbe peut être recouvert de taches brunâtres ponctuelles, typiques de la tavelure. A ce stade, la maladie est difficilement maîtrisable et le risque de favoriser la résistance du champignon en appliquant des fongicides à effet curatif est très élevé.

De nombreux éléments sont à considérer afin de maîtriser la lutte contre la tavelure:

- le **moment d'intervention** en fonction du risque d'infection, de l'intervalle de traitement et des prévisions météorologiques
- le **choix de la matière active** en considérant le risque de résistance et le risque d'infection
- le **calcul de la dose** exacte de fongicide en fonction du volume des arbres
- l'**adaptation du volume de bouillie** au volume des arbres et au type de pulvérisateur
- le **calibrage du pulvérisateur** et l'**adaptation des buses** à la culture.

L'efficacité de la lutte ne peut être jugée qu'en observant régulièrement l'état sanitaire des parcelles, afin de pouvoir réagir de manière adéquate en cas de développement de la maladie.

Principaux groupes de fongicides à action préventive et curative

Anilinopyrimidines (4): effet curatif de 2–3 jours, maximum 4 applications par année. Ces produits ne doivent être appliqués qu'en mélange au captane ou au dithianon, afin de prévenir les risques de résistance.

Chorus, Scala, Frupica Papyrus, Pyrus 400 SC sont homologués du débourrement à la fin de la floraison car ils sont également efficaces à basse température.

Dodine (10): effet curatif de 1–2 jours. Cette matière active s'applique avantageusement du débourrement à la floraison. L'utilisation continue de dodine sur la variété Golden Delicious peut provoquer la roussissure des fruits. A partir de la floraison jusqu'à la chute physiologique des fruits en juin, il est préférable de remplacer la dodine par un ISS (7), une strobilurine + captane (5), du dithianon (10) ou du captane (1). Faire attention à la miscibilité de la dodine avec d'autres produits.

Strobilurines (5): maximum 4 applications par année, pas plus de 2 traitements par année. Avec l'apparition de résistance, mélanger impérativement avec captane (1) ou dithianon (10) et éviter l'application curative. Trifloxystrobine contre les maladies de conservation: uniquement 1 application par année, mélangé à du captane (1) ou à du folpet (1).

ISS et captane + ISS (7): effet curatif de 3–4 jours. Au printemps, l'efficacité de ces produits est réduite lorsque la température est inférieure à 10 °C. Les ISS s'appliquent de préférence à partir de la floraison (maximum 4 applications par année, jusqu'au 31 juillet).

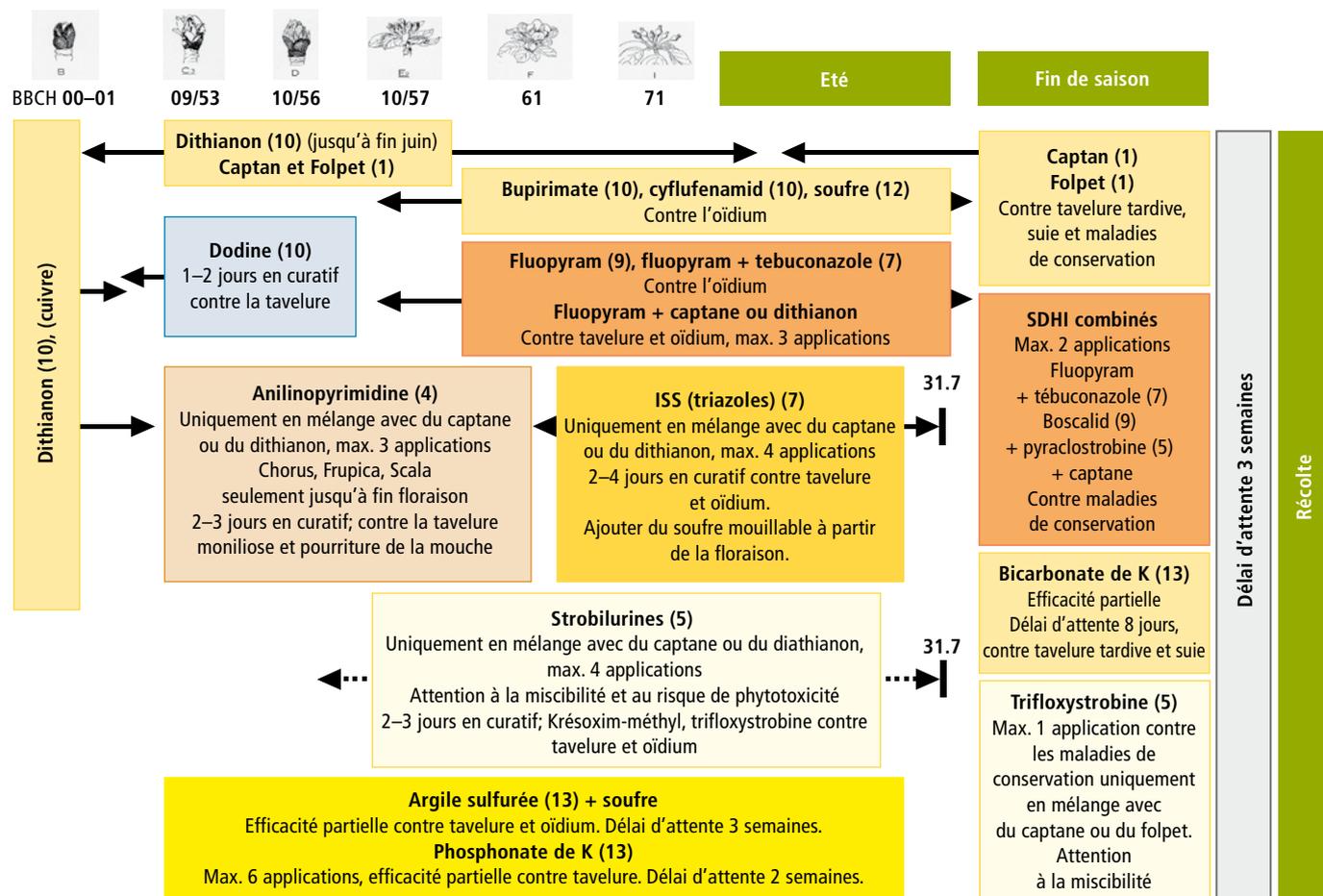
SDHI (9): maximum 3 applications par année mélangé à du captane (1) ou à du dithianon (10). Le produit Moon Experience compte comme SDHI et comme ISS.

Prévention de la résistance

- **Limiter le nombre d'applications** avec des fongicides spécifiques au strict minimum, en consultant la prévision des risques d'infection (www.agrometeo.ch). En cas de précipitations et d'important développement végétatif des arbres, la durée d'efficacité des produits est réduite (6–8 jours).
- **Respecter le nombre maximal d'applications** par année pour chaque groupe de matières actives et la période d'application (voir figure ci-contre).
- **Alterner les groupes chimiques**: après deux applications d'un produit du même groupe chimique, changer impérativement de type de matière active (en particulier pour les strobilurines, les anilinopyrimidines et les ISS).
- **Technique d'application**: adapter la dose de produit et la quantité de bouillie au volume des arbres afin de garantir sa bonne répartition dans la couronne.
- **Phase curative courte**: lorsqu'une infection s'est produite, un fongicide à effet curatif doit impérativement être appliqué les jours suivants, si le feuillage n'est plus protégé. Considérer la durée de l'effet curatif des différents groupes de matières actives.
- **Réduction du potentiel infectieux**: dans les parcelles infectées, soigner les traitements de fin de saison (captane (1), folpet (1)).

Après la chute des feuilles, le broyage des feuilles mortes accélère leur décomposition et réduit le nombre d'ascospores produites au printemps suivant. Un apport d'urée (5 % ou 10 kg/200 l/ha) au printemps (mi-mars) en complément pour accélérer la dégradation des feuilles renforce la réduction du nombre d'ascospores. Il faut alors tenir compte de cet apport d'azote dans le plan de fumure.

Stratégie de lutte contre la tavelure et l'oïdium du pommier en 2016



Résistance: alterner les groupes de matières actives: après 2 interventions avec des produits d'un même groupe chimique, appliquer les 2 traitements suivants avec des produits d'un autre groupe chimique.

Lutte préventive

Sur les variétés sensibles et en cas de forte attaque l'année précédente, une première application préventive au stade B-C avec du **cuivre (11)** ou des **dithianon (10)** est indispensable. La durée d'efficacité des fongicides préventifs et curatifs ne dépasse pas 6 à 8 jours au printemps (jusqu'à mi-mai) en fonction des conditions climatiques et de la croissance des arbres.

Lutte curative

Grâce à l'effet curatif (action fongicide durant la phase d'incubation du champignon, entre la pénétration dans les feuilles et l'apparition de nouvelles taches sporulantes) des fongicides du groupe des ISS (inhibiteurs de la synthèse des stérols), des anilinopyrimidines et de la dodine, la lutte contre la tavelure peut être ciblée selon les indications des modèles de prévision des infections. L'émission des ascospores et l'évolution des infections de la tavelure peuvent être consultées pour toute la Suisse sur www.agrometeo.ch.

Lorsque les conditions sont remplies pour une infection légère, moyenne ou forte, un fongicide à effet curatif devrait être appliqué les jours suivants. Ce traitement assure une protection de 6 à 12 jours selon les conditions. Cette période passée, il faut recourir aux informations du modèle et aux prévisions météorologiques pour positionner le traitement suivant. Des informations complémentaires, comme le début, le déroulement et l'intensité du vol des ascospores, sont précieuses pour prévoir le risque d'infection. En général, le vol des ascospores est achevé à la fin du mois de mai.

Dans les vergers exempts de tavelure, les intervalles de traitements peuvent être étendus à environ deux semaines à partir de mi-juin, en ne considérant que les phases d'infection moyennes à fortes, à condition de contrôler régulièrement l'état sanitaire du verger. Pour les variétés sensibles à la tavelure, un échantillonnage de 1000 feuilles par verger est représentatif. Le seuil de tolérance admis est de l'ordre de 5 feuilles atteintes pour 1000 feuilles contrôlées.

Guide de traitements contre les maladies du pommier

Mois: Mars | Avril | Mai | Juin-Août | Août-
Octobre



BCH: 51 53 56 59 63 67 69 71 73
Baggiolini: B C D E F G H I J

Maladies	Matières actives (chiffres entre parenthèses: voir l'index phytosanitaire arbo)	Déb.	Préfloral	Floral	Postfloral	Eté	Fin saison
Tavelure et oïdium	soufre (12) captane + ISS (7), ISS (7) anilinopyrimidine + captane ou dithianon (4) krésoxym-méthyl + captane ou dithianon (5) trifloxystrobine + captane ou dithianon (5) fluopyram + captane ou dithianon (9)		■	■	■	■	
Tavelure	cuivre (11) dithianon (10) dodine (10) captane (1), folpet (1) anilinopyrimidine + captane ou dithianon (4) ISS + captane ou dithianon (7)	■	■	■	■	■	
Oïdium	bupirimate (10), cyflufenamid (10), ISS (7), SDHI (9) soufre (12)		■	■	■	■	
Moniliose	captane ou dithianon + ISS (7) anilinopyrimidine + captane ou dithianon (4) benzimidazoles (8), dicarboximides (3)			■	■		
Pourriture de la mouche	anilinopyrimidine + captane ou dithianon (4) benzimidazoles (8)			■	■		
Tavelure tardive, maladies de conservation	captane, folpet (1), SDHI (9) + captane trifloxystrobine + captane ou folpet (5)					■	■
Feu bactérien	argile sulfurée, <i>Bacillus subtilis</i> (13) <i>Aureobasidium pullulans</i> (13)			■	■		

■ Traitements préventifs recommandés ■ Traitements possibles

Ravageurs du pommier

Carpocapse (*Cydia pomonella*)

Symptômes – Les jeunes chenilles forent une galerie en spirale sous l'épiderme ou pénètrent par la mouche ou la cavité pédonculaire. Elles s'enfoncent ensuite plus à l'intérieur des fruits et consomment généralement la zone des pépins. Les galeries sont encombrées d'excréments visibles également au point de pénétration où une partie de ceux-ci sont rejetés.



Papillon du carpodapse (grandeur env. 1 cm).



Carpocapse – Périodes optimales (↑) d'intervention contre le carpodapse *Cydia pomonella* en fonction de son cycle de développement et des moyens de lutte choisis.

Remarques et lutte – La pression du ravageur dans un verger est fortement corrélée à l'attaque de l'année précédente.

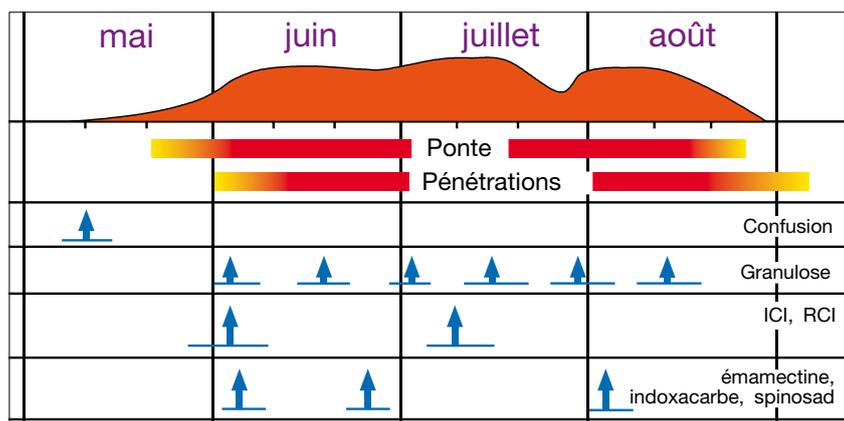
Confusion sexuelle. Les diffuseurs doivent être accrochés dans le tiers supérieur des arbres au début du vol dans des vergers isolés de >3–5 ha à faible population initiale. Si l'isolation n'est pas suffisante, il faut prévoir une protection en traitant la bordure exposée à l'immigration des papillons.

Virus de la granulose. Il agit lentement, par ingestion, et doit être appliqué dès le début des éclosions. Sensible aux UV, peu rémanent. 5–7 traitements à demi-dosage durant la saison à 10–15 jours d'intervalle.

RCI et ICI. Le tébufénozide et le méthoxyfénozide, larvicides, doivent être appliqués au début des éclosions. Les ICI diflubenzuron, téflubenzuron et hexaflumuron, ovicides et larvicides, peuvent être appliqués soit au début de la ponte, soit au plus tard au début des éclosions. Les ICI et RCI ont une rémanence pratique d'environ un mois en début de saison et de six semaines dès juillet lorsque la croissance des fruits s'atténue.

L'émamectine benzoate, l'indoxacarbe et le spinosad, larvicides, ont une rémanence d'environ deux semaines.

Dans les vergers hébergeant une forte population de carpodapses résistants, une combinaison de la lutte par confusion et du virus de la granulose est recommandée.



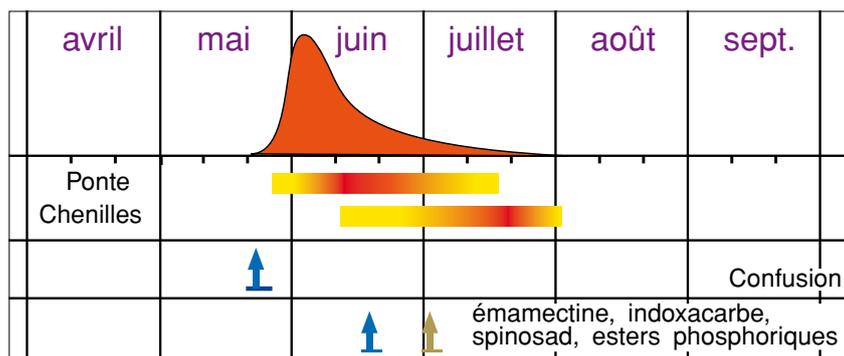
Petite tordeuse des fruits (*Grapholita lobarzewskii*)

Symptômes – Dégâts semblables à ceux du carpodapse, mais la chenille fore tout d'abord une galerie en spirale sous l'épiderme avant de pénétrer plus profondément dans le fruit. Galeries sans excréments.



Petite tordeuse des fruits – Périodes optimales (↑) ou facultatives (↑) d'intervention contre la petite tordeuse des fruits *Grapholita lobarzewskii* en fonction de son cycle de développement et des moyens de lutte choisis.

Remarques et lutte – La petite tordeuse des fruits peut causer sporadiquement des dommages importants. La présence de dégâts à la récolte de l'année précédente permet de juger de l'opportunité de la lutte. Le piège sexuel indique que le vol se déroule essentiellement en juin et juillet mais le nombre de captures ne reflète pas fidèlement la menace. La lutte par confusion sexuelle est possible. Toutefois, l'efficacité n'est pas garantie dans les parcelles de moins de 3 ha, non isolées, entourées d'arbres ou d'arbustes même non-hôtes et où la population initiale du ravageur est trop élevée.



Capua, tordeuse de la pelure

(*Adoxophyes orana*)

Symptômes – Les chenilles des deuxième et troisième stades larvaires reprennent leur activité en avril et se nourrissent aux dépens des bourgeons et jeunes feuilles.

Les feuilles sont repliées par un tissage caractéristique. Une partie des chenilles de la génération d'été s'attaquent à l'épiderme des fruits qu'elles rongent en grandes plages superficielles.

Les petites chenilles de la génération d'automne provoquent de nombreuses petites morsures orbiculaires à la surface des fruits.



Chenille de capua au dernier stade larvaire, tête jaune-brun.

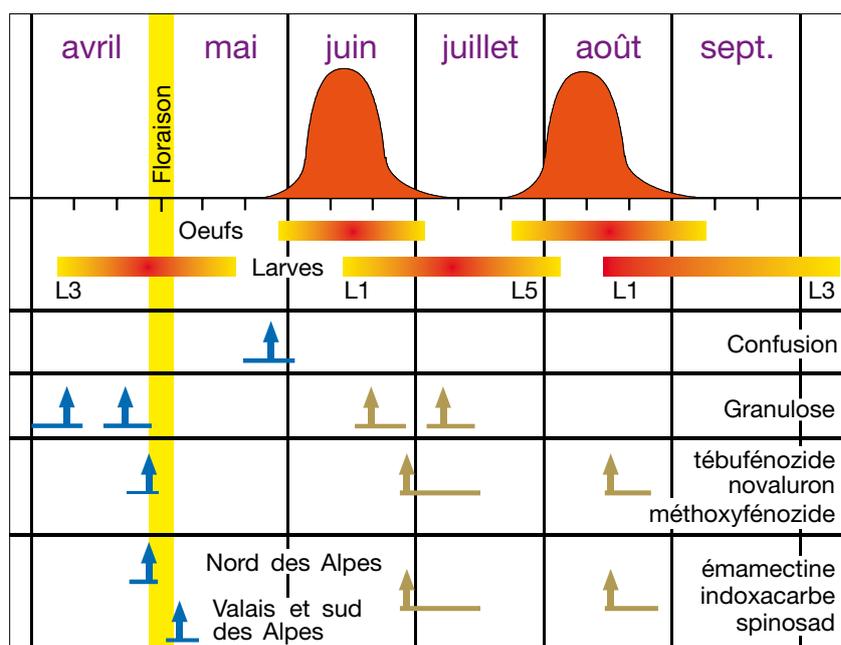


Dégâts sur feuilles en été.

Remarques et lutte – Confusion sexuelle. Elle peut être appliquée en même temps que pour le carpocapse au moyen de diffuseurs contenant un mélange d'attractifs.

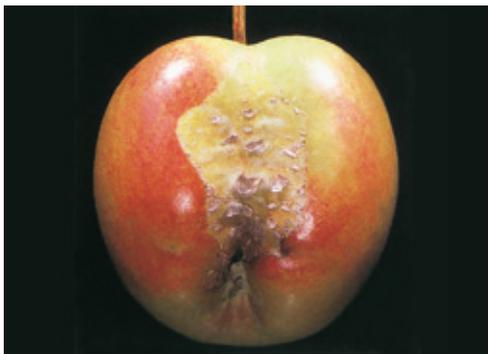
Virus de la granulose. Il agit lentement par ingestion et doit être appliqué sur les petites larves au stade (BBCH 56–57) de la variété Golden Delicious avec répétition 10 à 15 jours plus tard. L'intervention est également possible en été si la lutte n'a pas été appliquée au printemps. Elle vise alors à limiter les dégâts sur fruits durant l'année en cours et à abaisser les populations pour l'année suivante.

Insecticides. Les matières actives tébufénozide, méthoxyfénozide, émamectine benzoate, indoxacarbe et spinosad agissent sur tous les stades larvaires. Elles doivent être appliquées juste avant la floraison, ou immédiatement après en Valais. Elles peuvent également être utilisées curativement sur les larves de la génération d'été à la fin de juin ou au début de juillet, ou en août au moment de l'éclosion des œufs de la seconde génération.



Capua – Périodes optimales (↑) ou facultatives (↗) d'intervention contre la tordeuse de la pelure *Adoxophyes orana* en fonction de son cycle de développement et des moyens de lutte choisis.

Noctuelles et cheimatobies



Symptômes – Les chenilles de noctuelles et cheimatobies se nourrissent des feuilles, des fleurs et des jeunes fruits, où les traces de morsures font place à des cicatrices liégeuses.

Remarques et lutte – Les chenilles arpeuteuses (souvent des cheimatobies) sont facilement reconnaissables au contrôle visuel préfloral, ce qui n'est pas le cas des petites noctuelles, peu visibles. Ces dernières peuvent être échantillonnées par un frappage postfloral. Dans le bassin lémanique, l'expérience a montré qu'il est souvent préférable de traiter immédiatement avant fleur. Dans les régions où la pression des noctuelles est moins marquée, ce sont les résultats des contrôles visuels ou du frappage postfloral qui détermineront si une intervention est nécessaire.

Ver des jeunes fruits (*Pammene rhediella*)



Symptômes – Les dégâts sont visibles dès le mois de juin: bouquets fruitiers enserrés dans un tissage soyeux, morsures superficielles. Plus tard, on observe des galeries étroites et profondes sans excréments.

Remarques et lutte – Un contrôle des bouquets fruitiers au début de juin donne de bonnes indications sur le niveau d'infestation. L'intensité de l'attaque observée l'année précédente aide également à prendre une décision pour intervenir. Le vol peut aussi être suivi à l'aide de pièges sexuels. Ceux-ci permettent de déterminer le meilleur moment pour une action de lutte. Celle-ci est rarement nécessaire; le cas échéant, les produits homologués sont généralement appliqués après la floraison.

Anthonome du pommier

(*Anthonomus pomorum*)



Trou de ponte et larve dans une fleur.

Symptômes – Les fleurs sont détruites par les larves. Sur fruits, des dégâts en forme d'entonnoir apparaissent peu après la ponte.

Remarques et lutte – Dans les zones à risques (lisières de forêts) ou si l'attaque de l'année précédente était forte, l'arrivée des adultes doit être surveillée par frappage ou par observation des piqûres de nutrition lors du gonflement des bourgeons. Si le verger est constitué de plusieurs variétés de pommiers, il est recommandé d'identifier celles qui sont le plus visitées par les adultes. Le traitement doit intervenir lorsque la majorité des adultes est dans la parcelle, mais avant la ponte des premiers œufs.

Hoplocampe (*Hoplocampa testudinea*)



Galeries traçantes superficielles sur les fruits.

Symptômes – Fruits véreux présentant un trou de pénétration arrondi, comme taillé à l'emporte-pièce.

Remarques et lutte – Certaines variétés semblent plus sensibles que d'autres aux attaques de ce ravageur (Gravensteiner, Boskoop, Idared...).

Dans les parcelles où l'attaque a été importante l'année précédente, les pièges englués blancs Rebell permettent de suivre le vol des adultes. Un traitement postfloral est justifié si la floraison est peu abondante et si les captures dépassent le seuil.

Pucerons divers



Symptômes – Les pucerons (ci-contre des pucerons cendrés) sucent les feuilles et les jeunes pousses et produisent du miellat. Celui-ci favorise le développement de la fumagine qui macule les fruits.

Les dégâts (croissance réduite, déformations des feuilles, des pousses et des fruits) apparaissent de manière plus ou moins marquée selon les espèces de pucerons. *En bas, à gauche*: dégâts du puceron cendré: feuilles enroulées et fruits déformés. *En bas, à droite*: dégâts du puceron des galles rouges.

Remarques et lutte – Le **puceron cendré**, le plus redoutable, rend souvent nécessaires un ou deux traitements durant la saison. Des contrôles visuels soigneux, de préférence à l'intérieur de la couronne, doivent déjà avoir lieu avant fleur. La principale période de traitement avec des aphicides sélectifs se situe juste avant ou après fleur mais avant l'enroulement des feuilles attaquées. Avant fleur, l'application est souvent plus efficace, mais les contrôles sont plus difficiles. Un traitement en juin avec un produit systémique n'est généralement pas nécessaire. Les fruits ne courent plus de risques de déformation, car les pucerons se sont installés aux extrémités des pousses.

Le **puceron vert migrant** se manifeste très tôt dans la saison et abandonne le pommier en juin. Il justifie rarement à lui seul un traitement, son élimination nuisant même à l'établissement de prédateurs pouvant s'attaquer à des pucerons plus dangereux.

Le **puceron vert non migrant** peut pulluler dès mi-juin sur des pousses vigoureuses mais, normalement, une intervention n'est nécessaire que dans les jeunes plantations. Il peut être confondu avec le **puceron vert du citronnier** qui est plus difficile à combattre.

Le **puceron des galles rouges** apparaît également tôt (avant l'apparition des boutons floraux BBCH 54–56) et justifie parfois un traitement pré- ou postfloral.

Afin de prévenir le développement de la résistance, il faut réduire les traitements au minimum, alterner les classes de produits et renoncer à un produit en cas de perte d'efficacité.

Puceron lanigère (*Eriosoma lanigerum*)



Symptômes – Colonies caractérisées par un revêtement floconneux blanc engendrant des tumeurs chancreuses sur les rameaux, les branches et parfois les racines.

Remarques et lutte – L'infestation de quelques plaies de taille ou de jeunes rameaux au printemps par le puceron lanigère suffit à engendrer des pullulations importantes durant l'été. Le principal ennemi de ce puceron, le parasitoïde *Aphelinus mali*, se manifeste souvent trop tard pour maintenir les populations à un niveau acceptable, sauf lors d'années très précoces. En mai ou en été, lorsque la population gagne le bois annuel, un traitement méticuleux à volume élevé est conseillé. La répétition de ce traitement peut s'avérer nécessaire.

Cochenilles diaspines / Pou de San José



Symptômes – Les piqûres de l'insecte marquent les parties atteintes d'une couleur rouge violacé très caractéristique. Les fruits sont fortement dépréciés et toute la plante dépérit graduellement.

Remarques et lutte – L'abandon des traitements obligatoires mène la lutte contre le pou de San José (PSJ) dans une nouvelle phase, peu documentée en Suisse. La meilleure approche semble être de prévenir son établissement dans le verger, car, sans contrôle, il peut exploser rapidement. Cela peut être réalisé par un traitement au débourrement. Le PSJ est rarement réparti dans tout le verger et on peut localiser ses foyers lors de la récolte ou de la taille. Les foyers nécessitent parfois un traitement localisé. Un traitement en été aide à protéger les fruits, mais ne permet pas de bien maîtriser la population. Les services cantonaux peuvent donner des indications sur la période optimale de traitement.

Cochenille virgule (*Lepidosaphes ulmi*)



Symptômes – Les branches s'encroûtent et les rameaux périssent sous l'action des piqûres des insectes.

Remarques et lutte – Le traitement d'hiver n'a que très peu d'efficacité, les œufs étant trop bien protégés par les boucliers. La lutte, lorsqu'elle est nécessaire, vise principalement les jeunes larves lors de leur éclosion (mi-mai à début juin). Certains des insecticides et aphicides utilisés à cette période présentent une efficacité secondaire contre ce ravageur.

Cochenilles lécanines



Symptômes – En cas de fortes attaques, les organes touchés sont recouverts de miellat puis de fumagine.

Remarques et lutte – La lutte est rarement nécessaire et les divers traitements de débourement ont une bonne efficacité contre ces insectes.

Cécidomyie des feuilles du pommier

Voir Cécidomyie des feuilles du poirier (page 35).

Bostryche disparate

Voir Poirier (page 36).

Hannetons et vers blancs

Dans certaines régions arboricoles, les vers blancs peuvent être à l'origine de gros dégâts, surtout dans les nouvelles et les jeunes plantations ainsi que sur les arbres peu vigoureux.

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 à la fin de l'été de la troisième ou quatrième année, elles se nymphosent pour donner naissance à de nouveaux hannetons. Dans les régions régulièrement touchées, le sol peut être couvert durant les périodes de vol avec des filets étroits (par exemple des filets anti-grêle) pour empêcher la ponte des femelles fécondées dans les vergers. Si le verger est déjà couvert de filets anti-grêle, des dispositifs complémentaires peuvent être installés sur les côtés pour empêcher les adultes de pénétrer dans les cultures. En cas d'émergence importante d'adultes dans les parcelles protégées par des filets au sol, il est recommandé de traiter avec un insecticide adéquat les individus capturés sous ces dispositifs.

Avant les nouvelles plantations dans les régions à risque, la prise d'échantillons de sol peut donner des indications sur le danger encouru. Un travail du sol en profondeur peut fortement réduire les populations de vers blancs. Les traitements de printemps entre les rangs à l'aide de *Beauveria* réduisent également les densités de vers blancs.



Acarien rouge / Acarien jaune

Symptômes – Les piqûres des acariens provoquent des décolorations ponctuelles des feuilles. Dans les cas graves, les feuilles brunissent fortement, ce qui peut induire une baisse du taux de sucre et une mauvaise coloration des fruits.

Remarques et lutte – **Lutte biologique:** les principaux prédateurs typhlodromes utilisés en lutte biologique contre les acariens sont *Typhlodromus pyri*, *Amblyseius andersoni* et *Euseius finlandicus*. Si le programme de traitements comprend des pesticides non toxiques pour ces espèces, elles peuvent réapparaître naturellement. Mais l'expérience montre que pour assurer une répartition homogène des prédateurs, il vaut mieux procéder à des lâchers en ayant soin de capturer les prédateurs en fin d'été sur des bandes-pièges et en déposant ces dernières au printemps sur les arbres à coloniser.

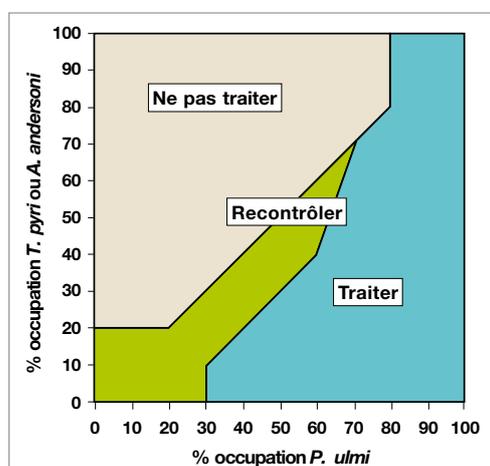
Lutte chimique: le produit sera choisi en fonction de l'espèce à combattre, des stades de développement de l'acarien présent au moment de l'application et de sa toxicité pour les typhlodromes. D'une manière générale, il est conseillé d'alterner non seulement le produit mais aussi les groupes de produits afin de prévenir l'apparition de résistances.

Les ériophyides sont sensibles à de nombreux insecticides ainsi qu'au soufre mouillable. Un traitement spécifique n'est pas toujours nécessaire.

Eriophyide libre (*Aculus schlechtendali*)

Symptômes – Les jeunes plantations et certaines variétés (Elstar, Jonagold) sont particulièrement sensibles à ce type de dégâts lors d'attaques d'ériophyides libres.

Lors des contrôles (après fleur et dans le courant de l'été), si le pourcentage de feuilles occupées par le prédateur est plus élevé que celui des feuilles envahies par le ravageur, la lutte biologique est en bonne voie. Dans le cas contraire, il faut quelquefois faciliter la mise en place de la lutte biologique par une intervention acaricide à l'aide d'un produit neutre à peu toxique pour les typhlodromes. Il est possible d'admettre temporairement une différence de 20 % de feuilles occupées en faveur des ravageurs; le dépassement d'un seuil général d'alerte de 60 % de feuilles occupées indique que la lutte biologique ne fonctionne pas bien (voir le graphique prévisionnel).



◀ Graphique prévisionnel pour le contrôle des acariens rouge et jaune et des typhlodromes *T. pyri* et *A. andersoni* en % de feuilles occupées, avec prise de décision de traiter ou non.

Guide de traitements contre les ravageurs du pommier

Mois: Mars | Avril | Mai | Juin–Août | Août–
Octobre



BBCH: 51 53 56 59 63 67 69 71 73
Baggiolini: B C D E F G H I J

Ravageurs	Matières actives (chiffres entre parenthèses: voir l'index phytosanitaire arbo)	Déb.	Préfloral	Floral	Postfloral	Été	Fin saison
Carpocapse	confusion (31) virus de la granulose (34) ICI, RCI (37), émamectine benzoate (33), indoxacarbe (38), spinosad (33) thiaclopride (41), esters phosphoriques (42)			■		■	
Petite tordeuse des fruits ou carpocapse et petite tordeuse	confusion (31) émamectine benzoate (33), indoxacarbe (38), spinosad (33) chlorpyrifos (-éthyl), -méthyl (42)			■		■	
Capua	virus de la granulose (34) méthoxyfénoside, novaluron, tébufénoside (37), émamectine benzoate (33), indoxacarbe (38), spinosad (33) chlorpyrifos (-éthyl), -méthyl (42)		■		Valais ■ Valais ■	■	
Carpocapse et capua	confusion (31) méthoxyfénoside, novaluron, tébufénoside (37) indoxacarbe (38), spinosad (33) chlorpyrifos (-éthyl), -méthyl (42)			■		■	■
Cheimatobies	<i>Bacillus thuringiensis</i> (23) émamectine benzoate (33), spinosad (33)		■				
Cheimatobies, noctuelles	ICI, RCI (37), indoxacarbe (38)		■				
Vers des jeunes fruits + hoplocampe, cécidomyie	diflubenzuron (37) chlorpyrifos-méthyl (42)				■		
Anthonome	spinosad (33) thiaclopride, acétamipride (41) chlorpyrifos (-éthyl), -méthyl (42)	■					
Hoplocampe	quassia (35) néonicotinoïdes (41) chlorpyrifos (-éthyl), -méthyl (42)				■		
Pucerons divers	pirimicarbe (40), néonicotinoïdes (41) spirotétramate (43)		■		■	■	
Pucerons divers sans puceron vert migrant	azadirachtine (35)		■		■		
Puceron lanigère	spirotétramate (43) pirimicarbe (40)				■	■	
Cochenilles diaspines, pou de San José	huile de paraffine (50) spirotétramate (43)	■				■	
Pou de San José	chlorpyrifos (-éthyl), -méthyl (42)					■	
Cochenille virgule	spirotétramate (43)				■		
Cochenilles lécanines	huiles diverses (50)	■					
Bostryche	piégeage intensif (30)		■				
Acarie	typhlodromes	■	■	■	■	■	■
Acarie rouge	huile de paraffine (50) clofentézine (55) héxythiazox (55)	■	■				
+ acarien jaune	clofentézine, héxythiazox (55) étoxazole, spiroadiclofène (55) acéquinocyl, METI (55)				■	■	
Eriophyides	soufre (56) spirodiclofène (37) fenpyroximate (37)			■	■	■	

■ Traitements recommandés en cas de nécessité ■ Traitements possibles ■ Lutte biologique
* Voir positionnement détaillé p.27

Maladies du poirier

Tavelure (*Venturia pirina*)



Symptômes – Ils sont semblables à ceux qui sont décrits pour la tavelure du pommier.

Remarques et lutte – *V. pirina* est spécifique du poirier. La biologie et l'épidémiologie du champignon sont pratiquement identiques à celles de la tavelure du pommier. La lutte débute au débourrement en tenant compte de la sensibilité variétale (Hardy, Louise Bonne, sensibles; William's, moyennement sensible et Trévoux, Guyot, Harrow Sweet, Conférence, peu sensibles). Le premier traitement préfloral peut être effectué avec un produit cuprique (10). A partir du deuxième traitement préfloral, l'utilisation de fongicides organiques est recommandée, selon les mêmes principes que ceux qui sont décrits pour la lutte contre la tavelure du pommier. Le folpet ne devrait pas être appliqué sur poirier car il peut provoquer des nécroses foliaires.

Rouille grillagée (*Gymnosporangium fuscum*)



Symptômes – La rouille provoque des taches orangées parsemées de pustules noirâtres sur les feuilles, les fruits et les parties herbacées des rameaux. Au printemps, des masses coniques et gélatineuses brun-orangé se développent sur les genévriers infectés.

Remarques et lutte – L'agent de la rouille grillagée du poirier est un champignon hétéroïque passant obligatoirement une partie de son cycle biologique sur son hôte secondaire, le genévrier (*Juniperus spp.*). Le difénoconazol + captane ou dithianon et la trifloxystrobine + captane ou dithianon sont homologués et ont une bonne efficacité contre cette maladie. La lutte chimique n'est pas souhaitée, puisque l'interruption du cycle biologique du champignon peut être réalisée par l'arrachage des genévriers atteints. L'arrachage des genévriers pouvant causer de sérieux litiges avec le voisinage, il convient de ne planter que des *Juniperus* résistants à la rouille. Une liste de variétés de genévriers résistantes peut être obtenue auprès des stations cantonales de protection des végétaux.

Bactériose (*Pseudomonas syringae*)



Symptômes – Les fruits infectés sont marqués de petites taches circulaires noires et ne se développent pas.

Remarques et lutte – Le flétrissement bactérien du poirier se manifeste sur les boutons floraux, dans lesquels la bactérie hiberne. La variété Conférence est particulièrement sensible. Les inflorescences des rameaux atteints séchent et noircissent progressivement; le rameau entier peut être atteint et sécher. Ces symptômes peuvent être confondus avec ceux du feu bactérien. Le fosétyl-Al (ne pas mélanger au cuivre ou à des engrais foliaires), appliqué du débourrement à la fin de la floraison et le Myco-Sin, appliqué du stade BBCH 61 à 69 ont une efficacité partielle contre la bactériose.

Feu bactérien (*Erwinia amylovora*)

Voir Pommier (pages 18–20).

Ravageurs du poirier

Cécidomyie des feuilles du poirier (*Dasineura pyri*)



Symptômes – Les jeunes feuilles déformées et enroulées se colorent en rouge, puis en noir. Elles contiennent de nombreuses larves.

Remarques et lutte – C'est avant tout l'infestation constatée l'année précédente qui est déterminante pour décider d'une action de lutte. Des contrôles visuels vers la fin de la floraison permettent de confirmer la présence du ravageur. Le meilleur moment pour intervenir se situe juste avant la floraison, de manière à abaisser sensiblement les populations de la 1^{re} génération. Les dégâts sont surtout à craindre dans les pépinières et les jeunes plantations.

Acarien rouge, acarien jaune

Voir Pommier (page 32).

Eriophyide libre (*Epirimerus pyri*)



A gauche: feuilles saines. A droite: décoloration, brunissement et enroulement des feuilles.

Symptômes – Raccourcissement des pousses en été. Roussissure de la zone calicinale du fruit (sur 3–4 cm), plus rarement sur tout le fruit.

Remarques et lutte – Les prédateurs typhlodromes s'attaquent aux ériophyides, mais n'arrivent souvent pas à limiter suffisamment les populations. La migration des femelles a lieu très tôt au printemps (mars) mais dépend plus de la température que du stade phénologique du poirier. Dès la chute des pétales, les populations se tiennent de préférence sur les fruits. Ensuite, elles diminuent sur les fruits âgés et augmentent sur les feuilles pour atteindre leur apogée en juillet. La lutte chimique sera conduite en hiver ou au printemps dans les cultures qui ont présenté de graves symptômes l'année précédente. En cas de fortes infestations estivales, il est toujours possible d'appliquer un acaricide spécifique.

Eriophyide gallicole (*Eriophyes pyri*)

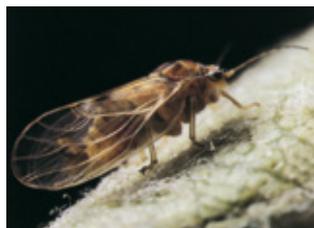


Symptômes – Pustules rougeâtres sur fleurs et fruits. Chute prématurée de ces organes. Pustules ou protubérances verdâtres puis rouges sur feuilles. En été, ces galles prennent une teinte jaune, puis deviennent brunes et enfin noirâtres. Dans les cas graves, défoliation possible.

Remarques et lutte – Une culture fortement attaquée doit être traitée après récolte ou l'année suivante. Ces acariens doivent être atteints lorsqu'ils migrent vers leurs lieux d'hivernage ou lorsqu'ils gagnent les fleurs au printemps. Une fois la galle formée, la lutte est inutile car les acariens ne sont plus atteignables à l'intérieur des galles.

Psylles du poirier

(*Cacopsylla pyri*, *C. pyrisuga* et *C. pyricola*)



Adulte du psylle commun du poirier (*C. pyri*).



Larves âgées sur un rameau et production abondante de miellat.



Dégâts sur rameau fortement attaqué: fumagine et défoliation partielle.

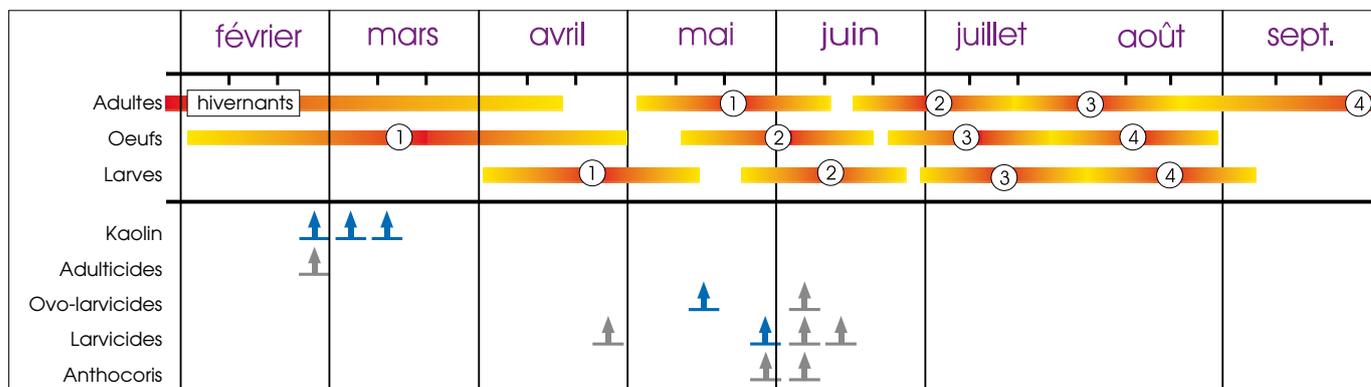


Dégâts de fumagine sur poire.

Remarques et lutte – Les pullulations du **psylle commun du poirier** dépendent étroitement des conditions climatiques, de la vigueur des poiriers et de l'environnement écologique du verger. Une fumure trop importante et une taille inadaptée accentuent les dégâts du psylle. En utilisant des moyens sélectifs de lutte contre les différents ravageurs et en favorisant un environnement propice aux prédateurs (haies, bosquets...), on peut compter sur le soutien de la punaise prédatrice *Anthocoris nemoralis*, qui s'installe en présence de psylles.

Le traitement d'hiver se justifie seulement en cas de problèmes graves pendant la saison précédente et en présence d'une forte population hivernante. Au contrôle visuel de printemps, on risque de confondre les larves et surtout les œufs du grand psylle avec ceux du psylle commun. Dans ce cas, puisque le grand psylle apparaît plus tôt dans la saison, on traite trop tôt contre le psylle commun. Il ne faut pas traiter la première génération de printemps, car les anthocorides, encore au stade adulte, sont trop vulnérables. La situation est plus favorable environ deux semaines après la chute des pétales, lors de l'apparition des premières jeunes larves de la 2e génération: les générations ne se chevauchent pas encore trop et les anthocorides sont au stade d'œufs insérés dans l'épiderme des feuilles. A cette période, on peut soit attendre pour donner une chance aux auxiliaires, soit intervenir une première fois avec un insecticide. L'ébourgeonnage des arbres et la suppression des «gourmands» contribuent aussi à la maîtrise des populations de psylles. Généralement, un traitement en juillet est déconseillé car le chevauchement des générations diminue son efficacité et nuit aux anthocorides; en outre, les auxiliaires sont souvent déjà bien installés et les pousses ne croissent plus. En été, des arrosages fréquents ou des traitements au mouillant permettent de nettoyer le miellat des fruits et d'atténuer ainsi les dégâts de fumagine. Ces traitements sont néanmoins suspectés de nuire aux anthocorides. Toute application contre les psylles doit être effectuée à volume élevé pour mieux atteindre les larves cachées dans le miellat à la base des pédoncules. Pour contrer le développement de la résistance du psylle, il devient primordial de contrôler la vigueur des arbres et de maintenir la faune auxiliaire.

Le **grand psylle du poirier** ne forme qu'une génération sur poirier et n'est pas dangereux. Sa ponte peut occasionnellement causer des déformations spectaculaires, notamment sur les jeunes poiriers en formation. Un traitement après floraison dès l'apparition des premières déformations permet généralement d'éviter des dégâts plus importants.



Numerotation des générations (①) et périodes optimales (↑) ou complémentaires (↑) d'intervention contre le psylle du poirier, *Cacopsylla pyri*, en fonction de son cycle de développement et des moyens de lutte choisis.

Bostryche disparate (*Xyleborus dispar*)



Symptômes – Présence de trous de perforation perpendiculaires à la surface du tronc ou de la branche, puis galeries perpendiculaires suivant les cernes du bois.

Remarques et lutte – Le bostryche des arbres fruitiers peut occasionner de graves dommages aux sujets affaiblis par le gel, la transplantation ou une maladie. Les pièges englués rouges avec appât d'alcool permettent de contrôler le vol des adultes en avril-mai dès que les températures maximales atteignent 18–20 °C. Lorsque la pression du ravageur est faible à moyenne, la lutte est possible en plaçant des pièges dans les foyers repérés l'année précédente. La lutte est très difficile en cas de fortes attaques. Eliminer les branches sèches et dépérissantes durant l'hiver, arracher et brûler les arbres fortement attaqués sont les bases de la prophylaxie.

Pucerons divers



Détail d'une colonie de pucerons cendrés du poirier.



Forte infestation de pousses par le puceron cendré du poirier.

Remarques et lutte – Le **puceron cendré** ou **mauve** du poirier apparaît souvent de manière localisée dans les vergers. Un traitement généralisé est alors inutile. Le **puceron vert** et le **puceron vert non-migrant** peuvent également s'attaquer à cette essence. Les périodes de traitements et les produits phytosanitaires contre ces ravageurs sont les mêmes que pour le pommier.

Maladies et ravageurs du cognassier

Entomosporiose (*Diplocarpon maculatum*)



Symptômes – Attaque d'entomosporiose sur fruit. Ces dégâts s'observent principalement en automne.

Remarques et lutte – La lutte intervient très tôt au débourrement. La trifloxystrobine (5) ou l'ISS (7) homologués pour le cognassier doivent être appliqués aux mêmes intervalles que ceux indiqués pour lutter contre la tavelure. Ces produits ont également une efficacité contre l'oïdium du cognassier et la moniliose. L'adjonction d'un mouillant améliore l'efficacité du traitement sur les variétés très pileuses.

Moniliose (*Monilia linhartiana*)



Remarques et lutte – Un temps humide lors du débourrement favorise l'infection des jeunes feuilles. Le premier traitement doit intervenir lors du déploiement des premières feuilles. La protection des fleurs est très importante: il faut une intervention au début de la floraison, à répéter au stade pleine fleur, avec l'ISS homologué pour le cognassier.

Feu bactérien (*Erwinia amylovora*)

Voir Pommier (pages 18–20).

Ravageurs et symptômes

Remarques et lutte – Les coings sont peu attractifs pour les ravageurs et, à ce jour, cette culture n'a pas de ravageurs spécifiques. On observe parfois des chenilles (cheimatobies, noctuelles), des pucerons ou des cochenilles. Le carpocapse des pommes et des poires peut également s'attaquer aux coings. D'une manière générale, les dégâts occasionnés par ces insectes sont rarement significatifs et ne nécessitent pas de traitements. Dans le cas contraire, on utilisera des produits homologués sur fruits à pépins.

Guide de traitements contre les maladies et ravageurs du poirier



BBCH: 00 51 53 56 59 63 67 69 71 73
 Baggiolini: A B C D E F G H I J

Maladies	Matières actives (chiffres entre parenthèses: voir l'index phytosanitaire arbo)	Hiver	Préfloral	Floral	Postfloral	Été-fin saison	Chute feuilles	
Bactériose	fosétyl-AI (10) argile sulfuré (13)		■		■			
Tavelure	cuivre (11) dithianon (10) anilinopyrimidine + captane ou dithianon (4) dodine (10) captane (1) captane ou dithianon + ISS (7), ISS (7) kresoxim-méthyl + captane ou dithianon (5) trifloxystrobine + captane ou dithianon (5)	■	■		■	■		
Rouille grillagée (priorité aux mesures prophylactiques)	difénoconazol (7) + captane ou dithianon (5) trifloxystrobine + captane ou dithianon (5)		■		■			
Ravageurs								
Psylle commun	kaolin (43) spirodiclofène, spirotétramate (43) abamectine (33)	■			■	■		
Grand psylle	téflubenzuron (37), abamectine (33)				■			
Pucerons divers	pirimicarbe (40), flonicamid (38), spirotétramate (43) néonicotinoïdes (41)				■	■		
Bostryche	piège à alcool (30)	■	■					
Cheimatobies	<i>Bacillus thuringiensis</i> (33) spinosad (33)				■	■		
Cheimatobies, noctuelles	ICI, RCI (37), indoxacarbe (38)				■			
Cochenilles	voir guide pommier, pp. 30–31							
Carpocapse	confusion (31) virus de la granulose (34) ICI / RCI (37), indoxacarbe (38), émamectine benzoate, spinosad (33) thiaclopride (41), esters phosphoriques (42)			■		■		
Capua	virus de la granulose (34) ICI, RCI (37), indoxacarbe (38), émamectine benzoate, spinosad (33)		■		■	■		
Carpocapse, capua	confusion (31) émamectine benzoate (33), méthoxyfénozide, novaluron, tébufénozide (37) chlorpyrifos (-éthyl), -méthyl (42)			■		■		
Cécidomyie des feuilles	chlorpyrifos-méthyl (42)				■			
Acarie	typhlodromes	■						
Acarie rouge	huile de paraffine (50)	■	■					
Acarie rouge, acarien jaune	clofentézine, héxythiazox (55) étoxazole, spirodiclofène (55) acéquinocyl, METI (55)				■	■		
Eriophyides libres	soufre (56) spirodiclofène, fenpyroximate (55)		■			■		
Eriophyides gallicoles	soufre (56) huiles diverses (50)	■	■				■ post-récolte	

■ Traitements recommandés en cas de nécessité ■ Traitements préventifs recommandés ■ Lutte biologique ■ Traitements possibles

Maladies du cerisier

Moniliose des fleurs et des fruits

(*Monilia laxa*, *M. fructigena* et *M. fructicola*)



Symptômes – Les bouquets floraux infectés sèchent et le développement secondaire du champignon dans le bois provoque le dessèchement des rameaux.

Les fruits brunis et momifiés sont couverts des sporulations brunes ou grises du champignon.

Remarques et lutte – La moniliose est la principale maladie du griottier et du cerisier. Les produits à base d'ISS (7), les benzimidazoles (8), les dicarboximides (3), certaines strobilurines (5), la fenhexamide (6) et les SDHI (9) sont efficaces. Un premier traitement devrait être appliqué au stade «boutons blancs» (D–E), un second lorsqu'un tiers des fleurs sont ouvertes. Celui-ci est également efficace contre la maladie criblée si l'on utilise l'un des fongicides suivants: strobilurines (5), captane + ISS (7), ISS (7) + dithianon (10). Les anilinopyrimidines (4) ne doivent pas être appliqués sur cerisiers. Ces matières actives provoquent d'importantes brûlures foliaires qui peuvent mener à la défoliation presque complète. La trifloxystrobine (Flint) ne provoque pas de phytotoxicité sur les principales variétés commerciales.

Maladie criblée (*Clasterosporium carpophilum*)



Symptômes – Les feuilles et les fruits présentent des taches brun-rouge nettement délimitées. Les tissus infectés se détachent du limbe qui apparaît criblé de trous.

Remarques et lutte – Sur cerisier et griottier, dans les régions particulièrement exposées à cette maladie et sur les variétés sensibles, appliquer du cuivre (11) ou du dithianon (10) au débourrement (stade B–C). Pour les traitements floraux, utiliser des matières actives qui agissent également contre la moniliose. En conditions moins favorables à la maladie criblée et sur les variétés moins sensibles sans traitement floral contre la moniliose, des traitements pré- et postfloraux à l'aide de soufre mouillable (12) ou d'un phtalimide (1) sont en général suffisants.

Pourriture amère (*Glomerella cingulata*)



Symptômes – Les cerises présentent des taches légèrement déprimées qui contiennent des pustules libérant des masses de spores rose-orange. Les fruits restent attachés à l'arbre jusqu'à l'année suivante.

Remarques et lutte – Cette maladie se manifeste par temps chaud et humide à l'époque de la maturité des fruits. Le champignon hiverne dans les écailles des bourgeons, sur les rameaux et les fruits momifiés. Ces organes devraient être éliminés lors de la taille d'hiver. La lutte est recommandée dans les régions où la maladie est survenue l'année précédente. Un premier traitement préventif devrait être appliqué après la chute des collerettes avec un phtalimide (1), du dithianon (9) ou une strobilurine (5). Après ce traitement, une à deux interventions peuvent se justifier jusqu'à trois semaines au plus tard avant la récolte.

Cylindrosporiose (*Blumeriella jaapii*)



Symptômes – Les infections sont limitées aux feuilles, provoquant des taches violettes arrondies mal délimitées, qui s'étendent et deviennent confluentes. Les feuilles jaunissent et tombent prématurément.

Remarques et lutte – Surtout en pépinière et lors d'années particulièrement humides, la cylindrosporiose s'attaque à toutes les variétés de cerisier, au griottier et au merisier à grappes, générant d'importants dégâts en cas d'infections précoces. Contrairement à la maladie criblée, la cylindrosporiose ne provoque pas de trous dans le limbe. Ces deux maladies se distinguent en outre par leur période d'apparition: la première se développe en avril-mai, la seconde se manifeste en général en été. Dès l'apparition des premiers symptômes, appliquer un phtalimide (1), du dithianon (10), de la trifloxystrobine (5) ou certains ISS (7). En conditions favorables au champignon, répéter ce traitement à intervalles réguliers d'environ deux semaines, au plus tard trois semaines avant la récolte.

Ravageurs du cerisier

Cheimatobies / Noctuelles / Capua

Voir Pommier (pages 28–29).

Drosophila suzukii

Voir Prunier (page 43).

Mouche de la cerise (*Rhagoletis cerasi*)



La larve de la mouche se nourrit de la chair du fruit.

Remarques et lutte – Les variétés précoces (sauf Beta) échappent à l'insecte qui apparaît dès la mi-mai dans les régions hâtives. Les services cantonaux (ou www.sopra.info) indiquent les moments d'intervention sur les autres variétés. La lutte sur les variétés mi-tardives s'effectue au premier rougissement des jeunes fruits, sur les variétés tardives 7 à 10 jours plus tard. Les pièges jaunes Rebell servent à estimer les densités de population. *Beauveria bassiana* est partiellement efficace appliqué environ 7 jours après le début du vol et répété tous les 5 à 7 jours, 3 à 5 fois jusqu'à une semaine de la récolte.

Pucerons



Le puceron noir du cerisier provoque un fort enroulement des pousses.

Remarques et lutte – Une lutte contre le puceron noir du cerisier n'est nécessaire que sporadiquement et s'applique après floraison. Les traitements d'hiver contre la cheimatobie sont également efficaces mais ne doivent être appliqués qu'exceptionnellement car ils sont toxiques pour les acariens prédateurs. Le traitement insecticide contre la mouche de la cerise est également efficace contre les pucerons.

Acariens



Colonie d'ériophyides libres du prunier sur la face inférieure d'une feuille.

Remarques et lutte – Les attaques d'acariens (acarien rouge, acarien de l'aubépine) sont relativement rares sur le cerisier où l'acarien prédateur *Euseius finlandicus* est souvent abondant. La lutte chimique ne se justifie que pour de fortes infestations estivales et s'effectue après la récolte (acarien de l'aubépine) ou au printemps suivant avant le débourrement (acarien rouge).

L'ériophyide libre du prunier peut également se développer sur le cerisier mais n'occasionne pas de dommages importants.

Guide de traitements contre les maladies et ravageurs du cerisier-griottier

Mois: Fév. | Mars | Avril | Mai | Juin-Juillet | Octobre



BBCH: 00 51 53 56 59 63 67 69 71
 Baggiolini: A B C D E F G H I

Maladies	Matières actives (chiffres entre parenthèses: voir l'index phytosanitaire arbo)	Hiver déb.	Préfloral	Floral	Postfloral	Été – fin de saison	Chute feuilles
Chancre bactérien	cuivre (11)						
Maladie criblée et moniliose des fleurs	captane + ISS (7), dicarboximides (3), azoxystrobine (5), trifloxystrobine (5) fluopyram + tébuconazole (9)						
Moniliose des fruits	azoxystrobine (5), dicarboximides (3), trifloxystrobine (5), fenhexamide (6), ISS (7), fluopyram (9)						
Maladie criblée	cuivre (11) captane, folpet (1), dithianon (10), ISS (7), strobilurine (5) soufre mouillable (12)						
Cylindrosporiose, pourriture amère	captane, folpet, trifloxystrobine (5), dithianon (10)						
Cylindrosporiose	difénoconazole (7), fluopyram (9) + tébuconazole (7)						
Ravageurs							
Teigne des fleurs, pucerons	huiles diverses (50)						
Cheimatobies + noctuelles	<i>Bacillus thuringiensis</i> (33) diflubenzuron, téflubenzuron (37), indoxacarbe (38)						
Capua, cheimatobies, noctuelles	indoxacarbe (38) chlorpyrifos (-éthyl) (42)						
Capua	confusion (31) Virus de la granulose (34) indoxacarbe (38) chlorpyrifos (-éthyl) (42)						
Mouche de la cerise	<i>Beauveria bassiana</i> (33), piège jaune (30) acétamipride (41), thiaclopride (41) spirotétramate (43), thiaméthoxame (41)						
Pucerons	azadirachtine (35) pirimicarbe (40), spirotétramate (43) acétamipride, thiaclopride (41)						
Acarie	typhlodromes						
Acarie rouge	huile de paraffine (50) clofentézine, héxythiazox (65) METI (55)						

■ Traitements recommandés en cas de nécessité ■ Traitements préventifs recommandés ■ Lutte biologique ■ Traitements possibles

Maladies du prunier

Maladie des pochettes (*Taphrina pruni*)



Symptômes – Le champignon pénètre par les fleurs, déforme les jeunes fruits qui s'allongent tout en restant creux et sans noyau.

Remarques et lutte – Bien que la maladie des pochettes survienne régulièrement dans les vergers de pruniers situés au-dessus de 600 m d'altitude, ce pathogène se manifeste également en plaine par printemps frais et humide. Deux applications de dithianon (10) ou de cuivre (11) au débourrement et dix jours plus tard combattent efficacement ce pathogène.

Rouille (*Tranzschelia pruni spinosa*)



Symptômes – En juillet et août, de petites taches jaunâtres apparaissent sur la face supérieure des feuilles, qui jaunissent et chutent prématurément.

Au printemps, les feuilles des anémones se couvrent de petites fructifications jaunâtres en forme de cupule.

Remarques et lutte – Le rouille du prunier est un champignon hétéroïque qui accomplit son cycle de développement en changeant de plante hôte. Il hiverne sous forme mycélienne dans les rhizomes de l'anémone de Caen (*Anemone coronaria*) et de l'anémone des bois à fleurs jaunes (*A. ranunculoides*).

Sur les variétés de prunier sensibles (Fellenberg, pruneau de Bâle), un premier traitement entre mi- et fin juin, un deuxième entre mi- et fin juillet, combinés à la lutte contre le carpocapse, doivent être entrepris à l'aide de dithianon (10), de trifloxystrobine (5) ou de difénoconazol (7).

Sharka (*Plum pox virus*)



Remarques et lutte – La sharka est la plus dangereuse virose des pruniers, abricotiers et pêchers. Elle engendre des taches sur les feuilles, parfois aussi sur les fruits et les noyaux, et rend les fruits immangeables. Elle peut également attaquer d'autres espèces de *Prunus* (domestiques ou sauvages). Les symptômes sur feuilles ne se marquent pas sur toutes les espèces et variétés et peuvent aussi varier d'intensité d'une année à l'autre. Les plantes qui ne présentent pas de symptômes peuvent porter le virus de manière latente et les vecteurs (pucerons) peuvent l'acquérir et le disséminer.

La sharka est une maladie de quarantaine dont l'annonce est obligatoire auprès des services phytosanitaires cantonaux.

Grâce à la campagne d'éradication menée dans les années septante, la Suisse était considérée comme exempte de sharka. Actuellement en Europe, seules l'Estonie, la Géorgie et la Suède sont considérées comme telles. Depuis 2004, des attaques de sharka liées à du matériel végétal importé ont été observées dans plusieurs cantons. La sharka, à nouveau présente en Suisse, est donc contrôlée et combattue. Après les résultats de l'étude de surveillance Sharka en 2009, les efforts d'éradication se poursuivent. La surveillance et la lutte contre cette maladie sont régulées par la directive n° 5 de l'OFAG à l'intention des services phytosanitaires cantonaux. En plus de l'éradication des arbres contaminés, la prévention consiste également à faire contrôler les jeunes plantations par les services cantonaux.

La lutte directe et curative n'est pas possible contre la sharka. Les plantes atteintes doivent être détruites (y compris le système racinaire) pour éviter l'expansion de la maladie. Dans les vergers à risque (par exemple les vergers constitués à partir de plants importés ou ceux où la sharka a été détectée les années précédentes), il est donc nécessaire d'effectuer chaque année un contrôle rigoureux des symptômes foliaires du début de l'été jusqu'à la chute des feuilles. L'observation des symptômes est plus facile de juin à août et de préférence par temps couvert. Les arbres douteux doivent être annoncés aux services cantonaux concernés. Les mesures prophylactiques restent toutefois essentielles dans la lutte contre la sharka:

- n'acheter que des plants certifiés
- ne pas importer de plants provenant de régions infestées par la maladie.

Le site www.sharka.agroscope.ch contient des informations complémentaires sur la situation actuelle et d'autres photos de symptômes.

Moniliose*(Monilia laxa, M. fructigena et M. fructicola)*

Symptômes – Les bouquets floraux et les rameaux infectés sèchent. Les fruits brunis et momifiés se couvrent de sporulations brunâtres (*M. fructigena*) ou grises (*M. laxa, M. fructicola*).

Remarques et lutte – Les printemps chauds et humides favorisent l'infection des inflorescences. Les variétés sensibles (Sultan, Président, Reine-claude verte) peuvent perdre leurs fruits peu après la floraison. Les fongicides efficaces contre la moniliose et la maladie criblée du cerisier peuvent également être appliqués sur les pruniers. Pour lutter contre la moniliose des fruits, la fenhexamide (6) est recommandée durant l'été dès que les fruits changent de couleur (délai d'attente: trois semaines avant la récolte, réduit à 10 jours pour les cultures non protégées contre la pluie).

Maladie criblée (*Clasterosporium carpophilum*)

Voir Cerisier (page 39).

Ravageurs du prunier

Drosophile du cerisier (*Drosophila suzukii*)

Mâle de *Drosophila suzukii*, à gauche avec ses taches noires sur les ailes, et femelle sur une myrtille.



Ponte de *D. suzukii* sur une cerise.



Piège de surveillance dans un verger.



Pontes avec leurs filaments respiratoires caractéristiques.

La drosophile du cerisier, tout comme la drosophile commune indigène *D. melanogaster*, fait partie de la famille des mouches du vinaigre. Ces insectes sont souvent appelés à tort mouches des fruits. Les mâles de la drosophile du cerisier mesurent 2 à 3 mm de long et les femelles 3 à 4 mm. Les deux sexes ont une coloration jaune-brun et des yeux rouges. Les mâles portent deux taches noires caractéristiques à l'extrémité postérieure des ailes, absentes chez les drosophiles communes, tandis que les femelles se distinguent des espèces indigènes par la taille importante de leur ovipositeur brunâtre et fortement denté. Les œufs se reconnaissent à leurs deux filaments respiratoires qui dépassent des fruits.

La drosophile du cerisier originaire d'Extrême-Orient est observée pour la première fois en Europe en 2008. Découverte en Suisse en 2011, elle s'est rapidement répandue depuis dans tout le pays. Tandis que la drosophile commune s'attaque principalement aux fruits trop mûrs ou en décomposition, la drosophile du cerisier préfère les fruits sains et mûrs. L'ovipositeur denté de la femelle lui permet de percer la peau des fruits pour y déposer plusieurs œufs par fruit (en moyenne 400 œufs par femelle). La durée de vie est de quelques semaines et 6 à 10 générations peuvent se succéder en Suisse. Le développement de l'œuf à l'adulte prend environ un mois au printemps et en automne, contre à peine deux semaines en plein été. Au-dessous de 10 °C, la femelle ne pond plus et, au-delà de 30 °C, l'activité de l'insecte se réduit fortement. Le vol dure du printemps à l'hiver avec un pic notable en automne.

La drosophile du cerisier s'attaque à de nombreuses plantes-hôtes, en marquant une préférence pour les fruits rouges et foncés. Les fruits sauvages ou cultivés tels que baies, cerises, prunes, abricots et autres fruits à noyau, ou le raisin, sont susceptibles d'être attaqués. Le développement des larves dans les fruits entraîne une destruction rapide de la pulpe du fruit qui se déprime à certains endroits en laissant parfois du jus s'écouler.

Le suivi du vol à l'aide de pièges à base de vinaigre ou d'appâts adaptés est possible et conseillé tout comme le contrôle régulier d'échantillons de 50 fruits dès le début de la maturation des fruits. Les pontes et/ou les larves peuvent y être recherchées après trempage durant 1–2 heures dans de l'eau salée tiède. Les fruits non récoltés ou récoltés trop tard sont des réservoirs à drosophiles du cerisier et menacent les cultures avoisinantes. Les mesures d'hygiène constituent la base de la stratégie de lutte. L'élimination des fruits attaqués ou tombés réduit la pression de l'insecte. Ils doivent être rapidement éloignés de la culture et éliminés de manière adéquate (pas de compostage!). Des filets anti-insectes à maille fine protègent efficacement la culture s'ils sont fermés suffisamment tôt.

Une lutte chimique contre ce ravageur est difficile car les attaques et les dégâts augmentent rapidement juste avant la récolte, à un moment où les traitements ne sont plus possibles à cause des risques de résidus. Ce type de lutte ne doit être envisagé qu'en la combinant avec des mesures d'hygiène et de prévention, uniquement en cas d'attaque avérée et en collaboration avec les services phytosanitaires cantonaux. Les traitements préventifs sont inutiles et inefficaces. Ils constituent un gaspillage de temps et d'argent et risquent en outre d'accélérer l'apparition de résistances chez le ravageur.

Au moment de la publication de ce guide phytosanitaire, aucun insecticide n'est encore homologué en Suisse contre ce ravageur.

Les informations les plus récentes et des fiches techniques décrivant les stratégies de lutte par culture peuvent être consultées sur:
www.drosophilasuzukii.agroscope.ch

Cheimatobies

Voir Pommier (page 29).

Hyponomeute (*Hyponomeuta padellus*)



Symptômes – Les chenilles colonisent l'extrémité des rameaux où elles tissent leur nid et rongent les feuilles. Une forte attaque peut dépouiller totalement les rameaux.

Remarques et lutte – Ce ravageur ne se multiplie généralement que dans les vergers non traités. La plupart des insecticides appliqués contre les noctuelles et arpeuteuses sont très efficaces contre les hyponomeutes.

Carpocapse des prunes (*Cydia funebrana*)



Symptômes – Les fruits attaqués par les larves de la 1^{re} génération sont bleu-violet dans la zone du pédoncule et tombent prématurément. A la 2^e génération, un rejet gommeux apparaît souvent au point de pénétration. Les fruits attaqués mûrissent prématurément et deviennent mous.

Remarques et lutte – Les dégâts de la 1^{re} génération du carpocapse des prunes sont généralement peu importants. Le suivi de la reprise du second vol au piège sexuel donne une bonne indication sur le moment optimal du traitement (voir également sur www.sopra.info). En cas de doute, le contrôle visuel des pontes et des pénétrations permet aisément de prendre une décision. La lutte par confusion sexuelle est possible. Toutefois, l'efficacité n'est pas garantie dans les parcelles de moins de 3 ha, non isolées, entourées d'arbres ou d'arbustes même non-hôtes et lorsque la population initiale du ravageur est trop élevée.

Acariens



Symptômes – Ponctuations jaunâtres sur la face supérieure d'une feuille dues aux ériophyides libres du prunier. Déformations du fruit après l'attaque précoce d'ériophyides à galles sur fleur et jeune fruit.

Remarques et lutte – La lutte contre l'acarien rouge et l'acarien jaune est très rarement nécessaire, les typhlodromes maîtrisant généralement très bien ces deux ravageurs. La lutte contre les différentes espèces d'ériophyides libres du prunier est parfois justifiée. L'application de soufre mouillable (3–4 x) de la floraison à juin-juillet suffit généralement à limiter ces ravageurs. En cas de fortes infestations estivales, un acaricide efficace contre les ériophyides peut être appliqué. La lutte contre les ériophyides gallicoles se justifie dans les parcelles ayant présenté de graves attaques la saison précédente. Elle s'effectue au débourrement lors de la migration des acariens.

Pucerons divers



Symptômes – De fortes attaques du **puceron vert du prunier** (en haut) provoquent souvent le dépérissement des extrémités des pousses. Le **puceron farineux du prunier** (en bas à gauche) constitue d'importantes colonies à la face inférieure des feuilles après fleur et durant l'été. Sa présence ne provoque que peu de déformations, mais surtout des décolorations, la chute des feuilles et une forte production de miellat. Le **puceron vert du houblon** (en bas à droite) s'observe également en été. Ces pucerons allongés, brillants et vert pâle forment des colonies lâches et produisent un abondant miellat, mais sans déformation des feuilles.

Remarques et lutte – Du débourrement à la chute des pétales et surtout avant fleur, il faut surveiller le puceron vert du prunier. Une lutte spécifique pré- ou postflorale est préférable. Les propriétés systémiques de certains produits permettent d'atteindre les pucerons dans les feuilles enroulées après fleur et d'agir également contre l'hoplocampe. La lutte contre les autres pucerons du prunier s'effectue de la même façon.

En été, le puceron farineux et le puceron vert du houblon (résistants au pirimicarbe) doivent être particulièrement surveillés. Dans les parcelles atteintes de sharka (voir p. 42), il est conseillé de traiter contre les pucerons en septembre afin de limiter l'expansion de cette dangereuse virose.

Cochenilles diverses

Voir Pommier (pages 30–31).

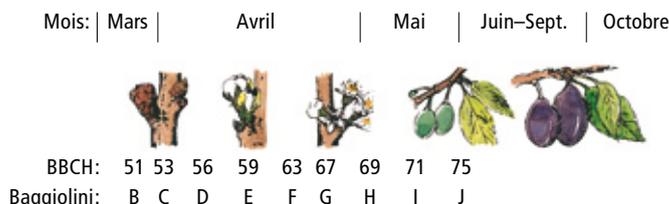
Hoplocampe (*Hoplocampa flava* et *H. minuta*)



Symptômes – Trou de pénétration de la larve sur jeune pruneau. Les dégâts sont identiques à ceux de l'hoplocampe des pommes.

Remarques et lutte – Si la charge en fruits est excessive, l'hoplocampe des prunes peut contribuer à l'éclaircissage. Une larve pouvant endommager de 3 à 5 fruits, un contrôle régulier est néanmoins nécessaire. La surveillance du vol est possible avec des pièges blancs Rebell. Le risque de dégâts est faible si, pendant le vol, on attrape moins de 80–100 hoplocampes. La lutte s'effectue immédiatement après la chute des pétales.

Guide de traitements contre les maladies et ravageurs du prunier



Maladies	Matières actives (chiffres entre parenthèses: voir l'index phytosanitaire arbo)	Déb.	Préfloral	Floral	Postfloral	Été – fin de saison	Chute feuilles
Maladie des pochettes et maladie criblée	cuivre (11) dithianon (10)						
Moniliose des fleurs et maladie criblée	ISS (7) + captane ou dithianon, azoxystrobine (5), trifloxystrobine (5), fluopyram (9) + tébuconazole (7), dicarboximide (3), cyprodinil + fludioxonil (4)						
Moniliose des fruits	dicarboximides (3), ISS (7), fenhexamide (6), azoxystrobine (5), trifloxystrobine (5), fluopyram (9), cyprodinil + fludioxonil (4)						
Maladie criblée	captane, folpet, dithianon (10), ISS (7), cuivre (11), argile sulfurée (13) soufre mouillable (12)						
Rouille	trifloxystrobine (5), difénoconazol (7), dithianon (10) soufre mouillable (12)						
Ravageurs							
Cheimatobies + pucerons	<i>Bacillus thuringiensis</i> (33) diflubenzuron, téflubenzuron (37), indoxacarbe (38) huiles diverses (50)						
Carpocapse des prunes	confusion (31) indoxacarbe (38), émamectine benzoate (33) thiaclopride (41)						
Hoplocampe	quassia (35) acétamipride, thiaclopride (41) esters phosphoriques (42)						
Pucerons	pirimicarbe (40) thiaclopride, acétamipride (41) spirotétramate (43)						
Cochenilles diaspines, pou de San José	huile de paraffine (50) spirotétramate (43)						
Cochenilles lécanines	huiles diverses (50)						
Acarie	typhlodromes						
Acarie rouge + acarien jaune	huile de paraffine (50) clofentézine, héxythiazox (55) clofentézine, héxythiazox (55) METI (55)						
Eriophyides libres	soufre (56) huile de paraffine (50) fenpyroximate (55)						
Eriophyides gallicoles	huile de paraffine (50)						

■ Traitements recommandés en cas de nécessité ■ Traitements préventifs recommandés ■ Lutte biologique ■ Traitements possibles

Maladies et ravageurs du pêcher et de l'abricotier

Cloque (*Taphrina deformans*)



Symptômes – Le parenchyme des feuilles devient boursoufflé et se colore en blanc jaunâtre, puis rougeâtre. En cas de très forte attaque, les fruits aussi sont déformés.

Remarques et lutte – La cloque ne peut être combattue que préventivement. Sur les arbres fortement atteints, une à deux applications de cuivre (11) à la chute des feuilles, répétées au mois de février (avant que les bourgeons ne gonflent) avec des produits spécifiques tels qu'un dithiocarbamate (2), offrent une protection efficace contre cette maladie.

Moniliose (*Monilia laxa*, *M. fructigena* et *M. fructicola*) maladie criblée (*Clasterosporium carpophilum*) et oïdium (*Sphaerotheca pannosa*)



Symptômes – **Moniliose** (à gauche): les fruits momifiés restent généralement fixés aux rameaux. **Oïdium** (à droite): les fruits infectés présentent des taches gris blanchâtre.

Remarques et lutte – Sur pêcher, la lutte contre la maladie criblée s'effectue en parallèle avec la lutte contre l'oïdium. Le soufre mouillable (12) permet de combattre de façon efficace ces deux maladies et, dans les conditions du Tessin, agit également contre la tavelure noire (*Venturia carpophila*). Dans les régions favorables à la maladie criblée, les mélanges captane + ISS (7), ISS (7) et la trifloxystrobine (5) sont intéressants puisqu'ils agissent simultanément contre la moniliose, la maladie criblée et l'oïdium.

Acariens



Remarques et lutte – L'acarien prédateur *Amblyseius andersoni* est souvent présent dans les vergers de pêchers et suffit généralement à contrôler les attaques d'acariens. Bien que les feuilles de pêchers présentent une pilosité peu abondante, la lutte biologique contre les acariens (**acarien rouge, acarien jaune et ériophyide libre du prunier**) est possible. Les prédateurs sont généralement peu abondants en début de saison et se développent de manière importante seulement à partir du mois d'août. La quantité de nourriture disponible au cours de l'été augmente avec les populations d'ériophyides et contribue grandement à cette évolution.

Voir également sous Pommier (page 32).

Carpocapse des pommes (*Cydia pomonella*)

Remarques et lutte – Voir Pommier (page 27). Ce ravageur peut également s'attaquer à l'abricotier. Attention, le choix des moyens de lutte est plus limité sur cette essence.

Cheimatobies, noctuelles

Remarques et lutte – Voir Pommier (page 29). En cas de nécessité, la lutte intervient après floraison.

Cochenilles

Voir Pommier (pages 30–31).

Drosophila suzukii

Voir Prunier (page 39).

Pucerons



Symptômes – Dégâts du puceron vert du pêcher: les feuilles d'une rosette sont enroulées et pâlisent. Les pucerons noirs du pêcher ne déforment que faiblement les feuilles.

Remarques et lutte – Quelques populations du **puceron vert du pêcher** se montrent plus ou moins résistantes à divers insecticides. Le traitement ne doit se faire qu'en cas d'attaque importante, mais avant que les feuilles se recroquevilent. La lutte contre les autres pucerons du pêcher est effectuée de la même façon.

Pseudomonas

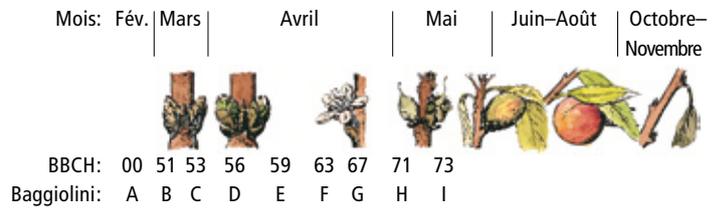


Tache nécrotique sur feuille. Ecorce attaquée.

Symptômes – La bactérie *Pseudomonas* peut se trouver sur toutes les espèces d'arbres à noyau. Les feuilles infectées montrent des taches nécrotiques d'aspect huileux entourées d'un anneau jaune. Les boutons floraux contaminés dépérissent. L'écorce des arbres fortement attaqués est décolorée, molle et déprimée, avec des fissures et de la gommose. Des branches entières et même des arbres peuvent dépérir.

Remarques et lutte – Comme la lutte directe contre les bactéries est impossible, il s'agit de prévenir les infections par des mesures prophylactiques. Les variétés et les porte-greffes sensibles sont à éviter, de même que les plantations dans des lieux humides ou gélifs. Les blessures et les petites fissures constituent des portes d'entrée pour le pathogène. Il est donc préférable de tailler tardivement, peu avant la fleur ou juste après la récolte et exclusivement par temps sec, en évitant les entailles et en recouvrant les blessures de taille avec du mastic. Le tuteur disposé au sud du tronc abrite celui-ci du soleil en hiver et provoque moins de fissures dues au gel. Le blanchissement de l'arbre a le même effet. L'addition de cuivre dans le colorant réduit le nombre de bactéries sur le tronc et la pression d'infection. Le cuivre (homologué uniquement sur cerisier) doit être appliqué de manière préventive mais ne présente pas une protection totale. Des traitements au cuivre en automne pendant la chute des feuilles sont efficaces. Dès l'été, il faut cesser l'amendement avec de l'azote car les arbres « au repos » en automne sont moins sensibles. Il est important de surveiller l'apparition de nécroses sur le tronc et les branches. Les parties infectées doivent être rapidement découpées jusqu'au bois sain et ensuite brûlées.

Guide de traitements contre les maladies et ravageurs du pêcher et de l'abricotier



Maladies		Matières actives (chiffres entre parenthèses: voir l'index phytosanitaire arbo)	Hiver	Préfloral	Floral	Postfloral	Été	Chute feuilles
Pêcher	Cloque et maladie criblée	cuivre (11) thirame (2), difénoconazole (7)	■					
	Cloque	difénoconazole (7)	■					
	Maladie criblée et oïdium Tessin: tavelure noire	soufre mouillable (12)		■	■	■	■	
Pêcher + abricotier	Maladie criblée, moniliose et oïdium	captane + ISS (7), trifloxystrobine (5) anilinoypyrimidine (4)		■	■	■	■	
	Moniliose	dicarboximides (3), fenhexamide (6), ISS (7), azoxystrobine (5), trifloxystrobine (5), anilinoypyrimidine (4)					■	
	Maladie criblée	captane, folpet (1), soufre mouillable (12) cuivre (11)	■	■	■	■	■	
Ravageurs								
Pêcher	Acarie	typhlodromes	■	■	■	■	■	■
	Acarie rouge + acarien jaune	huile de paraffine (50) clofentézine, héxythiazox (55) fenpyroximate, tébufenpyrad (55)	■	■		■	■	
	Eriophyides	huile de paraffine (50) fenpyroximate (55)	■				■	
	Abricotier	Carpocapse	confusion (31) virus de la granulose (34) diflubenzuron, téflubenzuron, méthoxyfénozide (37), émamectine benzoate (33)				■	■
Cheimatobies + noctuelles		<i>Bacillus thuringiensis</i> (33) diflubenzuron, téflubenzuron, méthoxyfénozide (37)				■	■	
Cochenilles		huiles diverses (50) spirotétramate (43)		■		■	■	
Pêcher + abricotier	Pucerons	pirimicarbe (40), acétamipride, thiaclopride (41), spirotétramate (43)		■	■	■	■	

■ Traitements recommandés en cas de nécessité ■ Traitements préventifs recommandés ■ Lutte biologique ■ Traitements possibles

Protection contre la faune sauvage



La faune sauvage – bêtes à cornes (chamois), à bois (cerf, chevreuil) ou rongeurs (lièvre, castor) – peut causer de grands dégâts aux cultures fruitières.



► Le lièvre ronge l'écorce des arbres, dont il se nourrit. Parfois, ses dégâts peuvent être catastrophiques. La chasse permet de le réguler dans les cantons où elle est admise. La lutte préventive contre une population limitée de lièvres repose sur la protection des troncs dès la plantation à l'aide de filets ou de manchons et sur l'utilisation de produits répulsifs ou abrasifs (p. ex. Wöbra). Leur application doit tenir compte

de la hauteur moyenne potentielle de la couche de neige. Dans les parcelles des variétés préférées de ce rongeur (Braeburn, Gala, Kidds Orange, etc.), des branches indésirables, taillées précocement et laissées ensuite sur le sol, permettent de diminuer les attaques sur les troncs.

► Le chevreuil se montre parfois colérique quand il s'agit de marquer son territoire en frottant les troncs des arbres fruitiers avec ses bois. La chasse permet localement de réduire les populations à moindres frais, et ainsi les dégâts. La protection de certaines parcelles reste toutefois indispensable pour éviter les pertes importantes.

La pose d'un grillage tout autour de la parcelle est très rarement nécessaire: une installation temporaire à moindre coût peut être dissuasive dans les zones à forte densité de chevreuils. La protection individuelle des arbres à l'aide de manchons donne de bons résultats. Toutefois, les manchons fermés ont l'inconvénient de protéger également des traitements les ravageurs, comme les cochenilles du mûrier ou le pou de San José. Comme moyen auxiliaire, les répulsifs odorants doivent être renouvelés régulièrement pour maintenir une protection suffisante des arbres. Leur utilisation est déconseillée en zone habitée.



► Les dégâts du cerf sont appelés à augmenter avec sa colonisation de nouvelles régions arboricoles. La protection individuelle des arbres est plus difficile du fait de la hauteur potentielle des dégâts. Tout comme le chevreuil, le cerf se débarrasse du «velours» qui recouvre ses bois lors de leur repousse annuelle et ses frayures peuvent fortement endommager les arbres fruitiers. Mangeant sans difficulté des brindilles aoûtées, il provoque également des dégâts par abrutissement. Face à une forte population, la pose d'un grillage complet de la parcelle est à envisager. En tenant compte de sa capacité à passer les obstacles, notamment sur une couche de neige plus ou moins épaisse, la hauteur recommandée est de 2 à 2,2 m.



► Le chamois ne cause que très peu de dommages dans les cultures fruitières. Une lutte spécifique contre cet ongulé ne se justifie que très rarement, contrairement à certaines vignes, où les dégâts peuvent être relativement importants.

► Le blaireau peut, en venant cueillir des cerises, casser des branches de cerisiers à basse-tige en formation. La présence d'un terrier de blaireau dans le verger constitue parfois un obstacle pour le passage des véhicules.

► Le sanglier peut dégrader par ses fouissements la bande de roulement entre les lignes. Une clôture électrique peut le repousser.

► Le castor occasionne des dégâts assez rares, mais spectaculaires. Un grillage de 60–90 cm de haut suffit à l'empêcher de pénétrer dans la culture et de nuire aux arbres fruitiers.

► La corneille est, de tous les oiseaux, le plus dommageable pour les cultures fruitières. Une fauche rase les incite à se poser dans le verger, ce qui est contre-productif; le mieux que l'on puisse faire est d'éviter qu'elles ne s'installent en les dérangent régulièrement.

Avant toute installation de protection, il est recommandé de contacter le garde-faune de la région.

Lutte contre les campagnols

La surveillance et la prévention contre les rongeurs font partie des tâches régulières et à long terme de l'arboriculteur. Lutter dès la découverte d'un nouveau foyer! Favoriser les prédateurs naturels!

Biologie et dégâts des espèces

La taupe noire et les campagnols sont les micromammifères le plus couramment rencontrés au verger. La **taupe noire**, bien qu'inoffensive pour les cultures, creuse des galeries utilisées par les campagnols qui eux font des dégâts importants dans les vergers. Les nouvelles plantations ainsi que les cultures sur porte-greffe faibles sont les plus exposées. La lutte contre ces petits rongeurs est un travail répétitif, car il n'existe pas de mesure rapide pour s'en débarrasser définitivement. Afin d'éviter tout préjudice, la surveillance régulière des cultures est nécessaire.

Le **campagnol terrestre** (taupe grise) ronge et sectionne les racines dans la profondeur du sol. Il est particulièrement dangereux dans les jeunes plantations, car le sol fraîchement travaillé lui permet de se déplacer de manière invisible sans faire de taupinières. Le **campagnol des champs** (souris des champs), ou localement (dans le Valais central par exemple) le campagnol agreste, prélève surtout l'écorce des troncs au niveau du sol. Les dégâts liés à cette espèce sont localement en augmentation. La nature des dégâts permet la détermination de l'espèce (tabl. 1).

Plantation d'un nouveau verger fruitier

Lors d'un projet de plantation, avant l'arrachage de l'ancien verger ou avant tout travail du sol, il est nécessaire d'identifier les espèces de rongeurs présentes, l'importance des populations et le type de lutte à mettre en œuvre.

- L'application dans le trou de plantation de Novovit® (qui maintient de l'humidité dans la zone des racines) peut avoir un effet répulsif sur les campagnols des champs et terrestre dans la phase de démarrage des arbres.
- Pendant une ou deux saisons, pratiquer des cultures sarclées non favorables aux rongeurs.
- Dans les zones où un enneigement prolongé est à craindre, planter au printemps, sauf en cas de risque de feu bactérien.
- Dans des cas graves, intervenir rapidement avec un trappage intensif et de manière suivie.

Lutte indirecte (préventive)

- Favoriser la prédation par les rapaces avec l'installation de perchoirs, de nichoirs, et la fermeture rapide des filets après la récolte. Favoriser la présence de l'hermine et de la belette, prédateurs naturels des campagnols.
- Dès la plantation, surveiller attentivement et intervenir dès les premiers signes d'activité ou de dégâts sans omettre les arbres des alentours apparemment encore sains. Pour les pommiers à haute-tige, il faut protéger le système racinaire avec une corbeille en treillis en prenant soin de bien remonter les bords autour du tronc.
- Pour l'entretien de la ligne, il est conseillé de maintenir celle-ci libre de toute adventice durant les 3-4 premières années



afin d'éviter les cachettes naturelles et de favoriser ainsi l'activité des rapaces. Dans l'interligne, le travail mécanique du sol (aérateur à prairies) entrave le développement des colonies de campagnols des champs et terrestres.

- Un retard de broyage du mulch, ayant pour conséquence un enherbement important, favorise la pullulation des campagnols. Dans les zones à risques, le gazon doit être broyé régulièrement, y compris tard en automne, afin de permettre la décomposition rapide de la masse végétale. Dans ces zones, ne pas employer de Rolofaka. Augmenter les contrôles le long des clôtures ou autour des regards, pylônes, poteaux et endroits non désherbés.
- Afin de limiter l'immigration à partir des zones fortement contaminées (prairies, talus...), il est recommandé d'installer un treillis autour du verger. Un grillage métallique (diamètre des mailles 12 mm), enterré d'au moins 50 cm et dépassant de la surface du sol d'environ 40 cm, peut convenir. Il est avantageux de replier la partie supérieure du grillage de 10 cm vers l'extérieur et de maintenir propres les alentours de la clôture. Cette dernière doit être contrôlée régulièrement et des pièges doivent être disposés le long du grillage.

Lutte directe contre le campagnol terrestre

Le piégeage – Réalisée à l'aide de trappes-pinces, cette technique donne de bons résultats pour détruire cette espèce fouisseuse. Les pièges doivent être installés dans les galeries repérées par sondage et laissées ouvertes. Cette méthode doit s'appliquer systématiquement lors du repérage de terriers occupés et plus spécialement en automne ou durant la mauvaise saison pour réduire efficacement les effectifs d'une population.

Les trappes de type cylindrique «**Top cat**» se placent sur le passage des rongeurs à l'aide d'une tarière. Un déclencheur active le système monté sur ressort qui énuque les campagnols, provoquant une mort instantanée. La mise en place et le relevé des



pièges sont rapides. Il n'est pas rare de capturer plusieurs campagnols au même endroit dans un laps de temps relativement court. S'assurer que ces trappes ne puissent pas être emmenées par les renards.

L'inondation – Inonder les réseaux de galeries peut s'avérer localement efficace. Une amenée d'eau importante et rapide surprend le petit rongeur qui ne peut plus s'échapper ou, au mieux, doit s'agripper à la base du tronc.

Le gazage – Lors d'un travail prolongé, surtout dans une combe et en l'absence de vent, avancer du bas vers le haut, ou contre le vent. Ne jamais respirer le gaz. Eloigner les enfants et les animaux.

Gazage par CO de moteurs à essence

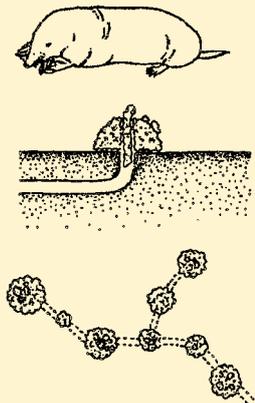
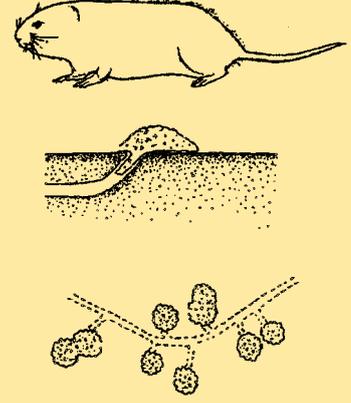
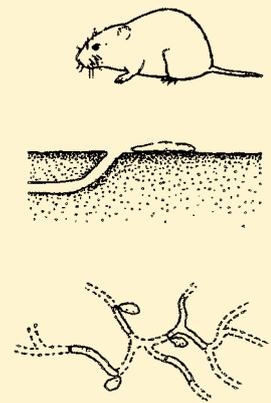
Attention! Le CO est un gaz dangereux plus lourd que l'air!

Les brouettes pour gazage sont simples à utiliser et portent peu atteinte à l'environnement. Le moteur deux-temps, utilisant un mélange benzine + huile + additif, produit une fumée bien visible enrichie en CO, permettant ainsi de contrôler la diffusion du produit dans le sol.

Remarque: de préférence, choisir un modèle permettant l'enrichissement de la fumée en CO.

Attention: risques d'intoxication pendant le gazage!

Tableau 1 | Distinction des espèces

	Taube noire (<i>Talpa europea</i>)	Campagnol terrestre (<i>Arvicola terrestris</i>)	Campagnol des champs (<i>Microtus arvalis</i>)
Longueur tête-corps	– 12–15 cm	– 12–16 cm	– 8–11 cm
Poids	– 65–120 g	– 60–120 g	– 20–30 g
Régime alimentaire	– Vers de terre ou insectes trouvés sur son passage	– Racines ou parties vertes des plantes prélevées depuis sa galerie	– Ecorces ou parties vertes des plantes prélevées en surface; également granivore
Taupinière	Grosses taupinières hémisphériques alignées	Taupinières aplaties distribuées irrégulièrement	Terre rejetée à l'orée des trous
Système de galerie	Vaste réseau de galeries souterraines	Galeries souterraines sans cesse réaménagées	Nombreux orifices reliés par des coulées semi-ouvertes
			

Dessins: Bündner Natur-Museum Chur).

Trois règles à respecter pour une bonne efficacité:

- travailler lorsque le sol est humide afin de limiter les pertes par les fentes du terrain;
- laisser l'appareil fonctionner assez longtemps (10 à 15 min) au même endroit;
- reprendre le gazage aux points les plus éloignés d'où la fumée s'est échappée.

Au ralenti, les moteurs à benzine produisent une grande quantité de CO. Le travail est cependant beaucoup plus lent parce que l'émission de CO est bien moindre qu'avec les modèles permettant l'utilisation d'additif. Toutefois, cela peut suffire pour de petits foyers. Ce procédé est interdit dans certains pays.

Gazage avec produits du commerce

Il convient de bien respecter les précautions d'utilisation. Travailler avec des gants. L'efficacité est très bonne à condition d'opérer de façon concentrique en allant, si possible, de l'extérieur vers le centre du foyer. Les produits à base de phosphore d'aluminium ou de calcium sont très toxiques et dégagent un gaz au contact de l'humidité. Les entreposer bien au sec et ne jamais les utiliser par temps de pluie. Les produits à base de nitrate de potassium et soufre produisent par combustion une fumée toxique. Ils ne conviennent que pour les terriers isolés.

Distribution d'appâts toxiques

Travailler avec des gants et ne jamais laisser des granulés à la surface du sol à cause des autres animaux (chiens, gibier, oiseaux, etc.).

Pour les foyers localisés: les granulés sont déposés à la main ou avec l'appareil Arvicolt (pour l'Arvicolon 200 CT); celui-ci permet de chercher les galeries et de déposer les appâts. Bien refermer l'orifice. Ne pas utiliser dans les jardins familiaux.

Lors de pullulation généralisée: l'utilisation de la charrue-taube n'est pas recommandée dans les vergers. Cette méthode a l'inconvénient de favoriser la recolonisation des rongeurs à partir des galeries créées par la

machine. Pour cette raison, cette méthode est réservée aux endroits proches des sources de contamination, comme par exemple chantiers, talus, bords de routes et de lignes de chemin de fer, ou prairies naturelles. Cette technique requiert une autorisation spéciale selon le produit utilisé. Avant replantation ou plantation en parcelle contaminée, on peut envisager l'utilisation d'un appareil à détonation de type «Rodenator», si son emploi est autorisé sur la commune.

Lutte directe contre le campagnol des champs**Piégeage, gazage ou inondation**

Ces systèmes sont généralement moins appropriés à la biologie de ce ravageur, en raison des nombreux orifices de surface de ses galeries. Utiliser le «Top cat» en fixant un morceau de pomme au déclencheur. Malgré le risque d'hébergement d'autres ravageurs (cochenilles), la pose d'une spirale en plastique sur les 50 premiers centimètres du tronc diminue les risques d'écorçage complet de celui-ci.

Appâts toxiques

Ces produits sont des grains de blé ou d'autres supports végétaux empoisonnés et toxiques pour l'homme et les oiseaux. Il faut travailler avec des gants et ne jamais laisser des granulés à la surface du sol. La distribution de ces appâts s'effectue dans des abris artificiels posés tous les 10 à 20 m le long de la ligne d'arbres, par exemple des drains, des sections de pneus ou des tuyaux en plastique. Ces derniers doivent être fixés au sol, car ils sont trop légers. Ces abris sont ensuite recouverts avec un peu d'herbe sèche pour faciliter le déplacement des rongeurs. Renouveler les appâts tant que leur consommation se poursuit.

Cette distribution peut aussi être réalisée en déposant les appâts dans les orifices des terriers occupés à l'aide d'un fusil à souris.

Respecter les indications du fabricant. Produits homologués: voir p.15 de l'index arbo. Voir également la fiche technique Agridea: <https://agridea.abacuscity.ch/fr/A~2673/0~0~Shop/Le-campagnol-terrestre>

Entretien du sol

Une préparation optimale du sol avant la plantation est la condition essentielle pour entretenir le sol avec succès pendant la culture.

Pour toutes les stratégies d'entretien du sol, un certain taux de couverture par les adventices peut être toléré sans préjudice, car il peut être éliminé en tout temps avec les herbicides foliaires.

Dans les nouvelles plantations, le sol ne doit être couvert qu'en été pour ne pas perturber la reprise des jeunes arbres.

Les stratégies présentées ici peuvent être partiellement combinées, en particulier les applications d'herbicides et les travaux mécaniques.

Techniques



Sol non travaillé

Maintien du sol nu toute l'année avec des herbicides.

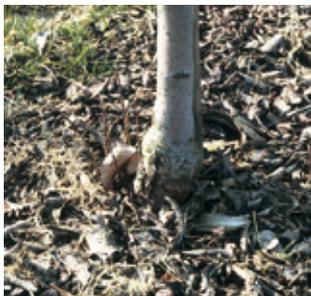
Pour toutes les zones. Lors des applications d'herbicide, les prescriptions concernant l'âge minimum des arbres doivent impérativement être respectées afin d'éviter les dégâts.



Travail mécanique

Lutte mécanique contre les adventices.

Pour sols légers avec peu de pierres. Le nombre de passages dépend du type de sol et de la flore présente.



Écorces ou copeaux

Pour sites plutôt secs en été avec des sols pauvres en humus, légers et drainant bien.

Les adventices pérennes et les graminées doivent être détruites avant la pose des écorces!

Épaisseur de la couche: 10 cm.
Largeur de la bande: 1,20 m.



Paillis organiques

Pour sites plutôt secs en été avec des sols légers et drainant bien.

Les adventices pérennes et les graminées doivent être détruites avant la pose du paillis!

Épaisseur de la couche: 15–25 cm.
Largeur de la bande: 1,20 m.
20 balles de paille par 100 m.



Couvertures synthétiques

Plastiques disponibles perméables à l'eau et résistants (mypex).

Fumure en surface sous forme liquide recommandée.

Avantages

Méthode avantageuse et facile.

Facilite les travaux de paillage et influence positivement la croissance des pousses des jeunes arbres.

Les sols nus tiennent les rongeurs à distance.

Bonne conservation de l'humidité du sol.

Les machines modernes peuvent maîtriser même une végétation dense sur la ligne d'arbres, ce qui permet d'intervenir contre les adventices à tout moment (enherbement hivernal possible).

Stimule le développement des racines et la croissance végétative des jeunes arbres.

Bonne régulation des adventices annuelles pendant 3–4 ans.

Favorise la formation d'humus, évite le dessèchement et les variations extrêmes de température dans le sol.

Stimule le développement des racines et la croissance végétative des jeunes arbres.

Mise en place facile à la main ou à la machine.

Mêmes effets favorables sur le sol que les écorces, mais avec une formation d'humus moins élevée.

Stimule le développement des racines et la croissance végétative des jeunes arbres.

Efficacité totale contre les adventices. Mise en place mécanisable.

Augmente le réservoir hydrique du sol de la même manière que les copeaux.

Inconvénients

En automne et en hiver, les lignes d'arbres nues contiennent souvent des quantités d'azote assez élevées (danger de lessivage).

Des applications répétées d'herbicide foliaire ou de grandes quantités d'herbicide racinaire de longue durée sont souvent nécessaires (danger de formation de résistance ou de contamination de la nappe phréatique).

Les machines plus anciennes ne sont efficaces qu'avec des adventices peu développées (intervenir tôt).

Le travail reste difficile autour des troncs. Protéger au besoin les jeunes pousses sur les côtés par des piquets et travailler superficiellement pour éviter les dégâts aux racines.

Dispendieux (coûts et travail).

En sols mi-lourds à lourds, sous les écorces, les racines sont maintenues humides après de fortes précipitations, ce qui peut favoriser les infections par des pathogènes du sol (déperissement).

Favorise le gel au printemps.

Agit contre les adventices uniquement durant 1 à 2 ans.

Un paillage apporte environ 100 kg potassium/ha par année: à éviter donc sur des sols trop riches en potassium (augmentation du danger de taches amères).

Engorgement de l'eau comme avec les écorces (risque de maladies racinaires). Favorise le gel au printemps.

Réservé aux parcelles épargnées par les rongeurs.

Problème d'élimination du plastique. Plantation des arbres délicate. Désherbage nécessaire le long de la bande de roulement.

Techniques



Enherbement permanent

A partir de la 4^e année pour des situations sans problèmes de croissance et de précipitations. Les mélanges du commerce sont coûteux à mettre en place, de durée limitée et souvent colonisés par des graminées. L'enherbement spontané est souvent préférable.



Enherbement hivernal spontané

A partir de la 4^e année, également en situations plus sèches qu'avec l'enherbement permanent. L'enherbement doit être détruit au plus tard à la floraison des pommiers, afin d'éviter des pertes de rendement.



Système sandwich

Des deux côtés de la ligne d'arbres, le sol est régulièrement sarclé (env. 50 cm). Les arbres se trouvent dans une bande non travaillée (30–40 cm), sur laquelle les plantes à faible croissance doivent être favorisées.

Avantages

Effet positif sur la qualité des fruits. Favorise la structure et la fertilité du sol, empêche l'érosion et diminue le lessivage. En période de forte consommation d'azote (avril/mai) ou lors de sécheresse (été), la concurrence des adventices peut être temporairement limitée (lutte mécanique ou herbicide foliaire).

Effet positif sur la qualité des fruits. Favorise la structure et la fertilité du sol, empêche l'érosion et diminue le lessivage.

Entretien des lignes rapide, peu coûteux, grâce à des machines simples et adaptées, et combinable avec des travaux de fauche de l'interligne. Avantages conjugués de la régulation mécanique et de l'enherbement.

Inconvénients

Les faucheuses actuellement disponibles ne sont pas entièrement satisfaisantes pour la base des arbres. Nettoyer éventuellement la ligne avec un herbicide (applications localisées). Pour limiter le risque accru de rongeurs, contrôler minutieusement et maintenir la couverture végétale basse durant l'hiver!

Les faucheuses actuellement disponibles ne sont pas entièrement satisfaisantes pour la base des arbres. Nettoyer éventuellement la ligne avec un herbicide (applications localisées). Pour limiter le risque accru de rongeurs, contrôler minutieusement et maintenir la couverture végétale basse durant l'hiver!

Entretien difficile de la bande enherbée. En cas de développement d'une flore trop vigoureuse, concurrence trop forte pour l'arbre. Pour limiter le risque accru de rongeurs, contrôler minutieusement et maintenir la couverture végétale basse durant l'hiver!

Stratégies d'entretien du sol sur la ligne d'arbres

Jusqu'à la 3 ^e année		Dès la 4 ^e année		
Toute l'année		Printemps	Eté	Automne / Hiver
Couverture (écorces, paillis ou plastique)	Enherbement permanent			
	Chimique			Enherbement hivernal spontané
	Mécanique			
Mécanique	Mécanique	Chimique	Enherbement hivernal spontané	
Chimique	Chimique			Enherbement hivernal spontané

Optimiser l'application des herbicides

Pour un usage optimal des herbicides, de bonnes connaissances des adventices présentes dans le verger et de leur propagation sont nécessaires, pour éviter l'apparition de résistances ou l'utilisation d'herbicides non appropriés. Il est primordial de traiter au

moment opportun et de doser correctement les produits, afin de prévenir des dégâts sur les cultures ou une pollution excessive de l'environnement.

Utilisation des principaux herbicides foliaires

(uniquement pour le traitement sous le rang)

Glufosinate (1)

Utilisation: pour toutes les cultures fruitières à partir de la 2^e année (à l'exception des abricotiers et des pêchers).

Herbicide de contact («herbicide total»): pénétration par les parties vertes uniquement. Aucun effet durable. Lors d'applications printanières, l'effet est exclusivement défanant; à partir du mois d'août, la matière active peut également être transportée vers les racines, ce qui permet d'affaiblir aussi les plantes possédant des organes de réserve. Eviter le contact avec les parties vivantes de l'arbre fruitier (les rejets peuvent toutefois être traités sans dommage pour l'arbre). En première année, sur de l'écorce pas encore mûre, les risques de dégâts sont élevés.

Effet: sur les vivaces difficiles à combattre, l'effet se limite à un défanage des parties traitées; des repousses réapparaissent après quelques semaines (par exemple chiendent, potentille, véronique filiforme, ray-grass, prêle). Après la récolte (octobre/novembre), l'action défanante est très lente, mais reste néanmoins efficace contre les adventices annuelles. L'ajout de Genapol (0,5 l/ha) augmente la rapidité d'action. Lorsqu'on utilise la boille à dos, il est important de respecter la bonne concentration; quantité de base: 1000 l d'eau. Nouveau: dosage maximal 3–3,75 l/ha; maximum 2 applications sur le rang par parcelle et par an. Ne pas appliquer dans les zones de protection des eaux souterraines (S2).

Glyphosate (1)

Utilisation: pour toutes les cultures fruitières à partir de la 2^e année; pas d'application après la fin de juillet, sinon risques de dégâts à l'arbre fruitier!

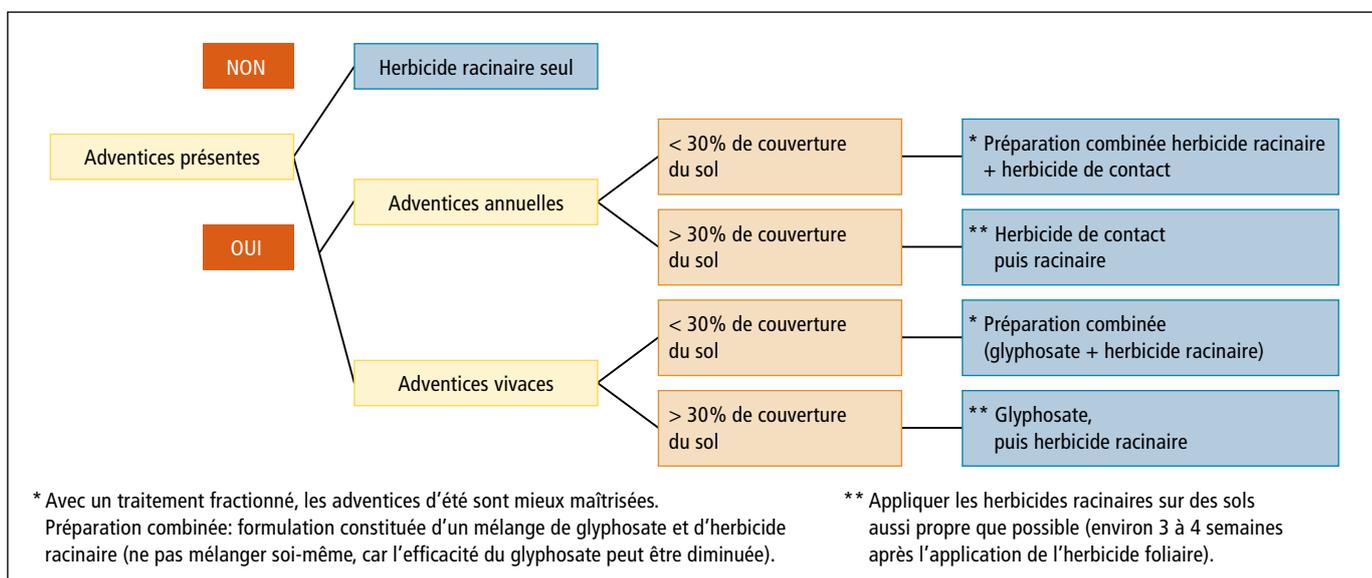
Herbicide foliaire systémique («herbicide total»): pénétration par les parties vertes uniquement. L'herbicide est transporté jusqu'aux racines. Les plantes traitées doivent rester sèches pendant au moins 6 h après le traitement (ni pluie ni rosée). Plusieurs produits ont des délais d'attente plus courts; voir les étiquettes. En conditions favorables, la matière active est mieux transportée vers les racines, c'est pourquoi l'action du glyphosate est souvent insuffisante durant les longues périodes de sécheresse en été. N'appliquer qu'avec une faible quantité d'eau (200 – maximum 500 l/ha). Un ajout de sulfate d'ammoniaque (10 kg/ha) peut s'avérer utile en conditions défavorables (forte rosée, pluie imprévue). Au printemps, des herbicides racinaires peuvent être appliqués sur le sol, le plus régulièrement possible, environ 3 semaines après un traitement au glyphosate. Ne pas appliquer dans les zones de protection des eaux souterraines (S2 et S3).

Effet: contre les graminées (y compris chiendent) et les adventices annuelles, la dose d'application minimale est suffisante. Contre les vivaces, une dose plus élevée est nécessaire. Lorsqu'on utilise la boille à dos, la concentration doit être calculée pour un volume d'eau de 500 l. L'application de glyphosate seul peut provoquer une rapide et forte extension des épilobes. Un mélange de glyphosate avec un herbicide «hormoné» permet également de les maîtriser.

Herbicides foliaires hormonés (2)

Utilisation: toutes les cultures fruitières à partir de la 1^{re} année (produits contenant du Mecoprop-P +2,4-D, pour les fruits à noyau seulement à partir de la 2^e année). Herbicides foliaires systémiques: pénétration par les parties vertes; l'herbicide est transporté jusqu'aux racines. Les herbicides hormonés provoquent une croissance incontrôlée de la plante; la plante meurt du fait de la dégradation du métabolisme. En cas de dérive

Utilisation optimale des herbicides racinaires



Quantité d'eau pour l'application des herbicides [en l/ha de surface traitée]

Herbicides racinaires	500 l (sur des lignes plus ou moins propres)
Herbicides racinaires en combinaison avec herbicides de contact (aussi préparations combinées)	500 l (jusqu'à 50 % de couverture par les adventices) 600 à 1000 l (de 60 à 100 % de couverture par les adventices)
Herbicides de contact (défanants)	
Herbicides «hormonés»	
Graminicides	
Préparations à base de glyphosate	200 à 500 l (plus efficace avec le moins d'eau possible) 500 l (préparations combinées avec effet racinaire)

Périodes de traitements possibles

	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre
Herbicides racinaires (prélevée)									
Herbicides de contact et graminicides (postlevée)									
Glyphosate (postlevée) ¹									
Herbicides «hormonés» (postlevée)									
Préparations combinées (herbicides racinaires-foliaires)									

¹En 2013, une résistance au glyphosate a été confirmée sur du ray-grass d'Italie dans un vignoble de La Côte (VD).

de l'herbicide, risque d'intoxication pour les jeunes arbres. **PI**: au maximum 1 application d'herbicides hormonés par parcelle et par an.

Efficacité: bonne contre les dicotylédones annuelles, partielle contre les dicotylédones vivaces (selon la matière active). Aucune efficacité contre les graminées (y c. le chiendent). Moindre efficacité par temps froid (vitalité des herbes réduite) ou chaud (évaporation des herbicides = risque pour les arbres fruitiers). La température optimale est de 15 à 20 °C.

Herbicides à actions foliaire et racinaire (3)

Utilisation: pour fruits à pépins seuls ou pour fruits à noyau et à pépins selon la matière active (voir l'index arbo 2016 en pp. 2–4), à partir de la 2^e à la 4^e année après la plantation. Les herbicides sont absorbés par les racines et distribués dans toute la plante. En présence de plus de 30 % d'adventices, une application préliminaire d'herbicide foliaire est recommandée; en-dessous de 30 % d'adventices, l'application combinée d'herbicides à action foliaire et racinaire est possible. En général, les herbicides foliaires sont préférables aux herbicides racinaires (moindre risque d'érosion, de lessivage, de pollution des eaux). Les herbicides à action racinaire et combinés ne doivent être appliqués que sous le rang, à un dosage calculé selon la surface traitée.

PI: au maximum 1 application d'herbicides racinaires par parcelle et par an (Alce, max. toutes les 3 ans) au plus faible dosage possible, au plus tard jusqu'à fin juin.

Efficacité: durable, le sol du rang reste ouvert jusqu'à la récolte. Moins efficace en sols lourds, car les molécules se lient aux argiles. En conditions sèches, l'absorption des herbicides par les plantes est réduite, voire nulle; l'action est la meilleure sur sols humides. La dose doit être réduite dans les jeunes plantations.

Graminicides spécifiques (5)

Utilisation: toutes les cultures (cléthodime seulement sur fruits à pépins) dès la 1^{re} année. Les graminées absorbent les herbicides par leurs feuilles; la surface foliaire doit donc être suffisante.

PI: au maximum 1 application de graminicide spécifique par parcelle et par an.

Efficacité: les molécules agissent aussi contre les millets et graminées vivaces, mais pas contre les herbes (dicotylédones). L'effet n'est pas durable contre le chiendent et le pâturin annuel. Contre ces plantes, un dosage supérieur peut être nécessaires selon la matière active. Des résistances du vulpin des champs et du ray-grass d'Italie contre les graminicides -fops et -difs (p. ex. cléthodime) sont connues en grands cultures en Suisse. Il est donc fortement recommandé d'appliquer les graminicides au maximum 1 fois par parcelle et par an et uniquement sur des foyers.

Ligne d'arbres

Au début de la floraison, la compétition de la couverture herbeuse doit être limitée pour assurer le rendement. A l'inverse, une reprise de la couverture végétale en automne peut augmenter la qualité des fruits. Durant l'hiver, le développement d'une bande herbeuse est souhaitable car elle contribue à protéger la fertilité et la structure du sol et à limiter les pertes en éléments nutritifs.

Néanmoins, en cas de présence de campagnols, un traitement foliaire peut se justifier à l'automne.

Pour les cultures de fruits à pépins en première année, seuls les produits «hormonés», les graminicides et l'oxyfluorfen sont recommandés, afin d'exclure les dégâts que peuvent provoquer le glyphosate, le glufosinate ou les herbicides racinaires. (**Attention:** avec tous les produits, il convient de bien respecter les conditions d'utilisation.)

Désherbage	Application	Remarques
POSTLEVÉE (HERBICIDES FOLIAIRES)		
Herbicide foliaire de contact	Appliquer sur les adventices levées. Plusieurs applications nécessaires, selon le développement des adventices.	Seules les parties directement touchées par le traitement meurent. Grande flexibilité d'intervention contre les dicotylédones et les graminées annuelles. Les plantes vivaces forment de nouvelles pousses après quelques semaines seulement.
Herbicide foliaire systémique		Idem, mais permet en plus une maîtrise des vivaces.
Graminicides spécifiques	Application postlevée, avec une surface foliaire suffisante (plein tallage).	Efficacité contre millets et vivaces (p. ex. chiendent). Max. 1 fois par parcelle et par an, uniquement sur les foyers. Les arbres sont insensibles à ces produits.
PRÉLEVÉE (HERBICIDES RACINAIRES)		
Application unique d'un herbicide résiduaire (souvent un mélange de matières actives)	L'application doit s'effectuer sur un terrain propre. Le traitement doit être appliqué avant le 30 juin.	Pour assurer un terrain propre, une intervention supplémentaire avec un herbicide foliaire est généralement nécessaire en fin de saison ou deux à trois semaines avant l'application des herbicides racinaires. Sur les jeunes arbres, appliquer des doses plus faibles.
Applications fractionnées d'un produit résiduaire	Première application, à dose réduite, suivie d'une seconde application avant le 30 juin.	Comme ci-dessus. Permet d'augmenter l'efficacité contre certaines dicotylédones. Veiller à ne pas dépasser les doses annuelles homologuées.
MIXTE: PRÉ- ET POSTLEVÉE (COMBINAISON D'HERBICIDES FOLIAIRES ET RACINAIRES)		
Application combinée d'herbicides à action foliaire et racinaire	Première application sur adventices visibles, mais encore à un stade juvénile. Application(s) ultérieure(s) d'herbicides foliaires, selon le développement des adventices.	Grande souplesse d'utilisation. Permet d'intervenir plus tardivement dans la saison et de limiter le nombre d'interventions.
Applications séquentielles d'un herbicide foliaire, puis d'un mélange foliaire-racinaire	Si nécessaire, application d'un herbicide foliaire tôt dans la saison, suivie de l'application d'un herbicide racinaire, éventuellement mélangé avec un produit foliaire.	Cette stratégie convient aux vergers dans lesquels une lutte contre le gel par aspersion est pratiquée.

Interligne

Pour faciliter la mécanisation et protéger le sol, l'interligne doit être enherbé; cependant, les plantes en fleurs attirent les abeilles, qui peuvent être mises en danger par certains produits phytosanitaires. Tous les 4–5 ans, un traitement de l'interligne avec un herbicide «hormoné»

peut se justifier en cas de fortes infestations de dicotylédones indésirables. Contre les rumex, un traitement plante par plante est généralement préconisé.

Produits phytosanitaires: application

Application de la dose selon la méthode du TRV

Le succès de la lutte antiparasitaire dépend du choix, du dosage des produits phytosanitaires, du moment et de la technique d'application. Afin d'atteindre le maximum de précision dans l'application des produits phytosanitaires tout en respectant l'environnement, les pulvérisateurs doivent être réglés chaque année en début de saison. Seuls des appareils fonctionnant parfaitement et adaptés à la culture permettent d'atteindre ces objectifs. Durant la saison, les buses et les filtres doivent être régulièrement nettoyés et le pulvérisateur rincé proprement après chaque utilisation.

Afin de garantir le maximum d'efficacité, le volume de bouillie et la quantité de produit doivent être adaptés à la surface foliaire à traiter, indirectement déterminés par le volume de la haie foliaire, ou *Tree Row Volume* (TRV). Cette méthode a été développée pour les arbres fruitiers à pépins et à noyau (Viret *et al.*, 1999, *Revue suisse Vitic., Arboric., Hort.* **31** (3), 1–12 suppl.).

Homologation, index phytosanitaire et TRV

Les dosages, indiqués sur les listes des produits homologués ou sur les emballages des produits en %, en l ou kg/ha, se basent sur un volume de bouillie de 1600 l/ha pour des applications à haut volume ou sur 400 l/ha (4 x concentré) pour des applications au turbodiffuseur. Cette quantité de produit est valable pour un TRV de 10000 m³/ha. Cette dose correspondant à l'homologation est définie comme le 100% dans le calcul du volume de bouillie adapté au TRV.

Sur le site internet www.agrometeo.ch, un module «dosage adapté» simple permet de faire ce calcul en indiquant la concentration ou la dose (en l ou kg/ha) homologuée figurant sur les emballages des produits.

Marche à suivre pour l'arboriculteur

1 Déterminer le TRV après la taille d'hiver, avant le premier traitement. Cette valeur sert de base pour la période allant du débourrement au stade BBCH 69–71 (I–J), fruit de la grosseur d'une noisette pour les arbres à pépins; fin floraison, chute physiologique des fruits pour les arbres à noyau). Adapter la dose de produit et le volume d'eau au TRV obtenu (www.agrometeo.ch).

2 Deuxième mesure du TRV au stade BBCH 69–71 (I–J). Cette mesure est ensuite valable jusqu'au dernier traitement. Le TRV peut varier considérablement d'une parcelle à l'autre en fonction de l'âge des arbres, du système de taille, de la variété ou du porte-greffe.

Il est conseillé d'établir un tableau pour les différentes parcelles d'un domaine. Adapter la dose de produit et le volume d'eau au TRV (www.agrometeo.ch).

3 Réglage du pulvérisateur selon la méthode Caliset pour le volume de bouillie adapté au TRV:

- contrôler la vitesse d'avancement en chronométrant le temps nécessaire pour parcourir une distance mesurée,
- mesurer le débit des buses (l/min),
- calculer le volume total à pulvériser par ha et le comparer au volume désiré,

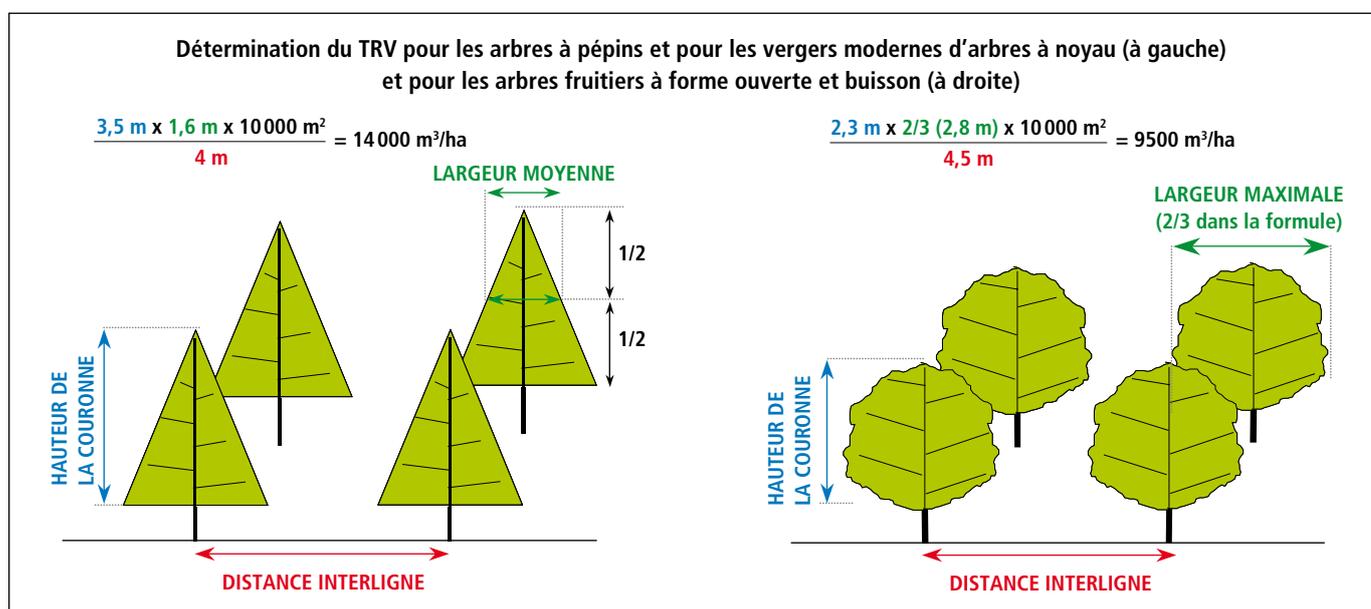


Tableau 1 | Détermination du volume de bouillie et de la quantité de produit par hectare basée sur le volume des arbres traités au turbodiffuseur (pulvérisateur à pression et jet projeté)

Volume des arbres	Volume de bouillie (l/ha) 4 x concentré	Quantité de produit (kg/ha) calculée sur la base du volume de bouillie pour un produit homologué à 0,1 % A*	Quantité de produit (kg/ha) calculée sur la base du volume des arbres +/-1000 m³ = +/-5 % B**»
Vergers standard: distance interligne 3,5 m, hauteur haie foliaire 3,5 m, largeur haie foliaire 1 m = 10 000 m³/ha. La quantité de produit homologuée se base sur ce volume d'arbres	10 000 m³ x 0,02 + 200 l = 400 l/ha	(400 l x 0,1 % x 4 conc.) = 1,6 kg/ha (= 100 %)	10 000 m³ = 100 % = 1,6 kg (= 100 %)
Vergers en production: distance interligne 3,5 m, hauteur haie foliaire 2,5 m, largeur haie foliaire 0,8 m = 5714 m³/ha, arrondi 6000 m³/ha.	6000 m³ x 0,02 + 200 l = 320 l/ha	(320 l x 0,1 % x 4 conc.) = 1,28 kg/ha	6000 m³ = 1,6 kg – 20 % = 1,28 kg/ha
Vergers en production (âgé): distance interligne 4 m, hauteur haie foliaire 4 m, largeur haie foliaire 1,5 m = 15 000 m³/ha.	15 000 m³ x 0,02 + 200 l = 500 l/ha	(500 l x 0,1 % x 4 conc.) = 2,0 kg/ha	15 000 m³ = 1,6 kg + 25 % = 2,0 kg/ha
Arbres à noyau (p. ex. cerisier): distance interligne 5,5 m, hauteur haie foliaire 4,5 m, largeur haie foliaire 2,8 m = 23 000 m³/ha. Majoration de 10 % pour vergers de > 17 000 m³/ha	23 000 m³ x 0,02 + 200 l + 10 % = 730 l/ha	(730 l x 0,1 % x 4 conc.) = 3,0 kg/ha	23 000 m³ = (1,6 kg + 65 %) + 10 % = 3,0 kg/ha

La quantité de produit peut être calculée sur la base du volume de bouillie (A*) ou sur la base du volume des arbres (B*). La quantité de produit et le volume de bouillie doivent être respectés: le volume de bouillie définit la répartition dans la haie foliaire et la quantité de produit garantit l'efficacité.

- en cas de divergences, changer de buses en respectant la pression optimale recommandée en fonction du type de buse (pour les buses anti-dérive à induction d'air, la pression optimale se situe entre 10 et 14 bars, pour les buses normales, entre 5 et 10 bars, voir le tableau Débit des buses p. 59).

4 Adaptation des déflecteurs et de l'angle des buses à la culture

- Placer le pulvérisateur dans une ligne de la culture
- régler la buse la plus basse à la hauteur des branches les plus basses. Selon le système de taille et la configuration des arbres, la dernière buse doit éventuellement être fermée
- orienter les autres buses de façon régulière

- mettre la turbine du pulvérisateur en marche après avoir fixé à chaque buse un ruban ou un fil de laine, corriger l'angle des déflecteurs en cas d'irrégularités du courant d'air
- ouvrir les buses et observer visuellement la répartition de la bouillie dans le feuillage
- contrôler la répartition de la bouillie à l'aide de papier hydrosensible: placer de chaque côté de la haie foliaire une latte en bois munie de papiers hydrosensibles, dépassant d'environ 50 cm la hauteur des arbres
- pulvériser avec le réglage déterminé (vitesse, pression, volume de bouillie, etc.) en passant devant les lattes
- juger de la qualité de la répartition dans la haie foliaire, si nécessaire corriger l'angle des buses et/ou des déflecteurs.

Volume d'air produit par la turbine et vitesse d'avancement

L'air produit par le pulvérisateur sert au transport des gouttelettes et à leur bonne répartition dans le feuillage par la création de turbulences. Si le volume d'air produit est trop important, les gouttelettes sont fragmentées en fines particules sujettes à la dérive et la répartition sur le feuillage est inégale. A l'inverse, un volume d'air insuffisant empêche la bonne pénétration de la bouillie à l'intérieur de la couronne. C'est pour cette raison que le volume d'air et la vitesse d'avancement (ne pas excéder 5–6 km/h) doivent être adaptés en fonction des paramètres culturaux. La formule de Mauch permet de calculer le volume d'air optimal produit par la turbine:

$$\frac{\text{distance interligne (m) x hauteur de la haie foliaire (m) x vitesse d'avancement (m/h)}}{\text{facteur de densité* (2–4)}} = \text{vol. d'air optimal (m}^3\text{/h)}$$

*Facteur de densité = volume d'air que représente la couronne des arbres qui doit être remplacé par le volume d'air produit par la turbine, facteur 2 pour des couronnes larges et denses, 3 pour les cultures de densité moyenne et 4 pour les arbres de faible densité, à couronne étroite.

Une règle plus simple, basée sur l'expérience pratique, consiste à dire que le volume d'air produit en m³/h ne devrait pas être supérieur à 1,5 à 2 x le TRV.

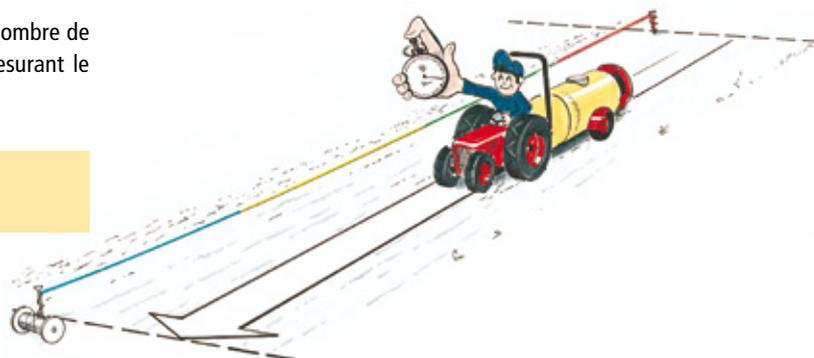
Le volume d'air produit peut être mesuré à l'aide d'un anémomètre de poche (p. ex. www.littoclimate.com) à la sortie près des buses en calculant la moyenne de différents points de mesures. Le volume d'air (m³/h) peut se calculer en mesurant la surface de l'espace d'où l'air est projeté (= largeur x hauteur en m), multipliée par la vitesse moyenne de l'air mesuré en m/s. Le volume d'air produit par la turbine est également dépendant du nombre de tours par minute du moteur du tracteur, une possibilité supplémentaire de réglage à exploiter. De plus, certains pulvérisateurs ont deux vitesses de rotation de la turbine permettant une adaptation de l'air propulsé en fonction de la grandeur des arbres.

Les points essentiels de la méthode Caliset

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.

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



Détermination du débit des buses

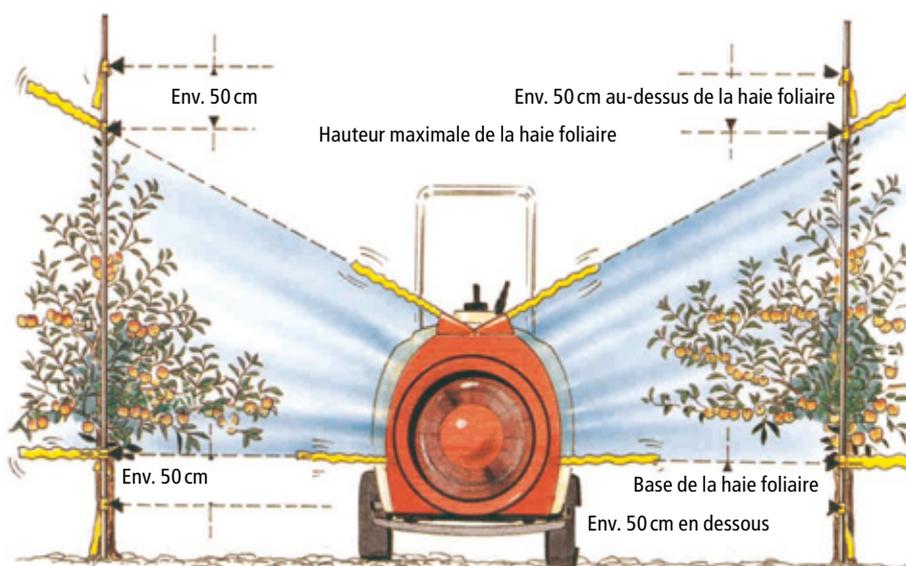
- 1 Calculer le débit de chaque buse en fonction du volume par hectare choisi (formule).
- 2 Comparer la valeur obtenue avec la pression optimale de la buse (voir tableau).
- 3 Changer de buses si leur débit ne correspond pas à l'optimum de pression indiqué dans le tableau ou changer un autre paramètre (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.



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

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

Adaptation des déflecteurs et des buses à la haie foliaire



Les bandes placées environ 50 cm au-dessus et au-dessous de la haie foliaire ne doivent pas être sous l'influence du courant d'air produit par la turbine.

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

Produits phytosanitaires: risques et précautions

En arboriculture, 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 de Seine-Normandie sur près de 10 ans, révélant que

plus de 70 % 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 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) 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 > Thèmes > Moyens de production > 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 européens (voir ci-dessous) et accompagnés d'indications de danger (Phrases-R) et de sécurité (Phrases-S; voir www.cheminfo.ch/index_fr.php). Des prescriptions pour l'usage et l'élimination sont établies et la responsabilité de l'usager est primordiale.

- * 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.

Nouvel étiquetage SGH

Pour harmoniser à l'échelle internationale le classement et l'étiquetage des produits chimiques, l'ONU a élaboré le système d'étiquetage harmonisé SGH (Système général harmonisé). Depuis le 1^{er} décembre 2012, toutes les nouvelles homologations de produits phytosanitaires comportent une étiquette SGH. Les produits déjà sur le marché 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. De nouveaux symboles de risques sont utilisés et les phrases R (risques) et S (sécurité) sont remplacées par des phrases H (hasard) et P (précaution).

Informations supplémentaires sous: www.cheminfo.ch



GHS 05

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.



GHS 06

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.



GHS 07

ATTENTION DANGEREUX
Peut causer des irritations cutanées, des allergies, des eczémas 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.



GHS 08

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.



GHS 09

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.

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 et les délais d'attente doivent être respectés. Lors de la préparation de la bouillie, porter une combinaison de protection. 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 des produits phytosanitaires génère un certain nombre de risques de contamination (pesage, préparation de la bouillie, application, nettoyage). Afin de limiter au minimum les effets indésirables occasionnels ou chroniques, il convient de se protéger de façon adéquate. Le port d'une combinaison de protection, de bottes, de lunettes et de gants étanches est vivement recommandé. Le maniement de produits particulièrement toxiques requiert une protection du visage ou le port d'un masque équipé de filtres. Le Service de prévention des accidents dans l'agriculture (SPAA), Grange-Verney, 1510 Moudon (021 995 34 28, www.bul.ch), dispose d'informations et vend du matériel de protection. 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 et, selon les cas, il peut être nécessaire de se doucher.

Risques particuliers: 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 important. Le port d'un masque de protection permet d'éviter ces problèmes.

Centre suisse d'information toxicologique Zurich: tél. 145 ou 044 251 66 66, 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 fermés 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 catégorie (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



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.

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

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).

de surface, une distance de sécurité minimale de 3 m doit être respectée. Avec l'entrée en vigueur de l'ordonnance sur les paiements directs (OPD) du 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 la remarque «SPe3: Pour protéger les organismes aquatiques des conséquences liées à la dérive, respecter une zone tampon non traitée de XX m par rapport aux eaux de surface». Ces distances sont indiquées sur l'étiquette du produit, à savoir 6 m, 20 m, 50 m ou plus. En arboriculture, 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, des pulvérisateurs à faible dérive, 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 (www.blw.admin.ch>thèmes>moyens de production>produits phytosanitaires>informations destinées aux utilisateurs). 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.

Centre suisse d'information toxicologique Zurich:
tél. 145 ou 044 251 66 66, e-mail: info@toxi.ch

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 répandu 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 dès 400 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».

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.

Protection du bétail et intoxication du lait

L'affouragement d'herbe souillée de résidus de traitement est interdit. Cette remarque s'applique en particulier aux vergers à haute-tige à usage mixte. L'herbe doit être fauchée ou pâturée avant le traitement des arbres. Après l'application d'un produit phytosanitaire, l'herbe contient des résidus, perd son appétence et peut nuire à la santé du bétail. En respectant un délai d'attente d'au moins trois semaines après le traitement, la repousse d'herbe peut être séchée ou ensilée.

Risque indirect: En arboriculture fruitière, le dithianon (Delan) peut provoquer des allergies cutanées chez les personnes sensibles. Après pulvérisation de ce produit, éviter le contact direct avec les feuilles et les fruits durant au moins 48 heures après le traitement. Si des travaux comme l'éclaircissage manuel sont absolument nécessaires avant ce délai, il est indispensable de porter des gants.

Mise en danger des abeilles



En arboriculture, la protection des abeilles est une priorité pour assurer la bonne pollinisation des inflorescences. Les fongicides homologués en arboriculture fruitière sont tous neutres pour les abeilles. Certains insecticides peuvent par contre avoir un effet létal sur les abeilles (figuré par le symbole  dans l'index phytosanitaire) et ne doivent pas être appliqués pendant la floraison des arbres. 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. 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.

Les abreuvoirs à abeilles doivent être recouverts dans tous les cas avant l'application.

Certains insecticides sont neutres pour les abeilles une fois que le produit a séché. Durant le traitement, de fines gouttelettes peuvent cependant atteindre des abeilles en vol. De ce fait, ces produits ne doivent pas non plus être appliqués durant la floraison des arbres ou alors le soir, lorsque les abeilles ne volent plus.

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

Informations: Service sanitaire apicole 0800 274 274, e-mail: info@apiservice.ch

Régulation de la charge pour les pommes, poires et pruneaux

La régulation de la charge des arbres a pour objectif principal d'obtenir une bonne floraison l'année suivante, des rendements optimaux et réguliers et une bonne qualité interne et externe des fruits. Les différents produits homologués en Suisse pour l'éclaircissage chimique, de même que l'éclaircissage mécanique, permettent au producteur d'adapter les stratégies d'éclaircissage aux variétés. L'efficacité de la régulation dépend des propriétés et des conditions d'utilisation des matières actives. Les produits homologués dans le commerce se trouvent à la page 15 de l'Index phytosanitaire pour l'arboriculture.

Matières actives pour l'éclaircissage chimique des pommes

α-naphthylacétamide (NAD) et acide α-naphthylacétique (ANA): le NAD est appliqué dès la chute des pétales (3/4 des pétales tombés) jusqu'à cinq jours après la fin de la floraison. Le dosage se situe entre 120 et 400 g/ha (formulation en poudre) et entre 1,0 et 3,5 l/ha (formulation liquide). L'ANA est appliqué sur les fruits de 8–12 mm à raison de 1–3 kg/ha ou 0,3–1,0 l/ha. En application tardive, l'effet inhibiteur de l'alternance de l'ANA est plus faible que celui du NAD. Les conditions météoro-

logiques influencent la capacité d'absorption des feuilles, donc l'efficacité d'éclaircissage avec NAD et ANA. Les conditions idéales d'application sont une humidité élevée, une température modérée (12–15 °C) et une absence de vent, donc plutôt le matin tôt ou tard le soir. Lors de conditions défavorables (sec, chaud, venteux), l'absorption de matière active est trop faible, ce qui peut favoriser la nouaison. Les auxines peuvent freiner la croissance des branches et des fruits.

Ethéphon: l'éthéphon peut être appliqué au stade ballon, lors de la chute des pétales et jusqu'à 14 jours après la fleur (fruits de 8–12 mm). L'efficacité de ce produit est visible lors des périodes de chute naturelle des fleurs et lors de la chute de juin. L'efficacité est fortement dépendante de la température. L'optimum se situe entre 18–22 °C, mais l'éthéphon ne devrait pas être utilisé au-dessous de 15 °C et au-dessus de 25 °C. Des températures élevées après l'application peuvent conduire à un suréclaircissage. Pour les variétés difficiles à éclaircir et les variétés alternantes, l'éthéphon est utilisé en complément des applications d'auxines (NAD, ANA). Une application plus tardive permet de freiner la croissance des branches, de favoriser la formation de bourgeons floraux

Stratégies pour la régulation de la charge sur pommier

Les stratégies d'éclaircissage avec le nouveau produit Brevis sont en cours d'évaluation.	Risque de feu bactérien – = sans + = avec				
		Stade ballon jusqu'à ouverture de la fleur centrale	Fleur	Chute des pétales Début de la chute des pétales jusqu'au maximum 5 jours après fin floraison	Fruits de 10–12 mm
Matière active		éthéphon: 0,3 l/ha	Bicarbonate de potassium	NAD: 200–400 g/ha 1,0–3,5 l/ha éthéphon: 0,3 l/ha	ANA: 2,0–3,0 kg/ha 0,3–1,0 l/ha BA: 3,75–7,5 l/ha éthéphon: 0,3 l/ha
Variétés faciles à éclaircir Golden Delicious, Idared, Diwa, Topaz	– +			NAD	ANA, BA, ANA + BA
Variétés alternantes Elstar, Boskoop, Maigold, Fuji	– +	éthéphon		NAD + éthéphon	ANA, BA, ANA + BA, éthéphon (variétés vigoureuses ou à gros fruits)
Variétés sensibles au NAD Gala, Braeburn, Rubens		éthéphon (si tendance à l'alternance)			ANA, BA, ANA + BA
Variétés à gros fruits Jonagold	– +			NAD + éthéphon	éthéphon ANA, éthéphon
Variétés à petits fruits Rubinette, Gala (sans NAD), Diwa	– +	éthéphon		NAD	ANA, BA, ANA + BA

NAD = α-naphthylacétamide. ANA = acide α-naphthylacétique. BA = benzyladénine.

et de réduire légèrement le calibre des fruits. Ceci est un avantage pour les variétés à gros fruits et à croissance vigoureuse. En raison du risque de roussissure, l'éthéphon ne devrait pas être utilisé sur Golden.

Benzyladénine (BA): la BA peut être appliquée sur fruits de 7–15 mm (optimum 10–12 mm). Selon la variété, le dosage du produit commercial MaxCel se situe entre 3,75 et 7,5 l/ha.

Pour des conditions optimales d'application, à côté d'une humidité relative élevée, la température devrait être d'au moins 15 °C. Dans les 2–3 jours suivant l'application, la température devrait atteindre 20–25 °C, car en cas de températures inférieures, l'efficacité est insuffisante. Les conditions météorologiques sont en fait plus importantes que le calibre des fruits. La BA est une cytokinine synthétique qui favorise la division cellulaire et ainsi une faible augmentation du calibre des fruits. L'effet éclaircissant a néanmoins beaucoup plus d'influence sur le poids des fruits. L'application combinée de BA et d'ANA sur fruits de 10–12 mm a montré une très bonne efficacité, et parfois même un peu trop forte. Au cours des années, l'efficacité du mélange est beaucoup plus constante qu'avec le BA ou l'ANA en application seule. Par contre, en raison du risque de sur-éclaircissage avec une application combinée, le dosage de BA et de ANA devrait être réduit.

Matières actives pour l'éclaircissage chimique des pommes et des pruneaux

Bicarbonate de potassium: l'Armicarb® et sa matière active le bicarbonate de potassium est homologué comme fongicide contre différentes maladies en arboriculture, viticulture et cultures maraîchères. L'effet éclaircissant pour les pommes et les pruneaux est obtenu avec le bicarbonate de potassium en desséchant et en brûlant les fleurs, ce qui est très intéressant, en particulier pour la production biologique. En général, deux applications sont réalisées pendant la floraison avec 10–15 kg/ha sur pruniers et 10–20 kg/ha sur pommiers. Aucune application ne devrait être effectuée avec une humidité de l'air élevée ou après une pluie. Pour les pruneaux, la charge doit surtout être régulée pour les nouvelles variétés très fertiles, afin d'obtenir une bonne qualité des fruits. L'Armicarb® et sa matière active le bicarbonate de potassium est le seul produit homologué pour l'éclaircissage chimique des pruneaux.

Matières actives pour l'éclaircissage chimique des pommes et des poires

Métamitron: depuis 2015, le produit Brevis (matière active métamitron) est homologué en Suisse pour l'éclaircissage chimique des pommes et des poires. La métamitron inhibe la photosynthèse des arbres fruitiers. Comme avec la méthode par ombrage, l'approvisionnement moindre en assimilats dans les branches et les fruits augmente la chute des fruits chez les arbres traités. Le Brevis est appliqué 1 à 2 fois en l'espace de 5–10 jours sur des fruits de 8–14 mm. Un dosage de 1,1–1,65 kg/ha est recommandé par application. Un dosage plus élevé, au maximum de 2 fois 2,2 kg/ha, peut être nécessaire sur des variétés difficiles à éclaircir, de vigueur faible, des arbres âgés ou en cas de forte charge. Toutefois, il est nécessaire d'accumuler davantage d'expérience pour affiner le dosage de chaque variété. Les conditions climatiques durant les jours précédant et suivant une application de métamitron influencent également le résultat de l'éclaircissage. Actuellement, des essais sont en cours pour voir si le dosage doit être adapté en fonction de l'ensoleillement et de la température. La métamitron est la seule matière active homologuée pour l'éclaircissage chimique des poires.

Stratégies d'éclaircissage

Les différentes matières actives offrent plusieurs stratégies d'éclaircissage optimales et adaptées aux variétés. Le moment optimal pour l'éclaircissage chimique dépend des conditions météorologiques et est par conséquent généralement très court. C'est pourquoi il faut prendre en considération les variétés qui peuvent être traitées en même temps et avec les mêmes dosages. Le tableau indique les groupes de variétés et de stratégies possibles. Ce ne sont pas des recettes miracle valables dans tous les cas, mais des réflexions et des recommandations pour des variantes d'éclaircissage raisonnées. Dans chaque groupe de variétés, une stratégie sans et avec risque de feu bactérien (pas d'application de NAD à la chute des pétales) est indiquée. On considère généralement que plus une variété a tendance à alterner, plus il est important de réaliser un éclaircissage précoce, avec de l'éthéphon au stade ballon ou avec du NAD (éventuellement combiné avec l'éthéphon) à la chute des pétales. Les variétés à petits fruits sont à traiter assez tôt, tandis que pour les variétés à gros fruits, une application tardive est mieux adaptée. Pour les variétés vigoureuses et à gros fruits, une application d'éthéphon sur fruits de 10–12 mm a fait ses preuves. Il faut encore clarifier si le nouveau produit Brevis peut être mélangé avec les autres produits d'éclaircissage. Une stratégie combinée avec du Brevis pourrait se révéler intéressante, surtout pour les variétés qui ont tendance à alterner ou les variétés à petits fruits.



Flavy FX

La filtration tangentielle Bourbes **et** Vins



La solution "2 en 1" pour filtrer toute l'année.

Fort de son expertise en filtration des vins, Bucher Vaslin développe la technique de filtration tangentielle pour le traitement des bourbes pendant les vendanges.

Bourbes et Vins sont ainsi traités avec le même filtre, pour un fonctionnement toute l'année.

Cette nouvelle solution "2 en 1" présente plusieurs atouts : une valorisation du produit fini, un gain économique indéniable et une réelle valeur ajoutée pour la cave.

Nos concessionnaires agréés :

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

Gigandet SA
1853 Yvorne
Tél. 024/466 13 83

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

Jean-Luc Kaesermann Sarl
1173 Féchy
Tél. 021/808 71 27

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

Pépinières Ph. Borioli Partenaire de votre réussite

Planter c'est prévoir!

Réservez l'assemblage idéal cépage - clone / porte-greffe
Pieds de 30 à 90 cm



Nouvel encépagement?

Vinifera ou Interspécifique,
demandez nos conseils et services



Raisins de table: votre nouvelle culture fruitière!

Choix de variétés
adaptées à vos labels



CH-2022 BEVAIX

Tél. 032 846 40 10 Fax 032 846 40 11
E-mail: info@multivitis.ch www.multivitis.ch

Tracteur Loeffel Viti Plus avec broyeur Dragone



Constructeur de machines viticoles
Vente, entretien, location de matériel viticole
Service personnalisé
Usinage CNC, blocks forés



www.loeffel-fils.com
contact@loeffel-fils.com

Chemin des Conrardes 13
CH-2017 Boudry

Tél. +41 (0)32 842 12 78
Fax. +41 (0)32 842 55 07

VITICULTURE VITICULTURE VITICULTURE

Notre programme pour la protection des cultures.
Toutes les meilleures solutions au sein d'une même gamme.

Les produits peuvent léser la santé ou l'environnement. Absolument écarter les mesures de précaution sur les emballages.
 Cabrio Star: 40 g/l Propiconazole / 400 g/l Fiprotin / Vivando: 500 g/l Metconazole / Mildicut: 25 g/l Oxymatrine / Forum Star: 11,3 % Diméthomorphe + 60 % Fiprotin / Cantus: 50 % Bassalid / Silwet: 77,1 g/l Triphenylphosphine oxyde / Cyranol: 50 % Aluminiumoxyde + 25 % Fiprotin + 4 % Cyranol / Pyrinex: 250 g/l Chlorpyrifos / Roundup: 450 g/l Glyphosate / Oscar: 220 g/l Diflufenican / Glifonex: 300 g/l Glyphosate / Switch: 37,5 % Cyprothiazole / 25 % Fludioxonil.

- **Cabrio® Star**
- **Vivando®**
- **Mildicut®³**
- **Forum® Star**
- **Cantus® + Silwet® L-77**
- **Cyranol®**
- **Pyrinex®**
- **Roundup® Profi**
- **Oscar**
- **Glifonex®**
- **Switch®**

- efficace contre toutes les maladies importantes
- le fongicide contre l'oïdium
- le fongicide anti-mildiou hautement actif
- le fongicide combiné pénétrant contre le mildiou
- protection inédite contre le botrytis
- le fongicide systémique contre le mildiou
- idéal contre les ravageurs
- pour des vignes propres
- herbicide à action systémique et résiduaire
- un glyphosate avec conditions super intéressantes
- fongicide combiné contre le botrytis

**Le savoir-faire
à votre service!**



Leu+Gygax SA

5413 Birmenstorf Téléphone 056-201 45 45
 3075 Rüfenacht Téléphone 031-839 24 41
www.leugygax.ch



PÉPINIÈRES VITICOLES J.-J. DUTRUY & FILS

Le professionnel à votre service • Un savoir-faire de qualité

PLANTATION À LA MACHINE • PRODUCTION DE PORTE-GREFFES CERTIFIÉS • NOUVEAUX CLONES

Jean-Jacques DUTRUY & Fils à FOUNEX-Village VD • Tél. 022 776 54 02 • E-mail: dutrui@lesfreresdutrui.ch

VITICULTEURS HORTICULTEURS ARBORICULTEURS

Pour vos cires et paraffines, ainsi que votre matériel viticole (nombreuses nouveautés: filets latéraux, élastiques, piquets, ficelles de palissage, tuteurs, etc.).

Ne passez pas commande avant de nous demander une offre!

Jean-François Kilchherr

Grand-Rue 8 – 1297 Founex
Tél. 022 776 21 86 – Fax 022 776 86 21
Natel 079 353 70 52

Utilisation des inhibiteurs de la synthèse des stérols contre l'oïdium du pommier



L'oïdium du pommier pose régulièrement des problèmes dans les vergers de Suisse romande. Des arbres avec des pousses fortement atteintes y sont régulièrement observés, surtout dans des vergers vigoureux et productifs.

Cette maladie est causée par l'ascomycète *Podosphaera leucotricha*, un ectoparasite obligatoire qui colonise la surface des feuilles, des rameaux, des inflorescences et des fruits. Les organes parasités se couvrent d'un duvet blanchâtre à l'aspect farineux. Le champignon hiverne dans les bourgeons sous forme de mycélium et colonise les jeunes pousses au printemps, des foyers primaires à partir desquels l'oïdium se dissémine en produisant de nombreuses spores asexuées, les conidies. Malgré cela, les dégâts de roussissure sur fruits sont rares et en général sans impact économique sérieux.

Etat de la sensibilité du pathogène aux ISS

Les principaux groupes de fongicides disponibles pour lutter contre l'oïdium du pommier sont les strobilurines, les inhibiteurs de la synthèse des stérols (ISS ou triazoles), les inhibiteurs de la succinate déshydrogénase et le soufre mouillable. Dans la pratique, les ISS sont très utilisés et les problèmes de contrôle de la maladie ces dernières années soulèvent la question de leur efficacité et d'un possible développement de souches résistantes. La résistance aux ISS ne se manifeste pas de manière disruptive comme avec les strobilurines, mais plutôt comme une accumulation de différentes mutations qui amoindrissent progressivement la sensibilité du champignon et finalement l'efficacité du traitement. Afin d'évaluer la sensibilité de *Podosphaera leucotricha*, des feuilles infectées ont été prélevées en juillet 2013 dans huit parcelles valaisannes réparties entre Saint-Léonard et Fully avec l'aide de l'Office cantonal d'arboriculture. L'isolation de souches monospores et la détermination de leur sensibilité au difénoconazole a été réalisée par l'entreprise EpiLogic (Freising, Allemagne). Des difficultés techniques n'ont permis l'évaluation de la sensibilité que sur 20 isolats monospores issus de sept parcelles, au lieu des 40 prévus. Le tableau 1 présente les moyennes de la concentration nécessaire pour inhiber la croissance de moitié (EC50, concentration efficace médiane) ainsi que les valeurs EC50 maximales et minimales mesurées pour chaque parcelle échantillonnée. Les valeurs moyennes

Tableau 1 | Sensibilité au difénoconazole (EC50 en mg/l) d'isolats de *Podosphaera leucotricha* échantillonnés en juillet 2013 en Valais

Lieu	Variété	n	MEC50	EC50min	EC50max
Charrat	Summerred	6	2,50	1,99	3,57
Fully	Idared	3	2,69	1,63	3,86
Charrat	Idared	1	3,24		
Saint-Léonard	Gala	ND			
Bramois	Gravenstein	3	2,02	0,75	5,48
Sion	Clara (BIO)	1	1,36		
Sion	Golden	5	1,37	0,47	2,70
Conthey	Gala	1	1,43		

Biotests réalisés sur la variété Jonagold. MEC50: concentration efficace médiane moyenne; EC50min: concentration efficace médiane minimum; EC50max: concentration efficace médiane maximum.

n = nombre d'isolats monospores testés.

ND: non déterminé à cause de problèmes pour obtenir des isolats monospores.

vont de 136 mg/l à 3,24 mg/l. La valeur la plus basse mesurée est de 0,75 mg/l et la plus élevée de 5,48 mg/l. En comparaison, la valeur d'EC50 moyenne estimée pour le difénoconazole d'une population de *P. leucotricha* sauvage non sélectionnée est de 0,1 à 0,2 mg/l. Les sensibilités enregistrées en 2013 montrent donc distinctement que, dans toutes les parcelles échantillonnées, la sensibilité a diminué de 3 à 40 fois, même si des différences importantes sont observées au sein d'une même parcelle. *P. leucotricha* s'est adapté aux ISS, mais les dérives de sensibilité observées ne conduisent pas actuellement à un problème de résistance aux ISS. En effet, la dose d'emploi du difénoconazole, soit une concentration de 150 mg par litre de bouillie de traitement, est suffisante pour contrôler la maladie. Cependant, la marge de sécurité est amoindrie et il est dès lors indispensable de veiller à optimiser tous les autres paramètres d'une application pour éviter de mettre en péril son efficacité. En particulier, il faut porter une attention particulière aux conditions météo lors du traitement, à la qualité de l'application, au réglage correct du pulvérisateur, et éviter les intervalles trop importants entre les traitements.

En arboriculture suisse, depuis 1995, les produits phytosanitaires sont homologués pour un volume foliaire (TRV) de 10 000 m³/ha. Dans des vergers vigoureux et productifs, le TRV est souvent plus élevé et la quantité de produit doit être augmentée pour protéger cette surface foliaire plus importante. Par exemple, dans un verger possédant un TRV de 13 500 m³/ha, il faut appliquer 18 % de produit en plus que la dose indiquée sur l'étiquette pour 10 000 m³/ha. Il est ainsi impératif de mesurer le volume foliaire de ses parcelles et d'adapter les concentrations pour éviter de sous-doser. Ce constat vaut particulièrement lorsqu'on applique un ISS en présence d'une dérive de sensibilité. Cette sous-estimation du volume foliaire explique très certainement une partie des problèmes de contrôle de l'oïdium rencontrés avec les ISS et les autres fongicides, le dosage indiqué pour 10 000 m³/ha étant appliqué quel que soit le TRV de la parcelle traitée. Un outil de calcul disponible sur www.agrometeo.ch permet de déterminer facilement le TRV et la quantité de produit nécessaire.

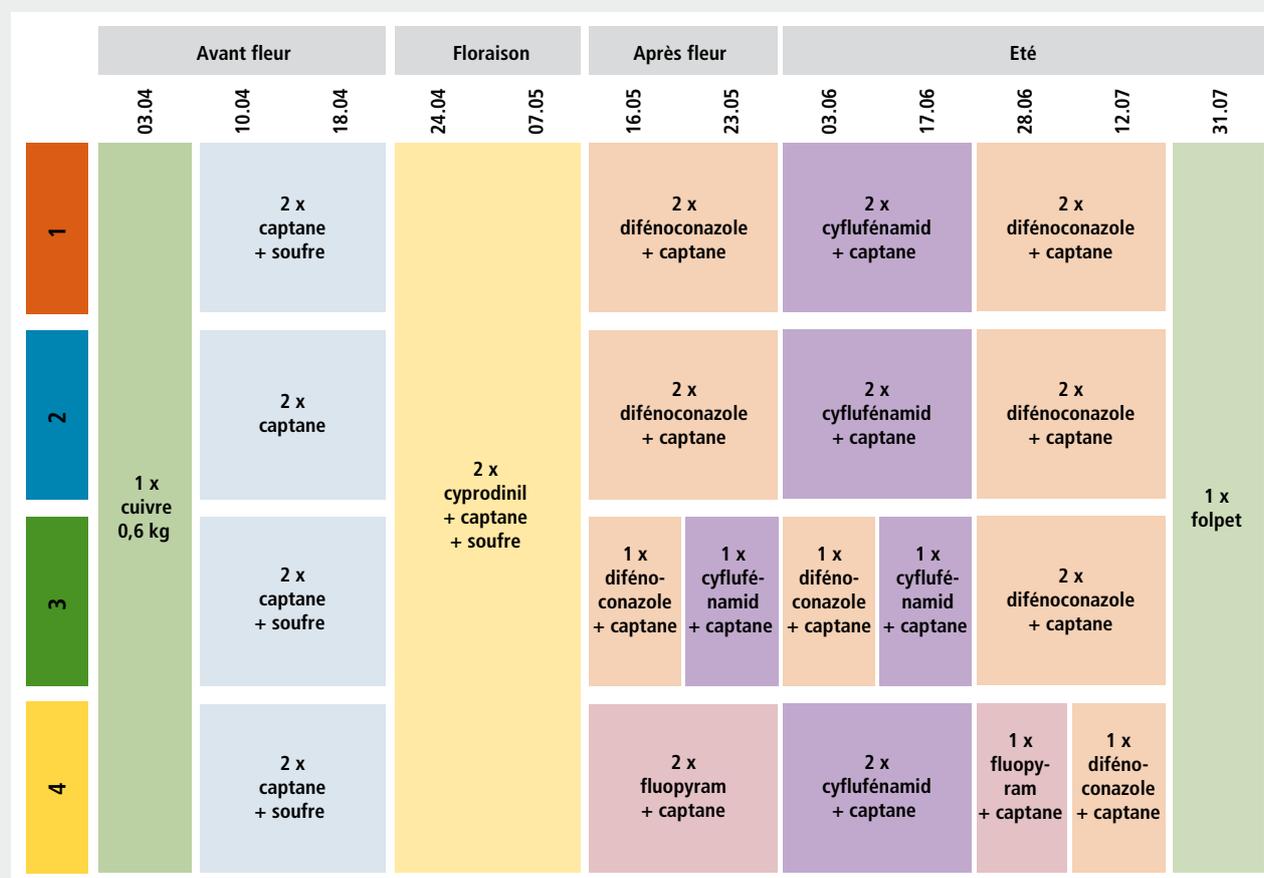


Figure 1 | Plan de traitements de l'essai de 2013. La variante 1 est la référence, la variante 2 commence la lutte contre l'oïdium à la floraison, la variante 3 alterne le difénoconazole et le cyflufenamid et la variante 4 remplace le difénoconazole par le fluopyram pour trois traitements.

Bilan de trois ans d'essais à Conthey

Des essais ont été mis en place au domaine d'Agroscope à Conthey pour évaluer l'efficacité des ISS avec différentes stratégies. Le plan de traitement de 2013 est présenté à la figure 1. Trois questions ont été évaluées:

1. Intérêt de commencer les traitements au soufre avant fleur;
2. Comparaison du difénoconazole (ISS) avec un nouveau produit contenant un SDHI;
3. Intérêt d'une alternance stricte des ISS par rapport à des blocs de deux traitements consécutifs avec un ISS.

La pression de maladie a été moyenne en 2013 (fig. 2) et toutes les variantes ont permis un contrôle satisfaisant de la maladie. L'alternance stricte n'offre pas de gain significatif d'efficacité, de même que les traitements au soufre avant fleur. Le fluopyram a fourni la meilleure efficacité, ce qui s'est confirmé dans des essais en 2014 et 2015. ■

Pierre-Henri Dubuis et Andreas Naef, Agroscope
Mauro Genini, Office cantonal d'arboriculture du Valais

Renseignements: Pierre-Henri Dubuis,
e-mail: pierre-henri.dubuis@agroscope.admin.ch,
tél. +41 58 460 43 52, www.agroscope.ch

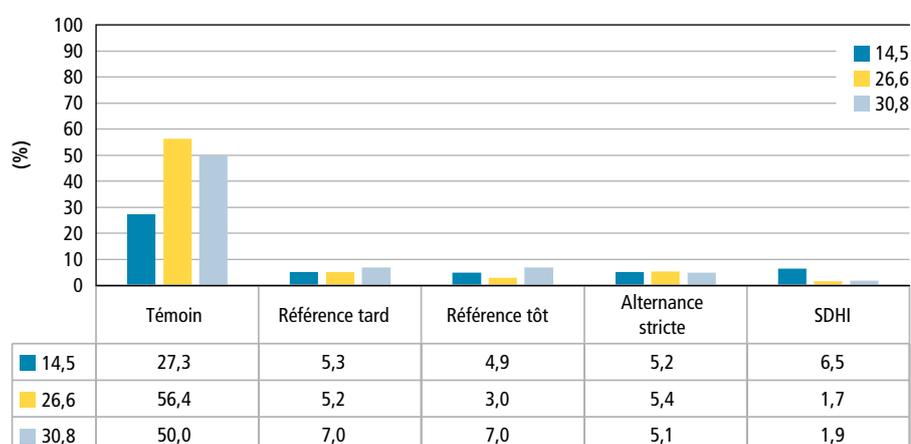
Remerciements

Nous remercions chaleureusement Pierre Jeltsch pour les traitements et Danilo Christen pour la mise à disposition de la parcelle.

Recommandations pour la lutte contre l'oïdium

- Une diminution de sensibilité aux ISS a été constatée en Valais. Cependant, même s'ils ne sont plus aussi efficaces qu'autrefois, ces produits permettent encore de contrôler l'oïdium de manière satisfaisante, comme l'ont confirmé trois ans d'essais à Conthey dans une parcelle où la dérive de sensibilité a été constatée en 2013 (tabl. 1).
- Les populations de *Podosphaera leucotricha* s'étant adaptées aux ISS, un soin particulier doit être porté aux intervalles de traitement, à la qualité de l'application et aux conditions météorologiques lors de celle-ci.
- Les familles chimiques doivent être alternées, en faisant au maximum des blocs de deux traitements à la suite avec un même produit.
- Il est également essentiel que les produits phytosanitaires soient dosés en fonction du volume foliaire, en particulier dans les vergers vigoureux dont le TRV dépasse les 10000m³/ha de référence. Un sous-dosage ou une application de mauvaise qualité peuvent mettre en péril l'efficacité du traitement.
- Une bonne gestion de la vigueur, une structure aérée, la suppression des pousses et bourgeons infectés lors de la taille d'hiver et au printemps sont des mesures prophylactiques qui permettent de réduire la pression de la maladie dans les vergers touchés.

Figure 2 | Présence de l'oïdium sur les feuilles en 2013 en pourcentage de feuilles infectées. Pour chacune des quatre répétitions, cinq arbres ont été évalués et, pour chacun d'eux, dix feuilles par branche sur dix branches ont été examinées pour la présence d'oïdium. Les contrôles ont été réalisés le 14/05, le 26/06 et le 30/08.



Pépinières viticoles

- Grand choix de cépages.
- Divers clones et portes-greffe.
- Production de plants en pots et traditionnels.
- Machine pilotée par GPS, pose la barbuie et le tuteur.

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
 E-mail pepiniere.richard@hispeed

Prolectus®
 le nouveau botryticide

La clé du succès pour des grappes de raisins saines – maintenant dans les fraises également

Puissante efficacité préventive et curative
 Excellente action translaminaire

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.

Omya (Schweiz) AG
 AGRO CH-4665 Oftringen, Tel. 052 789 23 41
 www.omya-agro.ch

PANECO TECH GMBH

MACHINES ET INSTALLATIONS DE CAVE

PATRICK NEHER
 079 301 76 43

de franceschi
 ADVANCED BEVERAGE EQUIPMENT WORLDWIDE

WFT
 WEINTECHNOLOGIE

METALINOX
 MW

Produits œnologiques

patrick.neher@panecotech.ch / www.panecotech.ch

REVUE SUISSE DE

**VITICULTURE
 ARBORICULTURE
 HORTICULTURE**

Publicité

Inédit Publications SA
 Serge Bornand
 Avenue de Rumine 37, case postale 900
 1001 Lausanne
 Tél. +41 21 695 95 67
 serge.bornand@inedit.ch

www.inedit.ch

mazout

Chauffage

refroidissement

Ventilation

climatisation

Sanitaire

Un seul partenaire

Depuis 1853, nous concevons et réalisons des systèmes thermiques, des réseaux d'eau et d'air dans les bâtiments répondant à toutes les attentes.

Actifs sur la partie vaudoise de l'Arc lémanique, nous vous conseillons et vous assistons très volontiers. Nous proposons notre service d'entretien en fonction de vos exigences.

Chez **Von Auw SA**, vous trouverez 85 professionnels attentifs à vos besoins de chaud, de froid ou d'installations sanitaires.



bureau technique • installations • entretien

1028 PRÉVERENGES • Route de Genève 3 • Tél. 021 804 83 00 • Fax 021 804 83 01 • www.vonauw.ch

bois

air

eau

gaz

géothermie

solaire

Pépinières viticoles



FAVRE Daniel

Des plants de vignes soignés
pour vous satisfaire !

Ch. de LAPRA 17 1170 Aubonne

Tel. 021 808 72 27 Fax. 021 807 43 39 E-mail: favre.vitipep@bluewin.ch



Filtration de vins



Traitement d'eau



Micro-oxygénation

www.keller.ch

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



GIGANDET SA 1853 YVORNE

Atelier mécanique

Tél. 024 466 13 83

Machines viticoles, vinicoles et agricoles

Fax 024 466 43 41

Votre spécialiste BUCHER-VASLIN depuis plus de 35 ans

**VENTE
SERVICE
RÉPARATION
RÉVISION**

**PRESOIR
PNEUMATIQUE
5 hl / 8 hl
X Pro 5
X Pro 8**



Pressoirs

Pompes

Egrappoirs

Fouloirs

**BUCHER
vaslin**

**Réception
pour
vendange**

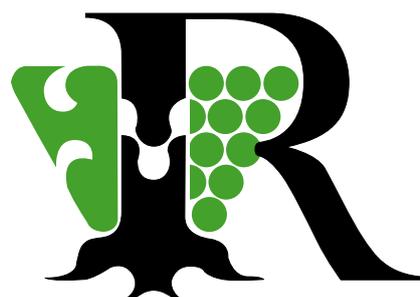
Pépinières Viticoles - Ph. Rosset

- Toutes variétés sur divers porte-greffes.
- Plantation de vos plants et échelas à la machine guidée par GPS.
- Tubex et Bio-Protek, protections pour vos plants.

Qualité et Service font notre différence

Jolimont 8 - 1180 Rolle - Tél. 021 825 14 68 - Fax 021 825 15 83

E-mail: rossetp@domainerosset.ch - www.domainerosset.ch



Outil d'aide à la décision pour l'irrigation des vergers au goutte-à-goutte

Irrigation de précision

Un système d'arrosage n'est performant que s'il est correctement régulé et conçu pour éviter les pertes induites par le vent, l'évaporation et la mauvaise répartition de l'eau. C'est le cas du goutte-à-goutte géré à l'aide de capteurs d'humidité du sol, qui adapte la consommation d'eau aux besoins de la culture. Pour des raisons économiques, les sondes d'humidité doivent être installées dans un nombre limité de parcelles. Celles-ci servent de références pour la gestion de vergers voisins dont les besoins hydriques sont comparables. A l'échelle d'une exploitation, cette pratique est courante et facile à coordonner.

Avec la technologie GPS, les données transmises par un appareil relativement simple et peu coûteux sont accessibles depuis n'importe quel PC connecté. Organisés en réseau, plusieurs appareils constituent une base de références à l'échelle d'une région. Depuis l'été 2015, la plateforme www.agrometeo.ch relaie l'information provenant de trois vergers: deux dans la région lémanique, grâce à la contribution de l'Union fruitière lémanique pour l'achat du matériel, et un dans le Valais central, sur le site d'Agroscope à Conthey.

Principe du dosage et de la fréquence d'irrigation

La figure 1 illustre de manière schématique l'évolution de la teneur en eau du sol avec l'aspersion et le goutte-à-goutte. Dans le premier cas, la réserve est répartie dans un important volume de sol et alimente la majeure partie du système racinaire, qui peut exploiter la totalité de la réserve facilement utilisable (RFU). Dans le second, le faible volume de sol humecté par l'irrigation (bulbes) ne correspond qu'à une fraction du sol exploité par les racines. En compensation, on y maintient une humidité du sol proche de la capacité au champ en irrigant une fois par jour lorsque la demande est modérée (jours 1 à 10) à deux fois par jour lorsque celle-ci est importante (jours 11 à 21). Dans nos conditions, une irrigation

Figure 1 | Evolution de la teneur en eau dans le sol selon le mode d'irrigation (d'après Tron et al. 2000)

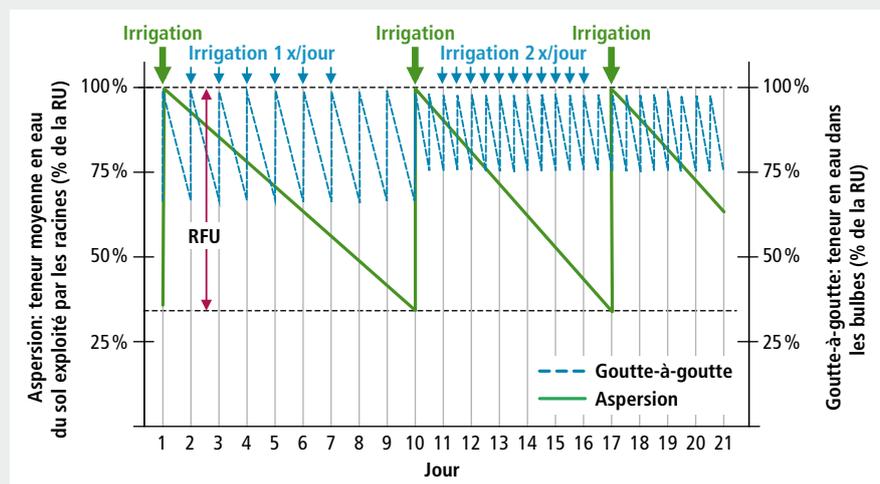


Figure 2 | La station de type R2-DX Smart est connectée à l'électrovanne qui commande l'irrigation. Le pluviomètre est isolé de la pluie et relié à un goutteur, ce qui permet d'enregistrer chaque irrigation. Les données climatiques proviennent de la station Agrométéo la plus proche.

quotidienne suffit pour couvrir les besoins d'un verger, tant qu'ils ne dépassent pas environ 2 mm/jour. En cas de fort stress climatique comme durant l'été 2015, en particulier dans des sols légers et peu profonds, le pas- ➤

sage à 2 apports/jour s'impose. Un contrôle hebdomadaire suivi d'éventuels réglages de durée et de fréquence est suffisant, sauf en cas de pluie ou de brusques changements des conditions climatiques.

Irrigation automatique

Avec une station de type R2-DX Smart (fig. 2), l'irrigation s'adapte automatiquement aux besoins du verger grâce à la mesure en continu de l'humidité du sol réalisée par 12 sondes de type Watermark® 2005S (fig. 3), dont 6 sont placées à 25–30 cm de profondeur et 6 à 50–60 cm de profondeur. La répétition des mesures dans l'espace permet de tenir compte de l'hétérogénéité du sol. La décision se prend sur la base des valeurs médianes à l'intérieur d'une zone représentative du verger. La station est reliée à un pluviomètre qui mesure la quantité d'eau délivrée par un goutteur, et à



Figure 3 | Les sondes d'humidité de type Watermark® 2005S sont réparties en six groupes de deux dans une zone représentative du verger. Dans chaque groupe, la tension est mesurée à 25–30 cm et à 50–60 cm de profondeur.

la vanne électrique qui déclenche l'irrigation. Pour s'adapter à la demande de la culture, le système autorise le nombre d'irrigations nécessaires au maintien d'une humidité constante dans les bulbes. La figure 4 illustre les principes de l'automatisme par un exemple. Dans un paramétrage standard, le nombre d'irrigations par jour est fixé à quatre avec, pour chacune, une durée que l'utilisateur peut modifier en fonction de la saison.

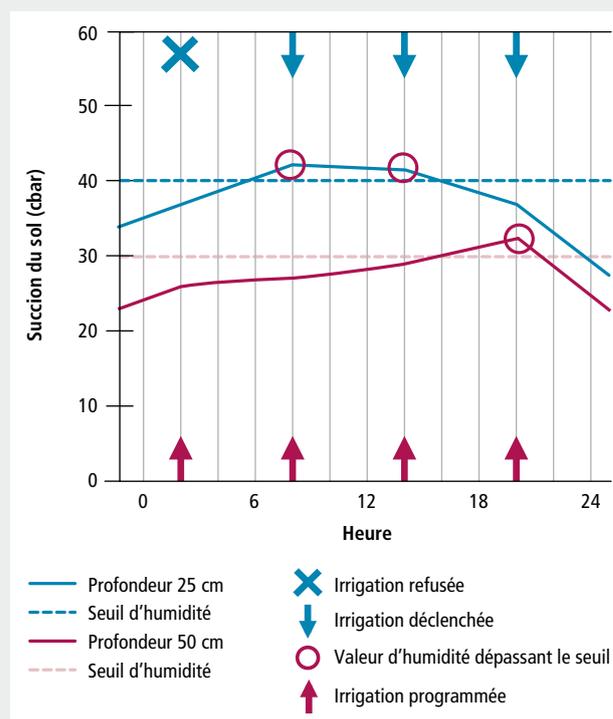


Figure 4 | Principe de fonctionnement de l'irrigation automatique gérée par une R2-DX Smart. Le paramétrage de base prévoit quatre irrigations par jour, avec des seuils de déclenchement de 30 et 40 cbar selon la profondeur. Tous les paramètres peuvent être modifiés à distance grâce à l'envoi d'un code par SMS.



Figure 5 | Interface graphique sur la page illustrant l'irrigation du site de Grens. L'échelle de temps est réglable et permet de resserrer ou d'élargir la représentation sur la période souhaitée.

Transmission et publication des données

Equipée d'un modem et d'une carte SIM data, chaque station communique ses données à un serveur, qui les met à disposition sur la plateforme www.agrometeo.ch. Les informations relatives à chaque verger sont rassemblées de manière synthétique sur une page contenant deux graphiques superposés (fig. 5) et un tableau. Le graphique du haut montre l'évolution de l'humidité du sol à deux profondeurs ainsi que les précipitations enregistrées par la station météo la plus proche. Celui du bas montre la somme des irrigations journalières. Un tableau indique l'évapotranspiration de référence (ET_0) et la somme des irrigations journalières, l'irrigation moyenne par tranche de trois jours et pour la semaine écoulée, afin de guider au mieux les utilisateurs dans le choix de réglages adaptés.

2015, année test

En raison de la sécheresse et des températures extrêmes, le déficit pluviométrique a été comparable à celui de 2003 jusqu'au retour des précipitations à la fin de juillet. Le tableau 1 indique la moyenne des irrigations journalières par décennie entre le 21 juin et le

Tableau 1 | Moyenne des irrigations journalières par décennie entre le 21 juin et le 31 août 2015 pour les sites de Grens et Etoy

Période	Irrigation (mm/jour)			
	Grens		Etoy	
	Moyenne	Maximale	Moyenne	Maximale
21-30.06	1,5	2,2	0,8	2,0
01-10.07	2,1	2,3	1,6	2,2
11-20.07	2,7	3,4	1,8	2,3
21-31.07	2,5	3,6	0,9	2,6
01-10.08	2,4	3,4	1,0	2,1
11-20.08	1,4	3,3	0,9	2,2
21-31.08	1,1	3,3	0,6	2,1

31 août pour les deux sites de Grens et Etoy. Il illustre bien la brusque augmentation des apports au début de juillet après l'épuisement progressif des réserves hydriques du sol, décelable dès la fin de mai (fig. 6). Les irrigations culminent entre le 11 et le 31 juillet, avec des apports journaliers dépassant 3,5 mm à Grens.

Chaque site est particulier

La comparaison des besoins en eau de deux vergers relativement proches illustre la difficulté à généraliser une information à partir de cas particuliers. Les deux vergers de la région lémanique, bien que d'âge comparable, sont différents à plusieurs égards. Microclimat, profondeur et nature du sol, remontées capillaires en provenance d'un sous-sol saturé en eau, volume de végétation, variété, charge en fruits sont autant de paramètres qui influencent la régulation de l'irrigation. Ainsi, pour la période du 11 au 21 juillet, le verger de Grens a nécessité des irrigations de 50 % supérieures à celles d'Etoy. Sur l'ensemble de la saison, respectivement 100 et 52 % du déficit ont été compensés par l'irrigation.

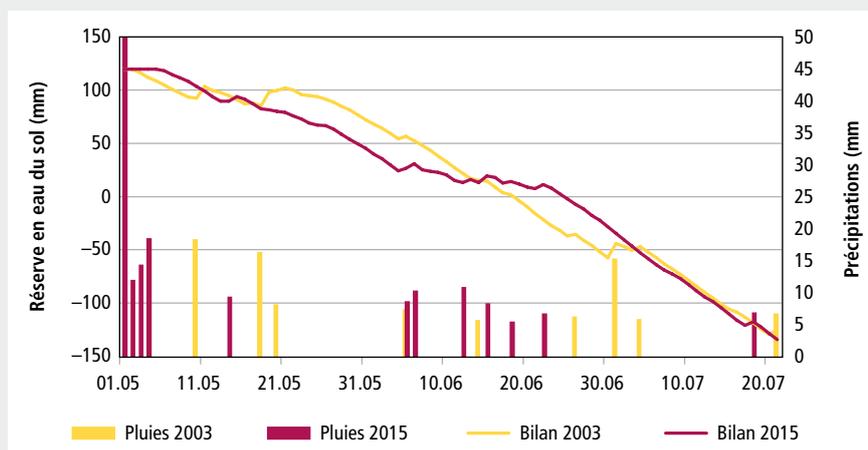
Ces différences ne doivent pas faire oublier que, durant la période la plus chaude, la demande climatique était de l'ordre de 4,7 mm/jour et que l'irrigation n'a représenté que 40 à 55 % de cette valeur. En tant que base pour le pilotage des vergers de la région, les deux valeurs de référence ont donc constitué un repère utile pour éviter la tentation d'une sur-irrigation.

Plus de références pour plus de précision

Comme dans le réseau des stations météorologiques, la qualité de l'information dépend de la densité du maillage. Ainsi, pour une bonne efficacité, il faudrait que le nombre de stations reflète la variabilité des microclimats et des caractéristiques pédologiques et tienne compte des catégories d'âge des vergers. ■

Philippe Monney, Agroscope

Figure 6 | Représentation du bilan hydrique à Changins pour la période critique de mai à juillet 2015, avec une réserve initiale reconstituée suite aux abondantes précipitations du début de mai. La comparaison avec 2003 montre une similitude entre les deux années avec, dans le cas de 2015, un épuisement des réserves à la fin de juin qui coïncide avec l'augmentation de l'irrigation.



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



PÉPINIÈRES VITICOLES CLAUDE & JACQUES LAPALUD

PLANTATION À LA MACHINE

1163 ÉTOY

Atelier: tél. 021 808 76 91 - fax 021 808 78 40
Privé: tél. 021 807 42 11



Nettoyage des cuves et des fûts

Les nettoyeurs de MOOG Cleaning Systems garantissent un nettoyage intérieur le plus rationnel, le plus efficace et le plus économique de vos cuves et fûts de vin.

Visitez notre site Internet
www.moog.ch

Bouchons en liège

Capsules à vis · Bouchons couronne

Capsules de surbouchage · Bondes silicone

Barrisques · Supports porte-barrisques · Tire-bouchons

LIÈGE RIBAS S.A.

8-10, rue Pré-Bouvier · ZIMEYSA · 1242 Satigny

Tél. 022 980 91 25 · Fax 022 980 91 27

e-mail: ribas@bouchons.ch

www.bouchons.ch

DUVOISIN Puidoux



Tracteurs HOLDER viticoles

Importateur - Vente - Réparation - Pièces détachées
DUVOISIN & Fils SA - Machines viticoles - 1070 Puidoux

Tél. 021 946 22 21 duvoisin.puidoux@bluewin.ch



Mikal[®]

Performant contre le mildiou



Bayer (Schweiz) AG · 3052 Zollikofen
Téléphone: 031 869 16 66 · www.agrar.bayer.ch

Appliquer les produits phytosanitaires avec précaution. Toujours lire l'étiquette et les informations du produit. Observer les symboles et indications de danger.



Bayer

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



Airone®



contient 280 g/kg Cu⁺⁺

Fongicide cuprique de dernière génération

- Réunit les avantages de l'hydroxyde et de l'oxychlorure de cuivre
- Action de choc et persistante
- Bonne résistance au lessivage grâce à l'excellente adhérence



Andermatt
Biocontrol

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

bovet sa

**Large gamme d'atomiseurs
neufs portés et traînés**



Nombreuses occasions :

- * 200 | VITI 60
- * 1000 | OVS 50
- * 600 | ARBO 80

*donnant droit à la subvention spéciale PA 14.19

favaro

Bovet SA | machines agricoles
1566 Les Friques | tél. 026 677 11 48 | www.bovet-sa.ch

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



www.chamøson.ch/pepiniere-martin
e-mail pepiniere-martin@bluewin.ch

**YVES
MARTIN**

**PÉPINIÈRE
VITICOLE**

Stades phénologiques des fruits à noyau en grand format!

Après plusieurs années de patients relevés photographiques au verger, à guetter les moments caractéristiques du développement des arbres fruitiers, l'AMTRA se réjouit de proposer le cycle complet du cerisier et de l'abricotier aux arboriculteurs professionnels et aux amateurs de fruits, en format poster et dans la langue nationale de leur choix.

Du débourrement du bourgeon hivernal au fruit prêt à être récolté, l'année végétative est décrite ainsi en seize étapes magnifiquement illustrées. Les stades phénologiques du prunier et du pêcher seront publiés prochainement.

Les photographies originales ont été prises dans des parcelles d'Agroscope, à Changins. Ces documents conçus pour les producteurs, les services agricoles et les formateurs constituent aussi une très belle décoration pour stands d'exposition, salles de réunion ou espaces de vente.

Deux posters de 100 x 70 cm, en français, allemand ou italien

Stades phénologiques repères du cerisier

Auteurs: Anne-Lise Fabre, Bernard Bloesch et Olivier Viret, Agroscope, 1260 Nyon

0 Repos hivernal

Bourgeon d'hiver (dormance)
00 (A)



5 Apparition de l'inflorescence

Gonflement des bourgeons
51 (B)



Eclatement des bourgeons
53 (C)



Ouverture des sépales
57 (D)



Ballonnets
59 (E)



6 Floraison

Début floraison
61



Pleine floraison
65 (F)



Floraison déclinante
67 (G)



Fin floraison
69



7 Développement des fruits

Nouaison
71 (H)



Jeune fruit
73 (I-J)



Croissance des fruits (50%)
75



Croissance des fruits (70%)
77



8 Maturation des fruits

Début coloration
81



Coloration avancée
85



Récolte maturité gustative
87-89



Stades	
0 = Repos hivernal	
5 = Apparition des inflorescences	
6 = Floraison	
7 = Développement des fruits	
8 = Maturation des fruits	

Code BBCH	Code Bagnolini
00	(A)
51 → 59	(B → E)
61 → 69	(F → G)
71 → 77	(H → J)
81 → 89	

Sources

- Bagnolini M., 1952. Les stades repères du cerisier. *Revue romande d'Agriculture et d'Arboriculture* 8 (3), 22.
- Lancashire P. D., Biehler H., Van Den Boom T., Langsdörfer P., Staus R., Weber E. & Witzemberger A., 1991. A uniform decimal code for growth stages of crops and weeds. *Ann. appl. Biol.* 119, 561-601.
- Hack H., Biehler H., Bader J., Meier U., Schneck-Fricke U., Weber E. & Witzemberger A., 1992. Einheitliche Codierung der phänologischen Entwicklungsstadien mono- und dikotyler Pflanzen. – *Erweiterte BBCH-Skala, Allgemein. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutz.* 44 (12), 265-270.

Photographies: Carole Parodi

Stades phénologiques repères de l'abricotier

Auteurs: Anne-Lise Fabre, Bernard Bloesch et Olivier Viret, Agroscope, 1260 Nyon

0 Repos hivernal

Bourgeon d'hiver (dormance)
00 (A)



5 Apparition de l'inflorescence

Gonflement des bourgeons
51 (B)



Eclatement des bourgeons
53 (C)



Ouverture des sépales
57 (D)



Ballonnets
59 (E)



6 Floraison

Début floraison
61



Pleine floraison
65 (F)



Floraison déclinante
67 (G)



Fin floraison
69



7 Développement des fruits

Nouaison
71 (H)



Jeune fruit
73 (I-J)



Croissance des fruits (50%)
75



Croissance des fruits (70%)
77



8 Maturation des fruits

Début coloration
81



Coloration avancée
85



Récolte maturité gustative
87-89



Stades	
0 = Repos hivernal	
5 = Apparition des inflorescences	
6 = Floraison	
7 = Développement des fruits	
8 = Maturation des fruits	

Code BBCH	Code Bagnolini
00	(A)
51 → 59	(B → E)
61 → 69	(F → G)
71 → 77	(H → J)
81 → 89	

Sources

- Bagnolini M., 1952. Les stades repères de l'abricotier. *Revue romande d'Agriculture et d'Arboriculture* 8 (4), 28.
- Lancashire P. D., Biehler H., Van Den Boom T., Langsdörfer P., Staus R., Weber E. & Witzemberger A., 1991. A uniform decimal code for growth stages of crops and weeds. *Ann. appl. Biol.* 119, 561-601.
- Hack H., Biehler H., Bader J., Meier U., Schneck-Fricke U., Weber E. & Witzemberger A., 1992. Einheitliche Codierung der phänologischen Entwicklungsstadien mono- und dikotyler Pflanzen. – *Erweiterte BBCH-Skala, Allgemein. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutz.* 44 (12), 265-270.

Photographies: Carole Parodi

Les affiches peuvent être commandées au prix de CHF 30.– le poster (port inclus) à: AMTRA, route de Duillier 50, case postale 1006, 1260 Nyon 1 tél. +41 79 659 48 31, e-mail: info@revuevitiarbohorti.ch ou sur www.revuevitiarbohorti.ch

www.revuevitiarbohorti.ch



LIVRE CÉPAGES

Principales variétés de vigne cultivées en Suisse

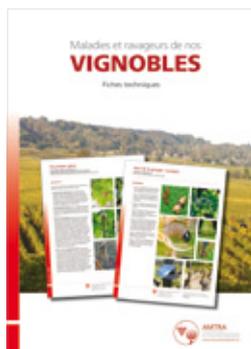
& Glossaire ampélographique

CHF 57.-

Auch auf Deutsch
Anche in italiano

POUR TOUTES
COMMANDES:
AMTRA

Tél. +41 (79) 659 48 31
E-mail: info@revuevitiarbohorti.ch
www.revuevitiarbohorti.ch



NOS COLLECTIONS

Maladies et Ravageurs de nos Vignobles

CHF 24.-

Auch auf Deutsch

POUR TOUTES
COMMANDES:
AMTRA

Tél. +41 (79) 659 48 31
E-mail: info@revuevitiarbohorti.ch
www.revuevitiarbohorti.ch



NOS COLLECTIONS

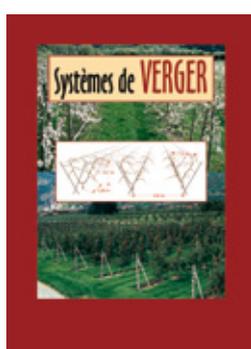
Maladies et Ravageurs de nos Vergers

CHF 40.-

Auch auf Deutsch

POUR TOUTES
COMMANDES:
AMTRA

Tél. +41 (79) 659 48 31
E-mail: info@revuevitiarbohorti.ch
www.revuevitiarbohorti.ch



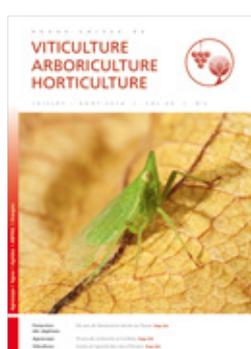
NOS COLLECTIONS

Systèmes de Verger

CHF 20.-

POUR TOUTES
COMMANDES:
AMTRA

Tél. +41 (79) 659 48 31
E-mail: info@revuevitiarbohorti.ch
www.revuevitiarbohorti.ch



REVUE SUISSE DE

VITICULTURE ARBORICULTURE HORTICULTURE



Abonnement simple de 6 numéros par an
papier **ou** en ligne

Abonnement combiné papier **et** en ligne

CHF 50.-

CHF 60.-

POUR TOUTES
COMMANDES:
AMTRA

Tél. +41 (79) 659 48 31
E-mail: info@revuevitiarbohorti.ch
www.revuevitiarbohorti.ch



Felco 801

Rapide, léger, ergonomique, l'outil professionnel idéal
pour la viticulture



«Switch – c'est le numéro 1.»

Piercarlo Saglini, viticulteur, San Pietro/TI
www.switch-syngenta.ch



Si deux traitements antibotrytis sont planifiés, nous recommandons pour le deuxième traitement Filan.

syngenta