



## Planification et soins pour des vergers à noyaux sains

Elisabeth BOSSHARD, W. HELLER, A. HUSISTEIN, Judith LADNER, J. RÜEGG, Th. SCHWIZER et A. WIDMER,  
Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, CP 185, 8820 Wädenswil

@ E-mail: [simon.egger@acw.admin.ch](mailto:simon.egger@acw.admin.ch)  
Tél. (+41) 44 78 36 111.

### Résumé

Depuis 2002, le dépérissement des arbres fruitiers à noyaux est examiné au centre Agroscope ACW de Breitenhof, ainsi que dans diverses exploitations de la pratique. *Thielaviopsis basicola* et *Phytophthora spp.* ont été identifiés comme agents responsables de la maladie sur des arbres stressés, des méthodes de lutte ont été développées et des essais pratiques mis en place. Les résultats actuels de ces essais démontrent que l'assainissement de sols infectés par *T. basicola* est très difficile. Cependant, un choix judicieux du site et de variétés tolérantes de porte-greffe ainsi que des mesures culturales adaptées au problème permettent de produire des fruits à noyau sains même en sols infectés. Dans les nouvelles plantations, il est recommandé de n'utiliser que du matériel végétal certifié afin d'empêcher l'expansion de maladies de quarantaine nouvelles ou récemment importées.

### Introduction

À l'issue de trois années de recherches, les causes du dépérissement des arbres à noyaux observé en Suisse orientale ont été identifiées; les possibilités de lutte et les premiers résultats d'essai au champ et en laboratoire sont présentés dans cet article, de même que la suite à donner à ces travaux. Le groupe de travail formé par Agroscope ACW à Wädenswil dans ce but doit être dissous et la responsabilité principale des essais pratiques en cours doit revenir aux offices cantonaux et aux chefs d'exploitation de la branche.

Depuis la fin des années nonante, des problèmes de développement insuffisant des arbres, de dépérissement de branches ou même d'arbres entiers sont apparus dans les vergers d'arbres à noyaux. Ils ont tout d'abord été attribués à la bactérie *Pseudomonas syringae*, responsable du dépérissement des pruniers (Vignutelli et Hasler, 2001). En 2002, un groupe de travail interdisciplinaire SOS (Steinobststerben = dépérissement des arbres à noyaux) a été formé à la station Agroscope ACW à Wädenswil.

L'ampleur des dégâts a été évaluée au moyen d'un questionnaire envoyé à quelque 120 exploitations fruitières. Ensuite, les vergers touchés ont été examinés en détail, avec la collaboration des offices cantonaux. On a pu ainsi établir dès l'automne 2003 que, dans les conditions suisses, les agents principaux du dépérissement des arbres à noyaux étaient les champignons du sol *Phytophthora spp.* et *Thielaviopsis basicola* (*Chalara elegans*) – la bactérie *P. syringae* n'étant que rarement en cause – et que les facteurs de stress augmentaient fortement la sensibilité des arbres à la maladie.

### Causes du dépérissement des arbres à noyaux en Suisse

Des facteurs de stress tels que:

- les exigences accrues liées aux nouvelles combinaisons de porte-greffe faibles et de variétés à haut rendement



Fig. 1. Attaque de *Phytophthora* sur porte-greffe cerisier Maxma (photo O. Eicher, Liebegg).

- de l'humidité stagnante, une longue sécheresse, de faibles gels
  - une fumure azotée déséquilibrée
  - un rendement plus précoce
- peuvent rendre les arbres sensibles à l'attaque de *Phytophthora spp.* et/ou de *Thielaviopsis basicola* et mener à leur dépérissement (Bosshard *et al.*, 2005).

Les cultures d'arbres à noyaux sont connues pour être exigeantes à l'égard du site d'implantation et des soins culturaux. Thomas Schwizer, responsable

## Choix des porte-greffe et des variétés, emplacement et techniques culturales efficaces

**Emplacement:** un bon sol agricole sans eau stagnante mais pas trop sec, s'il n'y a pas de possibilité d'irrigation. Ne choisir que des sites dont les caractéristiques sont connues.

**Porte-greffe:** adaptés au sol, utiliser en principe des porte-greffe tolérants lorsqu'il s'agit d'une replantation (tabl.1).

**Variétés:** ne pas utiliser des variétés ayant tendance aux fissures de l'écorce (p. ex Hanita) ou à la surcharge (p. ex. Skeena ou Sweetheart sur Gisela 5).

### Techniques culturales

**Plantation:** planter peu profondément, laisser un intervalle suffisant entre le point de greffe et le sol. Praliner les racines avec de la matière organique afin de tamponner l'humidité du sol. Celui-ci doit être très soigneusement préparé: labourer la ligne de plantation et si possible incorporer au sol de la matière organique bien décomposée. Ces opérations devraient être réalisées en septembre, afin que le sol soit à nouveau stabilisé lors de la plantation.

**Taille:** si les conditions du sol sont suboptimales, il est indispensable de tailler sévèrement à la plantation, surtout les cerisiers. Les arbres devraient être taillés de préférence durant la période de végétation.

**Fumure:** durant la phase juvénile, appliquer la fumure avec modération.

**Travail du sol adapté à la situation:** pour les porte-greffe faibles, éviter la lutte mécanique contre les adventices pour ne pas blesser les racines.

**Irrigation:** si nécessaire, irriguer à temps et en quantités appropriées.

du Centre ACW des arbres à noyaux de Breitenhof, recommande en conséquence de planifier soigneusement les nouvelles plantations et de les entretenir professionnellement (voir encadré).

## Maladies et symptômes

**Phytophthora spp.:** ces champignons vivent de manière saprophyte dans une grande variété de sols. Ils peuvent y survivre de nombreuses années grâce à leurs oospores et chlamydospores à paroi épaisse. Lorsque les conditions sont favorables (humidité stagnante, porte-

greffe sensible), l'infection s'opère par le biais des zoospores mobiles. Les champignons peuvent se répandre de manière invisible dans les racines et dans les troncs et causer un brusque dépérissement des arbres par la pourriture de la base du tronc, de la souche ou des racines (Bolay, 1992).

**Thielaviopsis basicola** engendre dans beaucoup de cultures une pourriture noire des racines, qui se traduit dans les parties aériennes par des symptômes non spécifiques de carence minérale et par une faible croissance (Bosshard *et al.*, 2003b). Les tissus superficiels des racines sont noirs, envahis de chlamydospo-

res et très endommagés; ils ne peuvent plus assurer l'absorption d'eau et d'éléments nutritifs. Le champignon préfère les sols neutres à basiques, mais supporte également les sols calcaires, mi-lourds à lourds, et des températures de sol inférieures à 20 °C. Ces conditions sont fréquemment réunies en Suisse. Comme le *Phytophthora*, le champignon *T. basicola* peut également survivre de nombreuses années dans le sol grâce à des spores de survie très résistantes.

La bactérie *Pseudomonas syringae* est largement répandue sur plus de 150 plantes hôtes. Cet organisme colonise la surface des plantes, en général sans se montrer pathogène. Dans des conditions climatiques très particulières, la bactérie peut infecter la plante, par exemple en passant par des craquelures de gel; elle est alors transportée dans les différents organes de la plante par le flux de sève.

## Possibilités de lutte

La lutte en verger contre *Phytophthora spp.* et *T. basicola* avec des fongicides est très coûteuse et généralement sans effet, c'est pourquoi aucun produit de traitement n'est homologué en Suisse (Bosshard *et al.*, 2003a).

Dans le laboratoire de phytopathologie d'Agroscope ACW à Wädenswil, une série de mesures de lutte biologique contre ces deux champignons a été passée en revue (tabl. 2). La plupart des méthodes permettant de tuer les champignons en laboratoire ont rapidement pu être exclues comme traitement au verger car elles causaient des dégâts aux plantes.

Contre les attaques de *Phytophthora*, un grand soin est recommandé dans le choix de l'emplacement (pas d'humidité stagnante) et du porte-greffe; la culture sur buttes et l'activation de la vie biologique du sol par des ajouts de compost sont des mesures additionnelles. L'utilisation de compost biologiquement actif s'est avérée positive dans la culture de framboises en sols infectés de *Phytophthora* (Neuweiler *et al.*, 1998). Dans les cultures de framboises, le compost est incorporé aux buttes, améliorant ainsi nettement les échanges d'eau et d'air dans le sol.

L'extension de la pourriture noire due à *Thielaviopsis basicola* pourrait être freinée en favorisant l'activité biologique du sol et en pratiquant des semis intermédiaires de plantes non hôtes du champignon.

*P. syringae* ne peut être combattu que préventivement. Le blanchiment des troncs avec une dispersion comprenant un additif cuprique à 3% avant le premier gel d'automne réduit d'une part la densité de population de *P. syringae* et

**Tableau 1. Sensibilité de quelques porte-greffe à *Phytophthora spp.* et *Thielaviopsis basicola*.**

Culture	Porte-greffe	<i>Phytophthora</i>	<i>T. basicola</i>
Cerisiers	Cob	Pas de données	Tolérant
	Colt	Pas de données	Tolérant
	F12/1	Très sensible	Très sensible
	Gisela 5	Sensible	Sensible
	Hüttner's Hochzucht	Pas de données	Très sensible
	Maxma 14	Sensible	Tolérant
	P-HL-A, P-HL-B	Pas de données	Très sensible
	Weiroot 13,53,158 P. avium Alcavo	Pas de données Pas de données	Sensible Sensible
Pruniers	GF 655-2	Pas de données	Sensible
	Jaspi Fereley	Pas de données	Sensible
	St. Julien	Pas de données	Sensible
	Myrobolan	Pas de données	Sensible
Abricotiers	Waxwa	Pas de données	Sensible

**Tableau 2. Mesures de lutte et efficacité contre *Thielaviopsis basicola*.**

Groupe	Préparation	Mode d'action	Application	Efficacité en plein champ
Dégradation biologique aérobie	Vermicompost Compost végétal mûr	Digestion Antagonistes	Incorporer au sol Incorporer au sol	Indirecte* Indirecte*
Dégradation biologique anaérobie	Urée + sucre Fumier de poules Vesce velue	NH <sub>3</sub> gazeux NH <sub>3</sub> gazeux NH <sub>3</sub> gazeux	Incorporer au sol Incorporer au sol Semer	A l'étude A l'étude Aucune
Préparations à base de chitine	Préparation à base de chitine, p. ex. de carapaces de crabes Agrobiosol  Compost de champignonnières	Favorise la dégradation de la chitine (parois cellulaires des champignons) Favorise la dégradation de la chitine (parois cellulaires des champignons)	Incorporer au sol	Indirecte*
			Incorporer au sol	Indirecte*
Semis suppressifs	Graminées	Plantes non hôtes	Semer	Aucune

\*En général, l'ajout de compost améliore la structure des sols et favorise ainsi la croissance des arbres.

empêche ou réduit d'autre part les fissures de gel (Hinrichs-Berger, 2005). Cette méthode n'a toutefois une bonne efficacité partielle contre les infections bactériennes que chez des arbres jeunes, durant leurs premières années au verger.

## Essais pratiques

Quelques-unes des méthodes présentées ci-dessus ont été testées au Centre ACW des fruits à noyaux de Breitenhof, ainsi que dans les cantons de AG, BL, LU, SG, TG et ZG. Ces essais ont été suivis par des producteurs, des responsables d'offices cantonaux et des membres du groupe de travail sur le dépérissement des arbres à noyaux, et la présence de *Thielaviopsis basicola* a été suivie annuellement sur des échantillons de sol et de racines.

Jusqu'ici, aucune attaque de *Phytophthora* n'a été observée dans les plantations des essais. Les analyses ont démontré que la pourriture noire des racines due à *T. basicola* n'a pu être éliminée par les mesures étudiées dans aucun des sites. Il semble que les sols infectés par ce pathogène ne peuvent pas être totalement assainis, et que des risques de contamination subsistent en cas de replantation (Bosshard *et al.*, 2004). Cependant, à de rares exceptions près, les arbres se sont jusqu'ici aussi bien développés en replantation qu'en terrains neufs, ce qui donne à penser que les éventuels dégâts causés par *T. basicola* peuvent être compensés par le développement rapide des racines.

La plupart des essais en champ sont en place depuis 2004 et certains depuis 2003. Des conclusions valables ne pourront être tirées qu'après quatre ans environ, lorsque les arbres seront en pleine production.

L'aire de répartition des attaques montre que *T. basicola* est répandu dans la



Fig. 2. Culture sur buttes.

plupart des régions arboricoles de notre pays. Cependant, à côté de quelques vergers malades, nombre d'entre eux sont sains, montrant bien qu'un choix judicieux du site, de la variété et du

porte-greffe, une bonne préparation du sol et de bonnes pratiques culturales (voir encadré) permettent de produire avec succès des fruits à noyau même dans les régions où sévit le pathogène.

### Préparation du sol pour plantations nouvelles et replantations

- ❑ La culture sur buttes et l'ajout de compost améliorent considérablement la circulation d'eau et d'air dans le sol, tout en favorisant le développement d'organismes antagonistes à l'égard des pathogènes.
- ❑ Le compost végétal mûr favorise les antagonistes et améliore la structure.
- ❑ Le compost de champignonnières favorise les micro-organismes dégradant la chitine.
- ❑ L'Agrobiosol est un engrais azoté qui favorise les micro-organismes dégradant la chitine.
- ❑ Pour les semis intermédiaires, utiliser des mélanges de gazon sans trèfle (le trèfle est une des nombreuses plantes hôtes de *T. basicola*).



Fig. 3. Cerisiers Kordia greffés sur Hüttner Hochzucht (photo U. Gremminger, Liebegg).

## Collaboration avec les pépiniéristes

Les analyses de sols et de racines de jeunes arbres morts provenant de plantations pratiquées en 2002-2003 ont montré dans quelques cas une forte infection par l'agent de la pourriture noire des racines. Le soupçon de contamination des racines par *T. basicola* a pu être confirmé avant la plantation, le champignon ayant été identifié sur des racines de porte-greffe dans des

parcelles et des jauges de diverses pépinières.

Sur la base de ces constatations, une lettre a été envoyée à tous les pépiniéristes, accompagnée d'une offre du laboratoire de diagnostic proposant d'analyser gratuitement la présence de *T. basicola* dans des substrats, des parties de plantes ou des échantillons de sols et de racines.

Au total, treize entreprises ont fait examiner des échantillons, dont une seule après analyse n'était pas contaminée

par *T. basicola*. Les renseignements recueillis sur la provenance des porte-greffe ont montré que beaucoup de fournisseurs étrangers livrent des plantes infectées par *T. basicola*. Comme ce champignon n'est pas un organisme de quarantaine, la législation ne permet pas de refuser les arbres contaminés, bien que ceux-ci ne puissent croître dans nos sols lourds lorsque les porte-greffe sont atteints au point qu'ils ne développent plus aucune racine ou que l'écorce des racines est détruite.

Alfred Husstein, responsable des cultures fruitières à la station Agroscope ACW à Wädenswil, émet des recommandations pour réduire la pression d'infection de *T. basicola* dans les pépinières d'arbres à noyaux (voir encadré).

Comme la production d'arbres sains devient précaire lorsque le matériel végétal importé est infecté, la collaboration avec les pépiniéristes est absolument indispensable. Seul le contrôle de la présence de *T. basicola* sur les racines et dans les jauges pourra éviter que la qualité des jeunes arbres ne baisse encore.

## Autres mesures sanitaires pour les fruits à noyau

### Essais pratiques

Les offices cantonaux collaborent avec les chefs d'exploitation pour suivre les essais mis en place dans la pratique, par une observation des arbres attentive et objective, une détection rapide, des relevés écrits des changements avec photos à l'appui, la recherche des causes de ces changements et, si nécessaire, en prenant les mesures adéquates. Les problèmes ou maladies nouveaux ou inconnus peuvent être annoncés au service d'appui technique en arboriculture fruitière d'Agroscope ACW à Wädenswil (groupe «Extension»). Depuis peu, la personne à contacter pour les problèmes de dépérissement des arbres à noyaux est Simon Egger, chef du groupe Extension arboriculture/viticulture, qui s'occupe également des problèmes de porte-greffe de fruits à noyau et de re-plantations.

En cas de nouveaux problèmes, après entente avec S. Egger, les chefs d'entreprise ou les offices cantonaux devront prélever des échantillons de manière appropriée, les étiqueter, les emballer et les envoyer au plus vite à Agroscope ACW à Wädenswil. Les résultats de ces examens seront transmis aux exploitations ou offices concernés.

## Mesures à prendre dans les pépinières infectées

### Parcelles de porte-boutures

- ❑ En cas de soupçon de pourriture noire des racines, prélever des échantillons pour diagnostiquer la présence de *T. basicola*.
- ❑ En cas de forte infection, arracher le verger et ne plus utiliser la parcelle à cet usage durant plusieurs années.
- ❑ Créer de nouvelles parcelles de porte-greffe avec du matériel libre de *T. basicola*.

### Mise en jauge

- ❑ Séparer les arbres à noyaux des arbres à pépins.
- ❑ Mettre en jauge les arbres à noyaux toutes les années au même endroit.
- ❑ Mettre en jauge séparément les arbres et porte-greffe achetés et ceux produits dans l'entreprise (toutes les années au même endroit).
- ❑ Faire analyser tous les trois à cinq ans des échantillons prélevés dans toutes les jauges.
- ❑ En cas de forte infection de *T. basicola*, changer la sciure de la jauge, bien nettoyer la jauge et mettre son contenu à la décharge ou stériliser la jauge à la vapeur.

De nouveaux problèmes ne devraient normalement se manifester qu'à la suite de conditions défavorables ou de pratiques fortement modifiées (mesures culturales inappropriées, mauvais emplacement, utilisation de nouvelles combinaisons non éprouvées de variétés et de porte-greffe, achat de jeunes arbres infectés, stress climatique important).

Les responsables de la branche doivent rendre les professionnels attentifs à l'importation nouvelle ou réitérée de maladies de quarantaine, comme:

- le jaunissement européen des arbres à noyaux (phytoplasma ESFY)
- la sharka (Plum pox potyvirus PPV)
- *Monilinia fructicola*
- *Xanthomonas arboricola pv pruni* dont l'expansion pourrait entraîner le dépérissement ou le rabougrissement de nouvelles plantations. Il est donc recommandé aux producteurs de n'utiliser que des jeunes plantes certifiées. Nous sommes persuadés que le dépérissement des arbres à noyaux peut être évité par des producteurs qui planifient attentivement leur plantation et prennent les mesures culturales adéquates.

### Remerciements

Nous remercions les offices cantonaux pour leur excellente collaboration.

### Bibliographie

- Bolay A., 1992. Les dépérissements des arbres fruitiers dus à des champignons du genre *Phytophthora* en Suisse romande et au Tessin. I. Nature et importance des dégâts; espèces identifiées. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **24**, 281-292.
- Bosshard E., Rüegg J. & Heller W., 2003a. Mögliche Ursachen des Steinobststerbens: Krangfäule, Wurzelhals- und Wurzelfäule. *Schweiz. Z. Obst-Weinbau* **139** (13), 14-16.

### Zusammenfassung

**Gesunde Steinobstanlagen dank sorgfältiger Planung und guter Pflege**

Seit 2002 werden auf dem Steinobstzentrum Breitenhof und auf verschiedenen Praxisbetrieben Untersuchungen und Versuche zum Steinobststerben durchgeführt. Nachdem *T. basicola* und *Phytophthora spp.* als Schadorganismen auf gestressten Bäumen nachgewiesen worden waren, galt es, geeignete Bekämpfungsmassnahmen zu entwickeln und Praxisversuche anzulegen. Die vorläufigen Versuchsergebnisse zeigen, dass die Sanierung von *T. basicola*-verseuchten Böden sehr schwierig ist. Es konnte aber auch beobachtet werden, dass durch die sorgfältige Wahl von Standort und toleranten Unterlagen sowie durch problemangepasste Kulturmassnahmen auch in verseuchten Böden gesundes Steinobst produziert werden kann. Es wird empfohlen, für Junganlagen zertifiziertes Pflanzenmaterial zu verwenden, um die Ausbreitung von neuen oder neu eingeschleppten Quarantäne-Krankheiten zu verhindern.

### Summary

**Healthy stone-fruit orchards by appropriate planification and care**

Research on stone-fruit tree decline has been carried out since 2002 at Agroscope ACW experimental Stone Fruit Center at Breitenhof as well as in on-farm trials in different regions. *T. basicola* and *Phytophthora spp.* could be identified as the main agents responsible for stone-fruit tree decline, cultivation methods were defined to avoid further problems and trials were set up to test their efficiency. On the other hand it has been observed that a careful choice of the planting site and of tolerant rootstocks, as well as adapted cultivation of the trees permitted maintenance of healthy stone-fruit orchards even under conditions of high pressure of *T. basicola*. It is recommended to use only certified plant material for new plantations in order to avoid spreading of new or recently introduced quarantine diseases.

**Key words:** stone-fruit, decline, *Thielaviopsis basicola*, *Phytophthora spp.*

- Bosshard E. & Heller W., 2003b. Vorläufige Massnahmen zur Eindämmung des Schwarzfäulepilzes *Thielaviopsis basicola*. *Schweiz. Z. Obst-Weinbau* **139** (14), 12-13.
- Bosshard E., Rüegg J. & Heller W., 2004. Bodenmüdigkeit, Nachbauprobleme und Wurzelkrankheiten. *Schweiz. Z. Obst-Weinbau* **140** (10), 6-9.
- Bosshard E., Rüegg J. & Höhn H., 2005. Steinobststerben SOS – Rückblick und Ausblick. *Schweiz. Z. Obst-Weinbau* **141** (5), 21-23.
- Hinrichs-Berger J., 2005. *Pseudomonas syringae* – eine Ursache des Zwetschensterbens. In: Obstbau aktuell 15/05, 10-12, der Fachstelle

Obst Liebegg, 5722 Gränichen. Adresse: [www.liebegg.ch](http://www.liebegg.ch) / Beratung / Fachstelle Obst/ Aktuell / Obstbau aktuell [date consultation à compléter SVP]

Neuweiler R. & Heller W., 1998. Anbautechnik und Sortenwahl bei Sommerhimbeeren. *Schweiz. Z. Obst-Weinbau* **134** (4), 97-99.

Vignutelli A. & Hasler T., 2001. Zwetschensterben: eine Gefahr für den schweizerischen Zwetschenanbau? *Schweiz. Z. Obst-Weinbau* **137** (20), 6-9.

D'autres renseignements peuvent être obtenus sur [www.steinobststerben.faw.ch](http://www.steinobststerben.faw.ch)