



EIC – Ecole d'ingénieurs de Changins  
Directeur: Conrad Briguet • [www.eichangins.ch](http://www.eichangins.ch)



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW  
Directeur: Jean-Philippe Mayor • [www.acw.admin.ch](http://www.acw.admin.ch)

## Lutte contre le phytoplasme de la flavescence dorée: l'eau chaude a été réinventée!

Ph. DUPRAZ, Ecole d'ingénieurs de Changins, 1260 Nyon

L. SCHAUB, Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, CP 1012, 1260 Nyon 1

@ E-mail: [philippe.dupraz@eic.vd.ch](mailto:philippe.dupraz@eic.vd.ch)  
Tél. (+41) 22 36 34 061.

### Résumé

Le traitement à l'eau chaude est considéré comme efficace contre le phytoplasme responsable de la flavescence dorée. Les essais préliminaires effectués en Suisse confirment les expériences internationales: le traitement ne nuit pas au matériel de multiplication lorsqu'il est appliqué en respectant quelques règles.

### Introduction

La prévention de la flavescence dorée est rendue particulièrement difficile par le fait que les plantes contaminées peuvent ne pas extérioriser de symptômes plusieurs mois, voire plusieurs années après l'inoculation. Dans un vignoble touché par le phytoplasme, la sélection visuelle du matériel végétal destiné à la multiplication n'offre donc pas une garantie absolue qu'il soit indemne. Des tests de laboratoire (ELISA et PCR) existent; ils devraient cependant être régulièrement réalisés sur tous les ceps, ce qui est irréalisable.

Face à ce problème, des chercheurs (Caudwell, 1966; Caudwell, 1990; Boidron et Grenan, 1992) proposent de tremper le matériel végétal (greffons, porte-greffe, plants greffés-soudés) dans un bain d'eau chaude (50 °C) durant 45 minutes. Il est maintenant admis que ces conditions entraînent la dénaturation du phytoplasme et garantissent de pouvoir multiplier les sarments traités sans risque de diffuser la maladie (ENTAV et INRA, 2006; Mannini, 2006). Toutefois, la température et la durée du traitement préconisé se situent à la limite de ce que peuvent supporter les tissus de la vigne. Celles-ci doivent donc être strictement contrôlées.

### Expériences en Suisse

Après l'acquisition d'une installation pour le traitement à l'eau chaude, l'Office fédéral de l'agriculture a mandaté en 2004 l'Ecole d'ingénieurs de Changins pour réaliser, en collaboration avec la Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, des essais préliminaires afin d'évaluer les éventuelles conséquences du traitement sur la reprise de la vigne. Le but de ces travaux n'était pas de vérifier l'efficacité



Fig. 1. Machine de traitement à l'eau chaude.

de l'eau chaude contre les phytoplasmes – considérée comme acquise selon les résultats obtenus à l'étranger – mais de s'assurer de l'innocuité du traitement sur les cépages cultivés en Suisse. A ce jour, deux travaux de diplôme (HES) ont été consacrés à ce sujet, dont un est actuellement en cours.

### Matériel et méthodes

En 2004, les essais ont été réalisés dans une cuve de 300 litres d'eau, dont la température était maintenue constante par des apports de vapeur sous pression. Dès 2005, les essais ont été effectués avec la machine (fig.1) correspondant aux équipements couramment utilisés en France (contenance env. 3000 litres).

**Tableau 1. Dispositif expérimental.**

Année	Type de matériel	Cépages et variantes testés	Origine du matériel	Paramètres contrôlés
2004	Boutures un œil	Gamay cl. 5-44, deux qualités de maturation, divers modes de conservation	Boutures normales = Pully ACW Boutures grêlées = Changins ACW	Mortalité, croissance
	Plants greffés-soudés	Chasselas, Pinot noir, Gamaret (/3309)	Pully ACW	Mortalité, croissance
2005	Boutures un œil	Chasselas (3 clones), Gamay (3 clones), Pinot noir (3 clones), Merlot (1), Chardonnay (1), Gamaret (1)	Pully et Changins ACW	Mortalité, croissance
	Plants greffés-soudés (bis)	Chasselas, Pinot noir, Gamaret (/3309)	Pully ACW	Mortalité, croissance
	Greffons et boutures p.-g. (avant greffage)	Pinot noir cl. 9-18 et 3309 cl. ?	Greffons = Chamoson VS ACW P.-g. = France	Reprise au greffage, croissance
2006 (en cours)	Boutures un œil	Arvine, Cornalin, Diolinoir, Doral, Garanoir, Humagne rouge, Pinot gris, Sauvignon blanc, Savagnin blanc, Sylvaner, Syrah, Viognier	Pully et Changins ACW	Mortalité, croissance
	Plants greffés-soudés	Divers cépages, essais effectués dans divers cantons	Divers cantons	
2007 (en cours)	Plants greffés-soudés (provenances diverses), cinq périodes de traitement	Chasselas, Gamay, Gamaret, Humagne B, Arvine	Divers cantons	Mortalité, croissance

Pour les essais réalisés avec des boutures (tabl.1), les sarments entiers ont été traités à l'eau chaude et le découpage a été effectué ensuite. Le comportement des boutures (mortalité, durée de débourrement, croissance) a été contrôlé en serre sur des bacs de perlite, en avril-mai. Les dispositifs expérimentaux étaient constitués de 4 x 20 boutures/variante (quatre répétitions).

Les essais réalisés avec des plants (tabl.1) ont été plantés (traitement avant greffage) ou repiqués (traitement après greffage) en pépinière sur paillage plastique (densité 20 pl/m linéaire). Le nombre de plants par variante était de 4 x 120 pour l'essai réalisé sur les greffons et les porte-greffe avant greffage et de 4 x 12 pour les essais effectués sur les plants greffés-soudés (quatre répétitions).

## Premiers résultats et discussion

Les résultats complets seront publiés à l'issue de ces essais. Toutefois, au vu des premiers résultats, il est possible de formuler les constatations et les recommandations suivantes:

- Le traitement à l'eau chaude peut provoquer un retard au débourrement de quelques jours, observable sur les boutures à un œil et sur les plants greffés. Cela corrobore les constatations faites en France (ENTAV, comm. pers.). Dans les essais réalisés, les retards observés n'étaient plus visibles en fin de saison.

- La qualité du bois est prépondérante. Lorsque la maturité du matériel végétal est insuffisante ou qu'il est endommagé (blessures, grêle, etc.), le traitement à l'eau chaude peut augmenter la mortalité. Cette observation effectuée sur les boutures confirme les indications trouvées dans la littérature (ENTAV et INRA, 2006).
- Le matériel végétal désinfecté à l'oxyquinoléine ne doit, si possible, pas être traité à l'eau chaude. Dans le cas contraire, les bois de vigne doivent être abondamment rincés à l'eau avant le traitement (rappel: les bois non désinfectés et stockés en chambre froide ne doivent en aucun cas être conditionnés dans des sachets de plastique hermétiques). Cela figure également dans les indications de la littérature (ENTAV et INRA, 2006).
- Les bois ou plants stockés en chambre froide (3-4 °C) doivent être acclimatés (15 °C) au minimum vingt-quatre heures avant le traitement. Si le matériel végétal doit retourner en chambre froide, il est également conseillé de l'acclimater dans les mêmes conditions après le traitement, avant le retour au froid.
- Dans l'essai de greffage réalisé, le traitement des greffons a légèrement diminué le taux de réussite, qui reste toutefois acceptable. Le traitement des porte-greffe n'a pas engendré de différence.

## Expériences internationales

En France, l'Etablissement national technique pour l'amélioration de la viticulture (ENTAV) et VINIFLHOR (ancien ONIVIN) font la promotion du traitement à l'eau chaude dans les situations à risque et ont entrepris la vulgarisation de cette technique. Une dizaine de machines environ sont utilisées par les Chambres d'agriculture de l'Aude, de la Gironde, de la Saône et de la Loire ainsi que par plusieurs pépiniéristes de l'Aude, de Bourgogne et de Savoie. L'augmentation récente du problème du bois noir fait monter la demande des viticulteurs français pour du matériel traité à l'eau chaude. Les syndicats viticoles bourguignons sont en train de rendre le traitement obligatoire pour leurs appellations. En 2006, au moins 50% du matériel planté en Bourgogne a été traité. Dans le cadre de la certification en France, le traitement du matériel de pré-multiplication est obligatoire lorsque les parcelles sont situées à l'intérieur du périmètre de lutte obligatoire contre le vecteur. En Italie, une unité de recherche associée à l'Université de Turin étudie le traitement à l'eau chaude. En 2006, deux millions de barbes ont ainsi été traitées au Piémont. Cette méthode est obligatoire en Australie et en Nouvelle-Zélande pour le matériel de multiplication.

## Passeport phytosanitaire

En Suisse et dans l'UE, la mise en circulation de matériel de multiplication de certains végétaux est soumise au régime du passeport phytosanitaire (obligatoire pour la vigne). Il est établi par les producteurs (pépiniéristes) et commerçants officiellement agréés, moyennant le respect de charges. Le droit accordé aux pépiniéristes d'établir des passeports est renouvelé d'année en année si les exigences phytosanitaires requises et contrôlées dans le cadre des visites de culture sont satisfaites. Le passeport phytosanitaire n'est pas seulement nécessaire pour l'exportation dans les États membres de l'UE, il doit également accompagner les livraisons de plants à l'intérieur de la Suisse et les importations (le passeport européen est reconnu en Suisse et vice versa). Le système du passeport phytosanitaire réduit le risque d'introduction d'organismes de quarantaine par le matériel de multiplication. Du fait qu'il permet de remonter la filière de commercialisation, il facilite aussi la détection de l'origine d'une éventuelle contamination. Le contrôle des parcelles de production de matériel viticole est effectué par Vitiplant, une organisation interprofessionnelle mandatée par l'Office fédéral de l'agriculture. Les contrôles effectués dans le cadre du passeport phytosanitaire portent également sur le respect des charges, par exemple le traitement insecticide des pépinières dans les régions où la présence de l'insecte vecteur de la flavescence dorée est établie.

## Recommandations

Les pépiniéristes viticoles sont tenus de respecter les exigences du passeport phytosanitaire (voir encadré). Celles-ci incluent des traitements insecticides obligatoires contre l'insecte vecteur dans les pépinières des régions où la présence de celui-ci est connue (Schaub et Linder, 2007). Les pépiniéristes sont également priés de mettre en œuvre toutes leurs possibilités professionnelles afin d'exclure la contamination des plants de vignes par le bois noir. Les viticulteurs sont encouragés à participer à la prévention de l'introduction de matériel viticole contaminé par la maladie. Une première mesure consiste à exiger du fournisseur de plants le passeport phytosanitaire (obligatoire depuis 2004), certifiant le contrôle officiel des pépinières contre les organismes de quarantaine. Il est recommandé de n'acquérir que des plants provenant de zones indemnes de flavescence dorée

ou d'exiger un traitement du matériel végétal à l'eau chaude. A ce titre, un **traitement unique des plants réalisé entre l'arrachage de la pépinière et la livraison chez le viticulteur** garantit la meilleure efficacité.

### Remerciements

Nous adressons nos vifs remerciements à toutes les personnes qui collaborent activement à ces travaux: MM. D. Brückner et S. Krieger, M<sup>me</sup> H. Ponnaz (EIC), J.-L. Spring et Ph. Duruz (ACW), R. Streiff et J. Humbert-Droz, Service phytosanitaire fédéral et P. Richard, pépiniériste viticole.

### Bibliographie

- Caudwell A., 1966. L'inhibition *in vivo* du virus de la flavescence dorée par la chaleur. Etudes de virologie. *Ann. Epiphyties* 17 (hors-série), 61-66.
- Caudwell A., Larrue J., Valat C. & Grenan S., 1990. Les traitements à l'eau chaude des bois de vigne atteints de la flavescence dorée. *Progress agricole et viticole* 107, 281-286.

### Summary

#### Control of grapevine flavescence dorée phytoplasma: reinventing hot water!

Hot water treatment is considered to be efficient against the grapevine flavescence dorée phytoplasma. Preliminary experiments made in Switzerland confirm international experiences: the treatment does not harm propagation material if several rules are respected.

**Key words:** grapevine flavescence dorée, hot water treatment, Switzerland.

### Zusammenfassung

#### Bekämpfung der goldgelben Vergilbung der Rebe: das Heisswasser wurde wieder erfunden!

Die Heisswasserbehandlung wird als wirksam gegen das Phytoplasma der goldgelben Vergilbung der Rebe betrachtet. Erste in der Schweiz durchgeführte Versuche bestätigen internationale Erfahrungen: die Behandlung schadet dem Vermehrungsmaterial nicht, falls einige Regeln strikt angewendet werden.

### Riassunto

#### Lotta contro il fitoplasma della flavescenza dorata: è stata reinventata l'acqua calda!

Il trattamento a l'acqua calda è considerato come efficace contro il fitoplasma della flavescenza dorata della vite. Le prove preliminari effettuate in Svizzera confermano le esperienze internazionali: il trattamento non nuoce al materiale di moltiplicazione se viene applicato rispettando alcune regole.

ENTAV & INRA, 2006. Jaunisses à phytoplasmes de la vigne – flavescence dorée et bois noir. Groupe de travail national-flavescence dorée 2006, 24 p.

Mannini F., 2006. La lotta con la termoterapia contro la flavescenza dorata. *OICCE times* 28, 25-27.

Schaub L. & Linder Ch., 2007. Surveillance nationale du vecteur de la flavescence dorée en 2006. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 39 (2), 95-96.



oenologie consulting sàrl

Rte du Simplon 82  
CH-1958 St-Léonard

Mobile +41 79 221 18 21  
+41 79 667 81 51  
Tél. +41 27 203 48 21  
Fax +41 27 203 72 03  
E-mail: pm.oenologie@netplus.ch

Philippe Métral

**NOUVEAU**  
Dépôt-vente  
à St-Léonard

Bouchons, capsules à vis, couronnes, barriques,  
produits oenologiques, produits de nettoyage,  
machines de cave, cuverie.  
Conseils oenologiques et viticoles, analyses...

# Innovation. Performance. Proximité. Créons ensemble un avenir plus fort.

BAR-COMMUNICATION-7721

**Delta**  
Réception de vendange



**Bucher**  
Pressurage



**Flavy**  
Filtration tangentielle



**Nos concessionnaires agréés :**

**Avidor Valais**  
3960 Sierre  
Tél. 027/456 33 05

**Gigandet SA**  
1853 Yvorne  
Tél. 024/466 13 83

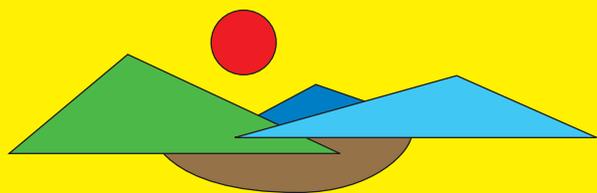
**J. Jacques Hauswirth**  
1183 Bursins  
Tél. 021/824 11 29

**BUCHER**  
vaslin

**Bucher Vaslin - Philippe Besse**  
CH-1787 Mur/Vully - Tél. 026/673 90 90 - Fax 026/673 90 99  
philippe.besse@buchervaslin.com

[www.buchervaslin.com](http://www.buchervaslin.com)  
Votre réussite est notre priorité

## CLIMAT GESTION SA



### Etudes et réalisations complètes d'installations

Froid industriel et commercial  
Climatisation – Pompes à chaleur  
Automatisation – Télégestion

### Climatisation de caves et de bouteillers

Séchoirs pour plantes aromatiques  
et médicinales

Conception et fabrication  
d'enrichisseurs de moût

Route des Prêles 1965 Savièse  
Tél. 027 395 12 08 Fax 027 395 21 08  
admin@climatgestion.ch <http://www.climatgestion.ch>

## DUVOISIN Puidoux

*L'effeuilleuse BINGER*



**Binger Seilzug**

EFFEUILLEUSES, ROGNEUSES, PALISSEUSES  
adaptations sur tracteurs ou chenillettes

TRACTEURS viticoles **HOLDER** articulés 4 RM

Importateur – Vente – Réparation – Pièces détachées

**DUVOISIN & Fils SA – 1070 Puidoux-Gare**  
Machines viticoles et agricoles

Tél. 021 946 22 21 – Fax 021 946 30 59