

## FICHE TECHNIQUE

### Le traitement à l'eau chaude (TEC)

Pour limiter la propagation du phytoplasme de la Flavescence Dorée



Réseau pour l'échange et le transfert d'innovations  
entre régions viticoles européennes



Ce projet est cofinancé par l'union européenne dans le cadre du programme Horizon 2020 recherche et innovation sous grant agreement No 652601

# Le traitement à l'eau chaude

## Introduction

La Flavescence Dorée (FD) est une jaunisse de la vigne causée par un phytoplasme. La FD se répand au moyen d'un vecteur, la cicadelle de la Flavescence Dorée, *Scaphoideus titanus* et par l'utilisation de matériel végétal infecté provenant de greffons et porte-greffes collectés pendant la période de latence des symptômes. Le traitement à l'eau chaude du matériel végétal avant sa plantation permet d'anticiper ce danger.

## Principe

Le phytoplasme étant sensible à la chaleur, le traitement à l'eau chaude (TEC) permet de **éliminer** du matériel végétal, au même titre que les parasites de surface. La durée et la température du traitement doivent être adaptés pour éradiquer le phytoplasme **sans affecter la vitalité des plants**. Le premier TEC date de 1966 et fut mis au point par Caudwell pour traiter le matériel végétal affecté par les phytoplasmes de la FD et du Bois Noir.

Plusieurs recherches scientifiques ont démontré l'efficacité de ce traitement contre les pathogènes (Caudwell et al, 1990 ; Tassart-Subirats et al, 2003 ; Mannini et al, 2009). Plonger les plants dans l'eau chaude apparaît être un traitement **additionnel essentiel pour limiter la propagation de la Flavescence Dorée** (et du Bois Noir) en garantissant leur **qualité sanitaire**.

## Objectif

**Éliminer le phytoplasme** de la Flavescence Dorée du matériel de plantation afin de diminuer l'inoculum de propagation sans affecter le développement végétatif du matériel traité.



IFV Sud-Ouest

## Conditions d'application

### Durée du traitement

La durée du traitement varie de 45 à 65 minutes selon la température :

- **45 min à 50°C** (Mannini et al 2009 ; Caudwell et al, 1990 ; Caudwell et al, 1997 ; Tassart-Subirats et al, 2003). Ces paramètres permettent d'**éliminer le phytoplasme** et ont un **effet partiel sur les œufs de *Scaphoideus titanus*** (les œufs sont présents sous les écorces du bois d'un an). C'est le traitement classique, qui est recommandé et appliqué dans la majorité des pays européens, dont la France.
- **65 min : 10 à 20 minutes à 25-35°C, puis 45 minutes à 50°C**. Le premier bain permet de préparer les bois (greffons ou plants greffés-soudés) au second traitement (Piano S. and Costa C., 2017). Ce traitement n'est pas réglementé en France mais peut être appliqué en Italie.

### Processus opérationnel

Le traitement à l'eau chaude doit être réalisé au moment de la conservation des plants, soit avant greffage sur **greffons**, soit avant plantation pour les **greffés-soudés**.

Le matériel doit être sorti 12 heures avant le traitement pour **s'acclimater à la température**, puis, après le traitement, rangé en chambre froide avec une forte humidité.

Le traitement à l'eau chaude doit être effectué seul. Il ne peut pas être couplé avec un traitement insecticide.

### Recommandations :

Utiliser du matériel adapté et immerger les greffons ou les plants greffés-soudés dans le bain d'eau chaude pendant **45 minutes à 50°C**. L'utilisation d'autres paramètres de temps et de température peut induire une **non élimination du phytoplasme suivie de l'expression des symptômes de la FD ou un fort impact sur la viabilité des plants**.

Avant le traitement, le matériel végétal doit être conservé en chambre froide à 5°C avec une humidité élevée, et doit y retourner immédiatement après le traitement (Piano S. and Costa C., 2017; GTNFD, 2006). L'efficacité de l'équipement, la possibilité d'un pré-chauffage du matériel avant le TEC pour prévenir des chocs thermiques, la circulation **continue et régulière** de l'eau chaude dans le bain doivent être contrôlés et sont garants du bon fonctionnement du TEC.



Si le matériel est transporté en sortie de TEC, il doit être conservé dans un emballage aéré avec une bonne hydratation et une température contrôlée.

## Résultats

Les plants traités à l'eau chaude à 50°C pendant 45 minutes ont montré après un an une **vitalité atteignant 75%** (Manini et al, 2009) et **aucun symptôme de FD**. Au contraire, le traitement à 52°C pendant 45 minutes peut induire des effets secondaires et une réduction de 10% de reprise (Manini et al, 2009). Un **effet secondaire** non négligeable du TEC est qu'il peut **induire un retard de débourrement des plants jusqu'à un mois sur les greffés-soudés**. Le démarrage de la végétation est plus étalé pour les plants traités. Toutefois, en fin de cycle, la végétation ne montre pas de différence de pousse entre les plants ayant subi un TEC et ceux n'en ayant pas subi.



IFV Sud-Ouest

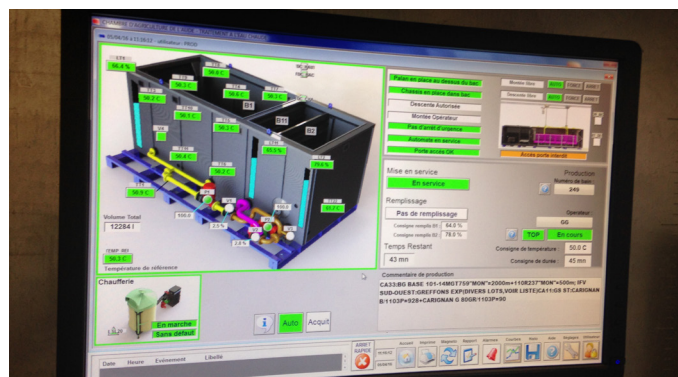
Le TEC à également un effet sur le **phytoplasme du Bois Noir** (traitement à 52°C), un effet partiel sur les œufs de cicadelles de la FD, les thrips, les maladies bactériennes (*Agrobacterium vitis*, *Agrobacterium tumefaciens*, *Xylophilus ampelinus* et les nécroses bactériennes), sur le **Phylloxera** et est aussi efficace sur **Xylella fastidiosa** (EFSA, 2015 ; Bloy, 2016). Il permet également de **réduire la présence de champignons associés aux maladies du bois** tels que *Phaeomoniella chlamydospora*, *Diplodia seriata*, *Neofusicoccum parvum* et les espèces de *Botryosphaeriaceae* (Larignon et al, 2009 ; Viguès et al, 2009 ; Elena et al, 2015). L'efficacité du TEC est liée à l'âge du matériel, il est plus efficace sur du matériel d'un an.

## Points de réussite / risques

Le traitement à l'eau chaude intervient en **complément** des traitements insecticides, de la suppression des porte-greffes contaminés qui sont des porteurs sains, et supplé l'absence de traitement chimique contre les phytoplasmes. Afin de garantir l'efficacité du traitement et de préserver le matériel végétal, plusieurs conditions doivent être respectées :

### • Qualité du matériel

Les bois et plants traités doivent être lignifiés et présenter les meilleures réserves possibles. Les bois doivent être conservés dans les meilleures conditions de température et d'hygrométrie après avoir été récoltés et n'avoir subi aucune dessiccation ou perte de réserves.



IFV Sud-Ouest

### • Fiabilité de l'appareil de traitement

Une circulation permanente de l'eau dans le bain par un brassage permet d'assurer une température homogène. La température dans le bain doit être constante et homogène (des sondes contrôlent la température dans le bain) avec une variation acceptée de +/- 0,5°C (GTNFD, 2006). Il est important de renouveler l'eau régulièrement, selon la fréquence des traitements. Le contrôle de la combinaison temps-température est le facteur déterminant de la réussite du traitement.

### • Le respect des opérations

Immerger les plants dans de l'eau chaude provoque un choc thermique qui peut modifier l'état physiologique du matériel végétal. Les opérations ci-dessus doivent être respectées afin d'éviter les problèmes de non débournement, d'expression de symptômes ou encore de mortalité.

### • La circulation de matériel végétal infecté par le phytoplasme de la FD est interdite

Acheter du matériel végétal traité à l'eau chaude est recommandé, en particulier dans les régions indemnes de FD. **En présence du vecteur, un seul pied infecté peut générer une grande infection.**

**Le respect du temps et de la température est déterminant** dans l'efficacité du TEC. Si les paramètres de 50°C pendant 45 minutes ne sont pas respectés, le matériel peut être affecté, les bourgeons peuvent présenter une dégénérescence cellulaire localisée ou une altération totale au-delà de 60°C. Le traitement à l'eau chaude à 50°C n'induit pas de dégâts aux tissus conducteurs ni de perturbations significatives de la conductivité hydraulique (Remolif et al ; 2014).

Le non-respect des précautions d'utilisation peut entraîner des pertes de matériel végétal même si le traitement proprement dit est bien maîtrisé.

## Sources d'informations

Mannini F., Argamante N., Gambino G., Mollo A., 2009. Phytoplasma diffusion through grapevine propagation material and hot water treatment. Progrès agricole et viticole, 2009, Hors série – Extended abstracts 16th meeting of ICGV, Dijon, France, 31 Aug-4 sept 2009, 182-183.

Caudwell A., Larrue J., Boudon-Padieu E., McLean G.D., 1997. Flavescence Dorée elimination from dormant wood of grapevines by hot-water treatment. Australian Journal of Grape and Wine Research 3 (1), 21-25.

Caudwell A., Larrue J., Valat C., Grenan S., 1990. Les traitements à l'eau chaude des bois de vigne atteints de la Flavescence Dorée. Progrès agricole et viticole 107 (12), 281-286

Piano S. and Costa C., 2017. La termoterapia in acqua calda come Sistema di lotta ai fitoplasmi della vite. "Manuale per la lotta ai fitoplasmi della vite", edito da Provincia di Asti, 2017.

Groupe de travail national Flavescence Dorée, 2006. Jau-nisses à phytoplasmes de la vigne, rapport, 24p.

Remolif E., Zufferey V., Dubuis P.H., Voinesco F., Fendeleur O., Gindro K., 2014. Traitement des bois à l'eau chaude contre la flavescence dorée : effet sur l'anatomie et l'intégrité des tissus conducteurs. Revue Suisse de viticulture, Arboriculture, Horticulture, vol 46 (5), 302-308.

Linder C., Schaub L., Klötzli-Estermann F., 2010. Efficacité du traitement à l'eau chaude contre les œufs de Scaphoi-deus titanus, vecteur de la flavescence dorée de la vigne. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture, vol 42 (2), 132-135

## Plus d'informations

[www.winetwork-data.eu](http://www.winetwork-data.eu)

### Fiches techniques :

- Guide des bonnes pratiques pour les régions indemnes de Flavescence Dorée
- Comment lutter contre la Flavescence Dorée avec plus d'efficacité ?

**Séminaires vidéo :** [Etat de l'art des connaissances sur la Flavescence Dorée](#) (François-Michel Bernard, IFV)



Travail réalisé en commun par les Agents Facilitateurs du projet Winetwork.

Les données présentées ici proviennent du terrain, collectées à travers 219 enquêtes réalisées dans les vignobles européens et d'une analyse de la littérature scientifique.