



Tout savoir sur LA FLAVESCENCE DORÉE



**La flavescence dorée
en 15 diapos**

**La flavescence dorée
en détail**



Nous avons rédigé ce document pour apporter une information claire et complète à toutes les personnes confrontées à la gestion de la flavescence dorée (FD) : en premier lieu les viticulteurs, mais aussi les techniciens et conseillers qui les accompagnent.

Mieux connaître la FD (les interactions entre le phytoplasme, la cicadelle et la vigne) est la première étape pour mieux comprendre les enjeux que représente la lutte contre cette maladie.

Ce document s'inscrit dans le cadre plus général d'un plan de communication sur la FD, déployé par les partenaires techniques régionaux (Sudvinbio, Chambre Régionale d'Agriculture et toutes les chambres départementales d'Agriculture, la FREDON et les FEDON départementales) sur le territoire de la région Occitanie.

Mieux informer pour mieux sensibiliser,
Mieux comprendre pour mieux agir.

Nicolas RICHARME
Président de Sudvinbio

Denis CARRETIER
Président de la Chambre
Régionale d'Agriculture Occitanie

Philippe PALEZY
Président de la
FREDON Occitanie

Tout savoir sur la FLAVESCENCE DORÉE

Ce support de communication a été rédigé et coordonné par

Margot HUET et Nicolas CONSTANT
SudVinBio – de juin 2018 à mars 2020



En collaboration avec :

Emma CARROT



Stéphane MALLIÉ





Nous remercions les personnes mentionnées ci-dessous pour leur relecture et validation de ce document :

- ✓ Nathalie BOUVERY (INRA – UMR BFP)
- ✓ Emma CARROT (Chambre d’Agriculture de l’Hérault)
- ✓ Christel CHEVRIER (Chambre Régionale d’Agriculture Occitanie)
- ✓ Thierry DUCHENNE(Sudvinbio)
- ✓ Sylvie MALEMBIC-MAHER (INRA – UMR BFP)
- ✓ Stéphane MALLIÉ (FREDON Occitanie)

Liste des abréviations



AB : Agriculture Biologique

AMM : Autorisation de Mise sur le Marché

DRAAF : Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt

ELISA : Enzyme-Linked Immunosorbent Assay / Dosage immuno-enzymatique sur support solide

FD : flavescence dorée

FDGDON : Fédération Départementale des Groupements contre les Organismes Nuisibles

FEDON : FÉdération Départementale de défense contre les Organismes Nuisibles

FREDON : Fédération REgionale de défense contre les Organismes Nuisibles

GDON : Groupement de Défense contre les Organismes Nuisibles

OEPP : Organisation Européenne et méditerranéenne pour la Protection des Plantes

PCR : Polymerase Chain Reaction / Réaction en chaîne par polymérase

PLO : Périmètre de Lutte Obligatoire

TEC : Traitement à l'Eau Chaude



La flavescence dorée en 15 diapos

Historique et importance de la maladie



*Ce qu'il faut
en retenir !*

La flavescence dorée est une maladie de la vigne, identifiée dans le Sud-Ouest de la France depuis les années 50 mais qui est toujours d'actualité.

Elle est détectée dans les années 80 dans le Languedoc-Roussillon et a conduit à l'arrachage de 800 ha de vigne entre les années 1997 et 2014.

En 2018, 90% du vignoble occitan est en Périmètre de Lutte Obligatoire (PLO) et 70% en France.

[Retour au sommaire](#)

[Détails de l'historique de la maladie](#)

Biologie du phytoplasme



Le phytoplasme est une bactérie qui peut se multiplier ou coloniser plusieurs espèces végétales.

Le phytoplasme peut être introduit dans un vignoble soit par des cicadelles infectées, soit par du matériel végétal contaminé (plants malades).

Au vignoble, le phytoplasme est transmis de cep à cep uniquement par l'insecte vecteur (= cicadelle de la FD).

[Détails de la Biologie du phytoplasme](#)

[Retour au sommaire](#)

Biologie du phytoplasme



*Ce qu'il faut
en retenir !*

La survie du phytoplasme est possible uniquement s'il se trouve dans la vigne ou dans le corps de la cicadelle.

Même si le phytoplasme est présent dans le corps de la cicadelle, il ne se transmet pas à la descendance, donc toutes les larves qui sortent des oeufs sont saines.

[Détails de la Biologie du phytoplasme](#)

[Retour au sommaire](#)



Ce qu'il faut
en retenir !

Scaphoideus titanus (= cicadelle de la FD) est le principal vecteur du phytoplasme.

Une cicadelle saine acquiert le phytoplasme lors de sa prise d'alimentation sur un cep infecté.

Une cicadelle infectée par le phytoplasme le transmet à un cep sain lors de sa prise d'alimentation. Cette transmission a lieu pendant l'été, un mois après la phase d'acquisition du phytoplasme.

Cet insecte réalise l'ensemble de son cycle de vie sur la vigne.

[Détails de la Biologie de la cicadelle](#)



Ce qu'il faut
en retenir !

Cette cicadelle ne produit qu'une génération par an avec 5 stades larvaires et un stade adulte ailé.

D'autres cicadelles peuvent transmettre ponctuellement la flavescence dorée à la vigne mais ne la transmettent pas de vigne à vigne.

En l'absence de *Scaphoideus titanus*, le caractère épidémique de la maladie n'est pas présent.

[Détails de la Biologie de la cicadelle](#)

Les symptômes



*Ce qu'il faut
en retenir !*

Les principaux symptômes sont :

- un changement de la coloration du feuillage,
- un non-aoûtement ou aoûtement partiel du rameau,
- un dessèchement des inflorescence et/ou des baies.

Les symptômes peuvent s'exprimer sur un seul rameau du cep. Les symptômes s'expriment, dans la majorité des cas, un an après la contamination.

Certains cépages expriment fortement les symptômes : Cabernet-Sauvignon, Chardonnay, Marselan.

Les symptômes



*Ce qu'il faut
en retenir !*

Certains cépages (Merlot, Syrah...) expriment faiblement les symptômes et il en résulte des risques de sous-évaluation de la maladie.

Les porte-greffes sont porteurs sains, même contaminés par le phytoplasme, ils n'extériorisent pas les symptômes, mais peuvent servir d'inoculum dans le vignoble.

On ne connaît pas de cépages ou de porte-greffes résistants à la maladie.

Les voies de propagation



Ce qu'il faut
en retenir !

Les larves de cicadelles contaminées par le phytoplasme assurent la propagation de la maladie au sein d'une parcelle.

Grâce à leur capacité de vol les adultes peuvent contaminer des ceps sains sur un secteur plus étendu (parcelle voisine).

Le matériel agricole peut être une source de propagation de *Scaphoideus titanus* à d'autres parcelles.

[Détails des voies de contamination](#)

Les voies de propagation



La maladie peut être introduite dans un vignoble à partir de jeunes plants contaminés.

La vitesse de propagation de la maladie dépend du cépage et des populations de cicadelles présentes dans le vignoble.

En l'absence de *Scaphoideus titanus*, la propagation de la maladie ne peut pas être épidémique.

[Détails des voies de contamination](#)

[Retour au sommaire](#)

Les dégâts : incidence économique



Tout cep avec symptôme doit être arraché.

Une parcelle avec plus de 20% de souches contaminées doit être totalement arrachée (obligation réglementaire).

Si les mesures de lutte ne sont pas mises en place, le nombre de ceps contaminés peut être multiplié par 10 chaque année. En 3 ou 4 ans une parcelle peut être arrachée (= contaminée à plus de 20%).

La FD compromet la pérennité des vignobles.

[Détails des incidences économiques](#)

Les dégâts : la réglementation



*Ce qu'il faut
en retenir !*

La lutte contre la FD est régie par un arrêté ministériel relatif à la lutte contre la FD de la vigne et son agent vecteur. Il en résulte que sur tout le territoire national :

- La lutte contre la FD est obligatoire,
- La surveillance du vignoble est obligatoire,
- Tout cep contaminé par le phytoplasme doit être déclaré au SRAL puis arraché.

Les modalités pratiques de la lutte contre la FD et son agent vecteur sont précisées dans des arrêtés préfectoraux annuels.

La lutte contre l'agent vecteur (cicadelle de la FD) est obligatoire en Périmètre de Lutte Obligatoire (PLO).

[Détails de la réglementation](#)

Maîtrise des populations de *Scaphoideus titanus*



Ce qu'il faut
en retenir !

En viticulture biologique, le Pyrèvert est l'unique produit autorisé pour les traitements obligatoires contre *Scaphoideus titanus*. Il ne peut être remplacé par aucun autre produit.

L'efficacité du pyrèthre naturel est meilleure s'il est appliqué sur stades larvaires pour les 3 traitements.

En viticulture conventionnelle, la lutte insecticide est réalisée au moyen de produits phytopharmaceutiques bénéficiant d'une autorisation de mise sur le marché contre *Scaphoideus titanus*.

[Détails de la maîtrise des population de *S.titanus*](#)

Maîtrise des populations de *Scaphoideus titanus*



Ce qu'il faut
en retenir !

La qualité de pulvérisation doit être irréprochable pour une bonne efficacité du traitement.

Les pampres ainsi que toutes les repousses de porte-greffes constituent des zones refuges pour les larves de cicadelles. L'épamprage permet de supprimer cette zone qui est mal couverte par la pulvérisation.

[Détails de la maîtrise des population de *S.titanus*](#)

Assainir le vignoble



La prospection et l'arrachage des souches contaminées doivent se faire collectivement sous le contrôle de la FREDON.

Les prospections des ceps contaminés sont indispensables

pour repérer au plus tôt les foyers de maladie et limiter ainsi leur propagation. Elles permettent une meilleure connaissance de la répartition géographique de la maladie.

[Détails de l'assainissement du vignoble](#)

Assainir le vignoble



*Ce qu'il faut
en retenir !*

Les souches contaminées doivent être arrachées au plus tard le 31 mars de l'année suivant la découverte des symptômes.

Cependant, il est fortement conseillé d'arracher les souches dès l'apparition des symptômes, ou, a minima, de supprimer la partie végétative.

L'arrachage définitif, qui doit empêcher toute repousse de porte-greffe, pourra être décalé à l'hiver.

[Détails de l'assainissement du vignoble](#)



La flavescence dorée en détail

Sommaire



1. Historique et importance de la maladie
2. Biologie
 - a) Biologie du phytoplasme *Candidatus Phytoplasma vitis*
 - b) Biologie de l'insecte vecteur *Scaphoideus titanus*
3. Les symptômes
4. Les voies de contamination
5. Incidences économiques
6. La réglementation
7. Les moyens de lutte
 - a) Planter un vignoble sain
 - b) Maîtriser les populations de *Scaphoideus titanus*
 - c) Assainir le vignoble via la création d'un GDON
8. FAQ/vrai-faux
9. Contacts
10. Bibliographie



1. Historique et importance de la maladie

Évolution géographique en France



...-1930 :
présence
anecdotique
de la maladie
au vignoble

Première description de la maladie

Années 50 : les premiers foyers
de flavescence dorée sont
détectés dans le Gers (Armagnac
+ Chalosse)
1970 : Haute-Corse

Extension progressive

La maladie s'étend en Midi-
Pyrénées, rejoint l'Aquitaine
et le sud des Charentes
1994 : Bordeaux
1998 : Charentes
1999 : Gard

Recrudescence

2010 : Bourgogne
2012 : recrudescence dans les
Pyrénées-Orientales
2013 : Vaucluse, nord Bouches
du Rhône, Gard
2016 : Ardèche, Jura
2017: Champagne, Puy-de-Dôme

... - 1930

1940 -
1970

années
1980

années
1990

années
2000

années
2010

Introduction de l'insecte vecteur

Probablement par l'importation de
porte-greffes depuis l'Amérique du
Nord pour lutter contre le mildiou et le
phylloxera

Epidémie importante en Languedoc-Roussillon

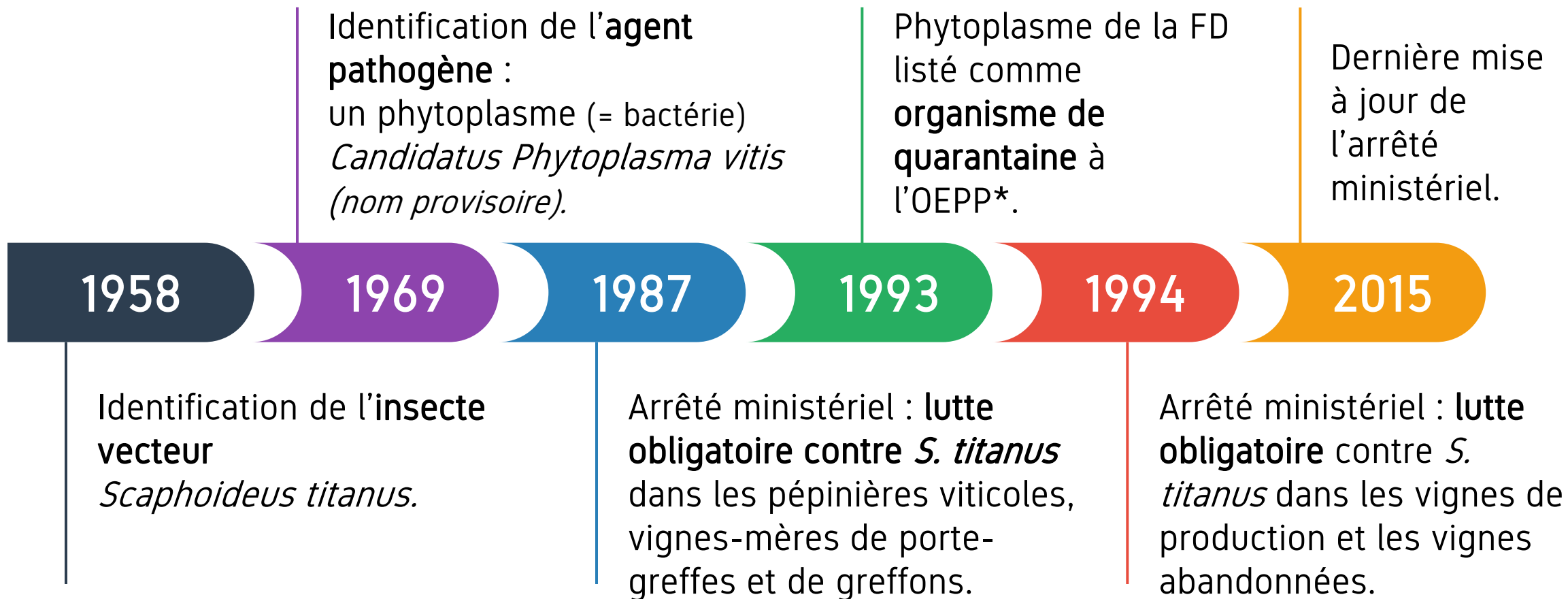
1982 : Apparition dans l'Aude
Epidémie touchant ensuite la
majeure partie du vignoble
languedocien

Extension vers le Nord

2000 : Savoie
2001 : Drôme, Vendée, Vaucluse
2004 : ceps isolés en Bourgogne
2005 : tout l'Hérault

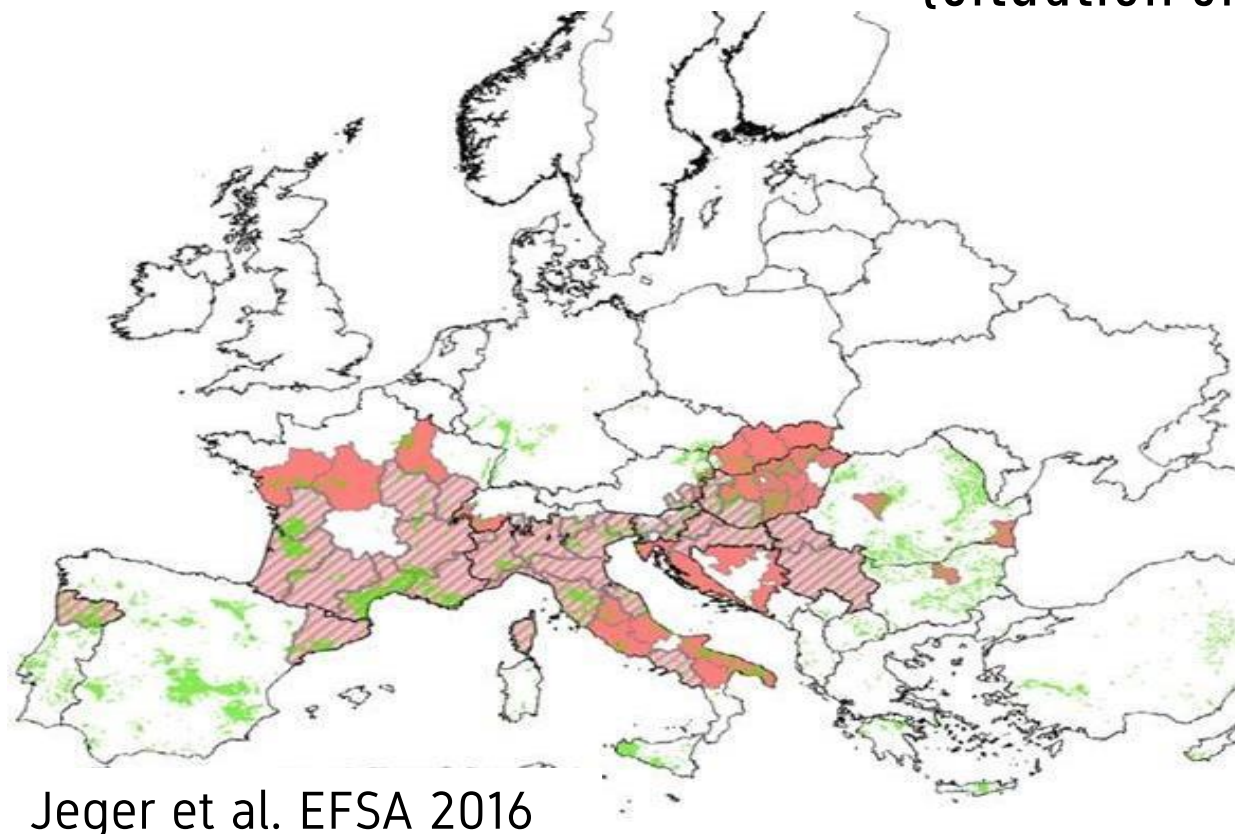
Boudon-Padieu, 2015

Événements marquants concernant la lutte



* OEPP : Organisation Européenne et méditerranéenne de la Protection des Plantes

Répartition de *Scaphoideus titanus* et de la Candidatus *Phytoplasma vitis* en Europe (situation en 2014)



- Présence de *Scaphoideus titanus*
- Présence de *Candidatus phytoplasma vitis*
- Vignobles, selon Corine Land Cover (2012)

Jeger et al. EFSA 2016



2. Biologie

Qu'est-ce que la flavescence dorée ?



La flavescence dorée, c'est :

- un **phytoplasme** (Candidatus *Phytoplasma vitis*) = très petite bactérie dépourvue de paroi cellulaire. IRPCM, 2004
- transmis de cep à cep par un **insecte vecteur** unique : la cicadelle de la flavescence dorée (*Scaphoideus titanus*) qui est **inféodé*** au **genre Vitis** (vigne + repousses de porte-greffes). Schvester et al., 1961

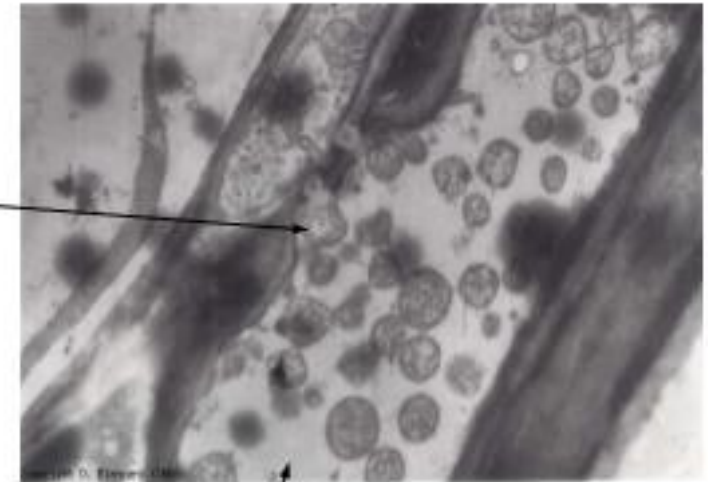
* Inféodé = qui ne peut faire l'ensemble de son cycle que sur une seule espèce végétale

**a) Biologie du phytoplasme *Candidatus*
*Phytoplasma vitis***

Le phytoplasme Candidatus *Phytoplasma vitis* est l'agent pathogène de la flavescence dorée.

En trop forte concentration dans la sève élaborée du phloème, les phytoplasmes perturbent la circulation et la composition de la sève, provoquant les symptômes de FD

Phytoplasme



Sève

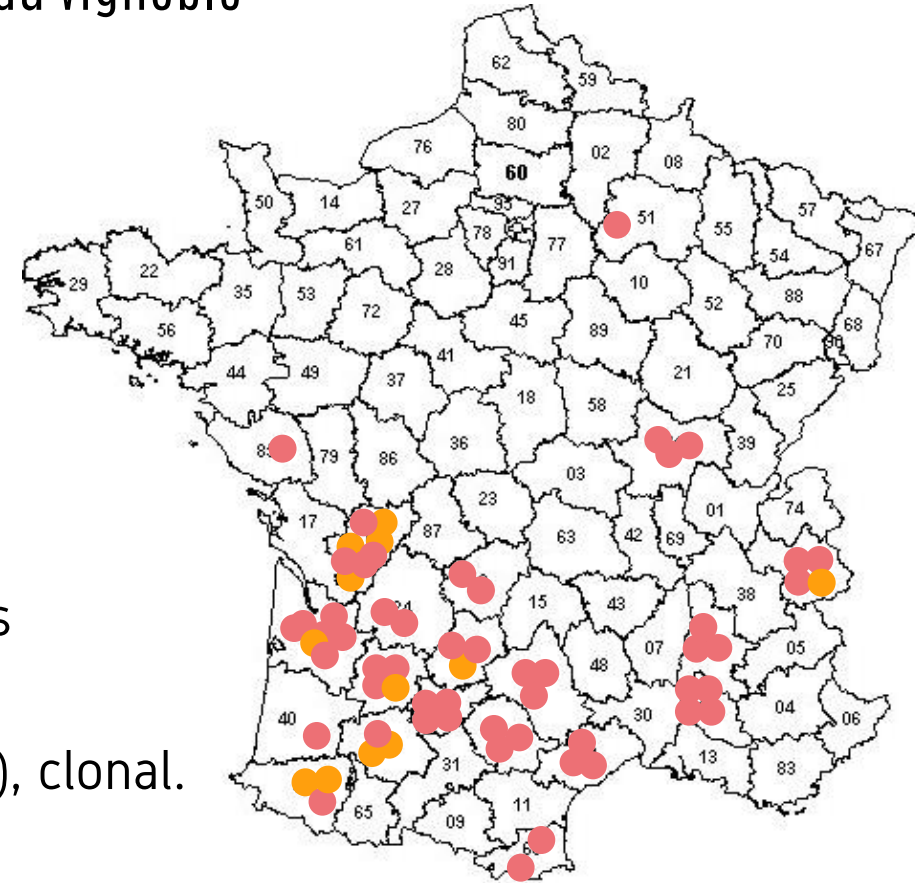
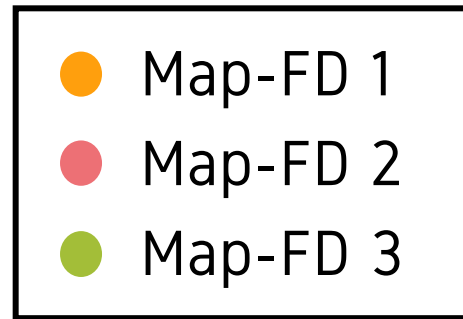
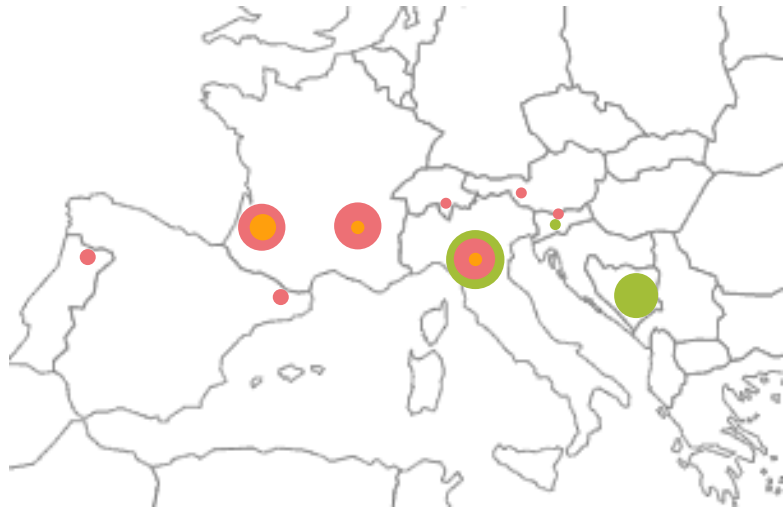
Malembic-Maher et al., 2013



Il existe différentes souches du phytoplasme responsable de la flavescence dorée. Ces génotypes sont classés en 4 groupes :

- FD 1 : **minoritaire en Europe** avec moins de 15 % des cas, surtout rencontré dans le Sud-Ouest de la France.
- FD 2 : **largement dominant en France** et en Europe où il représente 85 % des cas de contamination.
- FD 3 : ce groupe n'avait été identifié qu'en Italie et en Europe de l'Est. Plus récemment il l'a été en Bourgogne.
- PGY : groupe qui induit des jaunisses proches de la flavescence dorée (jaunisses du Palatinat) identifié en Alsace et en Allemagne. Ces **souches ne sont pas épidémiques car *Scaphoideus titanus* ne peut pas les propager**

Diversité et incidence des phytoplasmes FD au vignoble



✓ FD1, France, minoritaires (15 % des cas), plus forte incidence dans le sud-ouest.

✓ FD2, largement distribuées, majoritaires en France (85 % des cas), clonal. Propagation rapide et sur une longue distance.

✓ FD3, restreintes à l'Italie et aux pays de l'Est.

Arnaud et al., 2007 ; Malembic-Maher, 2015

Origine du phytoplasme



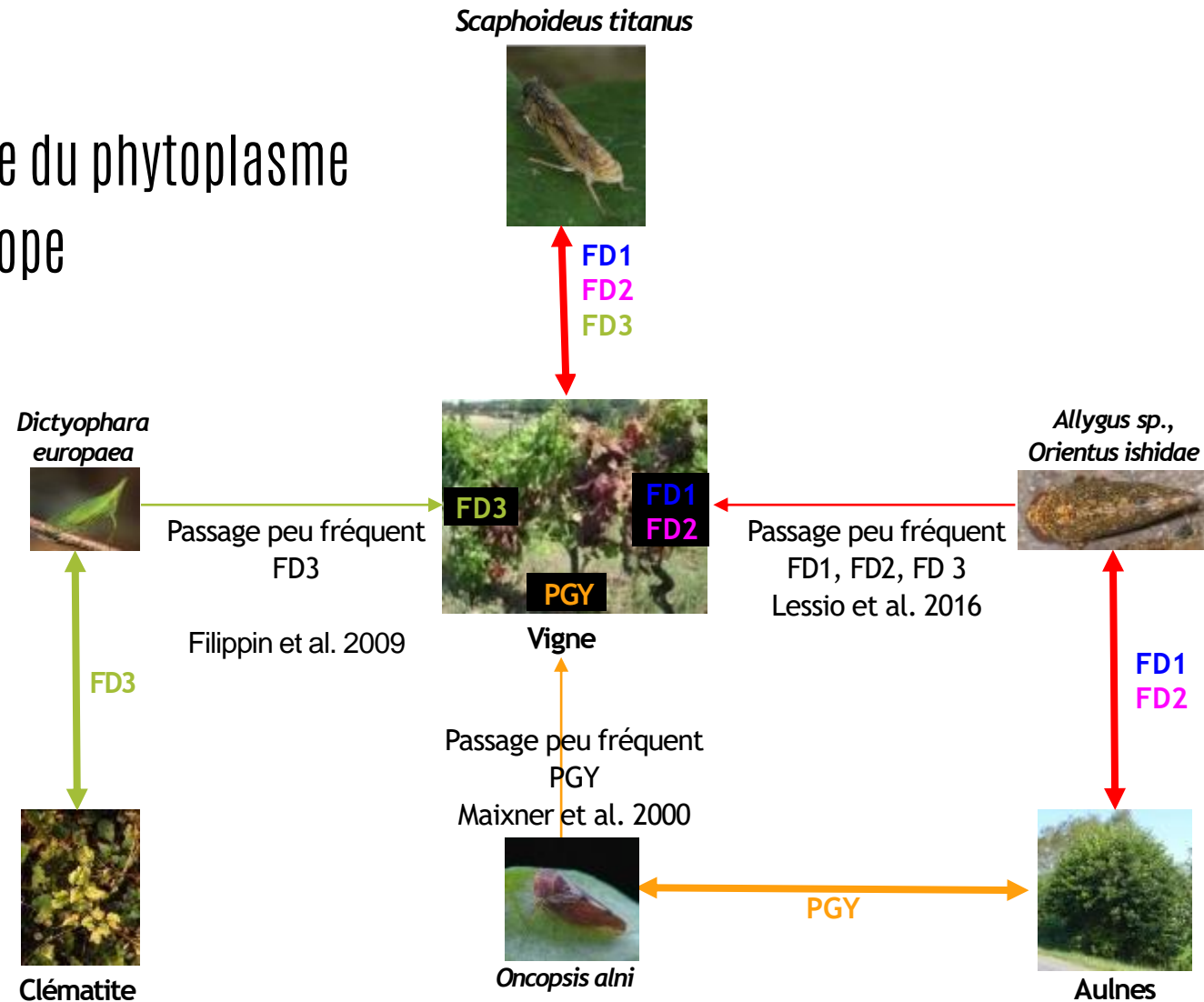
Le phytoplasme est d'origine européenne.

Ses plantes-hôtes originelles sont des plantes sauvages telles que l'aulne et la clématite.

Le risque de passage de phytoplasme de la FD depuis ces plantes vers la vigne est très faible.

Sans l'insecte vecteur *Scaphoideus titanus*, le risque épidémique demeure très faible.

Scénario à l'origine du passage du phytoplasme à la vigne en Europe

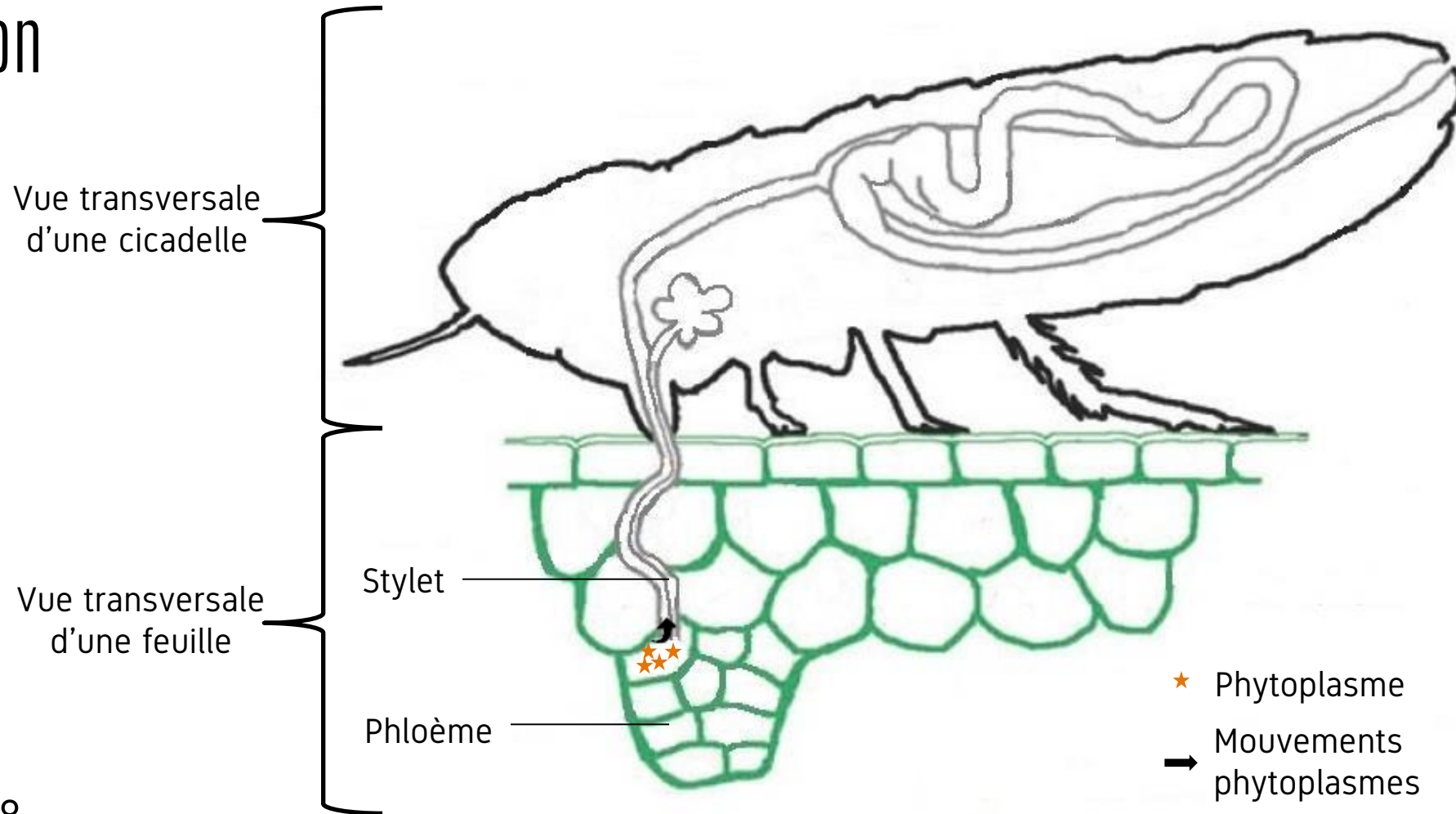


D'après Malembic-Maher et al., 2017

Phase d'acquisition

Les phytoplasmes sont prélevés dans le phloème par le stylet de l'insecte vecteur lors d'une piqûre de nutrition sur un cep contaminé et vont traverser les cellules de l'épithélium intestinal.

D'après Hogenhout *et al.*, 2008

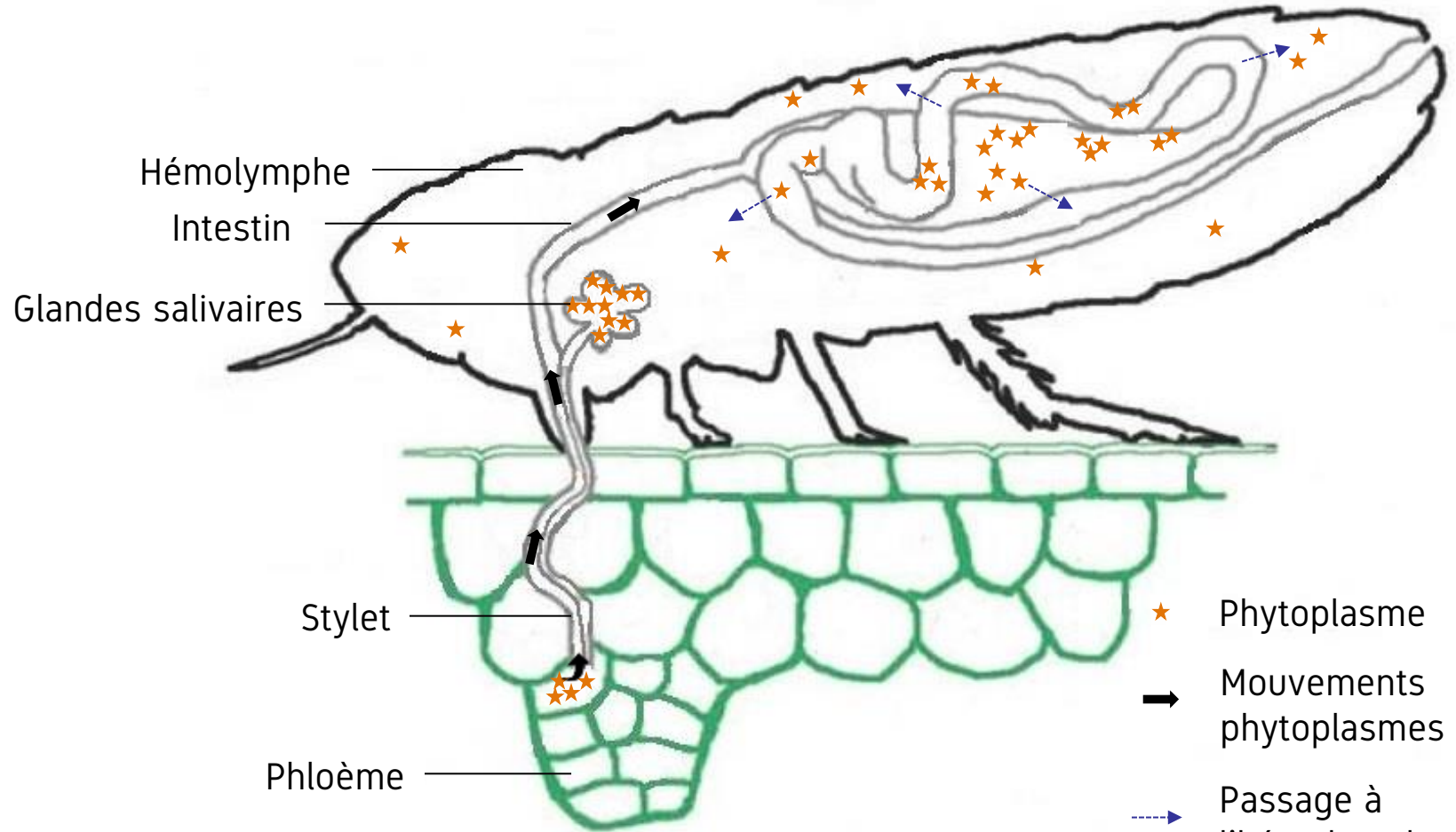


Phase de latence

Les phytoplasmes colonisent l'organisme de l'insecte à partir de l'hémolymphe et se multiplie dans plusieurs organes (intestin, corps gras, glandes salivaires).

La colonisation de l'organisme et la multiplication dans les différents organes dure environ **1 mois** au cours duquel l'insecte vecteur ne peut pas contaminer d'autres vignes.

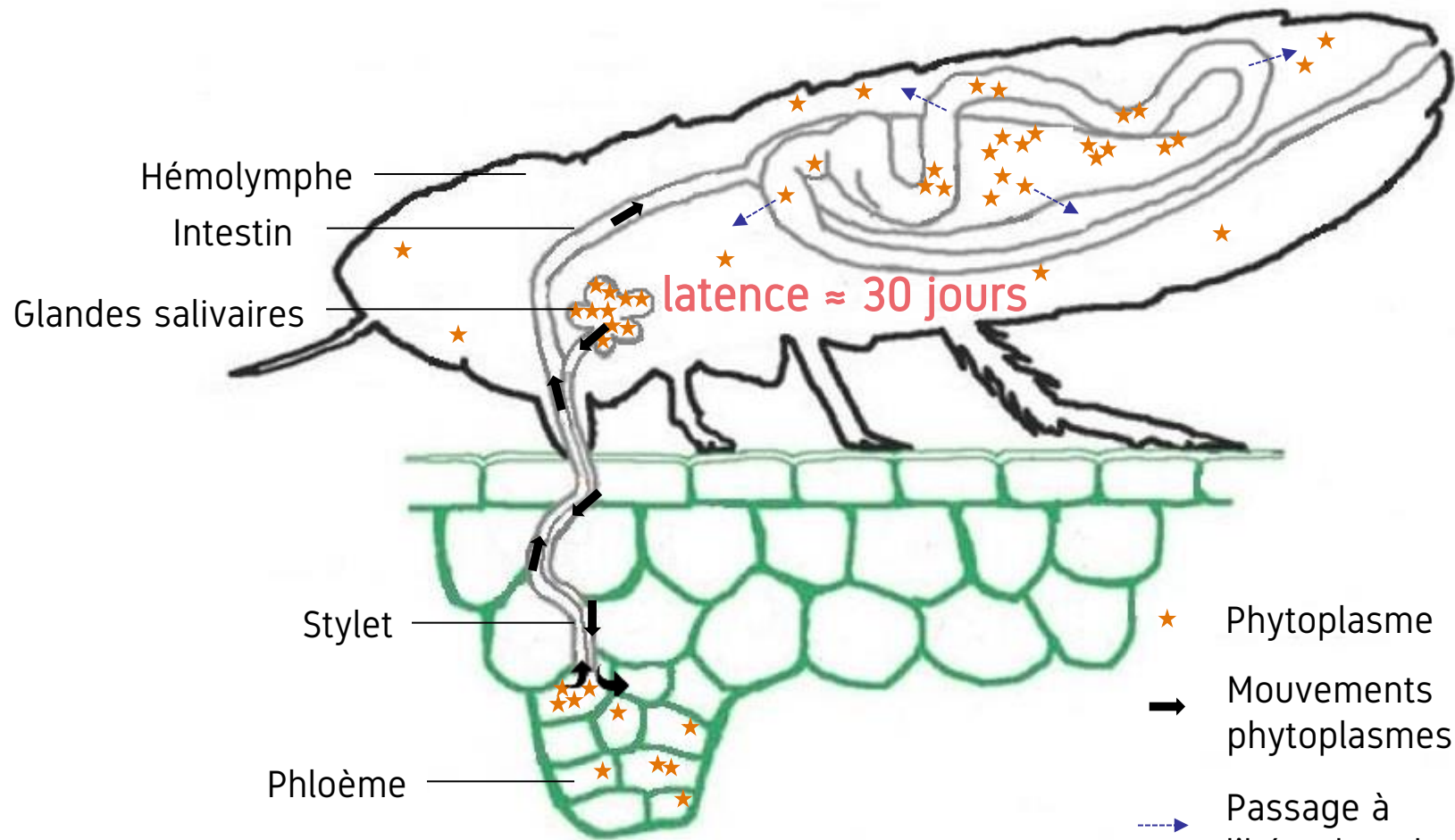
D'après Hogenhout *et al.*, 2008



Phase d'inoculation

Après la phase de latence, les phytoplasmes colonisent les cellules des glandes salivaires de l'insecte vecteur. Celui-ci devient alors capable d'inoculer le phytoplasme à la plante. Les phytoplasmes sont excrétés avec la salive dans le phloème d'un cep sain lors d'une piqûre de nutrition soit **environ vers les stades L3 - L4**. L'insecte vecteur restera infecté et vecteur de la maladie durant toute sa vie et à chaque piqûre de nutrition.

D'après Hogenhout *et al.*, 2008

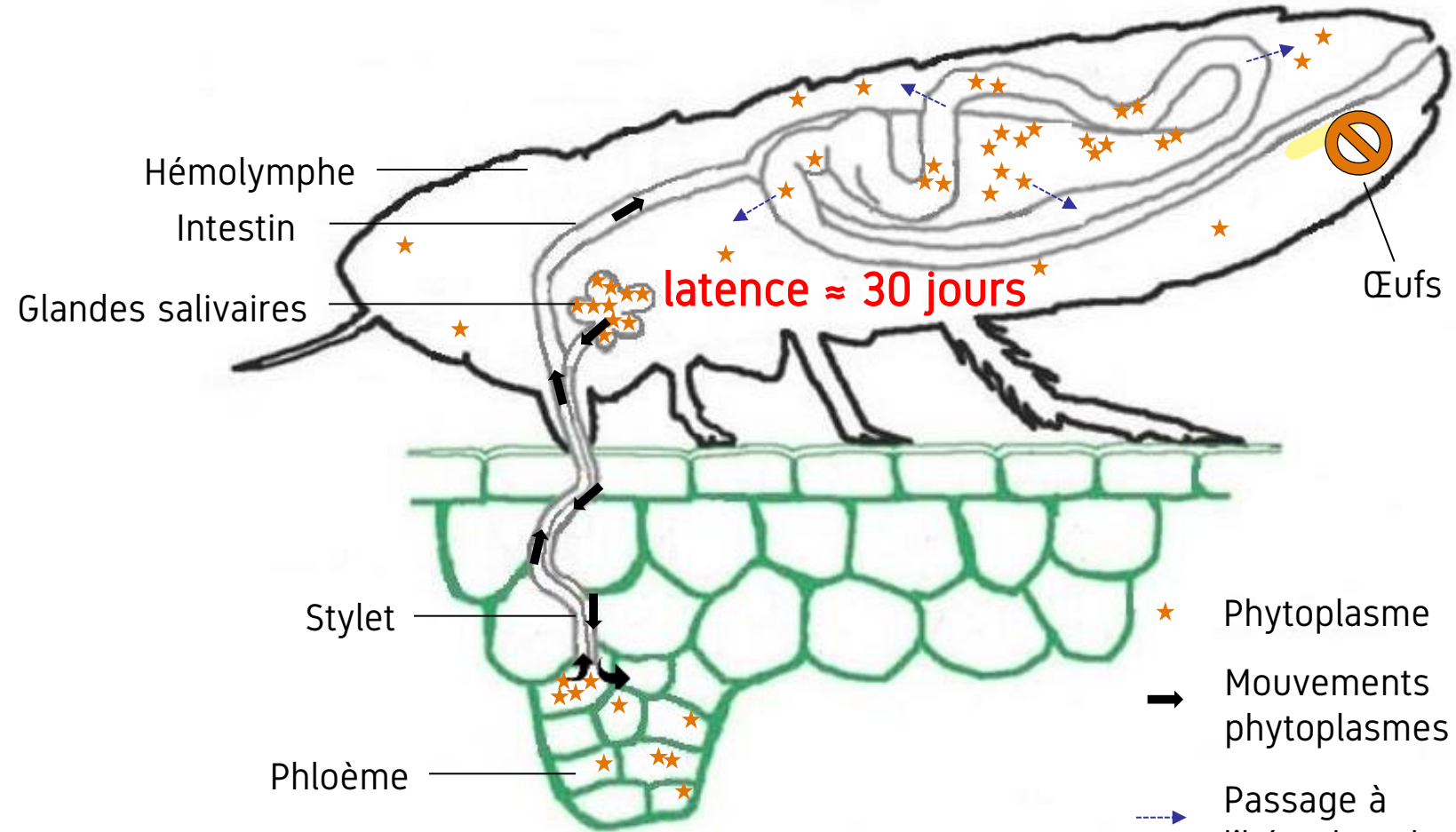


Cycle du phytoplasme dans l'insecte vecteur *S. titanus*

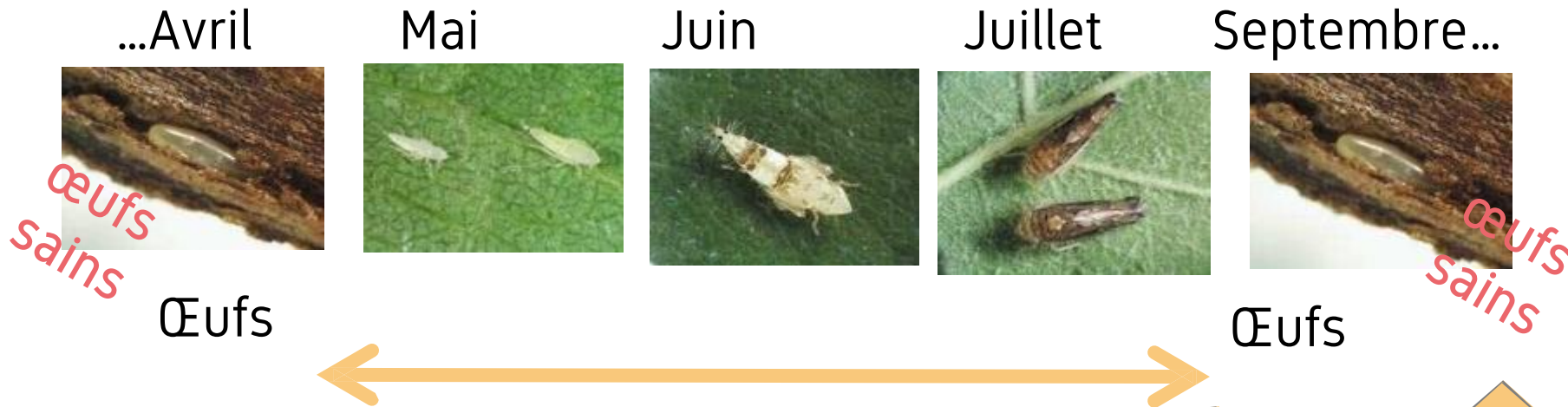
version 11 - mars 2020



Les phytoplasmes ne se transmettent pas à la descendance puisqu'ils n'atteignent pas les glandes sexuelles. Ainsi les œufs ne sont pas contaminés et les larves naissent toujours saines.



D'après Hogenhout *et al.*, 2008



Les contaminations se font par **prises de nourriture sur ceps contaminés.**

Les larves deviennent contaminantes environ 30 jours après la première prise de nourriture contaminée.

Pas de transmission du phytoplasme à la descendance, les larves qui éclosent sont toujours saines.

Circulation des phytoplasmes dans les vaisseaux criblés du phloème où transite la sève élaborée.

→ la répartition des phytoplasmes dans la vigne dépend des flux de sève.

L'invasion des vaisseaux conducteurs par les phytoplasmes perturbe la circulation de la sève ce qui entraîne des anomalies et l'affaiblissement du cep atteint.

→ apparition des symptômes.



Les phytoplasmes circulent dans les vaisseaux criblés du phloème où transite la sève élaborée

→ la répartition des phytoplasmes dans la vigne dépend des flux de sèves.

En hiver, une partie des phytoplasmes s'accumule **au niveau des racines** où ils **se multiplient** tandis qu'une autre réside dans les rameaux.

Au printemps suivant, les phytoplasmes circulent jusqu'aux feuilles

→ c'est pourquoi les **symptômes apparaissent généralement un an après la contamination**. Sur les jeunes plants et sur les cépages les plus sensibles, les **symptômes peuvent apparaître dès l'année de contamination**.

L'invasion des vaisseaux conducteurs par les phytoplasmes perturbe la circulation et la composition de la sève élaborée
→ d'abord apparaissent des **anomalies** et le **cep s'affaiblit** puis, in fine, il **dépérit**.

Il existe une **corrélation** entre l'**expression des symptômes** et la **diffusion et multiplication des phytoplasmes**

→ plus le phytoplasme se multiplie plus le cépage exprime de symptômes et plus la propagation par le vecteur est importante (Galetto et al. 2014; Eveillard et al. 2016).

La survie du phytoplasme est possible uniquement dans la vigne ou dans le corps de la cicadelle vectrice (*Scaphoideus titanus*).

b) Biologie de l'insecte vecteur *Scaphoideus titanus*

Introduction de *Scaphoideus titanus* en France



- ★ détection des premiers foyers de FD
- ★ identification de l'insecte vecteur *Scaphoideus titanus*

fin XIXème – début XXème

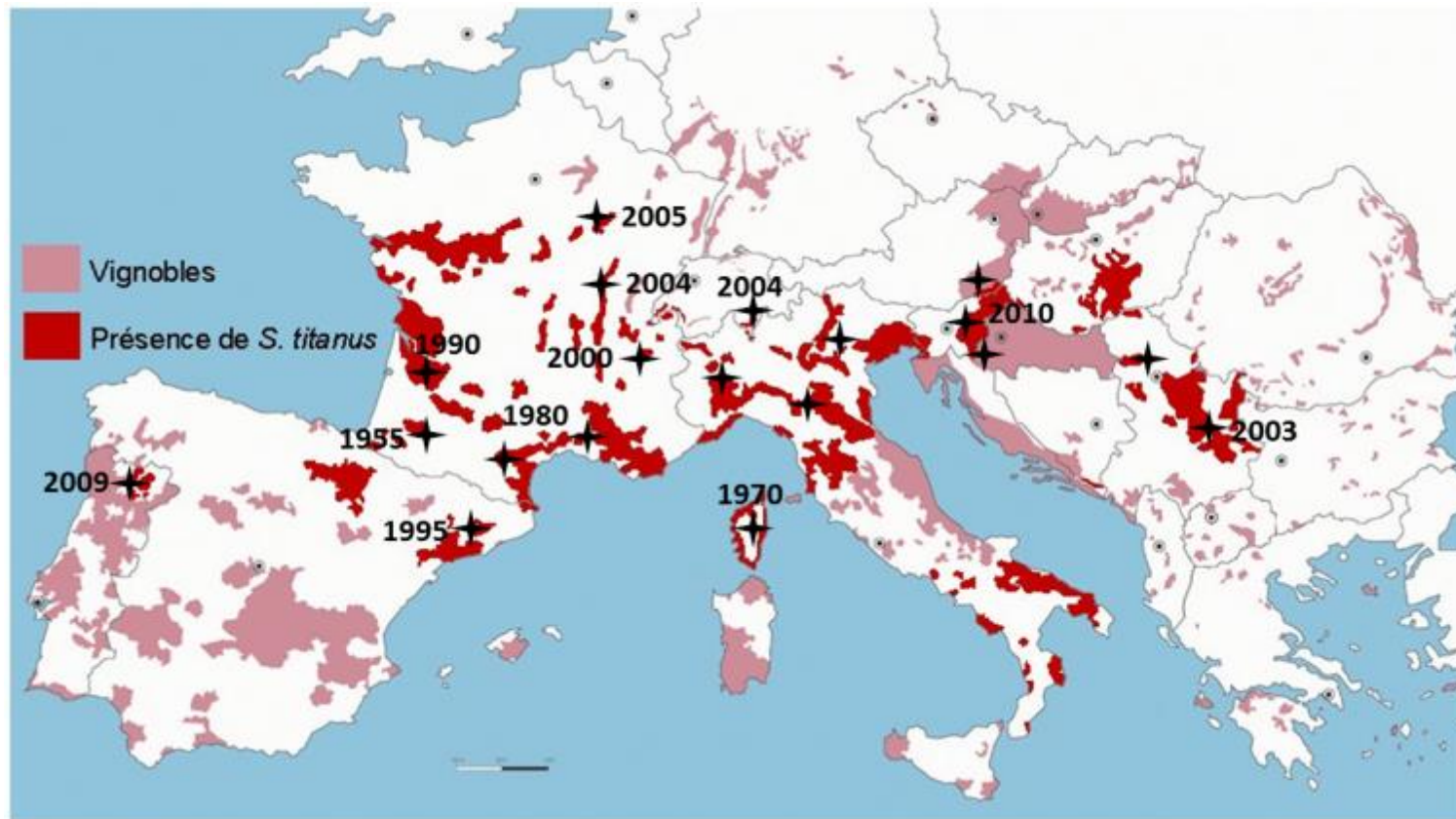
Scaphoideus titanus est originaire de la région des grands lacs américains.

Il a été identifié pour la première fois en 1958 dans un vignoble bordelais.

Cette introduction serait liée aux importations massives de matériel végétal depuis les Etats-Unis pour lutter contre le mildiou et le phylloxéra au début du XIXème siècle. Chuche, 2010



Répartition européenne de *Scaphoideus titanus*

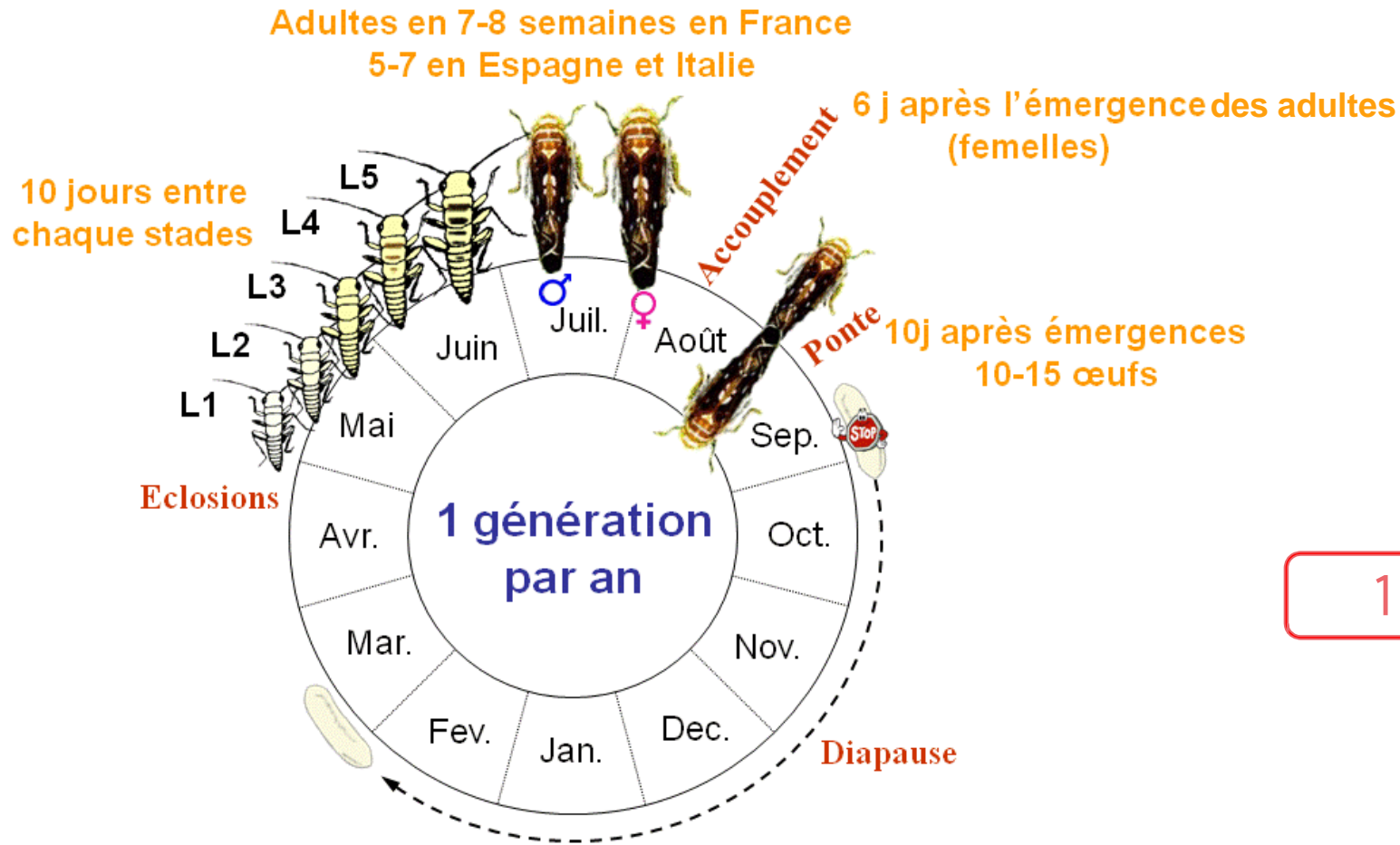


Scaphoideus titanus est actuellement présente dans la grande majorité des régions viticoles d'Europe.

La colonisation des vignobles européens par l'insecte serait imputable au commerce de plants de vigne porteurs d'œufs de cicadelles.

Papura (ENITAB), Chucho (INRA), 2010, Jeger et al. 2016

Cycle biologique de *Scaphoideus titanus*



La cicadelle de la flavescence dorée réalise **une seule génération par an**.
Pour se développer et se reproduire, elle nécessite des **étés longs et chauds**
et des **hivers froids**.

En Europe, elle est **inféodée à la vigne** (*Vitis vinifera* et *Vitis riparia*) c'est-à-dire qu'elle effectue la totalité de son cycle sur la vigne, sans hôte alternatif. Elle peut se nourrir ponctuellement sur d'autres espèces herbacées (*Trifolium repens* - trèfle rampant) *Ranunculus repens* - renoncule rampante);

Le **cycle de développement larvaire** comporte **5 stades** non ailés qui se succèdent en moyenne tous les 10 jours de mai à juillet soit sur une durée de 35 à 55 jours.

La cicadelle adulte pond ses œufs (8 à 20) dans l'écorce des bois de un ou deux ans, aux mois d'août et septembre.

Les œufs passent l'hiver en diapause dans ces bois puis éclosent au printemps dès le début du mois de mai.

Les dates et l'étalement (6 à 12 semaines) des éclosions sont fortement liés aux températures hivernales

→ plus l'hiver est froid plus les éclosions sont rapprochées.

Description des différents stades de *S. titanus*



	Œufs	Stades larvaires					Adulte	
		L1	L2	L3	L4	L5	Femelles	Males
Photo								
Couleur	blanc à brun	Blanc translucides	Blanc laiteux à ivoirien	Jaune ivoirien	Jaune clair	Jaune	Ocre avec des nervures brun-noir	
Taille	1,3 mm	1 à 1,5 mm	2 à 2,5 mm	3 à 3,5 mm	4 à 4,5 mm	4,5 à 5 mm	5,5 à 5,8 cm	4,8 à 5 mm
Description Reconnaissance Différentiation	Lisses, Allongés Isolés ou en chainette				Apparition des ébauches alaires		Nombre de bandes transversales brunes sur le dessus de la tête :	
					Début de pigmentation blanche sur l'abdomen	Pigmentation brune irrégulière		
		Présence de 2 tâches noires à l'extrémité de l'abdomen						



3. Les symptômes



Pour identifier une jaunisse à phytoplasmes (flavescence dorée ou bois noir), **3 symptômes caractéristiques doivent être présents simultanément et sur un même rameau :**

- Un **changement de la coloration du feuillage** : jaunissement pour les cépages blancs, rougissement pour les cépages rouges.⁴
- Un **non-aoûtement** ou aoûtement partiel (= lignification) du rameau.
- Un **dessèchement des inflorescences** et/ou des baies.



D'autres symptômes sont typiques dès la véraison :

- L'enroulement des feuilles qui deviennent craquantes.
- Un port pleureur des rameaux.

Ces symptômes qui **n'apparaissent pas forcément tous les ans.**

Ils peuvent être présents sur la totalité du cep ou sur un ou plusieurs rameaux.

Les 3 symptômes caractéristiques des jaunisses à protoplasmes

Limbe et nervures décolorés sur tout ou une partie de la feuille



Enroulement, aspect gaufré de feuilles (certains cépages)



Retard d'aoûtement du rameau



Grappe desséchée ou grappe flétrie



OU

Pas de grappe

**FLAVESCENCE
DORÉE
OU
BOIS NOIR**

Au moindre doute, faire appel à un professionnel qui pourra juger nécessaire d'analyser le cep malgré l'absence de certains symptômes.

D'après GDON du Sauternais et des Graves, Crédit photos : Sudvinbio, Jardivigne

Symptômes sur feuilles



Les feuilles jaunissent (cépages blancs) ou rougissent (cépages rouges) et s'enroulent. Elles sont craquantes si elles sont froissées dans la main.



Cépage blanc



Cépage rouge

Chambre d'Agriculture Charente et Charente-Maritime, 2012

[Retour au sommaire](#)

[La FD en 15 points](#)

Symptômes sur rameaux



Les rameaux restent verts (non aoûtés), d'aspect caoutchouteux, mou, ne craquent pas comme les sarments aoûtés.

Symptômes identiques sur cépage blanc ou rouge.



Chambre d'Agriculture Charente et Charente-Maritime, 2012

Symptômes sur grappes



Les grappes flétrissent puis se dessèchent, ce phénomène peut être observé de la floraison à la récolte.

Symptômes identiques sur cépage blanc ou rouge.



Chambre d'Agriculture Charente et Charente-Maritime, 2012

Symptômes : vue d'ensemble



Chambre d'Agriculture Charente et Charente-Maritime, 2012

[Retour au sommaire](#)

[La FD en 15 points](#)

Symptômes : un cep



Chambre d'Agriculture Charente et Charente-Maritime, 2012

Exemples de symptômes par cépage

<https://www.fredonoccitanie.com/surveillance/flavescence-doree/>



Exemple de symptômes
pour le cépage Syrah

Site internet FREDON Occitanie

[Retour au sommaire](#)

[La FD en 15 points](#)

Exemples de symptômes par cépage



<https://flavescencedoree.jimdo.com/symptômes-sur-quelques-cépages/>

CABERNET SAUVIGNON

- Abouriou
- Aladin
- Alicante bouschet
- Alphonse Lavallée
- Amandin
- Baco blanc
- Baco noir
- Barroque
- Cabernet franc
- Cabernet sauvignon**
- Carignan
- Carignan Blanc
- Cépages non identifiés
- Chambourcin
- Chardonnay
- Chasselas



Flavescence dorée - Cabernet sauvignon - Lot-et-Garonne

Exemple de symptômes pour le cépage cabernet sauvignon

Chambre d'Agriculture Charente et Charente-Maritime, 2012

[Retour au sommaire](#)

[La FD en 15 points](#)



Les symptômes des 2 jaunisses à phytoplasmes sont identiques.

Les confusions sont fréquentes car ces deux maladies peuvent coexister au sein du même vignoble.

Le seul moyen efficace pour distinguer les 2 maladies est de réaliser des analyses spécifiques en laboratoires (test de diagnostic génétique par PCR).

En région Occitanie, la lutte contre ces deux maladies est obligatoire. Que la souche soit diagnostiquée BN ou FD, elle doit impérativement être arrachée, après avoir été signalée à la FEDON locale.



Les symptômes caractéristiques de la FD (décrit précédemment) apparaissent souvent au cours de l'été. Mais les premiers symptômes, moins caractéristiques, apparaissent fin mai – début juin.

Dès le printemps on peut observer un retard de débourrement et un retard des inflorescences. Ces symptômes peuvent être dus à d'autres causes, mais sur des parcelles connues pour être contaminées par la FD (symptômes visibles l'année précédente), ils doivent attirer l'attention.

Il convient de marquer le cep pour suivre l'évolution des symptômes au cours de la saison. Si les symptômes flavescents se confirment, la souche devra être arrachée.

Crédit photos : Sudvinbio



Les symptômes peuvent apparaître l'année suivant l'inoculation par le vecteur mais il arrive qu'un cep atteint par la flavescence dorée n'exprime pas de symptômes durant plusieurs années consécutives malgré la contamination avérée.

Même si le cep n'exteriorise pas encore les symptômes, il est déjà un réservoir de phytoplasmes pour de nouvelles contaminations.

L'expression des symptômes est influencée par plusieurs paramètres tels que la vigueur des plantes, les cépages et les conditions climatiques.

Les parties les plus jeunes de la plante expriment plus les symptômes que les parties âgées qui peuvent contenir le phytoplasme sans l'exterioriser.



Tous les cépages ne possèdent pas la même sensibilité face à la flavescence dorée et par conséquent n'expriment pas les symptômes avec la même intensité

→ Chardonnay, Cabernet-Sauvignon et Sauvignon sont connus pour être très sensibles à l'inverse des cépages Merlot et Syrah, qui le sont peu;

Il existe une corrélation entre l'expression des symptômes et la diffusion et multiplication des phytoplasmes. En effet, plus les phytoplasmes se multiplient, plus le cépage exprime de symptômes et plus la propagation par le vecteur est importante.

Certains porte-greffes sont tolérants, c'est-à-dire qu'ils n'expriment pas de symptômes bien qu'ils contiennent des quantités élevées de phytoplasmes.

Aucun cépage n'est résistant à la maladie, des symptômes ont déjà été identifiés sur tous les *Vitis vinifera*, mais l'intensité de l'extériorisation des symptômes est variable selon les cépages.

Ci-dessous, la répartition des principaux cépages de la région Occitanie selon leur expression des symptômes

Cépages exprimant fortement les symptômes	Cépages exprimant moyennement les symptômes	Cépages exprimant peu les symptômes
cabernet franc, cabernet sauvignon, sauvignon, chardonnay, marselan	grenache, carignan, colombard, mourvèdre	merlot, syrah, muscat



Dans certaines conditions, certains pieds peuvent ne plus exprimer les symptômes de la maladie d'une année sur l'autre, on parle de « rémission » ou quelque fois de « rétablissement ». Mais cette rémission est souvent transitoire, on ne sait pas la contrôler et elle ne concerne qu'une proportion limitée des pieds au sein des parcelles. Ces phénomènes sont ponctuels et la maladie reste présente si les pieds ne sont pas arrachés.

Confusions possibles avec d'autres maladies ou accidents



Rougisement et enroulement foliaire sur pinot noir, causés par la FD (à gauche) et le virus de l'enroulement (à droite). On remarquera, dans le cas de l'enroulement, que le sarment est lignifié.



Rougisement dû à un dégât mécanique à la base du rameau.

Agroscope Santiago Schaerer, 2016

Confusions possibles avec d'autres maladies ou accidents

version 11 - mars 2020



Pourridié (Armillaria) sur pinot noir.
On remarquera que les grappes sont intactes et que le bois est aoûté

Agroscope Santiago Schaerer, 2016

[Retour au sommaire](#)



Rougisement causé par la cicadelle bubale : symptôme sur le haut du rameau à partir d'une boursouffure causée par la piqûre de l'insecte

[La FD en 15 points](#)



Carence magnésienne sur cépage rouge



Carence magnésienne sur cépage blanc

Agroscope Santiago Schaerer, 2016



Esca sur cépage rouge



Esca sur cépage blanc

On remarquera l'enroulement vers la face supérieure des feuilles.

Agroscope Santiago Schaerer, 2016



Les principaux symptômes sont : un changement de la coloration du feuillage, un non-aoûtement ou aoûtement partiel du rameau et un dessèchement des inflorescence et/ou des baies.

Les symptômes peuvent s'exprimer sur un seul rameau du cep.

Les symptômes s'expriment, dans la majorité des cas, un an après la contamination.

Tous les cépages et porte-greffes n'expriment pas les symptômes de la même manière.



Certains cépages expriment fortement les symptômes : cabernet-sauvignon, chardonnay, pinot noir.

Certains cépages (merlot, syrah...) expriment faiblement les symptômes et il en résulte des risques de sous-évaluation de la maladie.

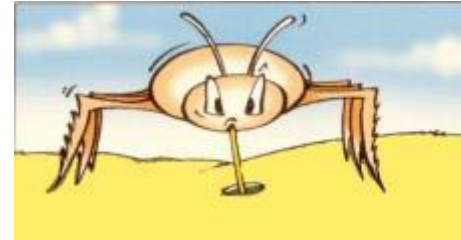
Les porte-greffes sont porteurs sains, même contaminés par le phytoplasme ils n'extériorisent pas les symptômes, mais....

On ne connaît pas de cépages ou de porte-greffes résistants à la maladie.

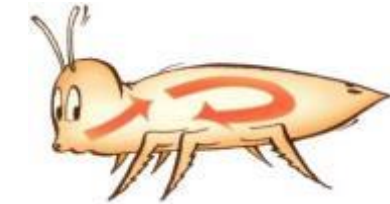


4. Les voies de contamination

Cycle de contamination de *Scaphoideus titanus*



Cicadelle saine sur
pied malade



Incubation d'un mois



Cicadelle infectieuse
sur pied sain



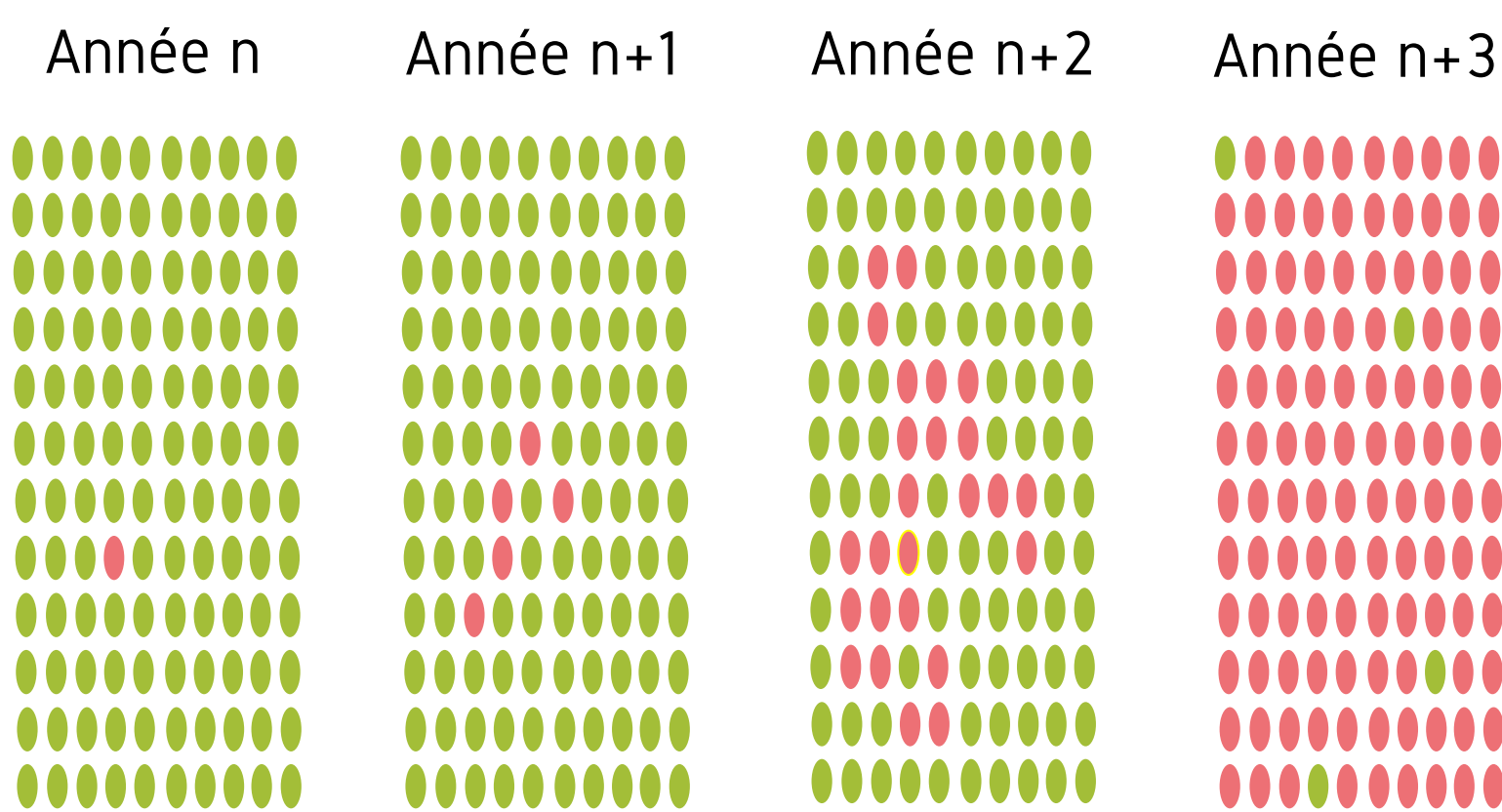
Une cicadelle qui se nourrit sur un pied malade devient contaminatrice au bout d'un mois et elle le reste jusqu'à sa mort.



L'introduction du phytoplasme dans une parcelle est possible par :

- l'implantation de plants contaminés.
- l'introduction par les outils agricoles (effeuilleuse, rogneuse, etc.) de *Scaphoideus titanus* infecté.
- l'invasion depuis une parcelle voisine de *Scaphoideus titanus* adulte infecté.

Sans prospection, ni traitement, ni arrachage

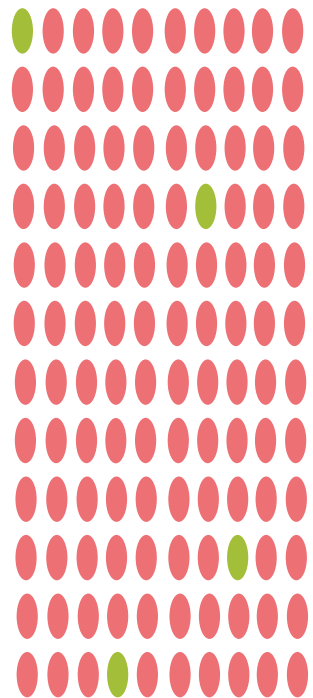


- Pied contaminé
- Pied sain

Propagation à partir d'un point d'infection et de proche en proche via le déplacement des larves porteuses du phytoplasme créant une expansion sous forme de tâches à partir du foyer primaire.

Chambre d'Agriculture Charente et Charente-Maritime, 2012

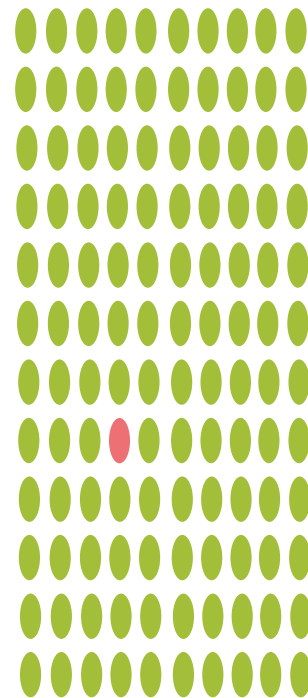
Parcelle contaminée



Scaphoideus titanus adultes



Parcelle plus lointaine



- Pied contaminé
- Pied sain

Les adultes, grâce à leur capacité de vol, peuvent contaminer des ceps sains sur un secteur plus étendu (≈ 500 m).



La vitesse de propagation de la maladie dépend des populations de cicadelles présentes dans le vignoble.

En absence de l'insecte vecteur, le caractère épidémique de la maladie n'est pas présent.



5. Incidences économiques

Perte du matériel végétal

Un affaiblissement des souches :

- Les feuilles décolorées entraînent une baisse de la photosynthèse et donc une mauvaise formation des réserves.
- Le défaut partiel ou total de l'aoûtement des bois de l'année entraîne l'absence de bourgeons pour la taille de l'hiver suivant.

La mortalité des souches :

- L'affaiblissement des souches entraîne, in fine, la mort des ceps et donc un **arrachage de la parcelle**.
- Certains cépages locaux sont menacés de disparition (exemple en Savoie (Mondeuse, Maroc de Savoie...) car la plupart des parcelles sont contaminées par la FD

→ **La flavescence dorée compromet la pérennité des vignobles.**

Pertes du capital « vigne »



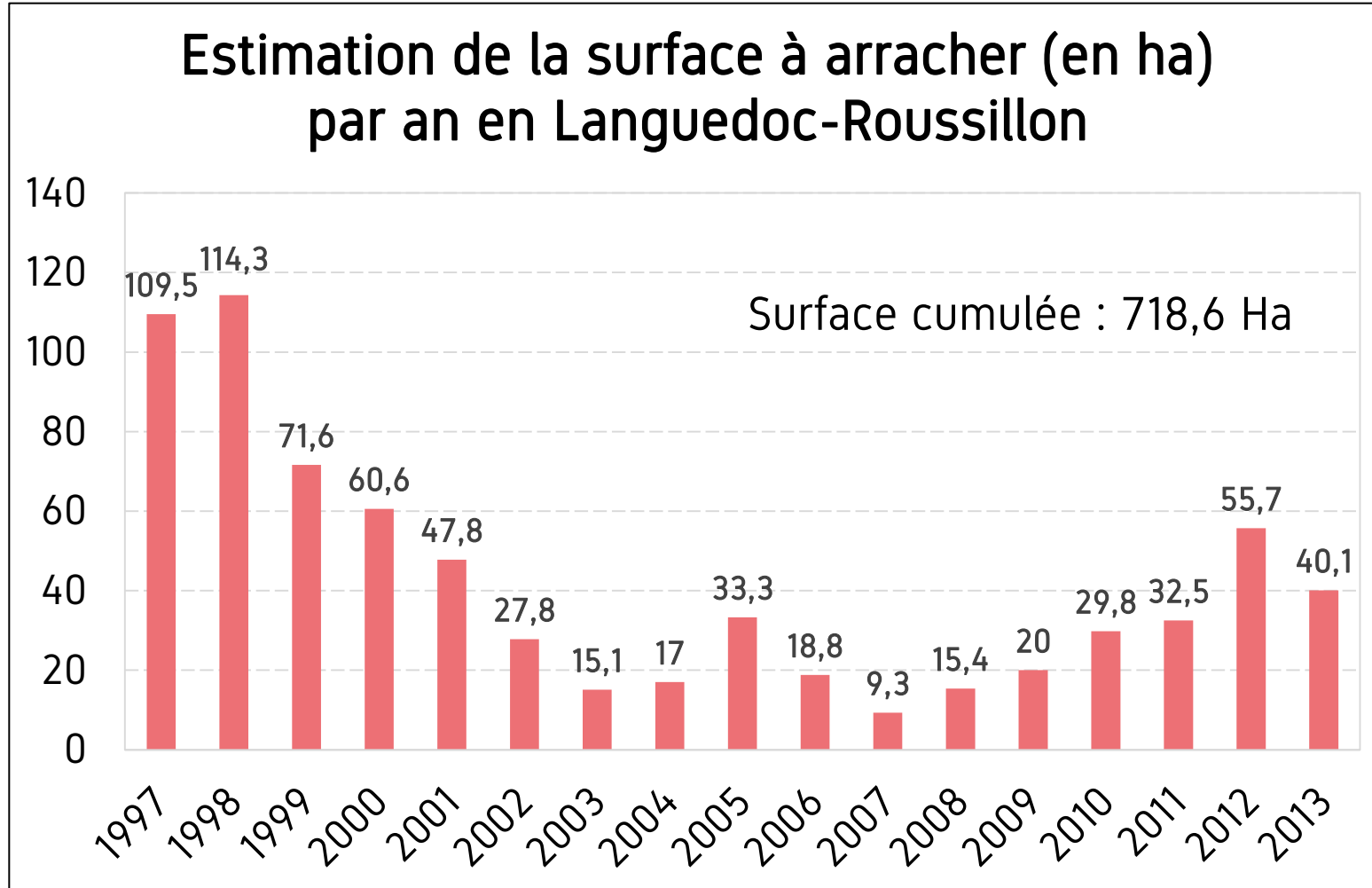
Pertes du capital « vigne »



Même parcelle au printemps 2017 !

Source : Sudvinbio

Pertes du capital « vigne »



Entre 1997 et 2013, 720 ha de vignes contaminées par la FD ont été arrachées en Languedoc-Roussillon.

Ces surfaces ne prennent pas en compte les souches isolées (plusieurs 10aines de milliers / an) !

Source : DRAAF Occitanie

[Retour au sommaire](#)

[La FD en 15 points](#)

Hypothèses : Caractéristiques de la parcelle

Parcelle palissée.

Densité plantation : 4000 souches / ha.

Rendement : 60 hl / ha.

Prix de vente du vin : 120 € / hl.

Chiffre d'affaire de la parcelle (avant FD) : $60 \times 120 = 7200$ € / ha.

Hypothèses : Incidence de la FD

Année 1 : 1% des souches (40 souches / ha) présentent des symptômes et sont arrachées.

Année 2 : 5% des souches (200 souches / ha) présentent des symptômes et sont arrachées.

Année 3 : 10% des souches (400 souches / ha) présentent des symptômes et sont arrachées.

Entre les années 3 et 4 : la totalité de la parcelle est arrachée entre l'année 3 et l'année 4.

Année 4: la parcelle est replantée.

Années 4, 5 et 6 : la parcelle est un plantier et ne produit pas.



Pertes de revenu correspondant

Baisse de production en année 1 : 40 souches arrachées.

Baisse de production en année 2 : 200 souches arrachées + 40 arrachées l'année N.

Baisse de production en année 3 : 400 souches arrachées + 240 arrachées les années précédentes.

Absence de production pendant la période de plantier : années 4, 5 et 6 (pas de repos du sol entre arrachage et plantation).



Coûts* correspondant

Arrachage des souches isolées en années 1, 2 et 3 : estimation du coût : 1 €/plant arraché.

Arrachage de la parcelle complète entre les années 3 et 4 : 5 780 €.

Replantation de la parcelle en année 4 : 7 702 €.

Coût d'entretien du plantier : 8 505 € en année 5, 3 917 € en année 6.

* Les données sur les coûts d'arrachage et plantation sont issues du document « Coût de plantation d'une vigne palissée », Chambre d'agriculture de l'Hérault, 2017, 11 p. (moyenne des mini / maxi)

Exemple de pertes de revenu à cause de la FD

version 11 - 1 - mars 2020



	Nombre de ceps non productifs	Perte de chiffre d'affaire	% de perte de revenu	Équivalence en hl
Année 1	40	72 €	1%	0,6 hl
Année 2	240	432 €	6%	3,6 hl
Année 3	640	1 152 €	16%	9,6 hl
Année 4	4000	7 200 €	100%	60 hl
Année 5	4000	7 200 €	100%	60 hl
Année 6	4000	7 200 €	100%	60 hl
		Total : 23 256 €	Moyenne : 54% / an pendant 6 ans	Total : 194 hl sur 6 ans

Conclusion sur les pertes et les coûts

Coût total de la FD sur 6 ans :

- Coûts de production : 26 544 €

- Perte de revenus : 23 256 €

→ Coût total de la FD : 49 800 €, ce qui équivaut à 7 années de production !!!



Tout cep avec symptôme doit être arraché.

Une parcelle avec plus de 20% de souches contaminées doit être totalement arrachée (obligation réglementaire).

Si les mesures de lutte ne sont pas mises en place, le nombre de ceps contaminés peut être multiplié par 10 chaque année. En 3 ou 4 ans une parcelle peut être arrachée (= contaminée à plus de 20%).

La FD compromet la pérennité des vignobles.



6. La réglementation



L'Arrêté ministériel du 31 juillet 2000 établit la **liste des organismes nuisibles aux végétaux**, produits végétaux et autres objets soumis à des mesures de lutte obligatoire (JORF n° 201 du 31 août).

→ Le phytoplasme de la flavescence dorée de la vigne est un organisme contre lequel la **lutte est obligatoire**, de façon **permanente**, sur **tout le territoire métropolitain**, dès son apparition.

→ *Scaphoideus titanus* est un organisme contre lequel la lutte n'est pas obligatoire sur tout le territoire et de façon permanente, mais dont la **propagation peut présenter un danger** et **peut nécessiter des mesures spécifiques de lutte obligatoire**, sur tout ou partie du territoire métropolitain.

https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=2EAF89223B8D3ABC7A294F646F87E119.tplgfr42s_1?cidTexte=JORFTEXT000000584174&dateTexte=&oldAction=rechJO&categorieLien=id&idJO=JORFCONT000000005062



L'Arrêté ministériel du 19 décembre 2013 **relatif à la lutte contre la flavescence dorée de la vigne et contre son vecteur** (JORF n° 0304 du 31 décembre 2013).

https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=2EAF89223B8D3ABC7A294F646F87E119.tplgfr42s_1?cidTexte=JORFTEXT000028409891&dateTexte=&oldAction=rechJO&categorieLien=id&idJO=JORFCO NT000028408162

Complété par l'arrêté ministériel du 7 septembre 2015 (JORF n° 0215 du 17 septembre 2015).

<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000031177670&dateTexte=&categorieLien=id>

Article 2

La lutte contre la maladie de la flavescence dorée de la vigne est obligatoire en tous lieux et de façon permanente sur tout le territoire national. Cette lutte est mise en œuvre par les propriétaires ou détenteurs de vignes.

Article 3

- Tout propriétaire ou détenteur de vignes est tenu d'assurer **une surveillance générale** de celles-ci.
- **Déclaration obligatoire en cas de présence ou de symptômes de flavescence dorée** auprès des services régionaux chargés de la protection des végétaux (DRAAF - SRAL) ou auprès de la fédération de défense contre les organismes nuisibles (FREDON) qui transmettra au SRAL.



Comment faire la déclaration?

La déclaration contient le nom et l'adresse du détenteur, la localisation du ou des lieux où la présence de l'organisme nuisible a été constatée ou suspectée si celle-ci est différente de l'adresse du détenteur.

DRAAF-SRAL Occitanie :

Toulouse : 05 61 10 61 10

Montpellier : 04 67 10 19 00

<http://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/>

FREDON Occitanie :

06 87 47 70 45 / 04 67 75 64 48

s.mallie@fredonoccitanie.com



Article 4

- La lutte contre l'agent vecteur de la flavescence dorée, la cicadelle *Scaphoideus titanus*, est obligatoire dans les situations suivantes :
 - en pépinières viticoles et en vignes mères de porte-greffe ou de greffons.
 - dans toutes les parcelles de vigne situées dans les Périmètres de Lutte Obligatoire (PLO).
- Cette lutte est mise en œuvre par les propriétaires ou détenteurs de vigne.



Article 5

- Lorsqu'un **cep de vigne est identifié comme contaminé** par la flavescence dorée, une zone géographique dénommée **zone contaminée** est alors délimitée par le SRAL.
- Cette **zone contaminée est située dans un rayon minimal de 500 mètres** mesurés au-delà des limites de la parcelle contaminée.
- Lorsque **plusieurs zones contaminées se chevauchent ou sont géographiquement proches** les unes des autres, la **zone contaminée est étendue** afin d'inclure les zones contaminées concernées et les zones qui les séparent.
- Les **communes situées pour tout ou partie dans la zone contaminée** ont le statut de **communes contaminées**.
- Un arrêté préfectoral précise la liste des communes inscrites dans le périmètre de lutte.



En résumé de l'article 5 :

- Parcelle contaminée = dès qu'un cep est contaminé
- Zone contaminée = zone située dans un rayon minimal de 500m de la parcelle contaminée
- Commune contaminée = commune située pour tout ou partie dans la zone contaminée
- Périmètre de lutte (PLO) = communes contaminées + communes considérées comme susceptibles d'être contaminées



Article 6

- En l'absence de ceps contaminés pendant au moins 2 campagnes de production consécutives, une sortie du PLO est possible pour la commune.
- La commune peut être maintenue dans le périmètre de lutte, en qualité de commune susceptible d'être contaminée. Ce statut peut être révisé annuellement.



Article 7

- Tout propriétaire ou détenteur de vigne situé dans un périmètre de lutte est tenu, sans que cela ne le dispense de l'obligation de surveillance générale, de faire réaliser par ou sous le contrôle d'un organisme à vocation sanitaire (OVS) **une surveillance visant à la détection de symptômes de flavescence dorée selon des modalités définies par arrêté préfectoral.**
- Lorsque l'évaluation du risque sanitaire le justifie, l'arrêté préfectoral peut étendre cette obligation de surveillance à des **zones situées hors du périmètre de lutte.**
- Les pépinières viticoles et les vignes mères de porte-greffe ou de greffons sont soumises à la surveillance de FranceAgriMer

Article 8

Tout cep de vigne identifié comme contaminé doit être **arraché ou détruit**.

Article 9

Les parcelles de vignes contaminées au-delà d'un seuil fixé par arrêté préfectoral doivent être arrachées ou détruites. Ce seuil ne peut excéder **20 % de ceps atteints**.

Article 10

Les propriétaires ou détenteurs de vignes concernés par des modalités d'arrachage ou de destruction doivent **terminer cette opération au plus tard le 31 mars** suivant la découverte de la contamination.

Article 11

Les repousses de vignes de ceps arrachés devront être éliminées.

Article 12

Lorsqu'un risque de dissémination de la maladie à partir d'une vigne non cultivée située à l'intérieur d'un PLO est mis en évidence par le SRAL, l'arrachage ou la destruction de celle-ci est rendue obligatoire.



Article 13

- Dans le PLO, la lutte contre l'agent vecteur de la maladie *Scaphoideus titanus* est obligatoire.
- Elle est réalisée au moyen de produits phytopharmaceutiques autorisés à la mise sur le marché contre cet insecte.
- Le nombre et la date des traitements obligatoires sont déterminés sur la base d'une évaluation du risque sanitaire et sont diffusés par la direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt (DRAAF).



Article 14

- Un traitement à l'eau chaude (TEC) de plants destinés à être plantés dans un PLO peut être ordonné par arrêté préfectoral lorsque l'évaluation du risque sanitaire le justifie.
- Exception faite pour ceux accompagnés d'un passeport phytosanitaire permettant la circulation dans les zones protégées.

Article 15

- Dans les pépinières viticoles et les vignes mères de porte-greffe ou de greffons, **la lutte contre le vecteur de la flavescence dorée est obligatoire** sur tout le territoire national.
- Elle est réalisée au moyen de **produits phytopharmaceutiques autorisés à la mise sur le marché contre cet insecte bénéficiant d'une rémanence suffisante** dont la liste est établie par la direction générale de l'alimentation.
- Pour les vignes mères de porte-greffe ou de greffons : 3 traitements durant la campagne de production.
- Pour les **pépinières viticoles** : **traitements pendant toute la période de présence du vecteur** au vu de la rémanence du produit.

Dispositions supplémentaires relatives aux pépinières viticoles et aux vignes mères de porte-greffes et de greffons

	PLO	Hors PLO
Vignes mères de greffons	3 traitements conventionnels OU 3 traitements bio +TEC*	3 traitements (conventionnels ou bio) OU TEC*
Vignes mères de porte-greffe	3 traitements conventionnels	3 traitements conventionnels OU 3 traitements bio +TEC*

* Demande de dérogation à formuler à la DRAAF avant le 31 mars de chaque année

TEC = traitement à l'eau chaude



La lutte contre la FD est régie par un arrêté ministériel relatif à la lutte contre la FD de la vigne et son agent vecteur.

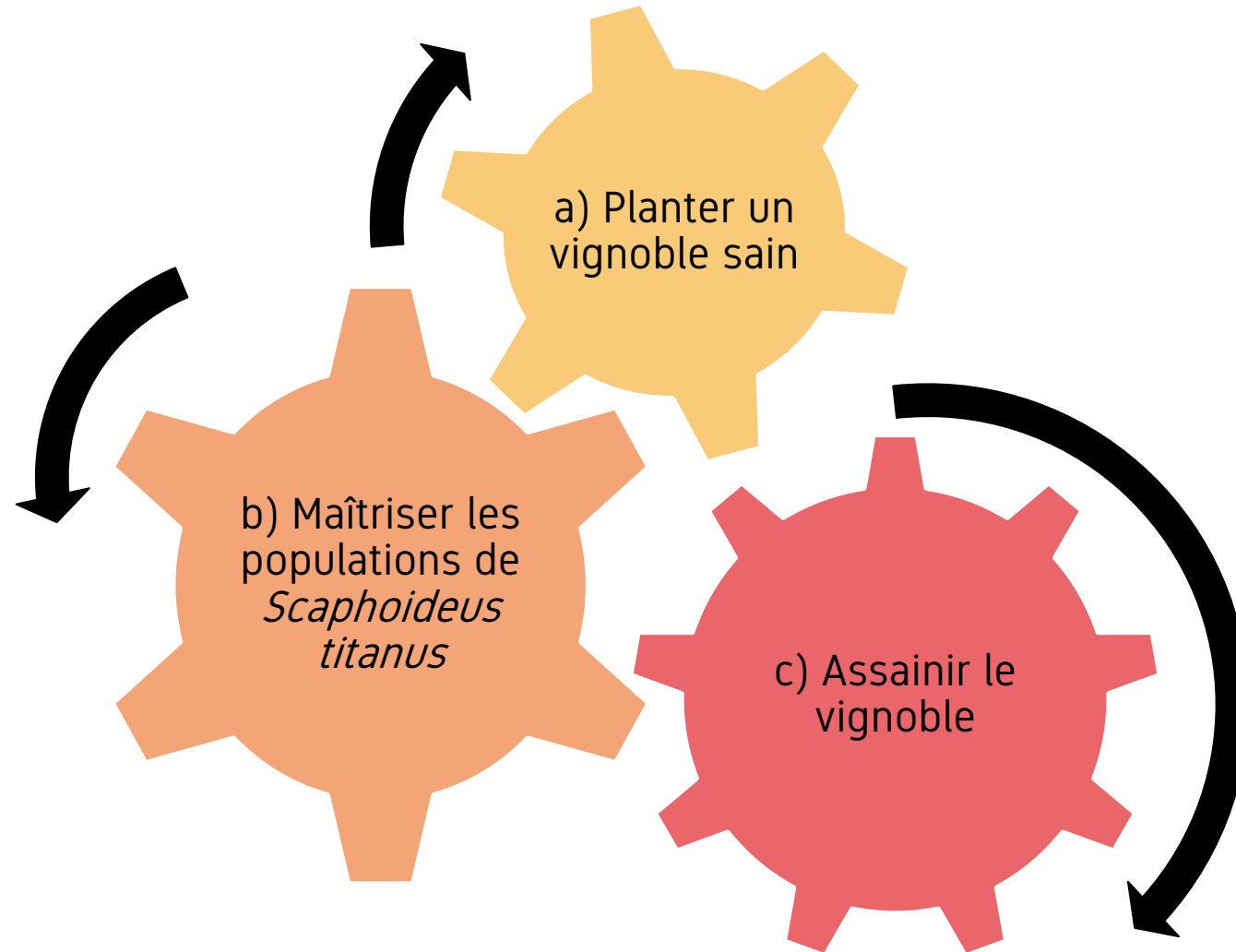
Les modalités pratiques de la lutte contre la FD et son agent vecteur sont précisées dans des arrêtés préfectoraux annuels.

Sur tout le territoire nationale, toute souche contaminée doit être arrachée.

La lutte contre l'agent vecteur (cicadelle de la FD) est obligatoire en PLO.

7. Les moyens de lutte

3 axes de la gestion de la Flavescence Dorée



Les moyens de lutte

a) Planter un vignoble sain



Principe : immersion du matériel végétal (porte-greffes, greffons, plants) dans de l'eau chaude (50° C) pendant 45 minutes.

Le Traitement à l'Eau Chaude (TEC) garantit un matériel végétal indemne de phytoplasmes de la flavescence dorée.

Il est réalisé par des stations agréées par France Agrimer (22 stations agréées en 2017).

Liste de stations de traitement à l'eau chaude reconnues par FranceAgriMer :

<http://www.franceagrimer.fr/fam/content/download/22119/181545/file/LISTE%20STATIONS%20TEC%20reconnues%20FRANCEAGRIMER%2021-11-2017.pdf>



Le TEC peut être rendu obligatoire par certains arrêtés préfectoraux sur un Périmètre de Lutte Obligatoire (PLO) ou dans le cahier des charges de certaines appellations (ex : Bourgogne).

Le TEC du matériel végétal ne correspond pas à une vaccination du plant. Ce dernier peut être contaminé après plantation.

TEC et bonnes pratiques à la plantation



L'année de la plantation, les plants traités après greffage **présentent un retard de débourrement d'environ 2 à 3 semaines** par rapports aux plants non traités.

En fin de cycle, **aucune différence n'est constatée.**

Ce retard n'existe pas pour les plants traités avant greffage.

<http://www.stop-flavescence-bourgogne.fr/suivi.html>

TEC et bonnes pratiques à la plantation



Le TEC n'affecte pas la viabilité des plants s'ils sont implantés dans les conditions recommandées :

- **Proscrire les plantations tardives** induisant un cycle végétatif décalé ne permettant pas la mise en réserve en raison des conditions climatiques de l'automne : il est donc **déconseillé de réaliser des plantations après le 15 mai** et plus particulièrement avec des plants traités à l'eau chaude.
- **Favoriser le développement de la plante** (préparation parcelle, entretien, aération du sol si conditions humides...).
- **Préserver au maximum le feuillage** (protection contre le mildiou rigoureuse jusqu'à août complet, soit mi-septembre).
- **Préserver les plants du gel** : un buttage des plants est fortement conseillé en cas de conditions de mise en réserve médiocres par une détérioration précoce du feuillage (mildiou, ravageurs, conditions climatiques....).

<http://www.stop-flavescence-bourgogne.fr/suivi.html>

Les moyens de lutte
b) Maîtriser les populations de *Scaphoideus titanus*



Retrait des bois de taille : retirer les bois de taille entraîne une baisse des populations de cicadelles l'année suivante de l'ordre de 25%. Les bois retirés doivent être brûlés, s'ils sont broyés la baisse de population est moindre.

Epamprage : épamprer une parcelle entraîne une baisse des populations de cicadelles variant entre 20 et 50 %.

Piquets de palissage en bois : ils peuvent être porteurs de cicadelles, surtout s'ils ne sont pas écorcés, et doivent être proscrits en zone à fortes populations.

Enlever les débris végétaux des matériels viticoles (pulvérisateur, écimeuse...) en changeant de parcelles pour éviter de transporter des cicadelles potentiellement infectieuses d'une parcelle à une autre.

Ces mesures prophylactiques sont largement insuffisantes pour maîtriser les **populations de cicadelles** mais peuvent contribuer à en réduire le niveau. Leurs mises en œuvres ne peuvent être envisagées qu'en **complément de la lutte insecticide**.

Plusieurs projets de recherche ont étudié l'impact de la faune auxiliaire sur les populations de *Scaphoideus titanus*. Si le parasitisme et la prédation existent à l'état naturel, leur action est extrêmement faible et insuffisante pour avoir un impact significatif sur les populations de cicadelles.



Crédit photo : Sudvinbio

Larve de cicadelle capturée par une larve de chrysope

Crédit photo : Sudvinbio



Larve de cicadelle capturée par une araignée



Crédit photo : G. Sentenac, IFV

Femelle de *Gonatopus clavipes* insérant un œuf dans une larve de cicadelle



Crédit photo : Sudvinbio

Larve de cicadelle parasitée

Suivi de l'évolution des populations de *Scaphoideus titanus* pour positionner au mieux les traitements

PROTOCOLE DE COMPTAGE DES CICADELLES

- 1 - Identifiez quatre placettes à différents endroits de la parcelle.
Chacune des placettes est constituée de 5 souches, en rouge, sur le schéma.
Les comptages se font exclusivement sur la face inférieure des feuilles de vignes.
Seules les feuilles de la partie basse du cœur de souche et les pampres sont regardés.
- 2 - Retournez cinq feuilles par souche et dénombrez les cicadelles de la flavescence dorée .
- 3 - Réalisez ce comptage sur les cinq souches de la placette pour obtenir un comptage sur 25 feuilles.
- 4 - Réalisez le comptage sur les 4 placettes afin d'obtenir un comptage total sur 100 feuilles.



Le Pyrèvert® (distribué par la société Valagro) est la **seule spécialité commerciale homologuée en viticulture biologique pour les traitements obligatoires.**

Le Pyrèvert® est à base de **pyréthre naturel.**

C'est un insecticide extrait de Chrysanthèmes séchées de la famille des Astéracées.

Son effet est dû à six molécules : les pyrèthrines I et II, les cinérines I et II et les jasmolines I et II qui lui confèrent un mode d'action neurotoxique par contact.

Il bloque la conduction nerveuse ce qui entraîne un effet d'abattement (=phase de paralysie musculaire et d'ataxie. (Lagadic et Lagneau 2009)). L'insecte meurt par paralysie respiratoire, c'est un mode d'action « de choc ».

Conditions d'application = Pas aussi contraignantes qu'annoncées

1. Pas d'effet du pH (AIVB-2005, Vitinnov-2016).
2. Privilégier une application du produit seul. Si le produit est associé (cuivre et soufre), mettre le pyrethre naturel en dernier dans la cuve.
3. Pas d'effet du volume de bouillie.
4. Heure d'application :
 - Pas d'incidence sur l'efficacité.
 - Privilégier les traitements aux heures les plus fraîches = en dehors de la période de vol des abeilles.



1. La qualité de pulvérisation doit être irréprochable :
 - L'ensemble des paramètres du pulvérisateur doit être optimisé.
 - Le volume de bouillie doit correspondre au volume de fonctionnement optimal du matériel utilisé.
 - Le matériel de pulvérisation doit être bien réglé pour atteindre la face inférieure des feuilles et le cœur de la souche où se trouvent les cicadelles (*Scaphoideus titanus*).
 - La qualité de pulvérisation peut être vérifiée à l'aide de papiers hydrosensibles.

Pour plus d'informations :

<http://www.vignevin-sudouest.com/publications/fiches-pratiques/reglage-materiel-pulverisation.php>



2. L'épamprage doit être effectué avant les traitements :

Il permet de supprimer les feuilles de pampres fortement colonisées par les cicadelles (*Scaphoideus titanus*) et faiblement atteinte par la pulvérisation.

Pour plus d'informations :

<https://vignevin-sudouest.com/publications/fiches-pratiques/epamprage.php>



Pour les mammifères

La toxicité du pyrethre naturel est jugée faible.

Cependant, il pourrait entraîner des troubles respiratoires (asthme), des maux de tête, des nausées et des convulsions s'il est respiré en trop grande quantité.

Pour l'environnement

La toxicité du pyrethre naturel est jugée faible pour les oiseaux.

Mais elle très forte pour les invertébrés aquatiques (daphnie ou truite arc-en-ciel) ainsi que pour les hyménoptères pollinisateurs comme les abeilles ou les bourdons. (Lagadic et Lagneauv 2009).



Une étude réalisée par SudVinBio en 2017 sur l'effet du pyrèthre naturel sur la faune auxiliaire du vignoble montre que :

- le traitement n'a pas eu d'impact significatif sur les arthropodes que ce soit dans la canopée de la vigne ou du couvert herbacé.
- les populations des *phytoseiidae* (acariens) ont baissé significativement 24h après l'application du traitement.

Une étude menée par l'Université de Padoue montre que les populations de *Kampimodromus aberrans* (acariens) baisse 24h après le traitement au pyrèthre naturel mais qu'elles reviennent à leur niveau initial quelques jours après.

Traitement insecticide au pyrethre naturel : à quel moment faire les traitements?

version 11 - 1 - mars 2020



Conformément à son Autorisation de Mise sur le Marché (AMM), le Pyrément® peut être **appliqué au maximum 3 fois** dans le cadre de la lutte contre *Scaphoideus titanus*.

Le Pyrément® présente **une efficacité supérieure sur les larves** que sur les adultes ainsi que sur des très fortes populations de cicadelles (Constant, 2009).

Traitement insecticide au pyrethre naturel : à quel moment faire les traitements?

version 11 - mars 2020



Les dates d'application des traitements sont communiquées tous les ans par **arrêtés préfectoraux**. En viticulture biologique, les 3 applications de Pyrèvert® sont à positionner sur les stades larvaires.

Pour une efficacité optimale du programme de lutte insecticide, il est important de respecter ces dates.

Il présenterait aussi un effet cumulatif : plusieurs applications seraient plus efficaces qu'une seule (France AgriMer 2016) et cet effet se ressentirait également d'une année sur l'autre.

Traitement insecticide au Pyrèvert® : positionnement des traitements



MAI JUIN JUILLET AOÛT

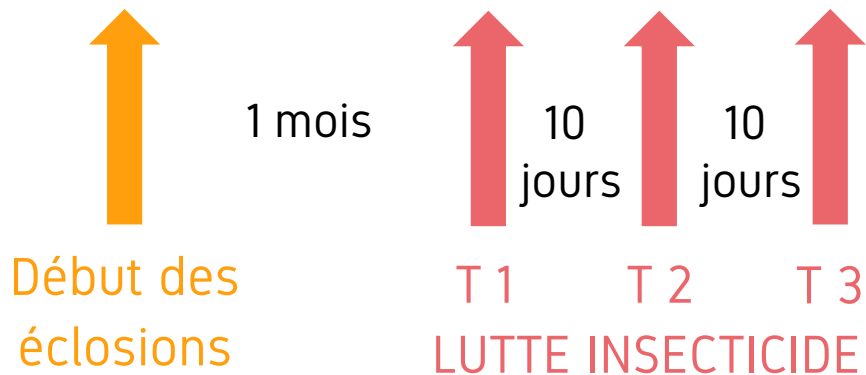


Œufs

Larves (5 stades)

Adultes

Œufs

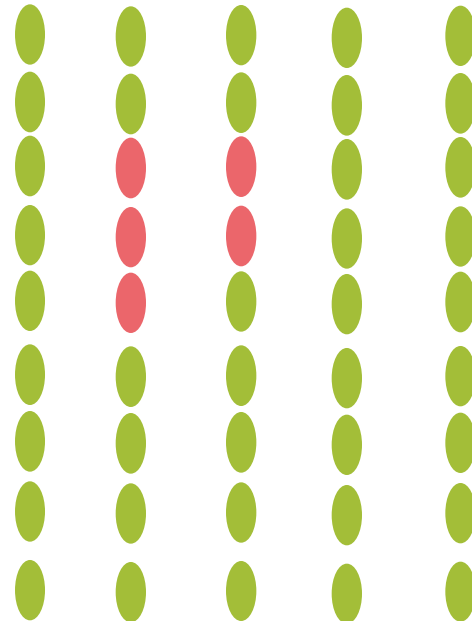


Le Pyrèvert® présente une efficacité supérieure sur les larves que sur les adultes ainsi que sur des très fortes populations de cicadelles (Constant, 2009).

Il présenterait aussi un effet cumulatif : plusieurs applications seraient plus efficaces qu'une seule (France AgriMer 2016) et cet effet se ressentirait d'une année sur l'autre également.

Suivi de l'évolution des populations de *Scaphoideus titanus* pour positionner au mieux les traitements

Schéma d'une placette



- Cep de vigne
- Cep de vigne sur lequel réaliser un comptage de cicadelles

Traitement insecticide en CONVENTIONNEL : positionnement des traitements



MAI

JUIN

JUILLET

AOÛT



Œufs



Larves (5 stades)



Adultes



Œufs



1 mois

Début des
éclosions



T 1

10
jours



T 2

1 mois



T 3

LUTTE INSECTICIDE



Noms commerciaux : Pyrèvert = Greenpy (N° AMM = 2080038)

Nombre d'applications :

- se conformer à l'arrêté préfectoral.
- si 3 traitements : en AB, les 3 applications doivent être positionnées sur les stades larvaires (généralement au mois de juin, pour les dates précises : se référer au calendrier renouvelé chaque année par la DRAAF Occitanie).
- Ø traitement sur les adultes.

Faible persistance d'action

→ positionner chaque traitement en fin de période de lutte obligatoire.

Avoir une qualité de pulvérisation IRREPROCHABLE !

Huile minérale (1/2)

Noms commerciaux : Oviphyt = Euphytane Gold = Acakill = Actipron Extra = Alphasis EV = Oliblan = Ovipron extra (source : e-phy.anses.fr) N° AMM 9300504

Uniquement sur « stades hivernants des ravageurs » = les œufs.

Ne peut pas être appliquée pendant les périodes de lutte obligatoire définies par les arrêtés préfectoraux.

Il s'agit d'un complément à la lutte insecticide au pyrèthre naturel.



Huile minérale (2/2)

1 seule application / an.

Localisation du traitement : zone présence des œufs = sous l'écorce du vieux bois (tronc + bras).

Meilleure efficacité (environ 50 / 60 %) juste avant le début des éclosions par rapport à un positionnement « prédébourrement ».

Huile essentielle d'orange douce

Noms commerciaux : Limocide (= Essen'Ciel, N° AMM 2090127) et Prev-AM Plus (N° AMM 20170412).

Depuis le 27 octobre 2017, homologuée contre les cicadelles de la vigne (=Stictocephala Bisionia, Scaphoideus Titanus, Metcalfa Pruinosa et Empoasca Vitis).

Il s'agit d'un **complément à la lutte insecticide au pyrèthre naturel.**

Il ne peut pas être utilisé dans le cadre des traitements obligatoires.

Max 6 applications / an.



En viticulture biologique, le Pyrèvert est l'unique produit autorisé pour lutter contre *Scaphoideus titanus*. Il ne peut être remplacé par aucun autre produit.

L'efficacité du Pyrèvert est meilleure s'il est appliqué sur stades larvaires pour les 3 traitements.

En viticulture conventionnelle, la lutte insecticide est réalisée au moyen de produits phytopharmaceutiques autorisés à la mise sur le marché contre *Scaphoideus titanus*.

La qualité de pulvérisation doit être irréprochable pour une bonne efficacité du traitement. Si possible, il est préférable de contrôler cette qualité avec des papiers hydrosensibles.

Les pampres ainsi que toutes les repousses de porte-greffes constituent des zones refuges pour les larves de cicadelles. L'épamprage permet de supprimer cette zone qui est mal couverte par la pulvérisation.

les traitements des œufs en hiver peuvent apporter un complément à la lutte mais avec une efficacité limitée à 50 -60% maximum.



Les moyens de lutte

c) Assainir le vignoble via la création d'un GDON



Avant d'arracher les souches,
il faut les repérer.

Avant de les repérer,
il faut les chercher !!!

→ Tout au long de la campagne.

→ Participer aux **prospections collectives** organisées par le GDON

Créer un GDON pour lutter collectivement contre la Flavescence Dorée

version 11 - 1 - mars 2020



Un GDON est un **Groupement de Défense contre les Organismes Nuisibles** qui regroupe et aide les viticulteurs dans le but d'organiser une lutte collective sur leur territoire.

Le but est de contenir la maladie en réduisant au maximum le nombre de traitements.

Pour savoir si votre commune est couverte par un GDON ou pour créer un GDON sur votre territoire, contactez la FREDON Occitanie 04 67 75 64 48.



Les actions menées par les GDON :

- Comptages larvaires et piégeages d'adultes pour **surveiller la population de *Scaphoideus titanus*** sur un territoire donné.
- Prospections pour détecter les pieds malades, les marquer et les géolocaliser.
- Analyses des feuilles pour valider ou non le diagnostic qui a été fait sur le terrain.



Les protocoles de prospection sont définis au niveau régional ou départemental.

Les prospections peuvent donc être réalisées :

- à pieds, en quad, par drone (à l'essai), etc.
- tous les rangs, 1 rang sur 2, etc.
- entre fin juillet et mi-octobre.
- sur un nombre d'hectares qui diffère en fonction de l'objectif du GDON.



Les prospecteurs (viticulteurs + saisonniers) détectent les souches atteintes de symptômes flavescents, les marquent et les géolocalisent pour permettre aux viticulteurs de les arracher.

La prospection permet aussi de connaître l'étendue de la flavescence dorée sur un territoire donné.



Quand la situation dans une commune est en cours d'assainissement, un aménagement de la lutte insecticide peut-être envisagé.

L'aménagement de la lutte insecticide ne peut être mis en œuvre dans une commune que sous le contrôle du GDON.

La demande d'aménagement de la lutte insecticide présentée par le GDON est validée par la commission départementale flavescence dorée au vu du dispositif local de surveillance du territoire proposé.



Dans les communes concernées, le GDON met en œuvre des opérations de surveillance du territoire pour estimer les populations de cicadelles. Si les résultats des comptages le permettent, le GDON rend facultatif le 1er et/ou le 2ème traitement. Dans le cas contraire, le traitement reste obligatoire sur toutes les parcelles.

L'aménagement de la lutte insecticide est l'unique moyen pour réduire le nombre de traitements insecticides, sous certaines conditions.



Le premier et/ou le deuxième traitement est facultatif ...

Lorsque le traitement est facultatif, chaque viticulteur doit procéder à des observations dans ses propres parcelles :

- en l'absence du vecteur, le traitement n'est pas réalisé.
- en présence du vecteur, le traitement sera appliqué.



Mais la responsabilité du traitement appartient toujours au viticulteur.

- Chaque viticulteur reste entièrement responsable de ses propres observations, et de l'application des traitements sur ses propres parcelles.
- En cas de contrôle de traitement, des poursuites pourront être engagées si des cicadelles vectrices de la flavescence dorée sont trouvées dans les parcelles et s'il est avéré que le traitement n'a pas été effectué.

Pour plus d'informations sur ce sujet, demandez conseil à votre technicien habituel ou consultez le site internet de la DRAAF ou de la FREDON OCCITANIE.

L'arrêté du 19 décembre 2013 rend **l'arrachage des souches contaminées obligatoire** au plus tard le 31 mars de l'année suivant l'apparition des symptômes.

Pendant la **période de présence des cicadelles au vignoble**, il est fortement conseillé d'**arracher les souches dès que les symptômes sont visibles** pour limiter la propagation de la maladie.

Si l'arrachage n'est pas envisageable, les souches doivent être marquées et la végétation coupée immédiatement ou la souche doit être tronçonnée. L'arrachage définitif (= y compris le porte greffe) pourra alors être décalé hors de la saison de pic de travail du vigneron (automne, hiver).

L'arrachage définitif doit être très rigoureux et empêcher toutes repousses, de greffon et de porte-greffe. La plupart des porte-greffes sont porteurs sains ; même contaminés par le phytoplasme ils n'extériorisent pas ou très peu les symptômes.

En cas de doute sur la présence avérée ou non de flavescence dorée sur une souche, demander un avis extérieur. Si le doute persiste, arracher la souche « il vaut mieux prévenir que guérir ».

Pour rappel, une souche contaminée non arrachée, peut donner une dizaine de souches contaminées l'année suivante.

La présence de symptômes de type flavescent ne doit jamais être négligée.

1. **Signaler la présence de ceps présentant des symptômes à la FREDON ou au SRAL**, qui procédera à un prélèvement pour réaliser une analyse de confirmation de présence ou non de la maladie.
2. **Arracher les ceps contaminés** : la suppression des bras malades ou le recépage ne résout pas le problème.

Cas des vignes ensauvagées



Pourquoi repérer et éliminer les vignes sauvages ou abandonnées ?

Proliférant aux abords des vignobles elles présentent deux risques majeurs vis-à-vis de la flavescence dorée:

- zones refuges pour la cicadelle vectrice.
- réservoirs potentiels du phytoplasme.

Elles peuvent donc être à l'origine de nouvelles contaminations et mettre en échec les programmes de lutte mis en place au vignoble.

Ces vignes non cultivées sont un frein à la réduction des insecticides !

Pour plus d'informations : <http://rions.fr/wp-content/uploads/2017/04/Livret-Vitis-Obs-consultable.pdf>



La création d'un GDON permet de formaliser un groupe d'échanges entre viticulteurs sur le sujet de la FD et de structurer la lutte contre la FD à l'échelle d'un territoire.

Les prospections des ceps contaminés sont indispensables pour une meilleure connaissance de la répartition géographique de la maladie.

Les souches contaminées doivent être arrachées au plus tard le 31 mars de l'année suivant la découverte des symptômes.

Synthèse sur l'assainissement du vignoble



Cependant, il est fortement conseillé d'arracher les souches dès l'apparition des symptômes.

Si l'arrachage précoce n'est pas envisageable, la partie végétative des souches doit être supprimée ou le tronc tronçonné.

L'arrachage définitif, qui doit empêcher toute repousse de porte-greffe, pourra être décalé à l'hiver.

Les vignes ensauvagées peuvent être des refuges pour les cicadelles et la FD et doivent être éliminées.



9. Contacts



Pour toutes questions sur le contenu de ce document merci de contacter :

SUDVINBIO – Nicolas CONSTANT (Ingénieur conseil)

Bâtiment A8 - ZA Tournezy 2

Rue Simone Signoret

34 070 MONTPELLIER

Tél. : 04 99 13 30 40 / 06 63 39 25 02

Courriel : nicolas.constant@sudvinbio.com



Chambre d'agriculture de l'Hérault – Emma CARROT (Animatrice du Comité Technique Régional Viticulture Biologique)

Antenne de Montblanc

Quartier des entreprises de l'Europe

Lot n° 9 – 34290 Montblanc

Tél : 04 67 36 47 23 / 06 31 03 02 99

Courriel : emma.carrot@chambagri.fr



FREDON Occitanie – **Stéphane MALLIÉ** (Animateur du réseau flavescence dorée)

10 chemin de la plaine

34990 Juvignac

Tél : 06 87 47 70 45 / 04 67 75 64 48

Courriel : s.mallie@fredonoccitanie.com

FEDON 30

Mas de l'agriculture

1120 Route de Saint Gilles

30900 Nîmes

Contact: HAMMOUD Odette

Tél : 04 66 38 36 82

Courriel : fedon30@wanadoo.fr

FEDON 11

Z.A de Sautès à Trèbes

11878 Carcassonne Cedex 9

Contact: MARQUET Nais

Tel : 04 68 25 80 84

Courriel : naismarquet.fedon11@orange.fr



GDON 09

Domaine de Lastronques

09 210 LEZAT S/ LEZE

Contact : ZELLER Andréa

Tél : 05 61 69 12 13

Courriel : cydoniaviti@wanadoo.fr

FEDON 66

2 avenue Paul Lafargue

66350 Toulouges

Contact : MINGO Evelyne

Tél : 04 68 87 16 19

Courriel : fedec66@wanadoo.fr

FDGDON 32

CA 32 - Route de Mirande - BP 70161

32 003 AUCH Cedex

Contact : FABRI Carla

Tél : 06 10 94 81 85

Courriel : fdgdon32@fredonoccitanie.com

FDGDON 34

10 chemin de la plaine

34990 Juvignac

Contact : MALLIÉ Stéphane

Tél : 06 87 47 70 45

Courriel : s.mallie@fredonoccitanie.com



FDGDON 46

Maison de l'Agriculture –
430 avenue Jean Jaurès – 46 004 CAHORS
Contact : LA MACHE Vincent
Tél : 06 25 76 26 30
Courriel : fdgdon46@fredonoccitanie.com

FDGDON 65

CA 65 - 20 place du Foirail
65 917 TARBES
Contact : LONCAN Béatrice
Tél : 06 79 67 47 61
Courriel : fdgdon65@fredonoccitanie.com

FDGDON 48

S/C GDS - 21 rue Jean Moulin
48 000 MENDE
Contact : BOULET Patrice
Tél : 06 47 01 25 38
Courriel : patrice.boulet@orange.fr

FDGDON 82

Barraouet Nord - ZI Artel –
82 100 CASTELSARRASIN
Contact : BLANCHART Audrey
Tél : 06 46 60 37 23
Courriel : fdgdon82@outlook.fr



FDGDON 81

FDSEA DU TARN - 96 rue des Agriculteurs

81 011 ALBI Cedex 09

Contact : MERLO Lucas

Tél : 05 63 48 83 60

Courriel : fdgdon81@fredonoccitanie.com

FDGDON 12

FDSEA 12 - Carrefour de l'Agriculture

12 026 RODEZ Cedex 09

Contact : SICARD Isabelle

Tél : 06 38 53 51 73

Courriel : fdgdon12@fredonoccitanie.com



10. Bibliographie



Arnaud G., Malembic-Maher S., Salar P., Bonnet P., Maixner M., Marccone C., Boudon-Padieu E. et Foissac X. (2007) : Multilocus sequence typing confirms the close genetic inter-relatedness between three distinct flavescence dorée phytoplasma strain clusters and group 16SrV phytoplasmas infecting grapevine and alder in Europe. *Applied and Environmental Microbiology* 73, 4001-4010.

Bertin S., Guglielmino C.R., Karam N., Gomulski L.M., Malacrida A.R., Gasperi G. (2007). Diffusion of the Nearctic leafhopper *Scaphoideus titanus* Ball in Europe: a consequence of human trading activity. *Genetic*, 130, pp. 275-285.

Bonfils, J., & Schvester, D. (1960). Les cicadelles (Homoptera Auchenorrhyncha) dans leurs rapports avec la vigne dans le Sud-Ouest de la France. *Annale Des Épiphyties*, 3, 325–336.

Boudon-Padieu E., (2015). « Flavescence dorée : les bases à connaître ». *Phytoma*, no 688, p. 12-16



Boudon-Padieu E., Ridé M., Walter B. (2000). Maladies à virus, bactéries et phytoplasmes de la vigne. Ed. Féret, Bordeaux, pp. 133-145.

Bressan, A., Clair, D., Sémétey, O. & Boudon-Padieu, E. (2005a) Effect of two strains of Flavescence dorée phytoplasma on the survival and fecundity of the experimental leafhopper vector *Euscelidius variegatus* Kirschbaum. *Journal of Invertebrate Pathology*. 89: 144-149.

Bressan, A., Girolami, V. & Boudon-Padieu, E. (2005b) Reduced fitness of the leafhopper vector *Scaphoideus titanus* exposed to Flavescence dorée phytoplasma. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 115: 283-290.

Bressan, A., Spiazzi, S., Girolami, V. & Boudon-Padieu, E. (2005c) Acquisition efficiency of Flavescence dorée phytoplasma by *Scaphoideus titanus* Ball from infected tolerant or susceptible grapevine cultivars or experimental host plants. *Vitis*. 44: 143-146.



Caudwell A. (1990) : Epidemiology and characterization of flavescence dorée (FD) and other grapevine yellows. *Agronomie* 10, 655-663

Caudwell, A. (1983). L'origine des jaunisses à mycoplasmes (MLO) des plantes et l'exemple des jaunisses de la vigne. *Agronomie*. 3: 103-111.

Chambres d'Agriculture des Charente et Charente Maritime (2012) : Flavescence dorée de la vigne : accompagner les prospections. Fichier powerpoint, 92 p.

Chuche J. (2010). Comportement de *Scaphoideus titanus*, conséquences spatiales et démographiques. Thèse de doctorat, Université Bordeaux 2, Bordeaux. 216 p.

Chuche J., Thiéry D., (2014a). Biologie et écologie de *Scaphoideus titanus*, cicadelle vectrice de la flavescence dorée. *Phytoma* n° 679, 5p.



Chuche, J., & Thiéry, D. (2014b). Biology and ecology of the Flavescence dorée vector *Scaphoideus titanus*: a review. *Agronomy for Sustainable Development*, 34(2), 381–403.

Chuche, J., Thiery, D., Papura, D., Malembic, S., Blanchard, A., Foissac, X. (2013). *La flavescence dorée de la vigne*. <https://prodinra.inra.fr/record/262345>

Christensen N.M., Axelsen K.B., Nicolaisen M., Schulz A. (2005). Phytoplasmas and their interactions with hosts. *Plant Science* 10 (11), 526-535.

Constant, N., & Lernould, J. (2014). La gestion de la Flavescence dorée en viticulture biologique. 17p.

Eveillard S., Jollard C., Labroussaa F., Khalil D., Perrin M., Desqué D., Salar P., Razan F., Hévin C., Bordenave L., Foissac X., Masson JE., Malembic-Maher S. (2016) : Contrasting susceptibilities to flavescence dorée in *Vitis vinifera*, rootstocks and wild *Vitis* species. *Front. Plant Sci.* 7:1762. doi : 10.3389/fpls.2016.01762



Filippin, L., Jović, J., Cvrković, T., Forte, V., Clair, D., Toševski, I., ... Angelini, E. (2009). Molecular characteristics of phytoplasmas associated with Flavescence dorée in clematis and grapevine and preliminary results on the role of *Dictyophara europaea* as a vector. *Plant Pathology*, 58(5), 826–837.

Ferron P., 1995. Le point sur la flavescence dorée de la vigne. INRA/URLB, 34982 Montferrier, T.A.P. 14 p. Octobre 1995.

Galetto L., Miliordos D., Pegoraro M., Sacco D., Veratti F., Marzachi C., et al. (2016) : Acquisition of flavescence dorée phytoplasma by *Scaphoideus titanus* ball from different grapevine varieties. *Int. J. Mol. Sci.* 17:1563. doi : 10,3390/ijms17091563

Galetto L., Miliordos D., Roggia C., Rashidi M., Sacco D., Marzachi C., et al. (2014). Acquisition capability of the grapevine Flavescence dorée by the leafhopper vector *Scaphoideus titanus* ball correlates with phytoplasma titre in the source plant. *J. Pest Sci.* 87 671–679.



Groupe de Travail National Flavescence dorée [GNT- FD] (2006). Jaunisses et phytoplasmes de la vigne [brochure]. France : 24 p.

Hogenhout SA., Ammar ED., Whitfield AE. Redinbaugh MG. (2008) : Insect vector interactions with persistently transmitted viruses. Annual Review of Phytopathology 46 : 327-359

Jeger M. et al (2016) : Risk to plant health of Flavescence dorée for the EU territory. EFSA journal 2016; 14(12):4603, 83 p.

IRPCM (2004). 'Candidatus Phytoplasma', a taxon for the wall-less, nonhelical prokaryotes that colonize plant phloem and insects. Int J Syst Evol Microbiol 54, 1243–1255.

Linder, C., Schaub, L., & Klötzli-Estermann, F. (2010). Efficacité du traitement à l'eau chaude contre les oeufs de *Scaphoideus titanus*, vecteur de la flavescence dorée de la vigne. *Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture*, 42(2), 132–135.



Lessio F., Picciau L., Gonella E., Mandrioli M., Tota F., Alma A. (2016) : The mosaic leafhopper *Orientalus ishidae*: host plants, spatial distribution, infectivity, and transmission of 16SrV phytoplasmas to vines. *Bulletin of Insectology* 69 (2): 277-289.

Maixner M., Reinert W., Darimont H. (2000) : Transmission of grapevine yellows by *Oncopsis alni* (Schrank) (Auchenorrhyncha : Macropsinae). *Vitis* 39, 83-84.

Malembic-Maher et al. 2017. When a Palearctic bacterium meets a Nearctic insect vector: genetic and ecological insights into the emergence of the grapevine Flavescence dorée epidemics in Europe. Future IPM 3.0 Congress. 15-20 Oct 2017, Riva Del Garda, Italy. Pp211-213

Malembic-Maher S., Arricau-Bouvery N., Carle P., Danet J-L, Desque D., Guionnaud K., Batailler B., Salar P., Eveillard S., Foissac X. (2013). *Dix années de recherches sur la flavescence dorée de la vigne.*



Malembic-Maher S. (2015). « Flavescence dorée de la vigne - Biologie de la maladie - Etat des recherches ». *ECOPHYTO, Réduire et améliorer l'utilisation des phytos*. p. 1-38.

Malembic-Maher S. (2014). Vigne : principaux symptômes. [en ligne]. Disponible sur : <http://ephytia.inra.fr/fr/C/7061/Vigne-Principaux-symptomes>.

Mollier P., Chucho J., Thiéry D., Papura D., Malembic S., Blanchard A., Foissac X. (2013). Flavescence dorée : difficultés de détection, dossier la flavescence dorée de la vigne [en ligne]. Disponible sur : [http://www.inra.fr/Chercheurs-etudiants/Biologie-vegetale/Tous-lesdossiers/flavescence-doree-de-la-vigne/flavescence-doree-difficultes-de-detection/\(key\)/0](http://www.inra.fr/Chercheurs-etudiants/Biologie-vegetale/Tous-lesdossiers/flavescence-doree-de-la-vigne/flavescence-doree-difficultes-de-detection/(key)/0)

Morone, C., Boveri M., Giosue S., Gotta P., Rossi V., Scapin I., Marzachi C. (2007). Epidemiology of Flavescence Dorée in Vineyards in Northwestern Italy. *The American Phytopathological Society* 97 (11), 1422- 1427.



Pavan F., Mori N., Bressan S., Mutton P. (2012). Control strategies for grapevine phytoplasma diseases: factors influencing the profitability of replacing symptomatic plants. *Phytopathol. Mediterr.*51, 11-12.

Prezelj N., Nikolic P., Gruden K., Ravnikar M., Dermastia M. (2012). Spatiotemporal distribution of flavescence dorée phytoplasma in grapevine. *Plant Pathology* 62 (4), 760-766.

Schvester D., Carle P., Moutous G. (1963). Transmission de la flavescence dorée de la vigne par *Scaphoideus littoralis* Ball. *Annales des Epiphyties*, 14 pp.

Schvester D., Carle P., and Moutous G. (1961). Sur la transmission de la flavescence dorée des vignes par une cicadelle. *Comptes rendu de l'académie agricole de France*, 47 1021-1024.

Stop flavescence dorée : vignoble des Charentes

Tout savoir sur la FLAVESCENCE DORÉE

Ce support de communication a été rédigé et coordonné par

Margot HUET et Nicolas CONSTANT
SudVinBio – de juin 2018 à mars 2020



En collaboration avec :

Emma CARROT



Stéphane MALLIÉ

