



### ■ LA PROBLÉMATIQUE

## Jaunissements de la vigne: impact et symptomatologie

L'important secteur économique de la vigne, qui représente une production mondiale annuelle de raisin de 74 millions de tonnes, est menacé par plusieurs maladies de jaunissements de la vigne associées à la présence de phytoplasmes. Dans le bassin euro-méditerranéen, ces maladies sont devenues un facteur limitant de la viticulture, affectant sérieusement la qualité et la quantité de la production de la vigne, avec des taux d'infection atteignant 50% à 80%. Alors qu'en Europe et au Chili, plusieurs phytoplasmes différents ont été détectés dans les plantes infectées par Les jaunissements de la vigne, en Afrique du Sud, la maladie est principalement associée à la présence de '*Candidatus Phytoplasma asteris*' (16Srl-B). Bien que les phytoplasmes impliqués soient différents, principalement en fonction de la distribution géographique, les symptômes de ces maladies sont similaires. L'épidémiologie des jaunissements de la vigne est complexe. Elle implique des plantes hôtes alternatives qui jouent un rôle important en tant que réservoirs à partir desquels les insectes vecteurs peuvent transmettre les phytoplasmes aux vignes. Les insectes vecteurs des phytoplasmes sont principalement cicadelles, delphacides et psylles. Bien que les hôtes alternatifs et les espèces d'insectes vecteurs de bon nombre de ces phytoplasmes restent inconnus, l'avantage de leur identification dans un pathosystème, c'est qu'elle permet leur élimination ciblée, réduisant à la fois le matériel infecté et les coûts de main-d'œuvre, ainsi que l'impact environnemental de la maladie.



- Les principaux symptômes de la vigne incluent un jaunissement ou rougissement irrégulier des cultivars blancs et rouges, respectivement, un enroulement vers le bas des feuilles, très souvent en forme de triangle, des entrenœuds raccourcis, la mort des pointes et des rameaux, l'absence de lignification, des fleurs avortées, le flétrissement et le dessèchement précoce des baies.



## ■ LA PRATIQUE / INNOVATION PROPOSÉE PAR TROPICSAFE

# La connaissance de la symptomatologie est la première étape d'une stratégie appropriée de gestion des jaunissements de la vigne

Les méthodes de gestion des jaunissements de la vigne comprennent l'élimination des vignes symptomatiques, la lutte contre les plantes hôtes réservoirs et les insectes vecteurs. Dans les vignobles, les symptômes typiques des jaunissements de la vigne observés sont l'enroulement des feuilles vers le bas; le rougissement ou le jaunissement des feuilles et des nervures; la lignification incomplète des pousses; le dessèchement des grappes; le dépérissement des plantes.

Les variétés les plus importantes infectées par les phytoplasmes au Chili sont Thompson Seedless, Crimson Seedless et Autumn Royal (raisin de table); Cabernet Sauvignon, Pinot noir, Sauvignon blanc, Petit Syrah, Merlot, Carménère, Chardonnay et Syrah (raisin de cuve). Les symptômes observés dans les différentes combinaisons de cépages et de phytoplasmes sont très similaires, et les différences mineures sont probablement liées à la sensibilité de la variété, à l'âge de la plante, à la présence d'autres pathogènes et à l'action d'agents biotiques et abiotiques causant des dommages racinaires. Une situation particulière est représentée par le dessèchement des grappes qui se produit pour plusieurs variétés et qui, surtout pour le Petit Syrah et le Merlot, est associé à des pertes de rendements considérables.

En Afrique du Sud, les jaunissements de l'aster sur les plantes symptomatiques, comme le Chardonnay et le Colombard, provoquent également des feuilles à l'aspect ridé, tournées vers le bas et plus épaisses que d'habitude, des entre-nœuds courts, des pousses qui ne se lignifient pas et des extrémités de croissance qui peuvent dépérir. En Europe et en Afrique du Sud, la principale variété infectée est le Chardonnay mais, en fonction des variétés locales, un petit nombre de variétés ne présentent aucun symptôme malgré une propagation épidémique du phytoplasme. Bien que la reconnaissance des symptômes dans les vignes soit possible avec une certaine expérience, la recherche de plantes hôtes alternatives peut nécessiter des tests moléculaires supplémentaires, car dans de nombreux cas, les plantes qui peuvent représenter des sources de phytoplasmes ne présentent pas de symptômes.

La recherche d'insectes vecteurs alternatifs est encore plus exigeante, et comprend la collecte des insectes à proximité d'une zone infectée, la détermination moléculaire d'éventuelles infections par des phytoplasmes, et des tests supplémentaires pour démontrer la transmission par l'insecte vecteur. Les recherches sur les insectes sont réalisées en collectant les vecteurs potentiels à l'aide de pièges à colle jaunes ou d'un filet de balayage entomologique. Après l'identification des insectes au à la loupe binoculaire avec l'aide d'experts en taxonomie d'insectes, ils sont ensuite testés pour la présence de phytoplasmes après extraction d'ADN et PCR imbriquée avec des amorces spécifiques aux phytoplasmes. Les plantes hôtes potentielles sont collectées sur la base de l'observation de symptômes similaires à ceux observés sur des plantes infectées par des phytoplasmes.

## ■ COMMENT CELA EST-IL MIS EN OEUVRE DANS TROPICSAFE ?

# Recherche de plantes hôtes alternatives et d'insectes vecteurs potentiels des phytoplasmes des jaunissements de la vigne

Comme les jaunissements de la vigne sont étudiées depuis des décennies en Europe, la biologie et l'épidémiologie des phytoplasmes les plus fréquemment associés (*Candidatus Phytoplasma solani*, 16SrXII-A et flavescence dorée, 16SrV-C/-D) est bien documentée, et leurs principales plantes réservoirs et insectes vecteurs ont été identifiés. Cependant, les changements environnementaux, et l'introduction récentes de différentes espèces exotiques d'insectes potentiellement vecteurs de phytoplasmes et de plantes hôtes à augmenter le risque de diffusion de nouveaux



Ce projet a reçu un financement du programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne en vertu de la convention de subvention N° 727459

[www.tropicsafe.eu](http://www.tropicsafe.eu)

Cette fiche d'information est produite dans le cadre du projet TROPICSAFE. Bien que l'auteur ait travaillé sur la meilleure information disponible, ni l'auteur ni l'UE ne sont en aucun cas responsables des pertes, dommages ou préjudices subis directement ou indirectement en rapport avec le projet.



phytoplasmes ou de nouvelles souches qui pourraient affecter l'état sanitaire des vignobles.

En Italie, une prospection réalisée dans la province de Treviso (vin Prosecco) a permis de vérifier la présence de 14 espèces de plantes hôtes alternatives infectées par les trois principaux phytoplasmes détectés dans la vigne avec des jaunissements tels que 16SrXII-A, 16Srl and 16SrV. La même prospection a permis de vérifier la présence de nouvelles espèces d'insectes vecteurs potentiels et de divers phytoplasmes dans les espèces vectrices connues (Tableau, en gras les nouvelles espèces découvertes). La découverte des jaunissements de l'aster chez *Hedera helix* est une nouvelle observation pour cette espèce. Les espèces végétales infectées par des phytoplasmes du groupe 16SrXII-A confirment ou augmentent la liste des différentes espèces de plantes hôtes possibles sources d'infection par ces phytoplasmes des vignobles et des environnements cultivés ou naturels.

Espèces d'insectes	Phytoplasmes identifiés
<i>Hyalesthes obsoletus</i> Signoret	<b>16Srl-B</b> , 16SrXII-A
<i>Neoliturus fenestratus</i> (Herrich-Schäffer, 1834)	<b>16Srl</b> , 16SrXII-A
<i>Orientus ishidae</i> Matsumura	<b>16Srl-B</b> , 16SrV-C, 16SrXII-A
<i>Scaphoideus titanus</i> (Ball)	<b>16Srl-B</b> , 16SrV-C, 16SrXII-A
Espèces de plantes	
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.	16SrXII-A
<i>Clematis vitalba</i> L.	16SrV, <b>16Srl</b>
<i>Convolvulus</i> spp.	16SrXII-A
<i>Conyza Canadensis</i> (L.) Cronq.	<b>16SrXII-A</b>
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	<b>16SrXII-A</b>
<i>Hedera helix</i> L.	<b>16Srl</b>
<i>Morus</i> spp.	<b>16Srl</b>
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	16SrXII-A
<i>Quercus</i> spp.	<b>16SrXII-A</b>
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	<b>16SrXII-A</b>
<i>Rosa canina</i> L.	<b>16SrXII-A</b>
<i>Rubus</i> spp.	<b>16Srl</b>
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott.	<b>16SrXII-A</b>
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	<b>16Srl</b>

En Afrique du Sud, la cicadelle *Mgenia fuscovaria* (Stål) est un vecteur de 'Ca. P. asteris' associé aux jaunissements de la vigne. Le phytoplasme des jaunissements de l'aster a été identifié dans deux autres espèces de cicadelles, *Aconurella prolixa* et *Exitianus* sp.. Ces phytoplasmes ont également été détectés dans des plantes potentiellement réservoirs: *Mesembryanthemum crystallinum* L., *Raphanus sativus* L. et *Montinia caryophyllacea* Thunb.

Au Chili, parmi les insectes capturés, le phytoplasme 16SrIII-J, associé aux jaunissements de la vigne, a été détecté uniquement chez *Paratanus exitiosus* (Beamer) et *Bergallia valdiviana* Berg. Les essais de transmission, réalisés sur des plants de pervenche et de vigne, ont confirmé que ces deux espèces d'insectes sont des vecteurs du phytoplasme 16SrIII-J. Le même phytoplasme a également été trouvé dans les adventices *Polygonum aviculare* L. et *Convolvulus arvensis* L., poussant dans des vignobles infectés. Au cours du projet, l'échantillonnage de plantes hôtes alternatives et d'insectes vecteurs potentiels a été poursuivi dans les vignobles infectés par le phytoplasme 16SrIII-J.



• Rangée supérieure à partir de la gauche : des plantes des espèces *M. crystallinum* ([https://de.wikipedia.org/wiki/Eiskraut#/media/Datei:Xer\\_mesemb.jpg](https://de.wikipedia.org/wiki/Eiskraut#/media/Datei:Xer_mesemb.jpg)) et de *M. caryophyllacea* [[https://de.wikipedia.org/wiki/Montinia\\_caryophyllacea#/media/Datei:Montinia\\_caryophyllacea\\_\(Montiniaceae\)\\_23854745238.jpg](https://de.wikipedia.org/wiki/Montinia_caryophyllacea#/media/Datei:Montinia_caryophyllacea_(Montiniaceae)_23854745238.jpg)] ont parfois été infectées par 'Ca. P. asteris' en Afrique du Sud. La cicadelle *Aconeurella prolixa* [M. Stiller (Agricultural Research Council - Plant Health and Protection, National Collection of Insects)] a été testée positive pour la présence du phytoplasme des jaunissements trouvés dans la vigne en Afrique du Sud et l'a transmis avec succès à un milieu d'alimentation artificiel et à des plantes de blé. En bas à partir de la gauche: adventices *Polygonum aviculare* et *Convolvulus arvensis* dans des vignobles chiliens et positives aux phytoplasmes 16SrIII-J.

### ■ COMMENT ÇA MARCHE ?

## Les nouvelles plantes hôtes possibles des phytoplasmes de la vigne et de leurs insectes vecteurs passent à une nouvelle phase d'essai

Pendant TROPICSAFE, les prospections pour de nouvelles plantes hôtes alternatives des phytoplasmes de la vigne, ainsi que pour les insectes vecteurs possibles de ces phytoplasmes, ont révélé une longue liste de différentes espèces. Les plantes infectées à proximité des vignobles ont été collectées principalement après observation de symptômes clairs de phytoplasmes. Toutefois, il est très probable que des infections par phytoplasmes soient latentes, et que toutes les plantes infectées n'expriment pas de symptômes. Dans de tels cas, l'infection reste un réservoir caché avec le potentiel de disséminer la maladie. Par conséquent, il est recommandé de tester les mauvaises herbes et autres plantes les plus répandues à proximité des vignobles pour détecter d'éventuelles infections.



Au Chili, cinq espèces de plantes non décrites comme hôte ont été diagnostiquées positives pour la présence du phytoplasme 16SrIII-J qui est l'un des principaux phytoplasmes associés aux jaunissements de la vigne (*Rosa* spp., *Brassica rapa* L., *Erodium* spp., *Malva* spp. and *Rubus ulmifolius* Schott) et cinq espèces d'insectes ont été partiellement ou complètement identifiées (*Amplicephalus ornatus* Linnavuori, *A. pallidus* Linnavuori, *A. curtulus* Linnavuori & DeLong, *Bergallia* sp., *Exitianus obscurinervis* Stål) comme vecteurs potentiels de ce même phytoplasme.



• Espèces de cicadelles positives au phytoplasme 16SrIII-J: (A) *Bergallia* sp.; (B) *Amplicephalus ornatus*; (C) *A. curtulus*; (D) *A. pallidus*; (E) *Exitianus obscurinervis*. Symptômes sur des adventices et des arbustes infectés par le phytoplasme 16SrIII-J: (F) feuilles liégeuses de *Malva* spp.; (G) déformation et texture liégeuse des feuilles de *Brassica rapa*; (H, I) *Rubus ulmifolius* présentant un balai de sorcière et une déformation des feuilles; (L, M) balai de sorcière, déformation des feuilles et de l'extrémité florale sur *Rosa* sp.. Rangée du bas: pièges collants jaunes pour collecter les insectes dans les vignobles chiliens.



## MOTS CLÉS

Jaunissements de la vigne, phytoplasmes, symptomatologie, plantes hôtes alternatives, insectes vecteurs

## INFORMATIONS SUPPLEMENTAIRES

Paltrinieri S., Zambon Y., Mori N., Canel A., Bertaccini A., Contaldo N. 2019. Phytoplasmas detected in insects and spontaneous vegetation near vineyards with yellows diseases in Italy. *Phytopathogenic Mollicutes* 9(1), 55-56.

Quiroga N., Longone V., González X., Zamorano A., Pino A.M., Picciau L., Alma A., Paltrinieri S., Contaldo N., Bertaccini A., Fiore N. 2019. Transmission of 16SrIII-J phytoplasmas by *Paratanus exitiosus* (Beamer) and *Bergallia valdiviana* Berg 1881 leafhoppers. *Phytopathologia Mediterranea* 58(2), 231-237.

Zambon Y., Canel A., Bertaccini A., Contaldo N. 2018. Molecular diversity of phytoplasmas associated with grapevine yellows disease in North-Eastern Italy. *Phytopathology* 108(2), 206-214

## CRÉDITS

**Assunta Bertaccini** - *Alma Mater Studiorum* - Université de Bologne, Département des sciences agricoles et alimentaires, Bologne, Italie [assunta.bertaccini@unibo.it](mailto:assunta.bertaccini@unibo.it)

**Nicoletta Contaldo** - *Alma Mater Studiorum* - Université de Bologne, Département des sciences agricoles et alimentaires, Bologne, Italie [nicoletta.contaldo2@unibo.it](mailto:nicoletta.contaldo2@unibo.it)

**Marina Dermastia** - Institut National de Biologie, Département de Biotechnologie et de Biologie des Systèmes, Ljubljana, Slovénie [marina.dermastia@nib.si](mailto:marina.dermastia@nib.si)

**Nicola Fiore** - Université du Chili, Faculté des sciences agronomiques, Département de la santé des plantes. Santiago, Chili [nfiore@uchile.cl](mailto:nfiore@uchile.cl)

**Kerstin Kruger** - Université de Pretoria, Département de Zoologie et Entomologie, Pretoria, Afrique du Sud [kruger@zoology.up.ac.za](mailto:kruger@zoology.up.ac.za)

Mars, 2021



Ce projet a reçu un financement du programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne en vertu de la convention de subvention N° 727459

[www.tropicsafe.eu](http://www.tropicsafe.eu)

Cette fiche d'information est produite dans le cadre du projet TROPICSAFE. Bien que l'auteur ait travaillé sur la meilleure information disponible, ni l'auteur ni l'UE ne sont en aucun cas responsables des pertes, dommages ou préjudices subis directement ou indirectement en rapport avec le projet.