

# Guide d'information sur l'émergence du virus du Pinot gris et sa propagation

## 1 Le Grapevine Pinot gris virus, découverte d'un nouveau virus

L'arrivée et la découverte de nouveaux organismes nuisibles est un risque permanent pour la viticulture et l'arboriculture. Dans le cadre du projet „InvaProtect“ financé par l'UE dans le cadre du programme Interreg V Rhin Supérieur, des partenaires allemands, français et suisses étudient les moyens de préserver les espèces autochtones de ces nouveaux organismes nuisibles, par des méthodes de protection adaptées, intégrées et durables.

Lors de la découverte d'un nouveau bioagresseur, comme c'est le cas avec l'identification récente du Grapevine Pinot gris virus, une des premières actions est de déterminer le potentiel de nuisance de l'agent découvert, pour ensuite en informer rapidement les structures techniques de phytoprotection conseillant les viticulteurs. Ainsi, avec un conseil averti, la gestion de ce nouveau bioagresseur présumé peut se faire dans le respect de la biodiversité et permet d'éviter par exemple des interventions non justifiées.

La « Malattia del Pinot Grigio », nommée également Grapevine Leaf Mottling and Deformation Disease (GLMD) ou maladie du Pinot gris, a été découverte en 2003 dans le vignoble du Nord de l'Italie. Elle cause des déformations de feuilles, une réduction de la récolte et des rabougrissements semblables à de l'acariose. C'est seulement en 2012 que le Grapevine Pinot gris virus (GPGV) est identifié sur des plants symptomatiques par séquençage. Il a ensuite été recherché à plus grande échelle par analyses RT-PCR et identifié sur d'autres cépages dans le Nord, puis le Sud de l'Italie. Ce virus est maintenant identifié

dans de nombreux pays dans le monde (Saldarelli et al., 2017). Il a été démontré que l'acararien agent de l'érinose, *Colomerus vitis*, est capable de transmettre le GPGV quoiqu'à un faible taux (Malagnini et al., 2016). En 2016, le virus a été détecté sur deux espèces herbacées sauvages (Gualandri et al., 2016). En 2018, quatre nouvelles espèces hôtes ont été identifiées en Hongrie (Demian et al., 2018). Le lien entre le virus GPGV et la maladie du Pinot gris reste cependant incertain du fait que l'on retrouve fréquemment le GPGV sur des plantes totalement asymptomatiques (Bianchi et al., 2015). Il semblerait, d'après plusieurs études, qu'il y aurait pour ce virus une variabilité génétique avec des variants susceptibles ou non d'induire la maladie du GLMD (Saldarelli et al., 2015 ; Bertazzon et al., 2016). De plus, une corrélation entre la concentration du virus dans la plante et l'expression des symptômes de GLMD a été rapportée (Bertazzon et al., 2016) avec cependant une restriction à certains cépages pour l'expression de ces symptômes.

### 1.1 Répartition mondiale du GPGV

Depuis 2012, le GPGV a été identifié dans de nombreux pays (fig. 1 et 2).

En France, le GPGV a été trouvé pour la première fois sur un cep de Merlot à Bordeaux (par analyse NGS), co-infecté par un népovirus agent du court-noué (Beuve et al., 2015). Cet isolat viral présente 98 % d'identité avec l'isolat slovaque SK30 (Glasa et al., 2014).

En 2016 et 2017 en France, une enquête de terrain a été réalisée pour recenser les vignobles touchés par la maladie et le virus. La présence des symptômes de GLMD a été observée



## Le virus du Pinot gris

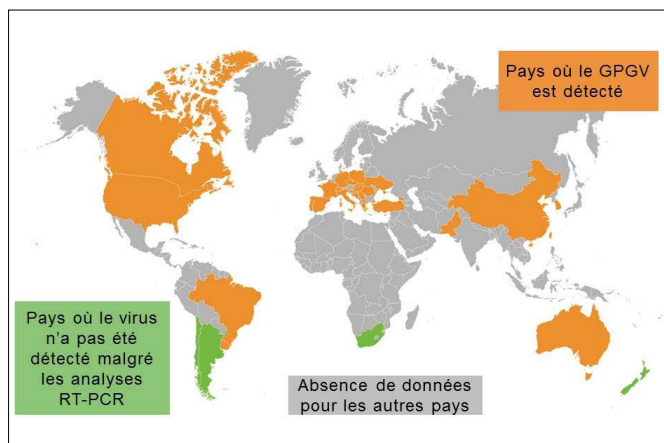


Figure 1 : Répartition mondiale du GPGV (IFV, 2018)

visuellement dans certains vignobles sélectionnés par des conseillers locaux en Champagne, Bourgogne, Alsace et région méditerranéenne. Le virus a été détecté dans 65 % des 243 échantillons analysés (Spilmont et al., 2018). Ce virus semble être présent dans toutes les régions viticoles françaises, indépendamment de l'âge des vignobles, avec une détection aussi bien dans les jeunes vignes que dans les vignes centenaires. Ceci suggérerait que soit le virus était silencieusement présent depuis longtemps, soit que ces vignes ont été infectées récemment de manière épidémique.

Des symptômes de GLMD ont été identifiés sur le Pinot noir et le Pinot meunier en Champagne, et sur le Grenache dans la région méditerranéenne. Dans ces plantes symptomatiques, le GPGV a été systématiquement détecté. En revanche, des symptômes atypiques ont également été observés en Bourgogne et en Alsace (sur Pinot noir, Chardonnay, Aligoté, Gewurztraminer et Pinot gris). Ils sont caractérisés parfois par des entre-noeuds courts en début de végétation, une croissance buissonnante intense associée à une déformation des feuilles sans marbrure chlorotique : toutefois le GPGV n'a pas été systématiquement détecté dans ces plantes (Spilmont et al., 2018).

En Allemagne, le virus a été détecté pour la première fois en 2015. Le Staatliche Weinbauinstitut (WBI) de Fribourg, en collaboration avec le Département de virologie de la Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen (DSMZ) de l'Institut Leibnitz, n'a pu identifier le virus du Pinot gris que sur des plants de Riesling isolés et symptomatiques en Bade (Reynard et al., 2016). L'homologie des nucléotides avec l'isolat original SK30 de Slovaquie était de 99%.

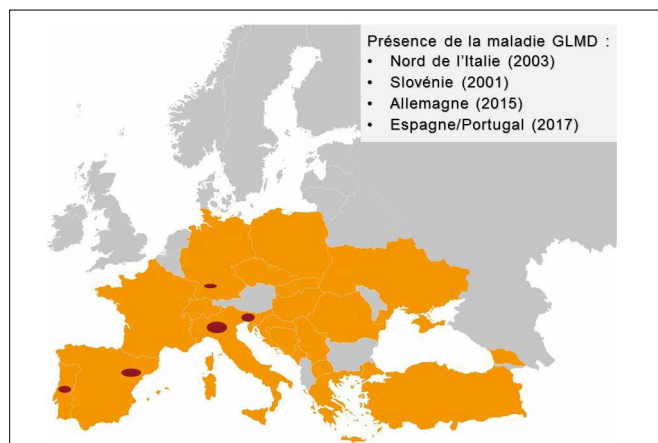


Figure 2 : Répartition européenne du GPGV (IFV, 2018)

### 1.2 Focus sur le Rhin supérieur

Lors d'échantillonnages aléatoires entre 2016 et 2018, le virus a été trouvé dans différentes variétés et vignobles du Bade-Wurtemberg. Selon les connaissances actuelles, la gravité des symptômes peut varier selon le cépage. Ainsi, des études menées dans des régions viticoles allemandes ont montré que des plants de Kerner, Muscat, Muskat-Trollinger, Riesling et Trollinger testés positifs ne présentaient pas de symptômes foliaires, mais seulement des entre-noeuds fortement raccourcis avec une croissance en zigzag. En revanche, les variétés Gewurztraminer, Pinot gris, Pinot meunier, Pinot noir et Pinot blanc présentaient les symptômes typiques sur feuilles et sur rameaux. Actuellement est abordée la question de savoir si, outre l'effet variétal, les variants génétiques du virus pouvaient également être responsables de différences dans l'expression des symptômes. La présence d'un isolat moins virulent est suspectée, en particulier dans les vignes sans symptômes et infectées par le GPGV.

Des observations non systématiques en Rhénanie-Palatinat montrent également une large dispersion du virus. Ce dernier a également été trouvé à Bingen et à Wallhausen an der Nahe, où des vignobles ont fait l'objet de recherche d'autres virus et où la maladie du Pinot gris a été suspectée.

Alors que le virus a été détecté dans plusieurs localités en Alsace (fig. 3), la symptomatologie typique du GLMD associant rabougrissement des ceps, déformation des feuilles et taches chlorotiques n'a guère été observée. Seuls des rabougrissements et de faibles déformations foliaires ont été répertoriés en asso-

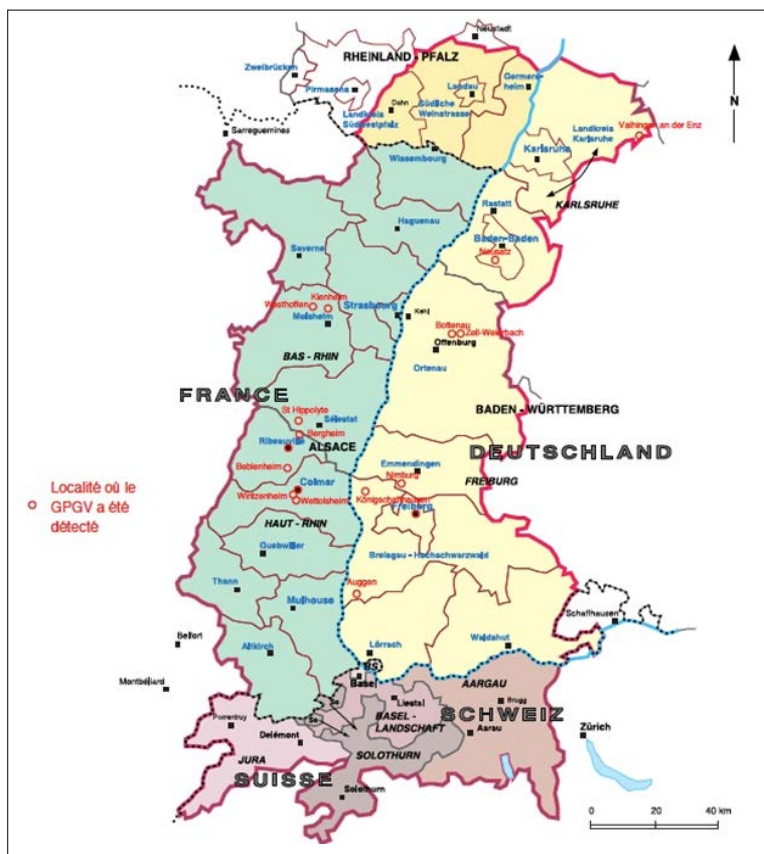


Figure 3 : Distribution du GPGV dans la région du Rhin supérieur

ciation avec une détection positive du GPGV. Cependant, une détection concomitante de ce virus dans des ceps asymptomatiques est également mise en évidence (fig. 9). Le rôle précis du GPGV dans ce rabougrissement, voire dans le dépérissement de certains ceps, reste encore à élucider.

## 2 Dispositif actuel de surveillance et points de vigilance

La maladie du Pinot gris cause divers dégâts dans le vignoble. Il peut s'agir d'une croissance désordonnée ou d'une perte directe de rendement. Afin de minimiser les dommages, il faut d'abord savoir comment contrôler raisonnablement la maladie. Toutefois, les mesures de lutte doivent toujours être mises en œuvre de manière à préserver le plus possible l'ensemble de l'écosystème du vignoble. Comme le GPGV, comme tous les virus, ne peut être combattu directement, il ne reste que des mesures indirectes. Une stratégie de lutte indirecte pourrait, par exemple, consister à lutter contre le(s) vecteur(s) de la maladie. Toutefois, il est inutile de préconiser l'emploi d'acaricides car,

d'une part, le rôle éventuel d'autres vecteurs n'est pas à exclure à ce stade et, d'autre part, les acaricides seraient contre-productifs du fait de leur impact sur les acariens prédateurs d'acariens phytophages, ce qui pourrait conduire à l'explosion de ces derniers. En effet, la très forte diminution de l'emploi des acaricides depuis les années 1990 est une grande avancée pour la préservation des espèces autochtones, des auxiliaires et de la biodiversité. Il est important de tout mettre en œuvre pour ne pas revenir à l'usage d'acaricides qui auraient de fortes répercussions non seulement sur les pratiques viticoles intégrée et biologique, mais aussi sur l'équilibre naturel dans la région du Rhin Supérieur.

Pour l'instant, il semble raisonnable avant tout pour le praticien de localiser les vignes malades sur place, de déterminer si les symptômes reviennent chaque année sur les mêmes vignes et, le cas échéant, de remplacer les vignes malades par des saines. Dans le domaine de la recherche, il convient d'examiner plus avant si le virus du Pinot gris est le seul agent déclenchant les symptômes ou si d'autres facteurs jouent un rôle, comme l'apport en nutriments et les conditions

environnementales. Cela ne pourra se faire que par des études approfondies au vignoble et des expériences de transmission au laboratoire et en serre.

## 3 Taxinomie et systématique du Grapevine Pinot gris virus

Le GPGV appartient à la famille des Betaflexiviridae et au genre Trichovirus. Il est phylogénétiquement proche du Grapevine berry inner necrosis virus (GBINV), virus identifié au Japon en 1997 sur le cv. Kyoho et provoquant une nécrose des baies (Yoshikawa et al., 1997). Le GPGV a été identifié en 2013 en Corée sur le cv. Tamnara présentant une symptomatologie de nécrose des baies en absence de GBINV. Toutefois, cette nécrose de la baie n'a pas été mentionnée à ce jour sur les cépages européens.

C'est un virus flexueux possédant un génome ARN simple brin d'environ 7,3 Kb, avec trois gènes codant pour une réplicase, une protéine de mouvement et une protéine de capsid.

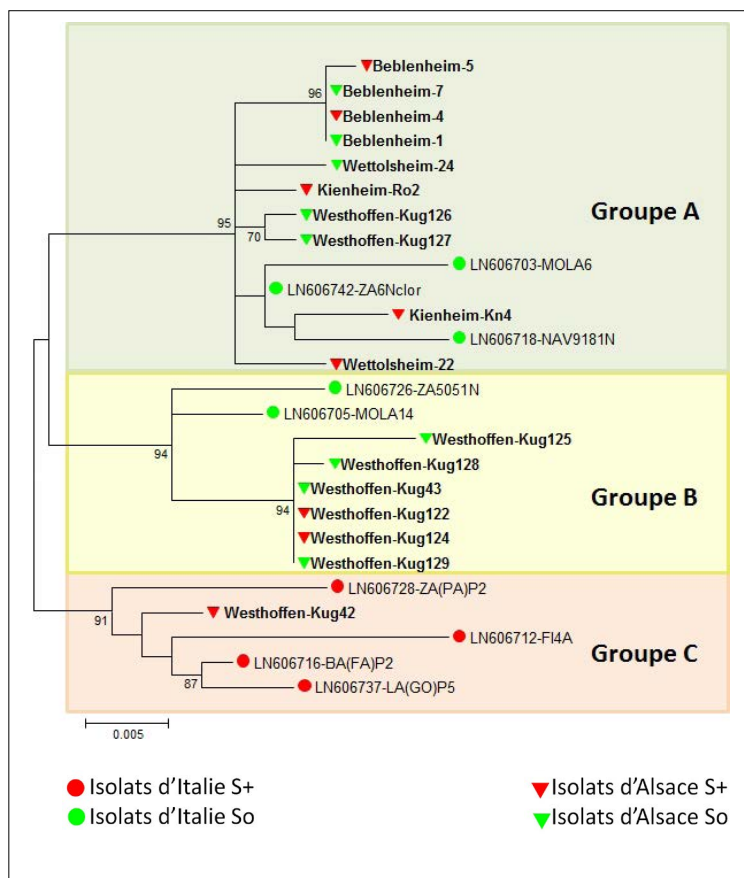


Figure 4 : Arbre phylogénétique construit par la méthode du « Maximum Likelihood » incluant 17 séquences MP/CP d'Alsace et 9 séquences de référence. S+ : symptomatique, So = asymptomatique. Les isolats LN... sont des références issues des travaux italiens.

## 4 La vection du GPGV

Des expériences de transmission à des vignes saines par des acariens *Colomerus vitis* collectés sur des vignes infectées par le GPGV ont montré que *Co. vitis* était vecteur de ce virus, quoique de façon peu efficace : 11 vignes sur 111 ont ainsi été infectées (Malagnini et al., 2016).

Par ailleurs, la propagation naturelle du GPGV au vignoble a été montrée avec l'utilisation de vignes-appâts installées à côté de ceps symptomatiques et qui se sont révélées positives vis-à-vis du GPGV (Malagnini et al., 2018). Un suivi épidémiologique réalisé en Vénétie sur 3 années (2014 à 2016) dans 8 parcelles fortement infectées par le GPGV a montré un accroissement moyen de cette infection de 20 % en 2014, 33 % en 2015 et 77 % en 2016. Un accroissement de l'émergence des symptômes a également été observé mais dans une moindre proportion avec une agrégation à proximité des plantes exprimant le GLMD

et un décalage dans le temps par rapport à l'infection virale (Bertazzon et al., 2018).

## 5 Études actuelles sur la variabilité du virus

L'étude de la variabilité de ce virus est poursuivie dans différents pays afin d'affiner le lien entre variants viraux et pathogénicité. Ce type d'études réalisées sur des isolats viraux alsaciens, en partie dans le cadre du projet InvaProtect, a permis de les affilier aux trois groupes phylogénétiques déjà décrits (fig. 4). Cependant, il ne se dégage pas de regroupement de variants dans un des groupes selon la symptomatologie. Il n'est pas à exclure que la présence de plusieurs variants dans un même plant ne permette pas d'établir de corrélation claire entre diversité virale et pathogénicité.

## 6 Monitoring et techniques d'analyse

La date optimale d'échantillonnage et le type de prélèvement pour la détection du virus sont le printemps et les jeunes feuilles. La méthode de détection la plus utilisée est la RT-PCR (reverse transcription polymérase chain reaction) avec différents couples d'amorces universels. Des travaux récents de Moran et al. (2018) montrent que l'approche RT-PCR en temps réel utilisant la méthodologie Taqman® permet d'augmenter d'un facteur 100 la sensibilité de détection par rapport à une méthodologie utilisant le SYBR Green® décrite précédemment (Bertazzon et al., 2017).

Dans le cadre du projet InvaProtect, un ring-test a été réalisé sur des échantillons foliaires testés par RT-PCR. Par ailleurs, un test sérologique en ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) vis-à-vis du GPGV, développé récemment par Bioreba (Bâle, CH) et inclus dans le ring-test, permet une détection à plus large échelle mais avec une sensibilité inférieure à celle de la RT-PCR. De plus, les résultats obtenus en ELISA tendent à indiquer qu'il existe une répartition hétérogène du virus d'un étage foliaire à l'autre et que la période de prélèvement est importante à prendre en compte au printemps.





Figure 5 : Diversité des symptômes observés sur les feuilles d'un cep de Zinfandel infecté par le GPGV

Photos : IFV

## 7 La maladie : description des symptômes de Grapevine Leaf Mottling and Deformation Disease (GLMD)

Une vaste étude réalisée en 2014 en Vénétie sur 290 vignobles (cépages Glera et Pinot noir) a montré que 9 parcelles sur 10 ne présentaient que peu ou pas de symptômes, alors que le GPGV était présent dans 70 à 80 % des ceps n'exprimant pas de symptômes (Angelini et al., 2015).

Ainsi, le lien entre virus et maladie n'est pas totalement explicite. Il existe différentes hypothèses qui s'imbriquent et se superposent (Angelini et al., 2015 ; Saldarelli et al., 2015).

- Il existe plusieurs variants distincts identifiés : tous ne seraient pas capables d'induire des symptômes,
- Une corrélation entre charge virale (concentration du virus) et symptômes a été observée, avec des symptômes plus intenses en cas de concentration élevée,
- Des facteurs environnementaux spécifiques seraient nécessaires pour l'induction des symptômes (type de sol, climat, déficits hydriques et nutritionnels).

De plus, seuls certains cépages semblent capables d'exprimer des symptômes. Les variétés identifiées comme sensibles à la "maladie du Pinot gris" sont à l'heure actuelle les suivantes :

Pinot gris, Pinot blanc, Pinot noir, Gewurztraminer, Chardonnay, Glera, Sauvignonasse, Muscat blanc et plusieurs raisins de table (Black Magic, Supernova, Tamnara). Le Cabernet Franc ne montre pas de symptômes au vignoble, ni en indexage sur cépage sensible. Il est à noter que les données dépendent directement des régions où la maladie est apparue et où elle a été étudiée : cette liste n'est donc pas exhaustive !

Autre particularité, il est observé une diversité de symptômes sur les vignes GLMD, notamment la déformation des feuilles, les marbrures chlorotiques, la croissance touffue et même des symptômes de type « énation » provoquant des excroissances foliaires. Il est intéressant de noter que des symptômes assez variables peuvent être observés dans une même variété et sur une même vigne, comme le montre l'exemple de la figure 5.

Eine andere Besonderheit der Grauburgunderkrankheit ist die Vielfalt der auftretenden Symptome: Besonders Blattverformungen, chlorotische Marmorierungen derselben Blätter, buschiges Wachstum der Triebe und auch Enationen (Auswüchse der Blattunterseite) treten auf. Abb. 5 zeigt wie unterschiedlich die Symptome auf ein und demselben Stock sein können.

La GLMD se caractérise globalement par les symptômes suivants :

- Une végétation rabougrie,





Abb. 6: Aspect buissonnant sur vigne Glera de 4 ans  
Photo : E. Angelini/CREA, Italien

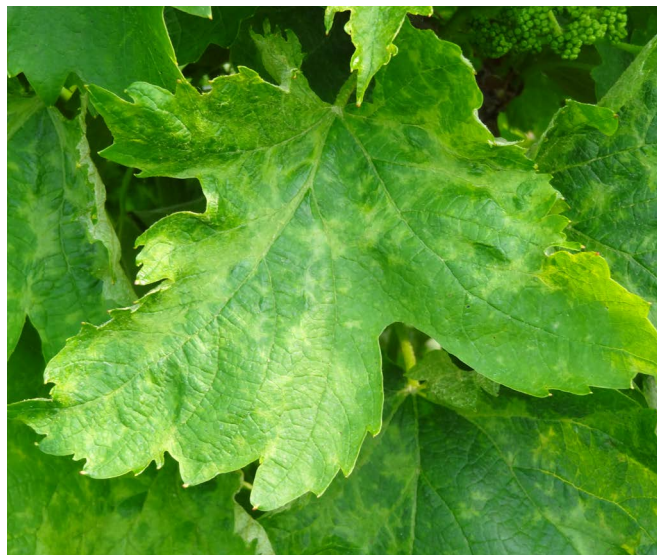


Figure 7 : Déformation de la nervure principale sur variété Glera  
Photo : IFV



Abb. 8: Chlorose et décoloration des feuilles sur variété Glera  
Photo : IFV

- Des feuilles déformées (fig. 7) présentant des décolorations de type chlorose ou mosaïque (fig. 8),
- Un aspect buissonnant (fig. 6) avec des entrenœuds raccourcis et des feuilles de petite taille est parfois associé (ces symptômes peuvent parfois être confondus avec ceux de népovirus, de l'eutypiose, des carences ou d'une phytotoxicité) mais sans présence de fasciation,
- Une asymétrie avec un épaissement de la nervure.

**Attention aux risques de confusion :** la diversité des symptômes complique leur identification. Ils peuvent être facilement confondus avec des dégâts d'acariose de la vigne (*Calepitrimerus vitis*), de thrips, d'herbicides comme le glyphosate, qui occasionnent des déformations de feuilles et des pousses, ainsi qu'avec la maladie du court-noué ou l'eutypiose.

Les symptômes sont généralement fugaces : bien visibles en mai-juin, ils s'atténuent ensuite car la nouvelle végétation est « normale » sauf sur les souches très atteintes.

Les effets sur la production et la qualité sont variables et dépendent de la variété et de l'environnement des parcelles. Généralement peu d'effets sont observés sur les variétés très productives comme le Gléra. Chez les cépages Riesling et Gewurztraminer, une perte de rendement a été observée, mais sans perte de qualité.

## 8 Perspectives de recherches

Pour que le virus du Pinot Gris puisse être identifié avec certitude comme la cause de la maladie du Pinot gris et que le rôle de différents variants du virus puisse être clarifié, il est urgent de vérifier les postulats de Koch. En outre, il ne peut être exclu que certaines souches de GPGV soient pathogènes ou ne le deviennent qu'en combinaison avec d'autres facteurs de stress biotiques (par ex. d'autres virus) ou abiotiques. Ainsi, vérifier ces postulats permettra de déterminer si l'apparition





Figure 9 : Ceps de Gewurztraminer infectés par le GPGV avec expression de symptômes (a, c), ou sans expression de symptômes (b, d).  
(a, b) : au vignoble en 2017 (Westhoffen, Alsace) / (c, d) : en serre en 2018  
Photos : Monique Beuve

conjointe du GPGV et de la maladie du Pinot gris n'est pas le fruit d'associations aléatoires, mais qu'il existe un lien de causalité entre les deux.

Il n'est pas à exclure que les symptômes de la maladie aient des causes différentes selon les régions et les sites. En effet, il existe une série de causes connues de dommages similaires (acariose, thrips, phytotoxicité, court-noué, eutypiose). Enfin, il convient de se demander dans quelle mesure le changement climatique avec des phases de stress hydrique plus fréquentes affecte les aires de répartition des vecteurs potentiels. Pourquoi assiste-t-on actuellement à une explosion de vignes atteintes de GPGV, par exemple en vallée du Rhône et en Italie, ce qui ne semble pas être le cas dans le Rhin Supérieur ?

## 9 Contribution de la surveillance à la préservation de la biodiversité dans la région du Rhin Supérieur

La vigne occupe environ 53 000 ha dans la région du Rhin Supérieur. En tant que culture pérenne, la vigne constitue un écosystème relativement stable, comparativement à d'autres cultures. Elle se caractérise par des perturbations modérées de l'environnement et, compte-tenu de sa longue durée de vie et de ses modes de culture, constitue des biocénoses comportant des espèces végétales et animales souvent protégées et liées en partie aux pratiques viticoles. C'est particulièrement le cas des vignobles en pente qui sont souvent constitués de petites

## **Le virus du Pinot gris**

parcelles entourées d'autres éléments du paysage, ce qui favorise les échanges entre la vigne et le compartiment sauvage. Il faut donc particulièrement en tenir compte dans la phytoprotection. La viticulture a joué un rôle précurseur dans le développement de la production intégrée en favorisant des mesures préventives, qui s'appuient principalement sur l'utilisation de mécanismes naturels de régulation des espèces et sur des techniques de protection du vignoble sans produits chimiques. La préservation et la propagation des typhlodromes, prédateurs des acariens de la vigne, et l'utilisation de phéromones dans la lutte contre les tordeuses ont permis d'éviter l'application de produits insecticides et acaricides dans une grande partie des vignobles du Rhin Supérieur. Pour cette raison, un traitement acaricide contre l'acarien de l'érythrose en tant que possible vecteur du virus doit encore une fois être fortement déconseillé.



## 10 Bibliographie

- Angelini, E., I. Bazzo, N. Bertazzon, L. Filippin & V. Forte. 2015. A new disease in Italian vineyards. *Wines&Vines*; <https://www.winesandvines.com/features/article/156977>
- Bertazzon, N., L. Filippin, V. Forte, & E. Angelini. 2016. Grapevine Pinot gris virus seems to have recently been introduced to vineyards in Veneto, Italy. *Archives of Virology* 161: 711–714.
- Bertazzon, N., V. Forte, L. Filippin, R. Causin, M. Maixner & E. Angelini. 2017. Association between genetic variability and titre of Grapevine Pinot gris virus with disease symptoms. *Plant Pathology* 66(6): 949–959.
- Bertazzon, N., V. Forte, M. Di Gaspero & E. Angelini. 2018. Temporal spread of Grapevine leaf mottling and deformation disease in the field. Proceedings of the 19th Congress of ICVG, Santiago, Chili. Extended Abstracts: 20–21.
- Beuve, M., T. Candresse, M. Tannières, & O. Lemaire. 2015. First report of Grapevine Pinot gris virus (GPGV) in grapevine in France. *Plant Disease* 99: 293.
- Bianchi, G.L., F. De Amicis, L. De Sabbata, N. Di Bernardo, G. Governatori, F. Nonino, et al. 2015. Occurrence of Grapevine Pinot gris virus in Friuli Venezia Giulia (Italy): field monitoring and virus quantification by real-time RT-PCR. *EPPO Bulletin* 45: 22–32.
- Demian, E., N. Czotter & E. Varallyay. 2018. Detection of Grapevine Pinot gris virus in different non-Vitis hosts in Hungary. Proceedings of the 19th Congress of ICVG, Santiago, Chili. Extended Abstracts: 24–25.
- Glasa, M., L. Predajňa, P. Komínek, A. Nagyová, T. Candresse & A. Olmos. 2014. Molecular characterization of divergent grapevine Pinot gris virus isolates and their detection in Slovak and Czech grapevines. *Archives of Virology* 159: 2103–2107.
- Gualandri, V., E. Asquini, P. Bianchedi, L. Covelli, M. Brillì, U. Malossini, P. Bragagna, P. Saldarelli & A. Si-Ammour. 2017. Identification of herbaceous hosts of the Grapevine Pinot gris virus (GPGV). *European Journal of Plant Pathology* 147(1): 21–25.
- Malagnini V., E. De Lillo, P. Saldarelli, R. Beber, C. Duso, A. Raiola, L. Zanotelli, D. Valenzano, A. Giampetruzzi, M. Morelli, C. Ratti, R. Causin & V. Gualandri. 2016. Transmission of Grapevine Pinot gris virus by *Colomerus vitis* (Acari: Eriophyidae) to grapevine. *Archives of Virology* 161: 2595–2599.
- Malagnini, V., C. Duso, D. Valenzano, A. Pozzebon, L. Simonetti, P. L. Bianchedi, P. Saldarelli, R.A. Kubaa, E. De Lillo & V. Gualandri. 2018. Role of *Colomerus vitis* (Pagenstecher) in the epidemiology of grapevine leaf mottling and deformation in North-eastern Italy. Proceedings of the 19th Congress of ICVG, Santiago, Chili. Extended Abstracts: 22–23.
- Moran, F., A. Olmos, L. Lotos, L. Predajna, N. Katis, M. Glasa, V. Maliogka & A.B. Ruiz-Garcia. 2018. A novel specific duplex real-time RT-PCR method for absolute quantitation of Grapevine Pinot gris virus in plant material and single mite. *PLoS ONE* 13(5) e0197237.
- Reynard, J.S., S. Schumacher, W. Menzel, J. Fuchs, P. Bohnert, M. Glasa, T. Wetzel, & R. Fuchs. 2016 First Report of Grapevine Pinot gris virus in German vineyards, *Plant Disease* 100 (12): 2545.
- Saldarelli, P., A. Giampetruzzi, M. Morelli, U. Malossini, C. Pirolò, P. Bianchedi & V. Gualandri. 2015. Genetic variability of Grapevine Pinot gris virus and its association with Grapevine Leaf Mottling and Deformation. *Plant Disease* 105(4): 555–563.
- Saldarelli, P., V. Gualandri, U. Malossini & M. Glasa. 2017. Grapevine Pinot gris virus. In: *Grapevine Viruses: Molecular Biology, Diagnostics and Management*. Springer, 2017, p. 351–363.
- Spilmont, A.-S., A.-F. Sevin, J. Guinard, M. Beuve, A. Alliaume, A. Marais, C. Faure, T. Candresse & O. Lemaire. 2018. Occurrence of Grapevine Pinot gris virus (GPGV) and Grapevine Leaf Mottling and Deformation (GLMD) syndrome in France: genetic diversity and field monitoring in diverse viticulture areas. Proceedings of the 19th Congress of ICVG, Santiago, Chili. Extended Abstracts: 52–53.
- Yoshikawa, N., H. Iida, S. Goto, H. Magome, T. Takahashi & Y. Terai. 1997. Grapevine berry inner necrosis, a new trichovirus: comparative studies with several known trichoviruses. *Archives of Virology* 142: 1351–1363.







## Le virus du Pinot gris



Institut Français de la Vigne et du Vin Alsace  
Biopôle  
28, rue de Herrlisheim  
F-68000 Colmar



INRA Colmar  
Biopôle  
28, rue de Herrlisheim  
F-68000 Colmar



Staatliches Weinbauinstitut Freiburg  
Merzhauser Straße 119  
D-79100 Freiburg



CIVA  
Biopôle  
28, rue de Herrlisheim  
F-68000 Colmar



Julius Kühn-Institut  
Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau  
Geilweilerhof  
D-76833 Siebeldingen

### MENTIONS LEGALES

Editeur :

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg (LTZ), Neßlerstr. 25, 76227 Karlsruhe,  
tél. : +49 (0)721/9468-0, fax : +49 (0)721/9468-209, mail : poststelle@ltz.bwl.de, www.ltz-augustenberg.de

Rédaction : C. Abidon, A. S. Spilmont, IFV (France), M. Beuve, E. Herrbach, O. Lemaire, C. Reinbold/INRA Colmar (France), R. Fuchs, P. Bohnert, M. Breuer/WBI Freiburg (Allemagne), A. Froehly/CIVA (France), C. Hoffmann/JKI Siebeldingen (Allemagne)

Mise en page : Jörg Jenrich

novembre 2018



Landwirtschaftliches  
Technologiezentrum  
Augustenberg



Baden-Württemberg