

Jean Le Maguet

## Epidémiologie de l'enroulement viral de la vigne dans les vignobles français septentrionaux et transmission par cochenilles vectrices

### RESUME

Les virus de l'enroulement de la vigne (*Grapevine leafroll-associated virus*, GLRaV) sont répandus mondialement et transmis à la vigne uniquement par cochenilles (*Coccoidea*). En France, l'enroulement viral affecte particulièrement les vignobles des régions septentrionales. Une démarche pluridisciplinaire combinant virologie, entomologie, biologie de la vection, statistiques spatiales et phylogénétique a été menée pour appréhender la situation épidémiologique de la maladie dans ces régions.

L'approche biologique de la vection a permis de montrer la capacité de la cochenille farineuse *Phenacoccus aceris* à transmettre à la vigne les virus de l'enroulement GLRaV-1, -3, -4, -5, -6, -9 et ceux du bois strié *Grapevine virus A* et *B*. Cette étude constitue la première démonstration de la transmission du GLRaV-6 et confirme l'absence de spécificité des cochenilles dans la transmission des *Ampelovirus*. En outre, les larves néonates de *P. aceris* et de *Neopulvinaria innumerabilis* représentent un stade de développement très efficace pour la transmission de l'enroulement viral et du bois strié. En conséquence, leurs capacités vectrices, associées au fort potentiel de dissémination anémophile de ces larves, impliquent un risque important de dispersion naturelle de ces virus dans un vignoble infesté.

Les relevés entomologiques sur quatre parcelles distinctes montrent que *Parthenolecanium corni*, *Pulvinaria vitis*, *Heliococcus bohemicus* et *P. aceris* sont communes au vignoble, chaque site différant par la diversité spécifique, le taux de ceps infestés et l'abondance des cochenilles sur les ceps. L'étude épidémiologique prouve le rôle des cochenilles dans la dispersion de l'enroulement viral de la vigne dans les régions septentrionales. A Bonzon (71), la responsabilité de *P. aceris* dans la diffusion très rapide du GLRaV-1 est ainsi mise en évidence. Cette découverte représente la première preuve en Europe d'une dispersion naturelle du GLRaV-1. A Marsannay-la-Côte (21), l'incidence du GLRaV-1 reste faible et la colonie de *P. aceris*, non inféodée à la vigne, ne semble avoir qu'un rôle très limité dans la diffusion de la maladie. L'épidémiologie moléculaire à Bonzon révèle une diversité génétique importante du GLRaV-1 à l'échelle parcellaire et fournit pour la première fois des données sur le polymorphisme génétique d'une population de GLRaV-1 ayant été dispersée par des cochenilles.

### ABSTRACT

Grapevine leafroll viruses (*Grapevine leafroll-associated virus*, GLRaV) are present worldwide and transmitted to grapevine only by scale insect vectors (*Coccoidea*). In France, leafroll disease is present in all vine-growing areas, particularly in north-eastern regions. A multidisciplinary approach combining virology, entomology, transmission biology, spatial statistics and phylogenetics has been conducted to decipher the epidemiological situation of the disease in these regions.

The biological approach of transmission allowed us to show the capacity of the mealybug *Phenacoccus aceris* to transmit the leafroll viruses GLRaV-1, -3, -4, -5, -6, -9 and the rugose wood viruses *Grapevine virus A* and *B*. This study represents the first evidence of the transmission of GLRaV-6 and confirms the absence of mealybug specificity in the transmission of *Ampelovirus*. Besides, first instar nymphs of *P. aceris* and of *Neopulvinaria innumerabilis* represent a very efficient development stage in the transmission of leafroll and rugose wood viruses. As a consequence, their vector capacities associated with the high potential of dispersal of these nymphs imply an important risk of natural spread of viruses in an infested vineyard.

The entomological monitoring on 4 plots shows that *Parthenolecanium corni*, *Pulvinaria vitis*, *Heliococcus bohemicus* and *P. aceris* are common in vineyards, each site differing by the specific diversity, the level of infested stocks and the abundance of scale insects on stocks. The epidemiological study proves the role of scales insects in the dispersal of leafroll disease in the vineyards of north-eastern France. In Bonzon, the major role of *P. aceris* in the rapid spread of the GLRaV-1 is demonstrated. This finding represents the first report in Europe of a natural spread of GLRaV-1. In Marsannay-la-Côte, the incidence of the GLRaV-1 remains low and the colony of *P. aceris*, not associated to grapevine, seems to have only a very limited role in the disease spread. The molecular epidemiology study in Bonzon reveals an important genetic diversity of GLRaV-1 within a single plot and supplies for the first time information on the genetic polymorphism of a GLRaV-1 population being spread by scale insects.