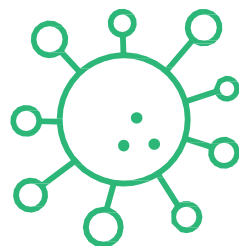




IRIIS phytoprotection :
Nouvelles fiches sur les virus
ToRSV, GLRaVs et GRBV



Geneviève Arsenault-Labrecque, agr.

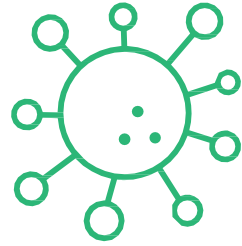
Session d'Échanges sur la Recherche en Viticulture et Œnologie (SERVO) 2023

5 avril 2023

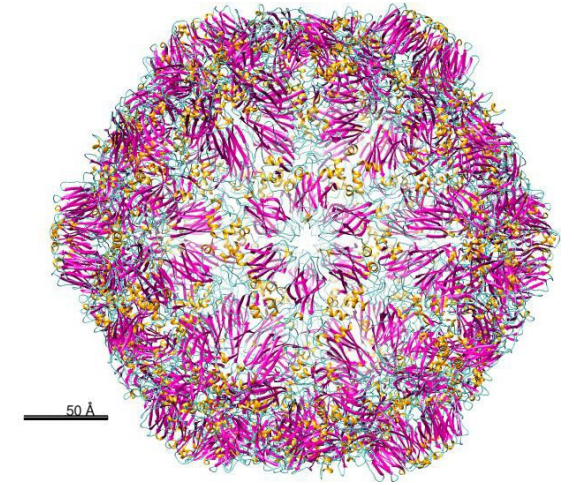


iriis
phytoprotection

Virus (Généralités)



- Parasites obligatoires
- Prennent le contrôle de la machinerie cellulaire de la plante
 - Perturbations métaboliques = symptômes
- Une plante infectée le restera toute sa vie
 - Multiplication du virus
 - Particulièrement lourd de sens pour les plantes pérennes comme la vigne
- Pas de méthode curative



Virus du court noué
GFLV - *Grapevine Fanleaf virus*
Nepovirus

Les virus dans la vigne au Québec



↗ *Vitis vinifera* + ↗ changements climatiques = ↗ Virus dans la culture de la vigne au Québec

- Culture pérenne la plus affectée par les virus à l'échelle mondiale
- 87 virus appartenant à 17 familles affectent la vigne, surtout *V. vinifera*
 - *En Amérique du Nord :*

- *ToRSV*
- *ArMV*
- *GLRaVs*
- *Rugose-wood associated viruses*

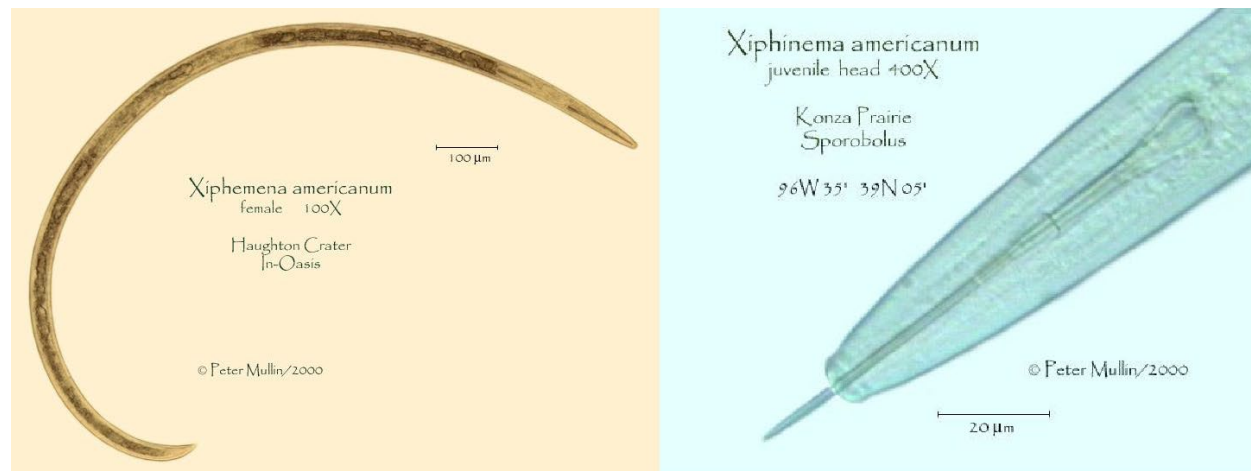
- *GFkV*
- *GRGV*
- *GFLV*
- *GRBV*



Virus de la tache annulaire de la tomate

TORSV – *Tomato ringspot virus*

- Originaire d'Amérique du Nord
- Détecté pour la première fois au LEDP en **2017**
- Affecte *V. vinifera* et différents hybrides
- Affecte plus de 35 familles de plantes dont plusieurs **mauvaises herbes**
- ***Nepovirus*** = virus transmis par le nématode *Xiphinema americanum*



Virus de la tache annulaire de la tomate - Symptômes

TORSV – *Tomato ringspot virus*

- Souvent sans symptôme la première année d'infection
- Variables en fonction des régions :
 - Au Nord : + important, affecte le plant entier
 - Au Sud : diminution du calibre des fruits seulement
- Baisse de la productivité jusqu'à 80 %



Plant sain



Plant affecté

Virus de la tache annulaire de la tomate - Symptômes

TORSV – *Tomato ringspot virus*

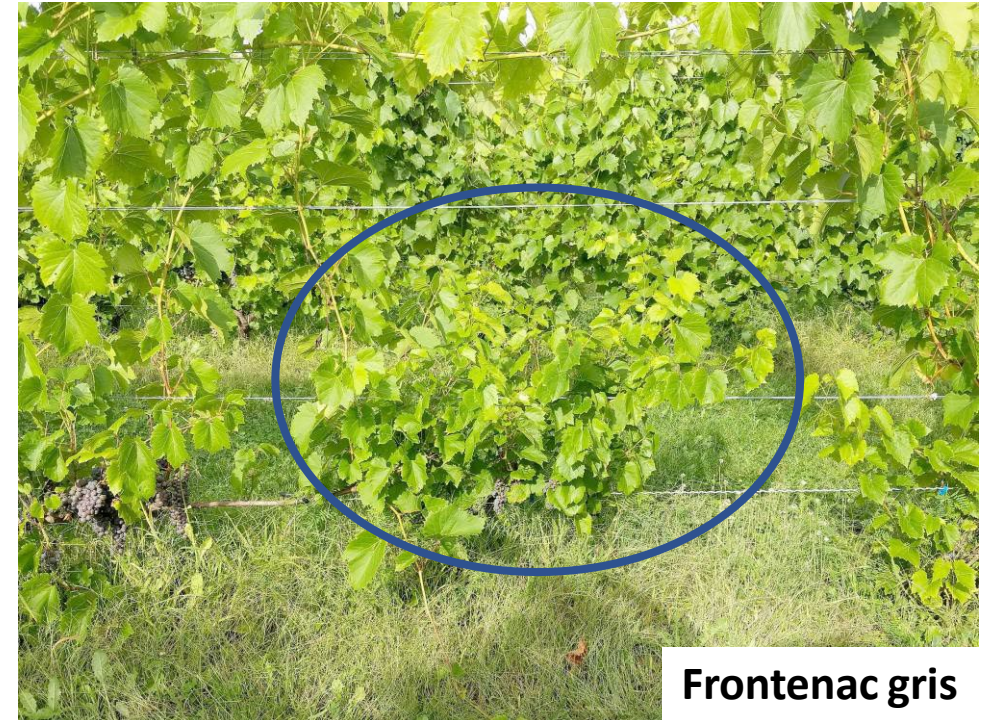
Plante entière

- Perte de vigueur, plants plus petits et rabougris
- Nouvelles pousses se limitent aux zones moins affectées par le froid
- Se manifeste à la 2^{ème} ou 3^{ème} année
- Demeure peu productive



(Gonzalez et al. 2020, APS, 2015)

© Cornell University



Frontenac gris

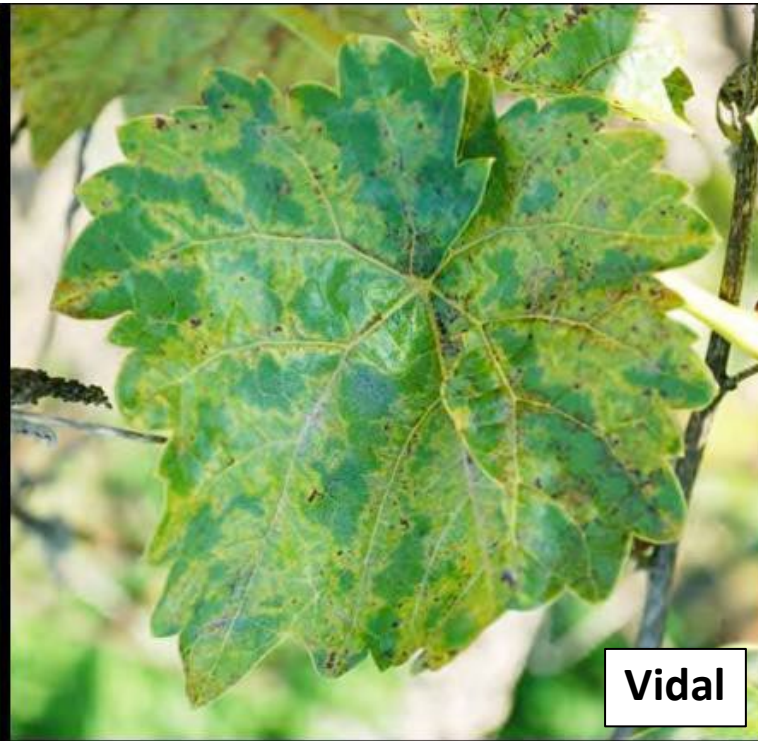
© Gaëlle Dubé

Virus de la tache annulaire de la tomate - Symptômes

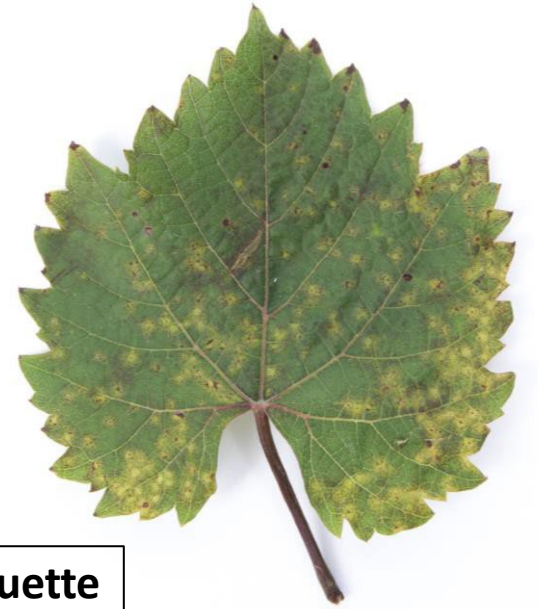
TORSV – *Tomato ringspot virus*

Feuilles

- Anomalies de coloration diverses, puis malformations
- Peu observés au Québec



Vidal



Marquette



Virus de la tache annulaire de la tomate - Symptômes

TORSV – *Tomato ringspot virus*

Fruits

- Grappes naines et clairsemées
- Diminution du calibre des fruits
- Maturité tardive et inégale



© LEDP

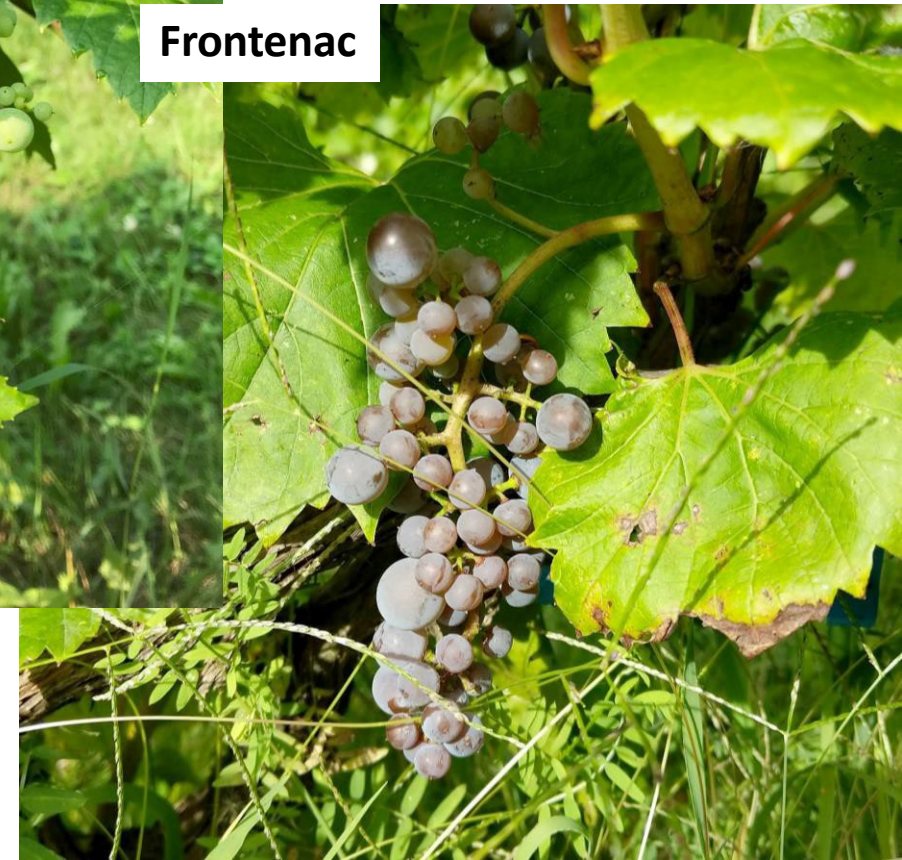
(APS, 2015)



© Gaëlle Dubé

Frontenac

© MAPAQ

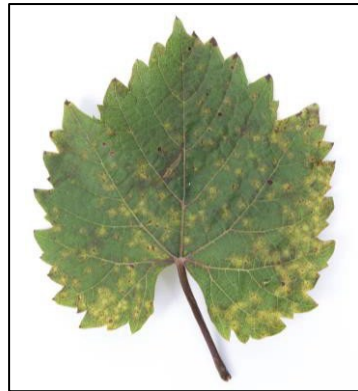


Virus de la tache annulaire de la tomate – Ne pas confondre avec...

ToRSV – *Tomato ringspot virus*

- D'autres nepovirus : **ArMV**, BLMoV, GBLV, PRMV, TRSV, TBRVR

ToRSV



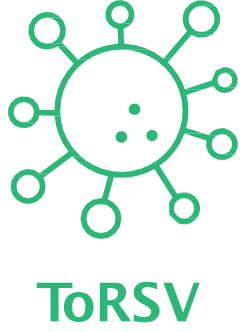
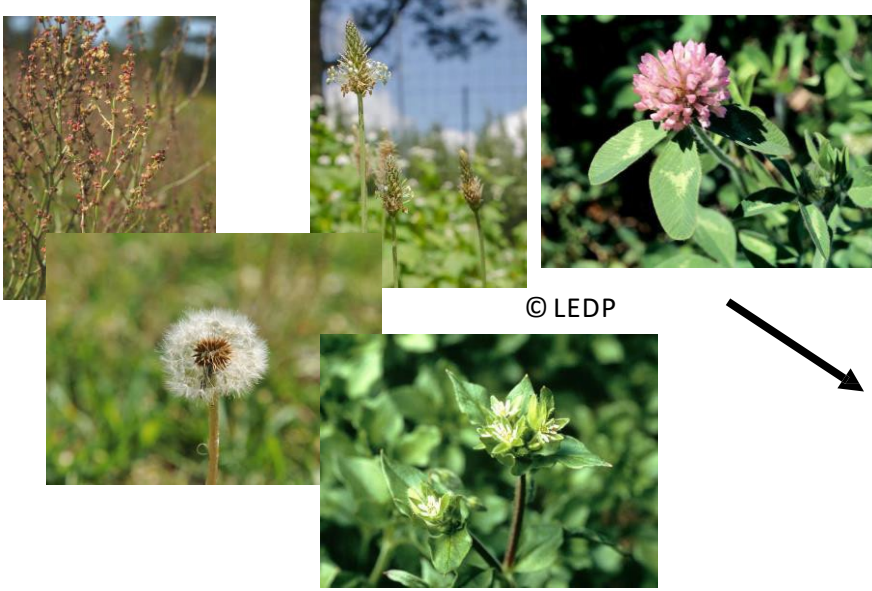
ArMV



Virus de la tache annulaire de la tomate - Transmission

ToRSV – *Tomato ringspot virus*

1 - Mauvaises herbes



ToRSV



Nématode
Xiphinema sp.



2 - A l'implantation



3 - Matériel de propagation



(Rohwani et al. 2017; CABI, 2022; APS, 2015)

Virus de la tache annulaire de la tomate – Méthodes de lutte

TORSV – *Tomato ringspot virus*

• Avant l'implantation :

1. Vérifier la présence de *Xiphinema*. Si oui : Tester présence du virus !
2. Utiliser du matériel de plantation exempt de virus
3. Utiliser des variétés résistantes (voir fiches iriis)

• Si le virus est présent au champ :

1. Essayer de réduire l'inoculum:
 - arracher les plants symptomatiques et les mauvaises herbes
 - Détruire les racines (pour réduire les populations de nématodes)
2. Nématicides généralement inefficaces
3. Bien nettoyer la machinerie et l'équipement
4. Effectuer les travaux dans les parcelles infectées en dernier



Virus de l'enroulement de la vigne

GLRaVs – *Grape Leafroll-associated viruses*

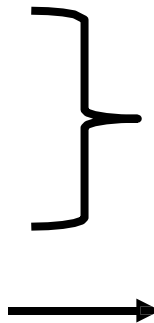
- Connu en Europe depuis le début du 20^{ème} siècle
- Maladie virale la plus répandue
- Rapporté au Québec en 1996

- Complexe de virus dont 4 sont retrouvés au Canada :



© Ephytia

- GLRaV-1
- GLRaV-3
- GLRaV-4



- *Ampelovirus*
- Transmis par matériel de propagation, les cochenilles et les coccidées

- GLRaV-2

- *Closterovirus*
- Transmis uniquement par la matériel de propagation

Virus de l'enroulement de la vigne

GLRaVs – *Grape Leafroll-associated viruses*

- Cause des pertes économiques significatives à l'échelle mondiale
 - 25 à 40 000 USD/ha (État de New-York)
 - 30 à 230 000 USD/ha (Californie)
- Affecte les **rendements** : 10-40 % en fonction des régions
- Affecte les **propriétés du vin** (profils aromatiques, composés phénoliques, tannins, niveau d'alcool)



Virus de l'enroulement de la vigne - Symptômes

GRLaVs – Grape Leafroll-associated viruses

Feuilles



© LEDP



Cépages rouges

Cépages blancs

© Brock University

Virus de l'enroulement de la vigne - Symptômes

GRLaVs – Grape Leafroll-associated viruses

• Fruits :

- Grappes plus petites
- Mauvaise coloration (diminution de l'anthocyanine)



Cépages rouges



Cépages blancs

Virus de l'enroulement de la vigne – Ne pas confondre avec...

GLRaVs – Grape Leafroll-associated viruses

Tache rouge (Red blotch)



© UC Davis

Dégâts cicadelles vertes



© Ephytia

VS

Virus de l'enroulement



© USDA

Carence en K



© Ephytia

Carence en Mg



© Ephytia

Virus de l'enroulement de la vigne - Transmission

GRLaVs – *Grape Leafroll-associated viruses*

1 - Matériel de propagation



GRLaVs



2 - Cochenilles



© Brock University



3 - Vignes asymptomatiques



(Fall et al. 2020)



© Brock University

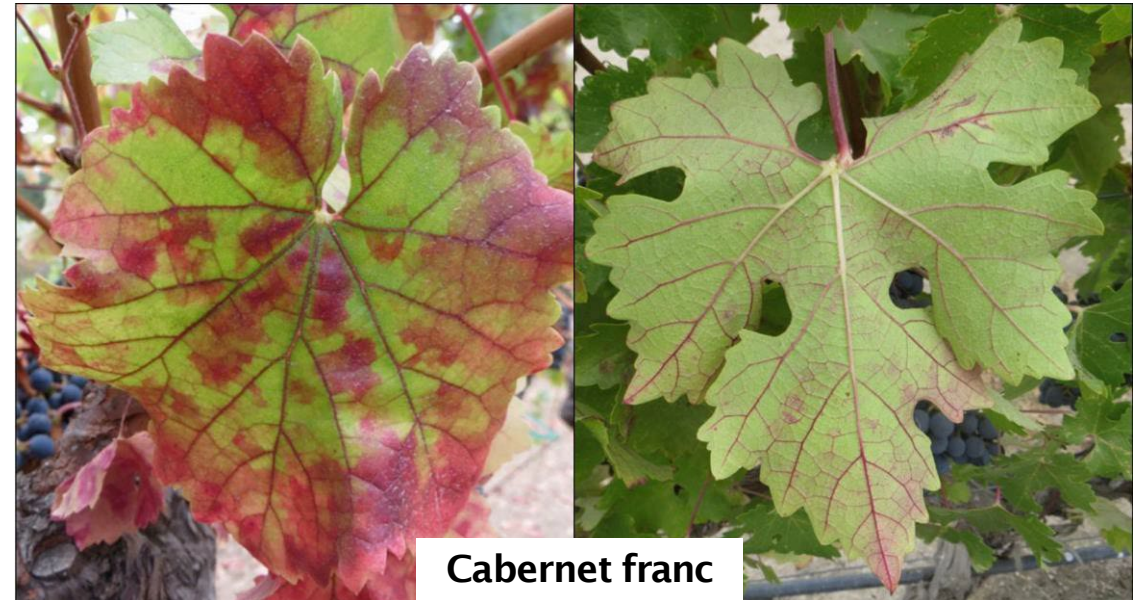
Virus de l'enroulement de la vigne – Méthodes de lutte **GRLaVs – *Grape Leafroll-associated viruses***

- Pas de méthode curative
- Matériel de propagation propre
- Contrôle des insectes vecteurs : dépistage et traitement au besoin (huile, savon insecticide, Malathion, etc...)
- Confirmer la présence avec des tests de laboratoire

Virus de la tache rouge

GRBV – Grape red blotch virus

- Confondu avec le virus de l'enroulement
- Identifié pour la première fois en 2008 en Californie
- Détecté dans un herbarium datant de 1940
- Au Canada : détecté en 2012
- Hôtes multiples : cépages rouges et blancs



© Brock University

Virus de la tache rouge

GRBV – Grape red blotch virus

- Nuit au mûrissement des fruits
- Diminution du rendement, taux de BRIX et du contenu en anthocyane
- Augmentation de l'acidité titrable



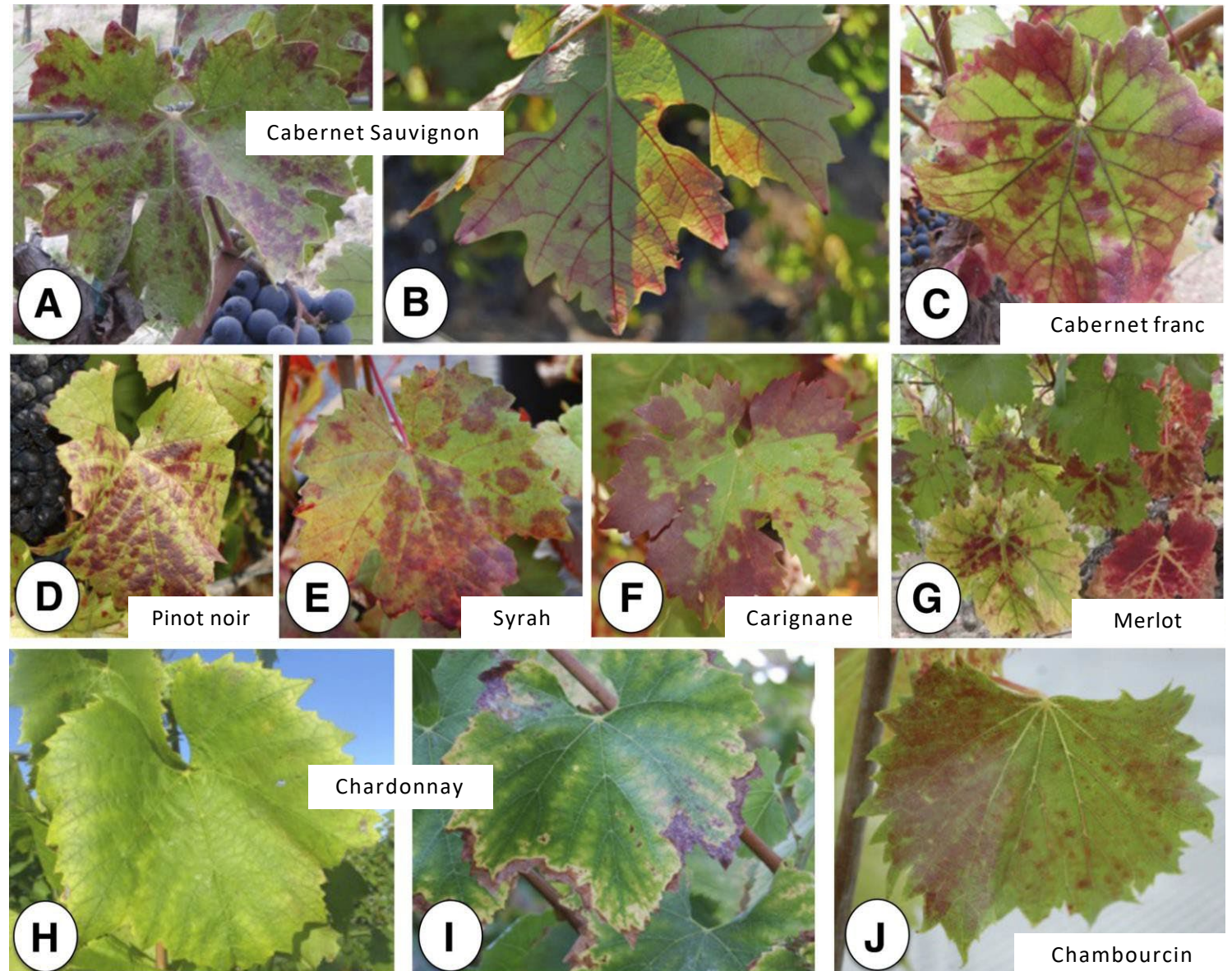
© UC Davis

Virus de la tache rouge - Symptômes

GRBV – *Grape red blotch virus*

Feuilles

- Les symptômes progressent des vieilles feuilles vers les jeunes feuilles durant l'été
- **Cépages rouges :**
 - Taches rouges en marbrure
 - Rougissement des nervures et du pétiole
- **Cépages blancs :**
 - Plages chlorotiques qui évoluent en nécrose



Virus de la tache rouge - Symptômes

GRBV – Grape red blotch virus

Fruits

- Maturation tardive
- Coloration altérée



Pinot noir



Virus de la tache rouge – Ne pas confondre avec...

GRBV – Grape red blotch virus

Enroulement



Maladie de Pierce



Tumeur du collet



Tache rouge



© UC Davis

VS



Carence en K



Carence en Mg



Phytotoxicité

© Ephytia



Importance de faire tester pour confirmer la présence

(Fall et al. 2018, Sudarshana et al. 2015)

Virus de la tache rouge – Transmission

GRBV – *Grape red blotch virus*

1 - Matériel de propagation



GRBV



2 - Famille des
Membracidae

©Michael Bentley | ourBKBackyard



Alain Hogue © 2017
www.quebecnature.biz





© Brock University

Virus de la tache rouge – Transmission

GRBV – *Grape red blotch virus*

- **Veille et prévention** : vigne certifiée + dépistage
- **Règle du 30 %** :
 - Enlever les vignes symptomatiques seulement (si moins de 30 %)
 - Détruire le vignoble entier (si plus de 30 %)
- **Insecticide non recommandé** car vecteurs mal compris pour l'instant

(Ricketts et al. 2017)

Virus de la tache annulaire de la tomate ToRSV



Virus de l'enroulement GLRaVs



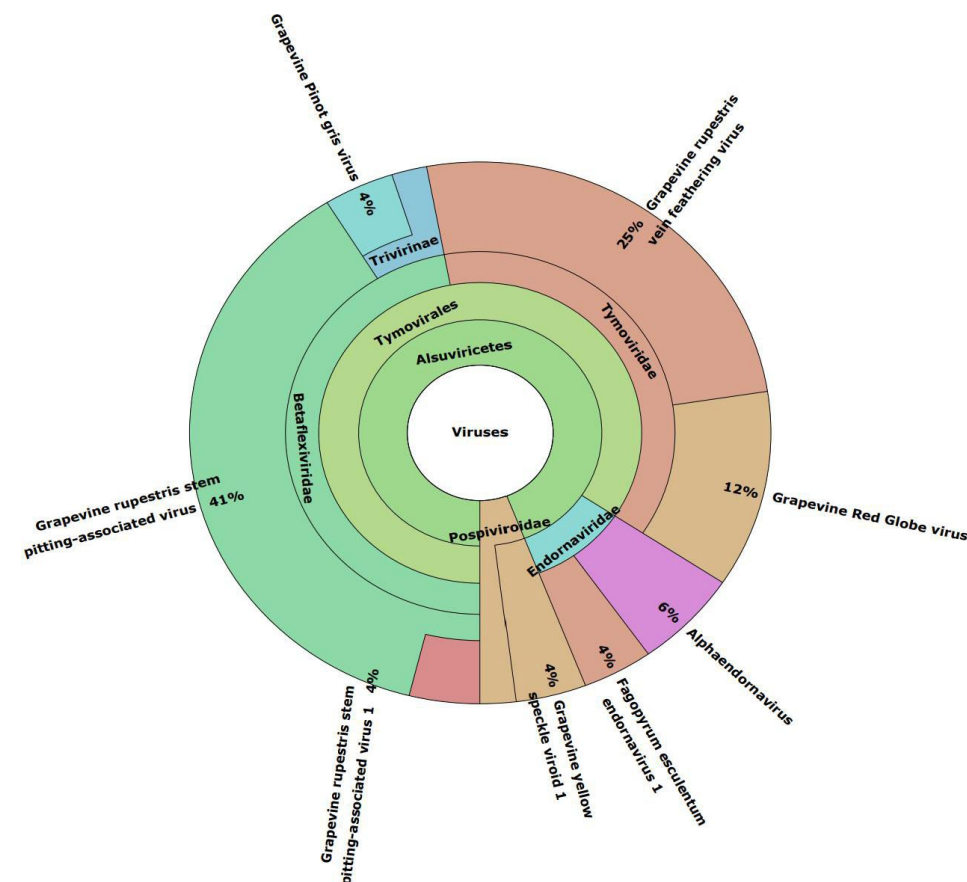
Virus de la tacherouge GRBV



Symptômes	<p>Plante entière : plant rabougri, peu productif</p> <p>Feuilles : anomalie de coloration diverses</p> <p>Fruits : maturité inégale + tardive, grappes naines + clairsemées, diminution du calibre du fruit</p>	<p>Feuilles : rougissement internervaires, enroulement vers le bas</p> <p>Fruits : Grappes + petites, coloration altérée</p>	<p>Feuilles : taches rouges en marbrure, rougissement des nervures et pétioles (cépages rouges), chlorose puis nécrose (cépages blancs)</p> <p>Fruits : maturation tardive, coloration altérée</p>
Dommages	Diminution du calibre du fruit	<ul style="list-style-type: none"> • Affecte les rendements • Affecte les propriétés du vin 	<ul style="list-style-type: none"> • Diminution du rendement, du taux de BRIX et du contenu en anthocyane • Augmentation de l'acidité titrable
Transmission	<ul style="list-style-type: none"> • Matériel de propagation • Mauvaises herbes • Vecteurs : Nématodes <i>Xiphinema</i> sp. 	<ul style="list-style-type: none"> • Matériel de propagation • Vignes asymptomatiques • Vecteurs : Cochenilles (GLRaV-1, -3 et -4) 	<ul style="list-style-type: none"> • Matériel de propagation • Vecteurs potentiels : insectes de la famille des <i>Membracidae</i>
Méthodes de lutte	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de méthode curative • Matériel de propagation propre (exempts de virus) 		
Méthodes de lutte	<ul style="list-style-type: none"> • Vérifier la présence de <i>Xiphinema</i> + ToRSV • Variétés résistantes • Détruire les plants symptomatiques + racines • Nettoyer la machinerie et l'équipement 	<ul style="list-style-type: none"> • Dépistage et traitement des insectes vecteurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Règle du 30% • Insecticide non-recommandé
Tests au LEDP	<ul style="list-style-type: none"> • ELISA • PCR (nématodes) 	<ul style="list-style-type: none"> • ELISA : GLRaV-1 et -3 • ELISA : GLRaV-2 	<ul style="list-style-type: none"> • PCR

Tests de diagnostic

- Détection de tous les virus retrouvés dans un seul échantillon (NanoVirSeq)
 - Mamadou M. Fall (AAC)
 - Pierre Moffett (Université de Sherbrooke)
- Technologie qui sera transférée au LEDP dans les prochaines années



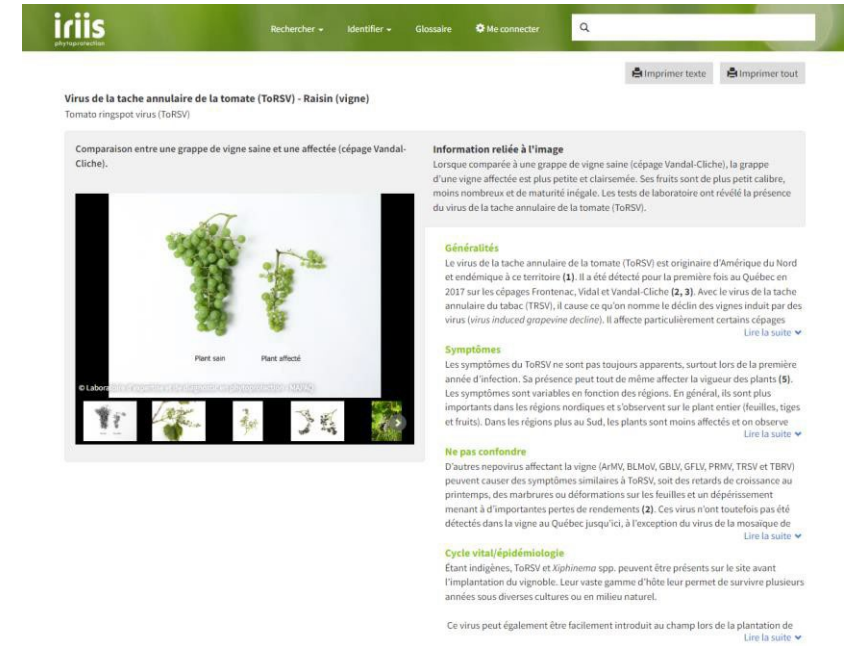
Remerciements

- Évelyne Barriault
- Mamadou M. Fall
- Équipe du labo
 - Laurianne Pichette
 - Antoine Dionne



Fiches ToRSV - Vigne (IRIIS)

Fiches pour GRBV et GLRaVs en ligne prochainement !



The screenshot shows the IRIIS website interface. At the top, there is a navigation bar with the IRIIS logo and links for 'Rechercher', 'Identifier', 'Glossaire', and 'Me connecter'. Below the navigation bar, there is a search bar and two print buttons: 'Imprimer texte' and 'Imprimer tout'. The main content area is titled 'Virus de la tache annulaire de la tomate (ToRSV) - Raisin (vigne)' and 'Tomato ringspot virus (ToRSV)'. It features a comparison image of two grape clusters: a healthy one labeled 'Plant sain' and an affected one labeled 'Plant affecté'. To the right of the image, there is a section titled 'Information reliée à l'image' which describes the symptoms of the virus. Below the image, there are several small thumbnail images. On the right side of the page, there are sections for 'Généralités', 'Symptômes', 'Ne pas confondre', and 'Cycle vital/épidémiologie', each with a 'Lire la suite' link.