



# « La maladie de l'enroulement de la vigne »

**Julien Vivancos Ph.D.- phytopathologiste**

Québec, 19 mars 2018



**Agriculture, Pêcheries  
et Alimentation**

**Québec**



# » PLAN DE LA PRÉSENTATION

## ■ La maladie de l'enroulement de la vigne (GLD)

- La maladie en bref
- À ne pas confondre avec..
- Les virus de l'enroulement de la vigne
- Cycle de la maladie et épidémiologie
- Situation de la maladie au CANADA
- Prévention et gestion de la maladie : que faire?



# » La maladie de l'enroulement de vigne (GLD)

- **Maladie qui se caractérise** par un affaiblissement de la végétation, un rougissement et un enroulement des feuilles.
  - Retard de maturité des baies
- **Maladie connue en Europe** depuis le début du 20<sup>ième</sup> siècle.
  - Originaire du proche orient
- **Agent infectieux** : Virus découvert en 1940
- **Maladie virale la plus répandue** dans la majorité des vignobles
- **Maladie cause des pertes économiques significatives** dans le monde
  - **GLD en Californie**  
\$ 30 000 - 230 000 USD / ha
  - **GLD dans l'état de NY**  
\$ 25 000 – 40 000 USD / ha



# Les principaux symptômes

## Symptômes sur le feuillage



Chardonnay



# Les principaux symptômes

Sur cépage rouge



Cabernet Franc

# Les principaux symptômes

Sur cépage rouge



# Les principaux symptômes

Sur cépage blanc



# Les principaux symptômes

Sur cépage blanc



Chardonnay

Reynolds

## » Les principaux symptômes

- Ne cause pas la mort des plants
- Baisse de vigueur, retard de maturité des baies



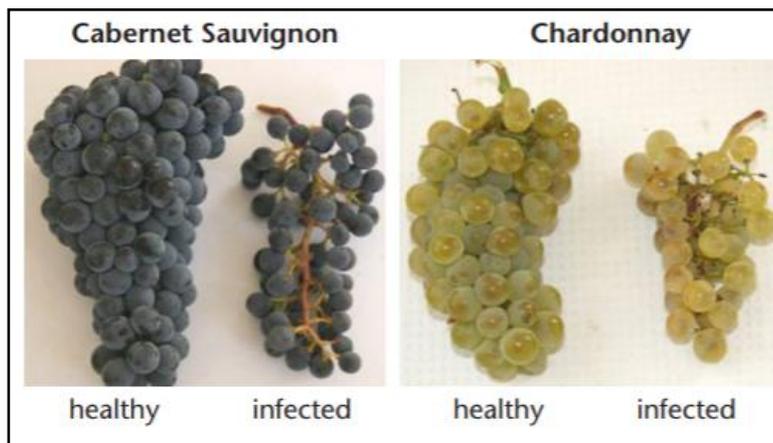
*Agriculture, Pêcheries  
et Alimentation*

Québec 



## » Les principaux symptômes

- **Les grappes sont plus petites** que la normale mais les baies de taille normale
  - jusqu'à 30 à 50 % de perte de rendement



- **Symptômes qui varient** selon plusieurs facteurs :
  - La période d'observation
  - Le cultivar
  - Le(s) espèce(s) virale(s) impliquée(s)
  - Stress sur la plante en fonction des conditions climatiques
- **Problème de comptabilité** de greffage

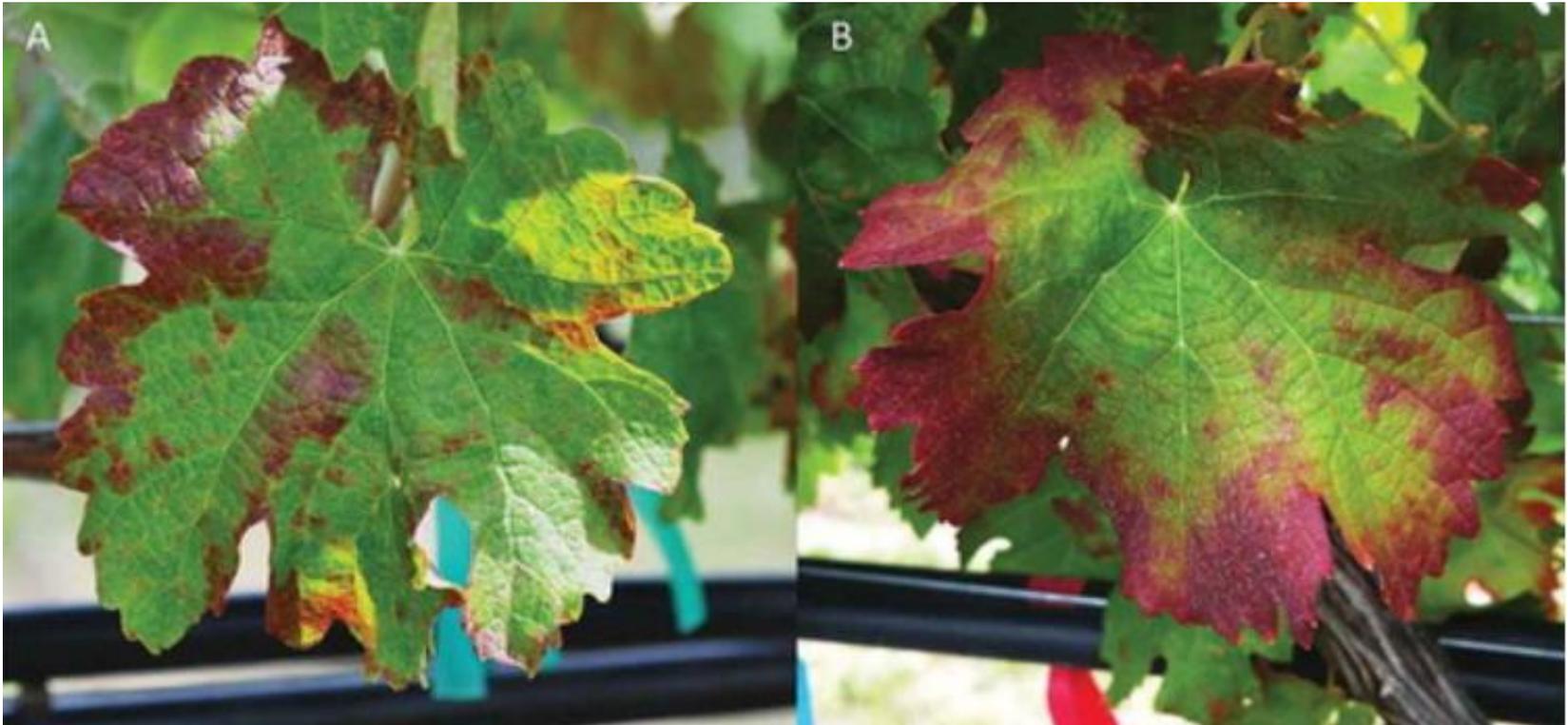


# » À ne pas confondre avec...

Dégâts d'autres virus

**Grape red blotch virus**

**Grape leafroll virus**



**Agriculture, Pêcheries  
et Alimentation**

**Québec** 



# » À ne pas confondre avec...

Dégâts de cicadelles

**cicadelle verte**



**cicadelle de la pomme de terre**



**Agriculture, Pêcheries  
et Alimentation**

**Québec** 



# » À ne pas confondre avec...

Dégâts de phytoplasmes

**Flavescence dorée**



**Stolbur**



**Agriculture, Pêcheries  
et Alimentation**

**Québec**



# » À ne pas confondre avec...

## Carences minérales

### Potassium



### Magnésium



Agriculture, Pêcheries  
et Alimentation

Québec

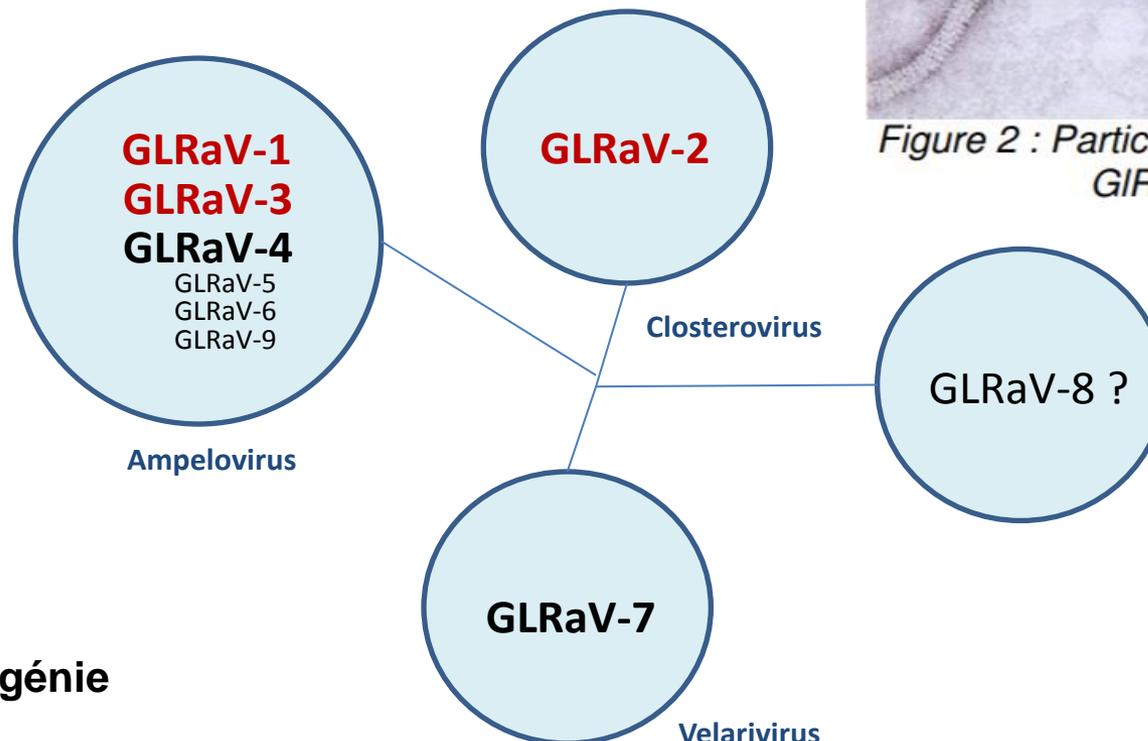


# » Les virus de l'enroulement de la vigne (GLRaVs)

- **Virus à ARN** de la famille des Cloestevirus
  - Petit virus d'environ 2 µm de long
- **5 genres de virus distincts** associés au GLD



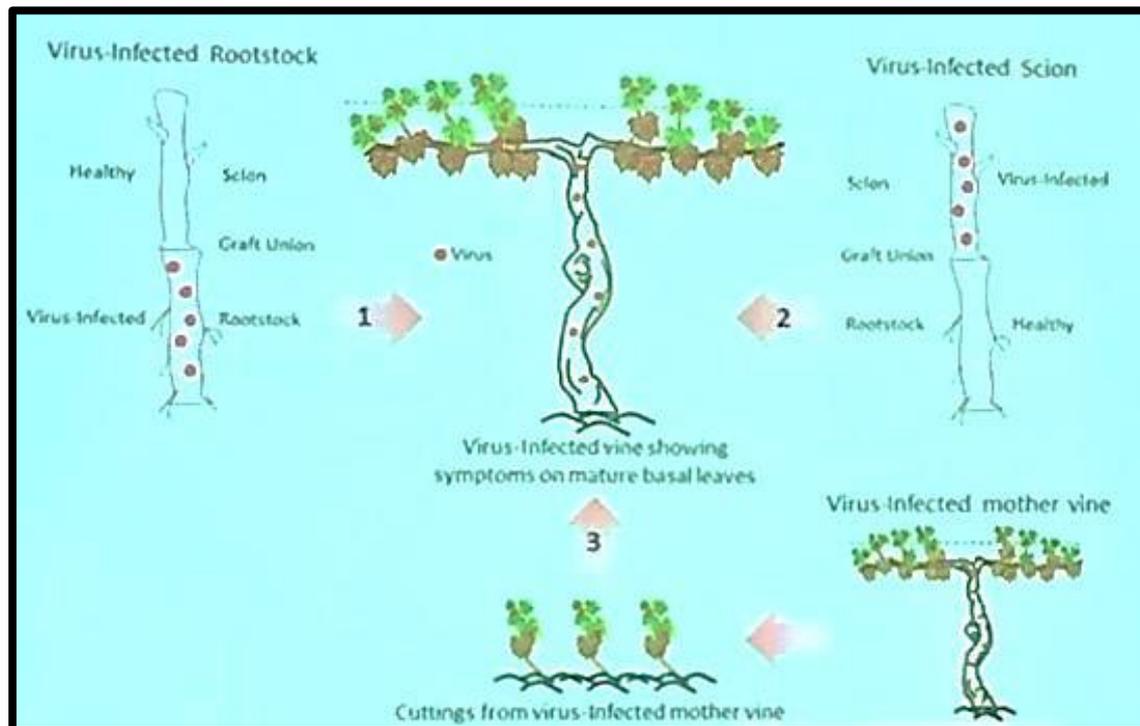
Figure 2 : Particule flexueuse de GLRaV.



Phylogénie

# » Cycle de la maladie et épidémiologie

- **Conservation, inoculum**
  - **Virus circulant dans le phloème** : infection systémique
  - **Conservation hivernale** : plant infecté, insecte vecteur (si résistant au froid)
  - **Source d'inoculum** : porte-greffe, greffon, insectes vecteurs (pas transmis méc.)
- **Transmission et dissémination des virus**
  - **Infection primaire** : plant de pépinière, greffons, plant mère



# » Cycle de la maladie et épidémiologie

- **Transmission et dissémination des virus**
  - **Infection secondaire par des insectes vecteurs**
    - GLRaV-1, 3 et 4 transmis par des cochenilles (farineuses, coccidées)
    - GLRaV-2 transmis par les thrips
    - GLRaV-7 dont le mode de transmission par un insecte est inconnu



*Heliococcus bohemicus*<sup>2</sup>



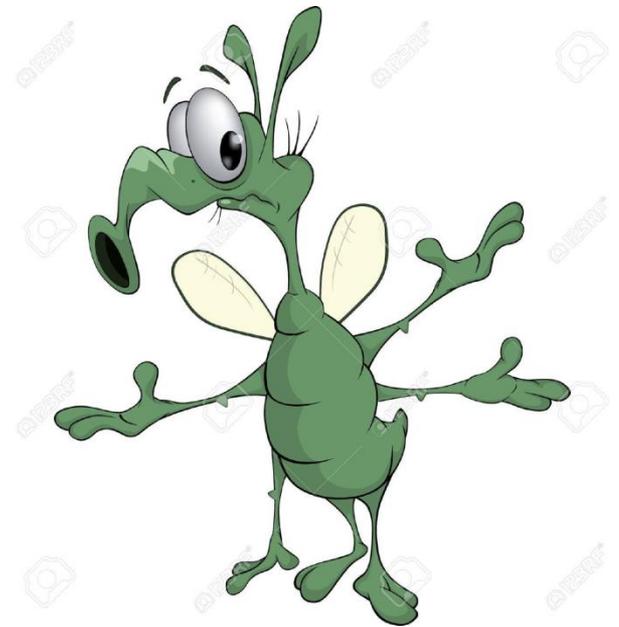
*Parthenolecanium corni*<sup>3</sup>



*Phenacoccus aceris*<sup>2</sup>



*Pulvinaria vitis*<sup>2</sup>



# » Infection secondaire des virus associés au GLD

## Virus

GLRaV-1

### Farineuses

**Bohémienne** (*Heliococcus bohemicus*)

**Pomme** (*Phenacoccus aceris*)

Obscure (*Pseudococcus viburni*)

Citrofileuse (*Pseudococcus calceolarie*)

Raisin (*Pseudococcus mantimus*)

Comstock (*Pseudococcus comstocki*)

GLRaV-3

**Bohémienne** (*Heliococcus bohemicus*)

Vigne (*Planococcus ficus*)

Citron (*Planococcus citri*)

À longue queue (*Pseudococcus longispirus*)

Citrofileuse (*Pseudococcus calceolarie*)

Raisin (*Pseudococcus mantimus*)

Obscure (*Pseudococcus viburni*)

Comstock (*Pseudococcus comstocki*)

**Pomme** (*Phenacoccus aceris*)

GLRaV-4

Vigne (*Planococcus ficus*)

À longue queue (*Pseudococcus longispirus*)

**Pomme** (*Phenacoccus aceris*)

## Cochenilles

### Coccidées

**Pulvinaria vitis**

**Parthenolecanium corni**

*Neopulvinaria innumerabilis*

**Pulvinaria vitis**

*Neopulvinaria innumerabilis*

**Parthenolecanium corni**

*Coccis hesperidium*

*Coccus longulus*

*Parasaissetia nigra*

*Ceroplastes rusci*

*Ceroplastes rusci*



Agriculture, Pêcheries  
et Alimentation

Québec



# » Situation de la maladie au CANADA

- Les 1<sup>ères</sup> mentions en **Colombie-Britannique** en 1994
- Large enquête sur la présence de la maladie dans les vignobles en 1996

## • Grapevine viruses in Canada

Special Report



Table 2. Aggregate summary of infected samples by region

	BC <sup>a</sup> (1,485) <sup>b</sup>	ON (9,779)	PQ (39)	NS (114)	Totals (11,417)
ArMV <sup>c</sup>	0.34% (5)	0.55% (54)	2.56% (1)	0	0.53% (60)
GFLV	0.06% (1)	0.32% (31)	0	0	0.25% (32)
GLRaV-I	1.28% (19)	1.75% (171)	0	0.87% (1)	1.67% (191)
GLRaV-III	2.15% (32)	12.2% (1,191)	5.12% (2)	1.75% (2)	10.8% (1,227)

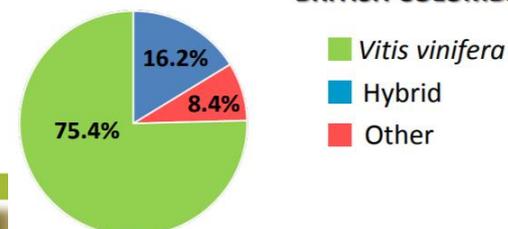
<sup>a</sup> Province abbreviations: British Columbia (BC), Ontario (ON), Quebec (PQ), Nova Scotia (NS).

<sup>b</sup> Numbers in parentheses represent absolute numbers of samples tested per region or the number of samples found positive or suspect for each virus in each region.

<sup>c</sup> ArMV = arabis mosaic virus, GFLV = grapevine fanleaf virus, and GLRaV-I and -III = grapevine leafroll associated virus types I and III.

11500 échantillons provenant de 640 vignobles (plant disease)

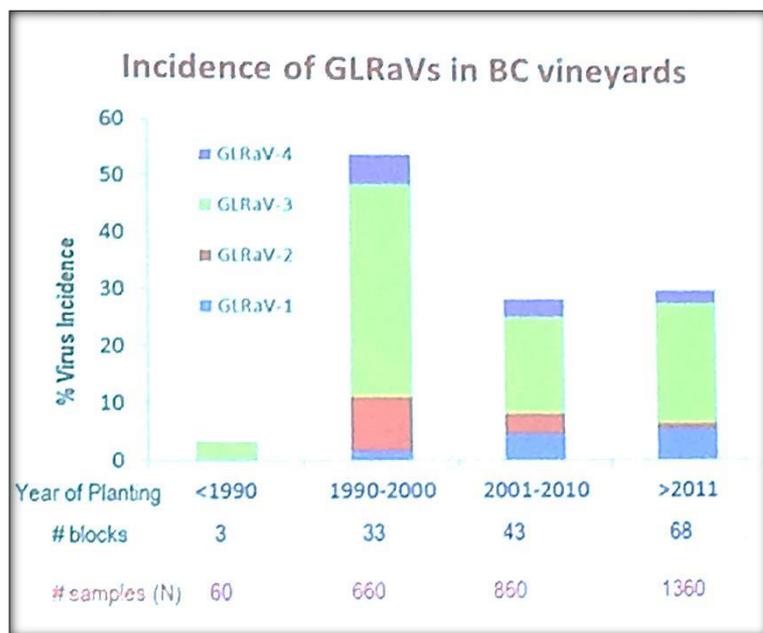
BRITISH COLUMBIA



1996 (1,375 ac.)



# » Incidence de la maladie dans les vignobles canadiens



## Depuis les années 90 en CB...

- Entre **30 et 50%** des vignes symptomatiques sont atteintes
- GLRaV-3** est le genre le plus détecté

## Dans les autres provinces

- Détection en augmentation dans les vignobles en **Ontario** depuis les années 2010.
- Absence de données pour le **Québec** et la **Nouvelle-Écosse**



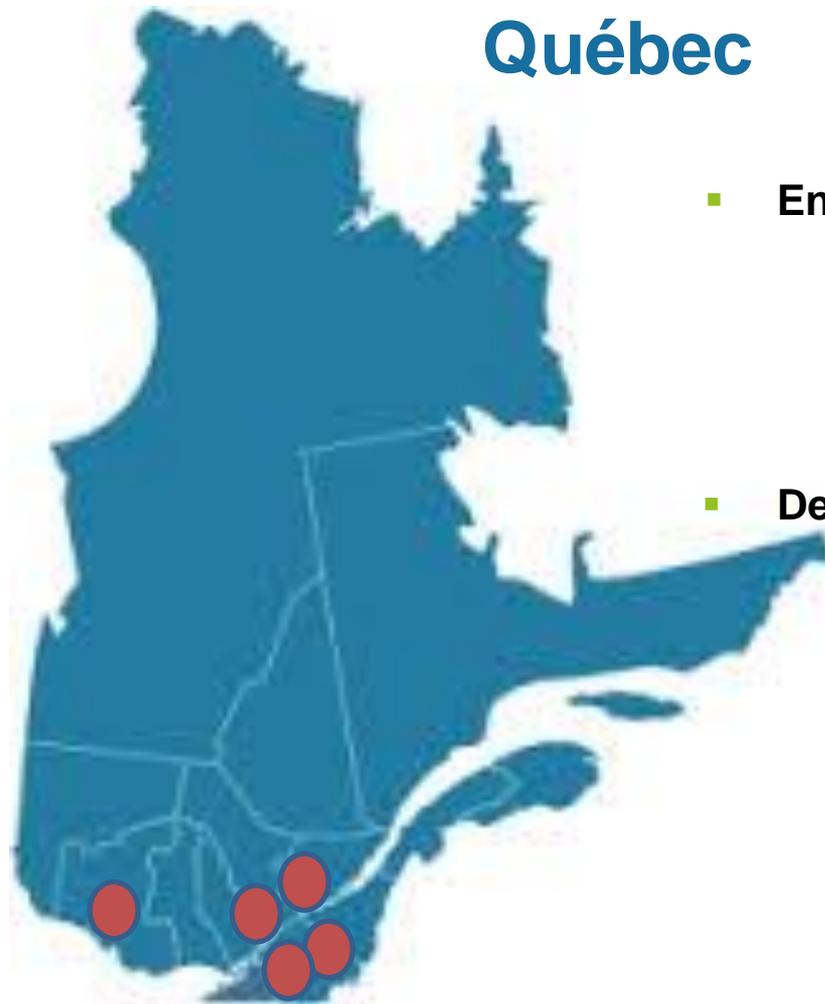
Données: Plant canadian disease survey

Agriculture, Pêcheries  
et Alimentation

Québec



# » Incidence de la maladie dans les vignobles au Québec



- **En 1996, trois vignobles atteints (n= 39)**
  - ❖ Outaouais
  - ❖ Estrie
  - ❖ Capitale nationale
- **Depuis, pas de suivi. Mais,**
  - ❖ Forte implantation de vigne dans la province les 20 dernières années
  - ❖ Présence en augmentation dans les provinces limitrophes (ON)
  - ❖ Des symptômes en progression

*Agriculture, Pêcheries  
et Alimentation*

Québec 



# » Prévention et gestion de la maladie : que faire ?

Avant la plantation : prévenir l'infection primaire

**- Ne faites aucun compromis avec la qualité du matériel de plantation -**

- **Utiliser du matériel végétal sans virus** pour la mise en place d'un vignoble
  - Faire une demande auprès des pépiniéristes pour avoir du matériel de plantation exempt de virus que ce soit au niveau des jeunes plants multipliés ou des porte-greffes
    - Travailler en concertation pour la certification ?
    -  Les virus de l'enroulement de la vigne ne sont pas des organismes r glement s au Canada.
- **Utiliser des boutures provenant de sources fiables**
  - Vérifier la présence ou pas des virus sur les vignes m res

Agriculture, Pêcheries  
et Alimentation

Québec 



# » Prévention et gestion de la maladie : que faire ?

Au cours de la plantation : prévenir les infections secondaires

- La vigilance est le chemin de la sagesse -

- **Suivre précisément les populations** des insectes vecteurs dans les vignobles
  - Bien connaître les cycles de vie des insectes
  - Poser des pièges collants et faire du décompte en laboratoire
- **Appliquer des produits phytosanitaires contre les cochenilles au besoin**
  - Ex : huile de canola, insecticide comme le malathion
  - Vérifier les populations

Agriculture, Pêcheries  
et Alimentation

Québec



## »»» Soupçon de la maladie : que faire ?



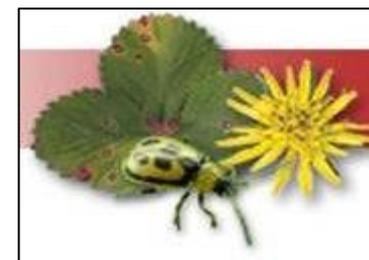
### Échantillonnage dans le vignoble

- Quelques feuilles suffisent

*La qualité du diagnostic dépend de la qualité d'échantillonnage*

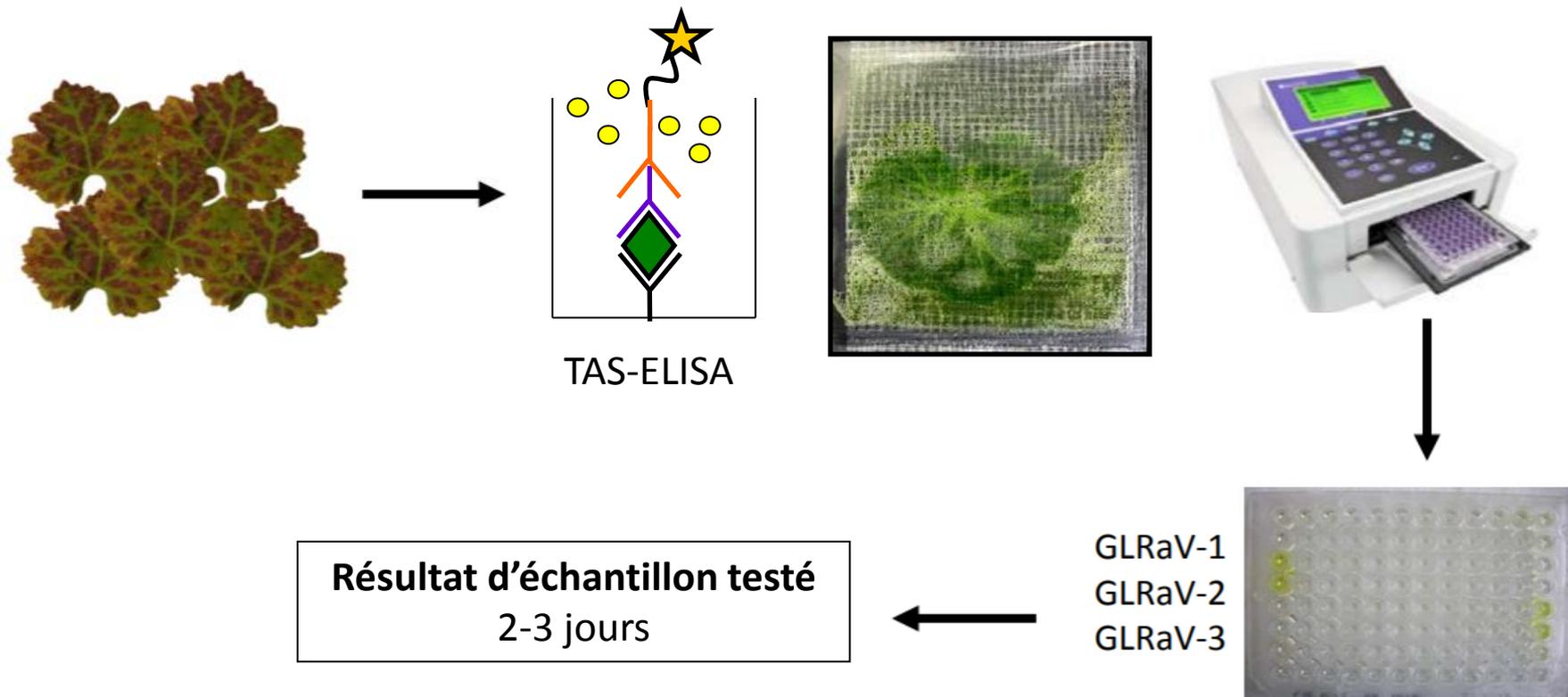
### Faire un test de détection du virus au LEDP du MAPAQ

- Faire une demande en ligne pour de la détection
- Détection virale dans les feuilles par test immuno-sérologique
- Rapport de diagnostic : quelques jours



# »»» Soupçon de la maladie : que faire ?

Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection



Résultat d'échantillon testé  
2-3 jours

GLRaV-1  
GLRaV-2  
GLRaV-3

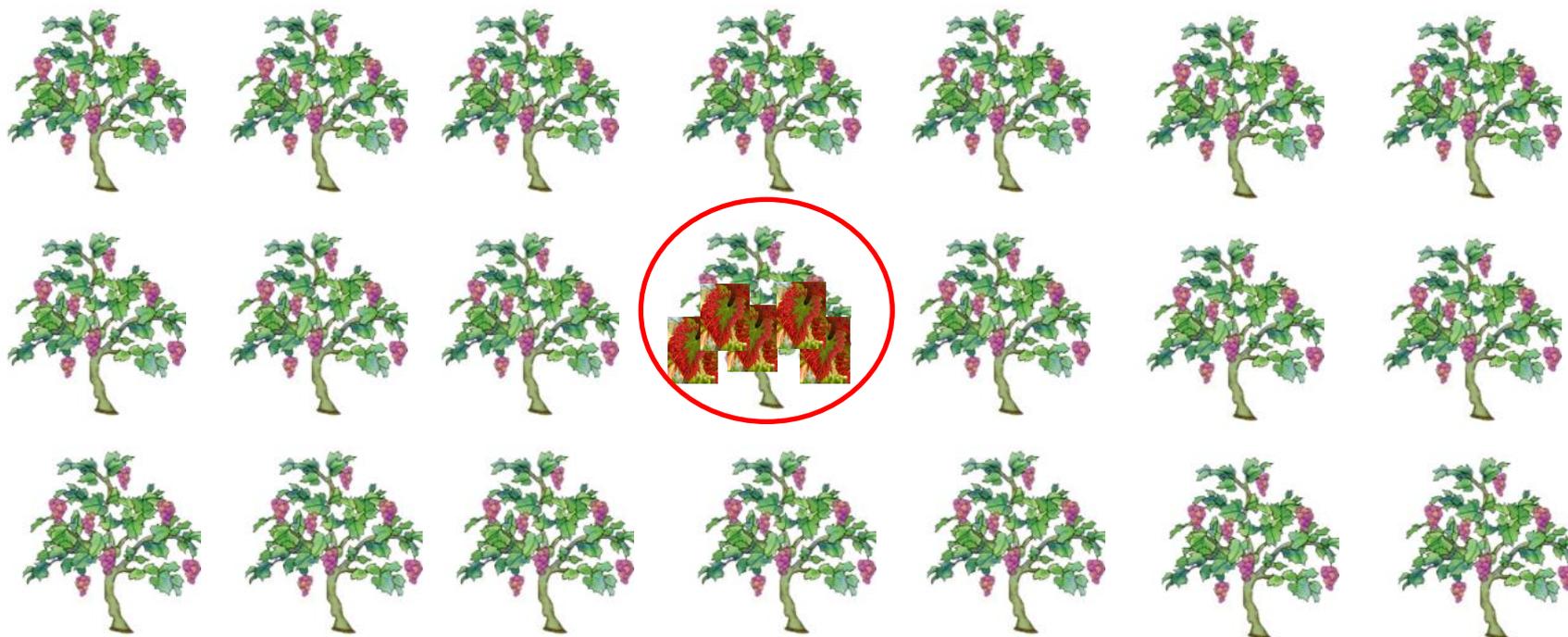
Agriculture, Pêcheries  
et Alimentation

Québec



# » Gestion de la maladie : quel scénario choisir ?

Localisation de la maladie dans le vignoble



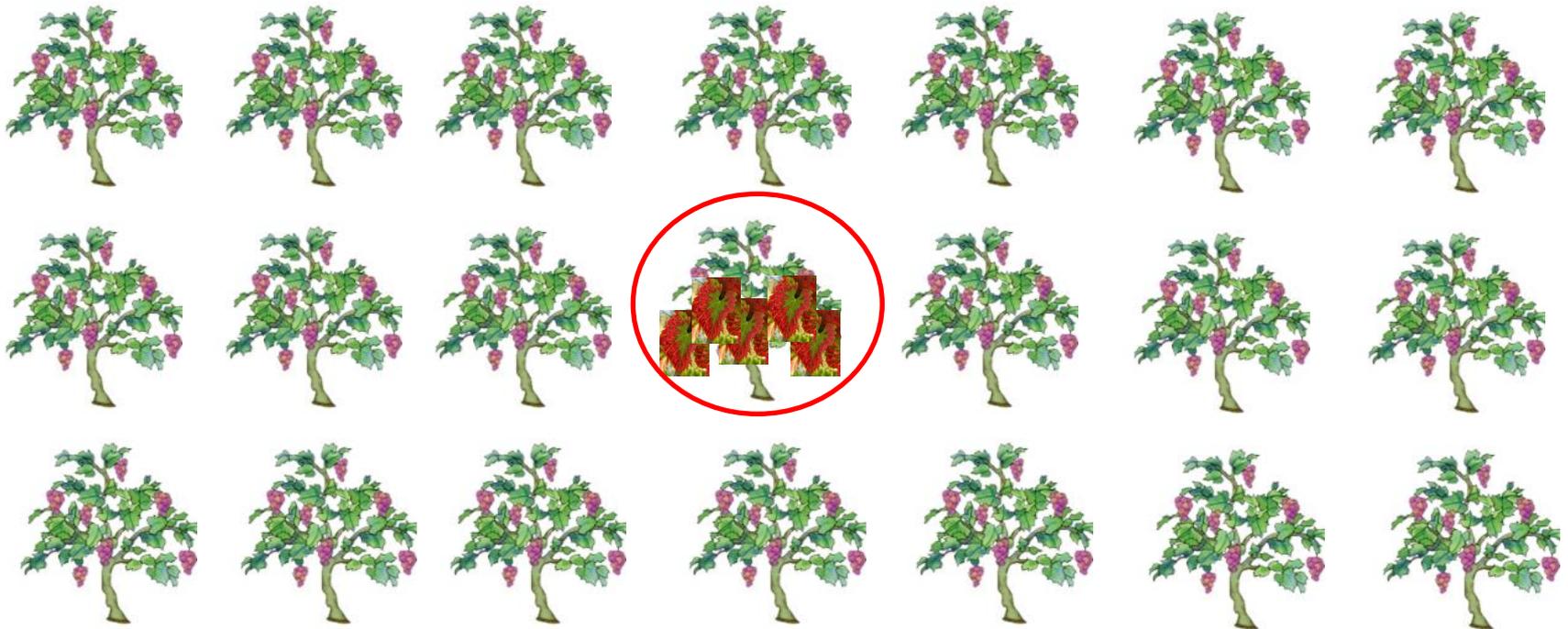
Agriculture, Pêcheries  
et Alimentation

Québec



# » Gestion de la maladie : quel scénario choisir ?

## Scénario 1 - Pas d'insecte vecteur dans le vignoble



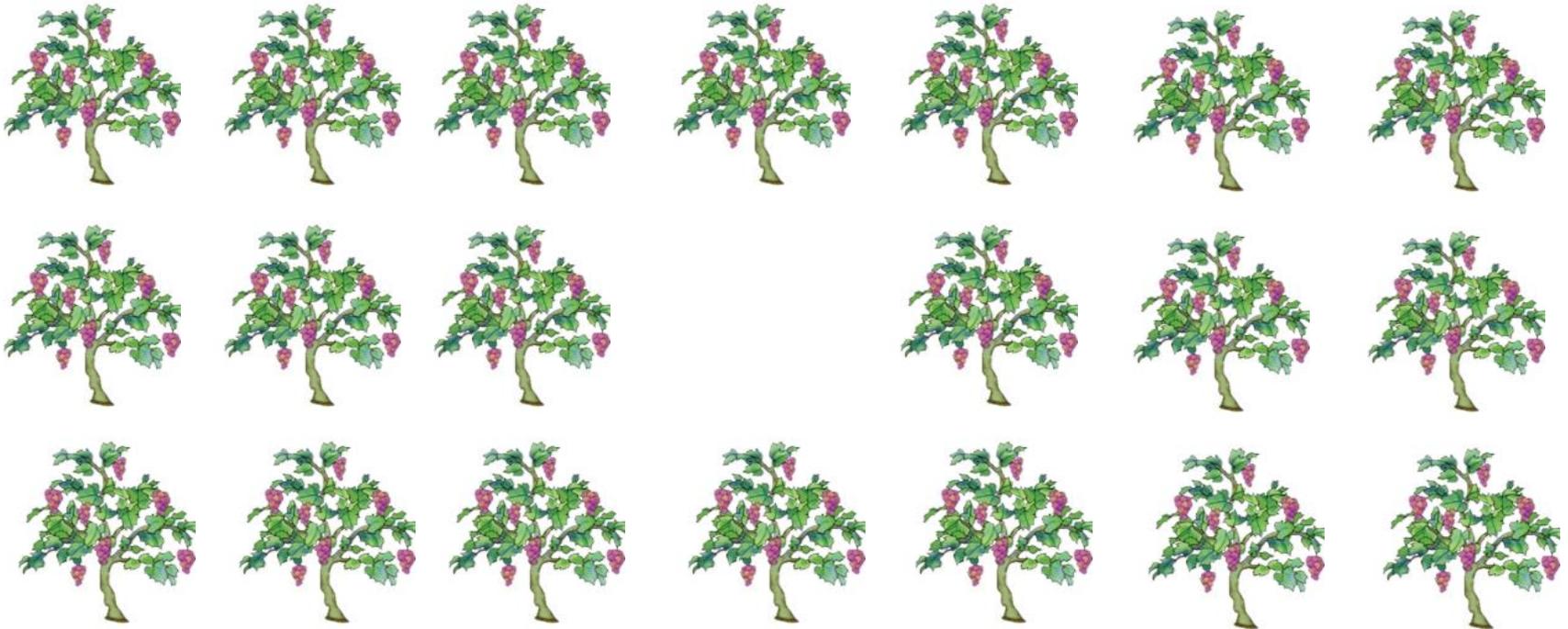
Agriculture, Pêcheries  
et Alimentation

Québec 



# » Gestion de la maladie : quel scénario choisir ?

## Scénario 1 - Pas d'insecte vecteur dans le vignoble



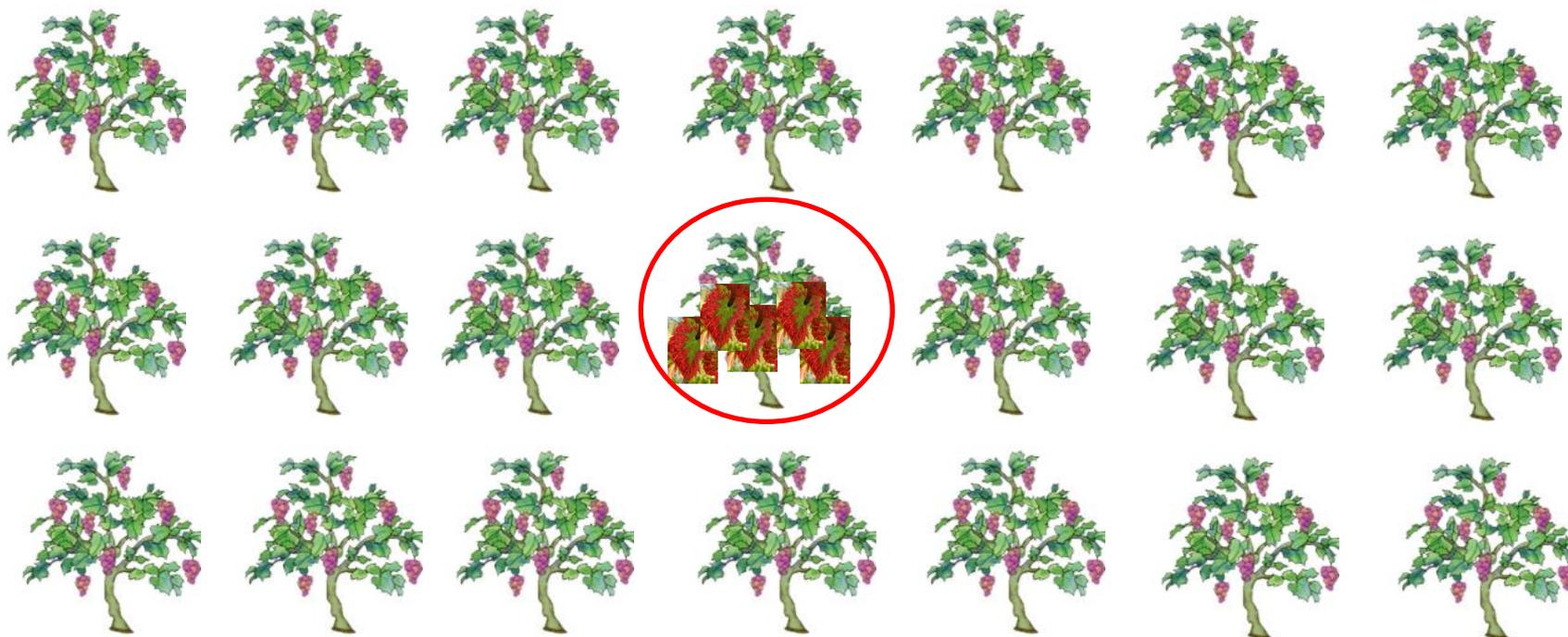
Agriculture, Pêcheries  
et Alimentation

Québec 



# » Gestion de la maladie : quel scénario choisir ?

## Scénario 2 – Présence d'insectes vecteurs dans le vignoble



Agriculture, Pêcheries  
et Alimentation

Québec 



# » Gestion de la maladie : quel scénario choisir ?

## Scénario 2 – Présence d'insectes vecteurs dans le vignoble

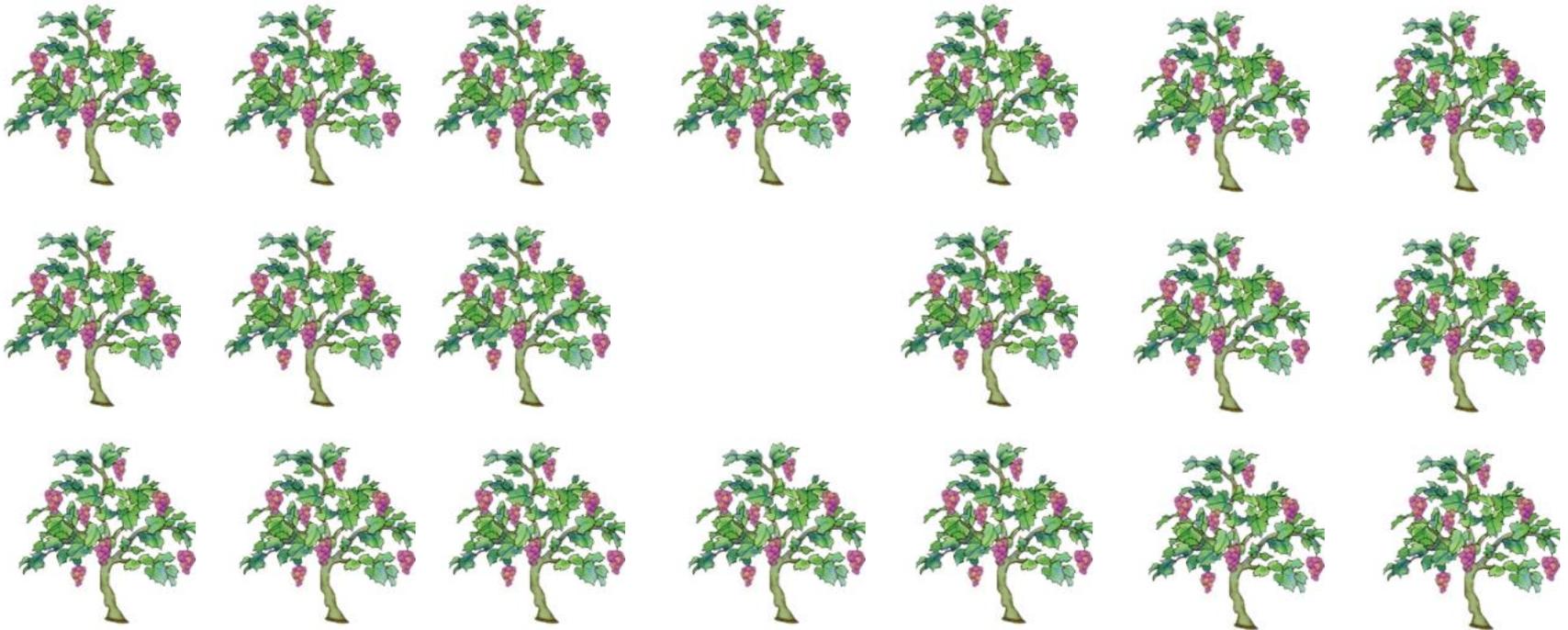
- Éviter la propagation des insectes vecteurs
- Appliquer des produits phytosanitaires contre les cochenilles



# » Gestion de la maladie : quel scénario choisir ?

Scénario 2 – Présence d'insectes vecteurs dans le vignoble

**SI TRAITEMENT DE LUTTE EFFICACE**



**Agriculture, Pêcheries  
et Alimentation**

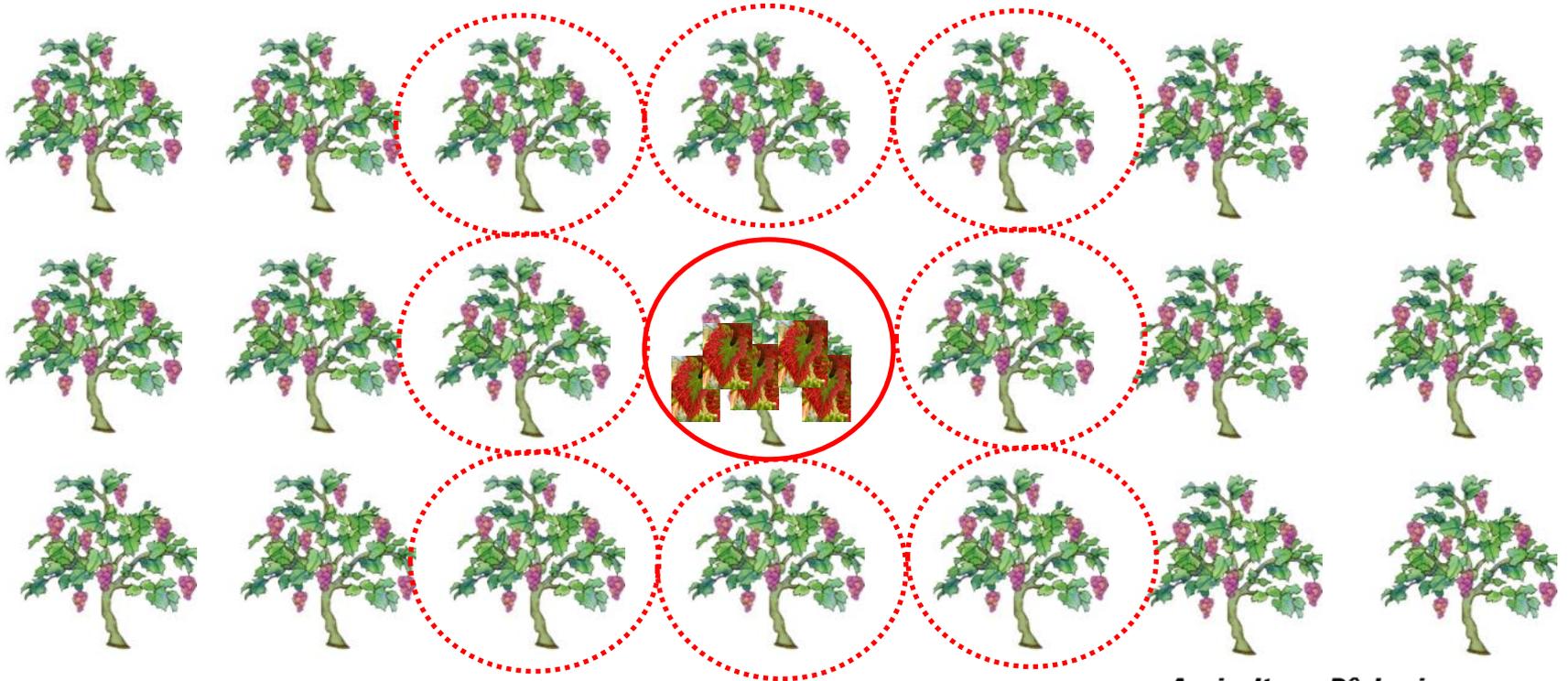
**Québec** 



# » Gestion de la maladie : quel scénario choisir ?

Scénario 2 – Présence d'insectes vecteurs dans le vignoble

**SI TRAITEMENT DE LUTTE NON EFFICACE**



Agriculture, Pêcheries  
et Alimentation

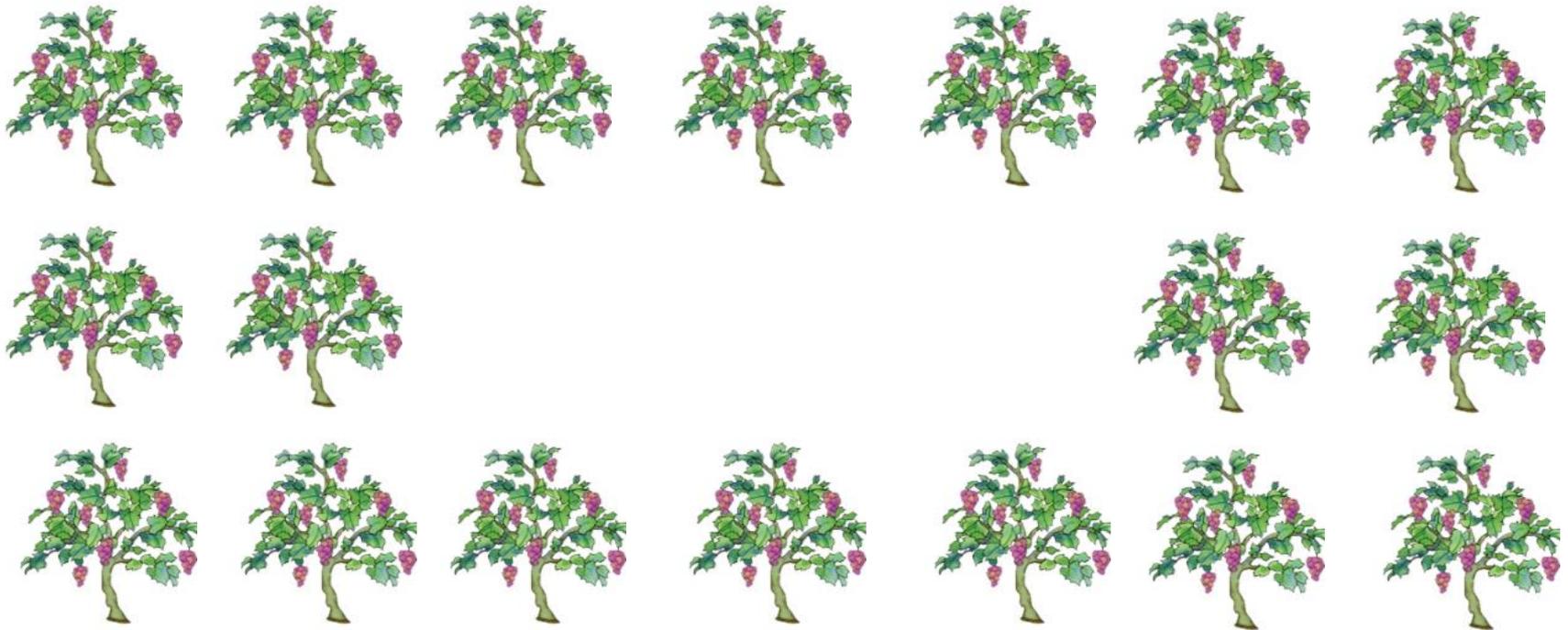
Québec 



# » Gestion de la maladie : quel scénario choisir ?

Scénario 2 – Présence d'insectes vecteurs dans le vignoble

**SI TRAITEMENT DE LUTTE NON EFFICACE**



**Agriculture, Pêcheries  
et Alimentation**

**Québec** 



## » En résumé

- **Augmentation de la présence de GLRaVs au Canada** depuis la précédente étude en 1996 et le genre GLRaV-3 est prédominant et répandu dans certaines régions.
- **Les protocoles de diagnostic moléculaires** ou par ELISA pour les virus GLRaVs sont établis.
- **Présence des cochenilles** farineuses et coccidées dans les vignobles au Québec.
- La gestion de la maladie de l'enroulement nécessite une **approche coordonnée** entre des plants sains avant la plantation et le contrôle des populations d'insectes vecteurs.



# » Quelques références consultées

- Poojari S, Lowery DT, Rott M, Schmidt AM, Úrbez-Torres JR. 2017. Epidemiology and genetic diversity of grapevine leafroll-associated viruses in British Columbia. Plant Disease. 101-2. p 2088-2097. <https://doi.org/10.1094/PDIS-04-17-0497-RE>
- Poojari S, Lowery DT, Rott M, Schmidt AM, Úrbez-Torres JR. 2017. Incidence, distribution and genetic diversity of Grapevine red blotch virus in British Columbia. Canadian Journal of Plant Pathology. 39 -2. p201-211 <https://doi.org/10.1080/07060661.2017.1312532>.
- BCWGC-Newsletter: November 2016: British Columbia Grape Industry Needs a Comprehensive Approach for the Management of Grapevine Leafroll Disease. <http://www.bcwgc.org/projects/progress/investigation-grapevine-leafroll-associated-viruses>
- Epidemiology and management of grapevine virus diseases. <https://brocku.ca/ccovi/wp-content/uploads/sites/125/lowery-2017-epidemiology.pdf>
- <http://ephytia.inra.fr/fr/C/24081/Vigne-Principaux-symptomes>
- <http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/grapes/diseases-and-disorders/leafroll.html>



**Merci pour votre attention !**



**Agriculture, Pêcheries  
et Alimentation**

**Québec** 