

# Construction de variétés résistantes à la sharka

5<sup>èmes</sup> rencontres RED PACA

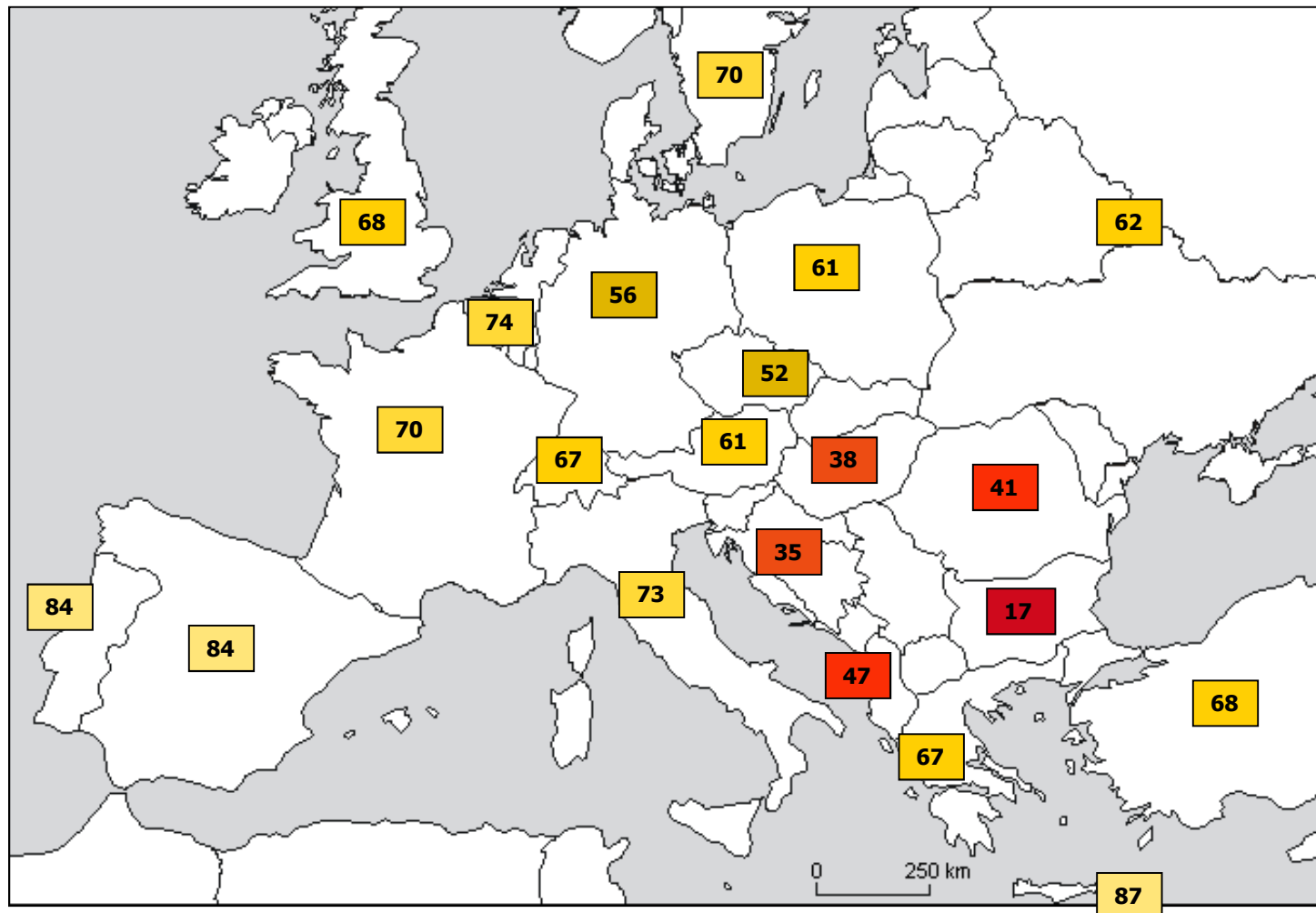
*La recherche et l'innovation pour  
atteindre les objectifs Ecophyto*

# Sharka

## Présentation de la maladie



# Sharka – Origine - Évolution de l'épidémie



# Sharka – Impact économique

- *Au plan mondial sur les 30 dernières années :*
  - *pertes estimées à 3,5 Milliards d'Euros pour la seule production abricot*
  - *gestion de la maladie : 10 milliards d'Euros*
- *Au niveau national sur les 20 dernières années :*
  - *Engagement de 2,5 Millions d'Euros Etat + somme équivalente des Professionnels pour la lutte contre la maladie*
- *Dégradation quantitative et qualitative de la production*
  - *Situation contrastée suivant les pays et les espèces, avec:*
    - *une constante : l'arrachage systématique comme mesure de prophylaxie*
    - *une perception plus simple dans le cas de contamination abricotier et prunier*
  - *Grèce: arrachage des Prunus dans le péloponèse (passage de 120 000t à 30 000t d'abricot)*

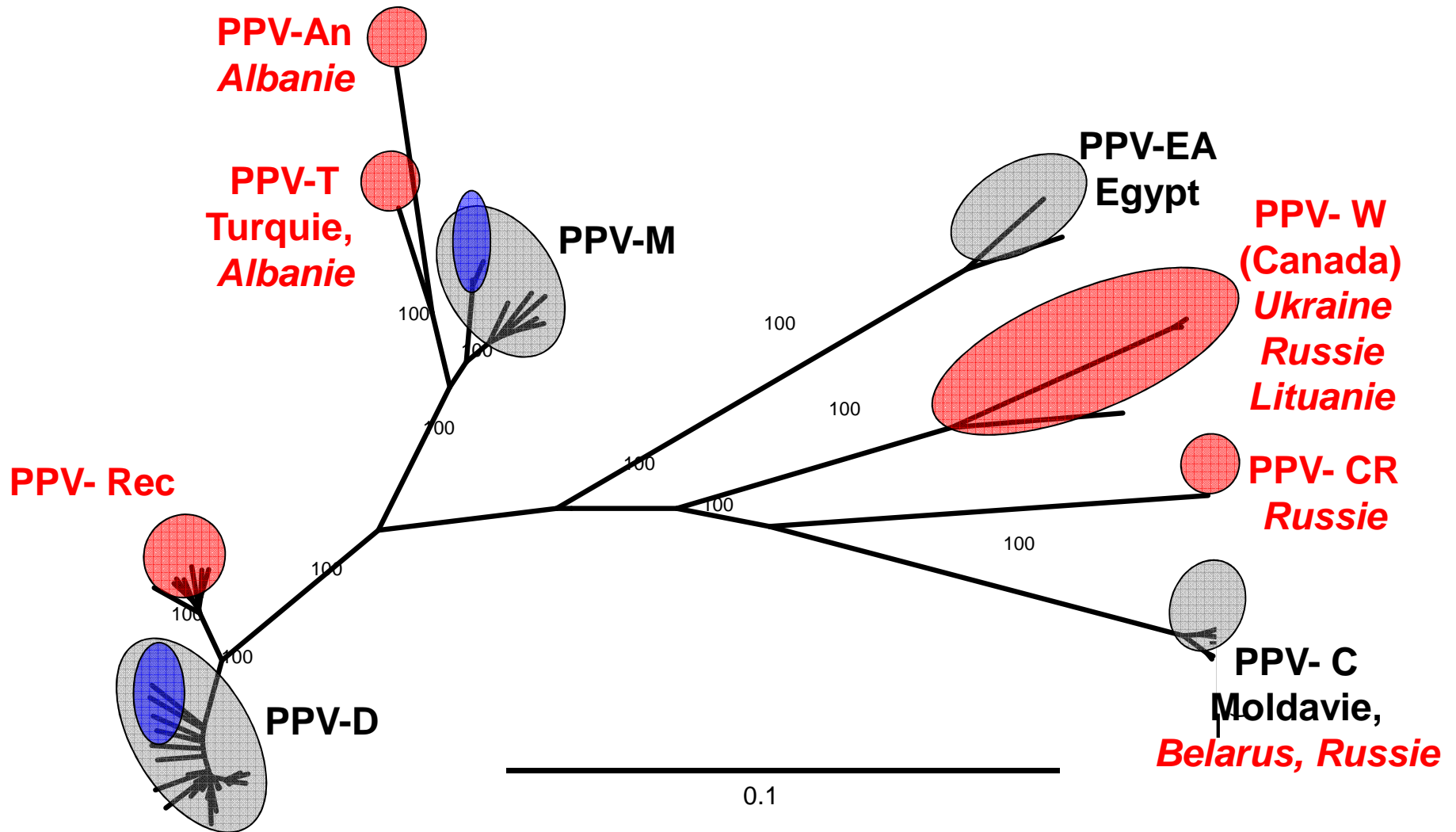


# Sharka – Dissémination de la maladie

- *À longue distance par l'homme*
  - Production et commerce de matériel contaminé  
⇒ greffage, surgreffage, bouturage
- *A faible distance*
  - Au sein d'un verger
  - Entre vergers  
⇒ par des pucerons, sur le mode non persistant



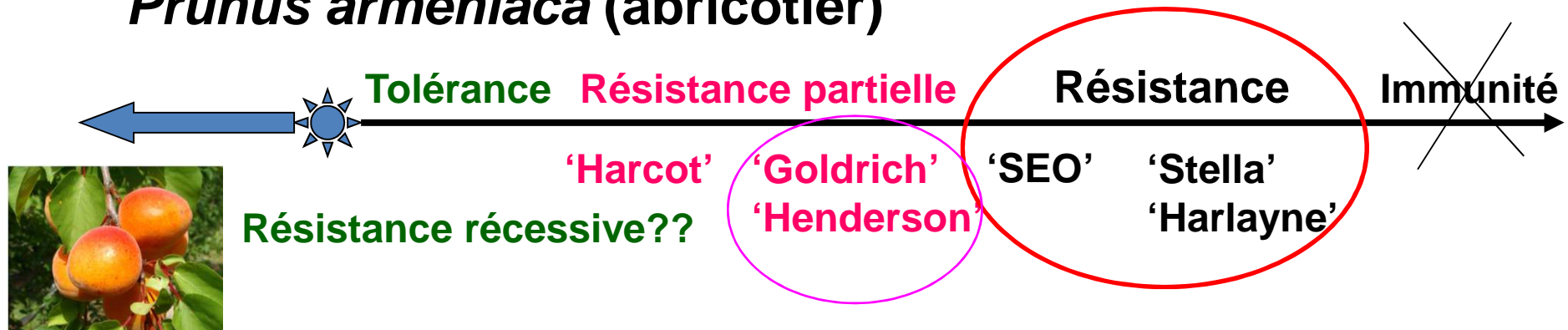
# Sharka – Diversité virale



*Arbre phylogénétique reconstruit à partir de séquences génomiques complètes*

# Sharka - Sensibilité du matériel végétal

## *Prunus armeniaca* (abricotier)



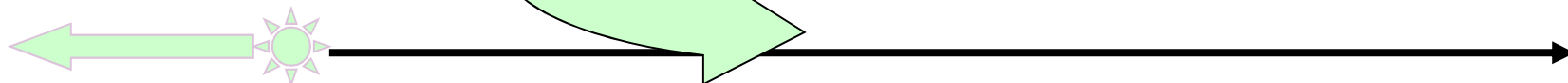
## *Prunus persica* (pêcher)



*Prunus davidiana*  
*Prunus dulcis*

**Sensibilité**

**Résistance**



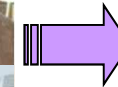
# Sharka - Moyens de lutte

- ***Le PPV est classé comme agent pathogène de quarantaine (Directive 2000/29CE)***
- ⇒ ***Absence de moyen de lutte curative (chimique ou biologique)***
- ⇒ ***La lutte passe par la prophylaxie***
  - ⇒ ***Surveillance régulière des vergers en vue d'une détection précoce***
  - ⇒ ***Arrachage des plants contaminés***
  - ⇒ ***Utilisation de matériel sain et/ou certifié***
- ⇒ ***Développement de variétés résistantes***



# Exploitation des Ressources Génétiques à des fins de création variétale

- ❖ Impossible de phénotyper des descendances en serre insect-proof

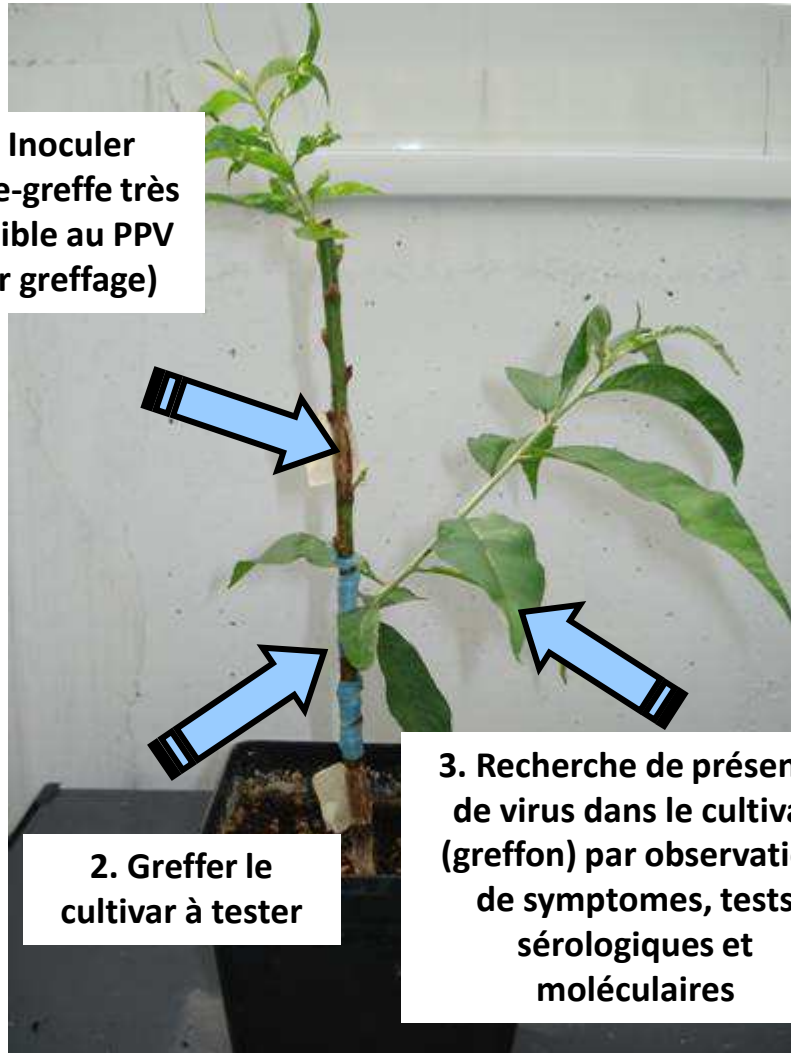


Tests en serre  
Développement de  
marqueurs liés à la  
résistance  
Validation

*Evaluation en conditions contrôléex en serre Insect-proof*

# Concept de résistance vs tolérance vs sensibilité

1. Inoculer porte-greffe très sensible au PPV (par greffage)



2. Greffer le cultivar à tester

3. Recherche de présence de virus dans le cultivar (greffon) par observation de symptômes, tests sérologiques et moléculaires

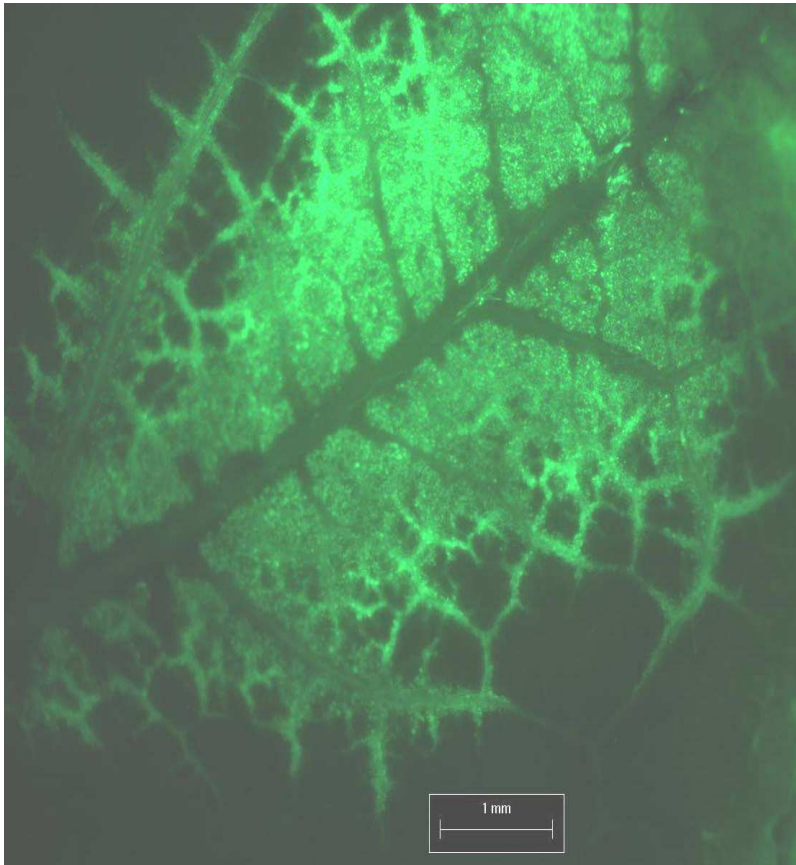
Un cultivar est classé :

- **‘Sensible’** lorsque le virus est détecté dans le greffon et des symptômes sont observés
- **‘Tolérant’** si des particules virales sont détectés\* mais on n’observe pas de symptômes
- **‘Résistant’** quand aucun virus n’est détecté sur le cultivar (et donc aucun symptôme en lien avec la sharka est observé)

\* *Détection répétée du virus, avérée par au moins deux tests distincts (sérologique et moléculaire)*

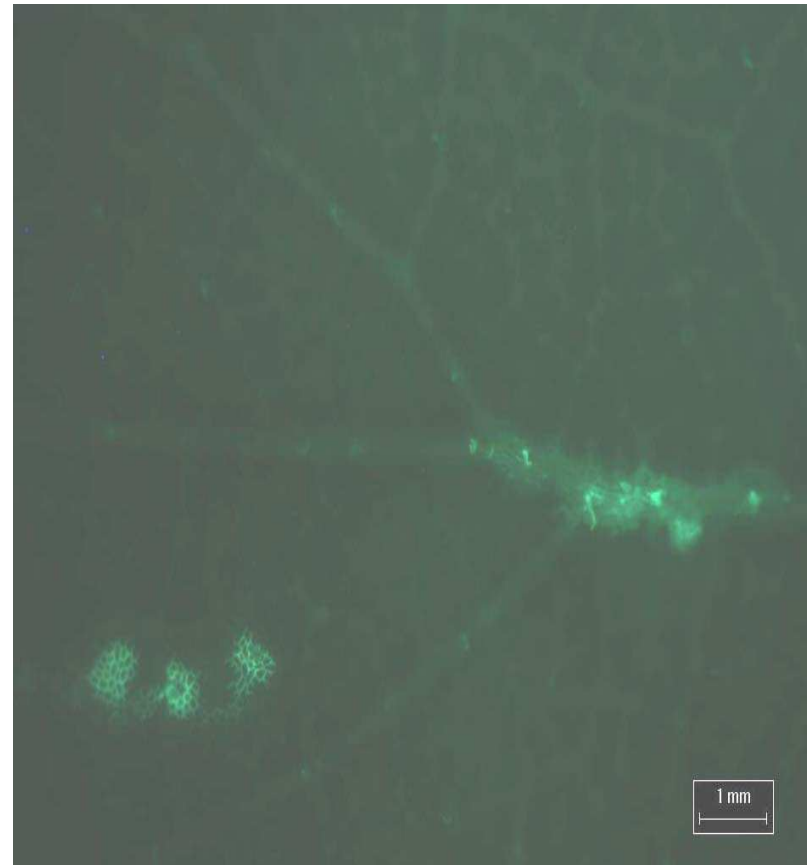
**Résistance au PPV, mais pas d'immunité**

**Abricot sensible**



**Ex: Moniqui**

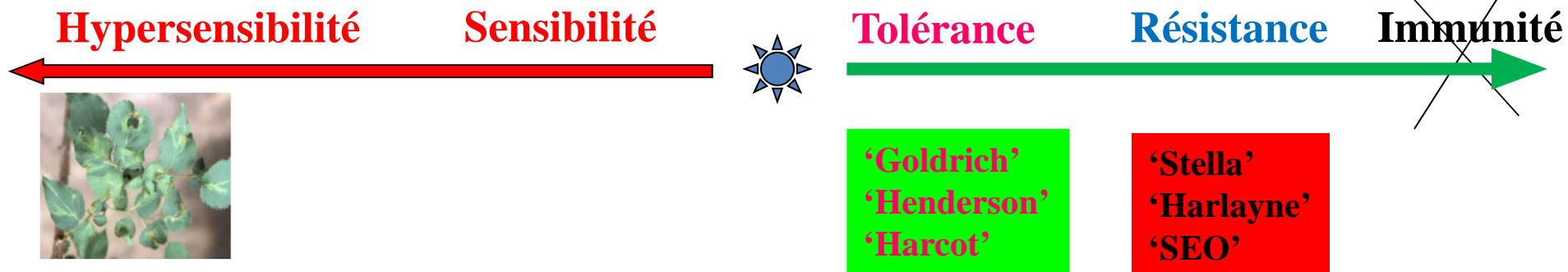
**Abricot résistant**



**Ex: SEO, Goldrich,  
Harlayne ...**

*Ion-Nagy et al, 2006*

# Comportement de l'abricotier vis-à-vis de la Sharka

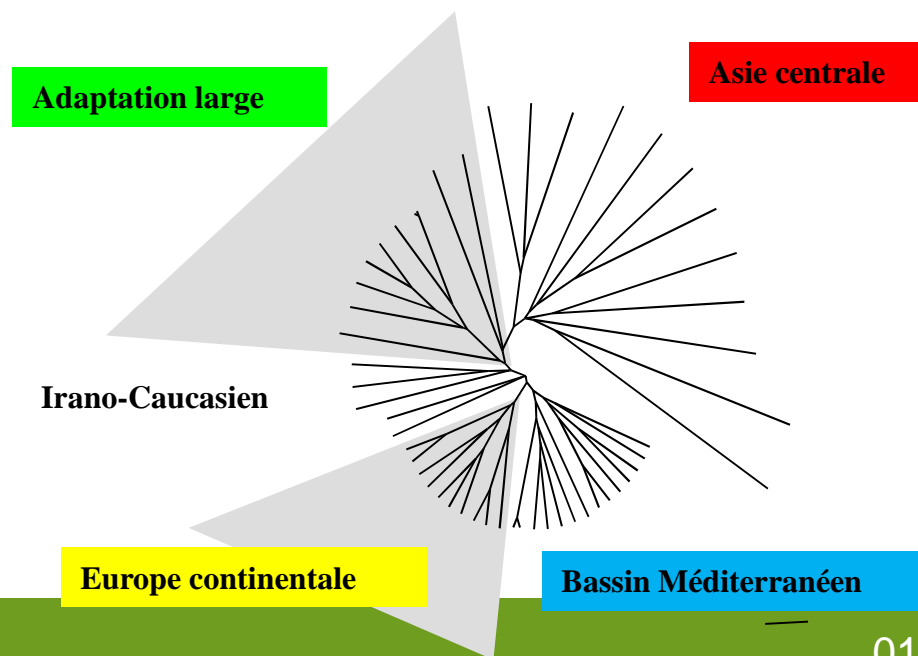


## Cvs Euro-Méditerranéens sensibles

- Existe des résistances (Asie centrale)
- Existe des tolérances (Adaptation large)

Pas de différence entre souches :

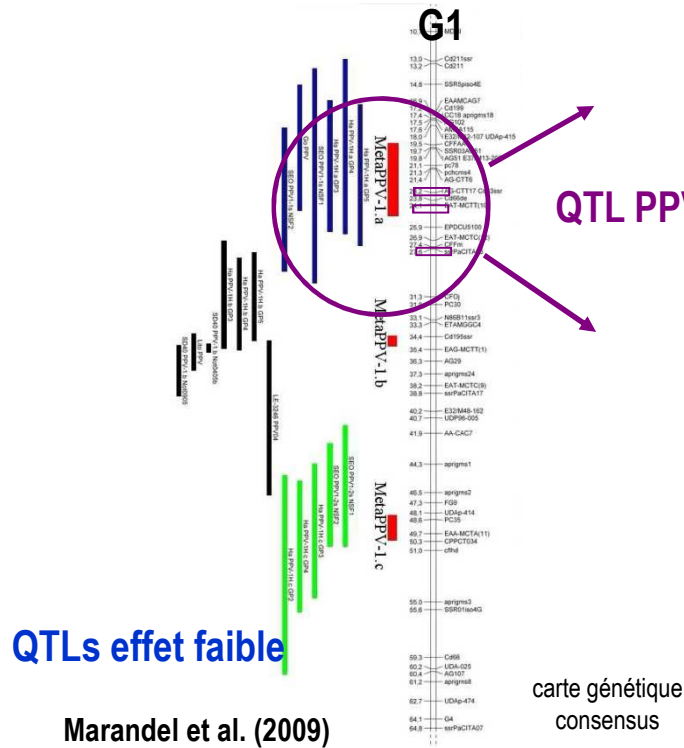
M = D



# QTL PPVres

## ❖ Résultats

Un QTL à effet fort sur le LG1 : **PPV Res**



Une région du génome liée à la résistance, quelles que soient les variétés utilisées comme sources de résistance &/ou tolérance

- Stark Early Orange (Lambert et al. 2007)
- Goldrich (Soriano et al. 2008)
- Harlayne (Marandel et al. 2009)
- **Stella, Orangered ...**

3 marqueurs (2 flanquants + 1 médian) :

**Haplotype PPVres**

*(Démarche d'optimisation en cours...)*

❖ Intérêt et limites en MAS

Descendance : Goldrich x Moniqui (GOMO)		Génotype		
		Absence PPVres	Présence PPVres	Total
Phénotype	Sensible	66	46	112
	Résistant	0	6	6
	<i>Total</i>	66	52	118

**QTL PPV Res :**

- **Nécessaire** pour que l'hybride soit résistant
- Mais **pas suffisant**

*(39% des plants présentant PPVres et sont sensibles)*

## QTL PPVres

- ❖ Validation de l'haplotype PPVres selon les sources de résistance  
*(Projet FAM sharka3 – Projet KBBE Mars)*

*Mesure des associations PPVres – résistance dans des descendances différentes (Robustesse)*

Géniteur	Nb mis-match	Nb total	% mis-match
Goldrich	46	118	39
Stark Early Orange	28	90	31
Stella	32	141	23
Orangered® Bhart	29	140	21







- ❖ *Une sélection Assistée par Marqueurs ciblée sur le QTL PPVres permet d'éliminer les plantes sensibles,*
- ❖ *elle doit être complétée par des tests en serre*
- ❖ *Détection des composantes de résistance complémentaires (en cours)*

# Résultats et Perspectives

- Incorporation dans le programme d'innovation variétale
  - Lancement d'une gamme de variétés d'abricotier résistants à la sharka
    - Tests inoculation sévères multisouches (7)
    - Suivi en zone infectées
    - Tests inoculation pucerons
- Approche générique
  - Transfert en cours aux espèces voisines (pêcher, prunier)

*Innovation et qualité*

*La nouvelle gamme d'abricots résistants à la Sharka\**



Obtention INRA  
Edition CEP INNOVATION

*Bergarouge® Avirine™*

*Bergarouge® Avicla™*


*Congat™*

*Shamade™*

*Ancgat™*

*\* résistant à la sharka - Résistance contre les virus de la sharka*

CEP INNOVATION - 23 rue Jean Baldassini - 69364 Lyon cedex 07  
04 72 72 49 02 - mail : cep.pepinieres@wanadoo.fr

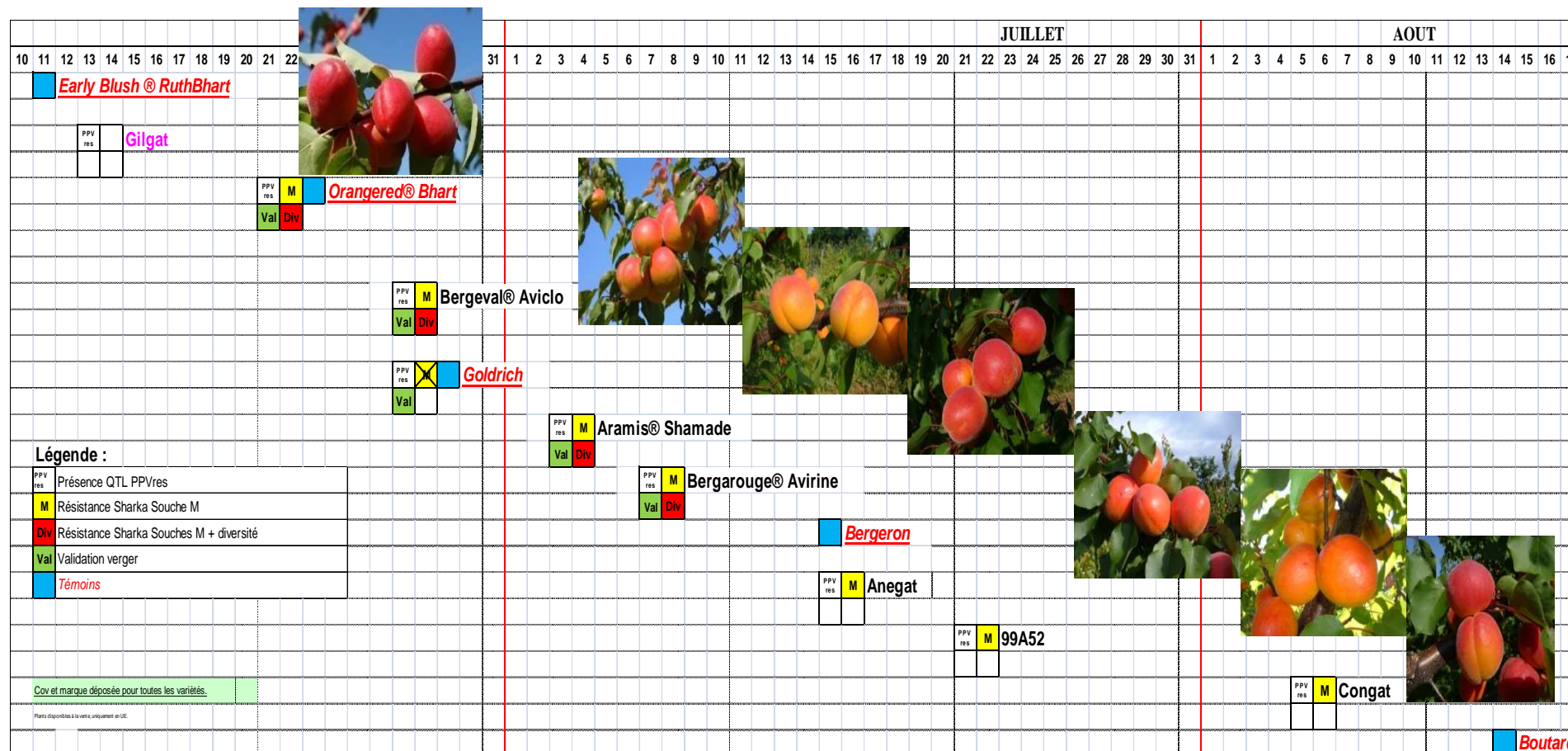




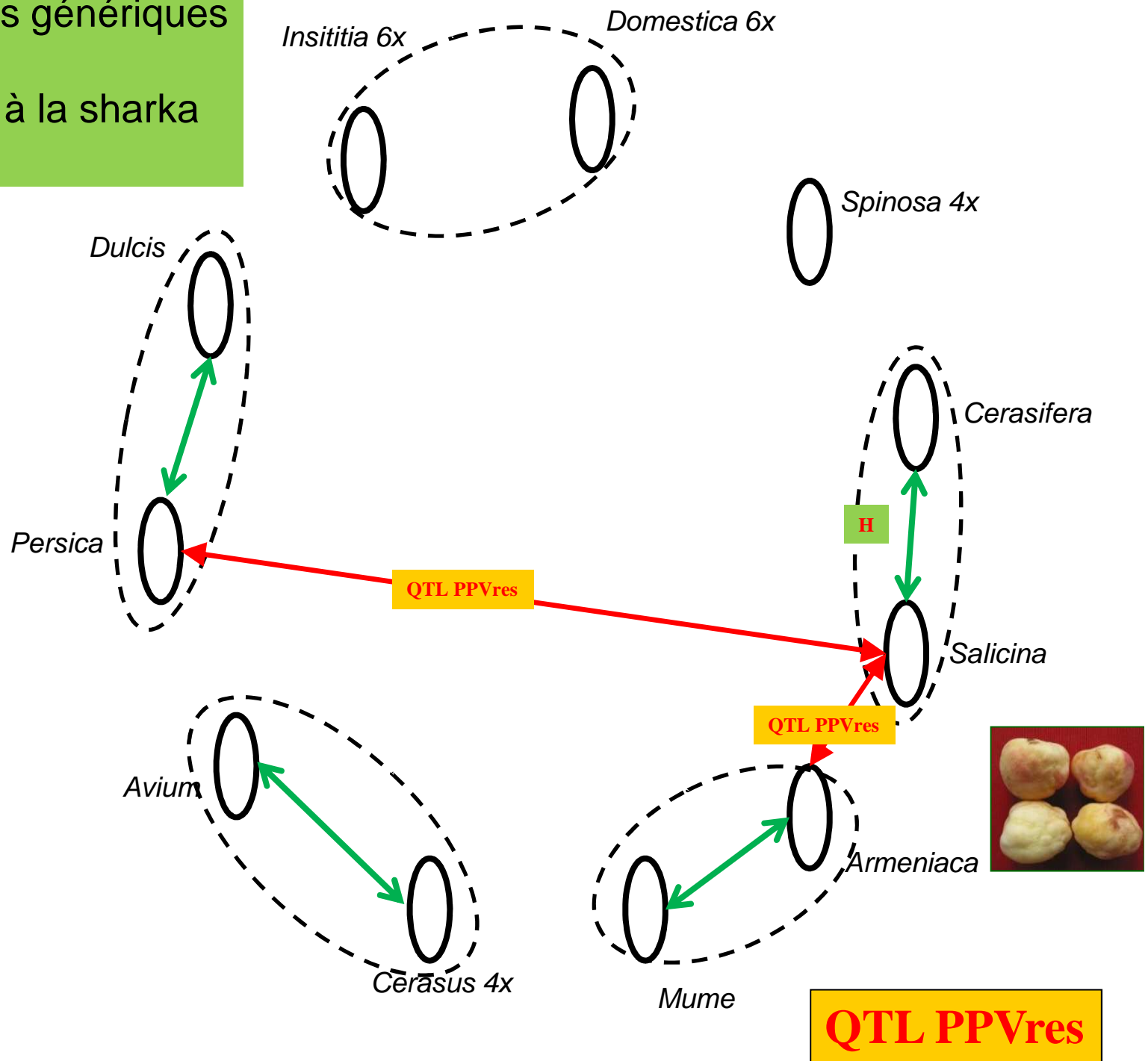
# Conclusion



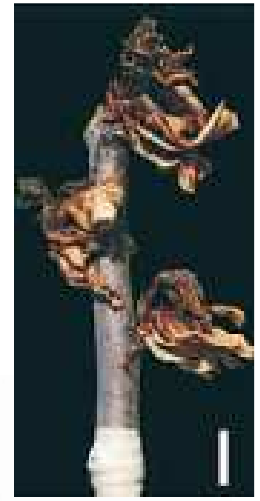
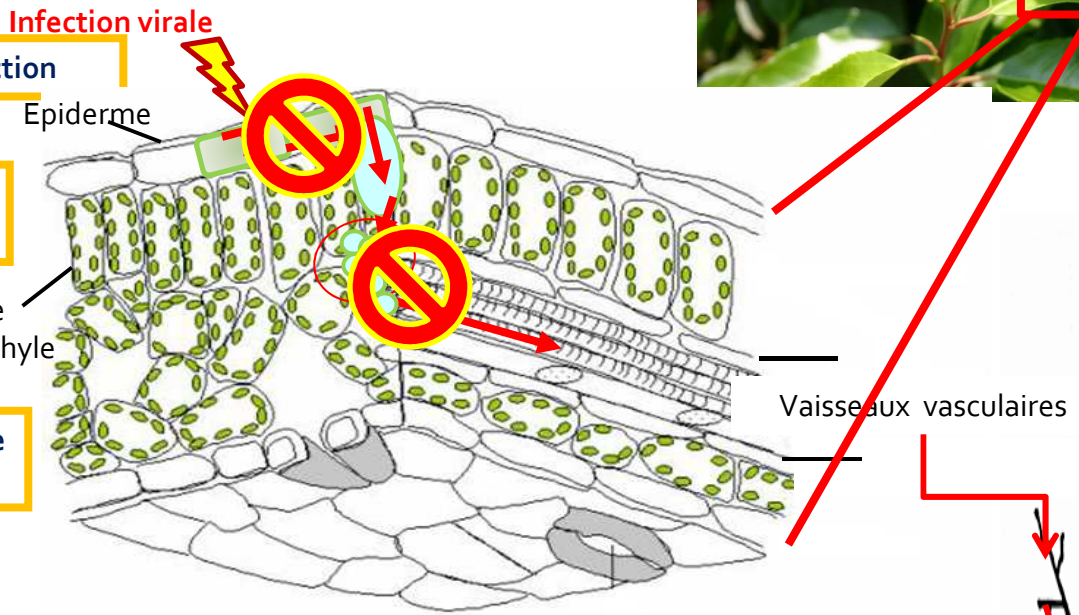
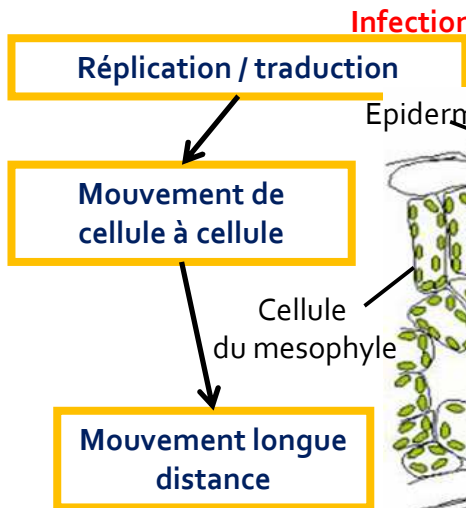
## ❖ Une gamme variétale en cours d'élaboration



Des perspectives génériques d'exploitation de la résistance à la sharka chez les *Prunus*

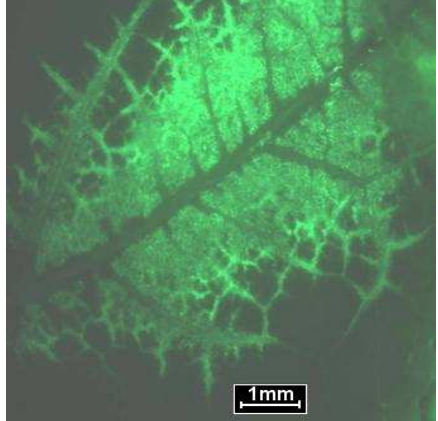




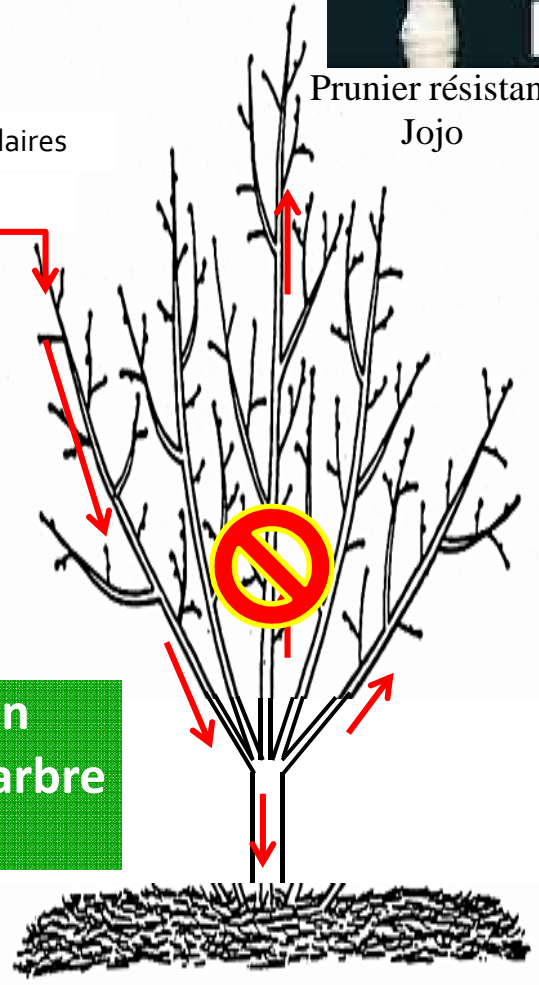
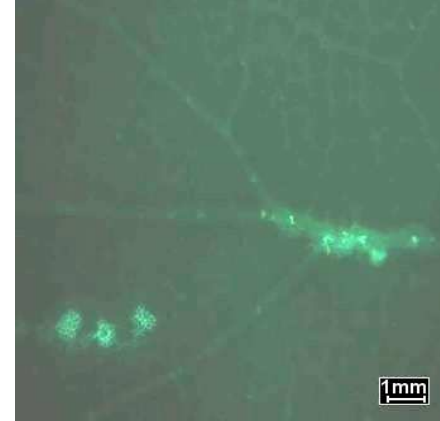


Prunier résistant Jojo

Abricotier sensible Moniqui



Abricotier résistant Harlayne, SEO



**Infection en systémie de l'arbre entier**