

Construction de variétés résistantes à la sharka

5^{èmes} rencontres RED PACA

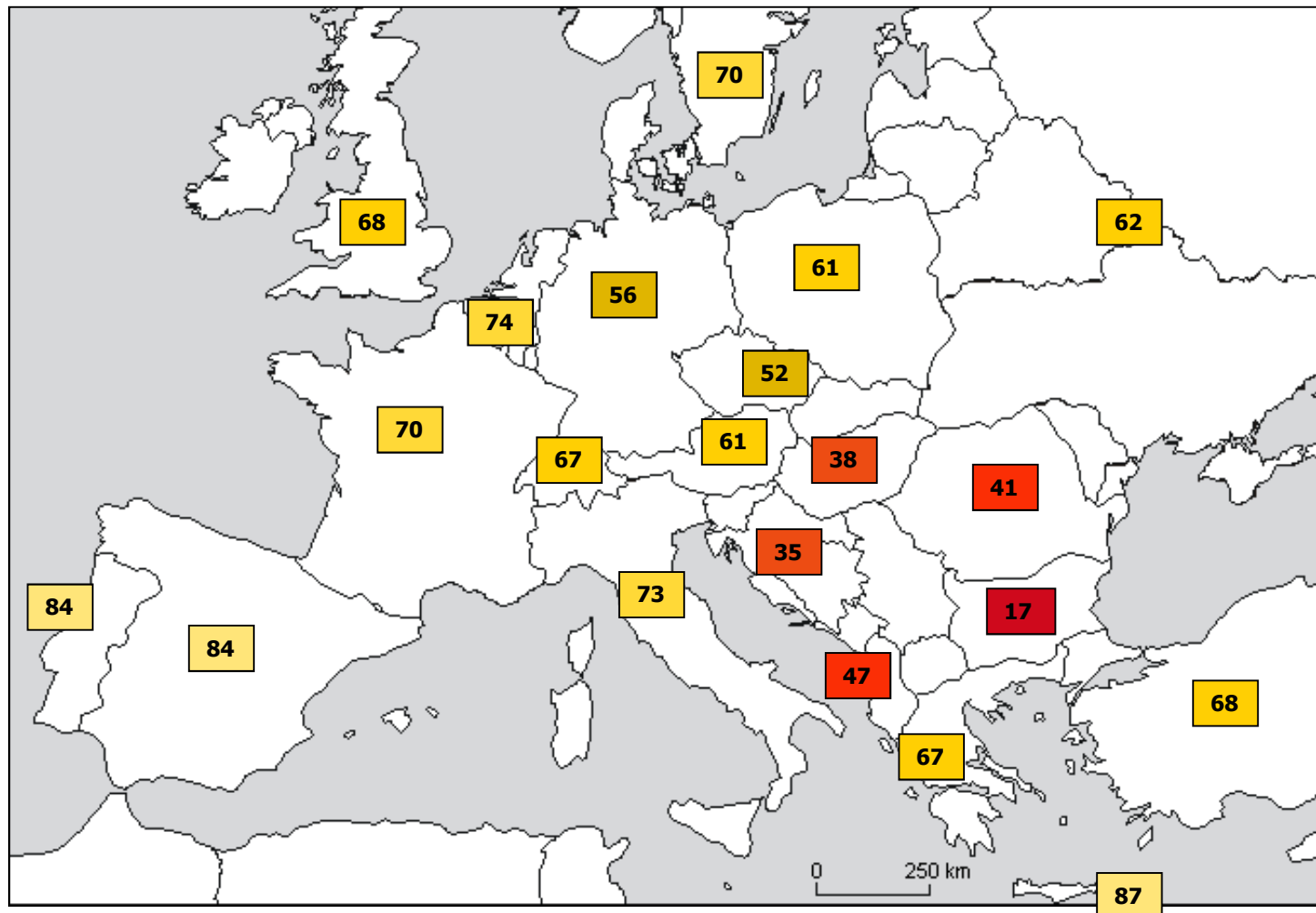
*La recherche et l'innovation pour
atteindre les objectifs Ecophyto*

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)*

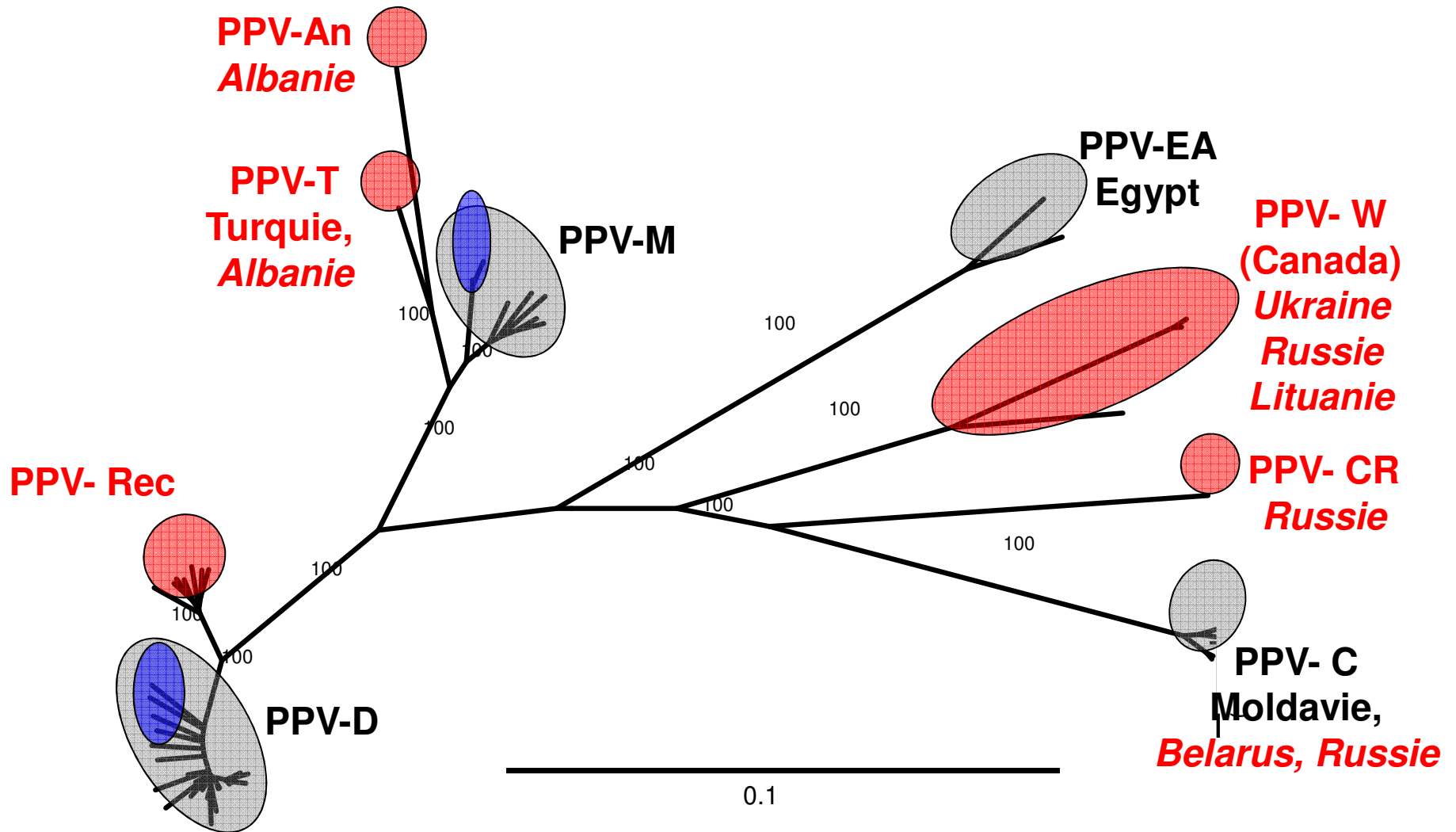


Sharka – Dissémination de la maladie

- *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



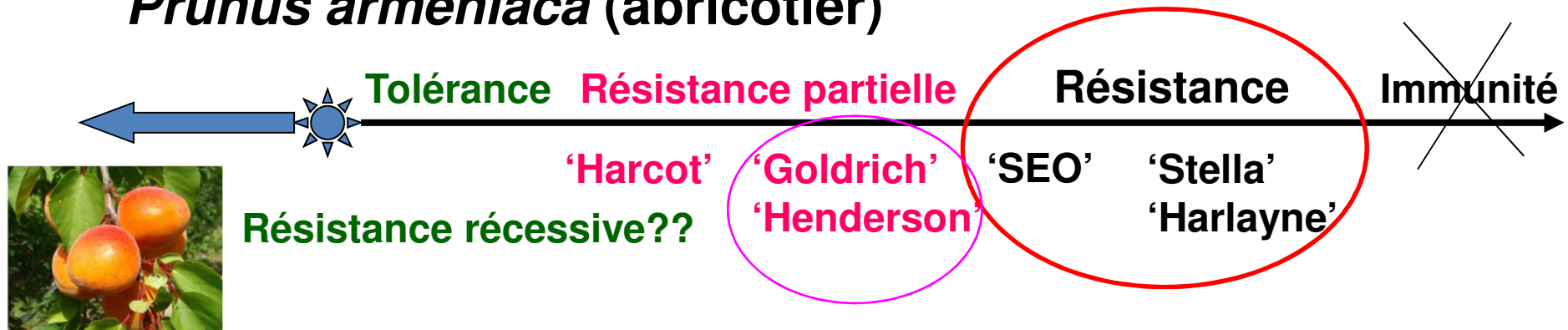
Sharka – Diversité virale



Arbre phylogénétique reconstruit à partir de séquences génomiques complètes

Sharka - Sensibilité du matériel végétal

Prunus armeniaca (abricotier)



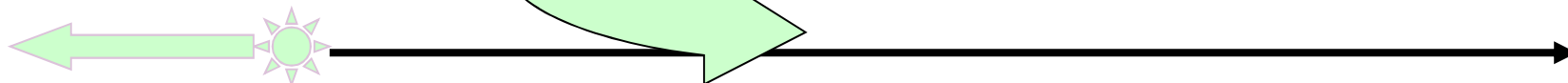
Prunus persica (pêcher)



Prunus davidiana
Prunus dulcis

Sensibilité

Résistance

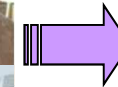


Sharka - Moyens de lutte

- ***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

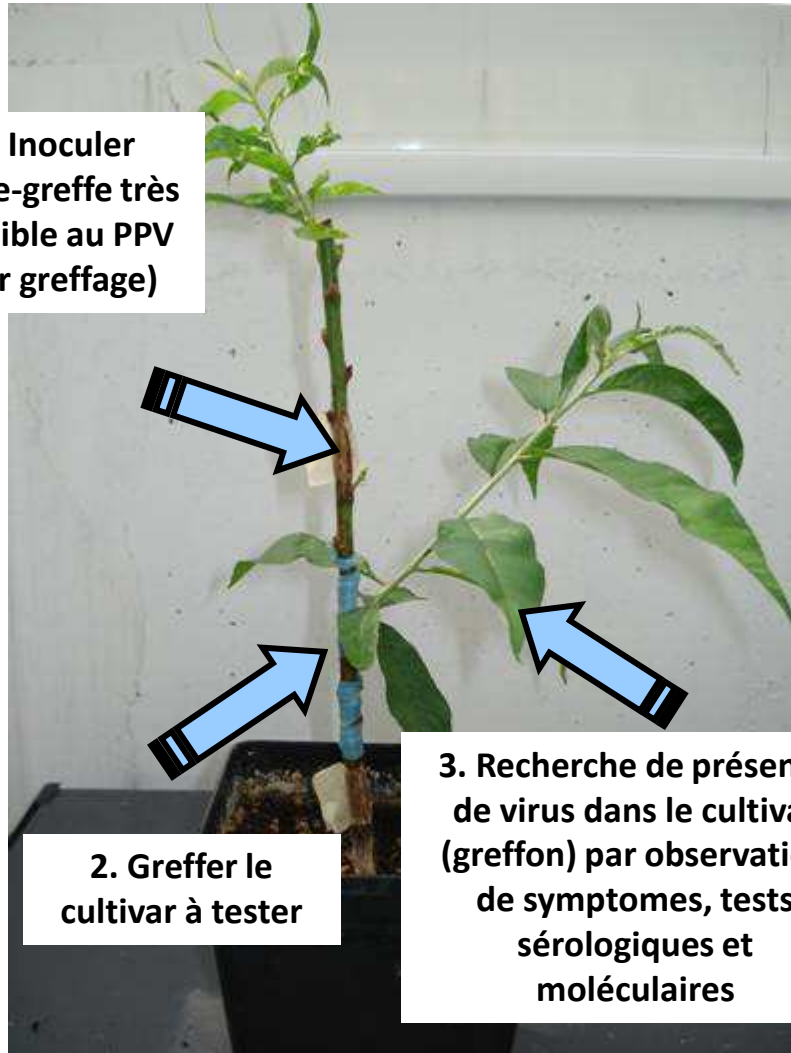


Tests en serre
Développement de
marqueurs liés à la
résistance
Validation

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

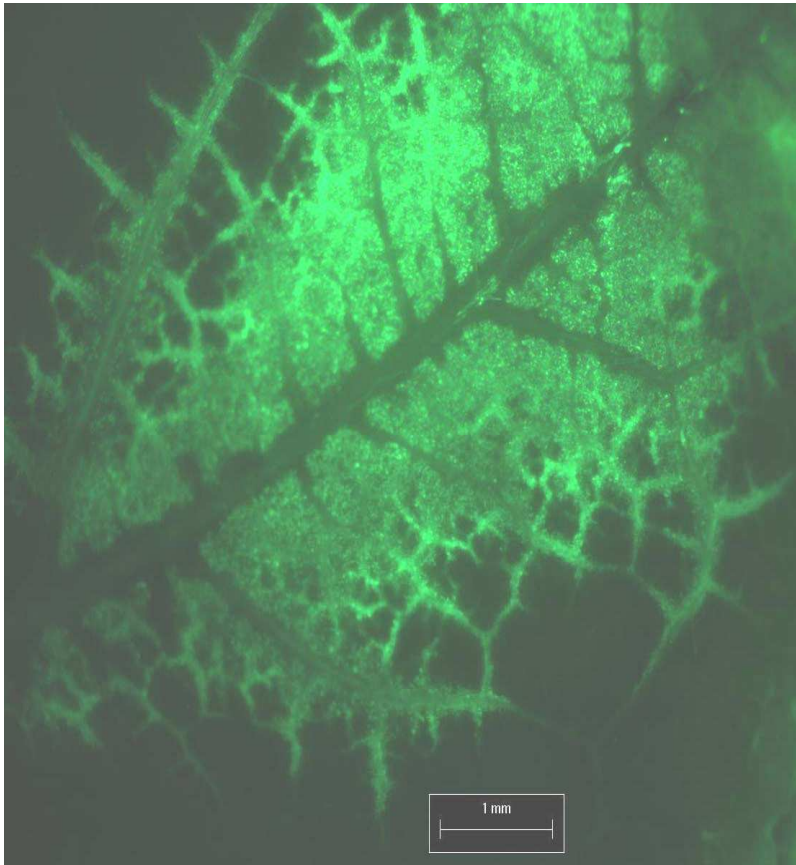
Un cultivar est classé :

- ‘**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)*

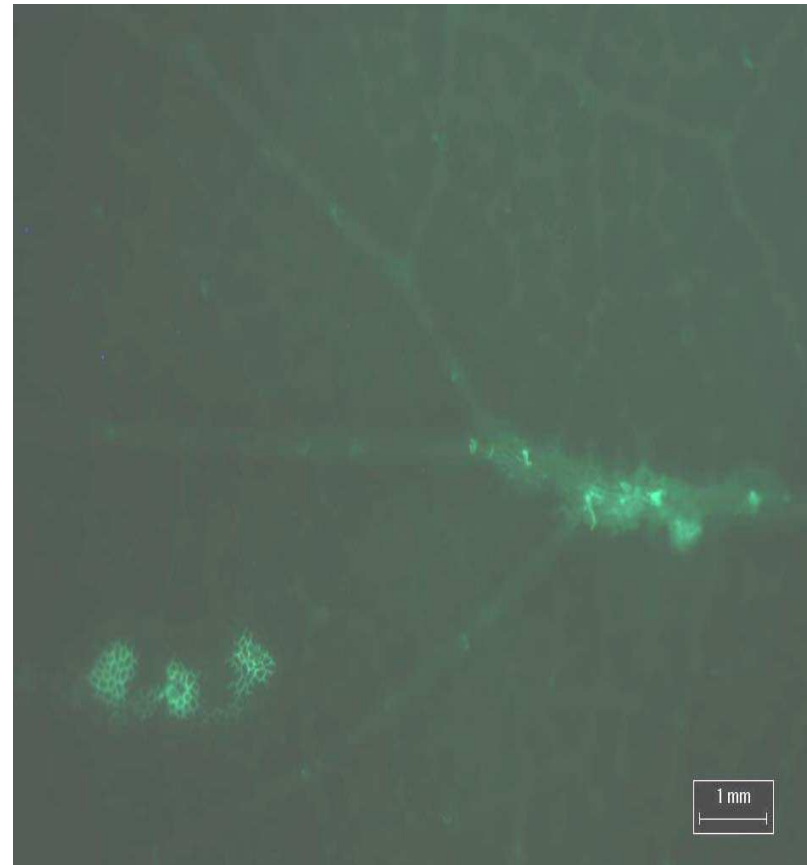
Résistance au PPV, mais pas d'immunité

Abricot sensible



Ex: Moniqui

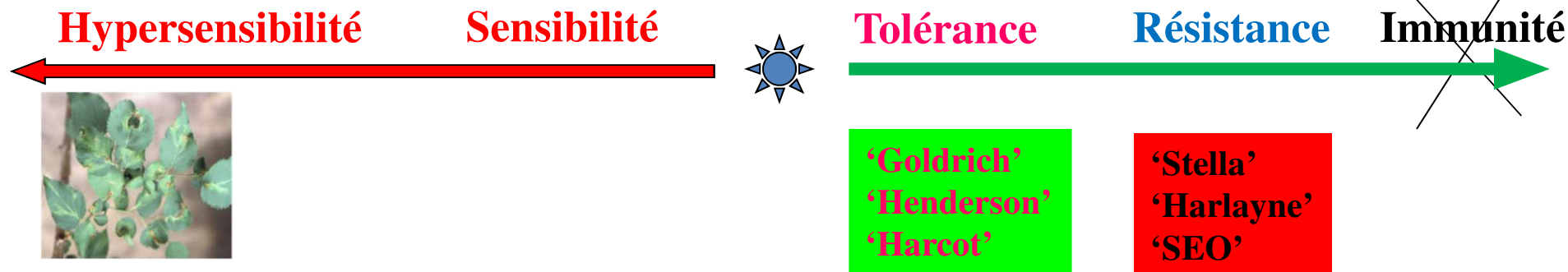
Abricot résistant



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

Ion-Nagy et al, 2006

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

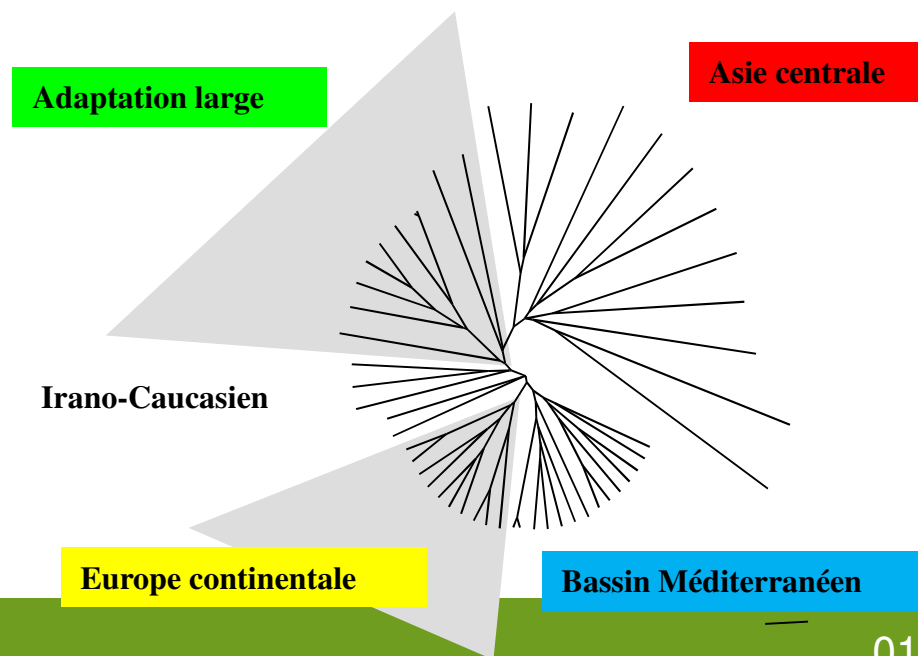


Cvs Euro-Méditerranéens sensibles

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

Pas de différence entre souches :

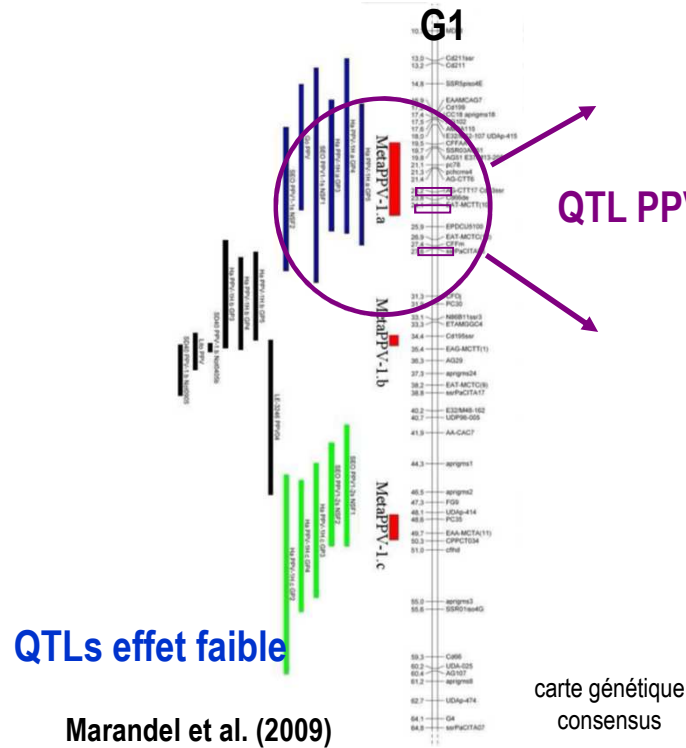
M = D



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

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**




Bergarouge® Avirine™




Bergerat® Avicla™



Shamade™



Congat™




Anegat™

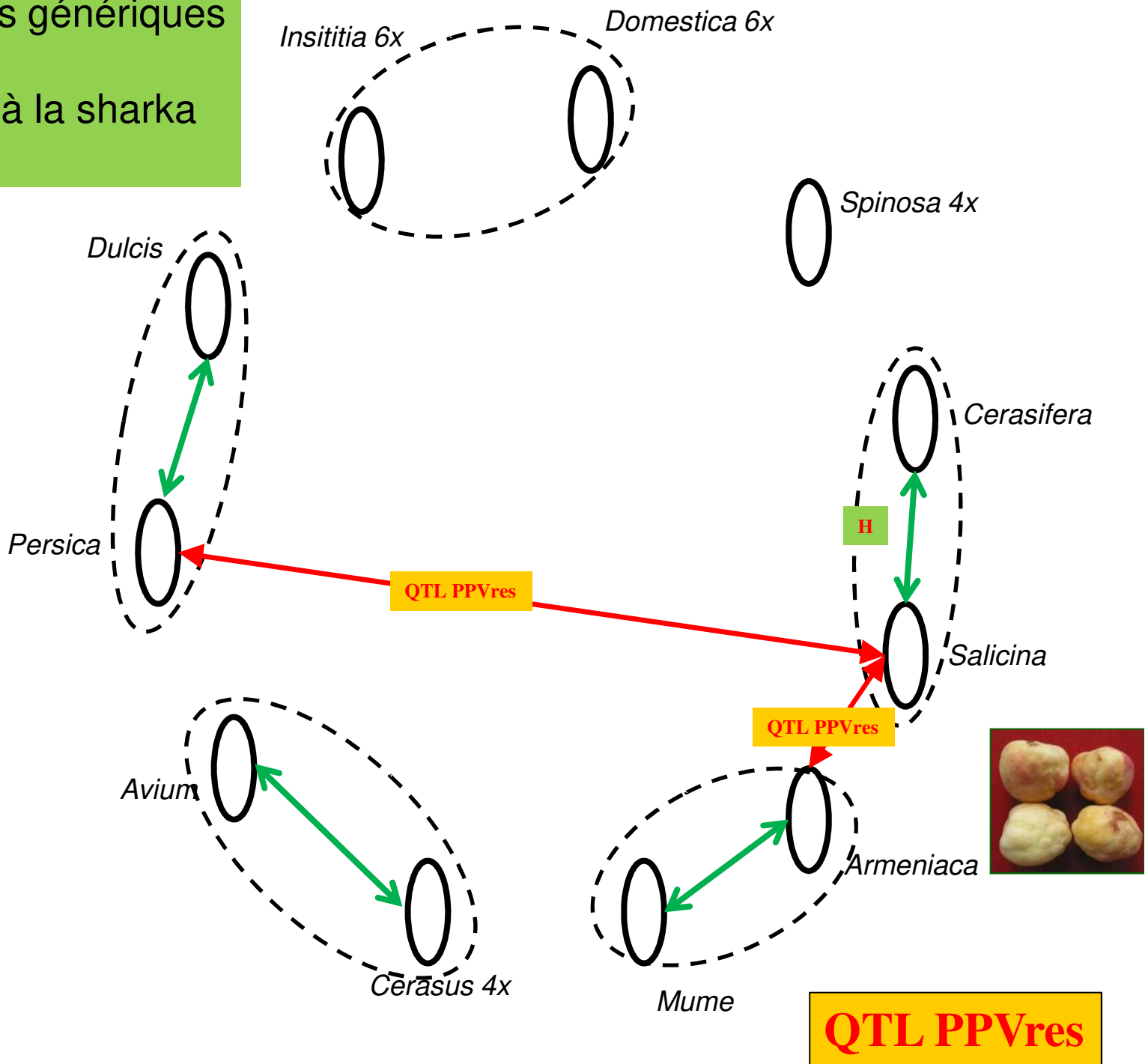
Obtenu en INRA
Edition CEP INNOVATION

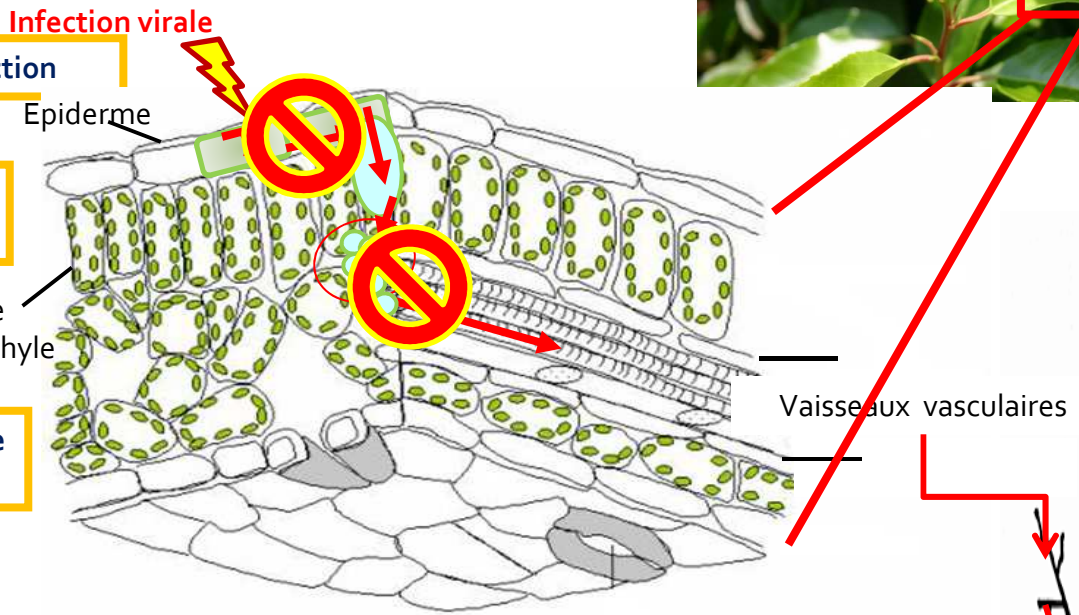
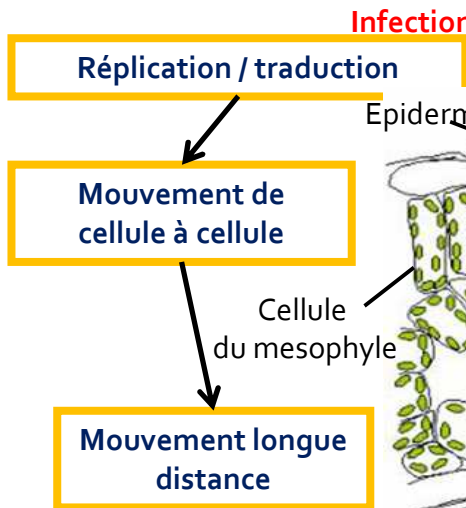
* résistant à la sharka - Résistance contre les virus de la sharka

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



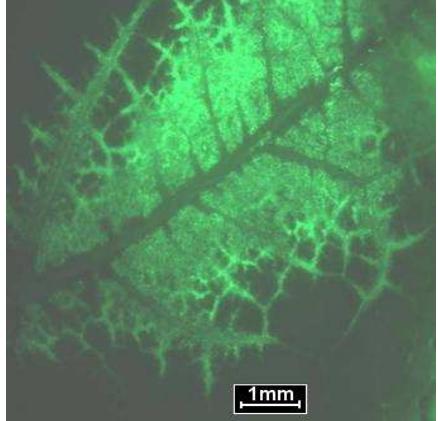
Des perspectives génériques d'exploitation de la résistance à la sharka chez les *Prunus*



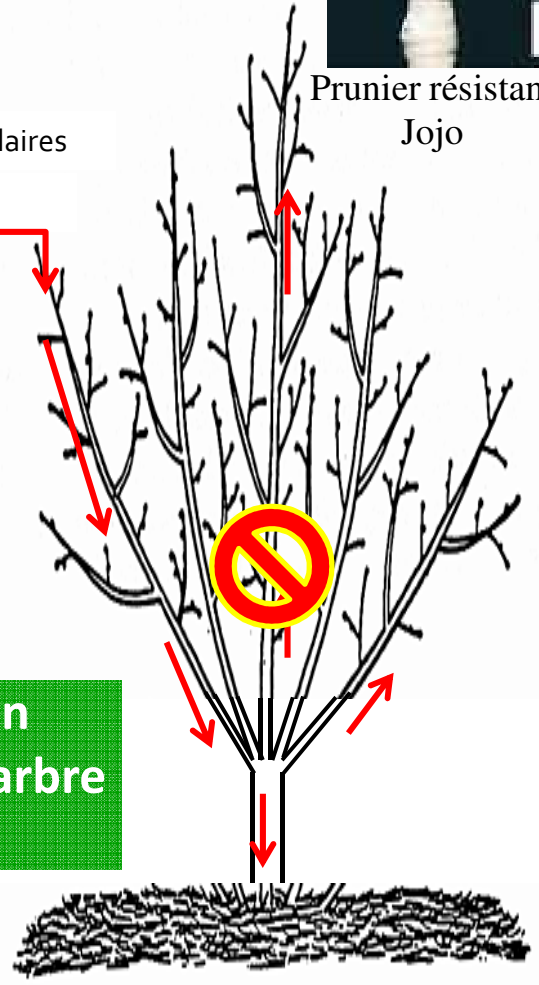
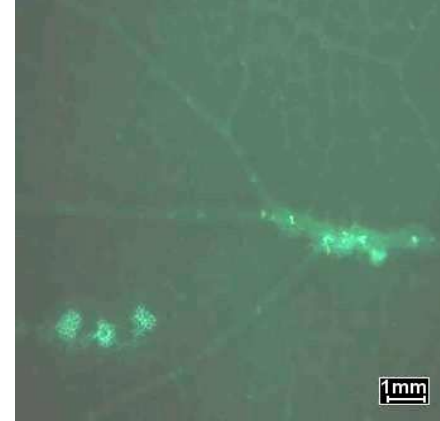


Prunier résistant Jojo

Abricotier sensible Moniqui



Abricotier résistant Harlayne, SEO



Infection en systémie de l'arbre entier