

Ctifl



Les spécificités du diagnostic en cultures légumières

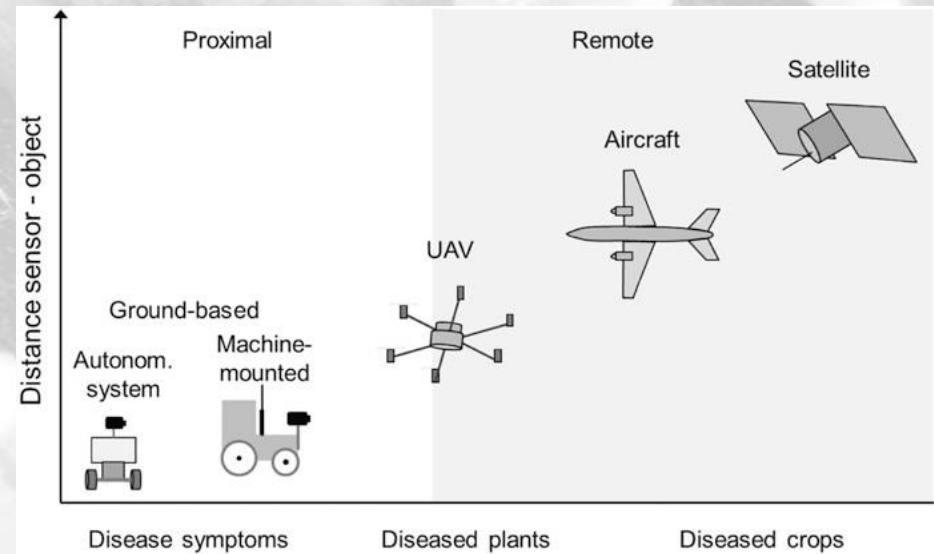
François Villeneuve
Ctifl, centre de Lanxade

Le Diagnostic en santé des végétaux – Séminaire 1-2 avril 2015

De quel diagnostic parlons-nous?

- **Préalable**
- **Garantissant une qualité sanitaire**
 - ▶ **Pour le semencier**
 - ▶ **Pour le producteur**
 - ▶ **Pour la distribution**
 - ▶ **Pour le consommateur (qualité sanitaire)**
 - ▶ **Pour les pouvoirs publics**
- **Connaître l'état sanitaire d'une culture**
- **Gérer les risques d'une parcelle**
- **Eviter la dissémination d'organismes**
- **Parfaire une connaissance sur un symptôme**
- ...

Quelle échelle pour la détection et l'identification (Oerke et al, 2014)



La filière légumière

- **77 espèces de légumes métropolitains**
- **220 253 ha (0,82 % de la surface agricole française) :**
 - **92 % de plein champ (213 253 ha)**
 - **8 % sous serres et abris (7 000 ha)**
- **Des itinéraires très variés pour approvisionner le marché le plus longtemps possible**
- **Les contraintes commerciales font que la demande porte sur le “beau”**
- **Globalement, forte pression parasitaire ± 30 bio-agresseurs par culture**
- **Largement concernée par les organismes réglementés**
- **Avec la réduction des moyens de protection recrudescence de bio-agresseurs secondaires, rendant plus compliqué le diagnostic**



Trois grands types de diagnostic

- **Le diagnostic préalable à une mise en culture ou la mise en œuvre d'une protection dès la fin de la culture précédente**

C'est répondre à 3 questions :

- **1°- Ma parcelle est-elle contaminée?**

Si oui, quel est le potentiel infectieux?

**Concerne principalement les bioagresseurs telluriques :
nématodes, *Rhizoctonia*, *Pythium*, *Phytophthora*, *Sclerotinia*...**



Fusariose



Scutigérelles



Trois grands types de diagnostic

- **2°- A quelle espèce, de race ou de la souche ai-je affaire?**
 - ▶ **Important pour le choix des variétés et/ou porte-greffe à mettre en place**



- ▶ **Autre situation : les ravageurs “migrateurs” (noctuelles, pucerons...) peuvent présenter des résistances aux produits phytopharmaceutiques d’où l’importance d’avoir cette connaissance dans le choix de la protection**



Trois grands types de diagnostic

- **2°- Les semences ou les plants que je vais mettre en place sont sains?**
 - **Cas des bio-agresseurs qui ne peuvent être jugulés que par des interventions précoces ou par de la prophylaxie**
 - ▶ **par ex. Plants de poireau indemne de grasse,**
 - ▶ **Melon indemne de *Didymella*...**
 - ▶ **Plants de fraisiers indemnes d'Oïdium, pucerons ou tarsonèmes**
 - ▶ **Plants de tomates indemnes de mineuses, *Tuta absoluta*, aleurodes...**

Photo : Univ. Californie



photo : W. McFadden-Smith



Les trois grands types de diagnostic

■ Le diagnostic précoce pour prendre la bonne décision Plusieurs situations :

● Détermination de l'espèce et du stade du ravageur

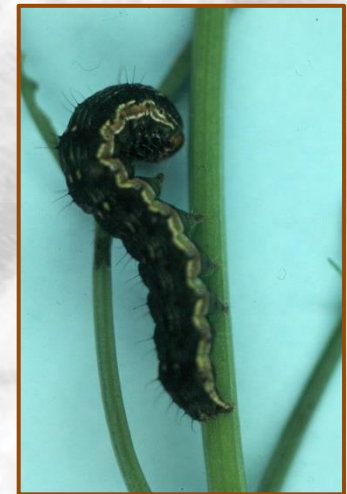
- ▶ Choix du produit à mettre en œuvre : ovicide, larvicide ou adulticide
- ▶ Arrivée sur la marché de certains produits très spécifiques, comme le virus de la polyhédrose nucléaire d'*Helicoverpa armigera*. Cela nécessite, pour le producteur, de reconnaître l'espèce de chenille présente dans la parcelle



Mamestra brassica Ou est l'intrus?



Autographa gamma



Helicoverpa armigera



Trois grands types de diagnostic

■ Le diagnostic précoce pour prendre la bonne décision

Plusieurs situations :

- **Cas des organismes de quarantaine pour prendre les mesures adéquates (arrachage, désinfection...), exemple du virus du pépino en serre (PepMV)...**
- **Cas des bio-agresseurs qui ont un pouvoir de multiplication et de diffusion important, exemple des bactéries, des mildiou, ravageurs sous abris...**



Trois grands types de diagnostic

- **Le diagnostic à posteriori nécessaire pour les décisions futures :**
 - **Les symptômes atypiques, peu fréquents, prêtant à confusion ou sans causes clairement identifiées**



*Dépérissement
hivernal de
mâche, origine?*



Trois grands types de diagnostic

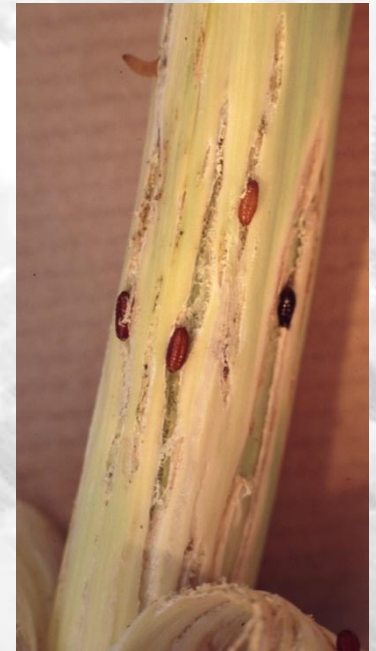
- **Le diagnostic à posteriori nécessaire pour les décisions futures :**
 - **Les parasites nouveaux ou ré-émergents**



Bactericera trigonica,
psylle sur carotte



Bactericera tremblayi,
psylle sur poireau



Phytomyza
gymnostoma,
Mineuse du poireau

- **Symptômes apparaissant sur du matériel “réputé” résistant ➔ apparition de souches contournant les résistances**

Important pour le choix des variétés utilisées l'année n+1, exemple classique : le Bremia sur laitue (31 souches, à ce jour)



Les principaux problèmes de diagnostic rencontrés par les producteurs

- **Réaliser un échantillonnage représentatif de la parcelle**
 - **Pour**
 - ▶ **Garantir qu'un lot de semences ou un plant certifié est indemne**
 - ▶ **Etre certain que la parcelle est indemne → cas des faux négatifs**
 - **Taille de l'échantillon**
 - **Prélèvement de l'échantillon**
 - **Préservation de la qualité de l'échantillon**
 - **Disposer d'une technique d'identification et de quantification**



Les principaux problèmes de diagnostic rencontrés par les producteurs

- **Problème du “pas vu – pas pris”, difficile d’imaginer que certains problèmes viennent de ce que l’on ne voit pas**
par ex. les nématodes ectoparasites



Pratylenchus sp. dans une racine de carotte

- **Manque de formations et d’outils didactiques faciles d’emploi, même s’il y a des nouveautés**



Les principaux problèmes de diagnostic rencontrés par les producteurs

- **Manque de laboratoires qui fassent un vrai diagnostic et non juste de la détection, principalement pour :**
 - **Les nématodes**
 - **Les bactéries**
 - **Les ravageurs**

- **Difficile, voire impossible, d'aller jusqu'à la forme spéciale, la race, l'agressivité → jusqu'où doit aller le diagnostic ?**

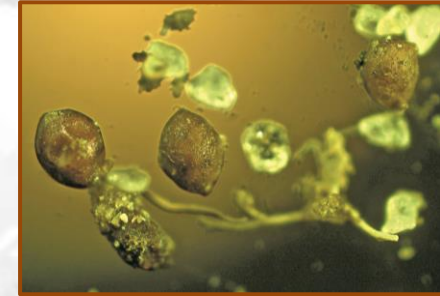




QUELQUES EXEMPLES DE CAS DIFFICILES

Quelle précision? Jusqu'où aller ?

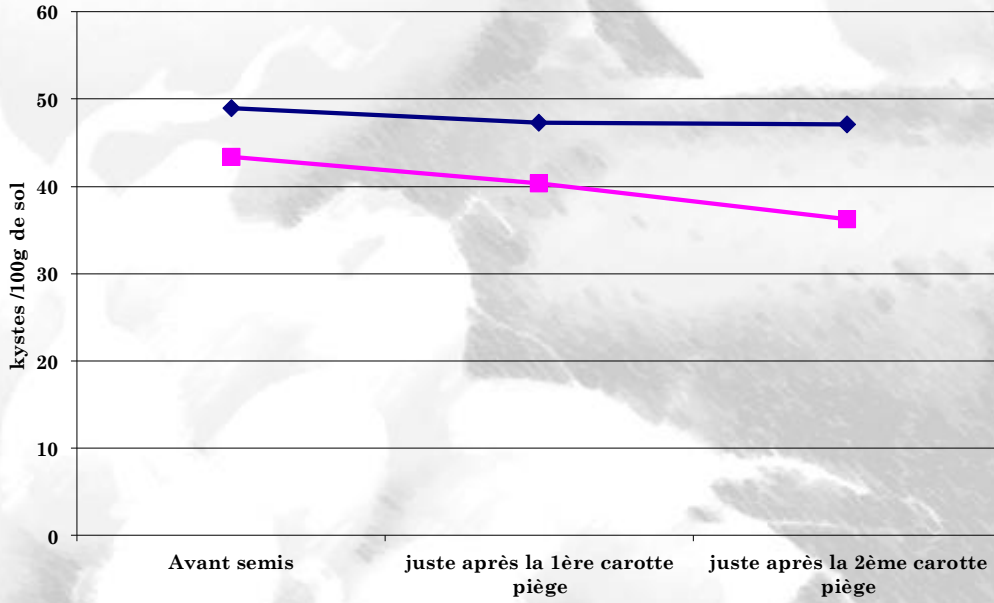
- Exemple le nématode à kystes de la carotte, *Heterodera carotae*
- Seuil de nuisibilité :
± 1 juvénile /gramme de sol
(Bossis et Mugniéry, 1989)



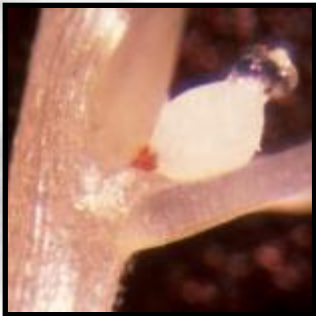
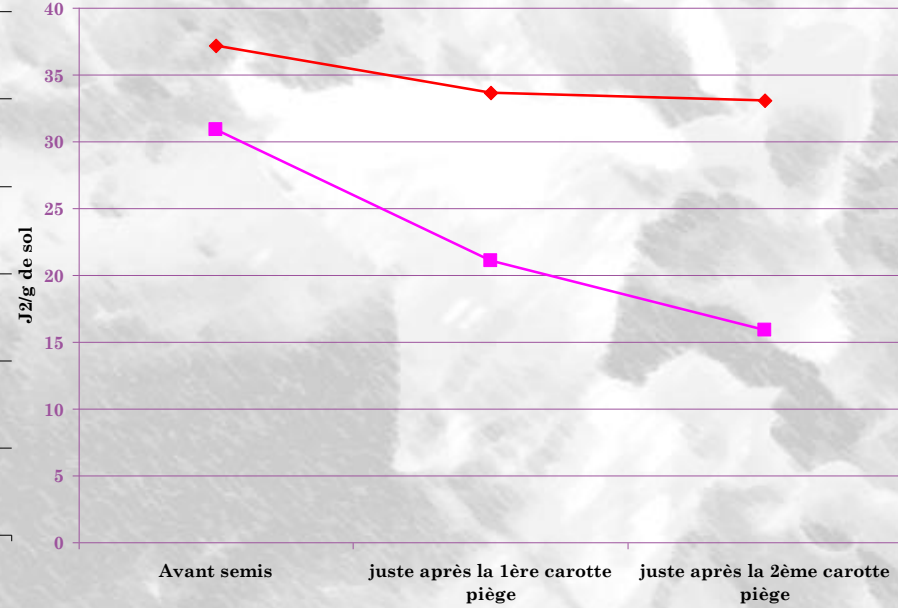
Composante de la population d' <i>H. carotae</i>	Problèmes éventuels
Nombre de J2 dans le sol	Identification comment ? Critères visuels, techniques PCR Quantification
Nombre de kystes dans le sol	Possibilité de confusion avec les autres nématodes à kystes (<i>H. cruciferae</i> , principalement)
Nombre de J2/kyste	Long et fastidieux



Effet sur le nombre de kystes



Effet sur le nombre de J2 /g de sol

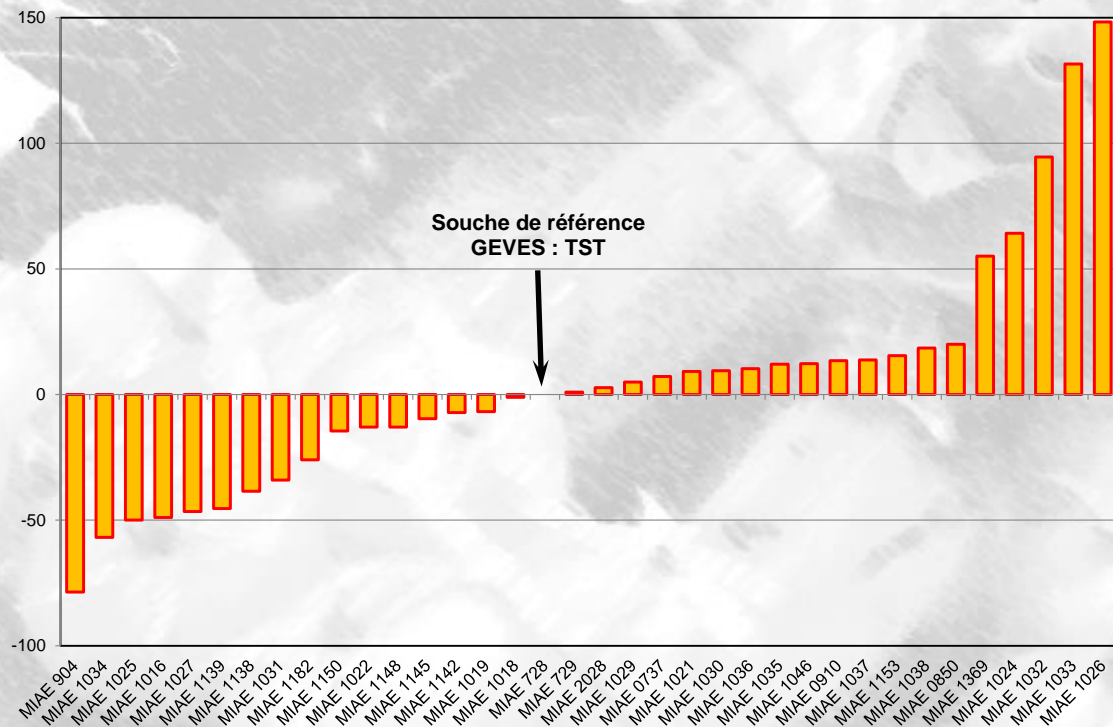


Effet sur le nombre de J2 par kyste

La fusariose vasculaire du melon

- 1. C'est une forme spéciale de *Fusarium oxysporum***
➔ pour le moment ,seul un bio-test permet de la différencier des autres *F. oxysporum* :
 - ▶ qui?
 - ▶ délai de réponse ± 40 jours
- 2. Il existe 4 races différentes**
- 3. Pour une même race,**
il existe des différences importantes d'agressivité

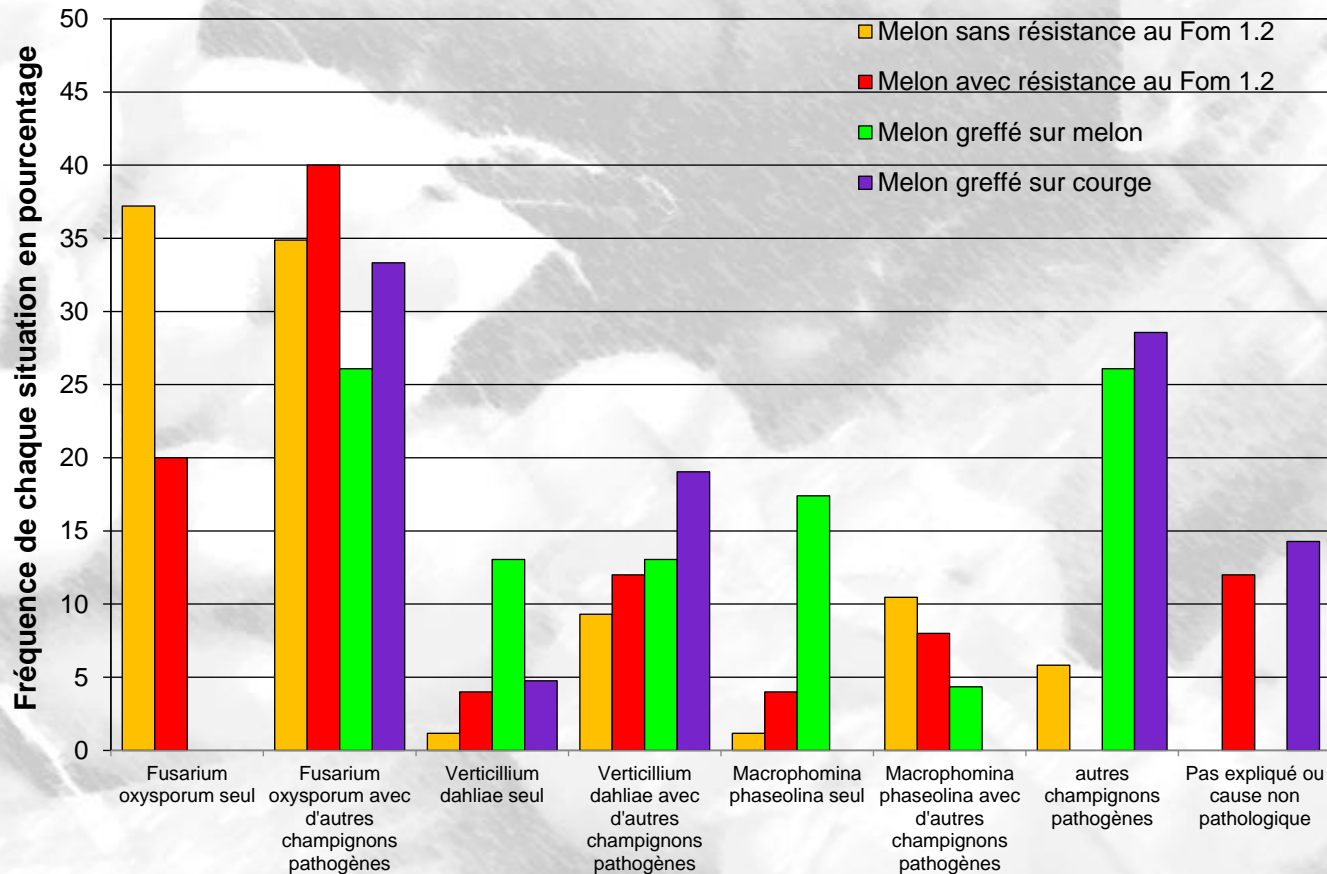
Agressivité de différentes souches de *F.O. melonis* race 1.2 sur Margot, résultat Ctfl-Vasculég



La fusariose vasculaire du melon

4. Le *F. oxysporum* f.sp. *melonis* est rarement seul !

Nombre d'échantillons	Greffé sur courge	Greffé sur melon	Non greffé sensible race 1.2	Non greffé résistant RACE 1.2
De 2008 à 2014	20	25	80	20

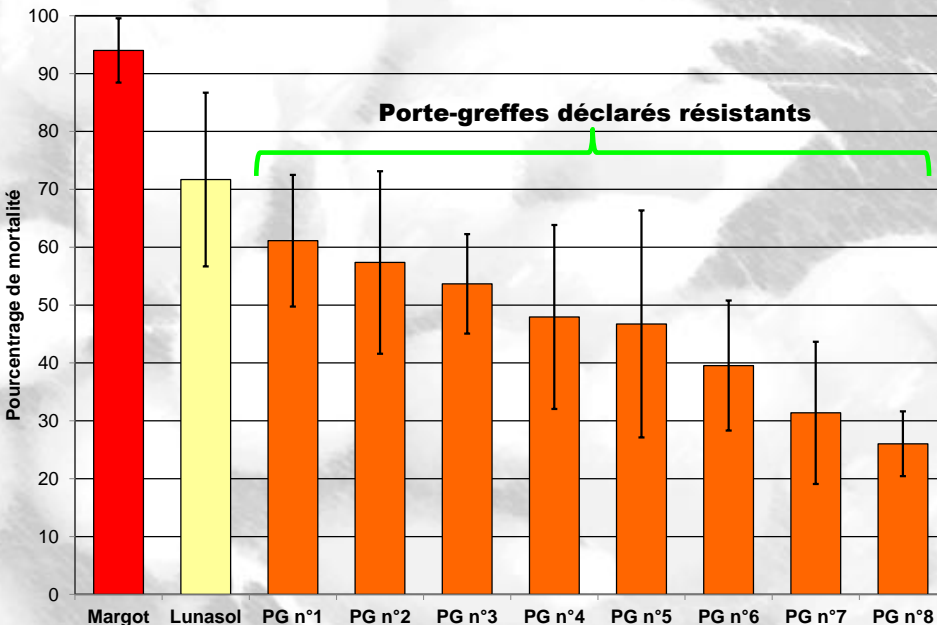


La fusariose vasculaire du melon

5. Connaissance de la variabilité du bioagresseur et conséquences

Classification de la mortalité de porte-greffe melon au *F. oxysporum* f.sp. *melonis* race 1.2

Interaction souche de *F. oxysporum* f.sp. *melonis* race 1.2 - porte-greffe



Souches	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
Margot	95,0	97,5	100,0	85,5	100,0	82,7	97,4
Lunasol	72,5	65,0	52,5	62,7	89,2	83,6	76,4
PG n°8	0,0	5,0	12,5	17,5	34,7	45,0	67,5
PG n°6	2,8	15,0	19,4	32,0	28,9	94,4	84,2
PG n°5	5,0	25,0	55,0	32,6	67,0	60,0	82,5
PG n°7	7,5	2,5	7,5	46,9	30,6	65,6	59,1
PG n°4	10,0	26,2	32,5	39,3	66,1	87,2	74,2
PG n°3	12,5	25,5	20,0	30,1	100,0	100,0	87,5
PG n°1	32,5	28,4	58,8	43,1	67,5	100,0	97,5
PG n°2	35,0	37,5	46,2	48,3	78,3	66,7	89,6



Une classification en perpétuelle évolution – signification pour le producteur exemple des *Verticillium*

Les *Verticillium* : une classification en forte évolution

De 4 espèces et une sous espèce, aujourd'hui 10 espèces proposées :

Les anciennes

- ***Verticillium dahliae*** Solanacées, cucurbitacées... (± 200 espèces différentes)
- ***Verticillium albo-atrum*** Solanacées
- ***Verticillium nubilum*** Pomme de terre
- ***Verticillium tricorpus*** Solanacées, laitue, œillet

La re-nommée

- ***Verticillium longisporum*** Brassicacées

Les nouvelles

- ***Verticillium alfalfae*** Luzerne
- ***Verticillium nonalfalfae*** Solanacées, céleri, coton, épinard
- ***Verticillium zaregamsiarum*** Solanacées, laitue
- ***Verticillium isaacii*** artichaut, laitue
- ***Verticillium klebahnii*** artichaut, laitue

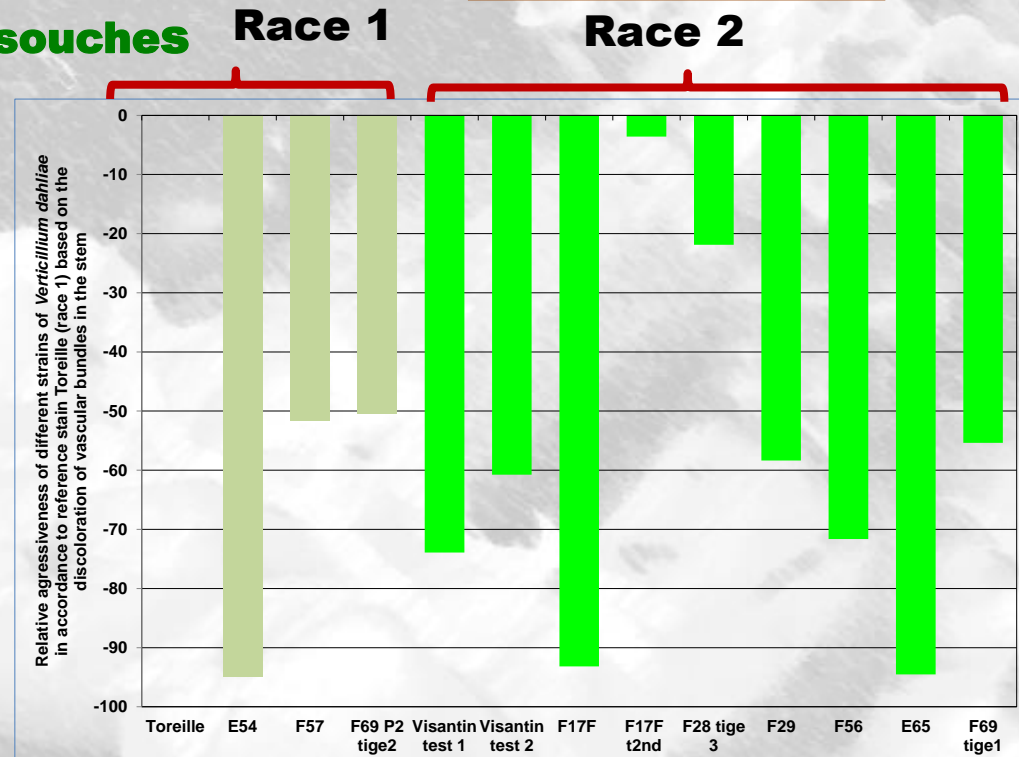


26 souches analysées issues d'aubergine ou de porte-greffe tomate (ITS ± EF1-α) :

- *Verticillium dahliae* 14 souches
- *V. dahliae* ou *V. longisporum* 5 souches
- *V. isaacii* 1 souche
- *V. albo-atrum* ou *V. alfalfae* 1 souche
- Autres que *Verticillium* 6 souches



■ Quid de la notion de race 1 et race 2?



Importance d'un diagnostic précoce de terrain

Cas des pucerons sur fraisier

■ ± 10 espèces de pucerons

- *Acyrtosiphon malvae rogersii*
- *Aphis gossypii*,
- *Aphis forbesi*
- *Aphis ruborum*
- *Aulacotum solani*
- *Chaetosiphon fragaefolii*
- *Macrosiphum euphorbiae*
- *Macrosiphum rosae*
- *Myzus* sp.
- *Rhodobium porosum*
- ...



Rhodobium porosum



Aphis gossypii



Chaetosiphon fragaefolii



Macrosiphum euphorbiae



Myzus persicae

■ Pourquoi les identifier à la parcelle?

- Choix de la substance active efficace
- Choix de l'auxiliaire (une certaine spécificité des parasitoïdes...)



Maladie de la tache de la carotte-cavity spot : qui fait quoi?



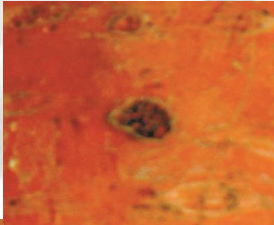
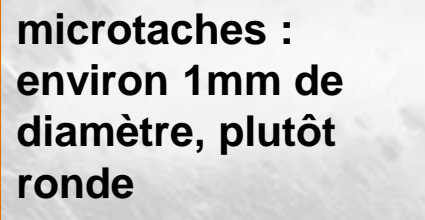
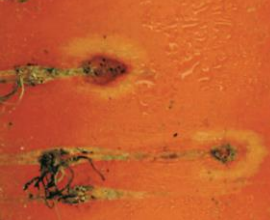



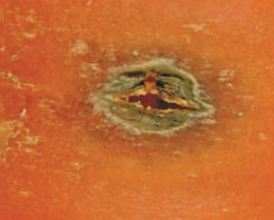




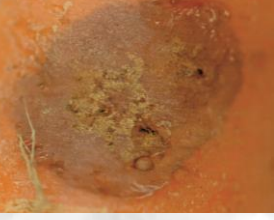





Localisation en France	Les différentes espèces de <i>Pythium</i>						
	<i>P. violae</i>	<i>P. sulcatum</i>	<i>P. coloratum</i>	<i>P. sylvaticum</i>	<i>P. irregulare</i>	<i>P. ultimum</i>	<i>P. mamillatum</i>
Nord-Picardie	■			■	■	■	
Val-de-Saire	■	■		■			
Créances	■	■		■	■		
Mont-Saint-Michel		■			■		
Santec (Bretagne)	■	■			■		
Ille-et-Vilaine	■	■					
Val de Loire	■	■		■			
Landes		■		■			
Pyrénées Orientales	■		■	■			■
Sud-Est	■		■				

Toutes les espèces de *Pythium* n'ont pas la même sensibilité à la seule substance active autorisée



Maladie de la tache de la carotte – cavity spot : qui fait quoi?

taille des taches variable mais très rarement supérieure à 2 cm		typique			
	microtaches : environ 1mm de diamètre, plutôt ronde		avec halo		
			épiderme non affaissé mais cavité visible		
	taches : environ 10X8 mm plutôt elliptique		typique		
			en formation : peu d'affaissement et translucide		
			avec fendillement longitudinal si attaque en cours de grossissement		



Taches noires sur carotte en conservation : qui fait quoi?



- *Alternaria radicina*
- *Athelia arachnoidea* (anamorphe *Fibulorhizoctonia carotae*)
- *Botrytis cinerea*
- *Ceratocystis paradoxa*
- *Cylindrocarpon destructans* et autres *Cylindrocarpon* sp. donc *C. didymum*
- *Fusarium* sp., principalement *F. avenaceum* et *F. oxysporum*
- *Mycocentrospora acerina*
- *Itersonilia pastinacae*, *I. perplexans*
- *Rexocercosporidium carotae*
- *Rhizoctonia solani*
- *Thielaviopsis basicola*



Merci de votre attention



Remerciements à

- Céline Ade
- Sophie Szilvasi
- Yannie Trottin