

Phytophthora ramorum

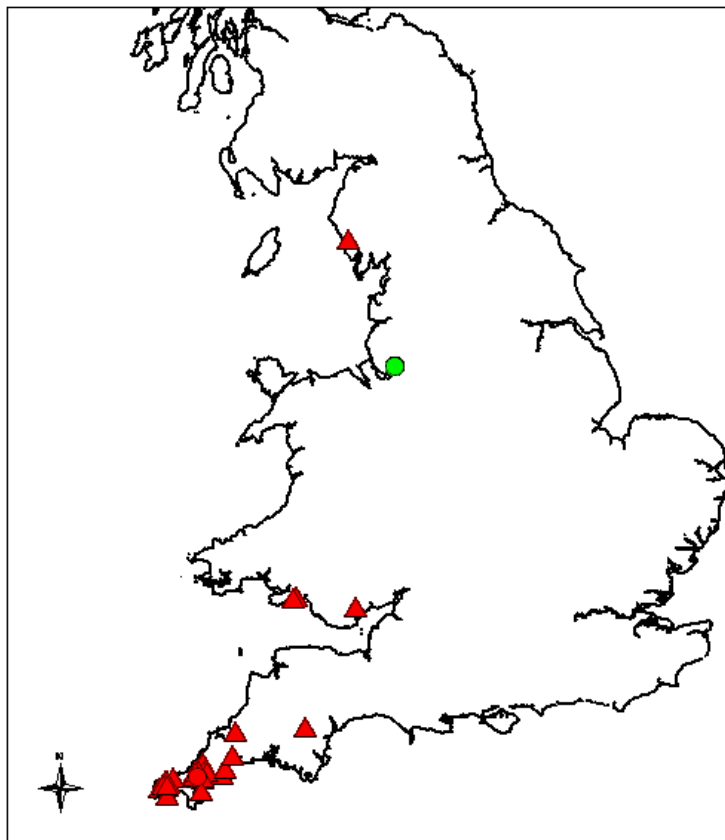
- Dépérissement des jeunes aiguilles sur *Taxus* (if) résultant en un dépérissement des organes aériens.



Phytophthora kernoviae

- Nouveau pathogène dangereux pour les forêts et l'arboriculture ornementale
- Découvert en Cornouailles en 2003
- Origine inconnue
- Depuis 2003, il a été découvert en de nombreux endroits en Cornouailles et Pays de Galles, en forêts et dans des jardins. Découvert deux fois en pépinière dans le Cheshire et en Cornouailles.

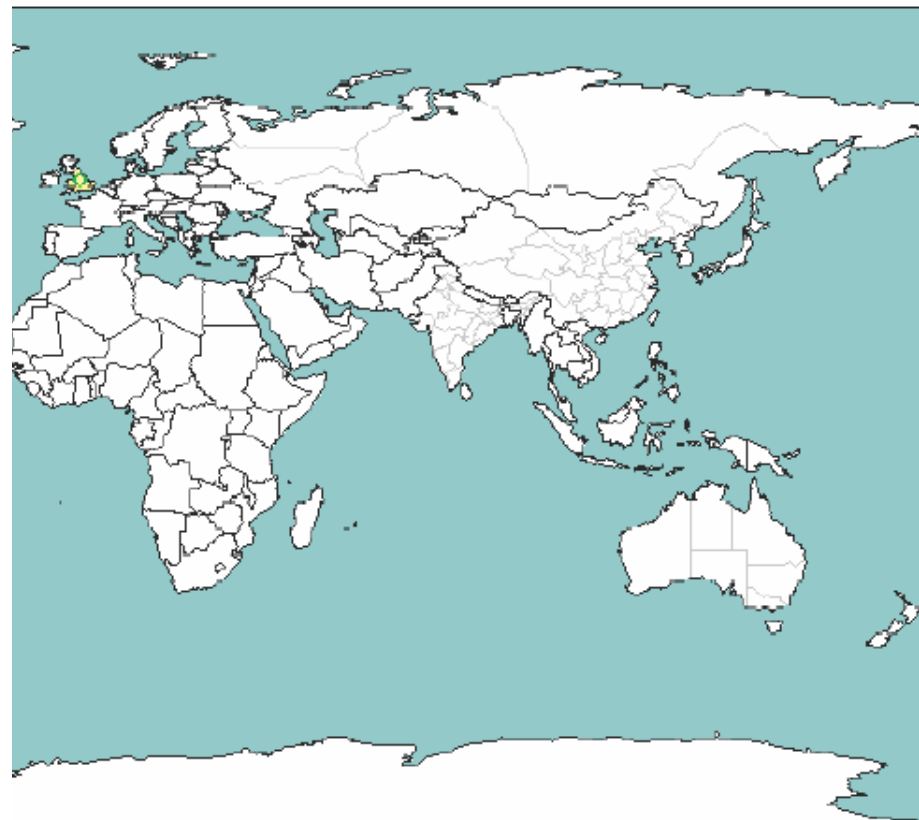
Phytophthora kernoviae outbreaks in UK



- ▲ Established gardens or wild sites ongoing
- Retail & Nursery sites ongoing
- Retail & Nursery sites eradicated

Maps of Quarantine Pests for Europe

Phytophthora kernoviae



2006-09-22

Nouvelle-Zélande en 2007

Phytophthora kernoviae: symptômes sur rhododendron



Phytophthora kernoviae: symptômes sur rhododendron



Dépérissement de tige
et nécrose de feuilles



Flétrissement de
bourgeon terminal

Phytophthora kernoviae: symptômes sur le hêtre



Phytophthora kernoviae



Quercus robur: chancre
suintant



Liriodendron
tulipifera: chancre
suintant

Phytophthora kernoviae:



Quercus ilex: nécrose
de feuilles



Pieris spp.: nécrose de
feuilles

Phytophthora kernoviae: symptômes sur Magnolia



***Phytophthora kernoviae*:**
symptômes sur *Michelia doltsopa* (magnolia chinois)



Liste d'hôtes susceptibles

Host ¹	Common name	Family	Type of infection
<i>Ornamentals/shrubs/herbaceous plants</i>			
<u>Hedera helix</u>	Ivy	<i>Araliaceae</i>	Stem infection
<u>Magnolia brooklynensis</u>	Evamaria Cucumber Tree	<i>Magnoliaceae</i>	Leaf infection
<u>Magnolia cylindrica</u>	Yellow mountain magnolia	<i>Magnoliaceae</i>	Leaf spot and bud blast
<u>Magnolia delavayi</u>	Chinese evergreen magnolia	<i>Magnoliaceae</i>	Leaf blight
<u>Magnolia Gresham hybrid 'Joe McDaniel'</u>	-	<i>Magnoliaceae</i>	Leaf infection
<u>Magnolia Gresham hybrid 'Sayonara'</u>	-	<i>Magnoliaceae</i>	Leaf infection
<u>Magnolia kobus DC.</u>	Kobus magnolia	<i>Magnoliaceae</i>	Bud base death
<u>Magnolia Leonard Messel</u>	-	<i>Magnoliaceae</i>	Leaf spot and bud blast
<u>Magnolia liliflora</u>	Lily magnolia	<i>Magnoliaceae</i>	Leaf spot
<u>Magnolia stellata</u> ² (Siebold. & Zucc.) Maxim.	Star magnolia	<i>Magnoliaceae</i>	Leaf infection
<u>Magnolia wilsonii</u>	Wilson's Magnolia	<i>Magnoliaceae</i>	Foliage necrosis and blossom blight
<u>Magnolia x soulangeana</u> ²	-	<i>Magnoliaceae</i>	Leaf spot
<u>Pieris formosa</u> ² (Wallich) D. Don	-	<i>Ericaceae</i>	Leaf infection
<u>Pieris japonica</u> ² (Thunb.) D. Don ex G. Don	-	<i>Ericaceae</i>	Leaf infection
<u>Rhododendron spp.</u> ² L.	Rhododendron	<i>Ericaceae</i>	Shoot dieback and leaf infection

Liste d'hôtes susceptibles

Trees¹			
<i>Annona cherimola</i>	Custard apple	Ammonaceae	Leaf infection
<i>Drimys winteri</i> ² Forster & Forster	Winter's bark	Winteraceae	Foliage necrosis
<i>Fagus sylvatica</i> L.	Beech	Fagaceae	Bleeding canker
<i>Gevuina avellana</i> Molina	Chilean hazelnut	Proteaceae	Leaf infection
<i>Ilex aquifolium</i> L. 'Variegata'	Variegated holly	Aquifoliaceae	Leaf infection
<i>Liriodendron tulipifera</i> ³ L.	Tulip tree	Magnoliaceae	Bleeding canker and leaf infection
<u><i>Michelia doltsopa</i> Buch.-Ham. Ex DC.</u>	-	Magnoliaceae	Leaf infection
<i>Prunus laurocerasus</i> L.	Cherry laurel	Rosaceae	Leaf and stem dieback
<i>Quercus ilex</i> L.	Holm oak	Fagaceae	Leaf necrosis
<i>Quercus robur</i> L.	English oak	Fagaceae	Bleeding canker

Nouvelles espèces dangereuses

- *Phytophthora lateralis*
- *Phytophthora hedraindra*
- *Phytophthora polonica*
- *Phytophthora inflata*
- *Phytophthora sylvatica*
- *Phytophthora hungarica*
- *Phytophthora austrocedrae*
- *Phytophthora pinifolia*

Phytophthora lateralis

- Maladie des racines du cèdre de Port-Orford
- Pas présent dans la zone EPPO
- 3 cas éradiqués (2 en France, 1 aux Pays-Bas)
- Hôte: *Chamaecyparis* spp., *Taxus brevifolia*
- Etabli dans le nord des E.U. et Canada
- Origine inconnue
- Transmission par plants infectés de *Chamaecyparis* spp. et *Taxus brevifolia*, substrats horticoles infectés.
- Pas de traitement efficace connu, donc espèce difficile à éradiquer, symptômes similaires à d'autres *Phytophthora*.
- Risque élevé pour la région EPPO. Peut causer des pertes économiques majeures d'après ce qui est connu aux E.U. (destruction de l'industrie du cèdre ornemental *C. lawsonia* dans les états de Washington et d'Oregon).



Phytophthora hedraiaandra

- Découvert en pépinière en Hollande en 2004 sur *Viburnum*
- Puis dans des pépinières ou des jardineries
 - sur *Viburnum* en Italie (2004), Espagne (2005)
 - sur *Rhododendron* aux USA (Minnesota; 2005), en Espagne (2006), en Slovénie (2007)
 - Japon, Royaume-Uni, Australie (sol de pépinière 2006)
- Première découverte dans l'environnement en Pologne en 2007.

Phytophthora hedraiaandra

- Symptômes: flétrissement des feuilles et des rameaux dépérissement des branches, des chancres basaux à la base du tronc, pourriture du collet et des racines



Phytophthora inflata

- D'abord isolé de sol en Asie du Sud-est
- Depuis 2002, en Europe et USA en pépinières
- Symptômes: dépérissement de tiges et de feuillage, nécrose d'extrémités des feuilles
- pathogène sur
 - hêtre (*Fagus sylvatica*)
 - *Rhododendron* spp.
 - *Sambucus tenuifolium*
 - *Syringa vulgaris*
 - *Gaultheria shalon*
 - *Vaccinium vitis-idaea*

Phytophthora polonica

- Découvert en Pologne en 2005 dans une forêt d'aulnes dépérissants puis en forêt et pépinière forestière
- Pathogène se développant lentement sur aulne et chênes

***Phytophthora polonica*, a new species isolated from declining *Alnus glutinosa* stands in Poland**

Lassaad Belbahri¹, Eduardo Moralejo², Gautier Calmin¹, Tomasz Oszako³, Jose A. García², Enrique Descals² & Francois Lefort¹

¹Laboratory of Applied Genetics, School of Engineering of Lullier, University of Applied Sciences of Western Switzerland, Jussy, Switzerland; ²Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados, IMEDEA (CSIC-UIB), Esporles, Balearic Islands, Spain; and ³Department of Forest Phytopathology, Forest Research Institute, Raszyn, Poland

Phytophthora polonica dans une forêt d'aulnes (15 ha) à Kolo en Pologne



***Phytophthora polonica*, a new species isolated from declining *Alnus glutinosa* stands in Poland**

Lassaad Belbahri¹, Eduardo Moralejo², Gautier Calmin¹, Tomasz Oszako³, Jose A. García², Enrique Descals² & Francois Lefort¹

¹Laboratory of Applied Genetics, School of Engineering of Lullier, University of Applied Sciences of Western Switzerland, Jussy, Switzerland; ²Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados, IMEDEA (CSIC-UIB), Esporles, Balearic Islands, Spain; and ³Department of Forest Phytopathology, Forest Research Institute, Raszyn, Poland

Phytophthora sylvatica et *Phytophthora hungarica*

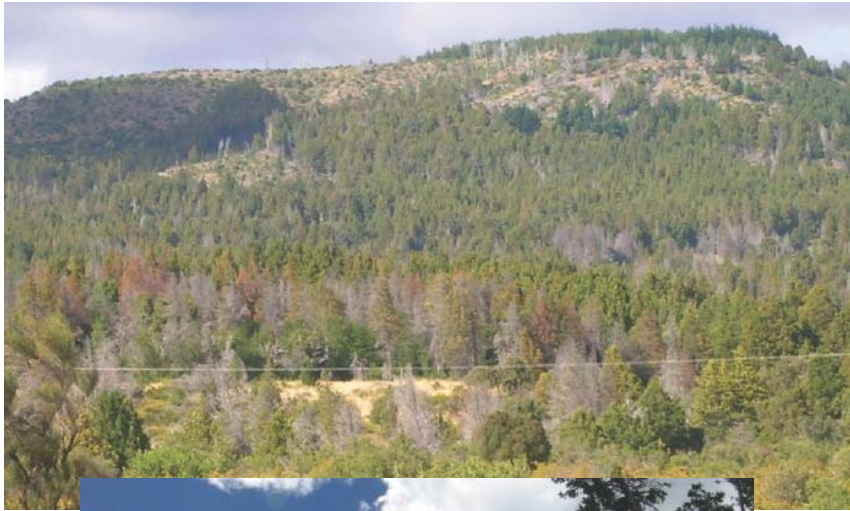
- Découverts en Hongrie sur aulne en 2006, puis en Pologne en 2007.
- Pathogènes sur aulnes
- Description sous presse 2008

Pathogènes des résineux

- Après toutes ces mauvaises nouvelles, d'autres mauvaises nouvelles: les deux premières espèces de *Phytophthora* pathogènes des cèdres et des pins.
 - *Phytophthora austrocedrea*
 - *Phytophthora pinifolia*

Phytophthora austrocedrae

- Cause le dépérissement (Mal del Ciprès) des cèdres de Patagonie (*Austrocedrus*)



Phytophthora pinifolia

- Nouvelle maladie apparue au Chili en 2003 dans les plantations de *Pinus radiata*
- Le pathogène a été décrit en 2007



Dans les pépinières suisses
(suivi 2006-2007 WSL confirmé par EIL)

- *Phytophthora citricola*
- *Phytophthora cactorum*
- *Phytophthora citrophthora*
- *Phytophthora cinnamomi*
- *Phytophthora ramorum*

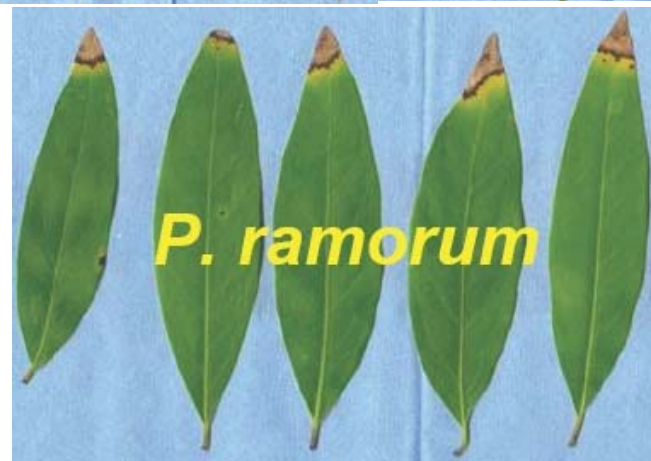
En Suisse romande 1972-1996

- Collection ACW confirmé par biologie moléculaire à l'EIL
- *Phytophthora citricola*
- *Phytophthora cactorum*
- *Phytophthora citrophthora*
- *Phytophthora cinnamomi*
- *Phytophthora megasperma*
- *Phytophthora cryptogea*
- *Phytophthora cambivora*
- *Phytophthora inundata*
- *Phytophthora gonapodyides*
- *Phytophthora erythropsetica*
- *Phytophthora porri*
- *Phytophthora syringae*
- *Phytophthora* sp. *asparagus*
- *Phytophthora* sp. *Pgchlamydo*
- *Phytophthora* sp. *raspberry*
- *Phytophthora* sp *taxon salixsoil*

La réalité ailleurs

- Phytophthoras isolés dans les pépinières californiennes en 2007

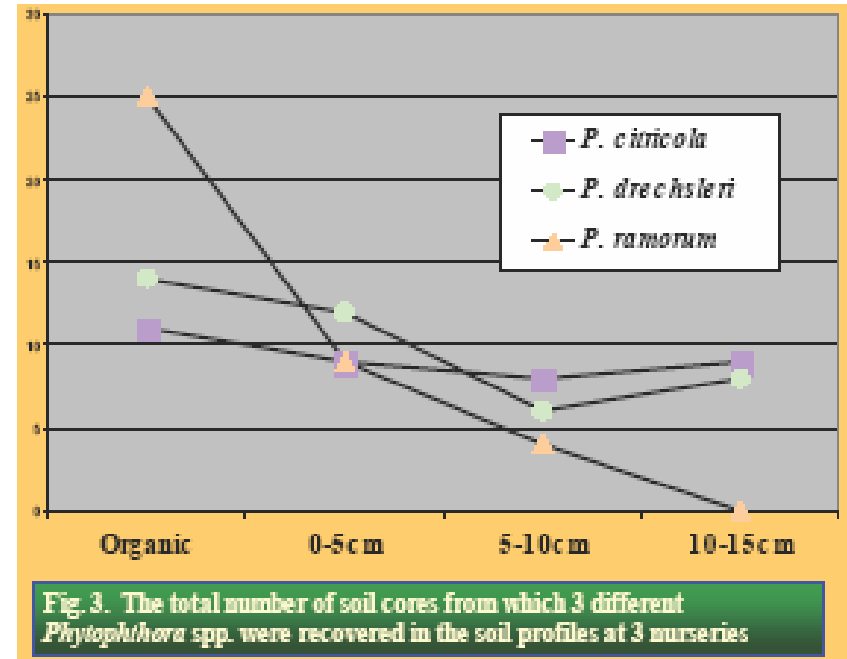
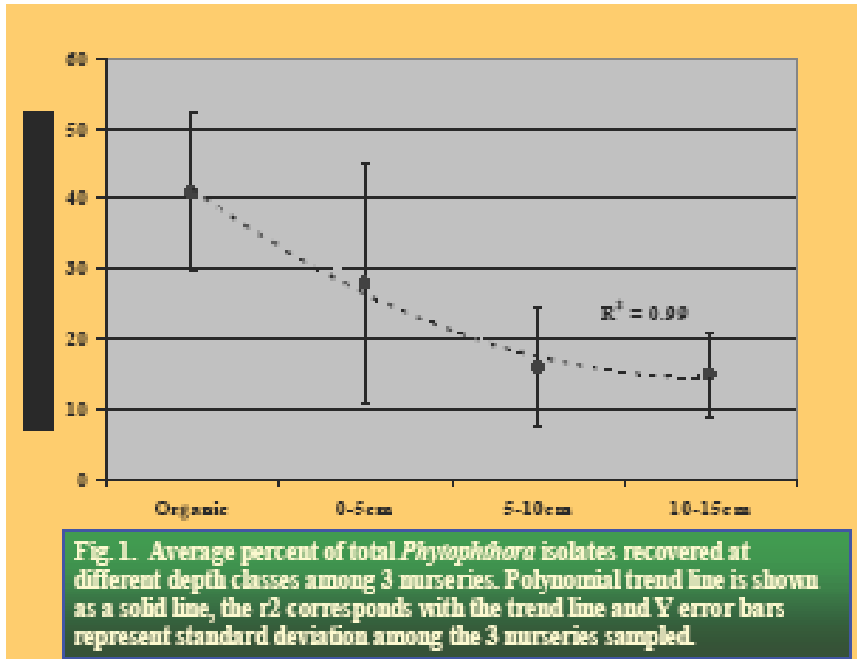
- *P. cactorum*
- *P. cambivora*
- *P. citricola*
- *P. citrophora*
- *P. cryptogea*
- *P. foliorum*
- *P. hibernalis*
- *P. nemorosa* (2003)
- *P. pseudosyringae* (2003)
- *Pg "chlamydo"*
- *P. megasperma*
- *P. ramorum* (2003)
- *P. syringae*



La réalité ailleurs

- 3 pépinières de l'état de Washington
- *P. citricola* (32%) premier rapport 1932
- *P. drechsleri* (32%) premier rapport 1929
- *P. ramorum* (27%) premier rapport 2003
- *P. gonapodyides*
- *P. cactorum*.

Intéressantes données sur le sol



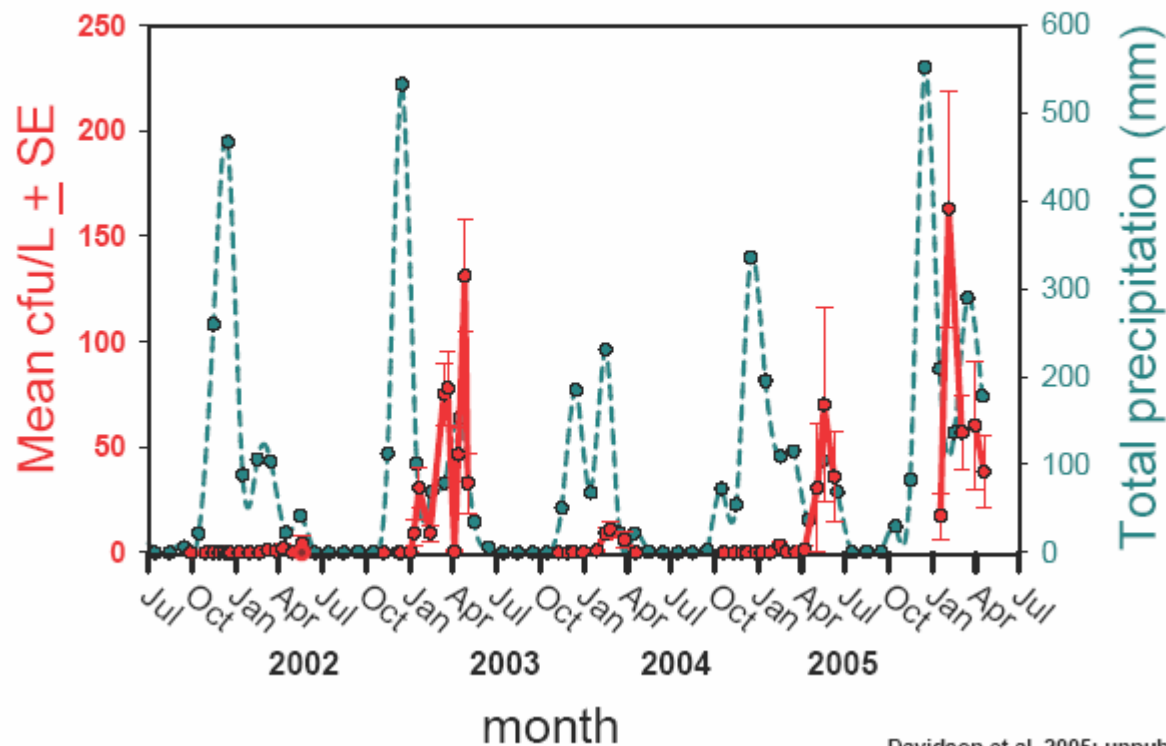
Sols encore infectés à la profondeur 10-15 cm

Phytophthora ramorum n'est plus présent à 10-15 cm

Conséquence: le traitement du sol doit pouvoir décontaminer à une profondeur de 10 cm.

Intéressantes données sur l'eau de pluie: dissémination des spores de *P. ramorum*

Spores in rainwater 2001-06



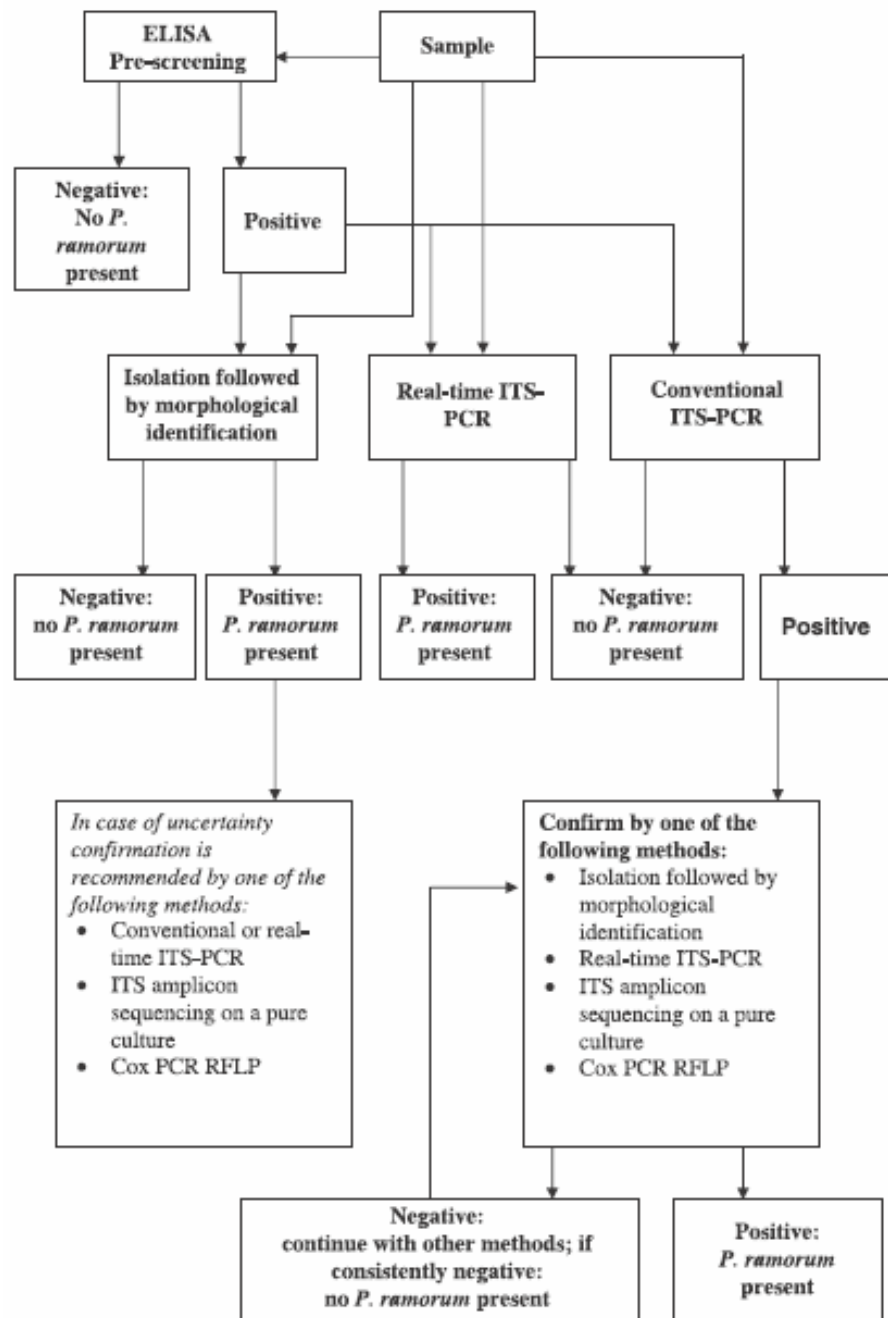
Encore des mauvaises nouvelles: nouvelles espèces hybrides

- Apparition de nouvelles espèces hybrides en pépinières:
 - *P. cactorum* x *hedraiandra* = Hybride entre *P. cactorum* and *P. hedraiandra*
 - *P. cactorum* x *nicotianae* = Hybride entre *P. cactorum* and *P. nicotianae*
- Découverts en Hollande, **Suisse**; Belgique, Slovénie et Allemagne
- S'attaquent à de nouveaux hôtes
- *Allium cepa*
- *Penstemon*
- *Allium porrum*
- *Kalmia latifolia*
- *Idesia*

Que faire ?

- Surveillance environnementale
- Surveillance des importations
- Analyses
- Destruction des plantes infectées et désinfection des souches et des sols environnants (brûlage, fongicides)
- Traçage des sources (pépinières) infectées et désinfection





Phytophthora ramorum: protocole de diagnostic

L. Belbahri, G. Calmin, S. Wagner, E. Moralejo, S. Woodward, F. Lefort (2007)

Specific hybridization
real-time PCR probes for
Phytophthora ramorum
detection and diagnosis
Forest Pathology 37 (6),
403-408.

Exemple

- Au Royaume -Uni depuis 2001, la surveillance par l'inspectorat de santé des plantes et des semences a concerné les pépinières, les jardinerie, les ports les parcs et jardins et les forêts: 3000 entreprises et 2000 parcs, jardins et forêts sont inspectées annuellement.
- En 2004 aucune infection de *P. ramorum* en forêt n'a été rapportée après inspection de 1000 sites forestiers



Laboratoire de génétique appliquée

Groupe Plantes et Pathogènes, ITNP, EIL

