



**HAL**  
open science

## Identifier, comprendre, prévoir autour de la situation de crise sanitaire engendrée par *Xylella fastidiosa*

Jean-Pierre Rossi

### ► To cite this version:

Jean-Pierre Rossi. Identifier, comprendre, prévoir autour de la situation de crise sanitaire engendrée par *Xylella fastidiosa*. Rencontre Inra au SIA 2018 : observer et prévenir : le numérique pour mieux caractériser les états du milieu, Feb 2018, Paris, France. 18 p. hal-02786971

**HAL Id: hal-02786971**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02786971v1>**

Submitted on 5 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Les  
**Rencontres** ↙  
de l'Inra ↗

**Identifier, comprendre, prévoir autour de la  
situation de crise sanitaire engendrée par *Xylella  
fastidiosa***

**28 février 2018 / de 15h30 à 17h30**

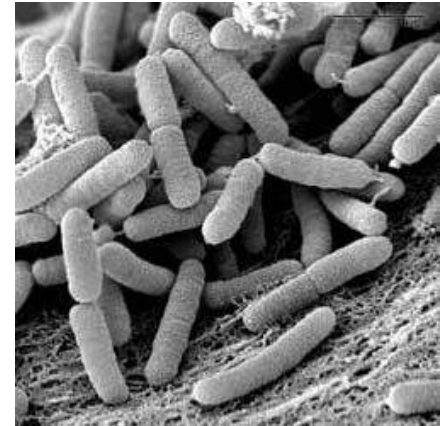
## Identifier, comprendre, prévoir autour de la situation de crise sanitaire engendrée par *Xylella fastidiosa*

Combiner des observations à différentes échelles du vivant pour comprendre les épidémies et contribuer à la construction des politiques publiques

Exemple de la bactérie phytopathogène *Xylella fastidiosa* découverte en Corse et dans le sud de la France en 2015

## La bactérie *Xylella fastidiosa*

- Maladie mortelle pour de nombreuses plantes cultivées et sauvages
- Originaire d'Amérique Centrale
- Plusieurs sous-espèces décrites : *multiplex*, *pauca*, *fastidiosa*, *sandyi*, *tashke*, *morus*
- Bactérie transmise par des insectes suceurs de sève
- Plus de 350 espèces végétales sensibles dans le monde mais peu d'information sur les espèces méditerranéennes



© U.C. Berkeley

## La bactérie *Xylella fastidiosa*

Syndrôme de dessèchement des oliviers en Italie (Xf sous-espèce pauca)

Maladie de Pierce sur vigne en Californie (Xf sous-espèce fastidiosa)



Source :Tumber et al 2014



Source : [www.eppo.org](http://www.eppo.org)



## La bactérie *Xylella fastidiosa*

2013 : sous-espèce pauca détectée en Italie (Pouilles) -> Olivier

2015 : sous-espèce multiplex détectée en Corse et en région PACA -> plantes ornementales

2016 : sous-espèces multiplex, pauca et fastidiosa détectées en Espagne (Iles Baléares) -> Olivier, vigne, ...

2017 : sous-espèce multiplex détectée en Espagne (Alicante) -> amandier

## Approches centrées sur la bactérie

Culture et isolement de *Xylella fastidiosa* difficiles  
Développement de techniques de biologie moléculaire

- Détecter la bactérie dans le matériel végétal
- Connaître la gamme de plante hôtes en France
- Retracer l'histoire évolutive de la bactérie

Diversité de Xf en France

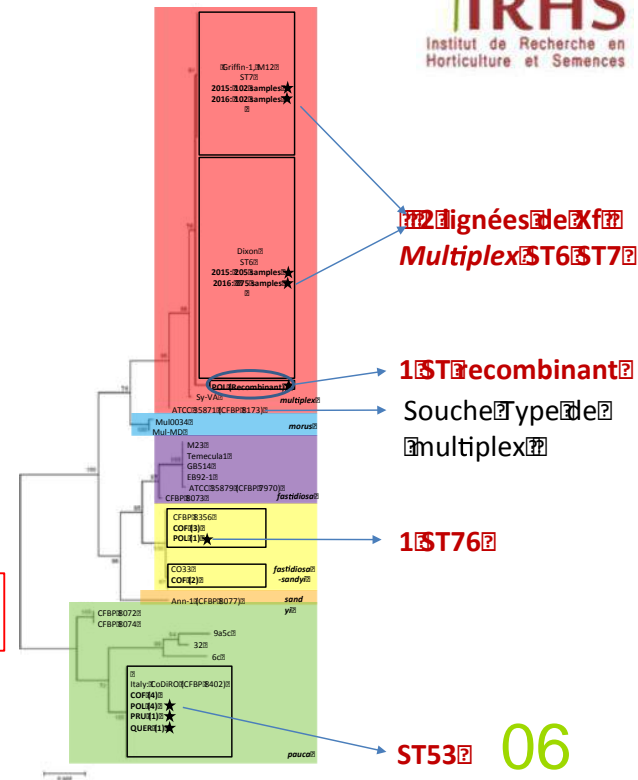


Introductions multiples ?

Divergence avec  
souches américaines



Présence depuis 35 à 50 ans



## Approches centrées sur les insectes vecteurs

Les vecteurs nord-américains sont bien connus mais l'information n'est pas transposable !

1 - établir une liste de vecteurs potentiels en France et en Europe

- Prospection sur le terrain et analyse au laboratoire
- 13000 spécimens prélevés sur 400 stations visitées en 2016

Identification de 51 espèces réparties dans 4 familles d'Hémiptères

Certaines espèces très communes : cercope des prés  
*Philaenus spumarius*





## Approches centrées sur les insectes vecteurs

### 2 - Construction d'un outil permettant l'identification fiable, rapide et massive des vecteurs

- Identification morphologique parfois difficile pour des non-spécialistes
- Impossible d'envisager des identifications massives en morphologie

Développement de bibliothèques de barcodes des vecteurs et implémentation dans la base de données Artemis

Arthemis Home Search on Taxa Search on specimen(s) Identification tools Database information Contributors Sponsors Contact us Unknown user

Arthemis DB@se

**Welcome to the Artemis database !**  
on ARTHropod Ecology, Molecular Identification and Systematics

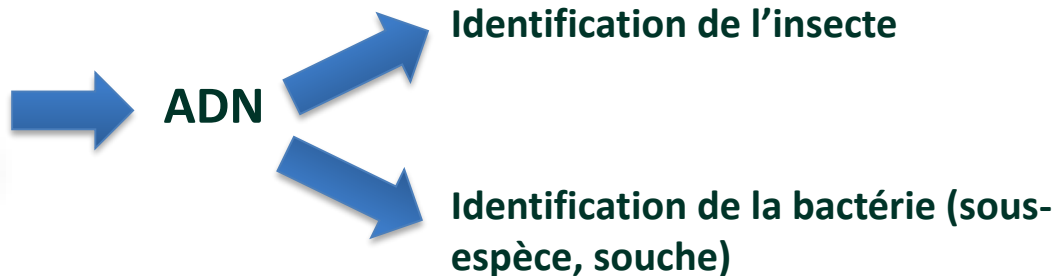


## Approches centrées sur les insectes vecteurs

3 - Utiliser les insectes comme des sentinelles pour détecter rapidement la bactérie et suivre l'épidémie

Individus → populations

- Mise au point d'une technique de biologie moléculaire haut débit



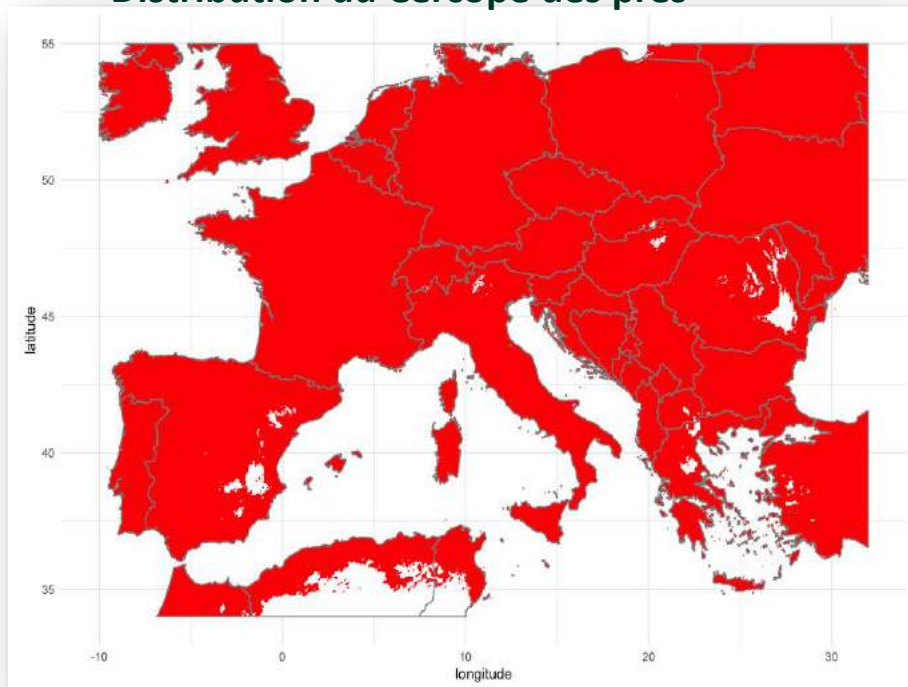
## Approches centrées sur les insectes vecteurs

### Le cercope des prés comme sentinelle ?



Cercope des prés

### Distribution du Cercope des prés



## Approches centrées sur les réseaux trophiques

20% d'insectes contaminés en Corse

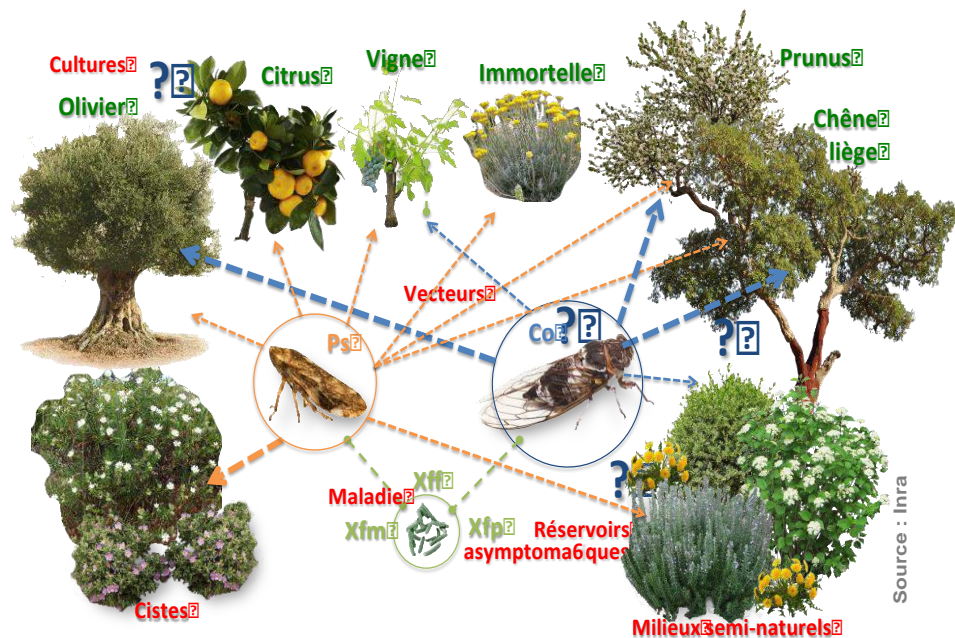


Colonisation ancienne ?

Principal vecteur essentiellement  
sur ciste de Montpellier



Ciste = réservoir ?

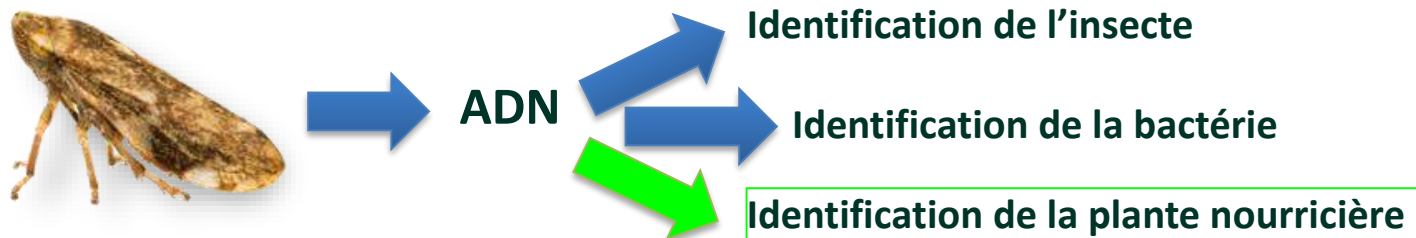


## Approches centrées sur les réseaux trophiques



Recherches en cours

Vers l'utilisation de l'ADN végétal contenu dans l'insecte pour identifier la plante nourricière

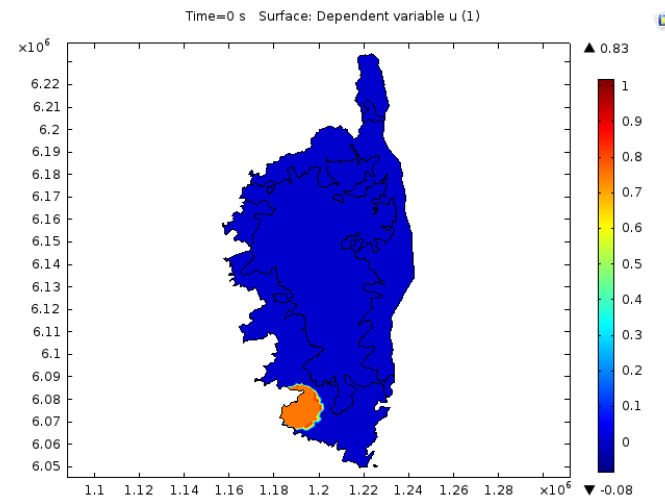
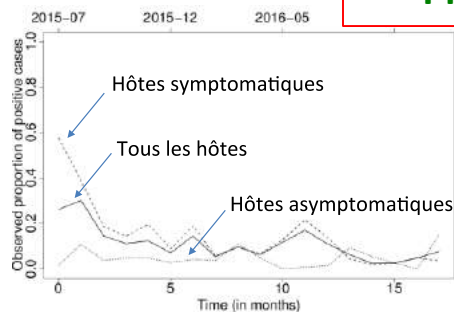


## Approches globales : la modélisation

- Données épidémiologiques
- Paysage
- Climat
- Modalités de gestion

Modèles  
mathématiques

- Impact de différents scénarios de gestion
- Cartes de risque dynamique
- Plans de surveillance adaptés



## Approches globales : la modélisation

Données d'occurrence  
Climat



Modèles  
statistiques



Reconstruction de l'aire  
de distribution

## Approches globales : la modélisation

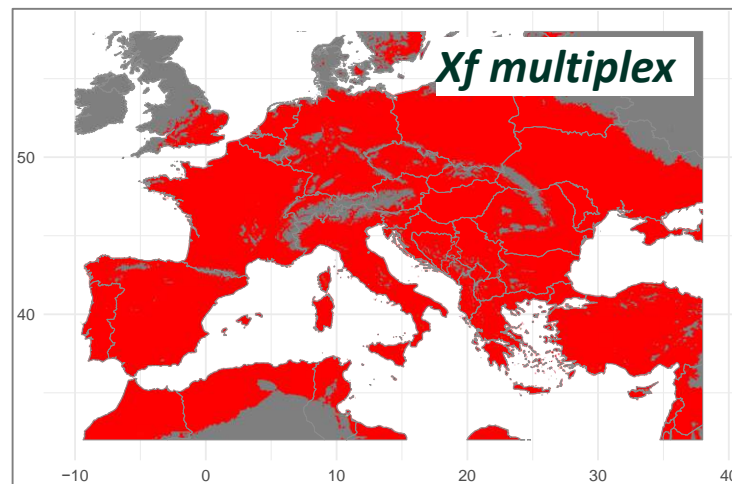
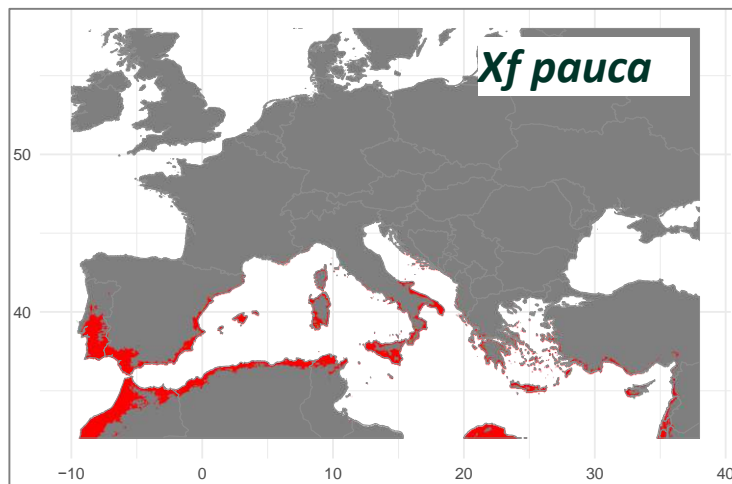
Données d'occurrence  
Climat



Modèles  
statistiques



Reconstruction de l'aire  
de distribution





## Approches globales : la modélisation

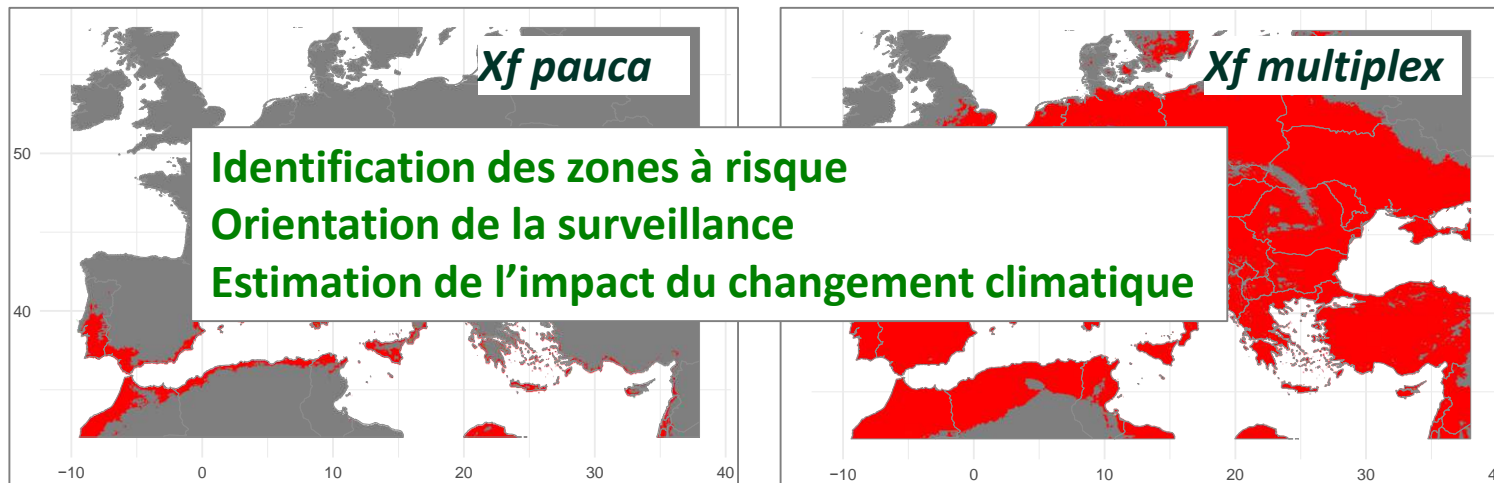
Données d'occurrence  
Climat



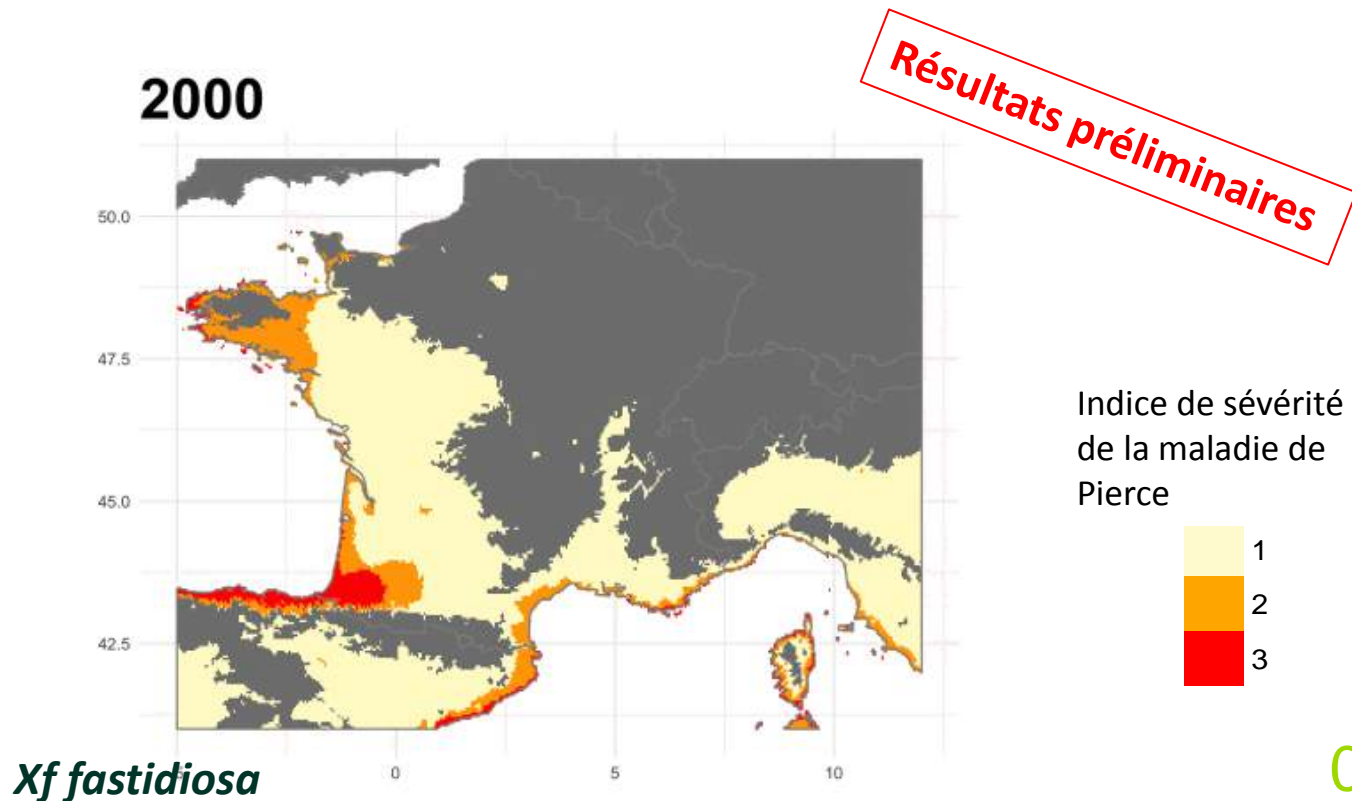
Modèles  
statistiques



Reconstruction de l'aire  
de distribution



## Changement climatique : simulation de l'évolution de l'indice de sévérité de la maladie de Pierce entre 2000 et 2070



## Bilan : vers une approche intégrative pour lutter contre la maladie

### Outils de détection haut débit pour comprendre

- Les réseaux trophiques
- Modalités d'infection, capacité de vexion des insectes

### Modèles mathématiques pour

- Tester des scénarios *in silico*
- Dresser des cartes de risque



Gestion de la maladie et  
prophylaxie

Appui aux politiques publiques  
de gestion des crises sanitaires