

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-02786971

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

INRA SCIENCE & IMPACT | SIA2018

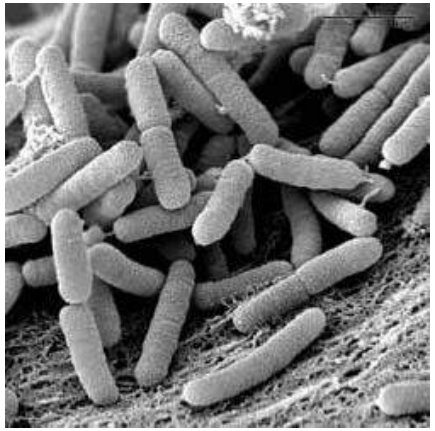
Identifier, comprendre, prévoir autour de la situation de crise sanitaire engendrée par *Xylella fastidiosa*

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*

Syndrome de dessèchement des oliviers en Italie (Xf sous-espèce pauca)
Maladie de Pierce sur vigne en Californie (Xf sous-espèce fastidiosa)



Source : www.eppo.org



Source :Tumber et al 2014



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

IRHS Institut de Recherche en Horticulture et Semences

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

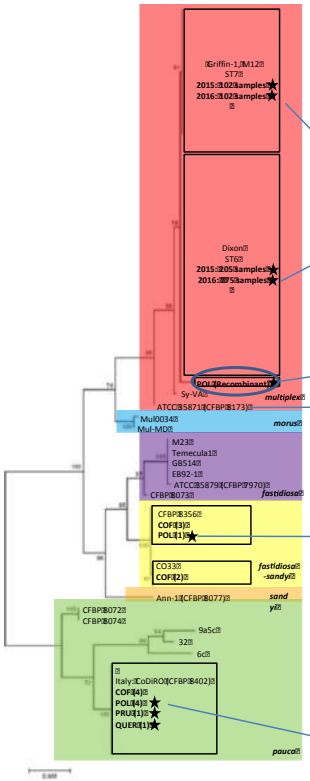
- **Détecter la bactérie dans le matériel végétal**
- **Connaître la gamme de plante hôtes en France**
- **Retracer l'histoire évolutive de la bactérie**

Diversité de Xf en France

Introductions multiples ?

Divergence avec souches américaines

Présence depuis 35 à 50 ans



Lignées de Xf
Multiplex ST6 ST7

1 ST recombinant

Souche Type de multiplex

1 ST76

ST53

Approches centrées sur les insectes vecteurs

CBGP Centre de Biologie pour la Gestion des Populations







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*



afidol

Association Française Inter professionnelle de l'olive

Approches centrées sur les insectes vecteurs

CBGP Centre de Biologie pour la Gestion des Populations

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 librairies de barcodes des vecteurs et implémentation dans la base de données Arthemis



Approches centrées sur les insectes vecteurs

CBGP Centre de Biologie pour la Gestion des Populations
agap

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**



ADN

Identification de l'insecte

Identification de la bactérie (sous-espèce, souche)

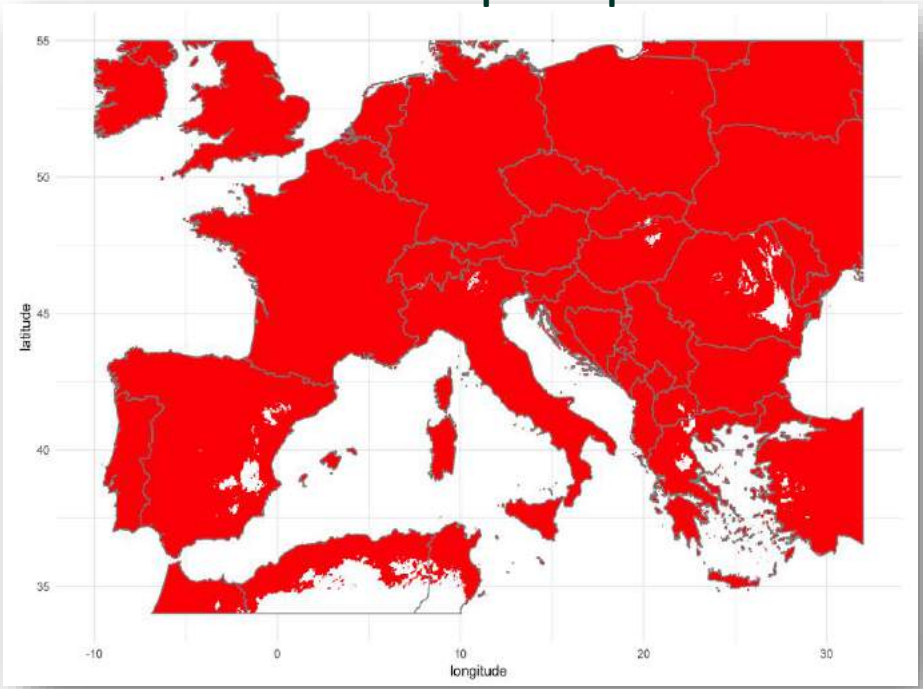
Approches centrées sur les insectes vecteurs

Le cercope des prés comme sentinelle ?



Cercope des prés

Distribution du Cercope des prés



Approches centrées sur les réseaux trophiques

CBGP Centre de Biologie pour la Gestion des Populations

agap

20% d'insectes contaminés en Corse

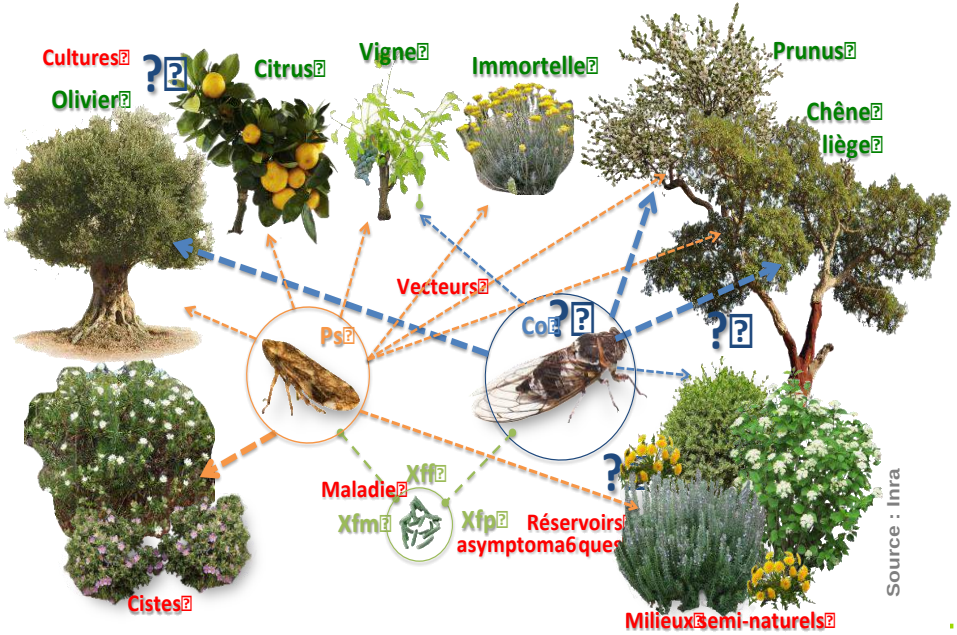
↓

Colonisation ancienne ?

Principal vecteur essentiellement sur ciste de Montpellier

↓

Ciste = réservoir ?



Approches centrées sur les réseaux trophiques

Recherches en cours

CBGP Centre de Biologie pour la Gestion des Populations

agap

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



ADN

- Identification de l'insecte
- Identification de la bactérie
- Identification de la plante nourricière

Approches globales : la modélisation

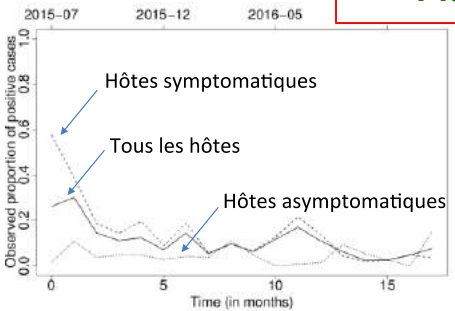
Biostatistique BIOSP & Processus Spatiaux

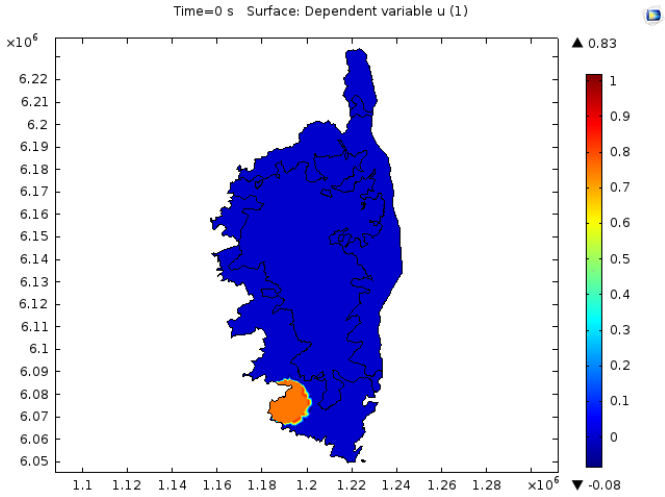
- Données épidémiologiques
- Paysage
- Climat
- Modalités de gestion

→ **Modèles mathématiques**

↓

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





Approches globales : la modélisation

CBGP Centre de Biologie pour la Gestion des Populations

Données d'occurrence
Climat

→

Modèles statistiques

→

Reconstruction de l'aire de distribution

Approches globales : la modélisation

CBGP Centre de Biologie pour la Gestion des Populations

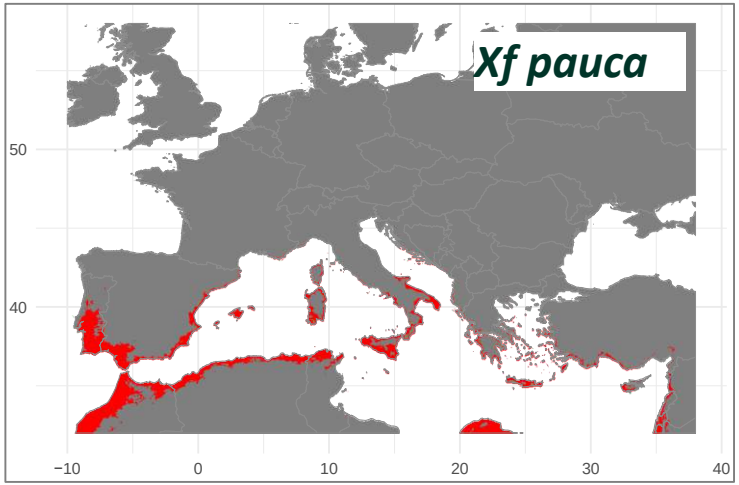
Données d'occurrence
Climat

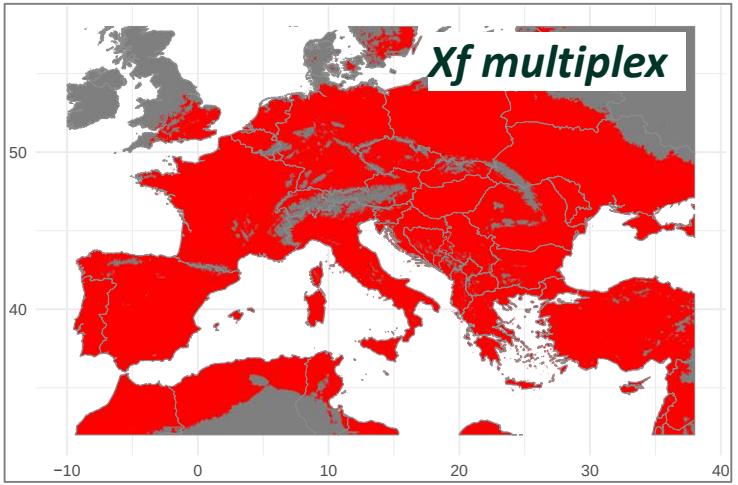
→

Modèles statistiques

→

Reconstruction de l'aire de distribution





Approches globales : la modélisation

CBGP Centre de Biologie pour la Gestion des Populations

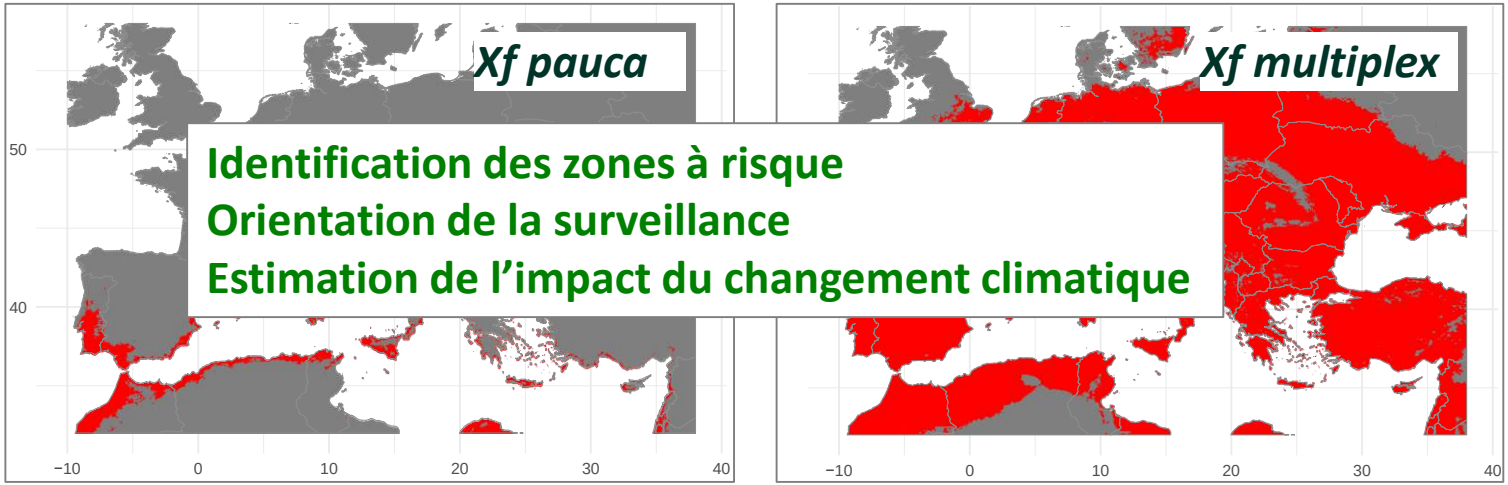
Données d'occurrence
Climat

→

Modèles statistiques

→

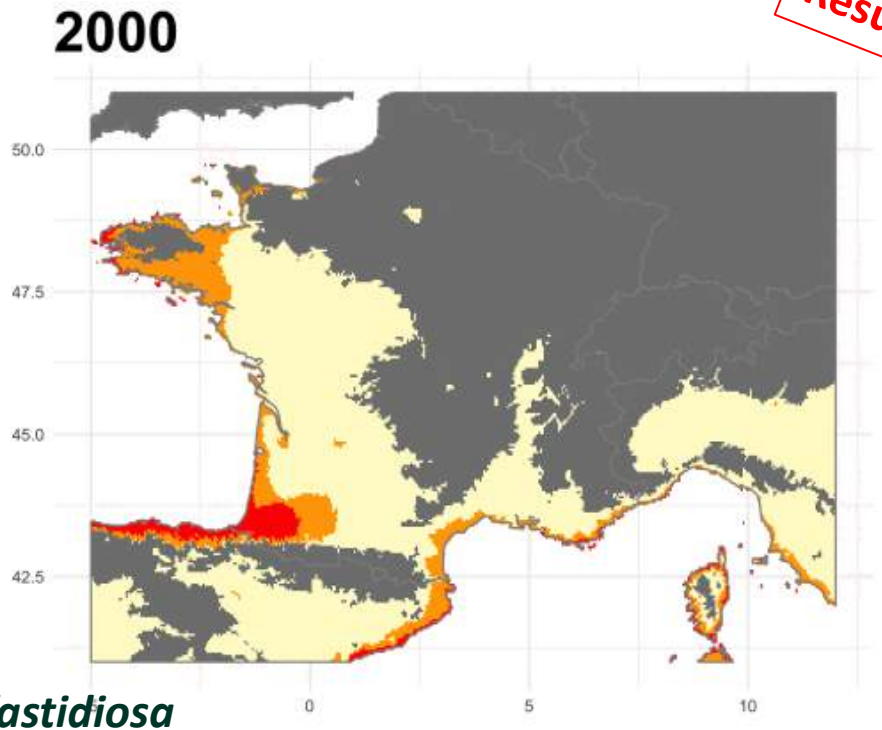
Reconstruction de l'aire de distribution



Identification des zones à risque
Orientation de la surveillance
Estimation de l'impact du changement climatique

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

Résultats préliminaires



Indice de sévérité de la maladie de Pierce

1
2
3

Xf fastidiosa

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 vection 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