



Carrefours de l'innovation
agronomique



Evaluer le risque associé à des agents phytopathogènes émergents transmis par des insectes : le cas de *Xylella fastidiosa*

Jean-Pierre Rossi avec

Jean-Yves Rasplus , Astrid Cruaud, Marguerite Chartois, Xavier Mesmin et Jean-Claude Streito

CBGP Inra Montpellier

27 juin 2019 | Espace de conférence IRIS | PARIS

Risques

Des risques variés

- climatiques
- sanitaires
- environnementaux

Des risques qui s'amplifient

Des risques en interaction (effets cumulés)



Risques naturels

Vague de chaleur & sécheresse

Gel et froid

Inondations

Incendies de forêts

Tempêtes

Risques biotiques

Spodoptera frugiperda : le légionnaire d'automne



The top photo shows a mature maize field before pests arrive. The bottom photo shows a similar field following an armyworm attack. Top: Ken Wilson; Bottom: FAO London



Carrefours de l'innovation
agronomique



27 juin 2019

Espace de conférence IRIS | PARIS

Risques naturels

Vague de chaleur & sécheresse

Gel et froid

Inondations

Incendies de forêts

Tempêtes

Risques biotiques

Scolytes



Carrefours de l'innovation
agronomique



27 juin 2019

Espace de conférence IRIS | PARIS

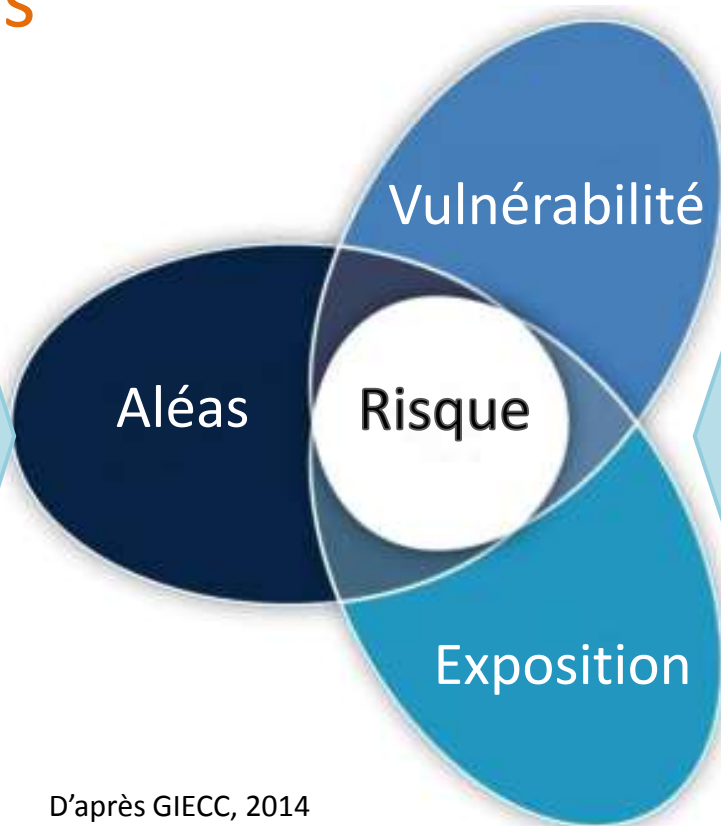
Risques biotiques

Facteurs biotiques

Invasion
Expansion
Emergence
Ennemis naturels

Conditions locales

Changement global
Changement climatique
Événements climatiques extrêmes



Facteurs agronomiques

Choix espèces/variétés
Dynamique des paysages

Processus socio-économiques

Epidémiosurveillance
Politique quarantaine/
Contrôle des flux

D'après GIECC, 2014



Carrefours de l'innovation
agronomique



27 juin 2019

Espace de conférence IRIS | PARIS

Xylella fastidiosa

Bactérie endophyte du xylème

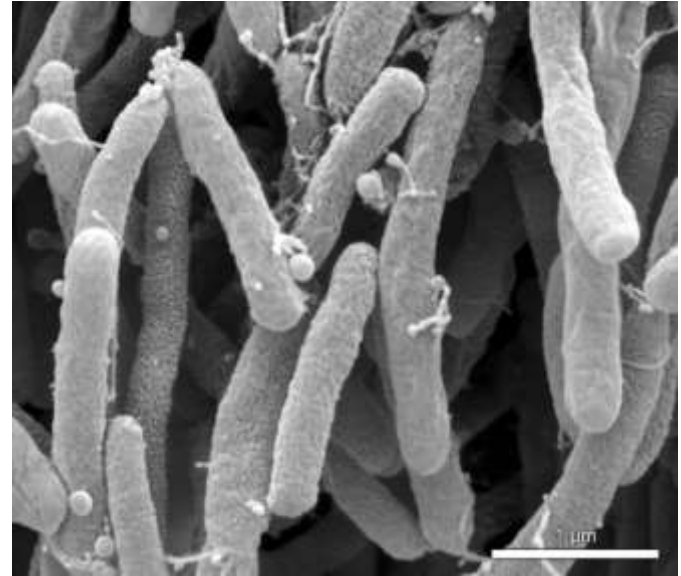
Produit des biofilms qui obstruent les vaisseaux

Originaire des Amériques

1892 : première description de la maladie sur vigne

1978 : premier isolement sur milieu de culture

Fin des années 1990 : maladie de Pierce, Californie



agrometodos.com



Carrefours de l'innovation
agronomique



27 juin 2019

Espace de conférence IRIS | PARIS

Xylella fastidiosa

Bactérie très généraliste : **560 espèces** de plantes de **60 familles** différentes

5 sous-espèces généralistes

Lignées génétiques avec spectre d'hôtes plus réduit

Xf multiplex : Prunus, Quercus, Oliviers, Polygala...

Xf fastidiosa : vigne, amandier, Quercus... (42 familles)

Xf pauca : agrumes, oliviers, caféiers

Xf sandyi : laurier rose, caféiers

Xf morus : muriers (fastidiosa x multiplex)



Inra



Carrefours de l'innovation
agronomique



27 juin 2019

Espace de conférence IRIS | PARIS

Xylella fastidiosa

Symptômes : brûlures foliaires semblables aux manifestations d'un stress hydrique

Existence de végétaux contaminés **asymptomatiques** qui peuvent passer inaperçus à l'occasion de contrôles visuels

⇒ Réservoirs potentiels, éradication difficile

L'effet du froid ou « cold-curing ». L'exposition au froid élimine ou diminue fortement la charge bactérienne



EFSA, 2015



Carrefours de l'innovation
agronomique



27 juin 2019

Espace de conférence IRIS | PARIS

Les insectes vecteurs

4 familles d'Hémiptères

51 espèces en France

Vecteur avéré en Europe :

Philaenus spumarius (cercopie des prés)

Insecte porteur sans vexion prouvée :

Neophilaenus campestris

Cicadellidae



Cicadidae



Aphrophoridae

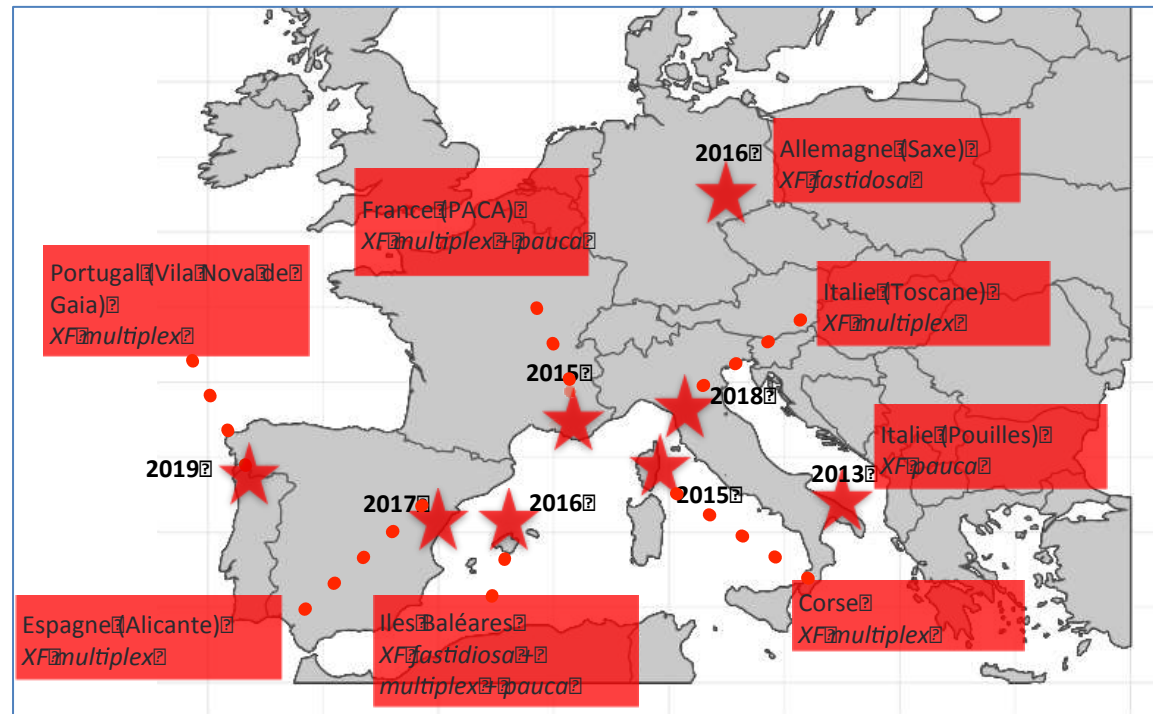


Cercopidae



Xylella fastidiosa : signalements en Europe

- 2013 : Italie
- 2015 : France (Corse, PACA)
- 2016 : Espagne
- 2016 : Allemagne
- 2019 : Portugal

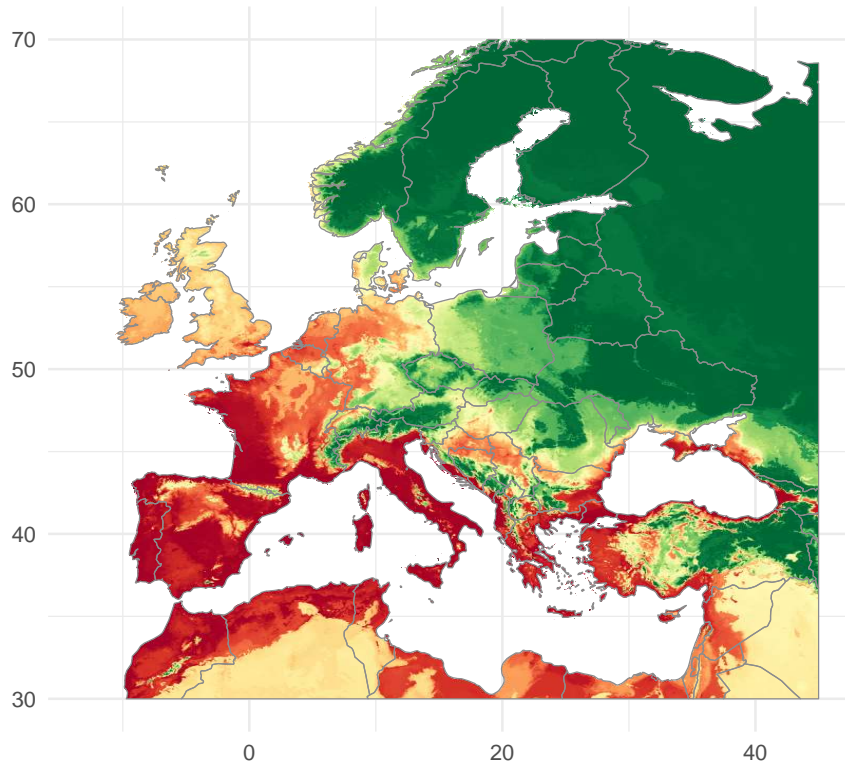
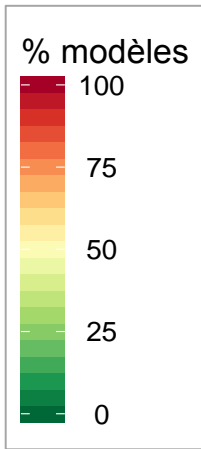


Xylella fastidiosa : zones climatiquement favorables

Xylella fastidiosa multiplex : Prunus, Quercus, Oliviers, Polygala...

SCIENTIFIC REPORTS

OPEN Xylella fastidiosa: climate suitability of European continent

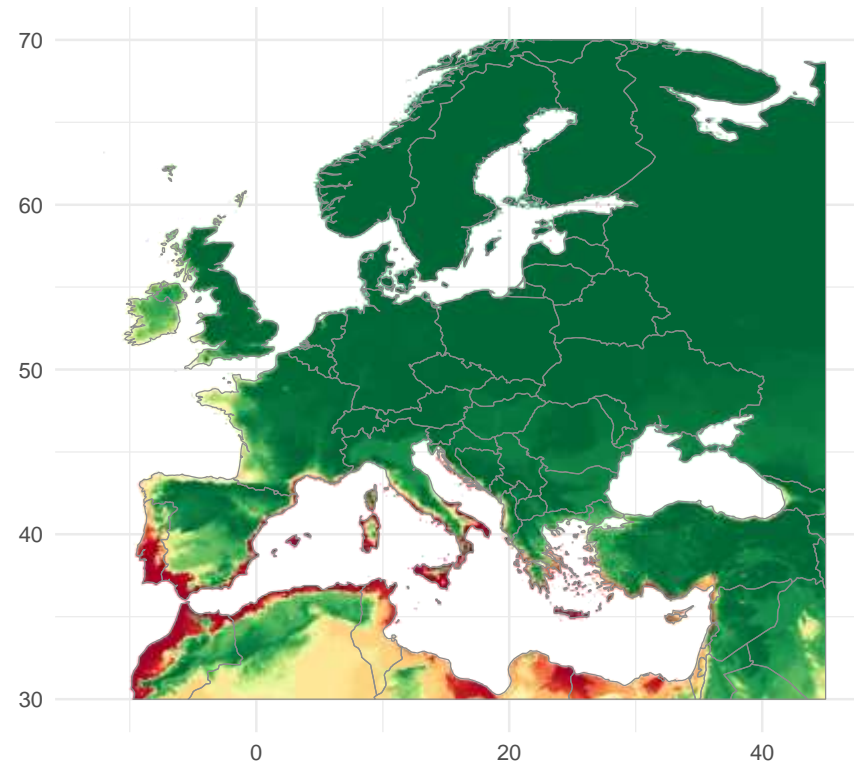
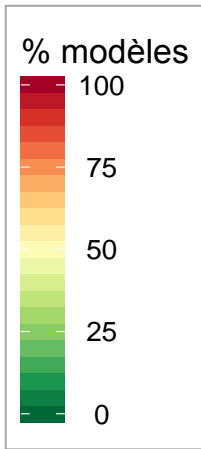


Xylella fastidiosa : zones climatiquement favorables

Xylella fastidiosa pauca : agrumes, oliviers, caféiers

SCIENTIFIC REPORTS

OPEN Xylella fastidiosa: climate suitability of European continent



Carrefours de l'innovation
agronomique



27 juin 2019
Espace de conférence IRIS | PARIS

Le risque *Xylella*

Bactérie présente en Europe
Conditions locales +/- favorables
Réchauffement climatique probablement favorable
Evénements sécheresse favorisent les dégâts

Aléas

Risque

Vulnérabilité

Exposition

Très nombreuses espèces végétales hôtes

Insectes vecteurs nombreux et présents partout

Importance économique des cultures menacées
Grandes surfaces



Le rôle de l'épidémiosurveillance

Prévention et maîtrise des risques sanitaires

Tout danger sanitaire potentiellement important

Réalisée par les services de l'état

Création de la plateforme nationale d'épidémiosurveillance



Carrefours de l'innovation
agronomique



27 juin 2019

Espace de conférence IRIS | PARIS

L'épidémiosurveillance de *Xylella fastidiosa*

Réalisée sur du matériel végétal

Identification de l'ADN bactérien dans la plante

Difficultés :

Détection gênée par certains composés des plantes

Plantes asymptomatiques

Distribution hétérogène de Xf dans la plante



agrometodos.com



Carrefours de l'innovation
agronomique



27 juin 2019

Espace de conférence IRIS | PARIS

La stratégie de l'insecte sentinelle

Identification de l'ADN bactérien dans l'insecte

Difficulté :

Détection gênée par certains composés contenus dans les insectes

Avantages :

Densité importante

Consomment différentes plantes

Rôle d'amplificateur

Insectes peu mobiles

résolu

Insecte sentinelle



Philaenus spumarius (cercope des prés)



Carrefours de l'innovation
agronomique



27 juin 2019

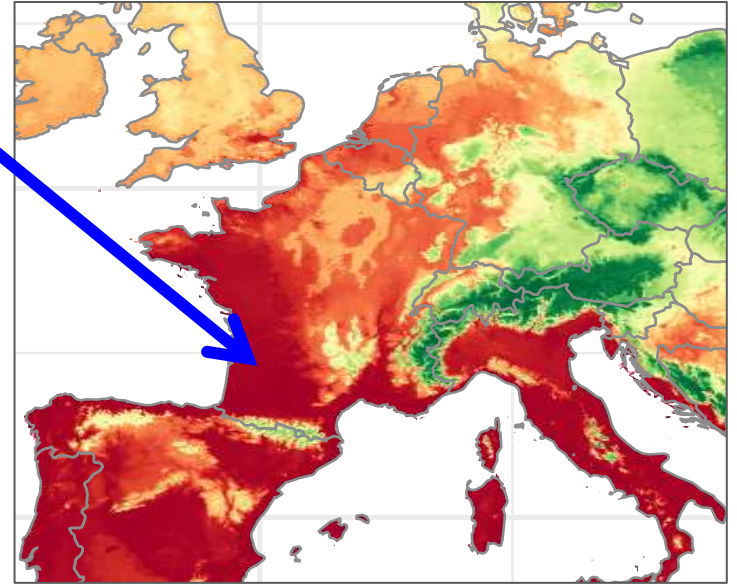
Espace de conférence IRIS | PARIS

La stratégie de l'insecte sentinelle

Surveillance des zones non contaminées : insecte sentinelle

Suivi de la dynamique épidémique dans les zones contaminées : insecte espion

Suivi de l'état sanitaire dans des zones faisant l'objet d'une gestion spécifique (prophylaxie)



L'apport de la modélisation

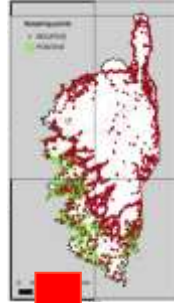
Cartes de risque

Adaptation des plans de surveillance

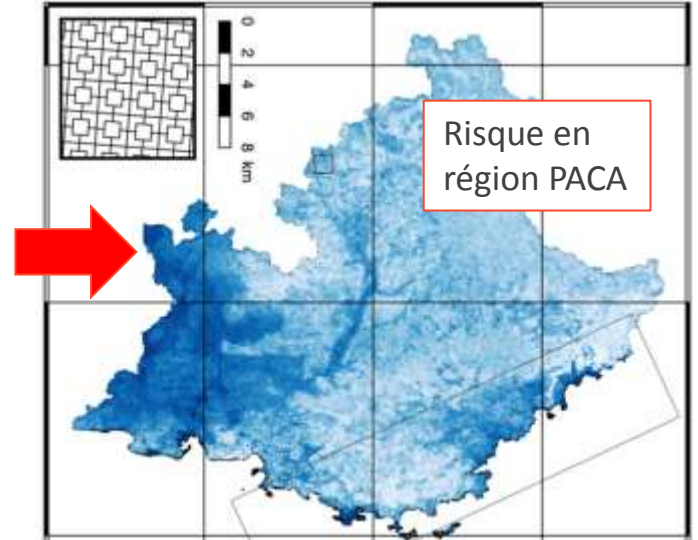
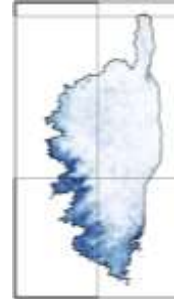
Gestion préventive

Identification des informations manquantes permettant d'améliorer les prévisions

Données de surveillance



Carte de risque



Ecology and Epidemiology

Identifying Lookouts for Epidemio-Surveillance: Application to the Emergence of *Xylella fastidiosa* in France



Carrefours de l'innovation
agronomique



27 juin 2019

Espace de conférence IRIS | PARIS

Vers une meilleure gestion du risque Xylella

Identifier les plantes réservoirs

Connaissances approfondies des vecteurs

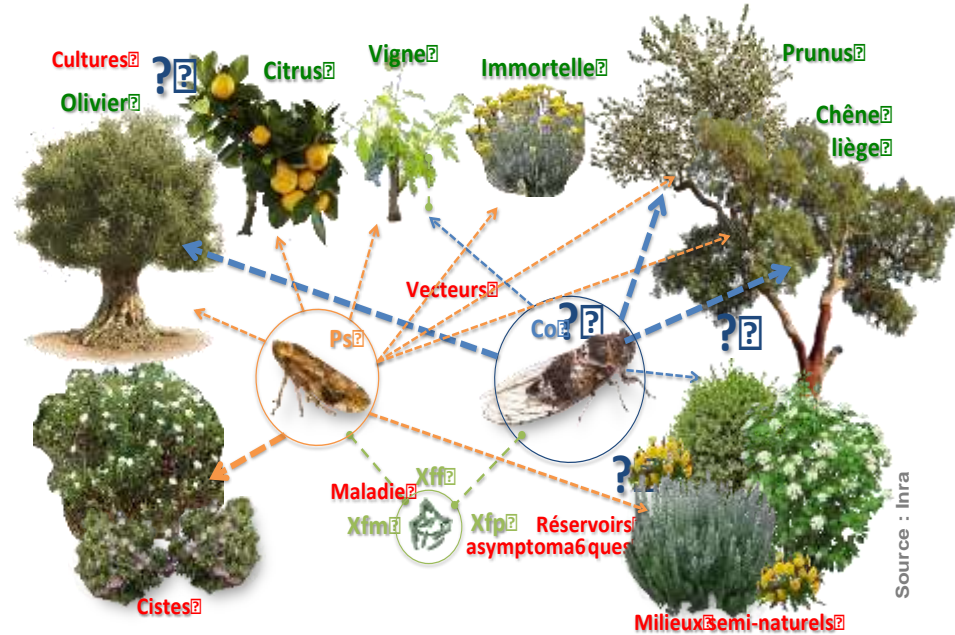


Comprendre les réseaux trophiques



Evaluation de méthodes de prophylaxie

Régulation des vecteurs par biocontrôle



Carrefours de l'innovation
agronomique



27 juin 2019

Espace de conférence IRIS | PARIS

Perspectives

Identifier les plantes réservoirs

Connaissances approfondies des vecteurs



Comprendre les réseaux trophiques

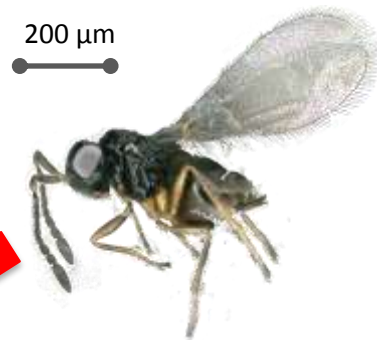


Evaluation de méthodes de prophylaxie

Régulation des vecteurs par biocontrôle

nouveaux résultats

Jusqu'à 80%
d'œufs
parasités



Ooetonus vulgatus



Philaenus spumarius
Cercopie des prés

Mesmin et al en préparation



Carrefours de l'innovation
agronomique



27 juin 2019

Espace de conférence IRIS | PARIS

Perspectives

Identifier les plantes réservoirs

Connaissances approfondies des vecteurs



Comprendre les réseaux trophiques



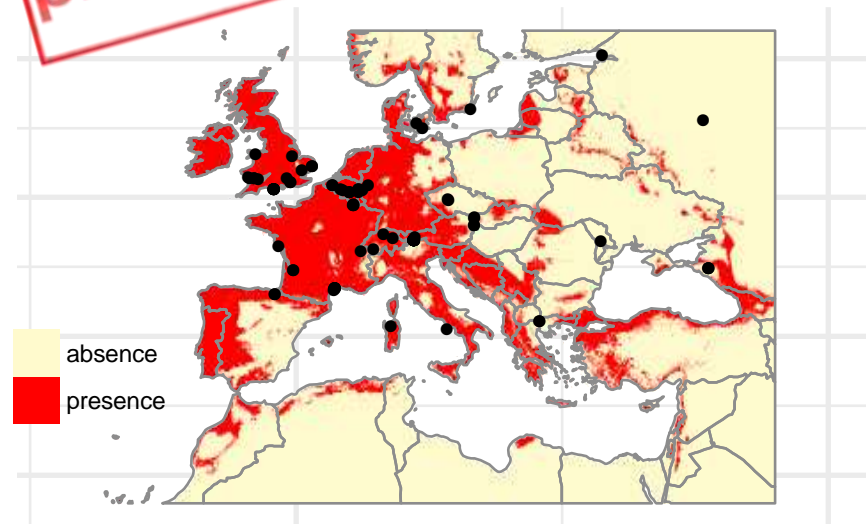
Evaluation de méthodes de prophylaxie

Régulation des vecteurs par biocontrôle

**résultats
préliminaires**



Ooctonus vulgatus



Mesmin et al en préparation



Carrefours de l'innovation
agronomique



27 juin 2019

Espace de conférence IRIS | PARIS

Merci de votre attention



Xavier Mesmin



Marguerite
Chartois



Guenaëlle
Genson



Pauline
FARIGOULE



Jean-Yves Rasplus



Astrid Cruaud



François
Casabianca



Sylvain Santoni



Martin Godefroid



Laure Sauné



Anne-Alicia
Gonzalez



Jean-Claude
Streito



Sabine Nidelet



Jean-Marc
Thuillier



Maxime Bellifa



Eric Pierre