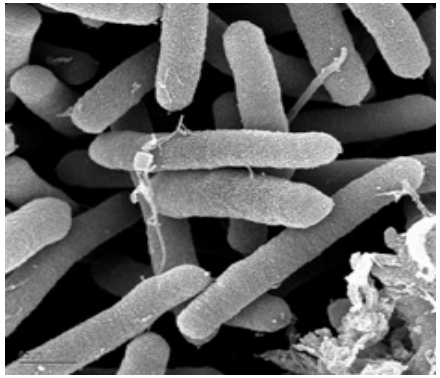
La bactériose du pois
Epidémiologie et résultats d'enquête suite à la résurgence en 2016 de cette maladie méconnue

Agathe PENANT, Anne MOUSSART – Terres Inovia

Terres Inovia
l'agronomie en mouvement

La bactériose du pois : Epidémiologie

L'agent pathogène



P. Syringae
Microscopie électronique
Source: Gordon Vrdoljak, Laboratory, U.C. Berkeley

Pseudomonas syringae (bactérie Gram négative)

Deux pathovars pathogènes sur pois :

- *Pseudomonas syringae* pathovar *pisi*

Principal agent de la bactériose à travers le monde
Espèces hôtes peu connues

- *Pseudomonas syringae* pathovar *syringae*

Décrit comme fréquent et nuisible sur pois en Espagne et Australie
Identifié sur de nombreuses cultures

<u>Propriété glaçogène</u> : la bactérie sert de noyau de prise en glace et favorise le gel des plantes à des températures habituellement supportées par celles-ci (dès -2, -3°C).

Terres Inovia
l'agronomie en mouvement

Symptômes (*P. syringae* pv *pisi*)

Maladie le plus souvent en foyer dans la parcelle

- **Sur feuilles : tâches vert foncé puis marrons translucides (« tâche de gras ») souvent en forme d'éventail**
- **Sur tiges : nécroses noires translucides, ceinturantes**
- **Sur gousses, graines : lésions souvent circulaires, parfois grasses**

Terres Inovia
l'agronomie en mouvement

Cycle biologique (*P. syringae* pv *pisi*)

Source : Popular science

Phase épiphyte

Pouvoir glaçogène

Pénétration dans les tissus de la plante

Phase pathogène

Blessure : **gel**, roulage…

Source : Terres Inovia

Expression des symptômes

T°C douces, humidité après période de froid

Conservation de la bactérie

Résidus de cultures
Plantes hôtes

Semences contaminées

Inoculum primaire

Contamination de la plante

Source : G. Vrdoljak, Laboratory, U.C. Berkeley

T°C douces
Humidité

Multiplication à la surface de la plante

Phase épiphyte, non pathogène

pluie, vent, machines agricoles…

Dissémination de la bactérie

Terres Inovia
l'agronomie en mouvement

Facteurs de risque – méthodes de lutte

Facteurs de risque

- Semis trop précoces, plantes ayant franchi le stade initiation florale
- Gelées tardives suivies de températures douces avec humidité élevée
- Intervention mécanique pouvant blesser les plantes (roulage…)

Méthodes de lutte

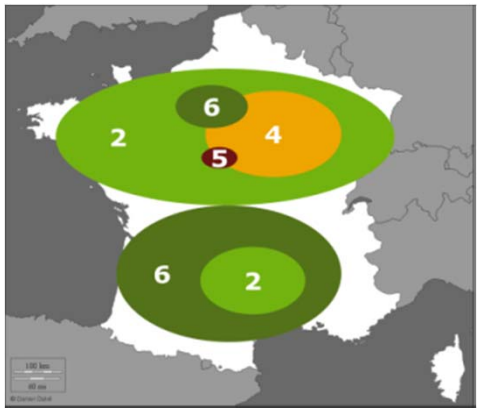
- Essais années 90 mais peu de résultats

(Bouillie bordelaise : en préventif et ne protège pas totalement)

- La solution= variétés combinant résistance à la maladie et au froid, mais :

En France, 6 races de *P. syringae pv pisi* décrites en 1994 : aucune variété ne serait résistante à toutes les races

Combien de races en 2016 ?



Races de Ps pv pisi en France (INRA, 1994)

Terres Inovia
l'agronomie en mouvement

Nuisibilité

- Maladie nuisible principalement sur pois d'hiver

- Attaques précoces les plus dommageables
  - Années 80 dans le sud-ouest : nuisibilité estimée à 25 % de pertes de rendement
  - Quelques cas de destruction de cultures signalés

- Développement possible de ramifications basales suite à la perte de la tige principale, entrainant un retard de végétation (hétérogénéité de maturité à la récolte)

Terres Inovia
l'agronomie en mouvement

Terres Inovia
l'agronomie en mouvement

Enquête bactériose

Merci à l'ensemble des partenaires et agriculteurs ayant participé à cette enquête.

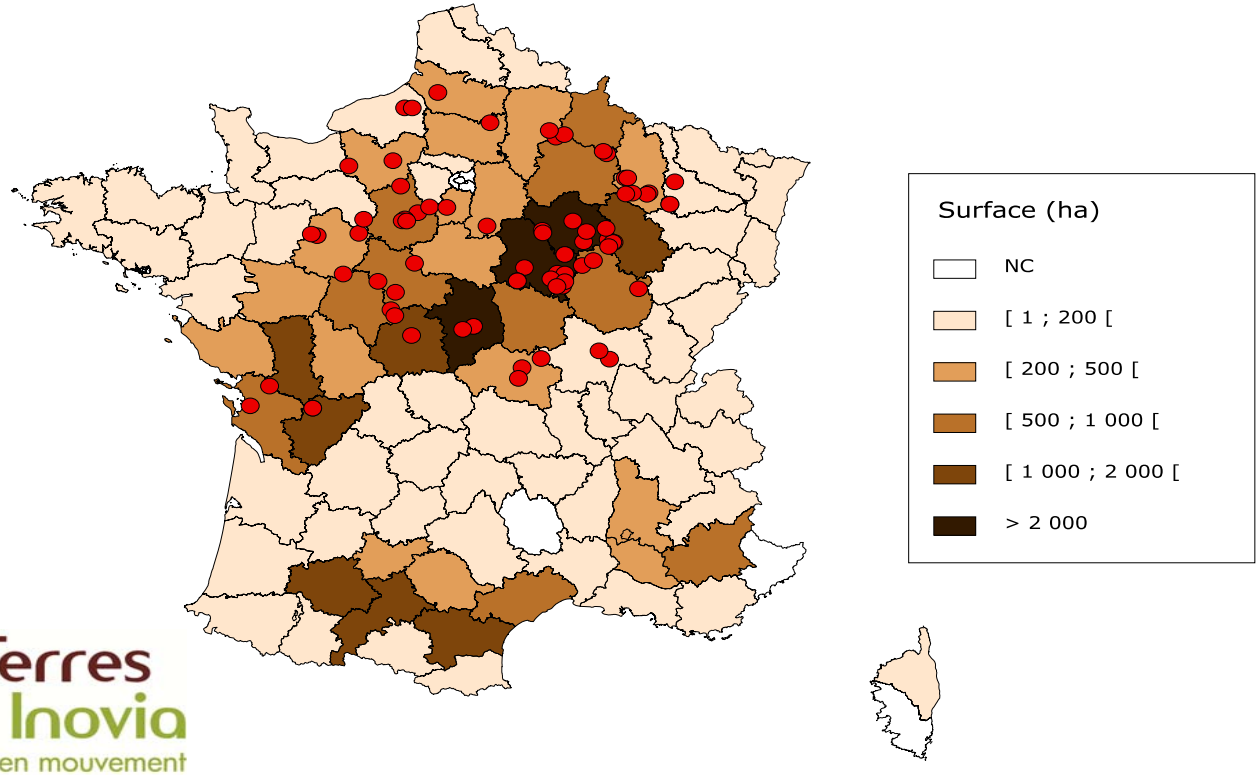
110 Bourgogne, Bourgogne du Sud, CA 03, CA 10, CA 28, CA 52, CA 54, CA 55, CA 76, Chambre d'Agriculture Interdépartementale d'Ile-de-France, GDAs, GRCETA 27, LEPLATRE SAS, SCARA, Seine Yonne, TERNOVEO, VIVESCIA.

Objectifs

- Mieux comprendre l'épidémie 2016 de bactériose
- Identifier des facteurs explicatifs

Parcelles enquêtées

Localisation des parcelles enquêtées par rapport aux surfaces de pois d'hiver déclarées en 2015 *(source : surfaces 2015, Terres Univia)*



- ✓ 88 enquêtes
- ✓ 29 départements

Terres Inovia
l'agronomie en mouvement

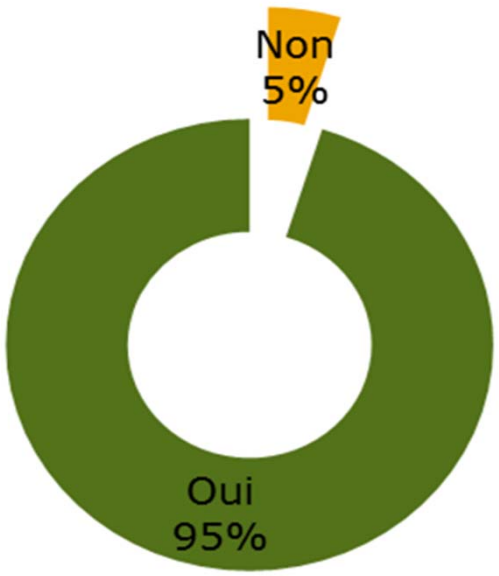
Facteurs étudiés

Typologie de la parcelle	. Type de sol . Hydromorphie . …
Itinéraire technique	. Variété . Densité de semis . Date de semis . Traitement de semences . Travail du sol . …
Bactériose	. Présence de bactériose . Intensité à la parcelle

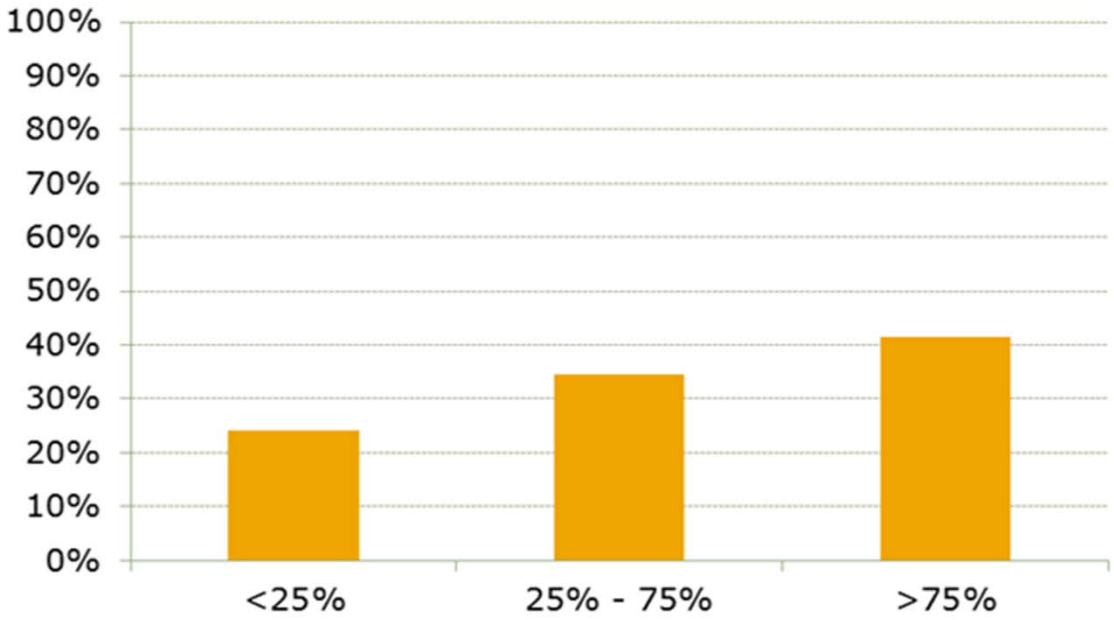
Terres Inovia
l'agronomie en mouvement

Fréquence et sévérité de la maladie

Parcelles présentant des symptômes



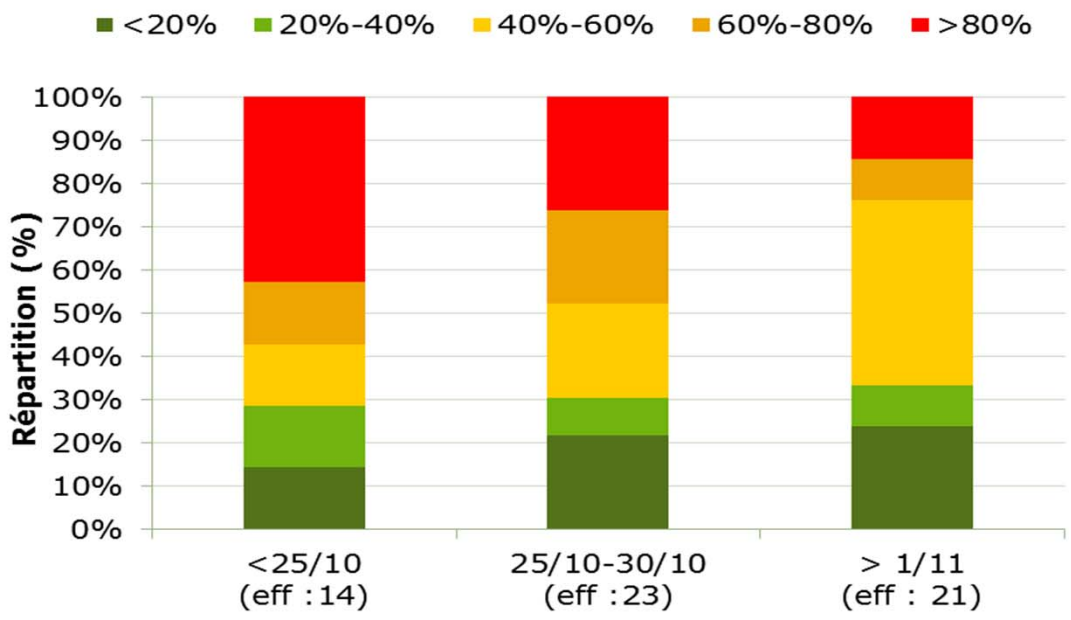
Sévérité de la maladie
(Pourcentage de surface parcellaire atteinte)



Terres Inovia
l'agronomie en mouvement

Analyse des résultats par facteur

- **Date de semis et sévérité de la maladie**

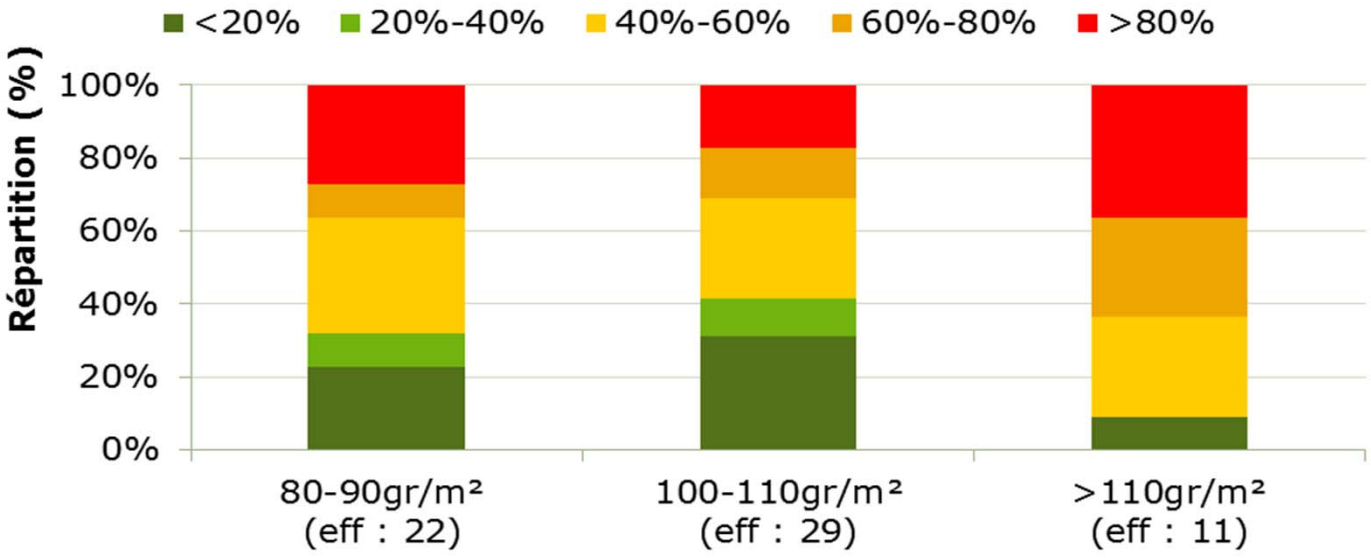


Une tendance observée en plaine : les dates de semis les plus tardives sont les moins touchées

Terres Inovia
l'agronomie en mouvement

Analyse des résultats par facteur

- **Densité de semis et sévérité de la maladie**

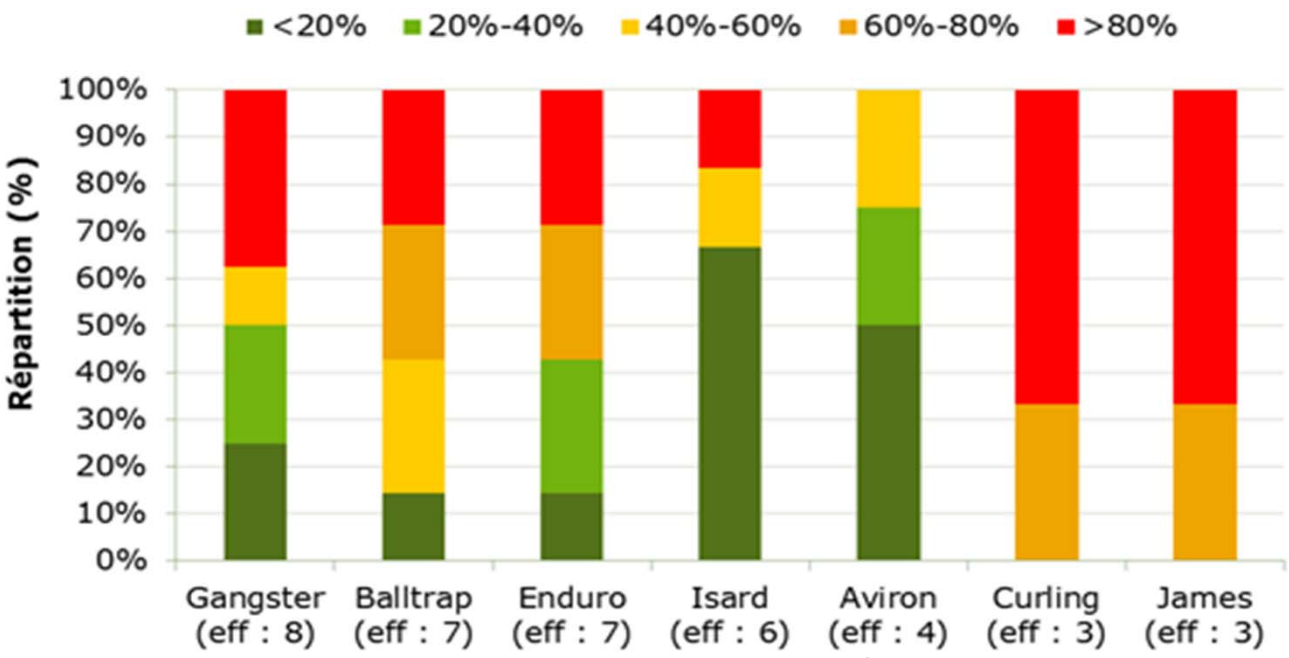


Densité > 110 gr/m², les sévérités sont plus élevées (mais effectif moins important).

Terres Inovia
l'agronomie en mouvement

Analyse des résultats par facteur

- **Variétés et sévérité de la maladie**



Effectif par classe trop faible, difficile de conclure sur l'effet variétal.

Terres Inovia
l'agronomie en mouvement

Analyse des résultats par facteur

Aucune corrélation n'a été mise en évidence entre la sévérité de la maladie et les autres facteurs analysés

- pH du sol
- hydromorphie du sol
- type de sol

- charge en pois dans la rotation

- date de réalisation du roulage
- date d'application des herbicides
- présence du traitement de semences

- Climat (nb de jours de gel, cumul de pluie…)

Conclusions

Concernant les facteurs explicatifs, l'enquête montre que :

- **La date de semis** semble avoir influencer la sévérité de la maladie : les semis précoces (avant le 25/10) semblent plus fortement touchés par la bactériose que les semis du mois de novembre. Ce constat, fait pour la majorité des parcelles en plaine, est à relier au stade du pois et à sa résistance au froid comme cité dans la bibliographie.
- **Les densités de semis** très élevées pourraient favoriser la maladie (à confirmer)

Autres facteurs : l'enquête n'a pas permis d'y répondre

Terres Inovia
l'agronomie en mouvement

Analyse des lots de semences (semis-récolte)

Objectifs

Les parcelles contaminées sont-elles issues de lots de semences contaminées ?
→ Analyses des lots de semences 2015 de parcelles ayant présenté des symptômes de bactériose en 2016

Les parcelles présentant des symptômes en végétation produisent elles systématiquement des graines contaminées ?
→ Analyses de récoltes 2016 issues de parcelles ayant présenté des symptômes de bactériose en 2016

La maladie peut-elle être disséminée par l'effet mécanique de la moissonneuse batteuse ?
→ Analyses, pour une même parcelle, de lots issus de récoltes manuelles et de récolte machine

Résultats des analyses

	Nb. échantillons	Positif	Négatif
Semences 2015	5	20 %	80 %
Récolte 2016	12	50 %	50 %

- Graines 2015 : bactérie détectée dans 1 échantillon
- Graines 2016 : détection plus variable, dans 1 cas sur 2 la bactérie est présente

Tous les lots analysés sont issus ou ont donné lieu à des parcelles touchées par la bactériose.

Terres Inovia
l'agronomie en mouvement

Résultats des analyses

Parcelle de prélèvement (commune, département)	Origine des semences	Contamination de la parcelle	Présences sur les semences		Présences sur la récolte manuelle		Présences sur la récolte machine	
			Pseudomonas syringae pv. Pisi	*Pseudomonas syringae pv. Syringae*	*Pseudomonas syringae pv. Pisi*	*Pseudomonas syringae pv. Syringae*	*Pseudomonas syringae pv. Pisi*	*Pseudomonas syringae pv. Syringae*
Dammarie (28)	Semences certifiées	Forte						
Méré (78)	Semences certifiées	Forte						
Rosières (18)	Semences certifiées	Forte						
Meligny-le-Petit (55)	Semences certifiées	Forte						
Meligny-le-Petit (55)	Semences certifiées	Forte						
Secourt (57)	Semences certifiées	Moyenne						
Rechicourt-la-Petite (54)	Semences certifiées	Faible						
Rechicourt-la-Petite (54)	Semences certifiées	Faible						
St Martin de Fraigneau (85)	Semences de ferme	Forte						
St Jouin de Marnes (79) P1	Semences certifiées	Forte						
St Jouin de Marnes (79) P2	Semences certifiées	Forte						

Détectée

Non détectée

Pas d'analyse

Terres Inovia
l'agronomie en mouvement

Résultats des analyses

Limite : peu de parcelles analysées

Les parcelles contaminées sont-elles issues de lots de semences contaminées ?

La bactérie n'a été détectée que dans 1 lot de semences sur les 5 analysés → semences pas forcément à l'origine de la contamination

Les parcelles présentant des symptômes en végétation produisent elles systématiquement des graines contaminées ?

Pas de corrélation nette entre la sévérité de l'attaque et la contamination des graines ; transmission plante à graines pas systématique

La maladie peut-elle être disséminée par l'effet mécanique de la moissonneuse batteuse ?

Hypothèse non vérifiable par nos analyses

Conclusion

- Maladie mal connue
- Dernières attaques très importantes fin années 80 (mais pas d'une telle ampleur)
- Difficultés à expliquer l'origine de l'inoculum en 2016
- Mode de conservation de la bactérie dans l'environnement et mode de contamination des parcelles de pois ?

A retenir

- La maladie peut se transmettre par les semences, mais ce **n'est pas sa seule voie de transmission**
- Une culture malade ne produit pas forcément des semences contaminées
- **Le facteur climatique reste le paramètre décisif dans le développement de la maladie dans les parcelles de pois d'hiver**

Terres Inovia
l'agronomie en mouvement