

Synthèse de l'enquête Bactériose 2016

I. Contexte et objectifs de l'enquête

Sortie hiver (fin février-début mars), de nombreuses remontées signalent la présence de bactériose sur une majorité de parcelles de pois d'hiver, sur la grande moitié Nord de la France.

Face à cette maladie peu fréquente dans cette partie de la France, une enquête est mise en place afin d'identifier les facteurs ayant favorisé son développement.

Cette enquête a été réalisée grâce à la participation des agriculteurs et partenaires régionaux que nous remercions : *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.*

II. Rappels sur la maladie

La bactériose (ou grasse du pois) est une maladie due à une bactérie *Pseudomonas syringae pathovar pisi*.

Les symptômes les plus caractéristiques de la bactériose sont les suivants :

- **Feuilles** : aspect translucide, huileux, vert foncé ; évoluant en nécrose marron parfois cernée par une bordure plus foncée.
- **Tiges** : lésions vitreuses, grasses, plus ou moins étendues et confluentes.



Source : Laurent Jung, Terres Inovia

Facteurs favorables au développement de la bactériose d'après la bibliographie

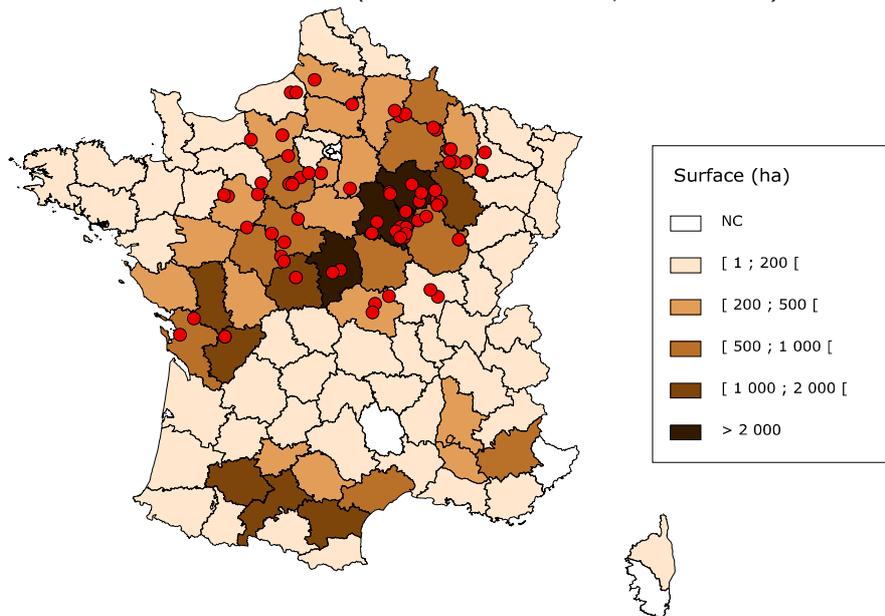
- ▶ **Résidus de culture, repousses, plantes hôtes** : les bactéries ne se conserveraient que quelques mois dans le sol ou sur les résidus de culture ; elles pourraient cependant survivre sur les repousses de pois ou sur certaines adventices.
- ▶ **Semences contaminées** : la transmission de la maladie peut se faire via des semences contaminées (durée de conservation dans les téguments : environ 3 ans).
- ▶ **Teneur en eau du sol** : l'humidité du sol favorise la transmission de la bactérie de la graine à la plante.
- ▶ **Blessure** : la bactérie peut vivre et se multiplier sur la plante sans provoquer de symptômes. Elle ne devient pathogène que si elle pénètre dans les tissus, le plus souvent suite à une blessure.
- ▶ **Froid** : une période de froid précède nécessairement l'apparition des symptômes. L'alternance gel – dégel entraîne une sensibilisation des tissus de la plante aux dégâts liés au froid et crée une porte d'entrée à la maladie.
- ▶ **Stade de la culture** : le risque est plus important pour les plantes ayant atteint le stade initiation floral au moment de la période de froid (elles sont en effet plus sensibles au froid à ce stade).

III. Résultats

a. Localisation géographique des parcelles enquêtées

L'enquête bactériose 2016 a permis de récolter 83 enquêtes issues de 29 départements (Figure 1).

Figure 1 : Localisation des parcelles enquêtées par rapport au surface de pois d'hiver déclarées en 2015 (source : surfaces 2015, Terres Univia)



b. Facteurs étudiés

Dans cette enquête, des questions ont été posées à la fois sur l'itinéraire technique de la culture, sur la typologie de la parcelle et la présence de la bactériose (détails de l'enquête en *Annexe 1*).

Typologie de la parcelle	<ul style="list-style-type: none"> - Type de sol - Hydromorphie
ITK	<ul style="list-style-type: none"> - Variété - Densité de semis - Date de semis - Traitement de semences - Travail du sol
Bactériose	<ul style="list-style-type: none"> - Présence de bactériose - Intensité à la parcelle

Sur les 83 enquêtes, 95% des parcelles déclarent la présence de la bactériose (Figure 2), à des intensités variables (Figure 3).

Figure 2 : Présence de bactériose

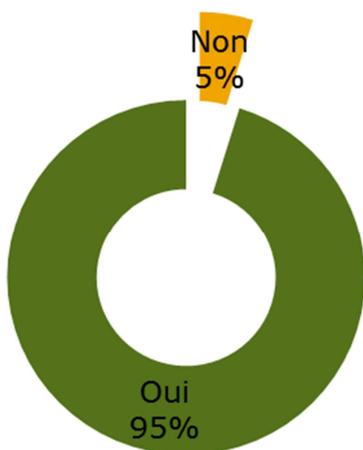
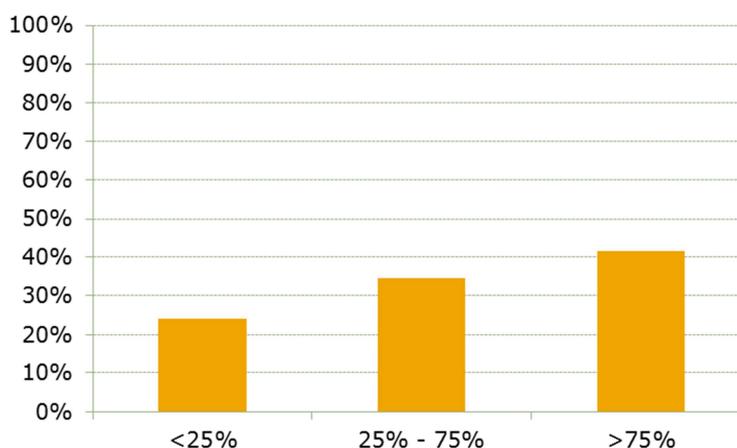


Figure 3 : Répartition des intensités



Enfin, l'analyse géographique des intensités à la parcelle ne représente pas les remontées terrain et ne permet pas d'identifier finement les secteurs les plus touchés.

c. Analyse des résultats par facteur

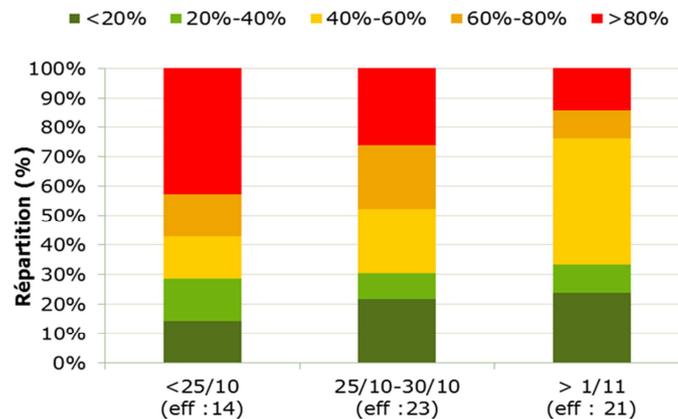
▪ Facteurs quantitatifs

Aucune corrélation n'a été mise en évidence entre l'intensité à la parcelle et les différents facteurs quantitatifs analysés, c'est-à-dire :

- pH du sol,
- date de réalisation du roulage,
- date du 1^{er} herbicide appliqué.

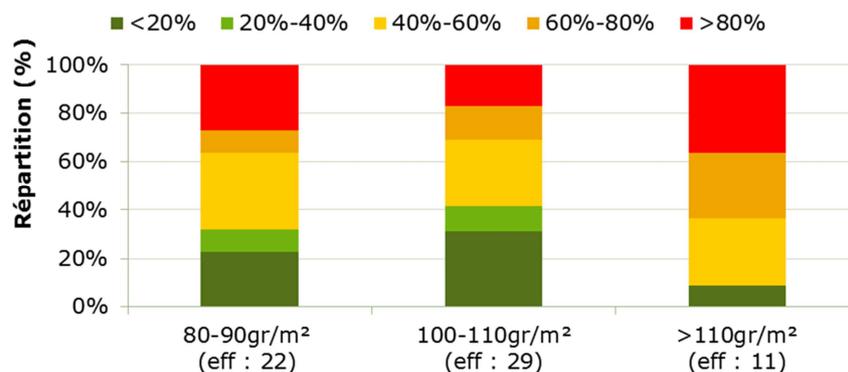
Le facteur « **date de semis** » cité comme facteur influençant le développement de la bactériose dans la bibliographie, semble effectivement avoir un effet sur l'intensité de la maladie. En effet, plus la date de semis est précoce et plus les intensités de la maladie sont élevées (*Figure 4*).

Figure 4 : Dates de semis et Intensité à la parcelle



La tendance est moins nette pour le facteur « **densité de semis** » qui joue souvent sur le développement des maladies. Pour les densités « **80-90 gr/m²** » et « **100-110 gr/m²** » (à effectif équivalent), la proportion de pieds fortement touchés est la même. Les intensités de maladie sont plus importantes dans les parcelles dont la densité est supérieure à 110 grains/m² (mais l'effectif est moins important) (*Figure 5*).

Figure 5 : Densités de semis et Intensité à la parcelle



▪ Facteurs qualitatifs

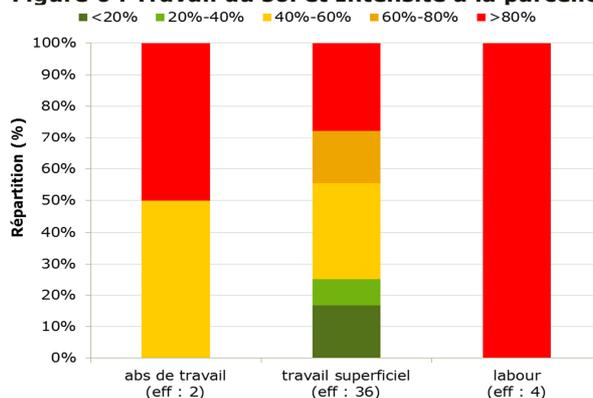
Aucune corrélation n'a été mise en évidence entre l'intensité à la parcelle et les différents facteurs qualitatifs analysés, c'est-à-dire :

- hydromorphie du sol,
- type de sol,
- présence du traitement de semence,
- charge en pois dans la rotation.

Au niveau du **travail du sol**, la majorité de l'effectif est en « travail superficiel ». Au vue de la répartition des effectifs, aucune conclusion ne peut être apportée sur la catégorie « travail du sol ».

Néanmoins on observe que pour la catégorie « travail superficiel », la distribution entre les intensités semble équivalente.

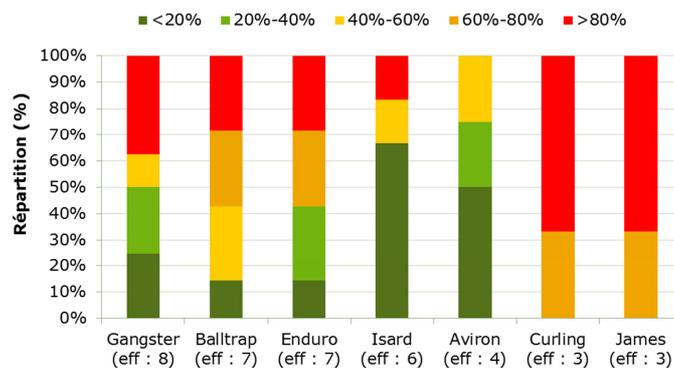
Figure 6 : Travail du sol et Intensité à la parcelle



Le facteur « **variétés** » est cité dans la bibliographie comme un facteur pouvant influencer le développement de la bactériose.

La figure ci-après représente l'intensité de la maladie en fonction de la variété. A effectif équivalent, il semble y avoir une légère différence entre les variétés (ex : Isard vs Balltrap). Néanmoins il est difficile de conclure sur cet effet variétal car l'effectif par classe est trop faible.

Figure 7 : Variétés et Intensité à la parcelle



▪ Impact du climat

L'analyse du climat a également été évaluée par rapport aux intensités observées à la parcelle. 6 critères ont été regardés :

- Critère 1 : nombre de jours Tmin < 0°C entre le 1/11 et le 30/04 ;
- Critère 2 : nombre de jours Tmin < 5°C entre le 1/11 et le 30/04 ;
- Critère 3 : Cumul de pluie entre le 1/11 et le 31/12 ;
- Critère 4 : Cumul de pluie entre le 1/01 et le 28/02 ;
- Critère 5 : Cumul de pluie entre le 1/03 et le 30/04 ;
- Critère 6 : Cumul de pluie entre le 1/11 et le 30/4.

Aucune corrélation liée au climat n'a été trouvée avec l'intensité observée à la parcelle.

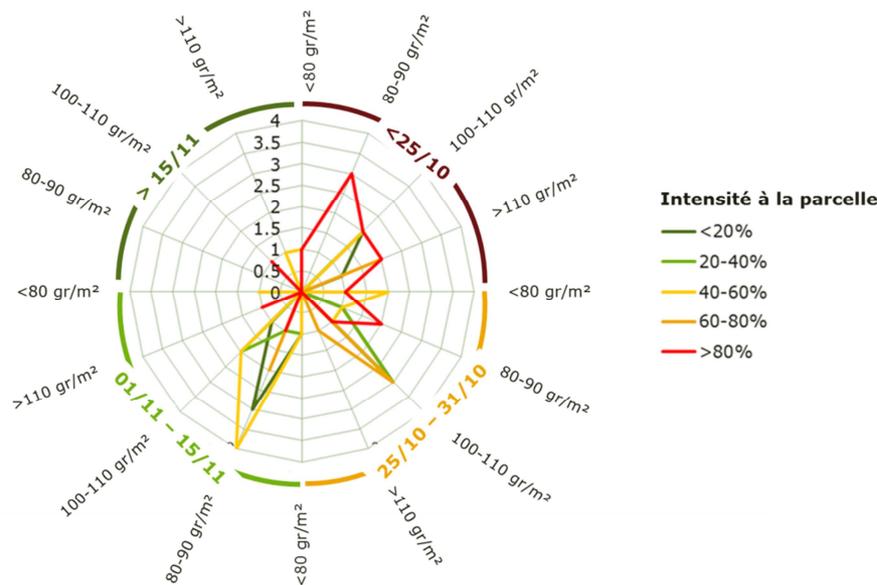
d. Analyse des résultats par combinaison de facteurs

L'analyse multicritères a pour objectif d'évaluer la combinaison de plusieurs facteurs et leur impact sur l'intensité de la bactériose.

VARIETE x DENSITE x INTENSITE : aucune corrélation n'a été trouvée pour cette combinaison de facteurs.

DATE x DENSITE x INTENSITE : aucune corrélation n'a été trouvée pour cette combinaison de facteurs.

Figure 8 : Analyse de la combinaison densité x date de semis sur l'intensité de la bactériose à la parcelle



IV. Conclusions et perspectives

Qualité des enquêtes et analyse

Le nombre d'enquêtes reste insuffisant pour avoir une analyse détaillée par facteur ou une analyse multicritères, afin de faire ressortir de façon significative les grands critères impactant la bactériose.

Résultats

Concernant l'étude des facteurs, deux éléments semblent ressortir :

- La **date de semis** semble jouer sur l'intensité de la maladie. En effet les semis précoces (avant le 25/10) semblent plus fortement touchés par la bactériose que les semis du mois de novembre. Ce constat a été observé sur la majorité des parcelles en plaine ; à mettre bien évidemment en lien avec le stade du pois et sa résistance au froid comme cité dans la bibliographie.
- La **densité de semis** : la tendance est moins nette. Il semblerait que les fortes densités soient plus touchées par la maladie.

Concernant **l'aspect variétal** et **l'impact des semences**, l'enquête ne permet pas de répondre à ses facteurs, cités dans la bibliographie. Pour ceux-ci, des études complémentaires semblent nécessaires pour statuer.

Synthèse analyse des semences - Bactériose 2016

I. Contexte et objectifs des analyses

En complément de cette enquête, une vingtaine d'analyses ont été réalisées sur des graines provenant de secteurs relativement touchés par la maladie.

Les graines, liées à des parcelles présentant des symptômes plus ou moins importants, proviennent :

- De lots de semences de 2015 (utilisés pour la campagne 2016)
- De la récolte 2016 (avec des récoltes faites à la main ou à la machine)

Deux bactéries pathogènes sont recherchées :

- *Pseudomonas syringae* pv. *pisi*, spécifique du pois
- *Pseudomonas syringae* pv. *synringae*, non spécifique du pois, c'est-à-dire qui peut se trouver dans l'environnement sur d'autres hôtes.

Nous souhaitons par ces analyses vérifier plusieurs hypothèses :

- 1) Les parcelles contaminées sont-elles issues de lots de semences contaminées ?
- 2) Les parcelles contaminées produisent elles systématiquement des graines contaminées ?
- 3) La maladie peut-elle être disséminée par l'effet mécanique de la moissonneuse batteuse ?

II. Résultats

a. Localisation géographique des parcelles analysées



b. Résultats

Parcelle de prélèvement (commune, département)	Typologie des graines	Pseudomonas syringae pv. Pisi	Pseudomonas syringae pv. Syringae	Intensité de la bactériose à la parcelle
Dammarie (28)	Semences 2015	Non détecté	Non détecté	-
Dammarie (28)	Récolte 2016 machine	Détecté	Non détecté	Forte
Dammarie (28)	Récolte 2016 manuelle	Non détecté	Non détecté	Forte
Méré (78)	Semences 2015	Non détecté	Non détecté	-
Méré (78)	Récolte 2016 machine	Détecté	Non détecté	Forte
Méré (78)	Récolte 2016 manuelle	Détecté	Non détecté	Forte
Rosières (18)	Récolte 2016 manuelle	Non détecté	Non détecté	Forte
Rosières (18)	Récolte 2016 machine	Non détecté	Non détecté	Forte
Meligny-le-Petit (55)	Semences 2015	Non détecté	Non détecté	-
Meligny-le-Petit (55)	Récolte 2016 manuelle	Détecté	Non détecté	Forte
Meligny-le-Petit (55)	Récolte 2016 manuelle	Non détecté	Non détecté	Forte
Secourt (57)	Semences 2015	Non détecté	Non détecté	-
Secourt (57)	Récolte 2016 machine	Non détecté	Non détecté	Moyenne
Rechicourt-la-Petite (54)	Récolte 2016 machine	Détecté	Non détecté	Faible
Rechicourt-la-Petite (54)	Récolte 2016 machine	Non détecté	Non détecté	Faible
Saint Martin de Fraigneau (85)	Récolte 2016 machine	Non détecté	Détecté	Forte

III. Analyse des résultats et conclusion

Limite des analyses

Le nombre d'analyses réalisées est faible, et ne permet pas de tirer des conclusions définitives, mais plutôt de confirmer des informations trouvées dans la bibliographie.

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

La bactérie n'a été détectée dans aucun des 4 lots de semences analysés, ce qui tend à confirmer que les semences ne seraient pas à l'origine de la maladie en 2016, mais que la bactérie serait présente dans l'environnement, pouvant ainsi contaminer des parcelles de pois.

2) Les parcelles contaminées produisent elles systématiquement des graines contaminées ?

Les parcelles analysées présentaient des niveaux de sévérité d'attaque variable. Or on ne note pas de corrélation nette entre la sévérité de l'attaque et la contamination des graines : une parcelle faiblement atteinte présente des graines contaminées (Rechicourt-la-Petite (54)) alors que pour une parcelle fortement atteinte la bactérie n'est pas détectée à la récolte (Rosières (18)).

On peut donc penser que, si la maladie peut se transmettre aux graines via une plante malade, ceci n'est pas systématique.

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

Si pour la parcelle de Dammarie, la récolte manuelle n'est pas contaminée alors que la récolte machine l'est, ce n'est pas le cas pour la parcelle de Rosières (18). L'hypothèse selon laquelle l'ensemble de la récolte pourrait être contaminée via les outils de récolte ne peut donc être vérifiée par nos analyses.

Conclusion :

La bactériose reste une maladie mal connue. Si l'épisode important de cette année l'a remise en avant, n'oublions pas qu'une attaque de cette ampleur n'est signalée que tous les 20 à 30 ans.

Jusqu'à ce jour, il nous est difficile d'expliquer le mode de conservation de la maladie dans l'environnement et son mode de contamination des parcelles de pois.

Ce que l'on peut retenir :

- La maladie peut se transmettre par les semences, mais ce n'est pas sa seule voie de contamination.
- 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.**

ANNEXE 1 : DESCRIPTIF DE L'ENQUETE**Caractéristiques de la parcelle**

Rotation :

▶ année N : ▶ année N-1 : ▶ année N-2 : ▶ année N-3 :

Fréquence de retour des protéagineux sur la parcelle :

 ▶ Pois : ≤3 ans 4-6 ans > 6 ans

Type de sol :

▶ pH :

Préparation du sol : labour

▶ Teneur en MO :

 travail superficiel absence de travailLe sol est-il hydromorphe ? : oui non

Variété :

Date de semis :

Stade :

Densité de semis :

Problème à la levée : oui non

Etat de l'interculture :

▶ Gestion des pailles : laissées enlevées▶ Intervention : broyage déchaumage herbicides

▶ Repousses, CIPAN : Date et mode de destruction :

Epannage de MO : oui non

▶ Si oui, précisez la nature et la fréquence d'épandage :

Evaluation des symptômesAvez-vous observé des symptômes de bactériose dans la parcelle ? oui non (si oui précisez)

A quelle date/stade les symptômes sont-ils apparus sur la culture ?

Répartition des zones touchées ? Foyers ou tâches Dispersé Lié au passage de la machine HomogèneNb pieds/m² touchés :
ou % de surface atteinte

Symptômes observés sur :

 Racine Tiges Feuilles Fleurs Gousses

Des problèmes historiques sur la parcelle ?

Sur quelles cultures ?

Si la répartition est en foyers, les foyers sont-ils localisés dans des zones plus hydromorphes ?**ITK**

Traitement de semences : oui non, si oui précisez produit :

Herbicides appliqués (précisez produits, doses et dates d'application) :

Roulage : oui non (si oui précisez la date) :Passage herse étrille : oui, non (si oui précisez la date) :Fongicide : oui non, si oui précisez produits, doses et dates d'application :