



**HAL**  
open science

## Évaluation de la durabilité de cultures mineures, riches en protéines, en région Normandie

Isabelle Trinsoutrot-Gattin, Elodie Cusset, Mélanie Bressan, Babacar Thioye, Elisa Marraccini, Alicia Ayerdi Gotor, Adeline Michel, Wassila Riah-Anglet

► **To cite this version:**

Isabelle Trinsoutrot-Gattin, Elodie Cusset, Mélanie Bressan, Babacar Thioye, Elisa Marraccini, et al..  
Évaluation de la durabilité de cultures mineures, riches en protéines, en région Normandie. Forum  
Open AgriFood, Nov 2022, Orléans, France. hal-04259990

**HAL Id: hal-04259990**

**<https://normandie-univ.hal.science/hal-04259990>**

Submitted on 26 Oct 2023

**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.

# Evaluation de la durabilité de cultures mineures, riches en protéines, en région Normandie

Isabelle Trinsoutrot-Gattin<sup>a</sup>, Elodie Cusset<sup>a</sup>, Mélanie Bressan<sup>a</sup>, Babacar Thiouye<sup>a</sup>, Elisa Marraccini<sup>b</sup>, Alicia Ayerdi Gotor<sup>c</sup>, Adeline Michel<sup>d</sup>, Wassila Riah-Anglet<sup>a</sup>

<sup>a</sup> unité de recherche AGHYLE, UP 2018.C101, UniLaSalle, Rouen; <sup>b</sup> unité de recherche INTERACT, UP 2018.C102, UniLaSalle, Beauvais; <sup>c</sup> unité de recherche AGHYLE, UP 2018.C101, UniLaSalle, Beauvais; <sup>d</sup> Cerfrance Normandie Maine, Rouen

## Introduction

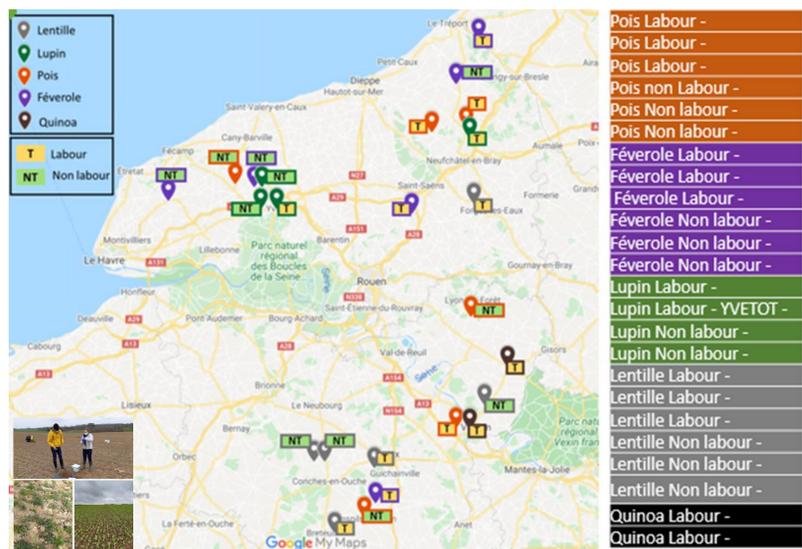
Les productions végétales en Normandie sont très spécialisées et basées sur peu de cultures, ce qui pose la question de la durabilité de l'agriculture. Cette question est d'autant plus importante lorsqu'on considère les niveaux d'autonomie protéique français et européen. Ainsi, le développement de cultures alternatives pourrait aider à la diversification des assolements et contribuer à l'augmentation de la part des protéines d'origine végétale. En raison de leur teneur élevée en protéines, les légumineuses à graines, les céréales et les oléagineux présentent des avantages pour la santé humaine (Becerra-Tomás et al., 2017), l'environnement (Springmann et al., 2016) et la sécurité alimentaire mondiale (Erb et al., 2016). L'augmentation de la proportion des légumineuses à graines dans les assolements pourrait réduire le déficit actuel en protéines et contribuer à favoriser des systèmes agricoles durables.

## Objectif

Le projet PROVEG vise à évaluer le potentiel d'introduction de cultures riches en protéines, absentes ou peu implantées en région Normandie

## Matériels & Méthodes

Suivi des cultures de pois, de lentille, de féverole et de lupin au cours du cycle cultural en plein champ  
Dispositifs en microparcelles (24) et en parcelles agriculteurs (24) en labour et en non labour



Les échantillons de sol : échantillons composites de 10 prélèvements de sol, collectés à la tarière à une profondeur de 0-20 cm

### Paramètres mesurés

#### Indicateurs physico-chimiques

- ☐ Texture
- ☐ pH,...
- ☐ C total, C organique, C minéral
- ☐ N total, N minéral (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)
- ☐ C labile KMnO4
- ☐ P Olsen (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

#### Abondances microbiennes

##### Abondance des microorganismes totaux

- ☐ ADN total

##### Abondance des bactéries

- ☐ Gènes codant ARNr16S

##### Abondance des champignons

- ☐ Gènes codant ARNr18S

- ☐ Dosage de la glomaline

- ☐ Taux de mycorhization

- ☐ Quantification moléculaire *A. euteiches* dans le sol (pois et de lentille)

#### Activités microbiennes

##### Activités enzymatiques in situ

- ☐ β- Glucosidase
- ☐ Arylamidase
- ☐ Phosphatase acide
- ☐ Arylsulphatase

#### Coloration des racines



## Résultats

### 1- Effet de l'introduction des légumineuses sur l'état physicochimique et microbiologique du sol

Variables	Réponse à l'implantation LEG	
	Labour	Non labour
pH, P Olsen, C org, Ntot	→	→
C labile	↗	↗↗
Structure du sol	→	→
Biomasses totale & bactérienne	↗	→
Biomasse fongique	↘	↘
Glomaline	↗	↗
Activités symbiotiques	↗	↗↗
Activité enzymatique (GLU)	↘	→
Activités enzymatiques (ARYLN, PAC)	→	→

Seuil de significativité: p > 0.05

→ Pas de variation

↗ Augmentation

↘ Diminution

☐ **Etat physique du sol:** maintien de la structure du sol

☐ **Etat chimique du sol:** maintien du pH, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, C org, Ntot et augmentation du C labile

☐ **Etat Biologique:** Maintien des activités enzymatiques en lien avec la fourniture des éléments nutritifs CNP

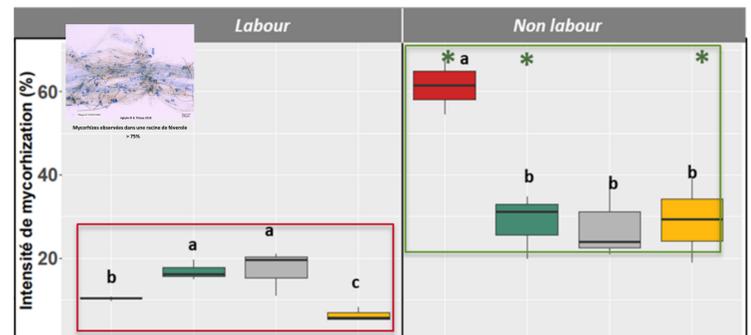
☐ Effet du labour sur les biomasses totales et bactériennes

☐ présence d'une **activité symbiotique** importante et notamment en non labour (**Intensité de mycorhization et Abondance arbusculaire**)

### Exemple: activités symbiotiques des cultures

#### Intensité de mycorhization (%)

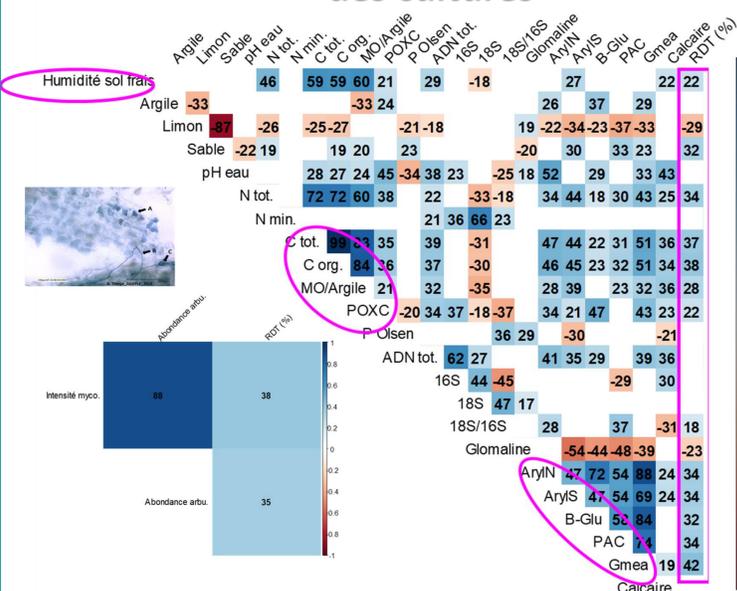
\* : Non labour > labour



- Faiblement colonisé < 25% : Faible

- Moyennement colonisé 25 - 50% : Moyen  
- Bien colonisé 50 - 75% : Elevé

### 2- Relation entre l'état du sol et la performances des cultures



☐ Le rendement des cultures est dépendant de l'état du sol

- **Etat organique:** C & Ntot, C org, C labile

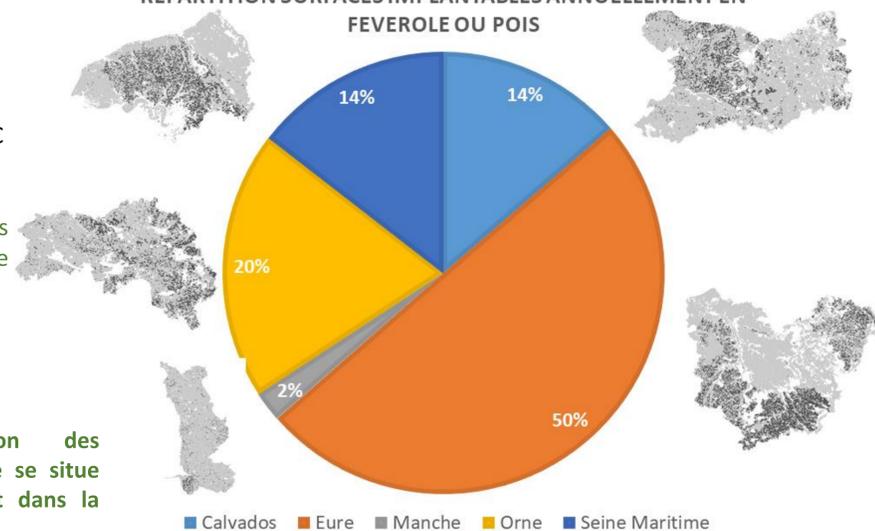
- **Etat biologique:** les activités enzymatiques et l'état symbiotique des plantes et le ratio F/B)

- Humidité du sol

☐ Le potentiel d'introduction des légumineuses le plus favorable se situe dans l'Eure, le plus faible est dans la Manche et le Calvados.

### 3- Potentiel de développement des cultures en région Normandie

#### REPARTITION SURFACES IMPLANTABLES ANNUELLEMENT EN FEVEROLE OU POIS



## Conclusions

- ❖ L'introduction des cultures de légumineuses modifie l'état biologique grâce à un effet rhizosphérique positif qui augmentent les activités enzymatiques et symbiotiques (intensité de mycorhization et abondance arbusculaire). Le rendement de ces cultures est dépendant du microbiome du sol et donc de son état biologique.
- ❖ Le potentiel d'implantation des légumineuses en région Normandie montre que l'introduction du pois et de la féverole est possible sur 54% de la Surface Agricole Utile (SAU), dont 48% de SAU n'ayant pas reçu de protéagineux depuis 10 ans. Le potentiel d'introduction des légumineuses le plus favorable se situe dans l'Eure, le plus faible est dans la Manche et le Calvados.
- ❖ Le profil de durabilité des systèmes de culture incluant les légumineuses n'est pas influencé par l'espèce de légumineuses cultivée mais semble plutôt dépendant du type de rotation, du mode de travail du sol et du niveau du risque d'érosion du sol.