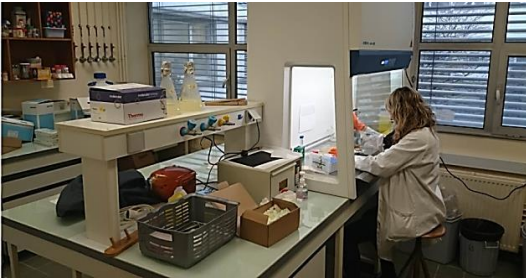




UNIVERSITÉ  
TOULOUSE III  
PAUL SABATIER



***BioPlantProducts :  
un laboratoire commun pour l'identification de  
nouvelles souches microbiennes de Biocontrôle  
et de Biostimulation***

**Coordinateurs LRSV : Bernard Dumas - Christophe Roux**

**Coordinatrices Partenaires Industriels : Isabelle Réty-Guitton-Valérie Arnal**

*Laboratoire de Recherche en Sciences Végétales  
UMR 5546 CNRS-Université Paul Sabatier-Toulouse III-Toulouse INP*

*DE SANGOSSE / AGRONUTRITION*

Projets FUI-Région Occitanie  
**De Sangosse – Agronutrition – LRSV**  
«NEOFERTIL» et «NEOPROTEC»  
2008 – 2014

**Projet BioPlantProtec**  
LabCom (ANR)  
2015-2018

**Laboratoire commun BioPlantProducts**  
Renouvellement &  
Elargissement collaboration 2018 -...



## Valorisation industrielle

- ✓ Identification de souches microbiennes de biocontrôle : développement industriel en cours
- ✓ Création laboratoire industriel de production des champignons mycorhiziens
- ✓ Amélioration du positionnement des produits



## Valorisation Académique

- ✓ Préparation de 4 thèses / >20 stagiaires
- ✓ Publications internationales
- ✓ Participation projets ANR, européen

## Création d'emplois

- ✓ Recrutements 4 CDI (De SANGOSSE)
- ✓ > 140 mois de CDD

- ✓ *Inscription dans la stratégie de l'entreprise et de l'organisme de recherche*

BioPlantProducts

De Sangosse/Agronutrition



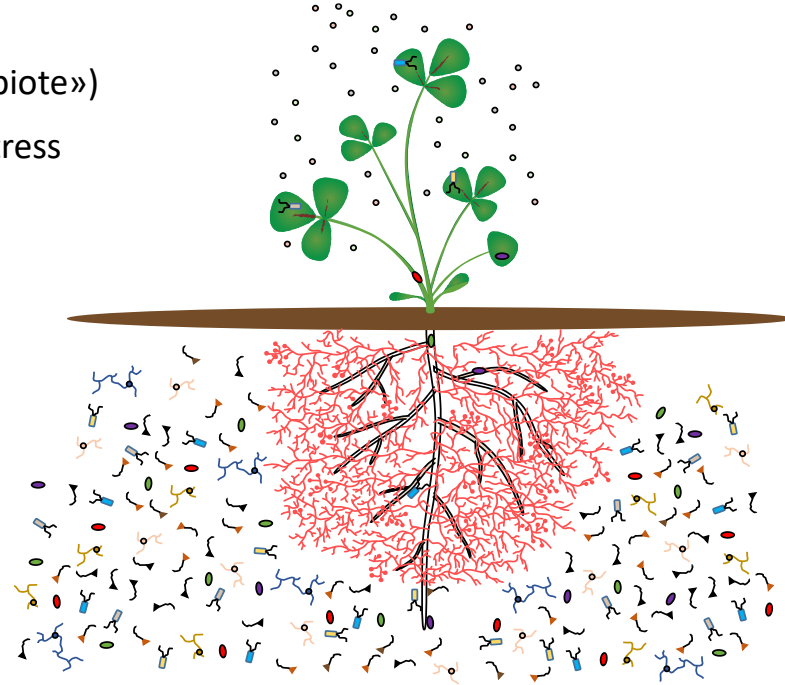
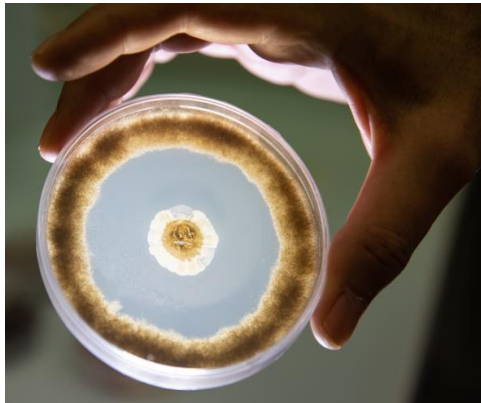
*Connaissances fondamentales  
Savoir-faire technologique  
Environnement scientifique et technique  
Formation*



*Essais au champ  
Valorisation de la recherche  
Transfert de connaissance  
Connaissance du marché  
Verrous technologiques*



- ✓ Les plantes vivent avec une large population microbienne («microbiote»)
- ✓ Rôle essentiel pour leur nutrition, leur santé, leur résistance aux stress
- ✓ Agriculture intensive : impact négatif sur le microbiote (sol)
- ✓ Stratégie : proposer des solutions innovantes (biocontrôle et biostimulation) pour optimiser le fonctionnement du microbiote



Bactéries :  $10^6$  espèces/g de sol  
Champignons :  $10^3$  espèces/g de sol  
+ protistes, nématodes, virus....

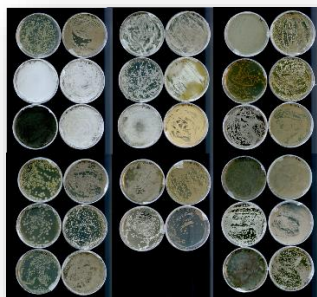
- ✓ Criblage collections microorganismes (activité antimicrobiennes, stimulation défense des plantes, nutrition des plantes, développement...)
- ✓ Mode d'action des souches sélectionnées (effet direct, indirect...)
  - Approches «omics» (génomique, métabolomique...)
  - Utilisation de plantes modèles, génétique moléculaire...
- ✓ Impact sur les interactions bénéfiques et sur la flore microbienne du sol ?



- ✓ *Streptomyces* spp. : bactéries filamenteuses présentes dans de nombreuses niches écologiques dont la rhizosphère
- ✓ Rôle important pour les végétaux (protection maladie, nutrition...)
- ✓ Produisent de nombreux métabolites spécialisés bioactifs (antimicrobiens, phytohormones...)
- ✓ Peu utilisées en biocontrôle (une souche homologuée et commercialisée en France)

- ✓ Criblage d'une collection de souches de *Streptomyces*

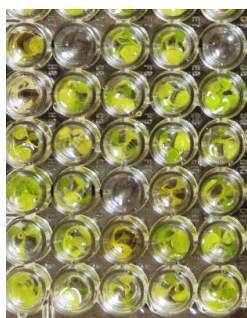
Collection de *Streptomyces*



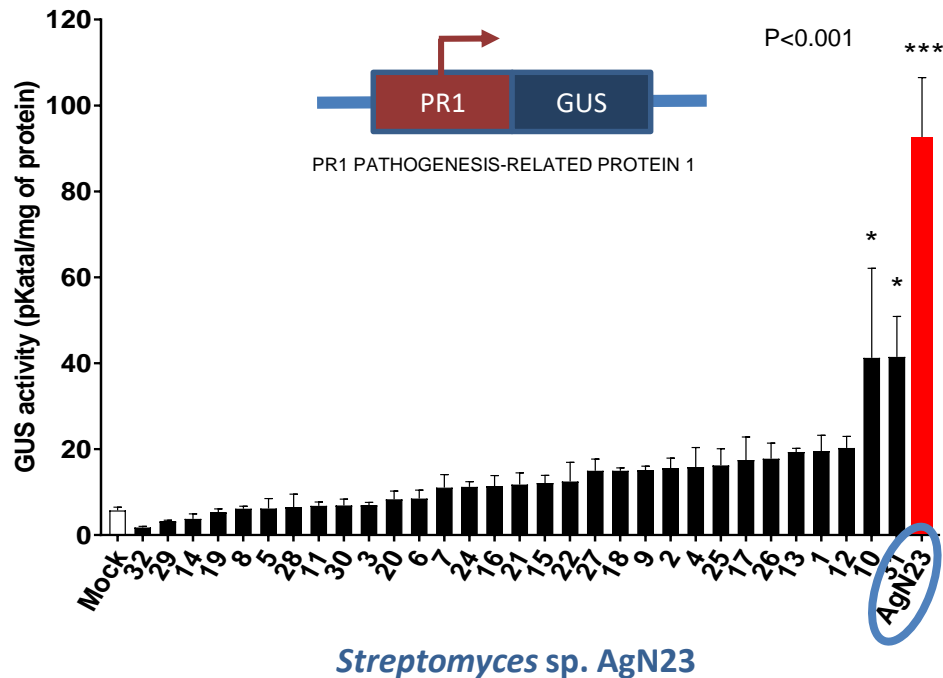
Culture liquide



Criblage haut-débit



- ✓ Mode d'action ?

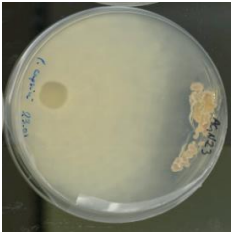


- ✓ AgN23 produits des métabolites antimicrobiens et colonise la rhizosphère

*A. brassicicola*



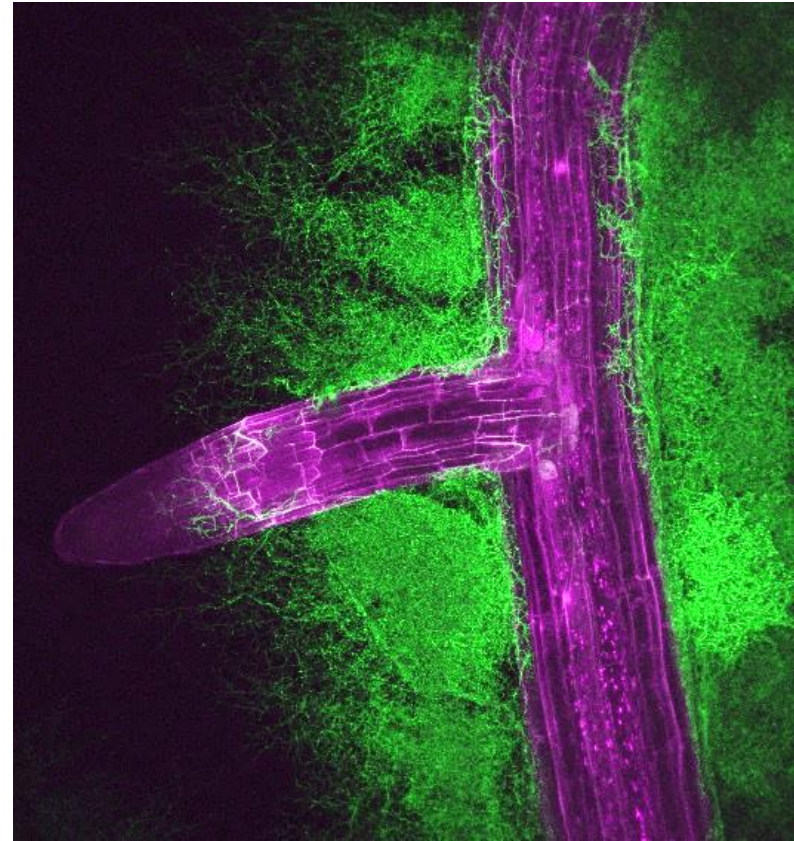
*P. capsici*



*S. sclerotiorum*



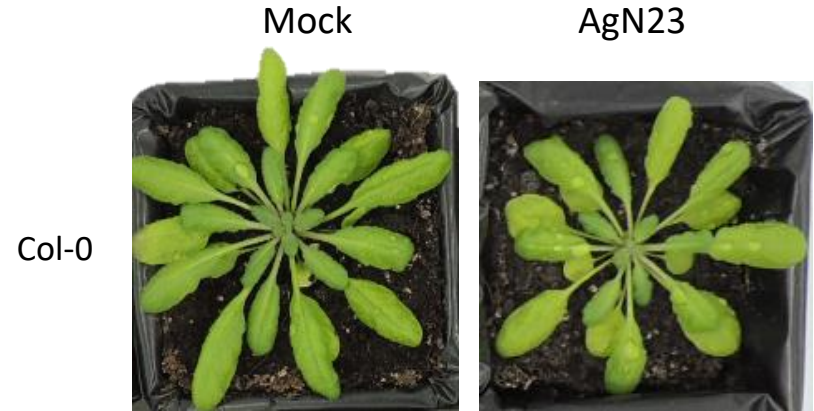
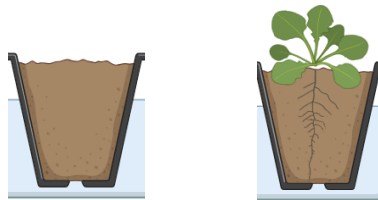
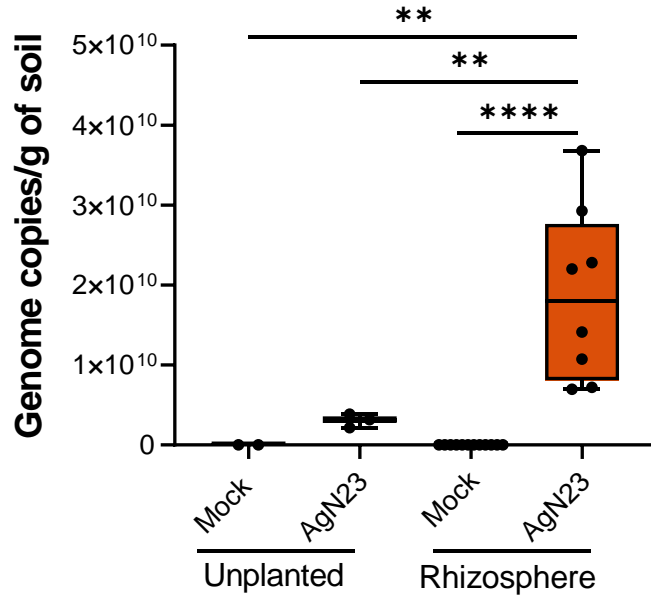
*F. graminearum*



AgN23-GFP



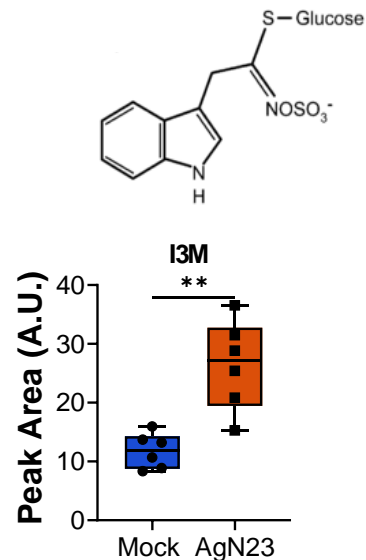
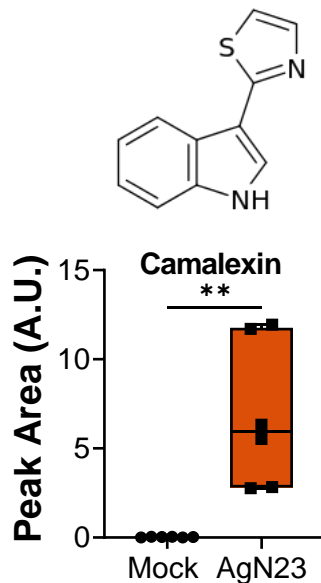
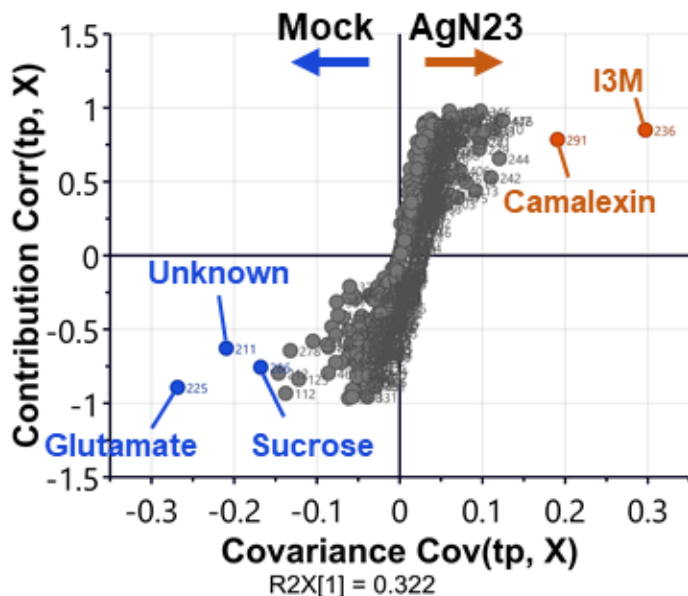
✓ Développement d'AgN23 dans la rhizosphère



Growth inhibition



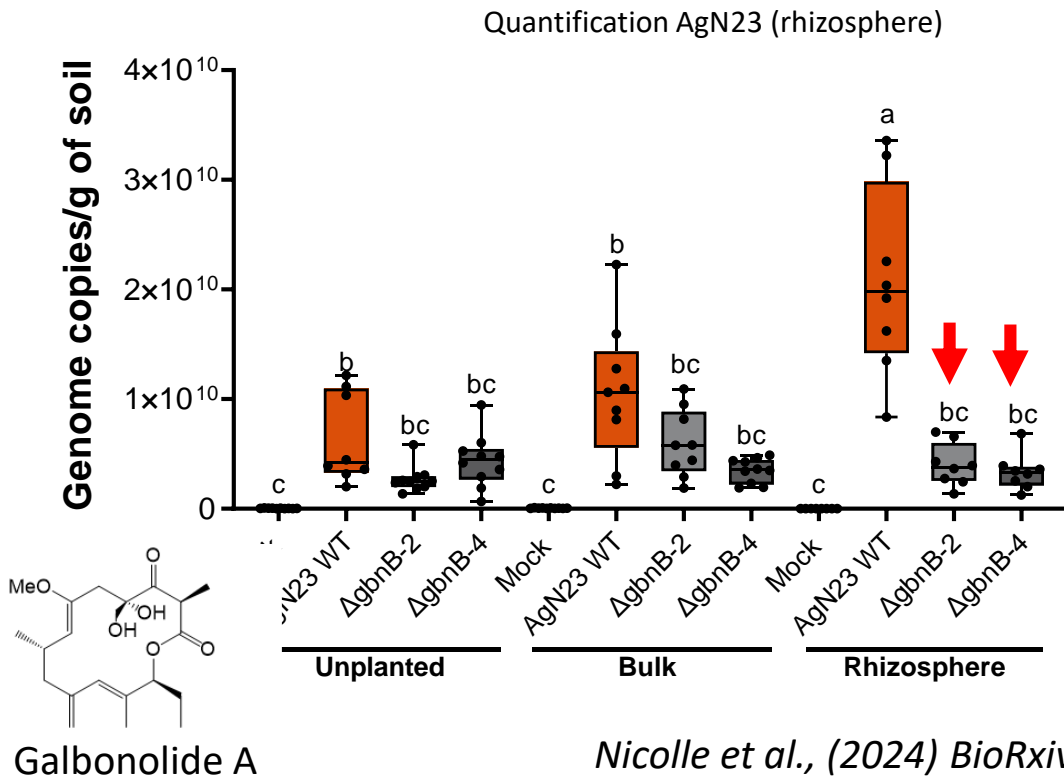
✓ AgN23 induit la production de composés de défense chez Arabidopsis



Indoles

Métabolites antimicrobiens

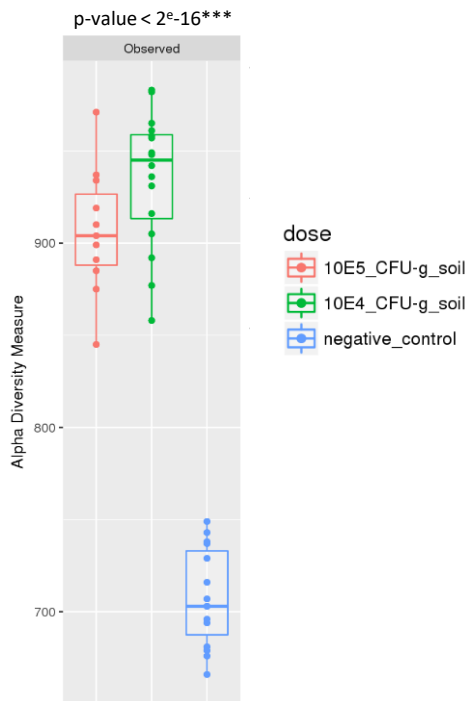
- ✓ Le développement d'AgN23 dans la rhizosphère est dépendant de la production de galbonolides et de camalexine





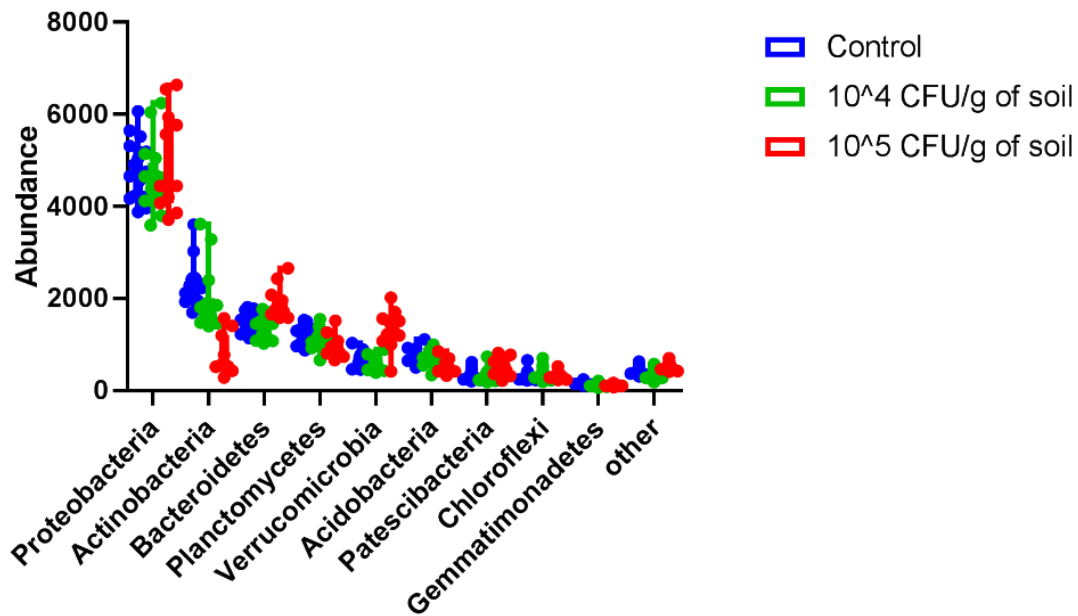
✓ Impact d'AgN23 sur le microbiome racinaire

✓ Augmentation de la diversité bactérienne



✓ Réduction de l'abondance des Actinobacteria  
 ✓ Enrichissement Bacteroidetes et Verrucomicrobia

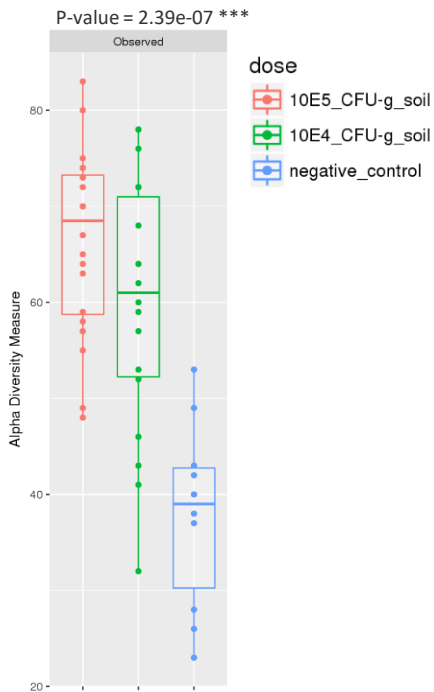
## Top 9 phyla



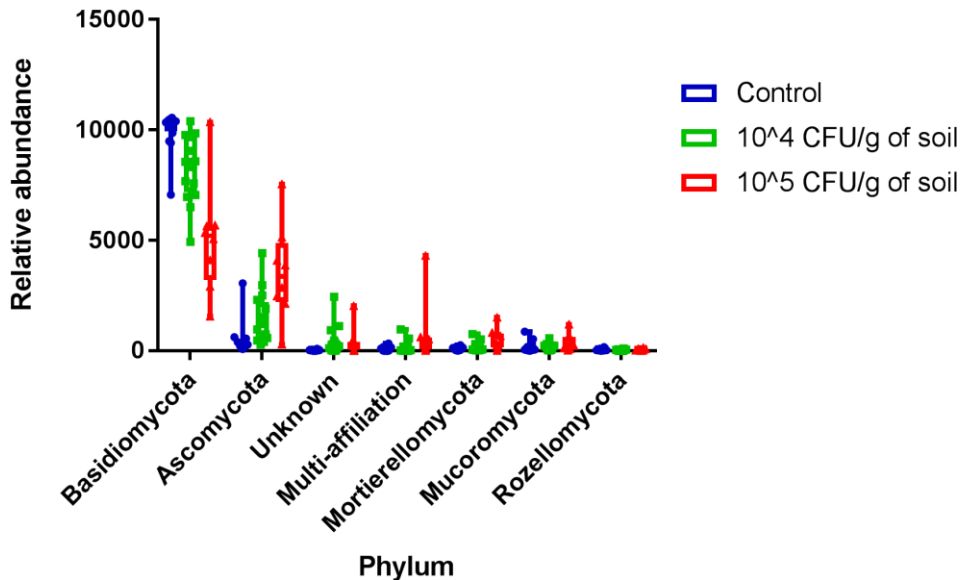
✓ Impact d'AgN23 sur le microbiome racinaire

✓ Augmentation de la diversité

- ✓ Réduction basidiomycètes
- ✓ Enrichissement Ascomycètes



Fungal phyla profile - 4w-rz



- ✓ Identification du rôle des galbonolides pour l'activité biologique des *Streptomyces* et leur développement dans la rhizosphère
- ✓ Pas ou peu d'impact d'AgN23 sur le microbiome racinaire
- ✓ Activité d'AgN23 sur des plantes d'intérêt agronomique
- ✓ Impact en plein champ
- ✓ Développement de méthodes industrielles pour la production et la formulation des bactéries de biocontrôle



## Laboratoire Commun LRSV/ DE SANGOSSE-Agronutrition

- Thomas Rey (DS)
- Clément Nicolle (doctorant)
- Damien Gayraud (doctorant)
- Marion Hortala (IE CDD)
- Aurélien Amiel (DS)
- Rémi Pendaries (DS)
- Bernard Dumas (LRSV)

## Molecular Microbiology of Actinobacteria

- Sylvie Lautru
- Jean-Luc Pernodet
- Alba Noël
- Maya Long

