

# Comment les pratiques agricoles architecturent-elles la structure des communautés microbiennes de la rhizosphère du blé?

Benoit Kéralval<sup>[1]</sup>, Jacques Bordes<sup>[1]</sup> et Thierry Langin<sup>[1]</sup>  
Pierre Ruaud<sup>[2]</sup>, Séverine Fabre Darsonville<sup>[2]</sup>, Baptiste Lelong<sup>[2]</sup>, Valérie Mazza<sup>[2]</sup>



# Pourquoi initier ces recherches sur les microorganismes?

Associations  
plante -  
microorganismes

## Mutualisme

*"Both plant and microorganisms  
are benefited"*

## Commensalisme

*"One partner is benefited and others  
remained unaffected"*

## Parasitisme

*"One partner benefited and  
other harmed"*

PGPM: Plant Growth-Promoting  
Microorganisms

=

PGPR (Rhizobacteria)

+

PGPF (Fungi)

1. Fixation e l'azote (*Azospirillum, Azotobacter, Rhizobium*)

2. Solubilisation du phosphate (*Pseudomonas, Bacillus, Rhodococcus, Rhizobium*)

3. Mobilisation des nutriments

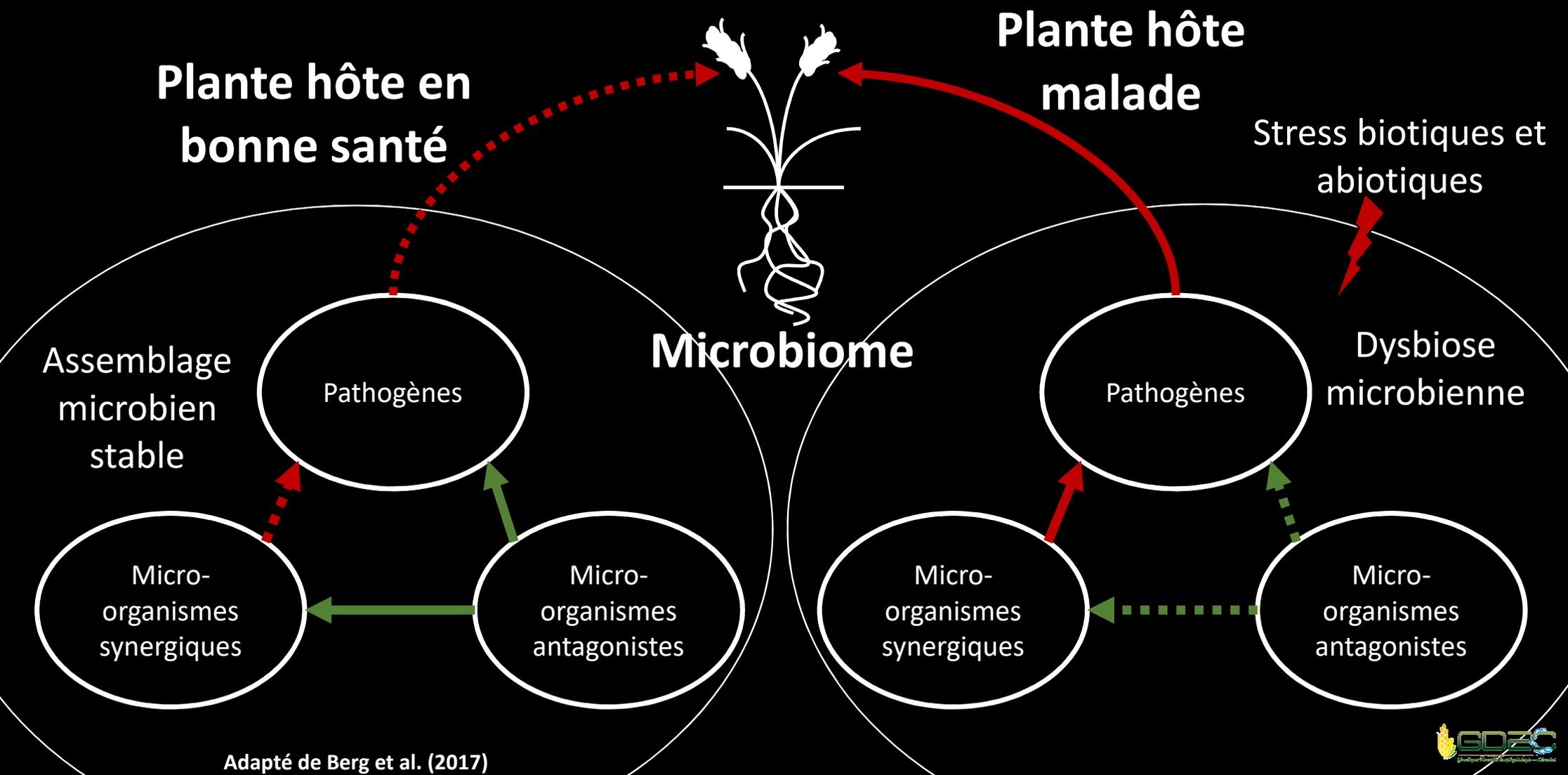
4. Production de phytohormones (auxine (IAA): *Pseudomonas, Bacillus, Acetobacter, Azotobacter*)

5. Production de siderophore (capter des Fe<sup>3+</sup>: *Aeromonas, Azadirachta, Bacillus, Azotobacter*)

6. Structuration du sol

7. Compétition avec les phytopathogènes

# Microorganismes et santé de la plante

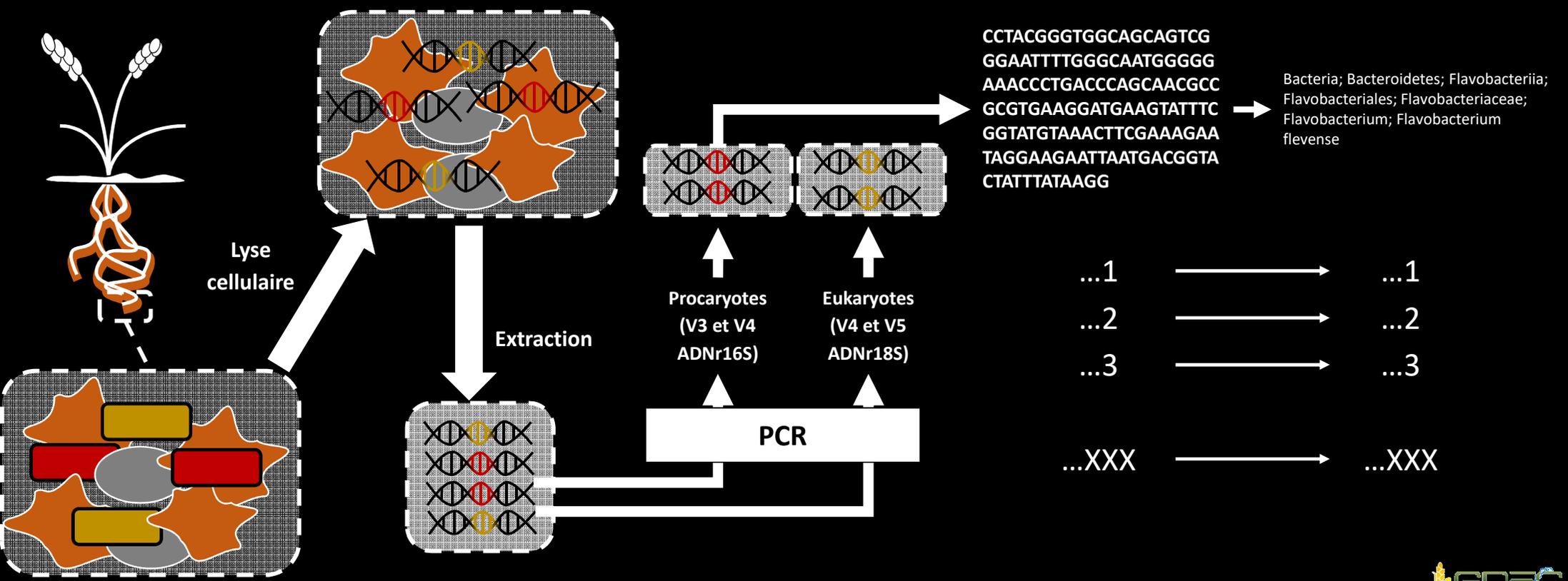


**« CONSIDERING THE PLANT MICROBIOME  
AS AN EXTENSION OF PLANT GENOME »**

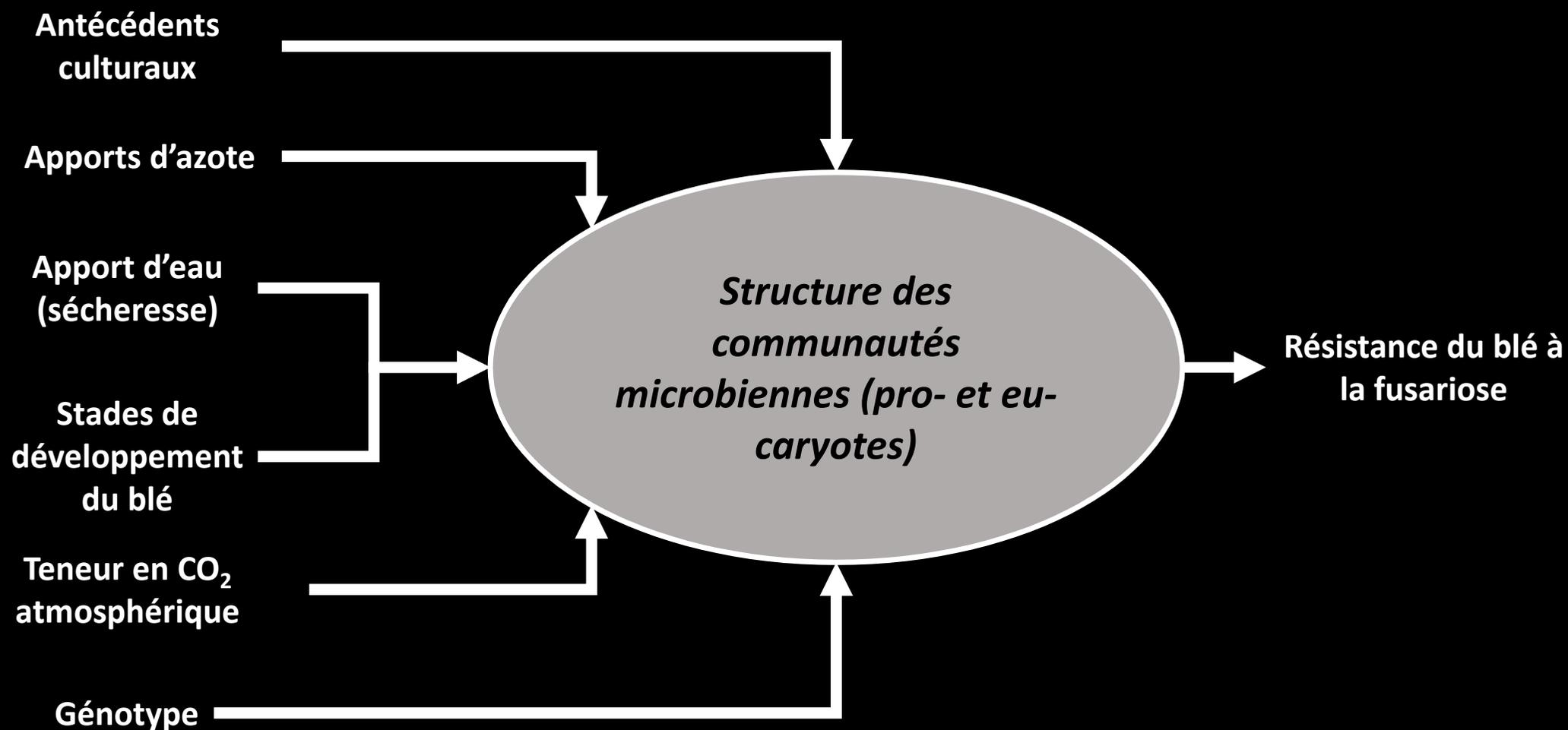
Tuner et al. (2013)

**L'holobionte plante  
=  
Plante + tous les organismes  
associés**

# Décrire la diversité des communautés microbiennes des sols: Utilisation de la métagénomique



# Quelles sont les recherches engagées dans ce projet?



1. Antécédents culturaux

2. Apports d'azote

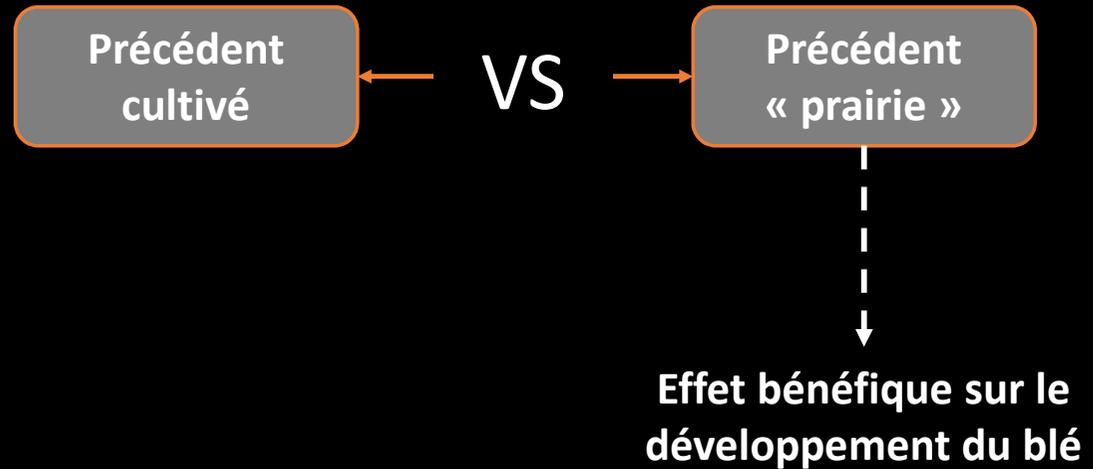
3. Apport d'eau  
(sécheresse)

4. Stades de  
développement du blé

5. Teneur en CO<sub>2</sub>  
atmosphérique

6. Génotype

7. Résistance du blé à la  
fusariose



# 1. Antécédents cultureaux

2. Apports d'azote

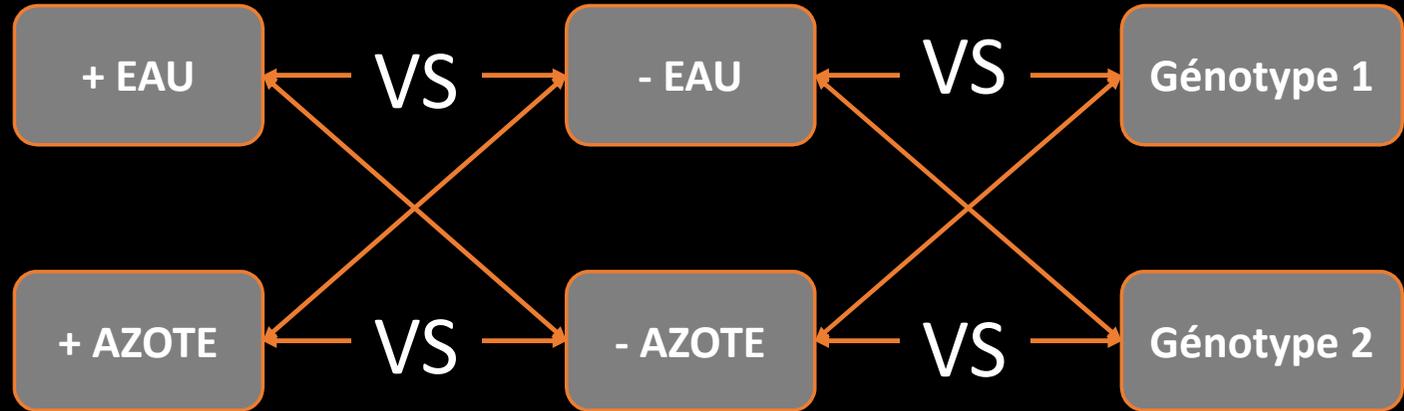
3. Apport d'eau (sécheresse)

4. Stades de développement du blé

5. Teneur en CO<sub>2</sub> atmosphérique

6. Génotype

7. Résistance du blé à la fusariose



### Conditions:

- G1 + EAU + AZOTE
- G1 + EAU – AZOTE
- G1 - EAU + AZOTE
- G1 - EAU – AZOTE
- G2 + EAU + AZOTE
- G2 + EAU – AZOTE
- G2 - EAU + AZOTE
- G2 - EAU - AZOTE

1. Antécédents culturaux

2. Apports d'azote

3. Apport d'eau  
(sécheresse)

4. Stades de  
développement du blé

5. Teneur en CO<sub>2</sub>  
atmosphérique

6. Génotype

7. Résistance du blé à la  
fusariose

Allez y

Trapez

Oregrain

Boregar



4 zones sur  
Phéno3C



2 Répétitions



2 Conditions (irriguée,  
non irriguée)



1. Antécédents cultureaux

2. Apports d'azote

3. Apport d'eau  
(sécheresse)

4. Stades de  
développement du blé

5. Teneur en CO<sub>2</sub>  
atmosphérique

6. Génotype

7. Résistance du blé à la  
fusariose

Stade 1:  
Germination /  
développement des  
feuilles

Stade 2:  
Tallage

Stade 3:  
Elongation de la  
tige principale

Stade 4:  
Fin épisaison /  
début floraison

Stade 5:  
Développement  
des graines

Stade 6:  
Fin de maturation  
des graines

1. Antécédents culturaux

2. Apports d'azote

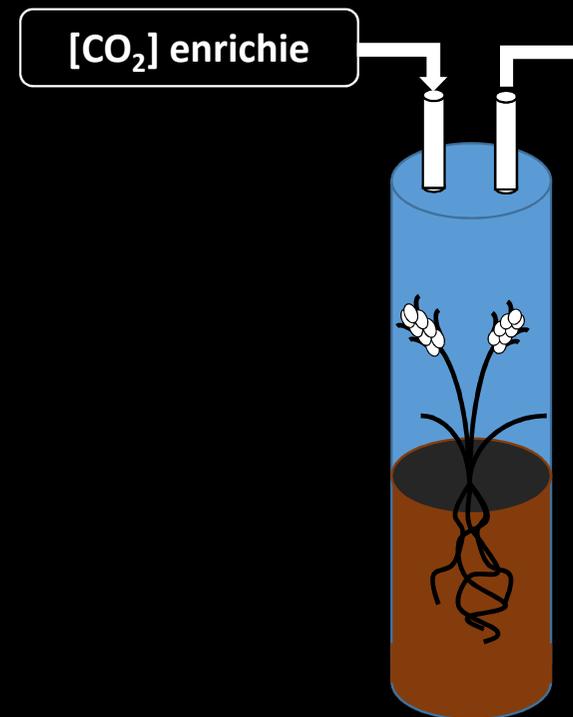
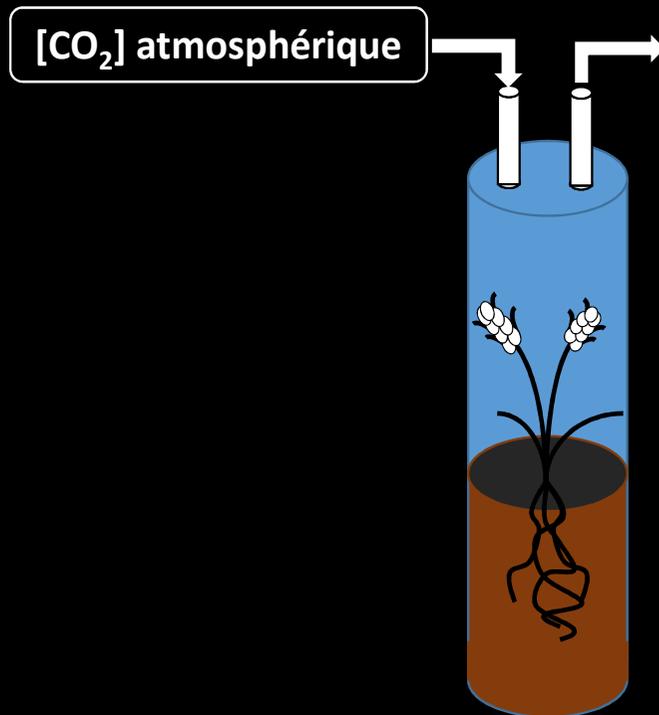
3. Apport d'eau  
(sécheresse)

4. Stades de  
développement du blé

5. Teneur en CO<sub>2</sub>  
atmosphérique

6. Génotype

7. Résistance du blé à la  
fusariose



1. Antécédents cultureux

2. Apports d'azote

3. Apport d'eau  
(sécheresse)

4. Stades de  
développement du blé

5. Teneur en CO<sub>2</sub>  
atmosphérique

6. Génotype

7. Résistance du blé à la  
fusariose



# 1. Antécédents cultureaux

# 2. Apports d'azote

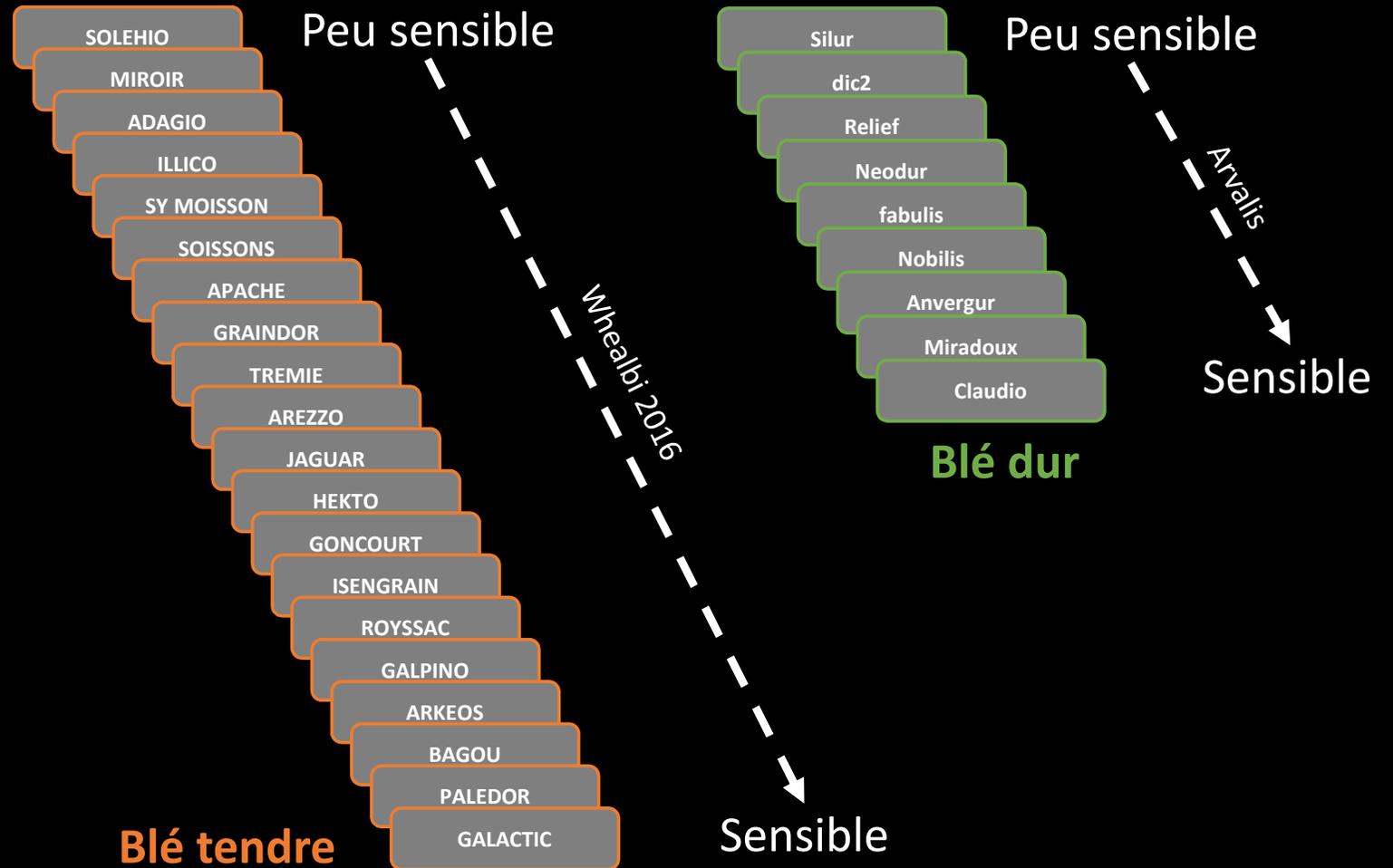
# 3. Apport d'eau (sécheresse)

# 4. Stades de développement du blé

# 5. Teneur en CO<sub>2</sub> atmosphérique

# 6. Génotype

# 7. Résistance du blé à la fusariose



# D'un point de vue pratico-pratique

1. Antécédents culturaux

2. Apports d'azote

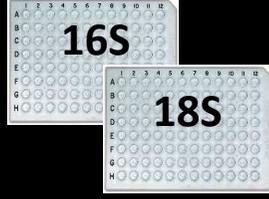
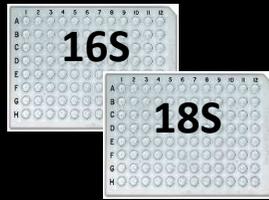
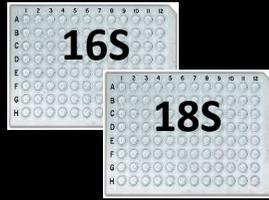
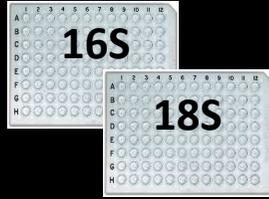
3. Apport d'eau (sécheresse)

4. Stades de développement du blé

5. Teneur en CO<sub>2</sub> atmosphérique

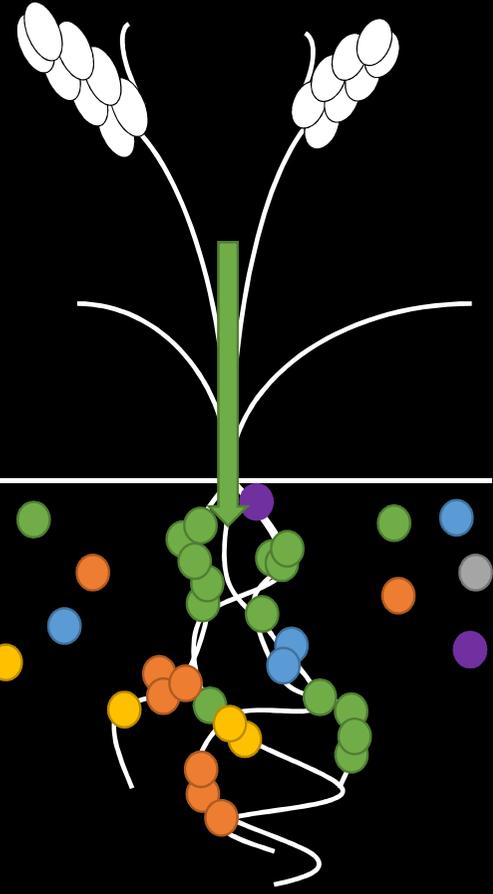
6. Génotype

7. Résistance du blé à la fusariose



Campagne de prélèvement 2018

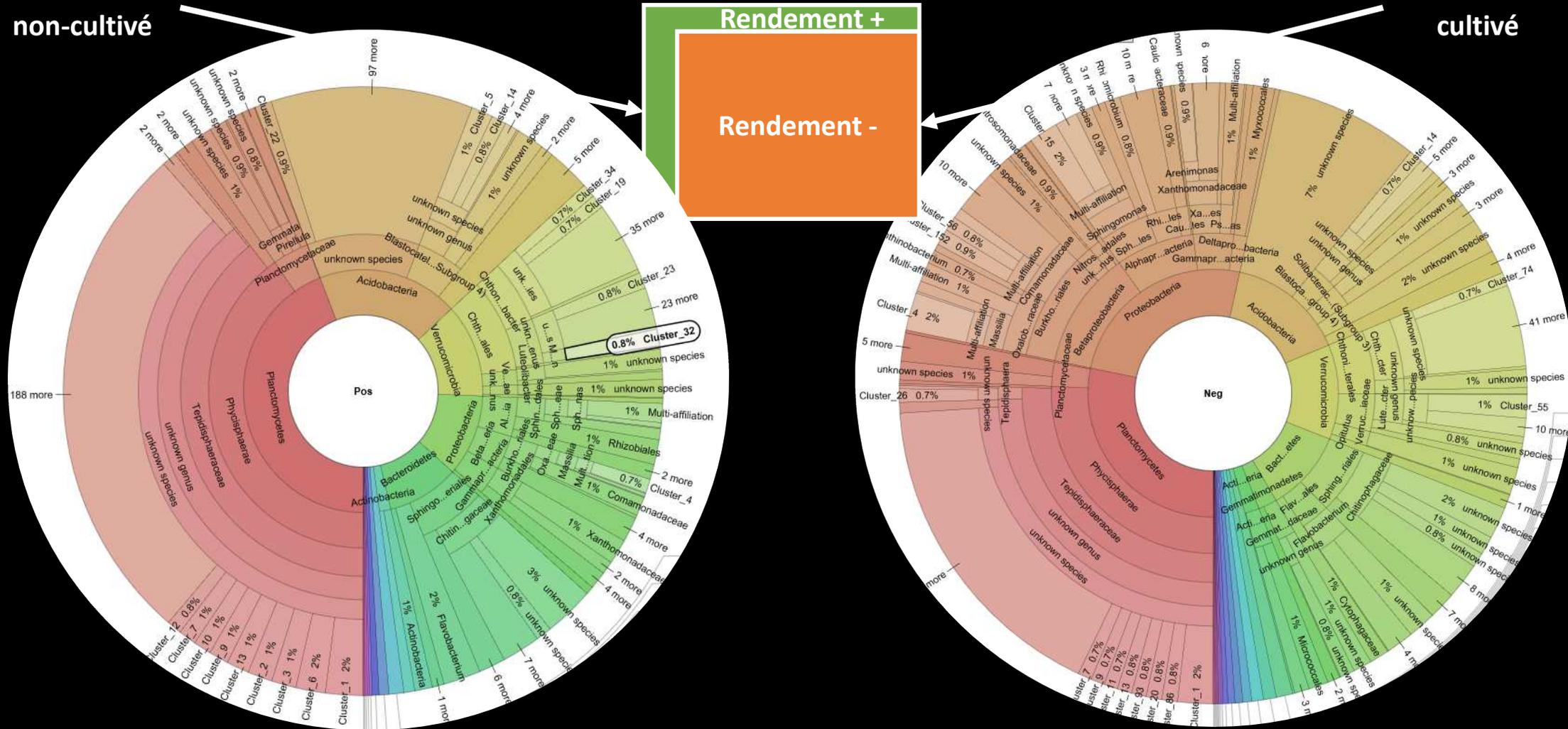
# Recrutement de microorganismes par la plante



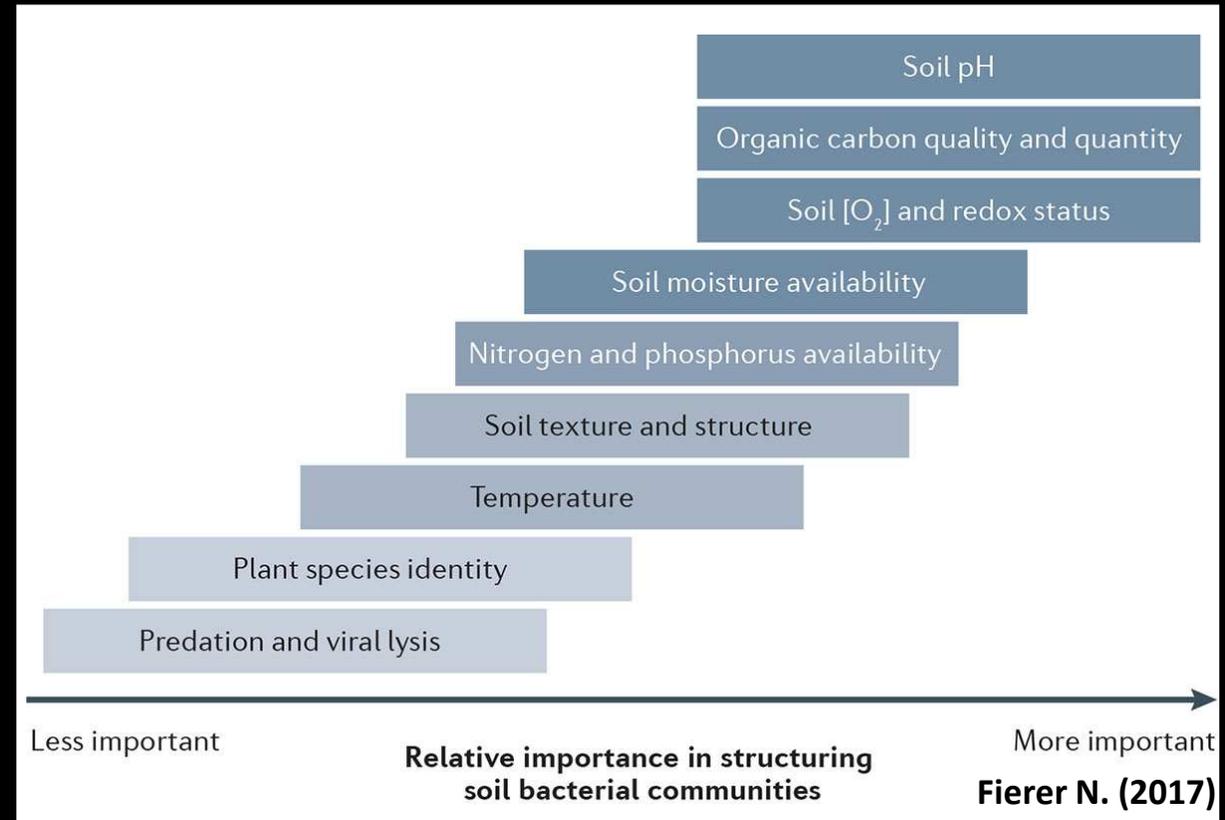
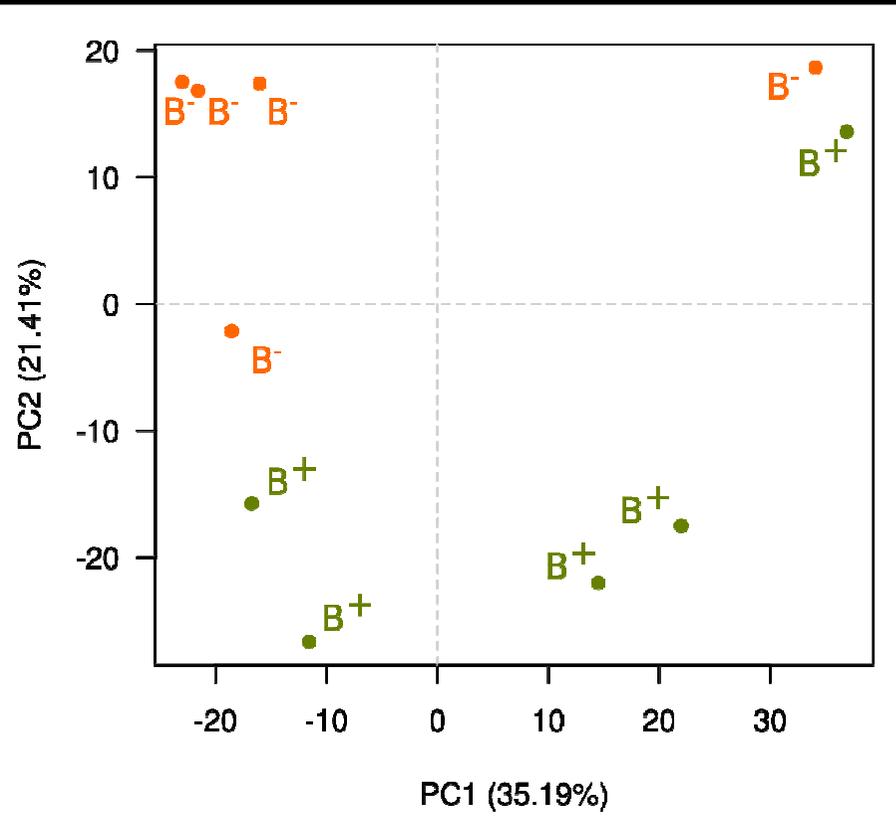
# Impact des antécédents cultureux sur la structure des communautés microbiennes

Antécédent non-cultivé

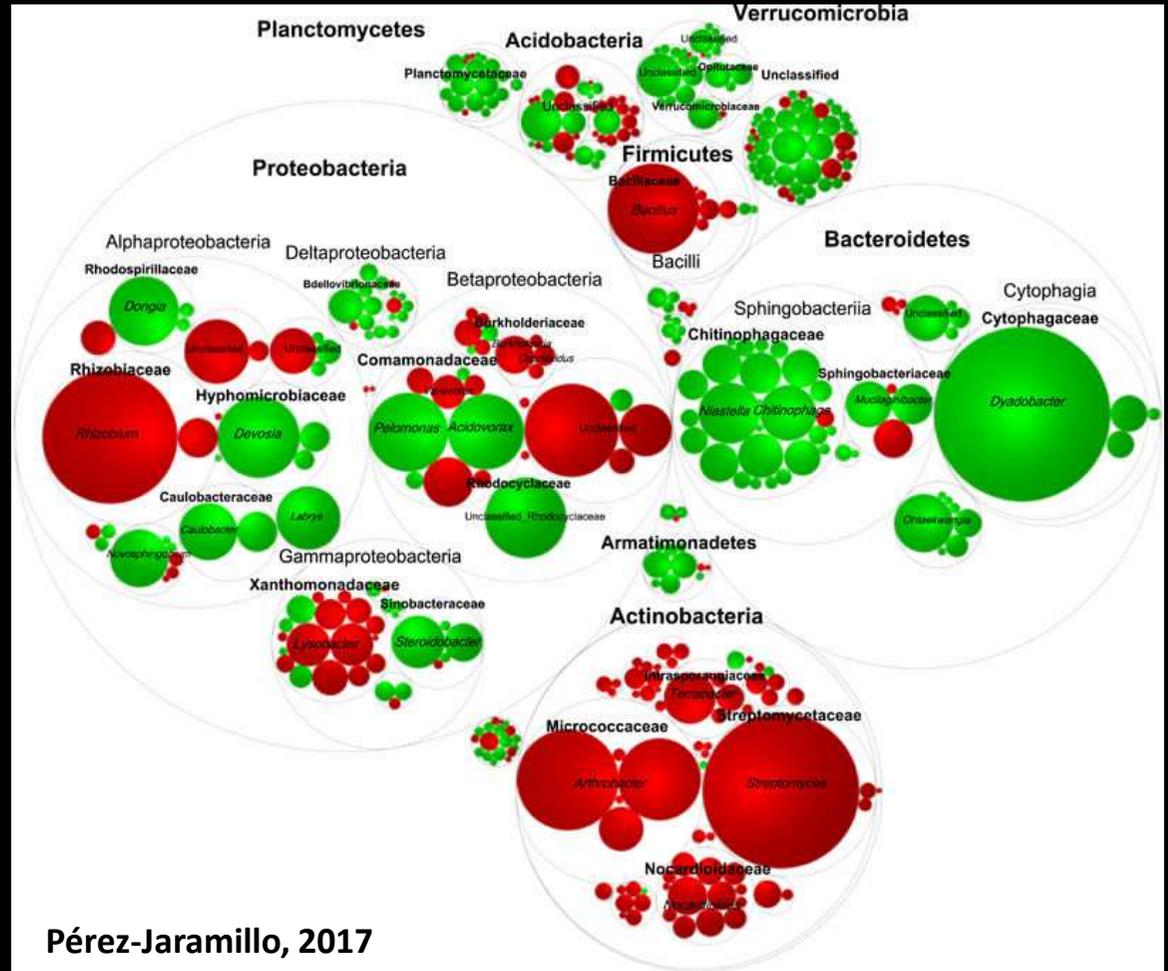
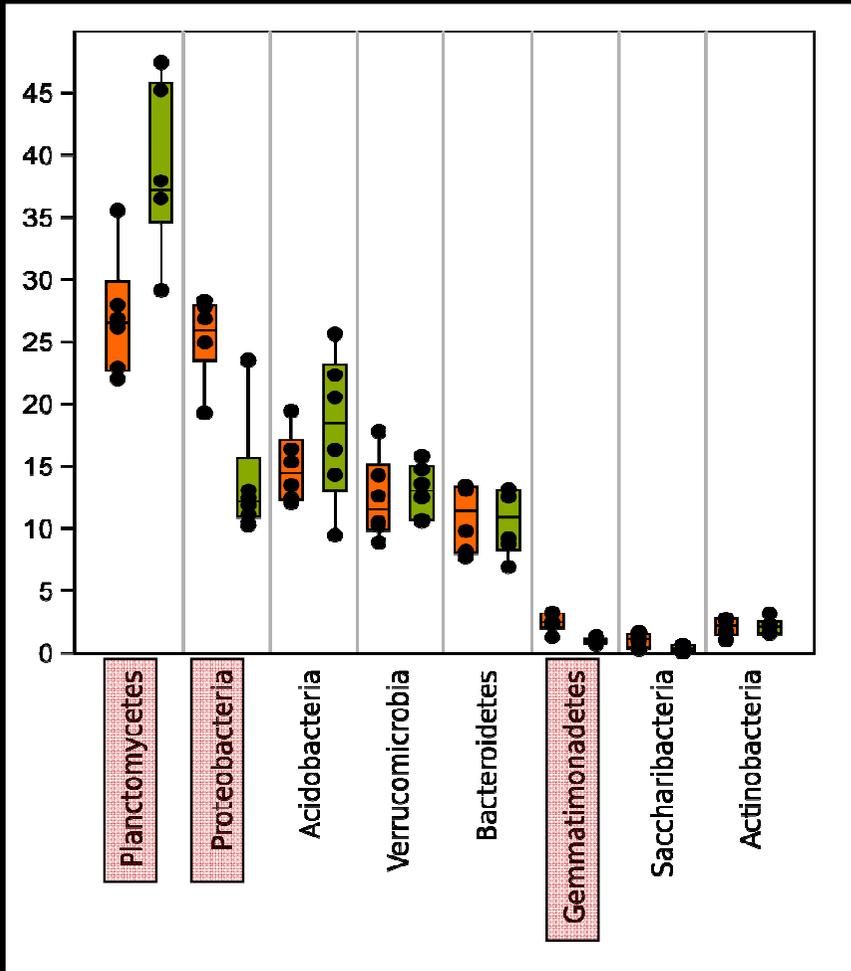
Antécédent cultivé



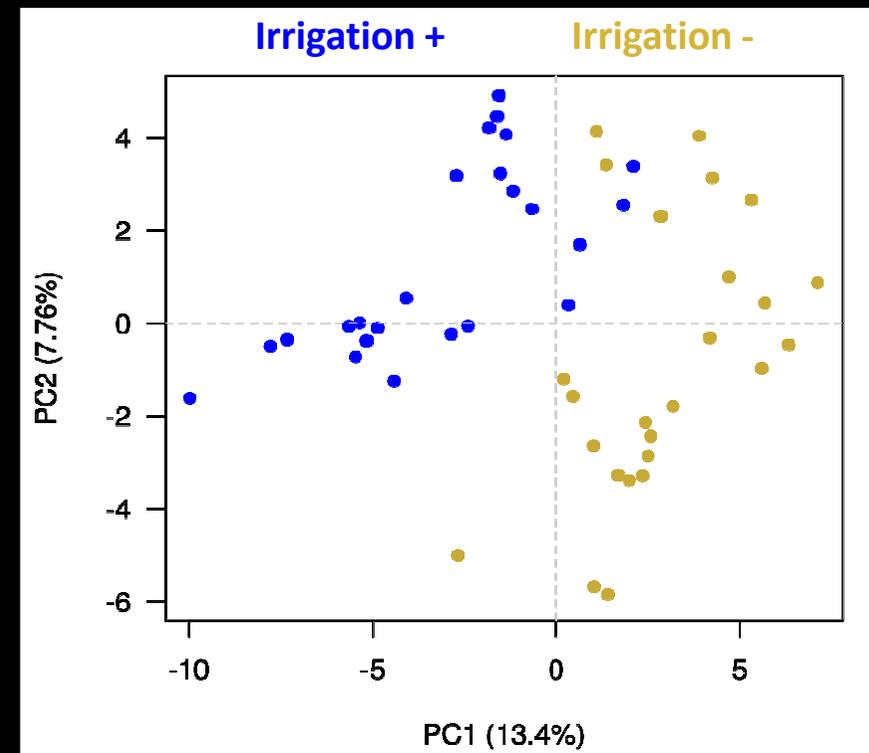
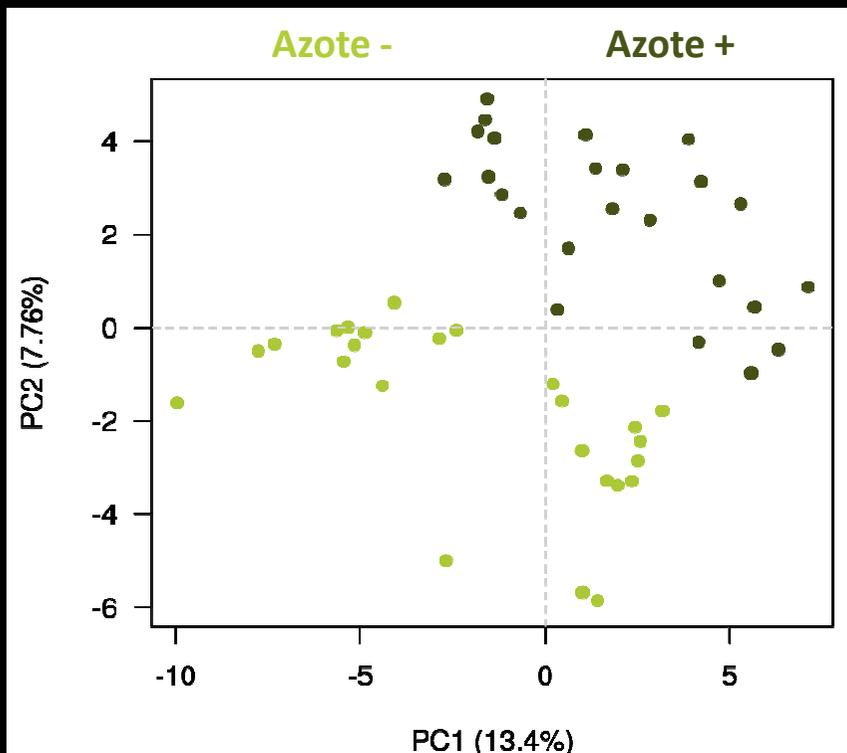
# Impact des antécédents culturaux sur la structure des communautés microbiennes



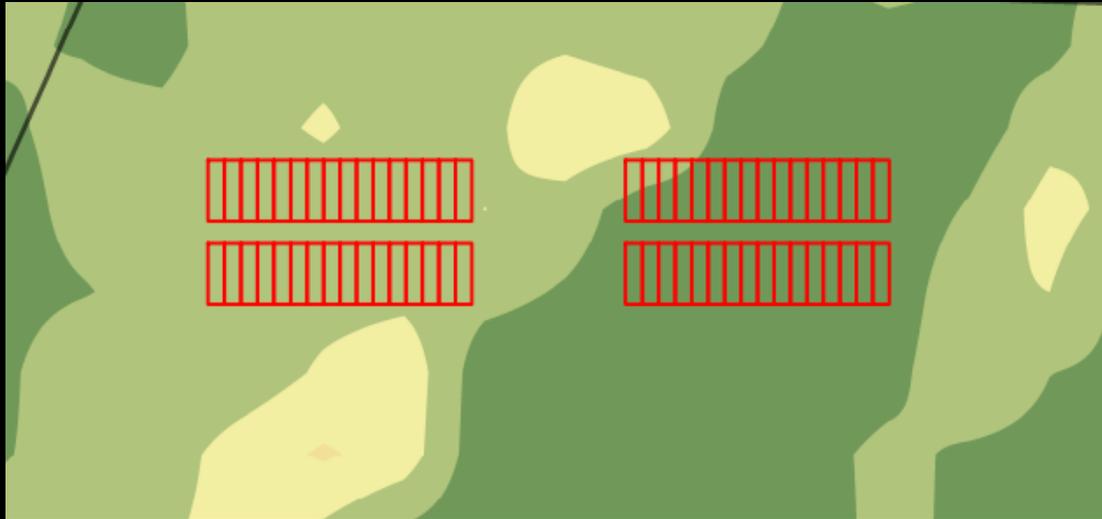
# Impact des antécédents cultureux sur la structure des communautés microbiennes



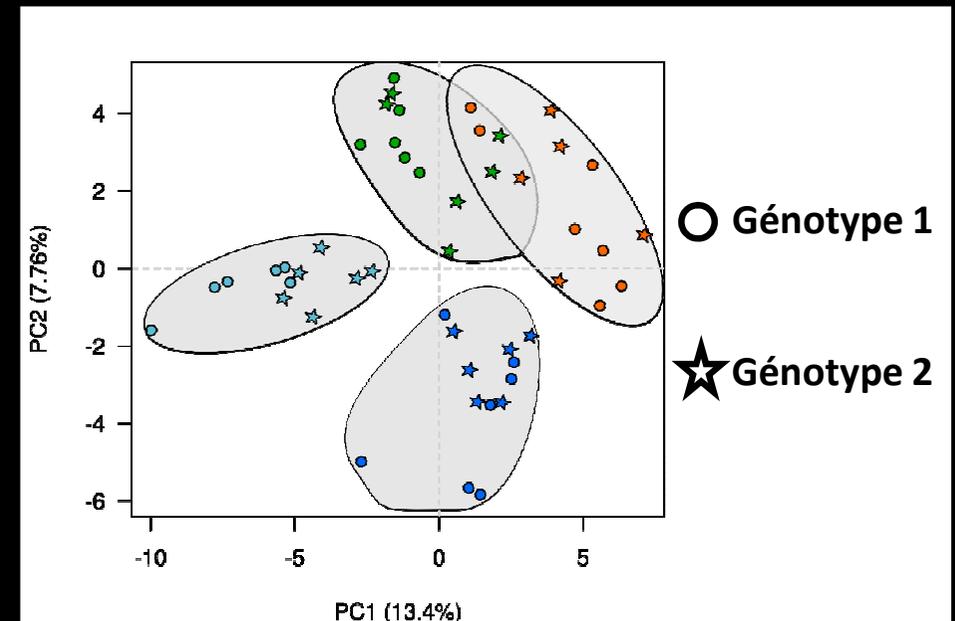
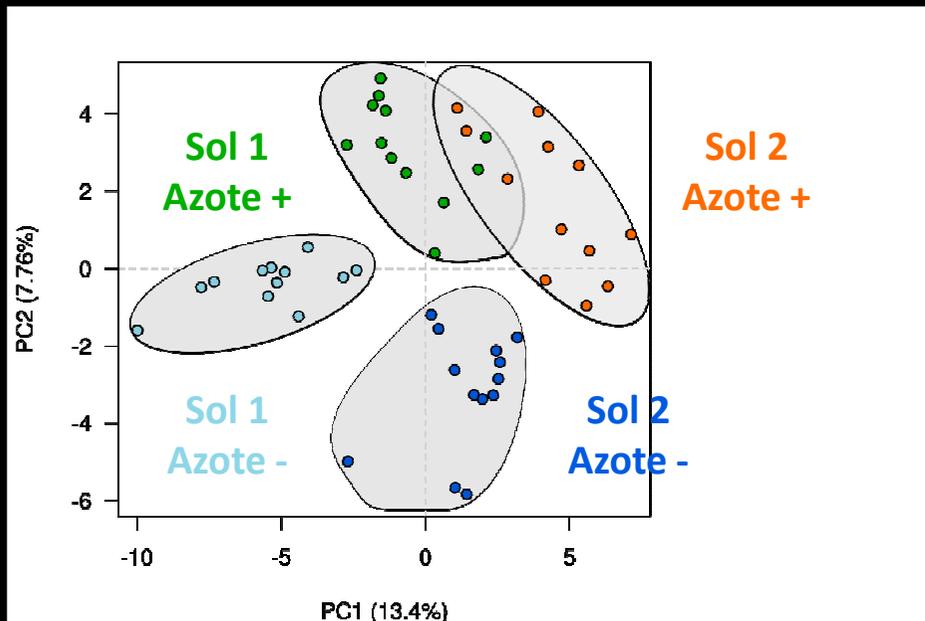
# Impact des apports d'azote et d'eau sur la structuration des communautés microbiennes



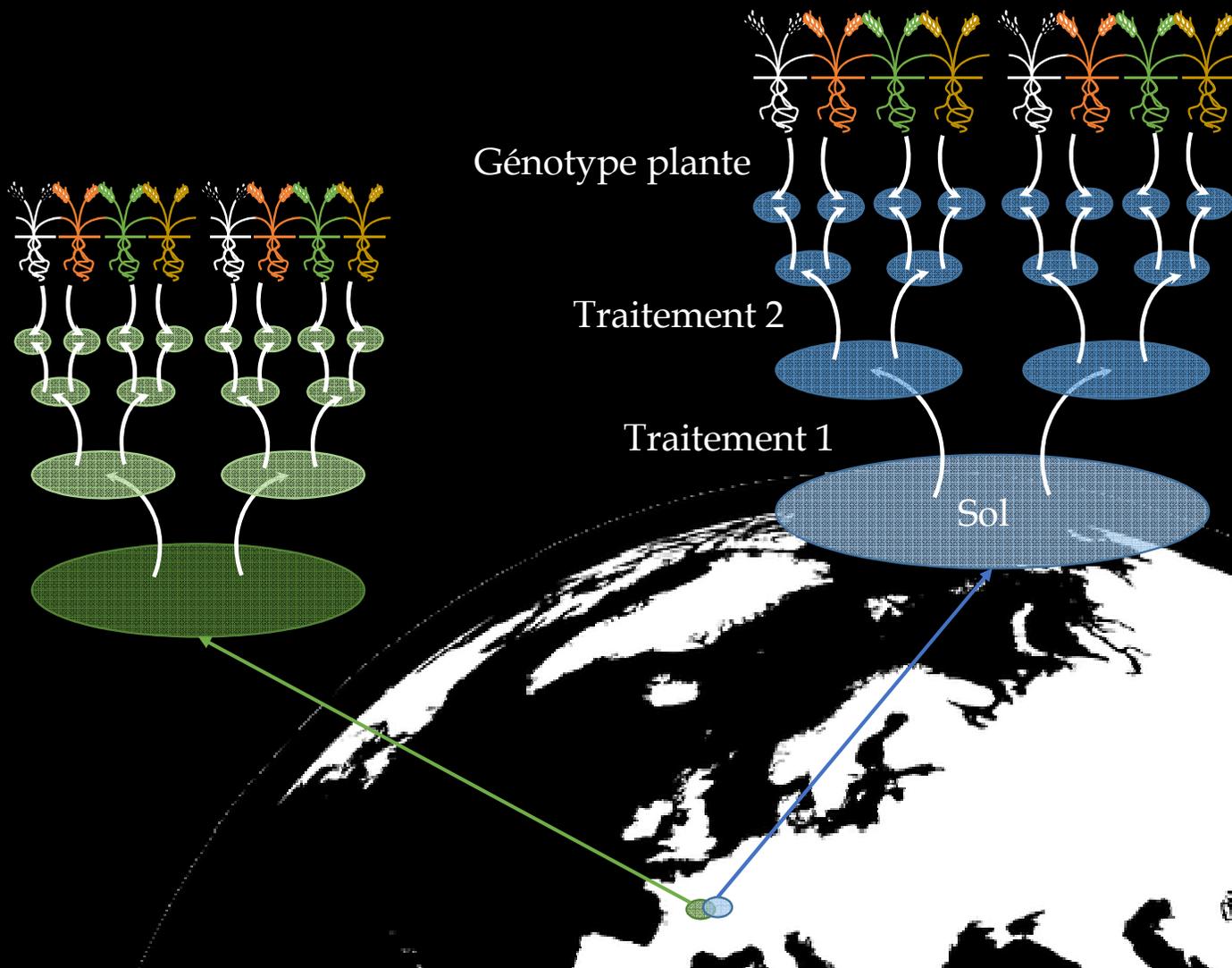
# Impact des apports d'azote et d'eau sur la structuration des communautés microbiennes

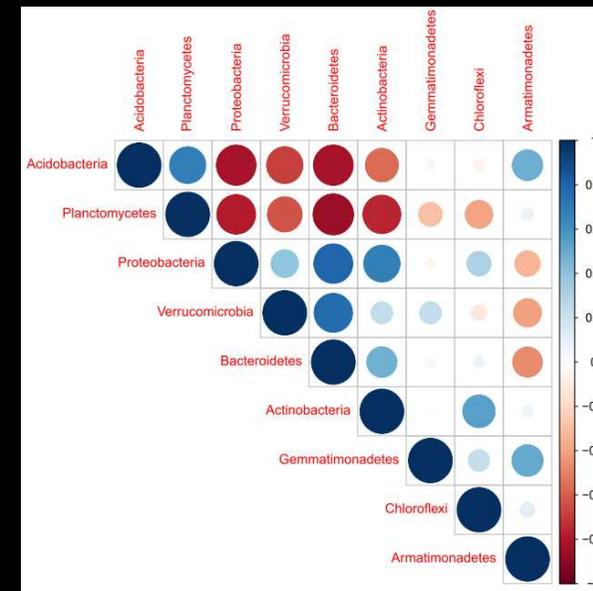
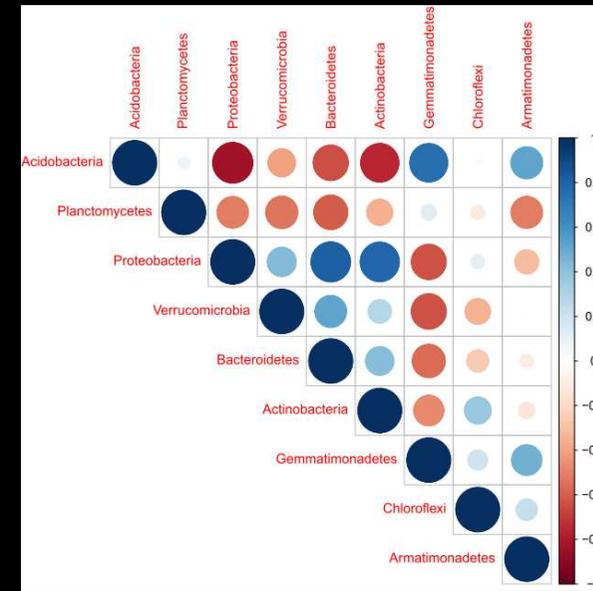
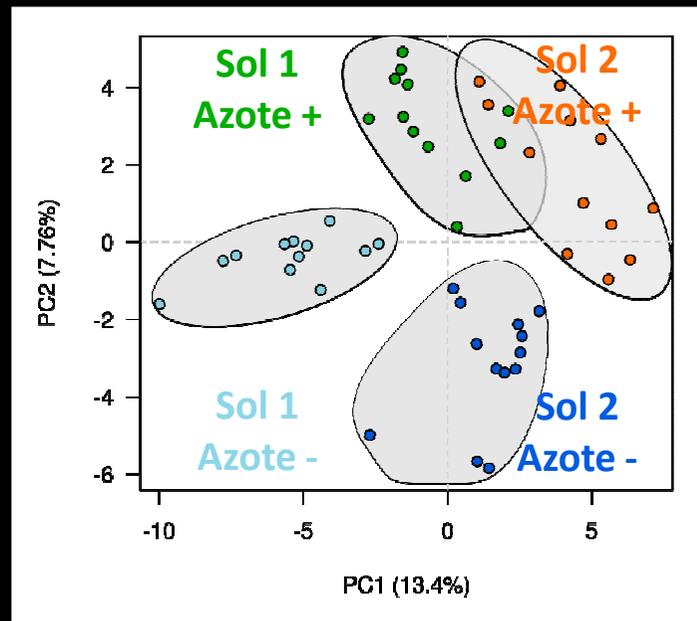
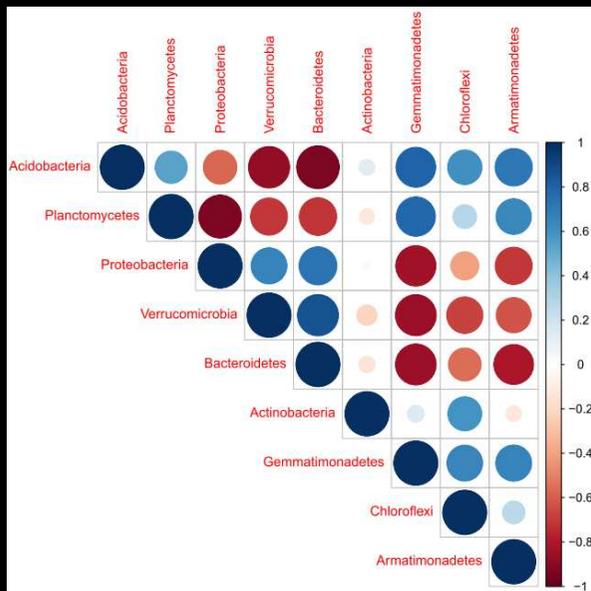
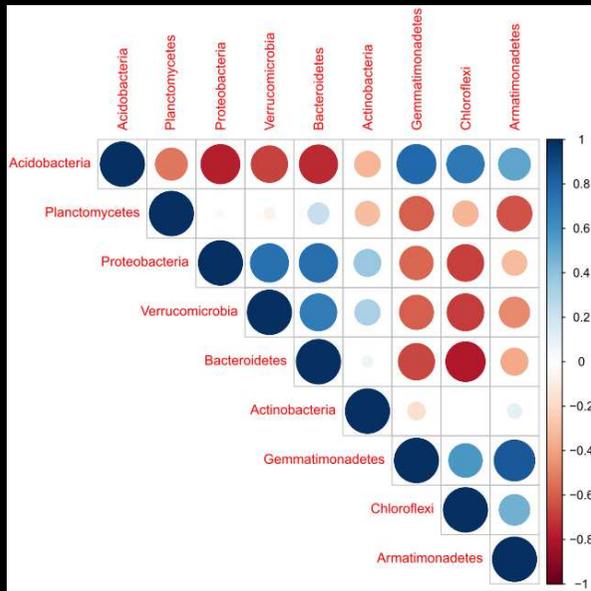


# Impact des apports d'azote et d'eau sur la structuration des communautés microbiennes

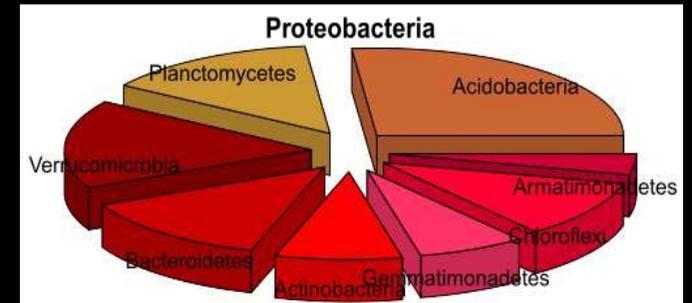
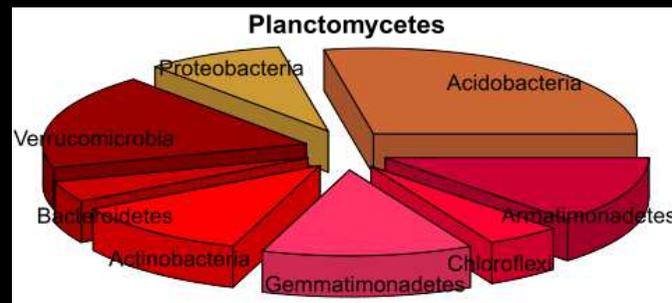
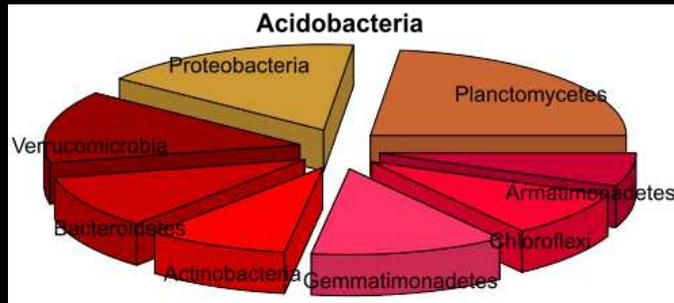
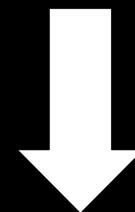
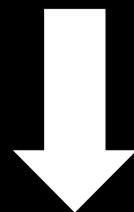
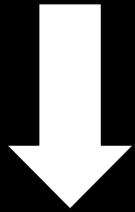
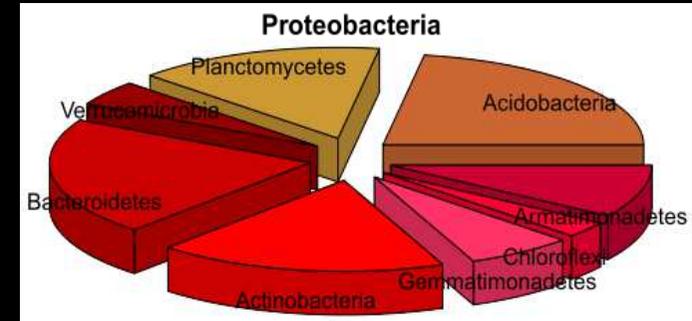
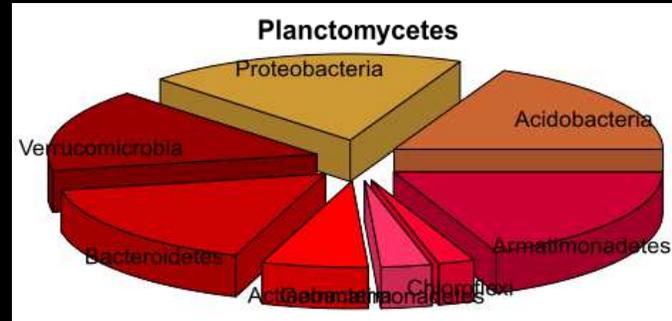
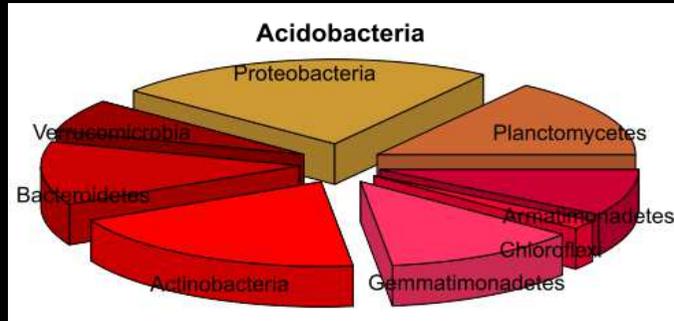


# Bilan





# Sol 1 « Azote – »



# Sol 1 « Azote + »

# Perspectives

- ❖ **Persévérer sur les aspects modélisation de la structure des communautés microbiennes**
- ❖ **Explorer le potentiel fonctionnel des communautés microbiennes**

**Merci de votre  
attention**

