

## HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES

Date de la soutenance : **12 décembre 2024**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Monsieur FLORIO Alessandro**

Titre des travaux : « *Rôle des microorganismes du sol pour le fonctionnement des écosystèmes et la fourniture de services écosystémiques associés au cycle de l'azote* »



### Résumé

Les processus fondamentaux du sol reposent sur les microorganismes et la biodiversité du sol, qui jouent un rôle important dans la fourniture de différents services. En particulier, en ce qui concerne les plantes, les microbes impliqués dans le cycle de l'azote sont des acteurs biologiques clés dans le maintien de la fertilité du sol (par les processus de l'azote qu'ils contrôlent), la régulation du climat (par les émissions de gaz à effet de serre qu'ils modulent) et la qualité de l'eau (par l'équilibre qu'ils déterminent entre ammonium et nitrate), et ils sont indirectement impliqués dans la production de biomasse (par le niveau de limitation de l'azote). Bien que le fonctionnement des écosystèmes dépende de la biodiversité microbienne du sol, les microorganismes sont d'autant plus négligés lors de l'évaluation des services écosystémiques, et les parties prenantes excluent souvent la composante microbienne de la représentation qu'elles ont de leur (agro)-écosystème lorsqu'elles prennent des décisions pour résoudre des problèmes environnementaux. Dans ce contexte, mon projet de recherche vise à élucider et à quantifier la contribution de la communauté microbienne du sol aux services écosystémiques pertinents pour le cycle de l'azote. Un premier axe consiste dans l'étude des mécanismes et des facteurs environnementaux qui contrôlent les niveaux d'activité des groupes fonctionnels microbiens impliqués dans le cycle de l'N dans le sol. Cela a été fait en considérant les différents niveaux de régulation possibles, c'est-à-dire les changements dans l'abondance, l'activité transcriptionnelle, la diversité et l'activité spécifique des organismes. Un important sujet de recherche développé a été d'élucider comment l'abondance et l'expression des gènes fonctionnels codant des enzymes clés (ammonia mono-oxygénase bactérienne et d'archées, nitrite réductase, nitrite oxydo-réductase...) ainsi que le niveau d'activité sont modulés dans l'environnement, et de comprendre comment les pratiques agricoles ou forestières (utilisation de différents types d'engrais, d'inhibiteurs de nitrification, ou d'inoculation de semences) peuvent modifier l'activité, l'abondance et la diversité des groupes fonctionnels clés (nitrifiants et dénitrifiants). Un deuxième axe consiste à mesurer et à analyser les indicateurs de différents services écosystémiques, à des échelles temporelles et spatiales pertinentes, et finalement à étendre la caractérisation de ces indicateurs à une meilleure évaluation des services écosystémiques en incluant, selon le service considéré, la mobilisation de différentes compétences et disciplines tel que l'hydrologie, la biogéochimie ou l'écologie chimique.