

Caractérisation de la capacité d'un écosystème à produire le gaz à effet de serre N₂O

Contexte et objectifs

Le protoxyde d'azote ou oxyde nitreux (N₂O) est un puissant gaz à effet de serre (GES), environ 300 fois plus actif que le CO₂. Il joue également un rôle important dans la destruction de la couche d'ozone. Principalement d'origine naturelle, il est également émis par les procédés de traitement des eaux usées pendant les processus microbiens de nitrification (oxydation de l'azote ammoniacal NH₄⁺ et ion nitrate, NO₃⁻) et dénitrification de l'azote (réduction des ions nitrate NO₃⁻ en diazote N₂).

Dans le cadre du programme de recherche Mocopée (www.mocopee.fr) des actions de recherche sont en cours pour comprendre les mécanismes à l'origine des émissions de N₂O et développer des stratégies opérationnelles de réduction. Afin de mieux comprendre la régulation et la dynamique des réactions biochimiques impliquées (Fig. 1), les données physico-chimiques et de dimensionnement des procédés de traitement des eaux doivent être confrontées aux données microbiologiques.

La technique de PCR quantitative (ou RT-qPCR) est proposée pour quantifier le niveau d'expression des gènes fonctionnels codant pour les enzymes impliquées dans les réactions de production et de consommation du N₂O. La technique a été développée, au laboratoire, pour une partie des gènes fonctionnels de la dénitrification hétérotrophe (nosZ, nirS et narH) et devra être complétée pour le restant des gènes fonctionnels de la dénitrification hétérotrophe (Nar) et ceux de la nitrification (Amo, Hao, Nor).

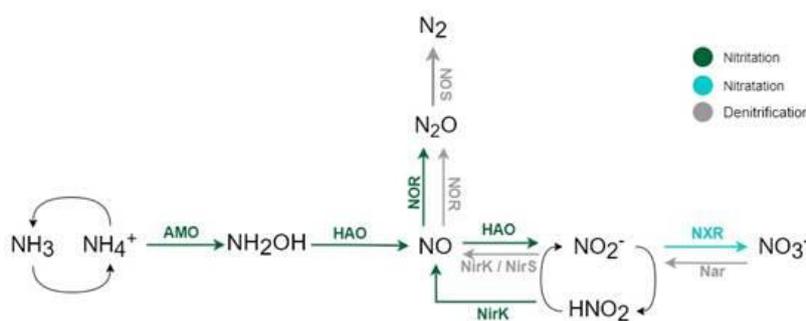


Figure 1. Principales voies biochimiques de production de N₂O

L'objectif premier du stage est de poursuivre le développement de la technique RT-qPCR pour les gènes fonctionnels suivants : Nar, Amo, Hao et Nor. Les différentes phases du protocole nécessiteront d'importantes étapes de mise au point (extraction d'ARN, optimisation des conditions de RT PCR, etc.). En fonction de l'avancement des travaux, des échantillons de biomasse issus d'un pilote expérimental pourront être analysés avec la méthode RT qPCR et croisés avec les données physico-chimiques du pilote pour une analyse des voies émettrices.

Déroulement du stage

Les principales étapes de ce stage sont :

1. Réaliser l'état de l'art afin de se familiariser avec les différentes composantes du stage et définir le protocole expérimental (sélection des amorces notamment) ;
2. Formation aux expérimentations en laboratoire
3. Optimisation du protocole d'extraction de l'ADN et ARN
4. Validation de la spécificité des amorces choisies
5. Mise au point de la technique de RT-qPCR
6. Traitement et interprétation des résultats expérimentaux obtenus
7. Rédaction d'un rapport de synthèse.

Profil Souhaité

- Etudiant(e) de niveau Master 2 ou issu(e) d'une école d'ingénieurs en Génie biologique ou en biotechnologies
- Goût et bonnes aptitudes pour l'expérimentation et le travail en équipe
- Autonome et dynamique.

Informations complémentaires

- Date de début : 1^{er} semestre 2022 (démarrage possible entre janvier et mars)
- Durée du stage : 4 à 6 mois (de préférence 6 mois)
- Gratification de stage : 574 €/mois environ.
- Lieu d'accueil : vous serez accueilli(e) au centre INRAE Ile-de-France – Jouy-en-Josas – Antony, Unité de recherche Prose, 1 rue Pierre-Gilles de Gennes, 92160 Antony
- Possibilité de restauration au restaurant d'entreprise du site d'Antony

Candidature

Transmettre CV + lettre de motivation à :
Anne Goubet (anne.goubet@inrae.fr)