

# POST-DOCTORANT.E/INGÉNIEUR.E

## PROCÉDÉS ENVIRONNEMENTAUX BIOINSPIRÉS

### Description du poste et des missions

Le Laboratoire de Biotechnologie de l'Environnement (LBE), est une unité de recherche INRAE basée à Narbonne et dédiée aux recherches dans le domaine de la valorisation des déchets, des eaux et des sous-produits issus des activités humaines et industrielles ([www6.montpellier.inrae.fr/narbonne](http://www6.montpellier.inrae.fr/narbonne)).

Les procédés de digestion anaérobie actuels ont des capacités importantes pour valoriser les résidus organiques, mais celles-ci se limitent à environ 60% de conversion des composés ligno-cellulosiques qui constituent une grande partie des résidus végétaux d'origine agricole. En parallèle, les systèmes digestifs des animaux ont été optimisés au cours des millions d'années d'évolution et leurs capacités de digestion dépassent largement ce que les procédés industriels de digestion anaérobie sont capables de faire.

Dans une démarche de Génie des Procédés, le procédé bio-inspiré est construit en faisant l'hypothèse que le système digestif peut être équivalent à un assemblage d'opérations unitaire (correspondant aux organes du système digestif) telles qu'une réaction biologique, un mécanisme physique ou une réaction chimique. Dans le règne animal, ces opérations unitaires (prétraitement, compartiment microbien, post-traitement) sont combinées entre-elles, dans une séquence qui maximise la digestion des aliments. Un inventaire des différentes solutions inventées par le vivant a déjà été réalisé (Godon et al. *BioEnergy Research*, 2013) à l'exception de la première étape de prétraitement (broyage, mastication). Un procédé bio-inspiré pourrait optimiser la digestion anaérobie des substrats organiques tels que les Cultures Intermédiaires à Vocation Énergétique (CIVE). En effet, afin de permettre un développement pérenne de la production de gaz vert, une mobilisation optimale d'intrants agricole pour la méthanisation est nécessaire. Selon une étude menée par SOLAGRO pour l'ADEME, les CIVEs constitueraient le premier gisement mobilisable à horizon 2050 et pourraient permettre de fournir 36% des 140 TWh attendus de la méthanisation à cet horizon.

Dans le cadre d'un projet de recherche collaborative en partenariat avec GRDF, des recherches sont conduites sur l'intensification des performances des procédés de méthanisation par une approche de biomimétisme/bioinspiration. Le présent projet vise à développer un procédé de valorisation des CIVEs basé sur un système de production de méthane par digestion anaérobie bio-inspirée d'un système digestif.

Les missions principales du poste seront :

1. Réaliser une revue bibliographique des différents types de broyage présent chez les animaux (ex : dents des mammifères, gésier des oiseaux, radula des mollusques, etc.) et leurs associations avec différents types de substrats. Une de ces solutions sera copiée à l'étape suivante.
2. Dimensionner un procédé de digestion biomimétique, adapté aux CIVEs. Chacune des opérations unitaires (prétraitement, compartiment microbien, post-traitement) qui constituent ce système digestif sera reproduite à l'échelle laboratoire en conditions contrôlées afin de comprendre l'importance de la configuration et du dimensionnement sur les performances globales de digestion.
3. Déterminer les performances du procédé biomimétique en comparaison au système de référence de digestion anaérobie classique en voie liquide en termes de rendement méthane et taux de dégradation de la matière organique, mais aussi de stabilité et de résilience des écosystèmes mis en œuvre.

## Profil recherché

Formation Bac +5/8 en Génie des Procédés, Génie chimique, Biotechnologie, Agronomie et équivalent.

### Compétences requises :

Scientifiques et Techniques :

- Étude bibliographique
- Curiosité pour le vivant
- Réalisation de plan d'expériences
- Mise en œuvre et opération de réacteurs de digestion anaérobie et de prétraitements de substrats à l'échelle laboratoire
- Mesures analytiques relatives à la caractérisation physico-chimique et microbiologique des flux et au suivi des performances
- Exploitation et analyse critique des résultats
- Rédaction d'un rapport et présentations orales des résultats

Opérationnelles :

- Sens de l'organisation, méthodique, motivé(e), goût pour le travail en équipe
- Savoir gérer son activité dans un calendrier et un cadre de gestion complexe
- Savoir rendre compte, communiquer, sens du relationnel
- Anglais : compétences écrites et orales de niveau B2

## Informations pratiques :

### Prise de fonction

01 Juin 2021, sous réserve de validation administrative.

### Statut

Agent contractuel d'Etat, CDD de 18 mois.

Rémunération selon qualification et expérience. Salaire brut mensuel indicatif : 2 500 euros.

Temps de travail hebdomadaire 38H40.

### Lieu d'exercice

Laboratoire de Biotechnologie de l'Environnement INRAE

102, avenue des Etangs

11 100 Narbonne

### Contact / Candidature

CV + lettre de motivation à envoyer par courriel à

Audrey Battimelli : [audrey.battimelli@inrae.fr](mailto:audrey.battimelli@inrae.fr)

Renaud Escudie : [Renaud.escudie@inrae.fr](mailto:Renaud.escudie@inrae.fr)

Jean-Jacques Godon : [jean-jacques.godon@inrae.fr](mailto:jean-jacques.godon@inrae.fr)

Jean-Philippe Steyer : [Jean-Philippe.steyer@inrae.fr](mailto:Jean-Philippe.steyer@inrae.fr)