

Laboratoire DEEP- Déchets Eaux Environnement Pollutions
INSA Lyon, Bâtiment Sadi Carnot
3-7 Promenade Jeanne Barret
69621 Villeurbanne cedex
<http://deep.insa-lyon.fr>

Doctorant(e) en génie des procédés / bioprocédés Basé à l'INSA Lyon (69)

Type de recrutement

Thèse en Convention CIFRE 36 mois (recrutement par l'entreprise ENOSIS)
Démarrage prévu second semestre 2026.
Rémunération : env. 2300 € brut mensuel.

Contexte du poste

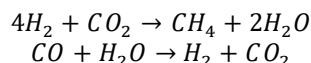
Le laboratoire DEEP de l'INSA Lyon développe des compétences dans le domaine de la valorisation des rejets organiques en gaz vert. Depuis 2018, nous utilisons des procédés biologiques pour la conversion des gaz, notamment le CO₂ et le CO, avec une approche basée sur l'utilisation de micro-organismes en culture mixte pour la production de biométhane (biométhanation).

Cette thèse s'inscrit dans le cadre du projet B-SMART qui associe la société ENOSIS qui développe des solutions d'enrichissement des gaz renouvelables en biométhane (biogaz, syngaz), ainsi que GRDF dans le cadre de sa mission de décarbonation des réseaux de gaz en favorisant l'émergence des gaz verts.

Sujet de thèse

Vers une production optimisée de gaz vert : Spécifications pour le traitement des syngaz en vue de leur conversion en méthane par voie biologique

La gazéification permet de produire un gaz de synthèse (ou syngaz) composé majoritairement de monoxyde de carbone (CO), dioxyde de carbone (CO₂) et hydrogène (H₂) en proportions variables. Ce gaz peut être valorisé sous forme de méthane injectable dans le réseau de gaz naturel. Pour cela, il est nécessaire de convertir le contenu énergétique du syngaz (CO, H₂) en méthane (CH₄). Cette conversion est envisagée par un procédé biologique de Water Gas Shift et de méthanation.



La mise en œuvre opérationnelle du procédé de méthanation biologique soulève de nombreuses questions associées aux conditions spécifiques liées au **couplage** d'un procédé thermique (pyrogazéification) et biologique (méthanation) :

- L'influence de la composition du gaz en entrée et donc de l'efficacité du lavage du syngaz, fonction à la fois du type de composé gazéifié et de la technologie de gazéification (nature de l'agent oxydant notamment) ;
- L'influence et la tolérance des composés mineurs du syngas sur les cinétiques biologiques et la stabilité à long terme du procédé.

L'objectif de la thèse est de mieux comprendre le rôle et l'impact de la composition du syngaz à la fois sur les composés majoritaires et minoritaires sur la cinétique biologique, et plus généralement sur la problématique de conduite du procédé. Il s'agira :

- D'identifier les composés problématiques et leur teneur dans différents types de syngas ;
- De réaliser des expérimentations permettant de mesurer l'impact des composés ciblés sur la réaction de biométhanation.

Profil recherché

Curieux (-se) et motivé(e), vous êtes titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou d'un M2 en génie des procédés et/ou bioprocédés, vous avez de bonnes capacités à concevoir et réaliser des expérimentations rigoureuses en vous appuyant sur l'analyse bibliographique. Le procédé étudié étant caractérisé par le couplage des mécanismes de transfert et de réaction biologique, vous êtes à l'aise avec leur formalisation et les modèles associés. Vous avez un bon esprit de synthèse et de bonnes capacités rédactionnelles en français et en anglais.

Comment postuler ?

Envoyer un CV et une lettre de motivation à pierre.buffiere@insa-lyon.fr, stephane.palmade@enosir-energies.com

DEEP- Waste, Water, Environment and Pollution Laboratory
INSA Lyon, Bâtiment Sadi Carnot
3-7 Promenade Jeanne Barret
69621 Villeurbanne cedex
<http://deep.insa-lyon.fr>

PhD position in process/bioprocess engineering At INSA Lyon (69)

Position

CIFRE PhD scholarship 36 month (hired by ENOSIS company)
Starting date: second semester 2026
Remuneration: approx. €2,300 gross monthly.

Job context

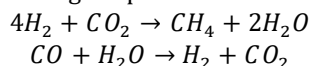
The DEEP laboratory at INSA Lyon is developing expertise in the field of converting organic waste into green gas. Since 2018, we have been using biological processes to convert gases, particularly CO₂ and CO, using a mixed culture of microorganisms to produce biomethane (biomethanation).

This thesis is part of the B-SMART project, which brings together ENOSIS, a company that develops solutions for enriching renewable gases with biomethane (biogas, syngas), and GRDF, as part of its mission to decarbonize the gas network by promoting the emergence of green gases.

Thesis topic

Towards optimized green gas production: Specifications for the treatment of syngas for biological conversion into methane

Gasification produces a synthesis gas (or syngas) composed mainly of carbon monoxide (CO), carbon dioxide (CO₂) and hydrogen (H₂) in varying proportions. This gas can be recovered in the form of methane that can be injected into the natural gas network. To do this, the energy content of the syngas (CO, H₂) must be converted into methane (CH₄). This conversion is envisaged using a biological process involving water gas shift and methanation.



The operational implementation of the biological methanation process raises many questions associated with the specific conditions related to the coupling of a thermal (pyrogasification) and biological (methanation) process:

- The influence of the composition of the input gas and therefore the efficiency of syngas scrubbing, which depends on both the type of gasified compound and the gasification technology (in particular the nature of the oxidizing agent);
- The influence and tolerance of minor compounds in syngas on biological kinetics and the long-term stability of the process.

The aim of the thesis is to gain a better understanding of the role and impact of syngas composition on both majority and minority compounds on biological kinetics, and more generally on process control issues. This will involve:

- Identifying problematic compounds and their content in different types of syngas;
- Conducting experiments to measure the impact of the targeted compounds on the biomethanation reaction.

Required profile

You are curious and motivated, and hold an engineering degree or a Master's degree in process engineering and/or bioprocesses. You have strong skills in designing and conducting rigorous experiments based on bibliographic analysis. As the process under study is characterized by the coupling of mass transfer and biological reaction mechanisms, you are comfortable with their formalization and associated models. You have good analytical skills and strong writing skills in French and English.

How to apply ?

Send a CV and a cover letter to pierre.buffiere@insa-lyon.fr, stephane.palmade@enosir-energies.com