



Resum de Tesi Doctoral

DNI/NIE/Passaport: **X08903655X**

Nom i cognoms: **Rim Affes Salah**

Títol de la tesi: **Study of methods for the improvement of the anaerobic digestion of lipids and long chain fatty acids**

Unitat estructural: **Departament d'Enginyeria Agroalimentària i Biotecnologia**

Programa: **Enginyeria Ambiental**

Codis UNESCO:

330800

330807

330810

(Mínim 1 i màxim 4, podeu veure els codis a <http://doctorat.upc.edu/gestio-academica/impresos/tesi-matricula-i-diposit/codis-unesco>)

Resum de la tesi de 4000 caràcters màxim (si supera els 4000 es tallarà automàticament)

La digestion anaérobic est un processus biochimique polyvalent qui transforme des diverses catégories de biomasse et de déchets organiques en énergie renouvelable, sous forme de méthane. Elle contribue également à la conservation des ressources et à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Les résidus et les eaux usées lipidiques présentent un potentiel énergétique élevé. Néanmoins une récupération efficace du méthane avec les technologies conventionnelles de la digestion anaérobic n'est pas facile à achever en raison d'une vaste gamme de problèmes opérationnels principalement liée à l'accumulation dans le système des acides gras à longue chaîne (LCFA), les produits de l'hydrolyse des lipides. L'objectif de la présente thèse est donc de tester et d'évaluer de nouvelles méthodes et stratégies pour améliorer la DA des déchets gras.

La pertinence et l'attractivité des déchets gras et des déchets d'abattoirs pour la production de biogaz ont été confirmés dans une première approche. En plus, les résultats obtenus ont renforcé les connaissances existantes décrivant la flottation et le lessivage du substrat et de la biomasse, et le phénomène d'inhibition qui affectent la population microbienne comme les principaux inconvénients du processus. Les résultats des études exposant des réacteurs anaérobics à des concentrations croissantes de lipides/LCFA ont souligné l'importance de l'adsorption des LCFA sur la membrane de la cellule microbienne comme le facteur limitant, dirigeant de nouvelles recherches pour apercevoir de nouvelles approches techniques afin de contrôler la dynamique de l'adsorption des LCFA sur la biomasse.

L'utilisation d'adsorbants minéraux pour capturer les LCFA avant le processus de digestion anaérobic ou l'application séquentielle d'ultrasons de faible énergie afin de contrôler la cinétique d'adsorption-désorption ont été testées avec des résultats intéressants. Cependant, l'efficacité de ces stratégies a été limitée par la proportion adsorbant inorganique/LCFA et par l'effet néfaste cumulatif du traitement par ultrasons sur la biomasse, respectivement. D'autres études s'avèrent donc nécessaires pour optimiser l'efficacité et l'applicabilité de ces stratégies.

Une conversion efficace des déchets complexes lipidiques au méthane a été prouvée d'être possible dans une nouvelle configuration de système de réacteur combinant le prétraitement de saponification et le recyclage des matières digérées avec le processus de digestion anaérobic, afin d'augmenter le temps de rétention des solides. Une étape de démarrage comprenant des cycles d'impulsion des déchets gras avant le procédé semi-continu a promu une communauté microbienne adaptée pour la minéralisation des LCFA. La faisabilité de cette configuration pour les déchets gras solides d'abattoirs a été démontrée dans des réacteurs à l'échelle de laboratoire, atteignant une efficacité d'élimination de matières organiques supérieure à 90%. La comparaison de cette configuration avec d'autres systèmes sans l'étape de saponification ou de recirculation des solides digérés a confirmé l'effet synergique de ces deux stratégies. L'utilisation de l'approche de séquençage à haut débit (454 pyroséquençage) pour caractériser l'évolution de la biodiversité et la structure phylogénétique de la communauté microbienne au cours de l'opération des configurations testées a conclu que le prétraitement du substrat a induit la sélection d'une population acidogène spécifique (β -oxydantes). Contrairement, la recirculation des solides a abouti à un enrichissement de la biodiversité méthanogène, principalement des archées hydrogénéotrophe.

En se basant sur les résultats satisfaisants obtenus avec les stratégies étudiées dans cette thèse doctorale, il est attendu que la valorisation des déchets gras sera une véritable alternative pour augmenter la production d'énergie renouvelable à travers le processus de la digestion anaérobic.

Signatura