



Université Claude Bernard



Lyon 1

DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **25 mai 2018**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **JOBIN Lucas**

Titre de la thèse : « Stimulation et Maîtrise Electrochimique de la Bioremédiation des Eaux ».



Résumé

Notre étude porte sur la preuve de concept de contrôle électrochimique de la méthanogénèse, métabolisme clé de la digestion anaérobie et de la bioremédiation des eaux, en exploitant le principe des piles à combustible microbiennes. Une première partie bibliographique vise à décrire les mécanismes de la méthanogénèse dans le contexte de l'auto-épuration des eaux et de production naturelle de gaz à effet de serre (GES). Les technologies de pile à combustibles microbiennes y sont traitées. Une analyse critique des études sur le contrôle électrochimique de la méthanogénèse permet de dimensionner un montage expérimental dédié à la quantification des GES en cultures biologiques électro-stimulées. Sa conception, sa validation ainsi que les méthodes de mise en culture sont décrites dans une seconde partie. Une série de cultures préliminaires sur des boues digérées anaérobies de station d'épuration permettent d'identifier et fixer les paramètres expérimentaux. Dans une troisième partie, une étude expérimentale fait la preuve de concept de contrôle électrochimique de la méthanogénèse avec une diminution significative de 33% en CH₄ (tension de +300 mV vs Ag/AgCl) par rapport à la méthanogénèse naturelle non stimulée. Toutefois, la stimulation contribue à multiplier par 10 la production de CO₂. Ce constat amène la problématique supplémentaire d'impact sur l'effet de serre des cultures étudiées. Nous allons donc plus loin que l'objectif initial en nous intéressant à l'empreinte carbone générée par l'ensemble des GES. Le traitement électrochimique, outre la diminution du CH₄ produit, permet de diminuer la contribution à l'effet de serre de 15% des cultures électro-stimulées.