

Proposition de stage de master / ingénieur

Traitement par champs électriques pulsés de spores de *Clostridioides difficile* dans différentes matrices issues du traitement de déjection animales

Caroline LE MARECHAL¹, Thomas LENDORMI², Jean-Louis LANOISELLE²

¹ HQPAP, ANSES Ploufragan ; ² IRDL, UBS Pontivy

Contexte

Du fait de la présence de micro-organismes pathogènes dans les effluents d'élevage, les risques sanitaires associés au retour sol de ces effluents (non traités ou issus de filières de traitement comme la méthanisation ou le compostage) engendrent un questionnement de la part des autorités sanitaires, des éleveurs et des populations riveraines des sites de méthanisation ou de compostage d'effluents. La maîtrise de l'innocuité sanitaire des effluents agricoles représente ainsi un enjeu majeur pour les sites de méthanisation ou de compostage.

Selon les règlements (CE) 1069/2009 et (UE) 142/2011, les sous-produits animaux méthanisables (catégorie 2 et 3) dont les effluents d'élevages doivent être traités thermiquement à 70°C pendant 1 heure (ou subir un traitement équivalent) avant leur entrée dans le méthaniseur. Par ailleurs, d'autres modes d'hygiénisation, à l'exemple des Champs Électriques Pulsés (CEP) sont en cours de développement. Peu de données existent sur l'efficacité d'hygiénisation de ces solutions alternatives. Les CEP permettent de perméabiliser les membranes cellulaires et sont, à ce titre, candidats comme procédés d'hygiénisation. Les CEP permettent en effet l'électroporation de cellules biologiques pour des consommations énergétiques faibles (< 10 kW·h/tonne). Il apparaît urgent de proposer des solutions permettant d'améliorer l'hygiénisation des effluents, en particulier vis-à-vis des bactéries suspectées de présenter une résistance au procédé de traitement thermique à 70 °C comme les spores de *Clostridioides difficile*.

C. difficile est une bactérie sporulante ubiquitaire qui produit des toxines. C'est un pathogène émergent en santé publique dans les pays développés depuis une dizaine d'années, sans que le mode d'exposition des patients n'ait été clairement élucidé jusqu'à présent. Les réservoirs environnementaux sont en particulier suspectés.

Des projets précédents menés par des membres du GIS APIVALE ont mis en évidence la détection de souches de *C. difficile* dans les effluents d'élevage, dans les digestats de méthanisation et dans les produits issus de la filière destinés à être épandus. Par ailleurs, une étude publiée en 2017 a détecté *C. difficile* dans 5 composts d'effluents porcins sur les 14 prélevés sur le terrain. Ces résultats montrent la persistance de ce pathogène dans les effluents et la nécessité de développer des moyens de maîtrise.

Sujet

L'objectif de ce stage de master est de tester l'effet des champs électriques pulsés couplés ou non à un traitement thermique sur la destruction ou l'inactivation de spores de *C. difficile*. Dans un premier temps, les essais seront conduits sur des suspensions de spores dans des bouillons nutritifs afin de déterminer les paramètres de fonctionnement comme l'intensité du champ électrique appliqué (kV/cm), la fréquence de traitement (Hz), la durée d'impulsion et le temps effectif de traitement. Des cinétiques de destruction de spores seront ainsi réalisées en fonction de l'énergie totale mise en œuvre. Enfin des essais seront conduits en conditions plus représentatives avec ensemencement de lisiers de porcs et de composts.

Condition du stage

- Période possible : à partir du 15 Janvier 2023 jusqu'au 12 juillet 2023 maximum
- Localisation : IRDL, Allée des pommiers 56300 Pontivy
- Gratification selon réglementation en vigueur

Profils recherchés

Étudiant.e en M2 ou 5ième année d'École d'Ingénieur avec des compétences en microbiologie et/ou génie des procédés énergétiques ou génie biologique, et un intérêt pour la valorisation énergétique de la biomasse/déchets, et les impacts sanitaires et environnementaux des énergies renouvelables.

Permis de conduire B et véhicule personnel recommandé. Déplacements à Ploufragan à prévoir.

Encadrement du Stage :

Ce stage sera supervisé par Thomas Lendormi (IUT/UBS Pontivy -IRDL) et Caroline Le Maréchal (ANSES - HQPAP). La candidature (CV complet, lettre de motivation, relevés de notes ...) est à transmettre sous format .pdf unique par voie électronique à Thomas Lendormi thomas.lendormi@univ-ubs.fr et Caroline Le Maréchal caroline.lemarechal@anses.fr

Ces travaux participeront aux objectifs scientifiques du groupement d'intérêt scientifique APIVALE