



SUJET DE STAGE M2

Isolement et caractérisation de souches bactériennes marines capables de dégrader le polluant dichlorométhane.

Les micro-organismes possèdent une diversité unique de métabolismes, expliquant leurs rôles prépondérants dans certains services écosystémiques, comme l'épuration des eaux usées ou polluées. Le dichlorométhane (CH_2Cl_2 ; DCM) est un exemple de polluant fréquemment retrouvé dans les eaux de surface et souterraines et considéré comme cancérigène pour les mammifères (1). Il s'agit du composé organique chloré le plus produit industriellement au monde avec environ 1,3 million de t/an, concentration stable depuis 2013 (2). Environ 70 000 tonnes de DCM sont aussi produites naturellement tous les ans, notamment par les océans (3). Les bactéries sont les seuls organismes connus pour le dégrader efficacement dans l'environnement en condition oxygènes et anoxiques (4).

Actuellement, une seule voie bactérienne de dégradation du DCM a été décrite au niveau génétique et implique la DCM déshalogénase DcmA de la famille des glutathion S-transférases (4). La récente découverte par l'équipe de nouveaux allèles de *dcmA* dans les séquences génomiques de *Methylophilus* sp. DM11 (collection de l'équipe, génome encore non publié) et de *Hyphomicrobium* sp. MC8b (5), permet de prédire que la variabilité génétique de cette enzyme n'est pas encore connue. De plus, une deuxième voie a été récemment proposée prédisant l'implication des méthyltransférases MecE et MecF sans aucune preuve enzymatique expérimentale directe (6).

La biodégradation du DCM a été démontrée dans l'environnement marin (7), bien qu'aucun isolat dégradant le DCM n'ait encore été décrit. Des cultures d'enrichissement en conditions oxygènes réalisées au laboratoire à partir de sédiments marins issus du site chroniquement multi-contaminé de l'Étang de Berre et du site préservé de Six-Fours montrent de la biodégradation du DCM. Des isollements sont en cours.

Le but du stage proposé consistera (i) à faire de nouvelles cultures d'enrichissement, notamment en conditions anoxiques, afin d'isoler d'autres micro-organismes dégradant le DCM et (ii) à caractériser génétiquement et physiologiquement les souches nouvellement isolées. Pour ce faire, l'étudiant(e) sera formé(e) et mettra en œuvre des techniques de culture en aérobie et anaérobie, de chimie analytique pour le dosage du DCM, et de biologie moléculaire couplée à de l'analyse de séquences, dans le but d'identifier les souches et leur système de dégradation du DCM.

Pour tous renseignements et candidature, merci de contacter Emilie MULLER : emilie.muller@unistra.fr

- Schlosser, P. M. et al. [Human health effects of dichloromethane: key findings and scientific issues](#). Environmental Health Perspectives 123, 114–119 (2015).
- McCulloch, A. [Dichloromethane in the environment](#). (2017). (accessed 2023/08/30).
- Ooki, A. & Yokouchi, Y. [Dichloromethane in the Indian Ocean: Evidence for in-situ production in seawater](#). Mar Chem 124, 119–124 (2011).
- Muller et al. [Dichloromethane-degrading bacteria in the genomic age](#). Res. Microbiol. **162**, 869–876 (2011).

- Hayoun, K. et al. [Dichloromethane degradation pathway from unsequenced *Hyphomicrobium* sp. MC8b rapidly explored by pan-proteomics](#). Microorganisms 8, 1876 (2020).
- Murdoch, R. W. et al. [Identification and widespread environmental distribution of a gene cassette implicated in anaerobic dichloromethane degradation](#). Glob Change Biol 28, 2396–2412, (2021).
- Krausova, V. I., Robb, F. T. & González, J. M. [Biodegradation of dichloromethane in an estuarine environment](#). Hydrobiologia 559, 77–83 (2006).