

Dynamique du méthane en milieu marin oligotrophe

Laboratoire d'accueil : UMR 7144 CNRS-Sorbonne Université (équipes EDYCO & ECOMAP)

Encadrants : Cédric Boulart (équipe EDYCO, cedric.boulart@sb-roscoff.fr), Laurence Garczarek (équipe ECOMAP, laurence.garczarek@sb-roscoff.fr)

Financement : ANR TONGA (2018-2022)

Dates prévisionnelles : janvier-juin 2020

Le méthane (CH_4) est le second gaz à effet de serre après le dioxyde de carbone (CO_2) avec un pouvoir radiatif 25 fois plus important que celui-ci sur 100 ans. En milieu marin, il est principalement produit au cours de la dégradation de la matière organique en milieu anoxique. C'est ainsi que l'on retrouve les plus importants stocks de CH_4 dans les sédiments en milieu côtier ou piégé sous forme d'hydrates de gaz au niveau des marges continentales (Reeburgh, 2007). De nombreuses études ont montré néanmoins que le transfert du CH_4 présent dans les sédiments marins vers l'atmosphère était très limité en raison d'une intense oxydation bactérienne, aussi bien dans les couches sédimentaires (méthanotrophie anaérobie) que dans la colonne d'eau (méthanotrophie aérobie). De fait, le milieu océanique a longtemps été considéré comme une source mineure alors qu'il représente entre 2 et 20% des émissions totales de CH_4 vers l'atmosphère (Grunwald et al., 2009). Cette très grande incertitude est essentiellement due à un manque de connaissance sur la distribution des sources marines de CH_4 , leur dynamique, la nature et la cinétique des processus biogéochimiques en jeu. En effet, ces derniers n'ont pas tous été identifiés, notamment en milieu oligotrophe où de nombreuses anomalies de CH_4 ont été mises en évidence, entraînant une sursaturation des eaux de surface, connue sous le nom de paradoxe océanique du CH_4 (Dang & Li, 2018; Dean et al., 2018; Reeburgh, 2007; Sparrow et al., 2018).

De nombreux processus ont été mis en avant pour expliquer ce paradoxe, de la dégradation de la matière organique dans le tube digestif du zooplancton à la production directe de CH_4 par les cynaobactéries et certaines espèces phytoplanctoniques. La question principale est donc d'évaluer le rôle des milieux pélagiques oligotrophes dans le cycle du CH_4 et plus particulièrement, les différents processus biogéochimiques pouvant produire du CH_4 au sein de la colonne d'eau.

Le sujet proposé repose sur la mission TONGA dans le sud-ouest Pacifique qui aura lieu en novembre 2019 à bord de l'Atalante. Les objectifs du stage de M2 seront 1) d'évaluer la distribution du CH_4 dans les eaux de surface (entre 0 et 400m de profondeur) à partir des échantillons et des données collectées pendant la campagne, 2) déterminer le cas échéant l'origine du CH_4 par l'analyse de la composition isotopique du carbone ($\delta^{13}\text{C}-\text{CH}_4$ et $\delta^{13}\text{C}-\text{DIC}$) et 3) de faire une première évaluation de la diversité planctonique associée au cycle du CH_4 par des techniques de génomique.