

Proposition de stage

Parcours Master 2 « Microbiologie, Environnement, Santé »

1. Laboratoire / Entreprise d'accueil :

Intitulé : Laboratoire d'Océanographie Microbienne

Adresse : Observatoire Océanologique de Banyuls, avenue Pierre Fabre 66650 Banyuls/mer

Responsable du Laboratoire / Entreprise : Fabien JOUX

Responsable de l'encadrement : Fabien JOUX

Téléphone : 04.68.88.73.42 / 06.46.27.51.22

E-mail : joux@obs-banyuls.fr

Co-encadrant éventuel : Ingrid OBERNOSTERER, Laetitia DADAGLIO

Perspectives de poursuite de thèse :

oui

avec une bourse spécifique

non

2. Titre, description du sujet, approches utilisées, références (2 pages maximum) :

Etude de la dynamique de la diversité bactérienne lors d'un bloom phytoplanctonique en milieu arctique et du potentiel de souches bactériennes cultivables à dégrader la matière organique excrétée par différentes espèces de phytoplancton arctiques.

L'environnement Arctique connaît un changement sans précédent sous la pression du changement climatique. Le rythme actuel de réchauffement en Arctique dépasse maintenant les scénarios les plus pessimistes des modélisateurs du climat. La productivité biologique marine dans l'Arctique est fortement contrainte par la glace de mer qui limite la pénétration de la lumière solaire et les interactions air-mer. L'étendue de la banquise de l'océan Arctique en septembre a diminué de près de 40% au cours des 3 dernières décennies. Il est attendu que la résultante de l'augmentation de la pénétration de la lumière du soleil dans la colonne d'eau colonne augmentera la production primaire (PP) du phytoplancton et, éventuellement, augmentera la productivité biologique dans l'ensemble de l'océan Arctique (Arrigo and van Dijken, 2011 ; J Geophys Res 116, C09011).

Le projet de recherche international Green Edge (« *Phytoplankton spring bloom in the Arctic Ocean: past, present and future response to climate variations, and impact on carbon fluxes and the marine food web* » 2014-2018 (<http://www.greenedgeproject.info>)) s'intéresse à la productivité primaire dans l'Océan Arctique et au devenir de la matière organique produite par le phytoplancton au cours de la période la plus productive de l'année : le printemps. Green Edge est également motivé par la récente découverte que les proliférations de phytoplancton peuvent se produire plus largement et le plus souvent sous la banquise (Arrigo et al., 2014 ; Science 336,1408).

Dans le cadre du projet Green Edge, le Laboratoire d'Océanographie Microbienne (<http://lomic.obs-banyuls.fr>) est en charge d'étudier la diversité et l'activité des bactéries hétérotrophes, les relations entre la qualité de la matière organique et la dynamique des communautés bactériennes ainsi que l'écophysiologie et la génomique de quelques modèles de bactéries abondantes dans le système.

Une campagne d'échantillonnage a été réalisée de mai à juillet 2016 sur un camp de glace près de Qikiqtarjuaq, Nunavut, dans l'Arctique canadien. Durant cette campagne le bloom phytoplanctonique a été suivi sous la banquise jusqu'au moment de la débâcle. L'étudiant en stage de Master sera en charge d'étudier la dynamique de la diversité phylogénétique bactérienne par séquençage Illumina de l'ADNr 16S des échantillons collectés durant cette campagne. L'évolution de la diversité bactérienne sera comparée à celles des concentrations en chlorophylle *a* et de l'activité bactérienne (Fig. 1), ainsi qu'à un ensemble d'autres données déjà disponibles.

Par ailleurs, environ 80 souches ont été isolées de cette campagne et identifiées par séquençage partiel de l'ADNr 16S. Une proportion relative plus importante de gammaprotéobactéries appartenant notamment aux genres *Alteromonas* et *Idiomarina*, a été observée durant la période la plus intense du bloom phytoplanctonique. La diversité de ces souches cultivables sera comparée à la diversité déduite de l'ADN total afin de déterminer la contribution des souches isolées à la communauté bactérienne totale. Les souches bactériennes seront également utilisées pour réaliser des tests de biodégradation en microplaques afin de mesurer leur capacités à dégrader la matière organique excrétée par différentes espèces de microalgues arctiques (*Fragilariopsis cylindrus* une diatomée de glace, *Chaetoceros neogracilis* une diatomée planctonique, *Micromonas pusilla* un picoeucaryote planctonique).

L'ensemble des résultats acquis permettra d'identifier les principaux acteurs bactériens impliqués dans la dégradation de la matière organique issue du bloom phytoplanctonique en Arctique avec l'objectif de décrire plus finement la physiologie de ces espèces bactériennes et l'influence des facteurs environnementaux sur les cinétiques de dégradation de la matière organique.

Collaborations :

- D. Vaultot (Station Biologique de Roscoff) ; extraction échantillons ADN/ARN.
- C. Panagiotopoulos (Institut d'Océanographie Méditerranéen, Marseille) ; caractérisation des sucres simples et combinés présents dans la matière organique excrétée par les espèces phytoplanctoniques arctiques.

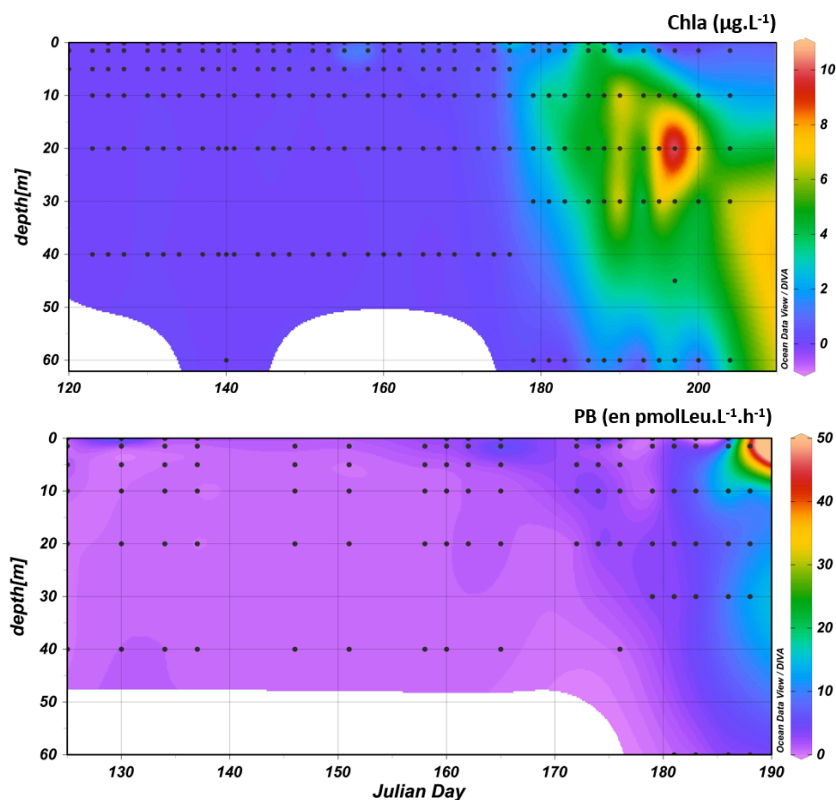


Figure 1. Haut : Concentration en chlorophylle *a* (Chla ; $\mu\text{g L}^{-1}$) ; **Bas :** Production bactérienne (PB ; $\text{pmolLeu.L}^{-1}.\text{h}^{-1}$) mesurées sur les 60 premiers mètres de la colonne d'eau au niveau du camp de glace de Qikiqtarjuaq ($67^{\circ}28.784\text{N}$, $063^{\circ}47.372\text{W}$) entre le 125 et le 188^{ème} jour Julien (du 04 Mai 2016 au 6 Juillet 2016).

Références du laboratoire

- Beier S., Rivers A.R., Moran M.A., **Obernosterer I.** (2014) The transcriptional response of prokaryotes to phytoplankton-derived DOM in seawater. *Environ Microbiol* doi/ 10.1111/1462-2920.12434
- Landa M., Cottrell M., Kirchman D., Kaiser K., Medeiros P.M., Tremblay L., Batailler N., Caparros J., Catala P., Escoubeyrou K., Oriol L., Blain S., **Obernosterer I.** (2014) Phylogenetic and structural response of heterotrophic bacteria to dissolved organic matter of different chemical composition in a continuous culture. *Environ Microbiol* 16:1668-1681
- Landa M., Cottrell M., Kirchman D., Blain S., **Obernosterer I.** (2013). Changes in bacterial diversity in response to dissolved organic matter supply in a continuous culture experiment. *Aquat Microb Ecol.* 69:157-168
- Ortega-Retuerta E., Fichot C., Arrigo K., **Joux F.** (2014) Relationship between temperature and substrate on bacterial activity under a massive under-ice phytoplankton bloom in the Chukchi Sea. *Deep-Sea Research II* 105:74-84
- Ortega-Retuerta E., Jeffrey W.H., Babin M., Bélanger S., Benner R., Marie D., A. Matsuoka, Raimbault P., **Joux F.** (2012) Carbon fluxes in the Canadian Arctic: patterns and drivers of bacterial abundance, production and respiration on the Beaufort Sea margin. *Biogeosciences* 9:3679-3692
- Ortega-Retuerta E., Jeffrey W.H., Ghiglione J-F., **Joux F.** (2012) Evidence of heterotrophic prokaryotic activity limitation by nitrogen in the Western Arctic Ocean during summer. *Polar Biology* 35:785–794