

5UM25 – Les MICROorganismes marins : outils MOLéculaires de leurs diversités taxonomique et fonctionnelle (MICROMOL)

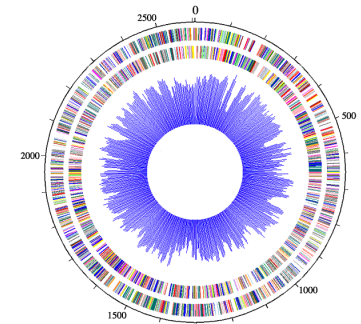
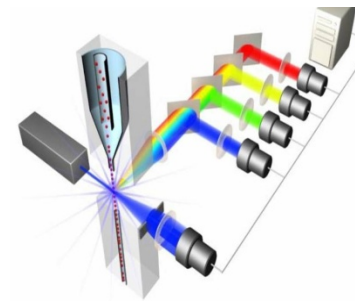
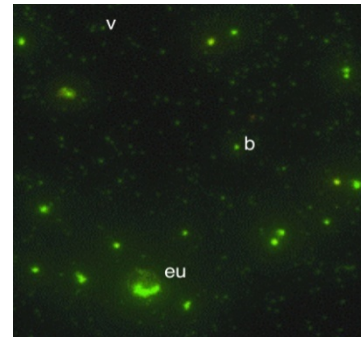
MOTS-CLÉS : *Microorganismes marins*
Outils moléculaires
Phyto/Bactérioplancton
Diversité taxonomique
Adaptation à la niche écologique

Contexte Scientifique

Les microorganismes peuplant les océans présentent une très grande diversité qui reste aujourd'hui encore mal connue. Parmi les organismes eucaryotes, on compte un grand nombre de groupes de microalgues, de champignons, ciliés et autres organismes hétérotrophes. Les procaryotes rassemblent quant à eux de nombreuses lignées de bactéries photosynthétiques, (photo)hétérotrophes et d'archées. Enfin, les virus marins dont l'importance n'a été mise en évidence que depuis les années 1990, constituent aussi un compartiment extrêmement diversifié.

Ces microorganismes sont à l'origine de l'essentiel de l'activité biologique de l'océan mondial. A leur diversité taxonomique est associée une remarquable diversité fonctionnelle qui leur a permis de coloniser toutes les niches écologiques marines, et qui leur donne un rôle clef dans tous les cycles biogéochimiques de la planète.

L'étude des microorganismes a pendant longtemps été négligée car leur taille microscopique était souvent à l'origine d'obstacles techniques. Toutefois, les avancées récentes dans le domaine de la biologie moléculaire *sensu lato*, la génomique et la physiologie placent désormais l'étude des microorganismes à la pointe de la recherche moderne. Ces techniques ont permis d'ouvrir les portes d'un univers encore peu connu, dévoilant une diversité taxonomique très riche, de nombreuses interactions entre les microorganismes et des capacités d'adaptation surprenantes acquises au cours de l'évolution.



De haut en bas :
 . Microorganismes marins visualisés en épifluorescence (b : bactérie, eu : eucaryote, v : virus)
 . Vue conceptuelle d'un cytomètre en flux
 . Génome de la cyanobactérie marine *Synechococcus* sp. CC9311

Thèmes principaux abordés

Diversité et interactions au sein du plancton photosynthétique

- Exploration de la diversité taxonomique du phytoplancton
- Quels outils pour quels résultats : diversités morphologiques & moléculaires
- Symbiose et parasitisme dans les océans



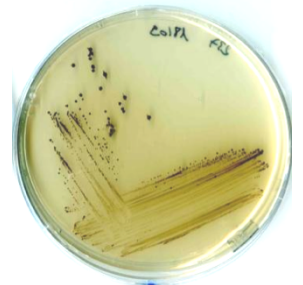
Adaptation à la niche écologique chez les picocyanobactéries

- Evolution de la photosynthèse en milieu marin jusqu'à aujourd'hui
- La différenciation écotypique : une des clefs de l'adaptation
- Adaptations moléculaires et génomique



Dynamique et adaptation des procaryotes hétérotrophes

- Diversités phylogénique et fonctionnelle des bactéries et archées
- Adaptation aux niches : photohétérotrophie et *Quorum sensing*
- Dynamique et importance écologique : rôles dans la biogéochimie planétaire



Objectif pédagogique

- Comprendre comment les technologies de pointe permettent de dévoiler la diversité taxonomique, les interactions et les mécanismes d'adaptation à la niche écologique chez les microorganismes marins.

De haut en bas :

- . Le dinoflagellé *Ornithocercus quadratus* <http://planktonnet.uwi.de/>
- . Cultures de picocyanobactéries marines en milieu liquide
- . Culture de bactéries hétérotrophes en milieu solide

Compétences et savoirs acquis

- **Concepts** : Biodiversité des microorganismes marins (eucaryotes, procaryotes et virus), Evolution et adaptation moléculaire, Interactions entre microorganismes, Boucle microbienne, Cycles biogéochimiques, *Quorum sensing*
- **Techniques** : Culture de microorganismes, Microscopie, Cytométrie en flux, Outils moléculaires & phylogénie, Métagénomique, Génomique comparée, Photophysologie

Références conseillées

- Falkowski P.G. et Knoll A.H. (2007). Evolution of primary producers in the sea. Elsevier Academic Press.
- Kirchman D.L. (2008) Microbial ecology of the oceans (2nd ed.) Ed. Wiley Liss, NY.
- Falkowski P.G. & Raven J. A. (2007). Aquatic Photosynthesis (Second Edition). Princeton University Press.



CNRS UPMC

**Station Biologique
Roscoff**