

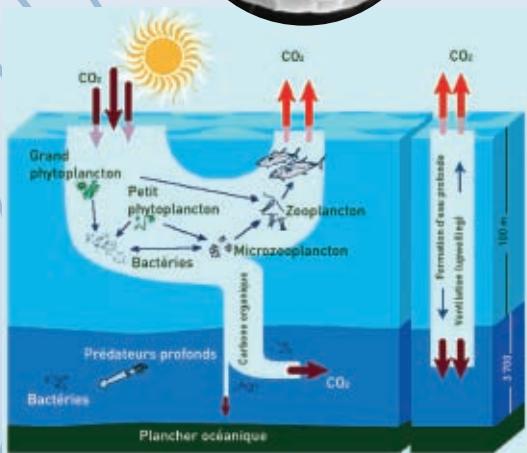
COMPRENDRE LE FONCTIONNEMENT DE L'OCÉAN

Étudier les micro-organismes à l'échelle cellulaire

Les micro-organismes marins planctoniques unicellulaires (micro-algues, bactéries, virus), dont la taille est comprise entre 0,0002 et 0,100 mm, représentent 50 % de la biomasse de la planète. Ce sont les principaux producteurs de matière organique et minéralisateurs.



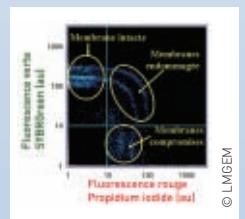
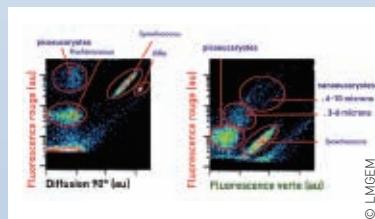
C'est pourquoi ils ont un rôle essentiel dans les échanges de CO₂ entre l'océan et l'atmosphère, et un impact sur le climat que les scientifiques cherchent à quantifier.



© Nature 407 : 685.687 (Chisholm, 2000)

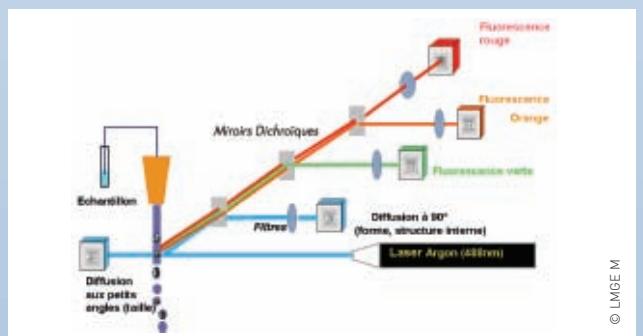
CYTOMÉTRIE EN FLUX

La répartition des micro-organismes marins dans l'écosystème océanique résulte de la disponibilité des éléments nutritifs et de la dynamique des peuplements. Elle est liée à la nature et l'intensité des contraintes et perturbations subies par l'écosystème. Grâce à la cytométrie en flux, il est possible d'étudier la distribution et la variation dans le temps de ces micro-organismes et d'en observer *in situ*, les caractéristiques à l'échelle cellulaire.



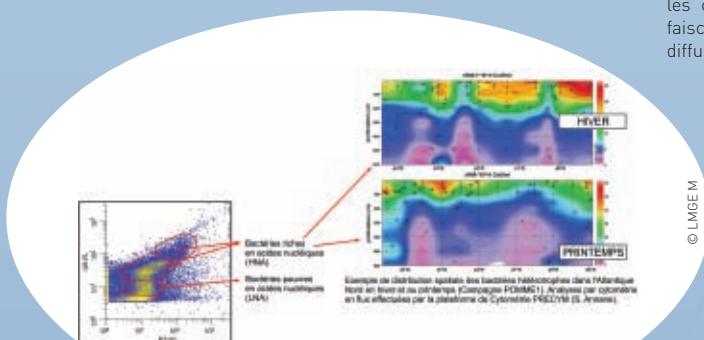
LE PHYTOPLANCTON MOTEUR DES FLUX DE CARBONE

Les micro-algues et les cyanobactéries (phytoplancton) transforment par photosynthèse le carbone inorganique dissous dans l'eau de mer, et provenant de l'atmosphère, en carbone organique. Ce carbone est alors disponible pour l'ensemble des organismes vivants du réseau trophique. À la mort des cellules planctoniques, ce carbone est entraîné vers le fond et piégé par les sédiments. Tout au long de la colonne d'eau, au contraire, d'autres organismes (principalement les bactéries) dégradent cette matière organique par oxydation et relarguent du CO₂ dans l'eau de mer. (Schéma ci-dessus)



Des cellules analysées individuellement à la vitesse de la lumière

La cytométrie en flux, issue de la biomédecine, permet d'identifier, de dénombrer et de caractériser individuellement l'état physiologique des cellules en suspension dans un liquide avec un très fort rendement (jusqu'à 100 000 cellules par secondes). Un flux très fin fait défiler les cellules une à une devant un faisceau laser. Les photons émis ou diffusés par la cellule sont analysés.



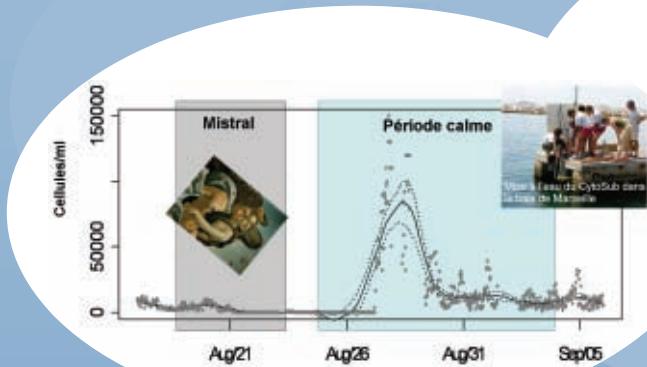
Variations spatiales et saisonnières

La cytométrie en flux permet de réaliser une cartographie de la répartition des assemblages microbiens. Exemple de distribution spatiale des bactéries hétérotrophes (qui tirent leur énergie de la dégradation de la matière organique) dans l'Atlantique nord, au printemps et en hiver, lors de la campagne océanographique POMME-1.

Le plancton n'aime pas le mistral...

Le CytoSub est un cytomètre conçu spécifiquement pour fonctionner dans l'océan de façon autonome. L'instrument qui appartient à la Plateforme Régionale de Cytométrie pour la Microbiologie (PRECYM) du Centre océanologique de Marseille a été mis à l'eau pendant 2 mois dans la baie de Marseille (photo). Il permet une analyse toutes les 30 minutes !

Certains groupes d'organismes réagissent de façon analogue aux changements environnementaux. On parle de groupes fonctionnels. Cette notion permet d'accéder à des informations synthétiques et opérationnelles. Ici, une population planctonique qui se développe bien en période calme (schéma).



Centre océanologique de Marseille (INSU/CNRS, Univ. Aix Marseille 2) Laboratoire de microbiologie, de géochimie et d'écologie marine (CNRS, Univ. Aix Marseille 2) Plateforme régionale de cytométrie pour la microbiologie (CNRS - IRD - Univ. Aix-Marseille 2)