

Le phytoplancton= un acteur majeur des oceans











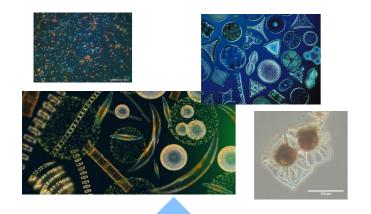


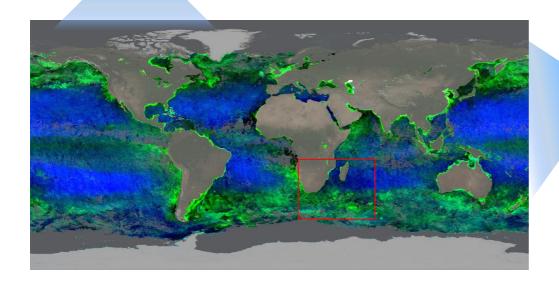




Le phytoplancton = l'ensemble des végétaux microscopiques vivant dans la couche éclairée des océans

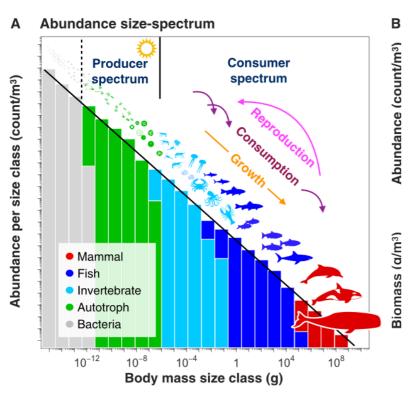
Il produit autant d'oxygène que la flore terrestre. Il régule le climat sur terre.







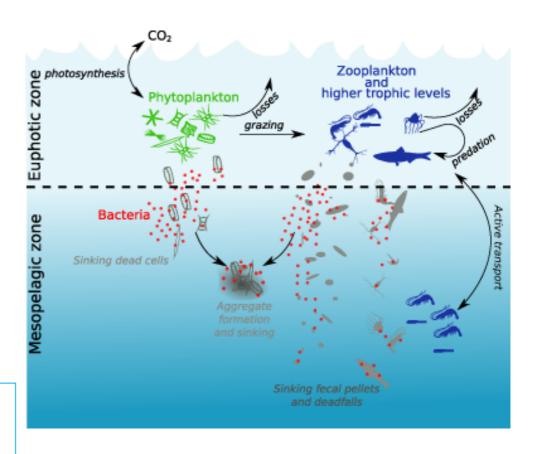
La distribution des classes de tailles du phytoplancton est directement liée à la qualité du reseau trophique.



Heneghan et al. 2019

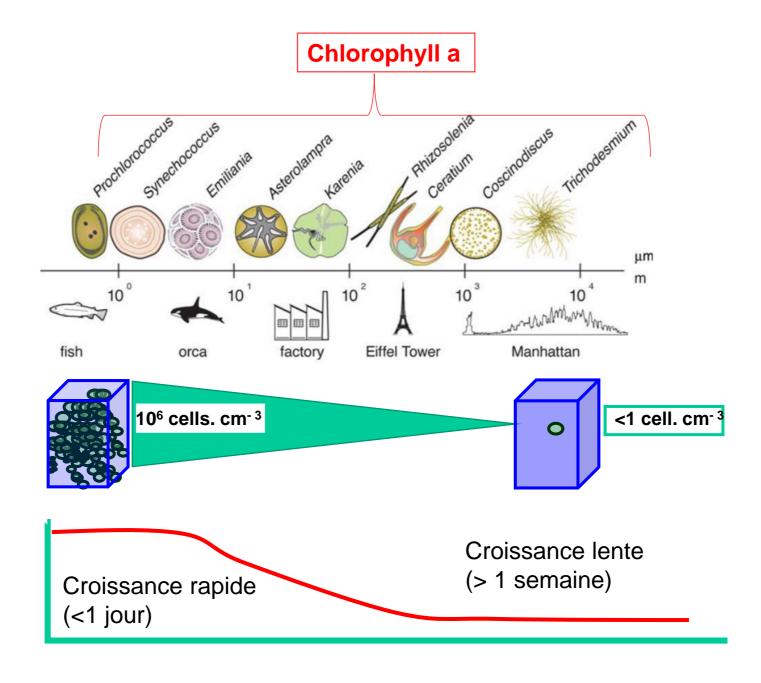
Les rôles sont très variables selon la nature des végétaux: il est donc essentiel de pouvoir cartographier les différents types de phytoplancton, sur le terrain et depuis l'espace.

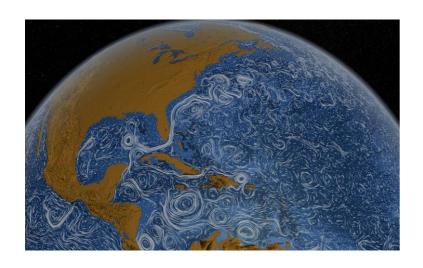
Et de la pompe biologique du cabone.



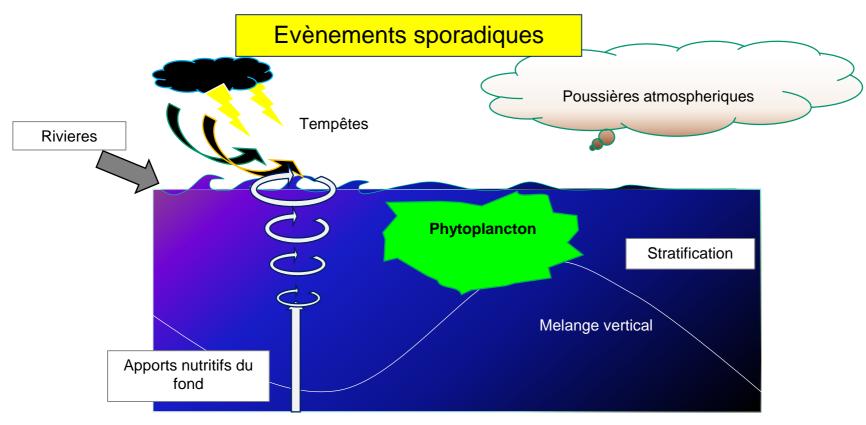
Il existe une grande incertitude sur la quantité de carbone produit à l'échelle du globe!

Pourquoi tant d'incertitudes ?

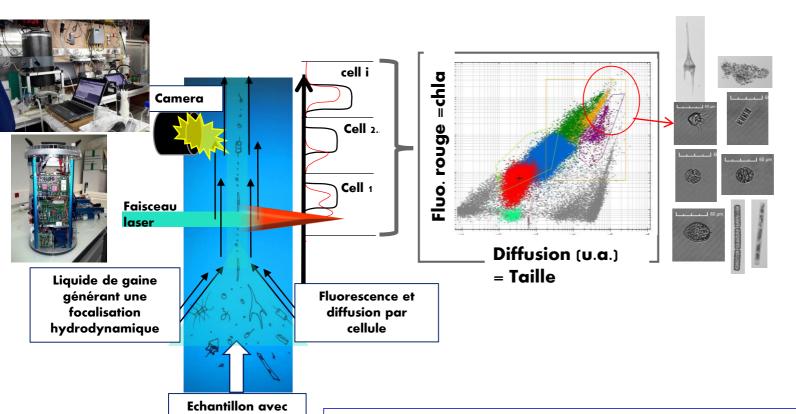




Le phytoplancton est environné par un océan en mouvement perpétuel



La cytométrie en flux automatisée permet une **observation fine** des différents phytoplanctons cellule par cellule.



phytoplancton

Groupes fonctionnels résolus

Prochlorococcus
Synechococcus
Picoeucaryotes
Nanoeucaryotes
Microphytoplancton
Cryptophytes
Coccolitophorideae

Images

Diversité taxonomique pour les organismes > 15 µm

- Fréquence d'acquisition 1/10 minutes
- Autonomie de plusieurs mois pour des séries spatio-temporelle haute résolution (km, heure)

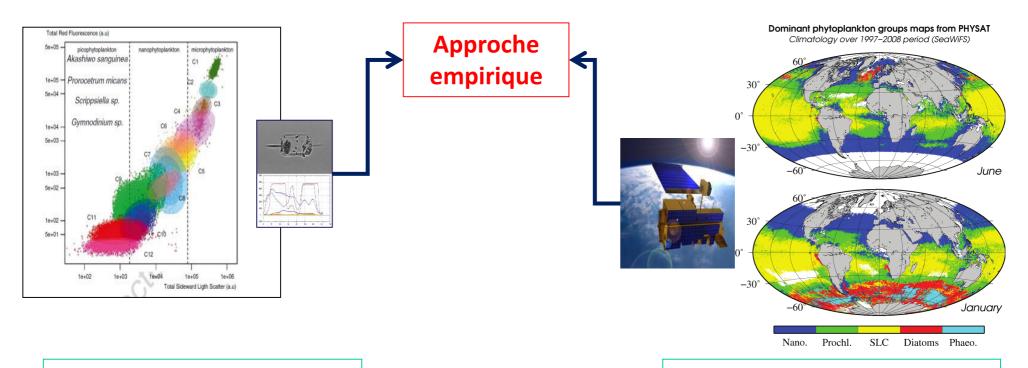
(Thyssen et al., 2015; Duforet et al. 2015; Dugenne et al., 2015; Marrec ert al., 2018; Fuchs et al. 2022; Thyssen et al., 2022)

Les mesures satellites de la couleur de l'eau donnent un indicateur global (la chlorophylle a) sans donner d'indication sur les classes de tailles et la diversité.

PHYSAT, un algorithme spécialement conçu pour la résolution du phytoplancton existe mais **repose sur des données de terrain pour consolider ses anomalies**

Groupes fonctionnels du phytoplancton in situ

Groupes fonctionnels par satellites (PHYSAT ACRI CNES)



Résolution à l'échelle de l'heure et du km

Résolution à l'échelle du bassin, climatologie

Collab. LOG (S. Alvain, L. Duforêt)

L'Ocean Indien du sud ouest et l'Ocean Austral sont sous echantillonnés!

Les modèles prédisent que la production primaire du phytoplancton augmenterait dans les zones d'upwelling et sub-polaires, et diminuerais dans les zones sub tropicales (sans connaitre exactement le degrés et les limites géographiques...)

Objectifs scientifiques

- Etudier sur la durée le lien entre température de l'eau de surface et évolution des biomasses phytoplanctoniques en fonction de leur taille
- Identifier les structures hydrodynamiques saisonnières avec le transport du phytoplancton
- Soutenir les algorithmes satellites et les modèles biogéochimiques et trophique avec des jeux de données terrain

MAP-IO= un observatoire pour le suivi du phytoplancton dans les eaux de surfaces

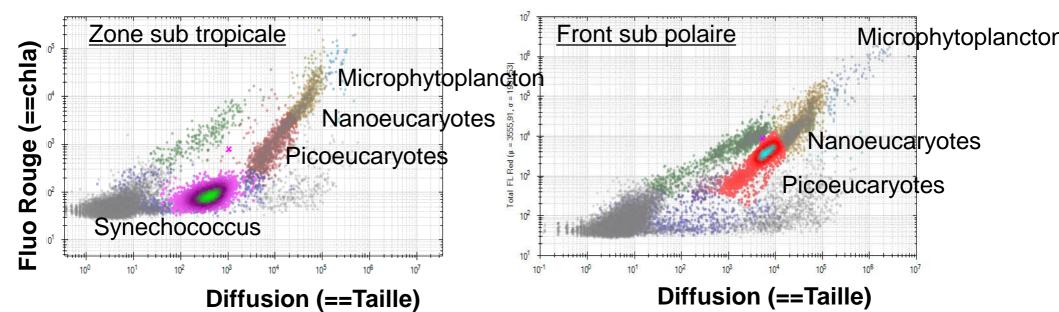
Plus de 2500 échantillons collectés et analysés en deux ans !



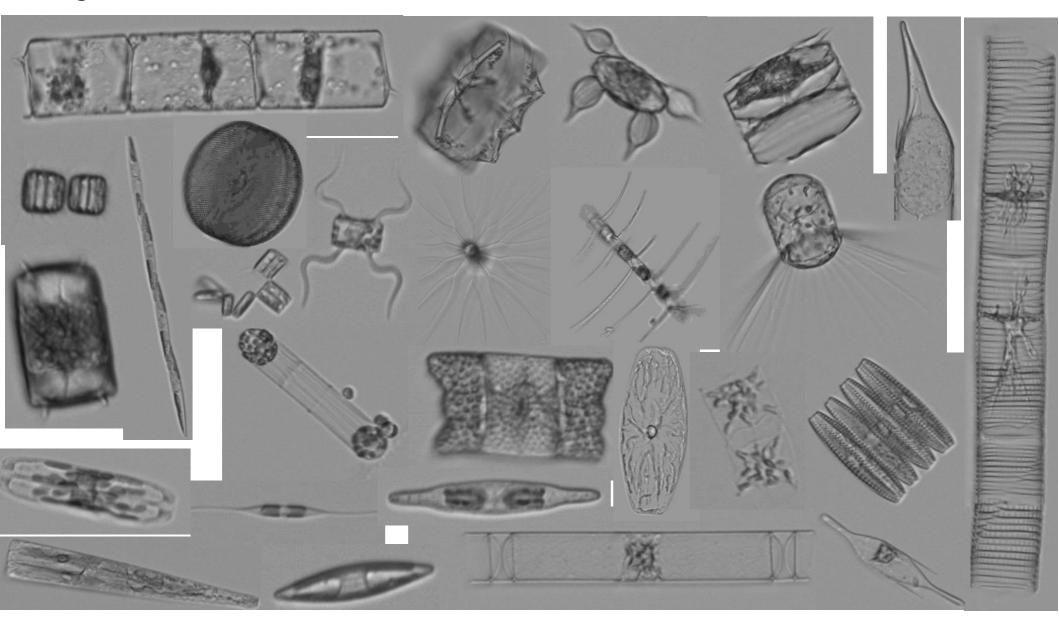


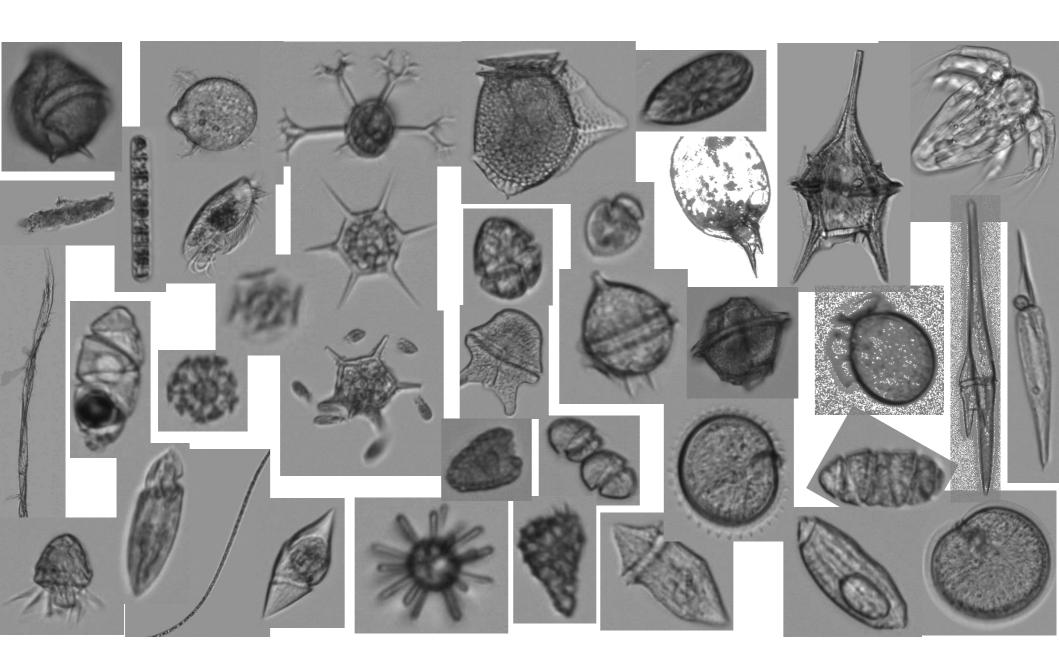


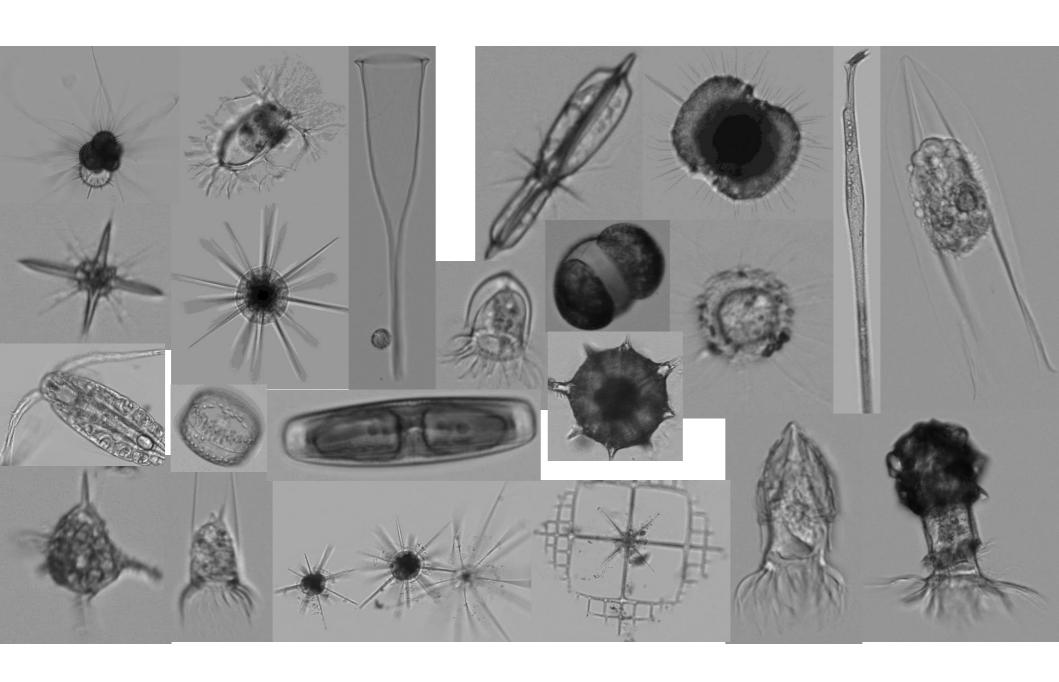
- Eau de mer pompée vers le cytomètre
- Acquisition automatisée toutes les 2 heures



Images collectées

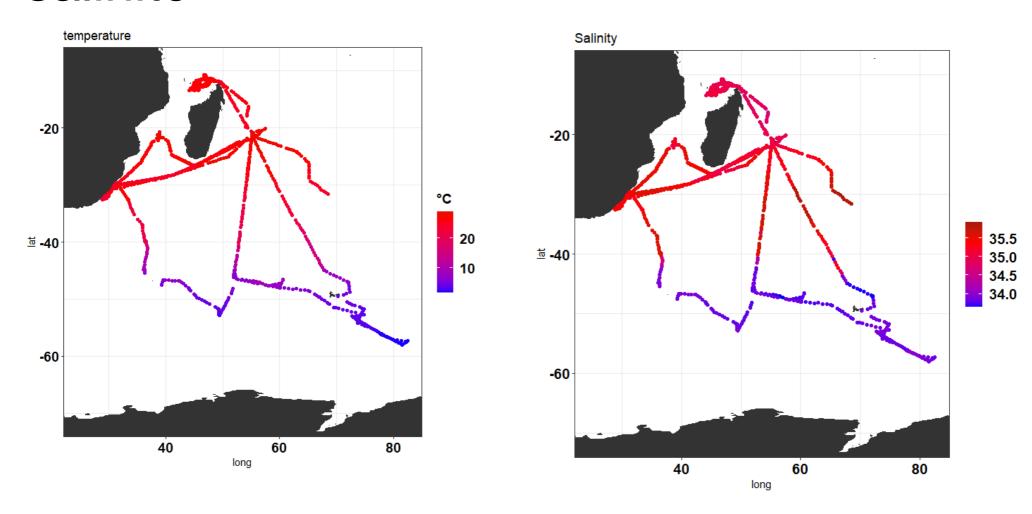




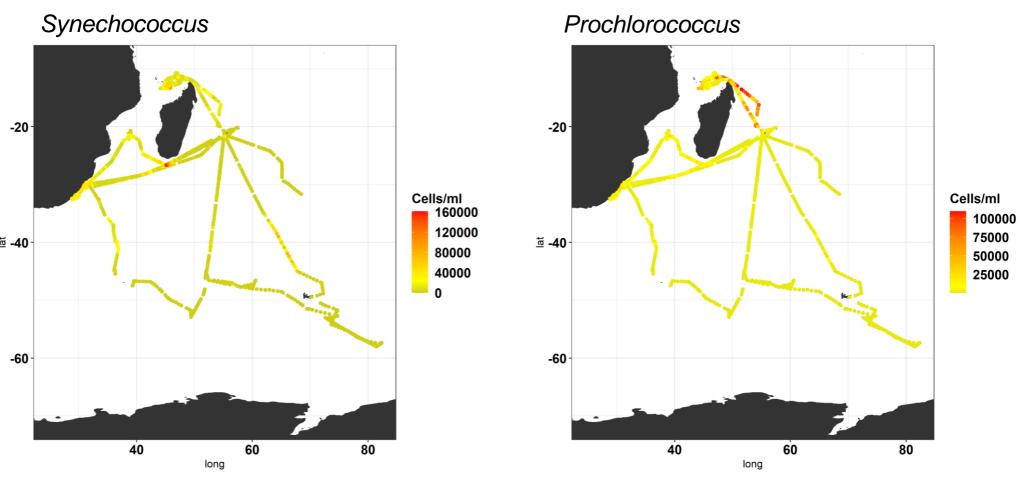


Courtesy Karine Leblanc

Contexte général= température et salinité

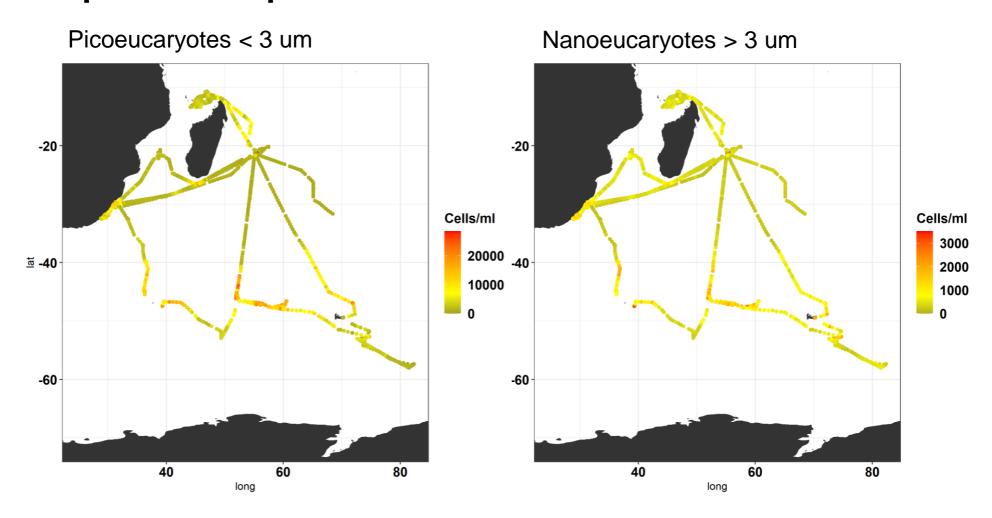


Résultats 2021 et 2022 Cyanobacteries= les plus petites cellules procaryotes et les plus abondantes dans les océans oligotrophes



Si dominants= reseau trophique court, faible export du carbone

Eucaryotes < et > 3 μm= cellules plus complexes, plus diversifiées



Si dominants= reseau trophique basé sur un transfert d'énergie plus important. Le nanoplancton domine la biomasse des zones plus riches

MAP-IO en seulement deux ans=

- 8 Campagnes océanographiques scientifiques validées
 Les données cytométrie ont intéressé un grand nombre de chercheurs
 - LOCEAN
 - IPGP
 - LOG
 - MIO
 - IFREMER
- 5 étudiants en thèse vont valoriser les données collectées lors de MAP-IO
- 2 campagnes ont utilisé le cytomètre en complément pour des expériences en milieu contrôlé ou dans la colonne d'eau
- Le cytomètre a fonctionné pendant presque tous les OP mais des soucis opérationnels non liés a l'instrument ont limité le nombre d'échantillons valides

Ces données sont exceptionnelles en terme de qualité et de quantité.

Cependant, il faudrait analyser les mêmes zones sur plusieurs années pour caractériser les limites des provinces océaniques, l'influences des saisons et ensuite, l'influence du climat.

Il en est de même pour comprendre le lien entre les producteurs primaires et le réseau trophique supérieur (espèces d'intérêt économique, espèces patrimoniales et biodiversité)

Devenir et opportunités

- Rendre disponible le cytomètre pour toutes expéditions à bord du Marion Dufresne
- Optimiser le matériel pour des études dans les terres australes

Collaboration avec UMR ENTROPIE (Joanna Kolasinski, Sophie Ferreira) pour des études ciblées à l'approche des îles (étude de la modification du continuum terre/mer-écotoxicologie-étude en milieux côtiers).



Merci tout particulièrement à Lea Gest, Nicolas Marquestaut, Karine Leblanc, Pierre Tulet, Lloyd Izard, Alexandre Epinoux, Felipe Artigas, Gérald Grégori, Hugo Berthelot, François Rigaud-Louise, Dominique Mekiès, Olivier Picard, Robin Fuchs, Séverine Alvain, Genavir, LDA, TAAF.





















