

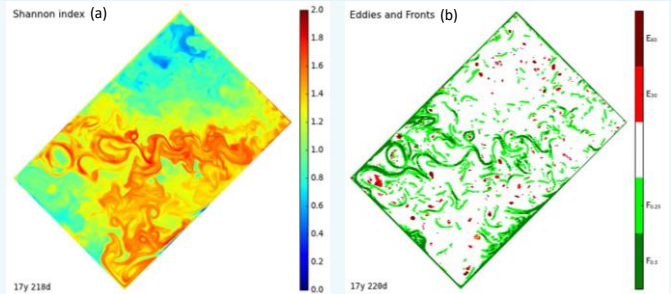
→ **Objectif** : Mettre au point un plan d'échantillonnage permettant de mettre en évidence l'influence d'une structure physique sur les communautés phytoplanctoniques. L'analyse spatiale et temporelle des caractéristiques physico-chimiques et biologiques en amont est nécessaire.

Introduction

→ 2 modèles numériques (DARWIN et GYRE) suggèrent statistiquement un lien entre dynamique fine-échelle et composition des communautés phytoplanctoniques (Fig. 1).

→ Existe-t-il une tendance à la compétition au centre d'un tourbillon méso-échelle et une plus grande diversité sur les fronts ?

Figure 1. Snapshots du modèle GYRE représentant (a) les structures tourbillonnaires (rouge) & fronts (vert), et (b) les variations de l'indice de Shannon. Figure extraite de Lévy *et al.*, (2015).



Méthodologie

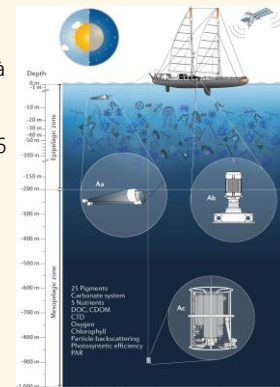
→ Campagne AtlantECO en Atlantique Sud à bord du *Tara*, en mars 2022, lors de l'expédition *Mission Microbiomes*.

Le *Tara* est un voilier océanographique de 36 mètres, possédant une série de matériel à bord :

Thermosalinographe, cytomètre, filets à plancton, sondes CTD, bouteilles Niskin, flotteurs SVP (Fig. 2).

→ Originalité d'AtlantECO : mesures métabolomiques & protéomiques pour caractériser les interactions biologiques

Figure 2. Dessin du *Tara* et de quelques outils disponibles à bord pour mesurer les paramètres physico-chimiques et mener les analyses biologiques. **Aa** : filets à plancton ; **Ab** : pompe péristaltique ; **Ac** : bouteilles Niskin. Figure extraite de Sunagawa *et al.*, (2020).



En complément, analyse d'images satellites (altimétrie, FSLE, chlorophylle-a) pour guider le *Tara* depuis la terre et préciser la stratégie en temps réel (Fig. 3) :

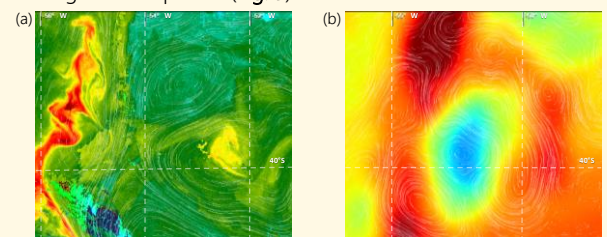


Figure 3. Captures d'écran de variations de concentration en chlorophylle-a en surface (a) et de l'altimétrie (b) dans la zone d'étude, issues de l'Ocean Virtual Lab (ESA).

Pour appréhender l'effet potentiel de la saisonnalité sur le phytoplancton induit par les dates d'échantillonnage, l'analyse des variations annuelles de concentration en chlorophylle-a est réalisée avec les observations satellites des années passées sur la zone d'étude.

Résultats

Pour l'analyse des observations satellites, nous avons alors réalisé des statistiques zonales pour tenter d'évaluer la concentration en chlorophylle-a sur notre région d'intérêt séparée en 2 zones très contrastées (Fig. 4) :

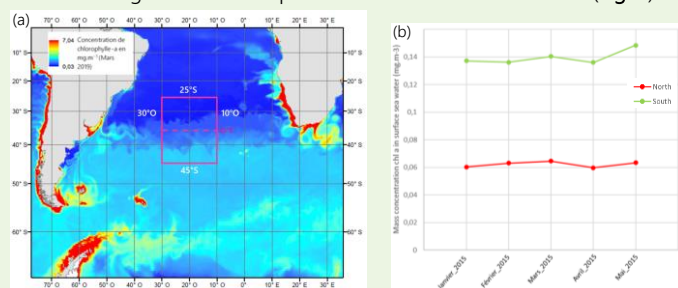
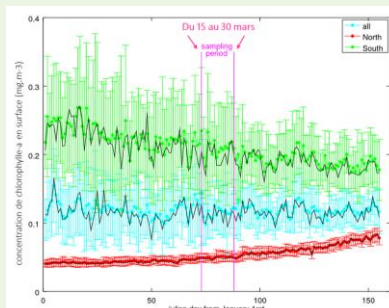


Figure 4. (a) Carte de concentration en chlorophylle-a en mars 2015 (données Copernicus représentées sur ArcMAP) et (b) moyennes mensuelles de concentration en chlorophylle en 2015.

→ Nous avons alors pu situer la période d'échantillonnage selon les variations saisonnières en chlorophylle-a (Fig. 5) :

Figure 5. Graphique des moyennes quotidiennes de chlorophylle-a en surface calculées sur la période 2008-2020. Les données sont issues des observations satellites journalières L3 (ACRI-ST), traitées par A. Doglioli.



Stratégie d'échantillonnage

Pour tester l'hypothèse de départ et mettre en évidence des tendances et des gradients, une stratégie d'échantillonnage Lagrangienne a été développée, afin de suivre l'évolution temporelle des masses d'eau (Fig. 6). Le bateau sera alors guidé par les bouées dérivantes larguées en trois points stratégiques.

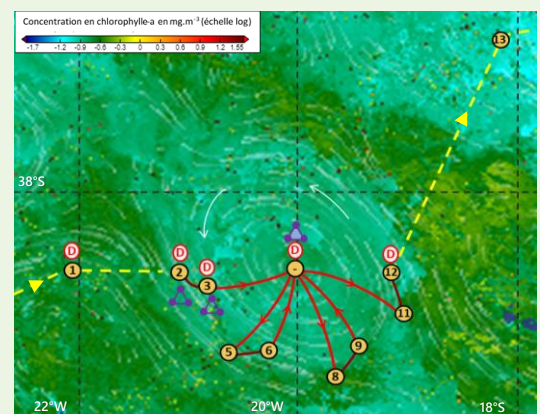


Figure 6. Schéma de la stratégie d'échantillonnage retenue. Les flèches rouges et jaunes représentent la trajectoire que le *Tara* va suivre. Chaque numéro représente une station ; les stations marquées d'un D majuscule sont complétées par une mesure CTD profonde (1000 mètres). Les triangles violets représentent les triplettes de bouées dérivantes larguées. L'image de fond est tirée également de l'Ocean Virtual Lab (ESA).

Discussion

- Pour la suite : tester virtuellement la stratégie grâce aux modèles numériques DARWIN & GYRE afin de vérifier son efficacité
- Contraintes de la campagne : il faut prendre en compte la faible vitesse du *Tara*, le manque de place à bord...