

## **Variability of the South Atlantic oceanic fronts during the Late Quaternary**

*Supervisors: Natalia VAZQUEZ RIVEIROS; Angélique ROUBI (Ifremer)*

*Host laboratory: Laboratoire Géodynamique et environnement Sédimentaire, Unité de Recherche Géosciences Marines, IFREMER (Brest, France).*

The Antarctic Circumpolar Current (ACC) is a strong current circulating clockwise around Antarctica – the only current to flow around the globe without encountering any continuous land barrier. When crossing the ACC towards the South Pole, several sharp changes in both temperature and salinity are present in surface waters, the so-called Subantarctic and Antarctic Fronts. These fronts persist through the whole longitudinal extent of the current, although the distance between them, as well as their distance from land masses (South Africa, South America, Australia) is very variable, among others on a glacial-interglacial time scale. Variations in the position of these fronts modify the volume of water that enter the Atlantic Ocean from the Indian and Pacific; this, in turn, affects the Atlantic Meridional Overturning Circulation and thus global climate.

The ACCLIMATE-2 oceanographic cruise took place in March 2020 on board the R/V *Marion Dufresne* on the Southeast Atlantic sector of the Southern Ocean, between 35° and 52°S, covering the region north of the ACC and most of the ACC itself. During this cruise, several high-quality long piston cores have been recovered, and preliminary analyses show that they register the last several glacial interglacial cycles.

The goal of this stage is to reconstruct sea surface temperature and salinity during the last two glacial-interglacial cycles, using microfossil embedded in these sediment cores. The student will learn to recognize planktonic foraminifera, and partial counts of indicator species will be used to reconstruct sea surface temperature by statistical methods. Isotopic analysis of the  $\delta^{18}\text{O}$  composition of the shells of planktonic foraminifera will be measured by IRMS, and combined with the temperature data used to reconstruct sea surface salinity. The isotopic and count data, together with onboard data, will be used to refine the chronology of the core, and to reconstruct the changes in front position over the core site during the last two glacial-interglacial cycles. Results will be compared with data from other cores of the South Atlantic in order to map the spatial variations of the fronts in the region during this time period, and to constrain the timing of influx of Indian waters on the South Atlantic.

## **Variabilité des fronts océaniques dans l'Atlantique Sud pendant le Quaternaire**

*Superviseurs : Natalia VAZQUEZ RIVEIROS; Angélique ROUBI (Ifremer)*

*Laboratoire : Laboratoire Géodynamique et environnement Sédimentaire, Unité de Recherche Géosciences Marines, IFREMER (Brest, France).*

Le Courant Circumpolaire d'Antarctique (ACC pour *Antarctic Circumpolar Current*) est un fort courant qui circule en sens horaire au tour de l'Antarctique ; c'est le seul courant qui fait le tour du monde sans rencontrer des barrières continentales. Quand on traverse l'ACC vers le Pôle Sud, plusieurs changements abrupts de température et salinité sont évidents dans les eaux de surface : on les appelle les Fronts Subantarctique et Antarctique. Ces fronts sont présents dans l'ACC tout autour de l'Océan Austral, mais la distance entre eux, ainsi que leur distance aux terres émergées (Afrique du Sud, Amérique du Sud, Australie) est très variable, entre autres à des échelles de temps glaciaire-interglaciaires. Les variations dans la position de ces fronts modifient le volume d'eaux qui rentrent l'Océan Atlantique en provenance de l'Indien et du Pacifique ; ceci, à son tour, affecte la circulation méridionale de l'Atlantique et de ce fait le climat global.

La campagne océanographique ACCLIMATE-2 a eu lieu en mars 2020 à bord le N/O *Marion Dufresne* dans le secteur Atlantique de l'Océan Austral entre 35° and 52°S de latitude, région qui couvre le nord de l'ACC ainsi que la plupart de l'ACC elle-même. Pendant cette campagne, nous avons récupéré plusieurs carottes sédimentaires longues de très haute qualité, et des analyses préliminaires nous permettent de dire qu'elles couvrent plusieurs cycles glaciaires-interglaciaires.

L'objectif de ce stage est de reconstruire la température et la salinité de surface de la mer pendant les deux derniers cycles glaciaires-interglaciaires, en utilisant des microfossiles enfouis dans ces carottes de sédiment. Le/la étudiant/e sera formé dans la reconnaissance des foraminifères planctoniques, et le comptage partiel d'espèces indicatrices sera utilisé pour reconstruire la température de surface de la mer à l'aide de méthodes statistiques. L'analyse isotopique de la composition en  $\delta^{18}\text{O}$  des coquilles de ces foraminifères planctoniques sera mesurée par IRMS, et combiné avec les données de température, utilisé pour reconstruire les variations de salinité de surface. Les données isotopiques et de comptages, ajoutés aux données mesurées à bord, seront utilisés pour affiner la chronologie de la carotte de sédiment, et pour reconstruire les changements de position des fronts sur le site pendant les deux derniers cycles glaciaires/interglaciaires. Les résultats seront comparés avec des données d'autres carottes de l'Atlantique Sud afin de reconstruire la variabilité spatiale des fronts dans la région pendant cette période de temps, et pour mieux contraindre le flux d'eaux de l'Océan Indien vers l'Atlantique.