



argo  
2030

# BGC-Argo & BGC-ECO-Argo

## Mise à disposition des flotteurs BGC-Argo via le programme LEFE-GMMC

J Uitz, A Poteau, F D'Ortenzio, E Leymarie & H Claustre  
Laboratoire d'Océanographie de Villefranche (LOV)  
CNRS, Sorbonne Université

Réunion annuelle des 3 projets Argo – 26 Septembre 2023

## I BGC-Argo

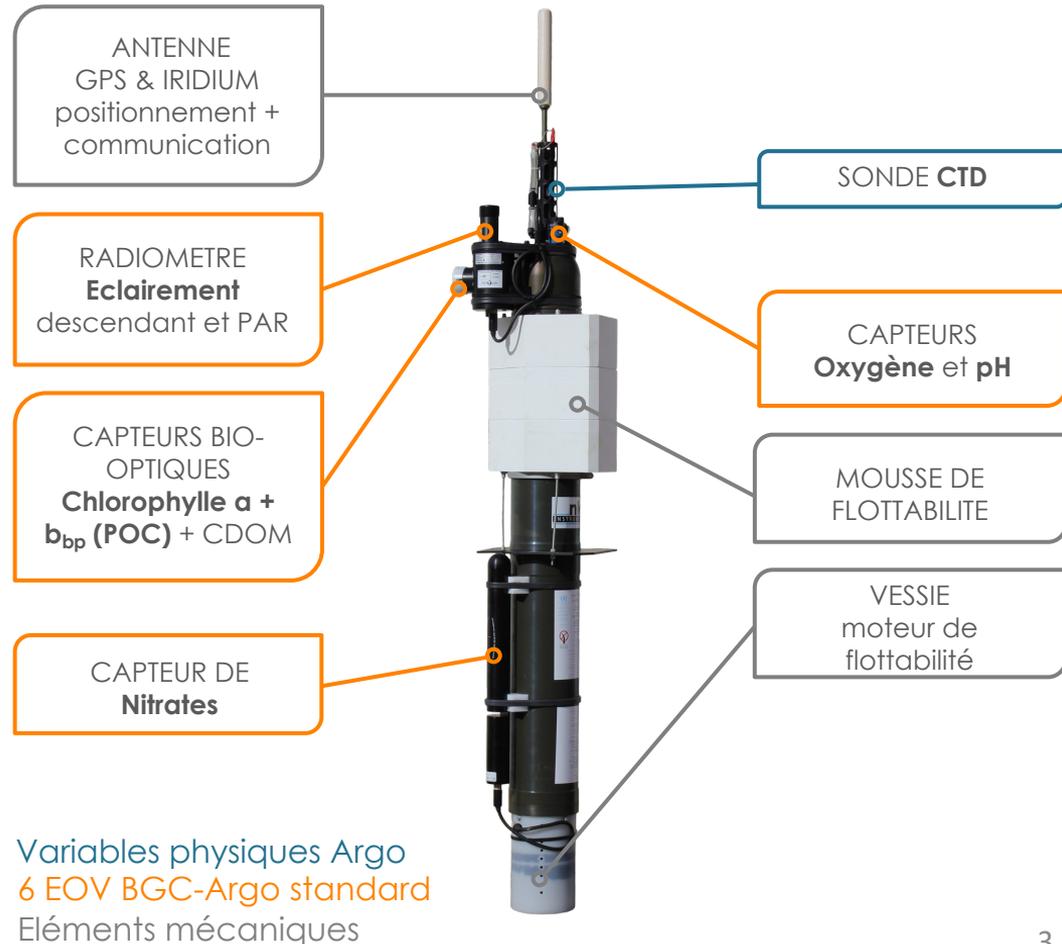
- Mission biogéochimique (BGC) du programme d'observation globale OneArgo
- Basée sur les principes et la technologie de Core Argo



Crédit : J.-J. Pangrazi (IMEV)

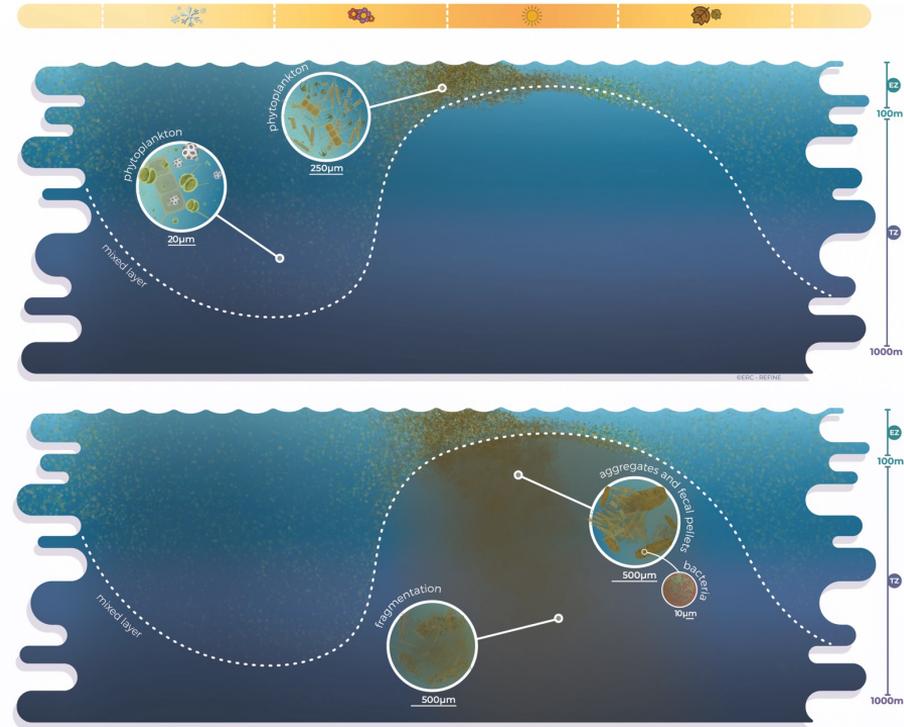
## I BGC-Argo

- Mission biogéochimique (BGC) du programme d'observation globale OneArgo
- Basée sur les principes et la technologie de Core Argo
- 6 Variables Océaniques Essentielles (EOV)



## Un réseau d'observation mature

- Avancées majeures dans notre compréhension des **mécanismes par lesquels l'océan régule le CO<sub>2</sub>**
- Notamment **la pompe biologique à carbone**, initiée par la production primaire (phytoplancton) en surface



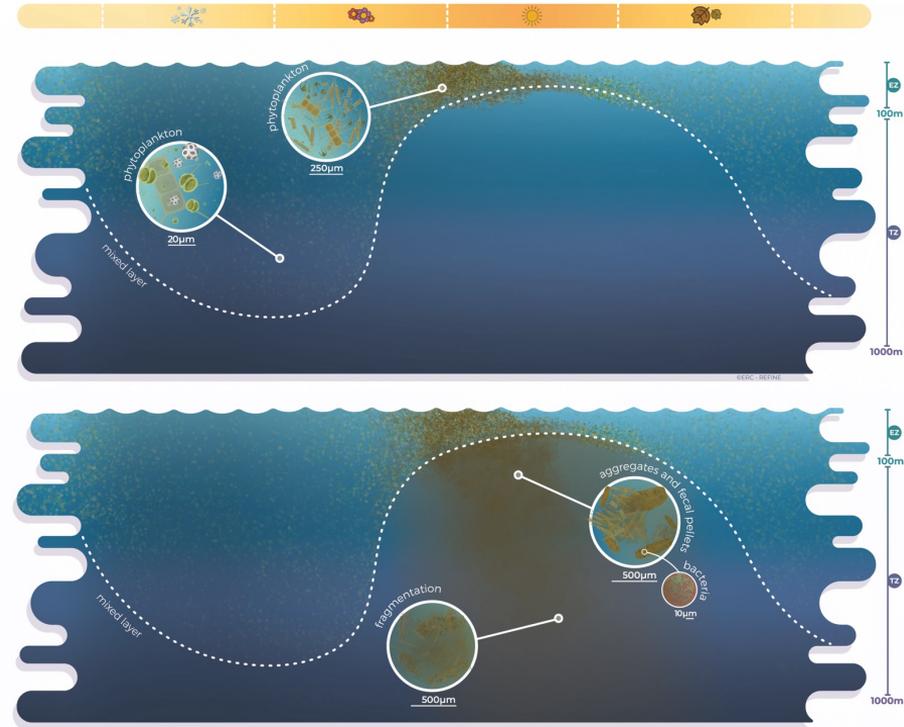
Développement d'un bloom de phytoplancton dans la zone euphotique et export de carbone en profondeur

Crédit : T. Bonniface ERC REFINE (<https://erc-refine.eu>)

## Un réseau d'observation mature

- Avancées majeures dans notre compréhension des **mécanismes par lesquels l'océan régule le CO<sub>2</sub>**
- Notamment **la pompe biologique à carbone**, initiée par la production primaire (phytoplancton) en surface

→ Présentation d'Elsa Simon...



Développement d'un bloom de phytoplancton dans la zone euphotique et export de carbone en profondeur

Crédit : T. Bonniface ERC REFINE (<https://erc-refine.eu>)

## Nouveaux enjeux

- La communauté internationale alerte aujourd'hui sur **l'importance d'étudier la twilight zone avant qu'il ne soit trop tard !**



The elongated bristlemouth (*Sigmops elongatus*) is abundant in the oceans' twilight zone.

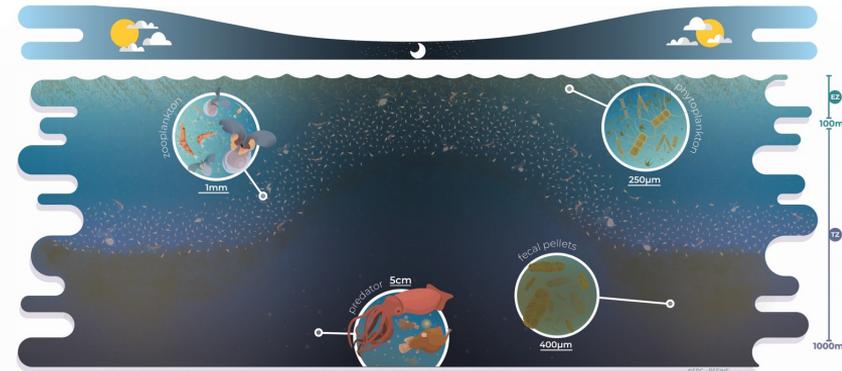
## Study the twilight zone before it is too late

Adrian Martin, Philip Boyd, Ken Buesseler, Ivona Cetinic, Hervé Claustre, Sari Giering, Stephanie Henson, Xabier Irigoien, Iris Kriest, Laurent Memery, Carol Robinson, Grace Saba, Richard Sanders, David Siegel, Maria Villafañe & Lionel Guidi

JETZON (Joint Exploration of the Twilight Zone), *Nature*, 2020

## Nouveaux enjeux

- La communauté internationale alerte aujourd'hui sur **l'importance d'étudier la twilight zone avant qu'il ne soit trop tard !**
- Abrite des organismes des **niveaux trophiques intermédiaires** (zooplancton, micronecton) qui ne peuvent être observés par les capteurs BGC-Argo
- Jouent, par le biais de différents mécanismes encore méconnus, un rôle important dans la **régulation de la pompe biologique à carbone - Enjeu climatique**
- Lien entre les producteurs primaires (phytoplancton) et les prédateurs supérieurs, jouent un rôle dans la **régulation des ressources halieutiques – Enjeu économique**

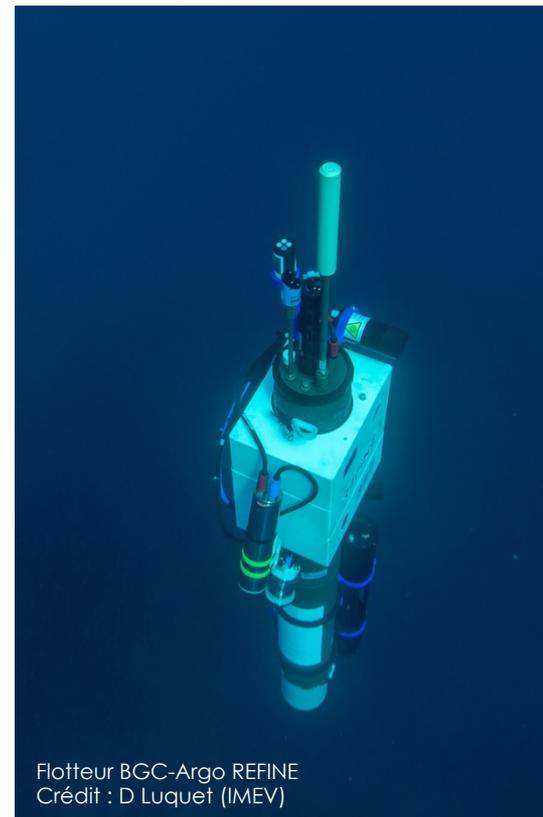


Migrations nyctémérales du zooplancton et poissons mésopélagiques depuis la twilight zone

Crédit : T. Bonniface ERC REFINE (<https://erc-refine.eu>)

## I Nouvelle génération de flotteurs BGC-ECO-Argo

- Comprendre et quantifier les **processus biogéochimiques et écologiques** mettant en jeu **zooplancton et micronecton**, de la couche euphotique à la **twilight zone**
- 6 capteurs BGC-Argo standards + capteurs et capacités additionnelles
- **Imageur UVP6-LP**  
Zooplancton et particules 100  $\mu\text{m}$ –2 mm  
ERC REFINE (H. Claustre) : Intégration capteur + développement flotteur Jumbo + batterie additionnelle
- **Capteur acoustique actif  $\mu$ -sonar**  
Micronecton (poissons mésopélagiques) et particules 1 mm–10 cm  
PIANO : Développement capteur en partenariat avec CEBC (C. Guinet)



## I BGC-Argo (WP1)

- Achat de 13 flotteurs auprès de nke  
Mai 2022: Marché SU-nke – montant 671.7 k€
- Achat de 13 lots de capteurs auprès de SeaBird  
Dec 2022 : Demande transfert de crédits vers le CNRS afin de bénéficier de notre marché CNRS-SeaBird (expiration fin Mai 2023)  
Mai 2023 : marché CNRS-SeaBird – montant 481.5 k€
- Plan de déploiement prévisionnel  
Mise à disposition des 13 flotteurs via AO LEFE-GMMC (tests en bassin début 2024)

## I BGC-ECO-Argo (WP2)

- Développements technos en cours (PIANO)  
→ Présentation d'Edouard Leymarie...



## ? Principe

Flotteurs BGC-Argo (standards) mis à disposition de la communauté via AO annuel CNRS-INSU LEFE-GMMC

Projets scientifiques soumis par les équipes de recherche évalués par le CS GMMC

Critères: Qualité scientifique; Mise en œuvre du déploiement (anticipation logistique, mesures ancillaires aux déploiements); Pertinence du site (ex. faible couverture; site récurrent)

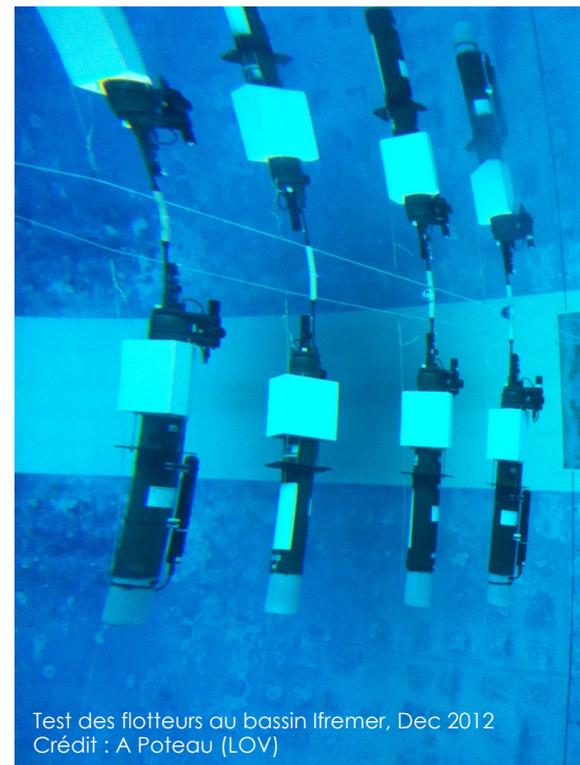
## Financement

Récurrent depuis 2011

- o Flotteurs 'nus' Ifremer IR\* + financement CNES (150k€/an) pour transformation BGC-Argo : 4 flotteurs/an

Contribution des nouveaux projets

- o PIANO (2021-2026) : 9 flotteurs total
- o CPER Bretagne (2021-2027): 9
- o Argo-2030 (2021-2029) : 13



Test des flotteurs au bassin Ifremer, Dec 2012  
Crédit : A Poteau (LOV)

## Evolution des techno & capteurs

### Configuration CNES

- Initiale (<2019): CTS4 + O<sub>2</sub> + ECO (Chla-b<sub>bp</sub>-CDOM) + OCR-4 (PAR, 3 E<sub>d</sub>)
- Evolution (>2020) : CTS5 Jumbo + O<sub>2</sub> + ECO + Radiométrie hyperspectrale (E<sub>d</sub>, éventuellement L<sub>u</sub> → R<sub>RS</sub>)

### Config PIANO/CPER/Argo-2030

- CTS5 Jumbo + 6 EOVs (radiométrie hyperspectrale)

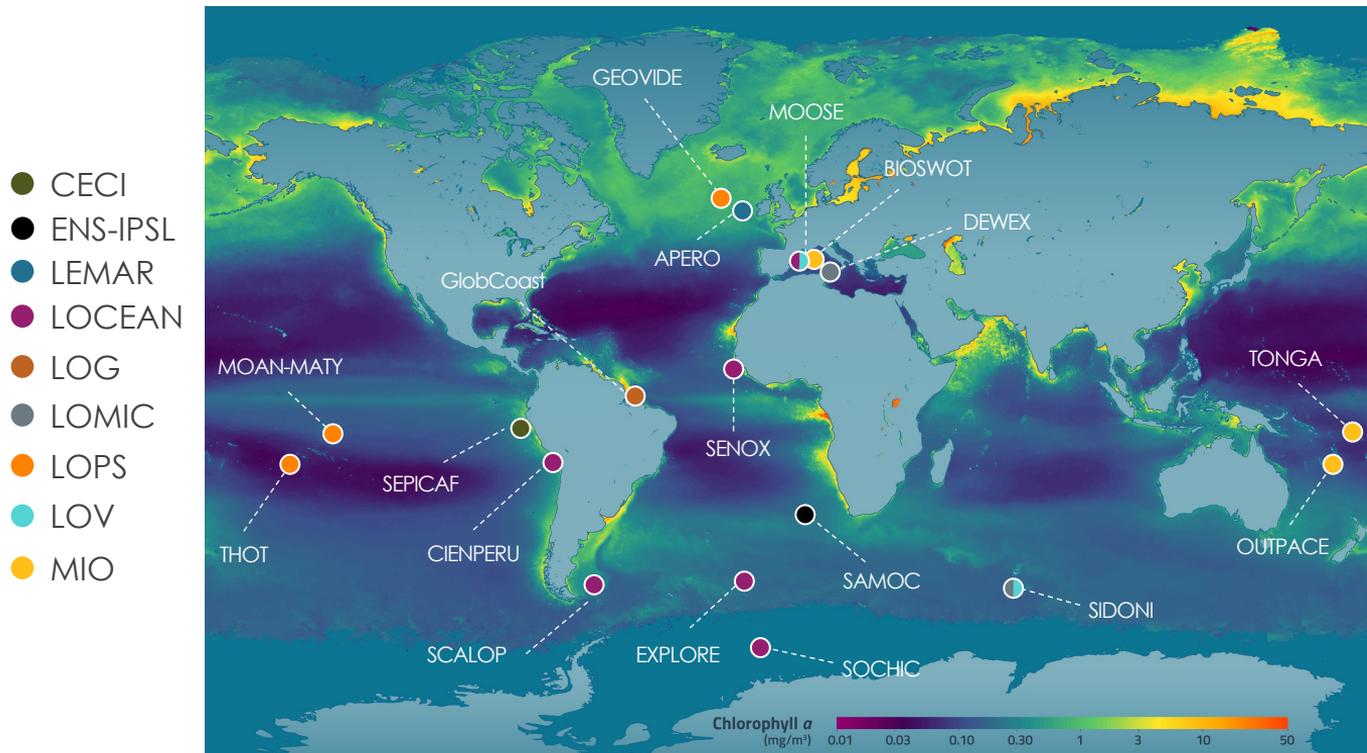
### Capteurs additionnels

- A financer sur ressources propres des équipes porteuses, après consultation de la cellule logistique du LOV



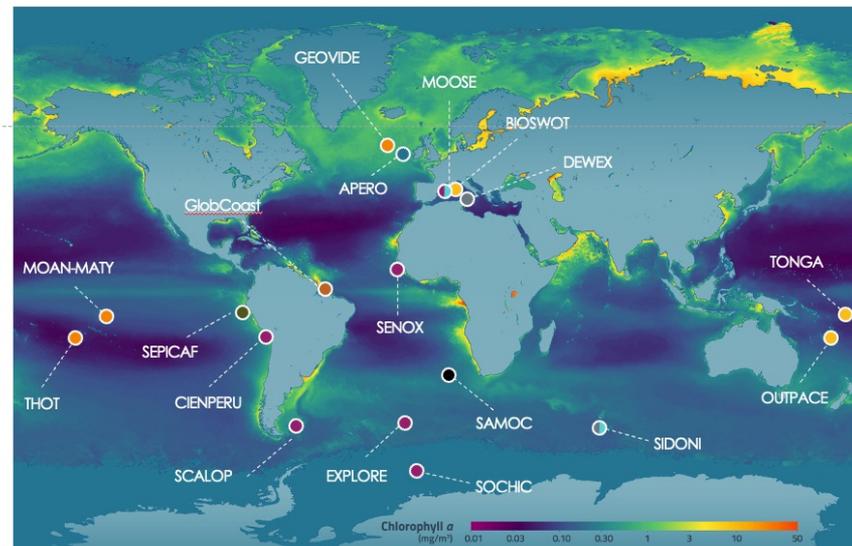
Nke Provor CTS5 Jumbo et CTS4

## Bilan des attributions de flotteurs (>2012)



## Quelques chiffres

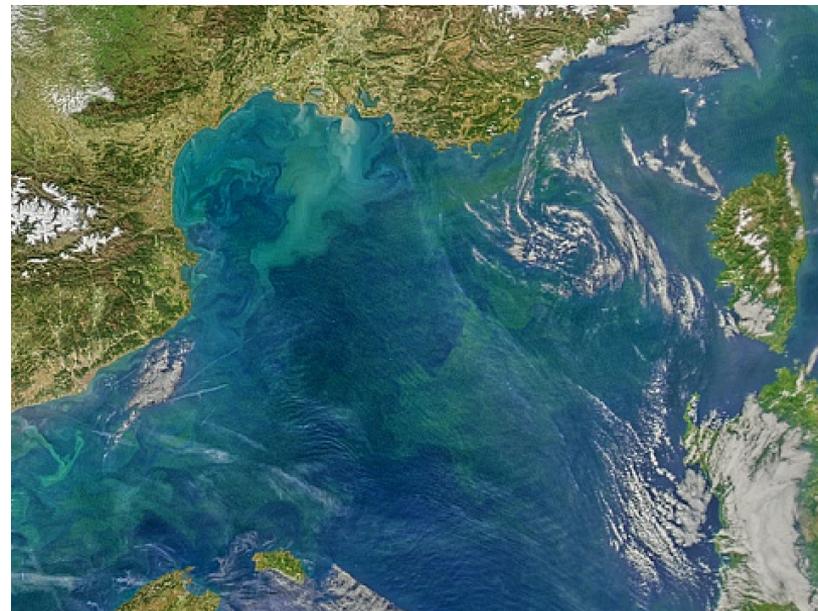
- Flotteurs BGC-Argo attribués : 40
- Flotteurs actifs : 21
- Moyenne profils / flotteur : 236
- Total profils attendus pour 40 flotteurs : 9500



- |            |          |         |        |       |
|------------|----------|---------|--------|-------|
| ● CECI     | ● LEMAR  | ● LOG   | ● LOPS | ● MIO |
| ● ENS-IPSL | ● LOCEAN | ● LOMIC | ● LOV  |       |

## Objectifs

- Renforcer la contribution Fr à l'effort observationnel international
- Recherche fondamentale (processus biogéochimiques, bilans large échelle)
- Recherche opérationnelle (modèles : assimilation, validation)
- Cal/val des missions satellites OC et développements de nouveaux produits





# arg<sup>o</sup> 2030

Merci de votre attention !