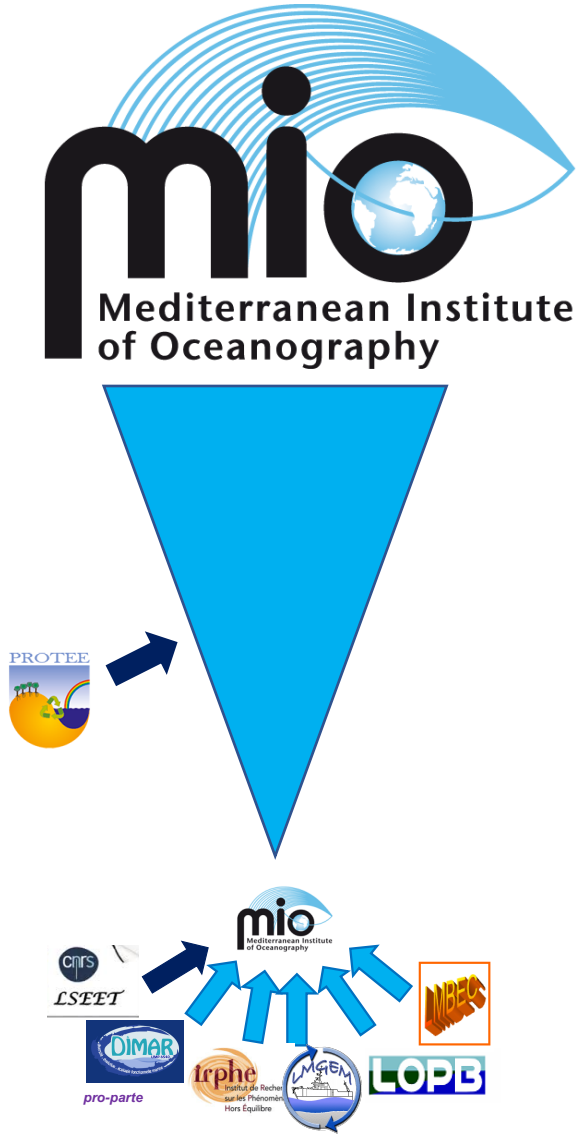
Un laboratoire jeune de 250 personnes dont 160 statutaires

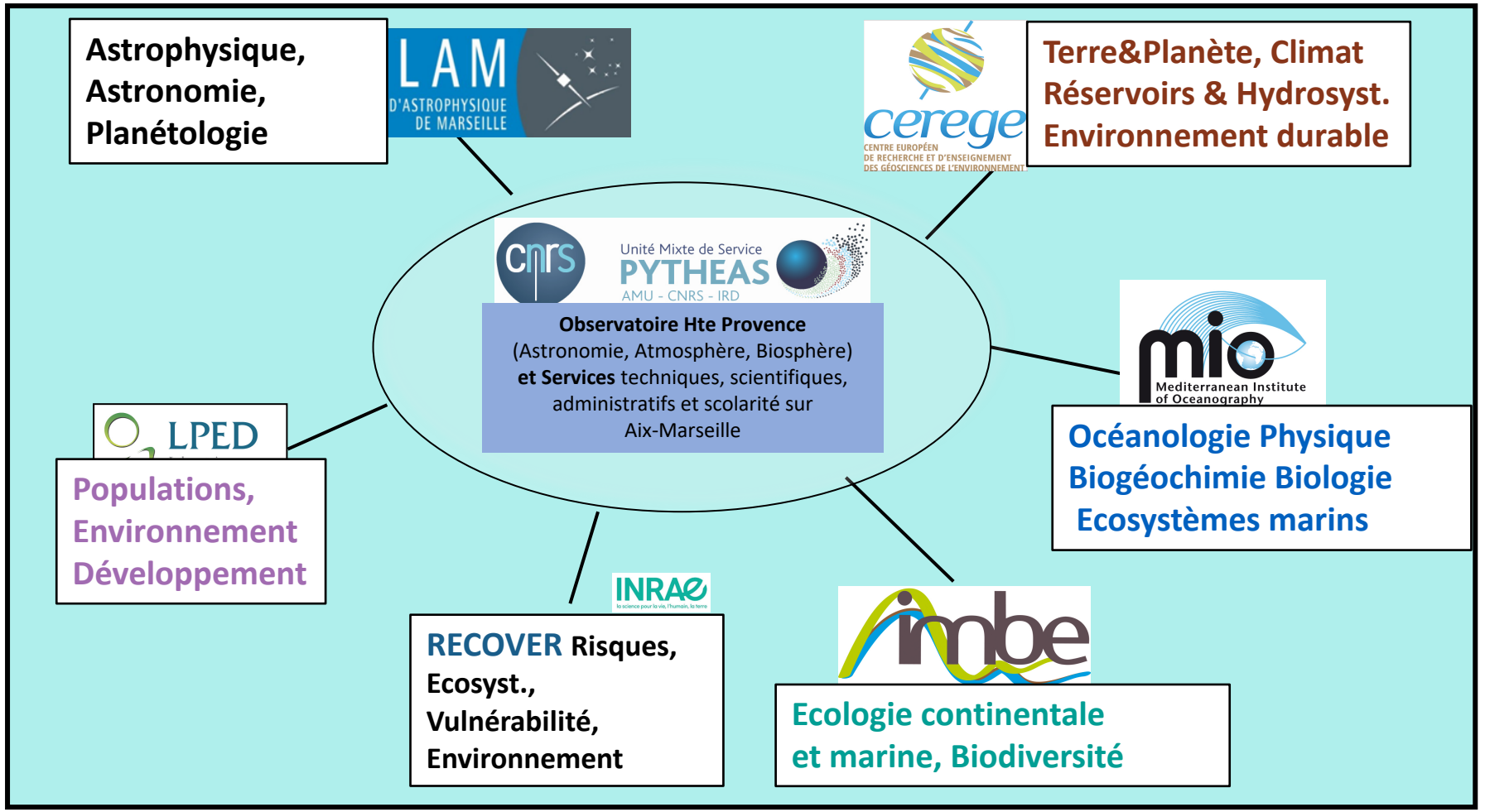


Aix*Marseille université
cnrs
UNIVERSITÉ DE TOULON
IRD Institut de Recherche pour le Développement FRANCE

Le MIO, un laboratoire de l'OSU Institut Pythéas

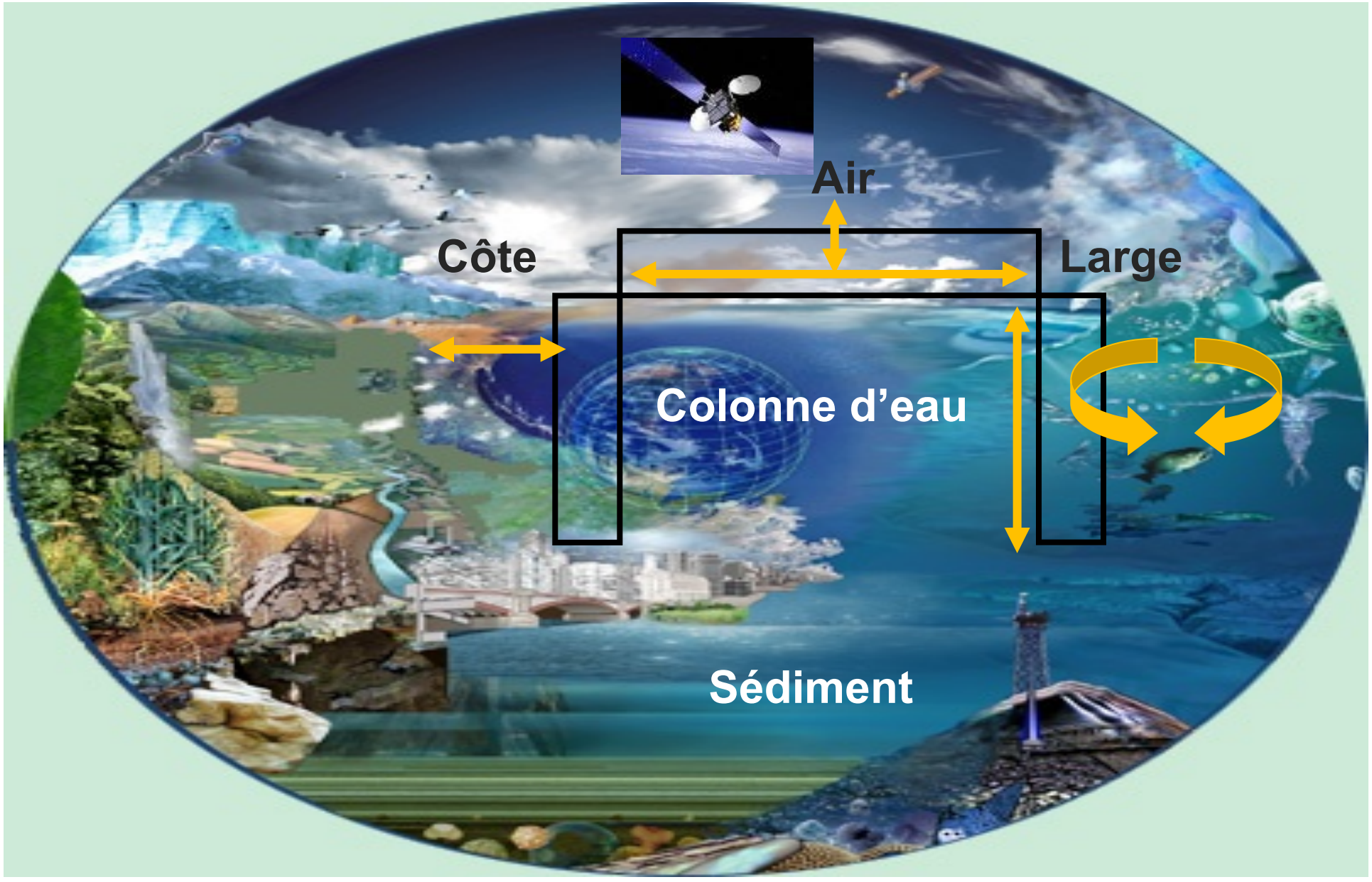
Institut Pythéas
Observatoire des Sciences de l'Univers
Aix+Marseille Université

PYTHEAS l'un des 5 OSU majeurs parmi les 25 OSU de France
une unité mixte de service pour 6 UMR

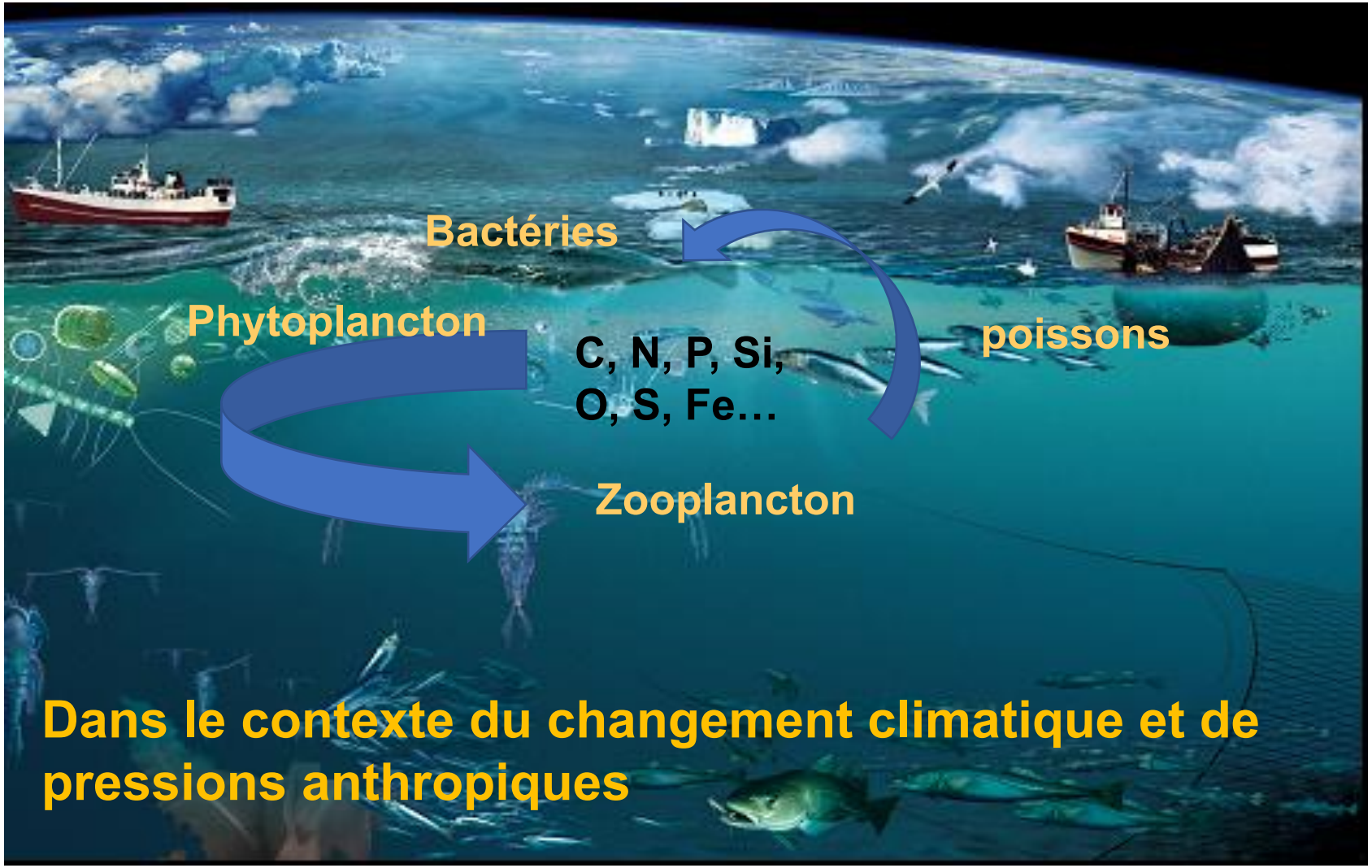


- **1094 ETPT > 800 titulaires**
- **194 E-C + 90 BIATS AMU**

Expertise: Océan, Interface Cont./Océan and Atm./Océan



Objets d'étude



Localisation du MIO

Luminy Marseille

La Seyne sur Mer (Ifremer)

La Garde Toulon

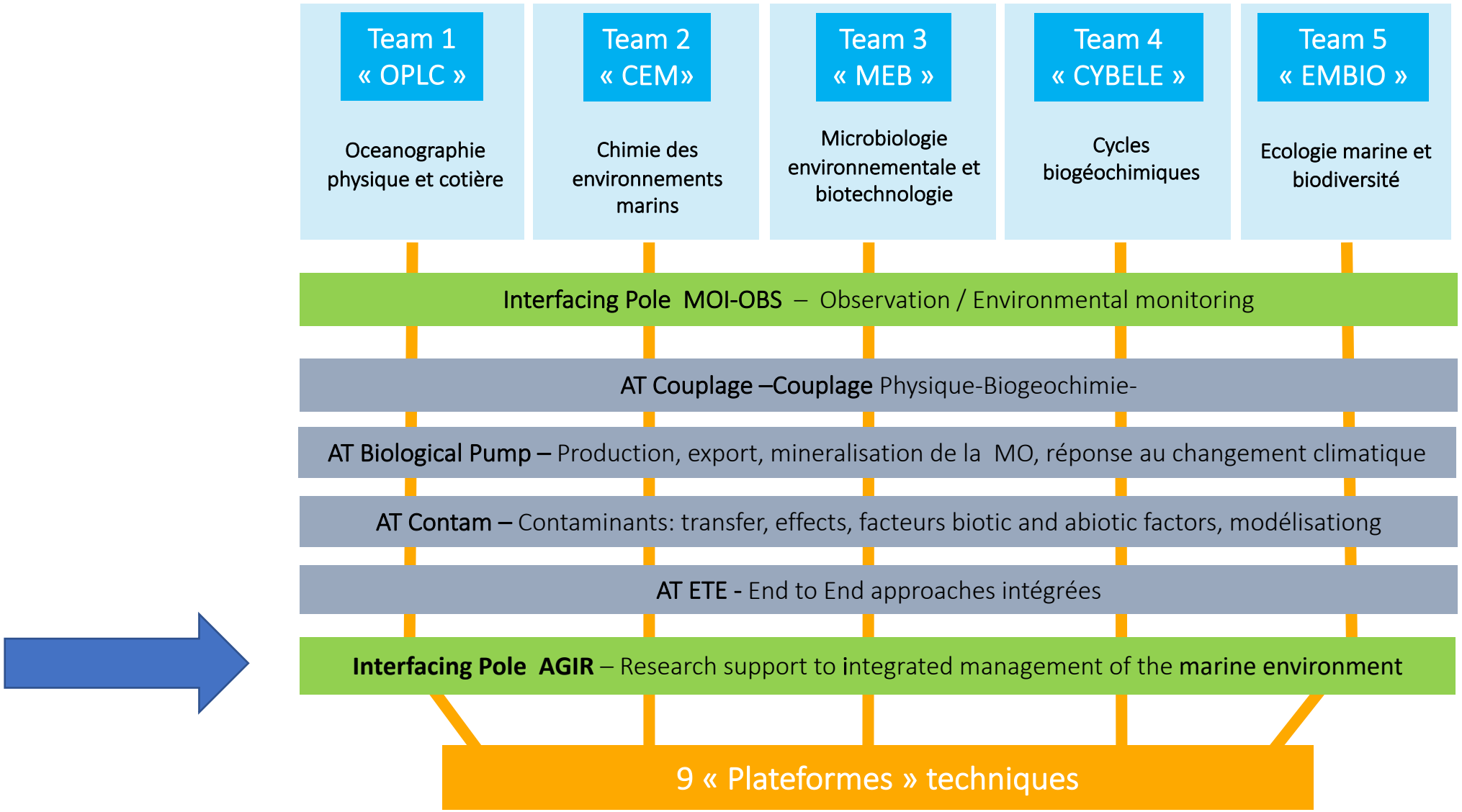
Tunisie

Chili

Vietnam

New Caledonia

Organisation



Appareillages organisés en plateaux techniques

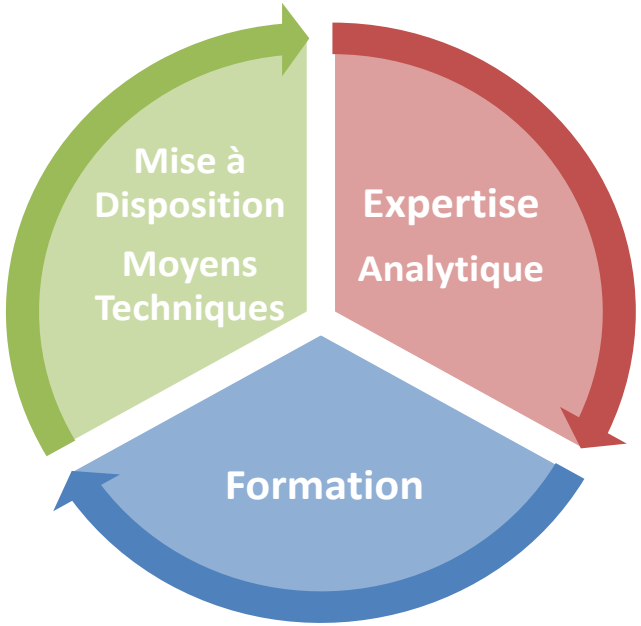
Biologie Moléculaire
Casalot L.

Séquençage

Bio-Informatique
Armougom F.

OMICS : Certifiée norme ISO 9001v2015

- Extraction, Amplification ADN/ARN
- Contrôle, quantification ADN/ARN
- Appareillage BM
- Outils Bio-informatique



- Biodiversité/écosystèmes
- Pollution/Bioremédiation
- Métabolomique
- Séquençage haut-débit
- Complexité échantillons

- Locale/Régionale: Master/MIO, Doctorale/Cursus Plinius
- Nationale : Continue (ANF 2022 CNRS, Pôle Formation AMU)
- Internationale: Universitaire (PSF IRD Tunisie 2021-2023)

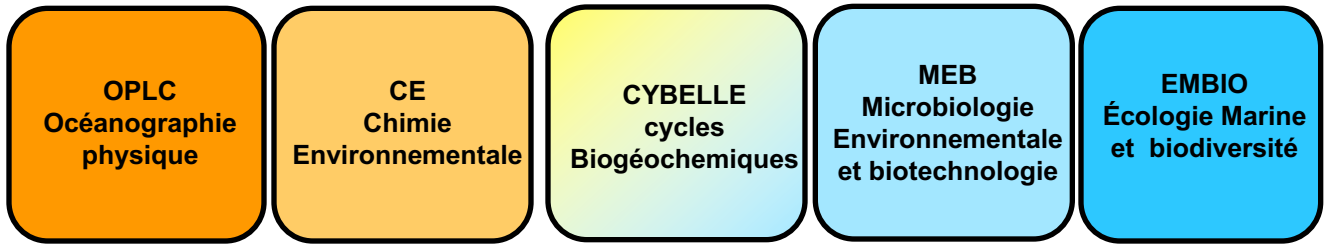
Appareillage/CPER

- CPER inov biomed change porté par Ifremer 1 lot correspond aux appareillage MIO

- Achat d'appareillages pour le suivi de la diversité (cytomètre en flux, microscope électronique transportable, flow cam, préleveur eDNA…)
- Micro et petit organisme

- →cohérence avec approche par reconnaissance automatique d'image en cours de développement (projet financé institut ITEM)
- → cohérence avec notre participation au projet Biomolecular ocean observing network (UN decade call for action)

Survol des équipes

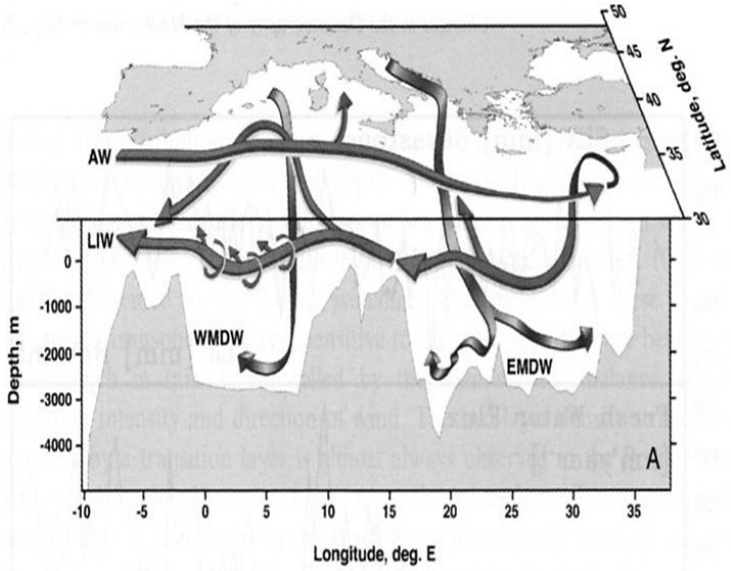


Equipe Océanographie physique littorale et côtière

Déplacement des masses d'eau et leurs conséquences

Les vagues

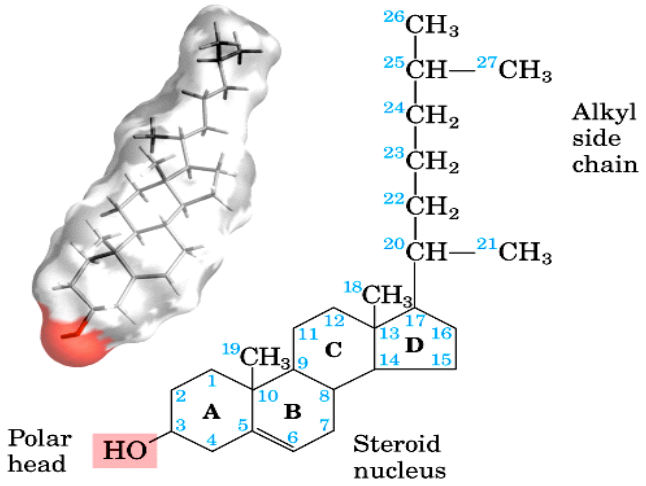
Les courants



Le transport sédimentaire

Equipe chimie environnementale

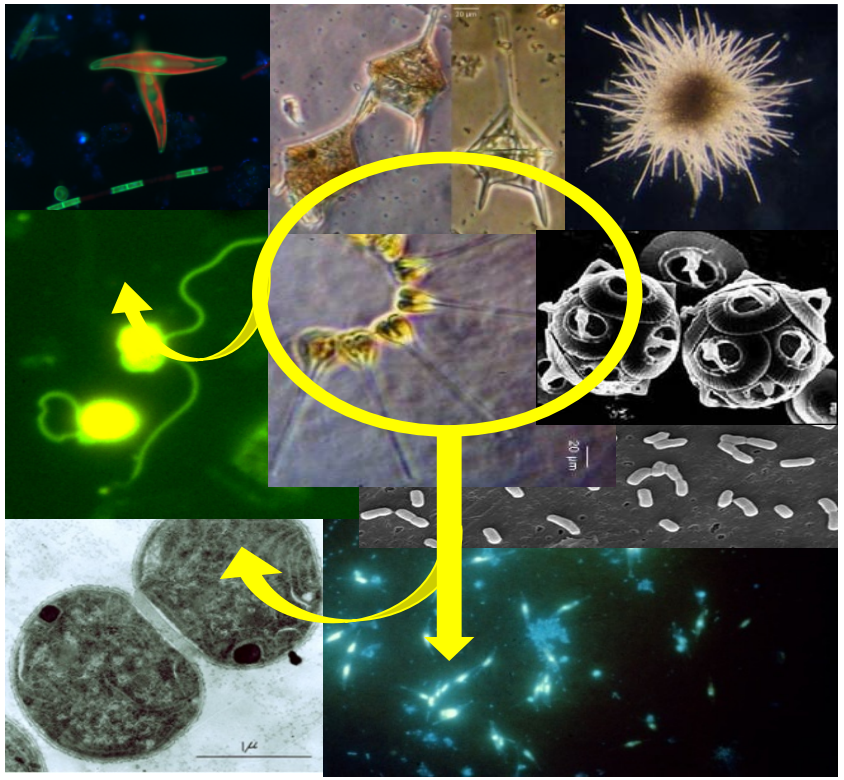
La dégradation en mer des composés marins ou terrestres



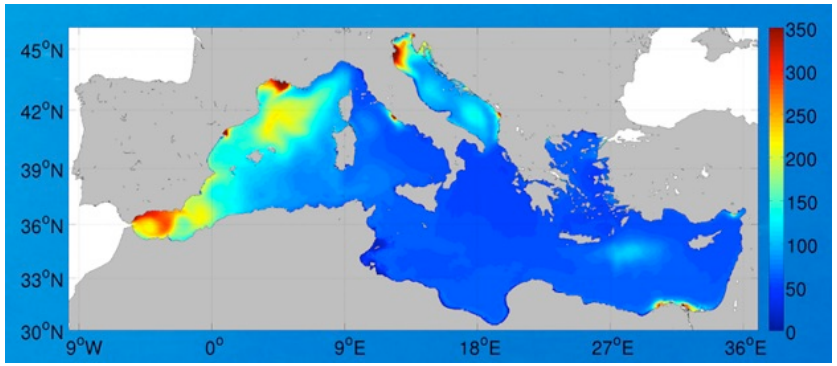
- Persistance de polluants
- Marqueurs de dégradation
- Formation d’aérosol

Equipe cycles biogéochimiques et rôle fonctionnel des assemblages de micro-organismes planctoniques

Rôles des organismes dans les cycles des éléments (C, N, P, Si , Fe)

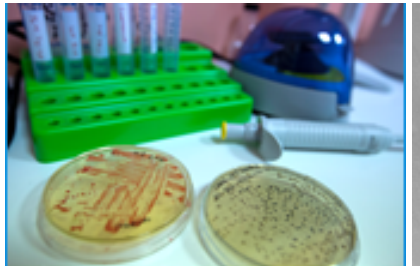


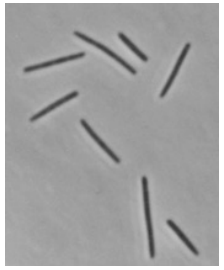
- Fixation d'azote,
- Fixation du CO_2,
- Respiration
- Modélisation

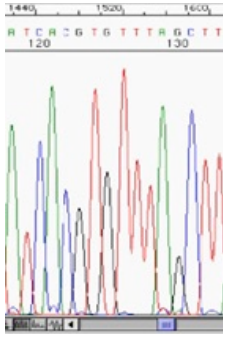


Equipe microbiologie environnementale et biotechnologie

Procaryotes comme moteurs des transformations des composées minéraux ou organiques marins



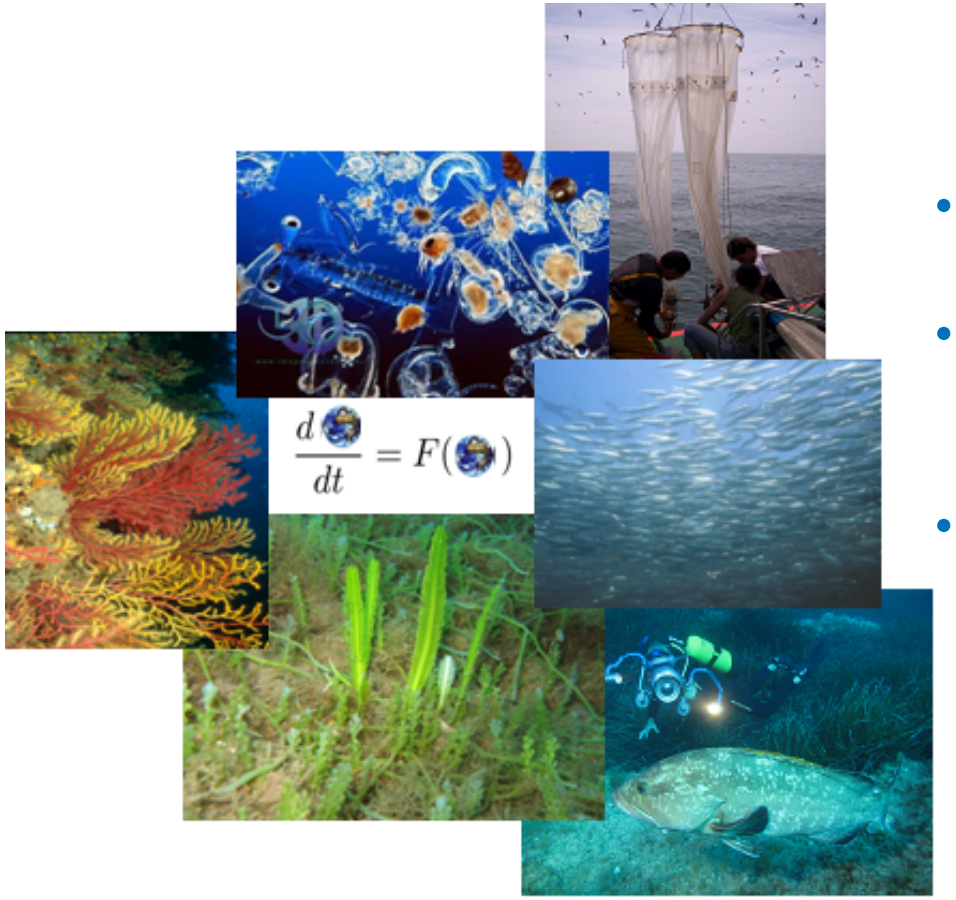




- Dégradation d'hydrocarbures
- Contrôle de l'eutrophisation
- Bio-corrosion, production de biogaz à effet de serre
- Production d' hydrogène

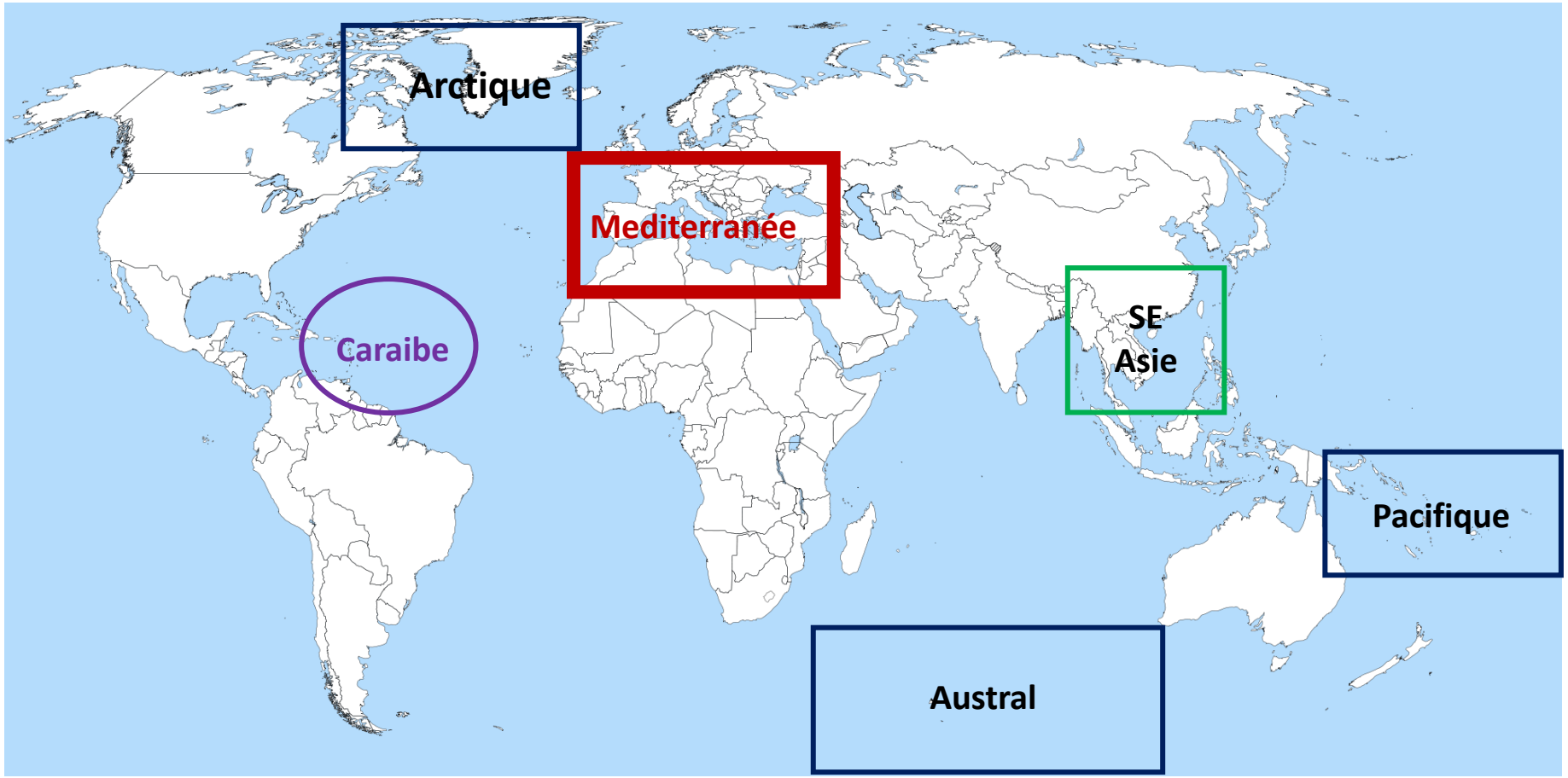
Equipe écologie marine et biodiversité

Fonctionnement des réseaux trophiques, modélisation des systèmes écologiques: rôle de la biodiversité structurale et fonctionnelle



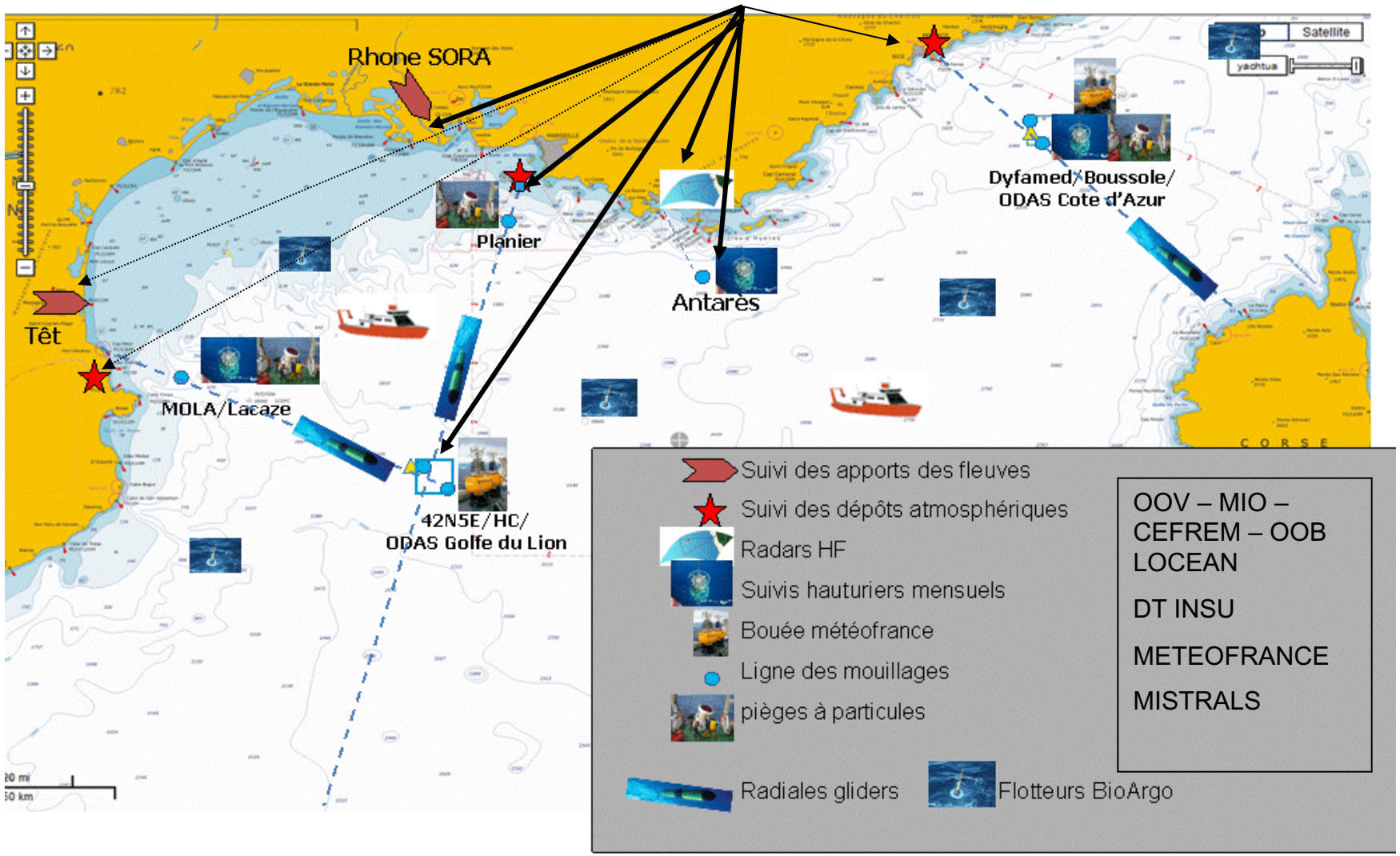
- Analyse de diversité
- Modélisation des systèmes biologiques
- Impact de perturbations

Aires d'études



Contribution du M I O au Réseau d'observation régional

Contribution du M I O à l'observation de la Mer Méditerranée



Observatoire des écosystèmes benthiques côtiers région marseillaise

- Suivi de 18 sites par S Ruitton

18 sites suivis :
4 sites herbier de posidonie
7 sites coralligène
7 sites infralittoral rocheux

2018 : mise en place, tous les sites ont été évalués

2019 : 6 sites
Chaque site sera suivi 1 fois / 3 ans
:
:
:
2020 : 6 sites
2021 : 6 sites
Etc.

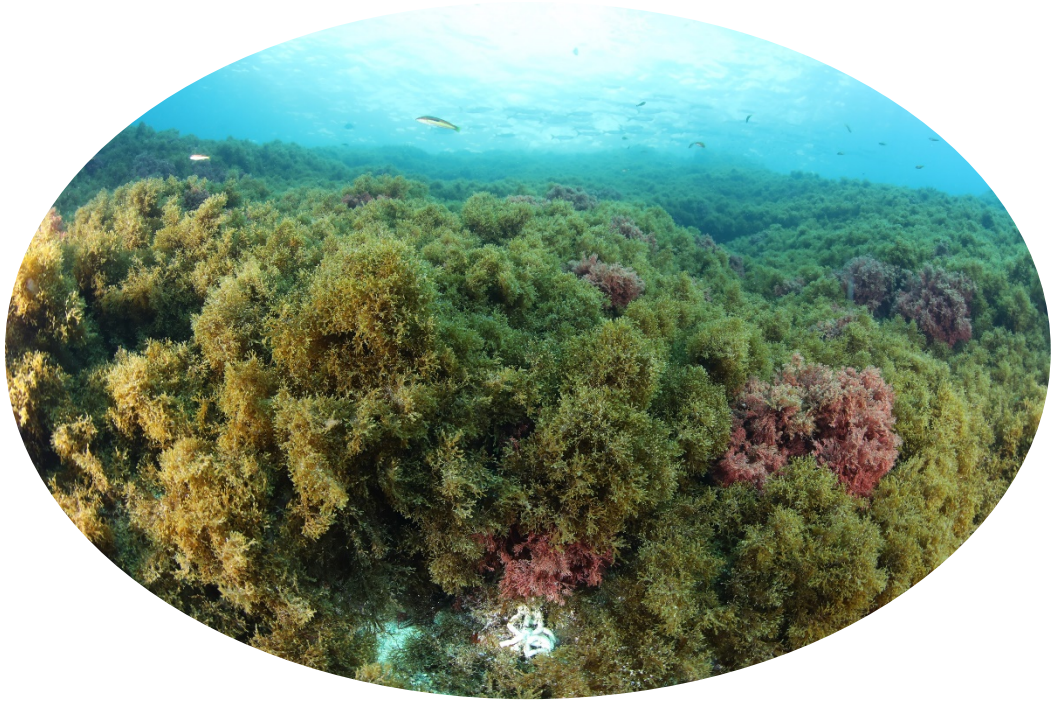
Exemple 1: Réponse sociétale : Atlas de la Biodiversité (Métropole)

- Instar atlas réalisé en milieu terrestre
- Milieu côtier
- Collaboration MIO-IMBE-Gis Posidonie

- Démarrage fin 2021

Exemple 2: Invasion biologique par l'algue *Rugulopteryx okamurae* en Provence

Projet starter ECCOREV



Ruitton S., Blanfuné A, Boudouresque C.F., Guillemain D, Michotey V, Roblet S., Thibault D., Thibaut T., Verlaque M. (2021).First record of the invasive brown algae *Rugulopteryx okamurae* in the open sea on the French Mediterranean coast. Water 2021, 13(16), 2306; https://doi.org/10.3390/w13162306

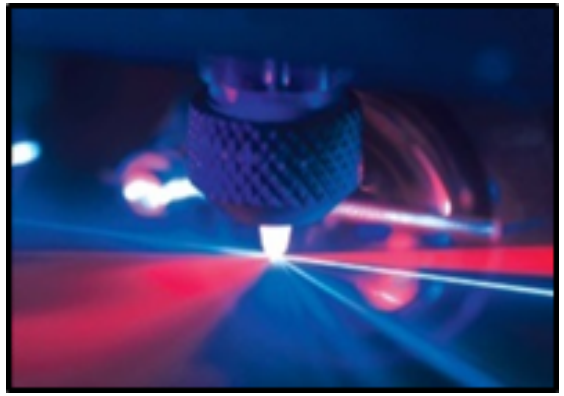
Exemple 3 Réponse sociétale : Atlas de la Biodiversité (Métropole)

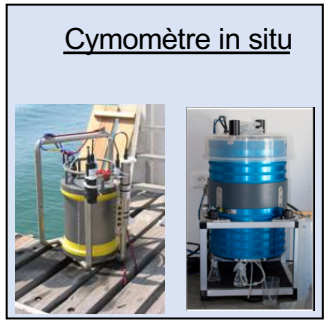
- Instar atlas réalisé en milieu terrestre
- Milieu côtier
- Collaboration MIO-IMBE-Gis Posidonie

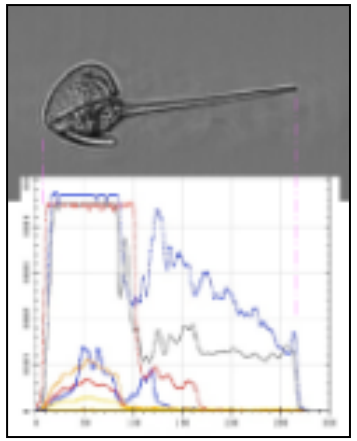
- Démarrage fin 2021

Exemple 4: mise au point de cytomètres immergés

Suivi en continu du phytoplancton
(PRECYM)



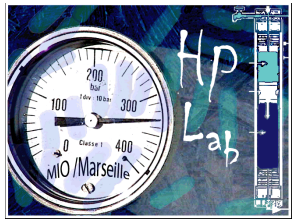


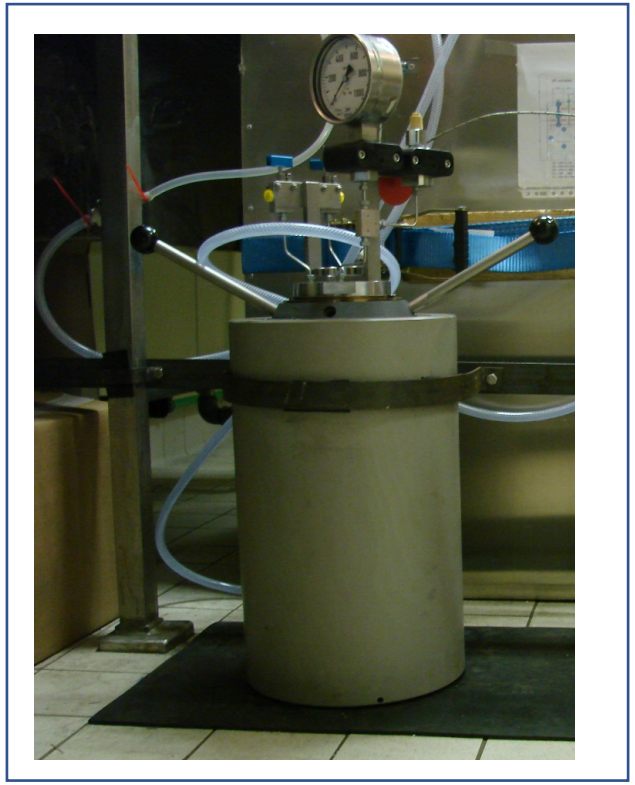


Application en recherche et pour la surveillance

Exemple 5: reproduire les conditions des grandes profondeurs

90 % des océans grandes profondeurs,
Prélèvement et culture sous pression

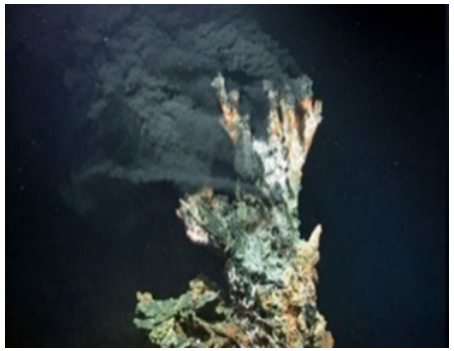




Application en recherche et dans l'industrie

Exemple 6: valoriser les capacité des micro-organismes marins

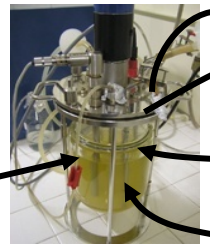
Dorsale médio-atlantique



Déchets de fruits et légumes

Compost

Jus



Fermentation

Acides gras volatils

H_2

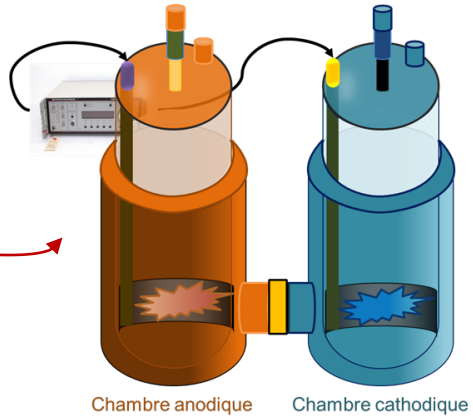
Eau de mer

Microorganismes marins hyperthermophiles (> 80 °C)

Méthanisation

CH_4

Fertilisants



Chambre anodique

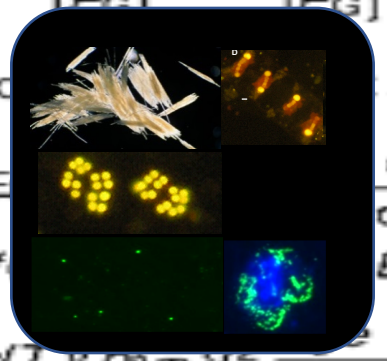
Chambre cathodique

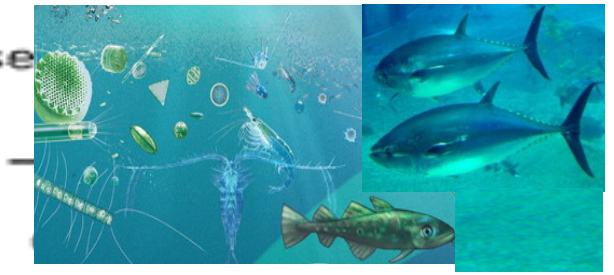
Production d'électricité

Exemple 7: Modéliser pour comprendre et prévoir

Fonctionnement chaine trophique, impact perturbations

Sels nutritifs





$$\frac{d}{dt}E = \dot{p}_A - \dot{p}_C$$

$$\frac{d}{dt}V = \frac{1}{[E_G]}\dot{p}_G = \frac{1}{[E_G]}(\kappa\dot{p}_C - \dot{p}_S)$$

$$\frac{d}{dt}E_H = (1-\kappa)\dot{p}_C \quad \text{if } E_H \geq E_H^p, \quad \text{else}$$

$$\frac{d}{dt}E_R \quad \text{if } E_H \geq E_H^b,$$

with $\dot{p}_A = c(T)$

$$\dot{p}_C = c(T)\{\dot{p}_{Am}\}L^2 \frac{}{g+e}\left(1+\frac{L}{gL_m}\right);$$

with $e = \frac{[E]}{[E_m]} = \frac{E}{V}\frac{\dot{v}}{\{\dot{p}_{Am}\}}$ and $L = V^{1/3}$

$$\dot{p}_S = c(T)\left([\dot{p}_M]L^3 + \{\dot{p}_T\}L^2\right)$$

$$\dot{p}_J = c(T)\dot{k}_J E_H$$

$$\frac{d}{dt}(\text{earth}) = F(\text{earth})$$

Application en recherche et pour la gestion