

Open Source Oceanography

Les *sciences participatives* et les technologies *open source* au service de la recherche océanographique

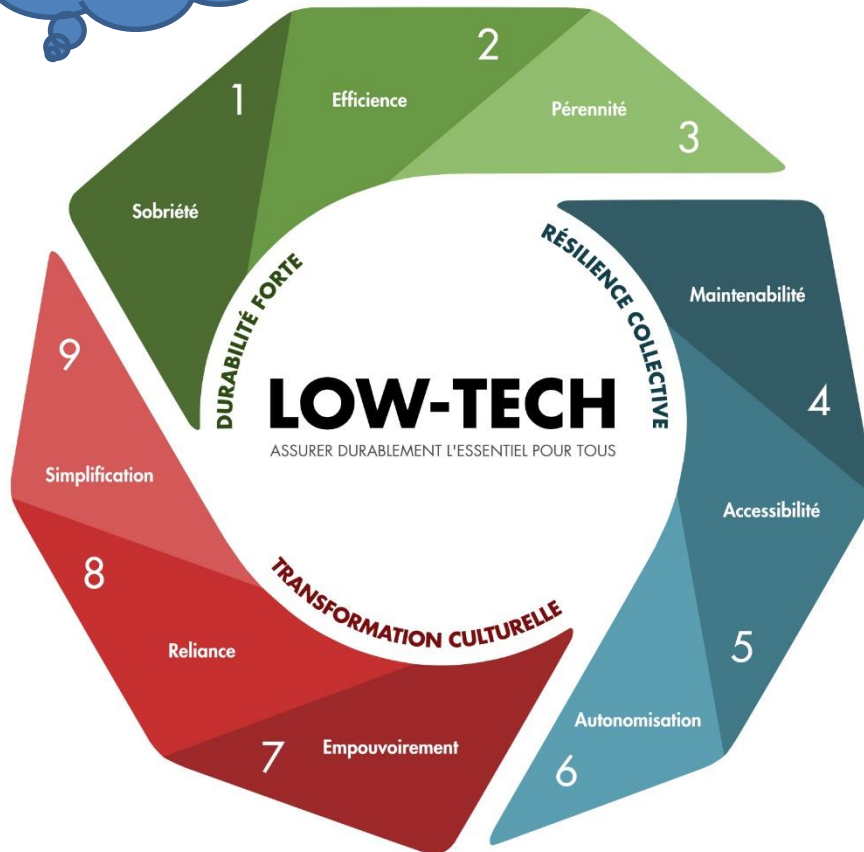


Cédric Courson

PhD Student (LOCEAN, IFREMER-LOPS, AMURE)
Astrolabe Expéditions (Président)

Démarche innovante de conception visant à *maximiser l'utilité* et *limiter l'impact environnemental* (Ademe)

Méthode



LES CRITÈRES DE TOUTE DÉMARCHE D'INNOVATION LOW-TECH :

DURABILITÉ FORTE

1 Sobriété

Recentre sur l'essentiel et tend vers l'optimum technologique : plus basse intensité et plus grande simplicité technologiques permettant d'assurer les besoins avec un haut niveau de fiabilité

2 Efficience

Minimise la consommation d'énergie et de ressources, depuis l'extraction des matières premières jusqu'à la fin de vie en passant par la production, la distribution et l'utilisation

3 Pérennité

Présente une viabilité technique, fonctionnelle, écologique et humaine maximale à court, moyen et long terme

RÉSILIENCE COLLECTIVE

4 Maintenabilité

Peut être entretenu et réparé par les utilisateurs eux-mêmes autant que possible, avec des pièces et matériaux standards

5 Accessibilité

Offre une simplicité d'utilisation maximum

6 Autonomisation

Est fabriqué à partir de ressources exploitées et transformées le plus localement possible

TRANSFORMATION CULTURELLE

7 Empouvoirement

Facilite l'appropriation par le plus grand nombre, confère du pouvoir aux citoyens et aux territoires

8 Reliance

Favorise le partage de savoirs et de savoir-faire, la coopération, la solidarité, la cohésion sociale et les liens entre collectivités

9 Simplification

Décomplexifie la société aux niveaux socio-économique et organisationnel à partir d'une réflexion sur les besoins et les vulnérabilités

Conception et réalisation : Arthur Keller et Émilien Bournigal

Soutenir une plus grande échelle d'activités économiques avec le coût le plus bas possible pour les ressources et l'environnement.

(law insider)

Côut



Développement, prônant l'ouverture et la collaboration via la libre distribution des sources.

Philosophie

Approche open source => se réapproprier la mesure

- Fabrication, entretien, réparation facilité
- Métrologie facilité
- Modularité de l'instrumentation
- Coût d'investissement maîtrisé
- Réduction de l'obsolescence
- Evolution constante grâce à la communauté



Faire mieux avec moins

(N.Radjou, 2015)

L'innovation frugale est une démarche qui consiste à faire preuve d'ingéniosité pour innover de la façon la plus simple et efficace possible en utilisant un minimum de moyens.

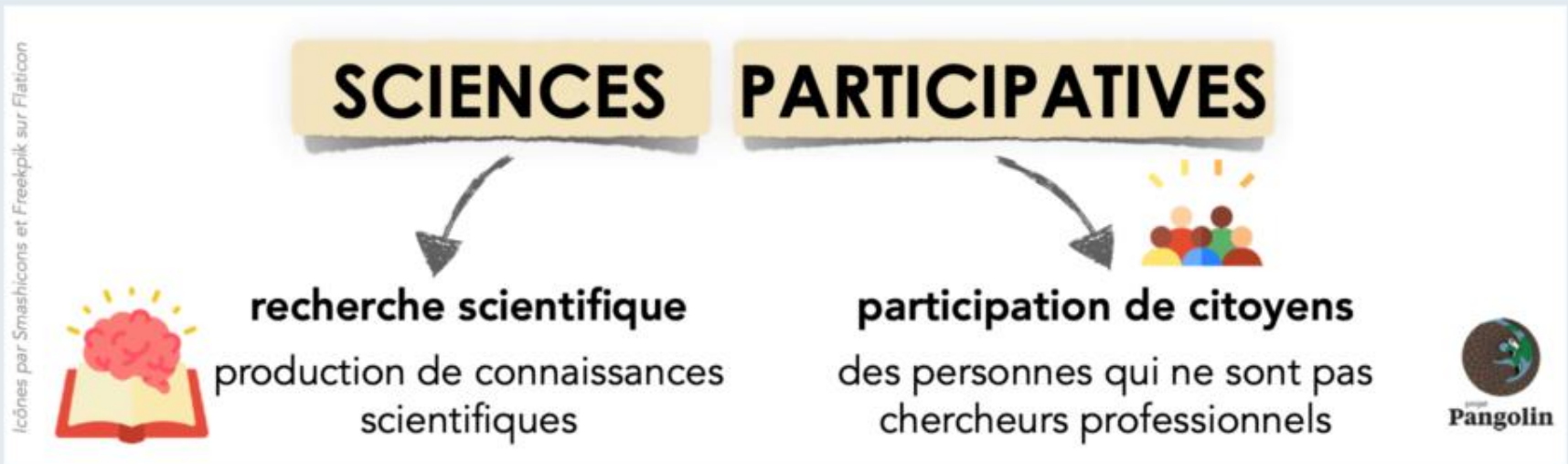


Vers une *océanographie frugale* !

Les sciences participatives sont définies comme les formes de **production de connaissances** scientifiques auxquelles des **acteurs non-scientifiques-professionnels**, qu'il s'agisse d'individus ou de groupes, **participent de façon active et délibérée**.

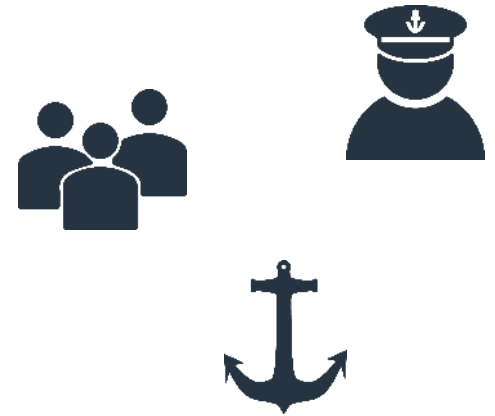
(Houllier, Merilhou-Goudard 2016)

Les sciences participatives, c'est quoi ?



Engagement de la société civile => *porter la recherche à plus grande échelle*

- Acteurs qui connaissent le terrain et qui sont sur place
- Maillage spatiale et temporelle important
- Variété de type d'acteurs (citoyens, associations, collectifs, acteurs publics, parcs marins, villes ...)
- Communautés engagées sur :
 - Développement, création
 - Acquisition in situ
 - Exploitation des données
 - Utilisation des résultats



Un réseau de fabricants à terre

Carte des tiers lieux de fabrication dans le monde



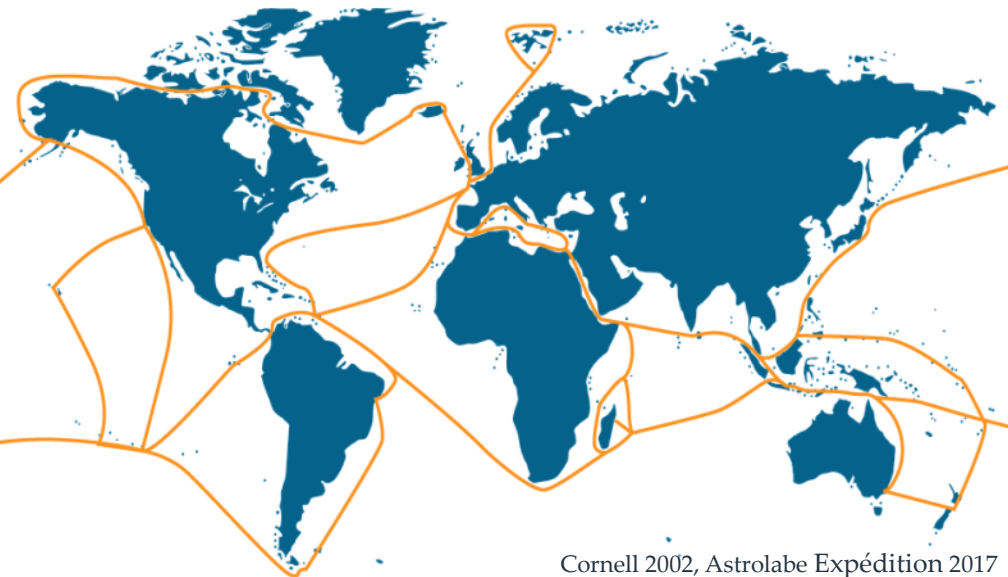
Matériel



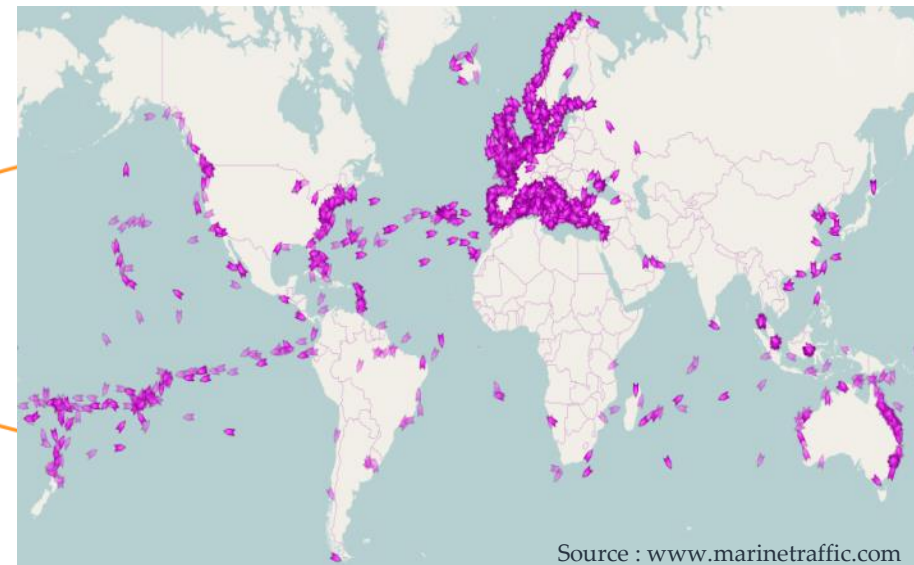
Savoir faire



Principaux trajets hauturiers



Positions des voiliers actuels



Une flotte de 12 000 voiliers
en permanence en haute mer

Plus de 20 millions de
plaisanciers dans le monde

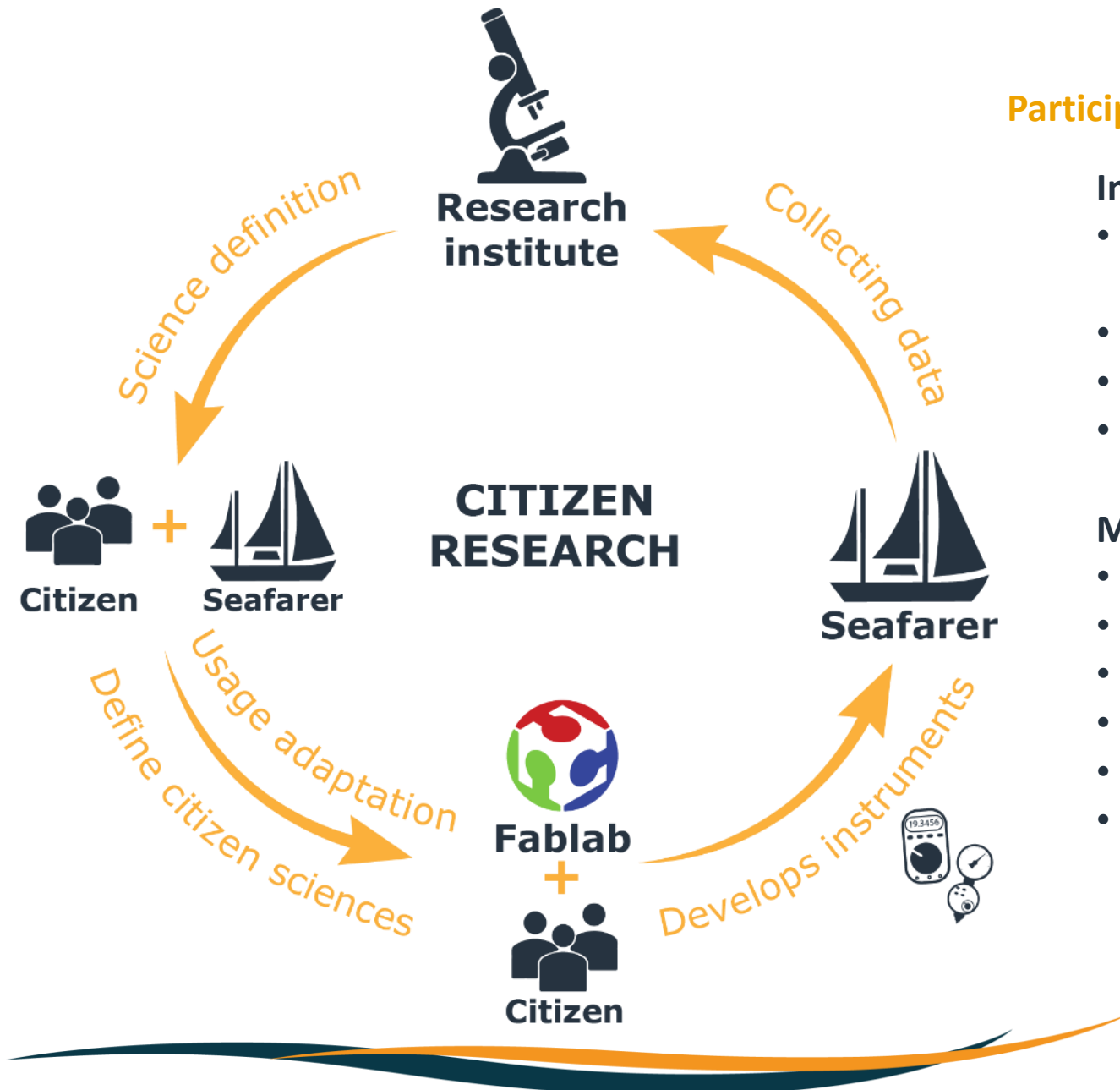
Participatory action research

Interdisciplinary research

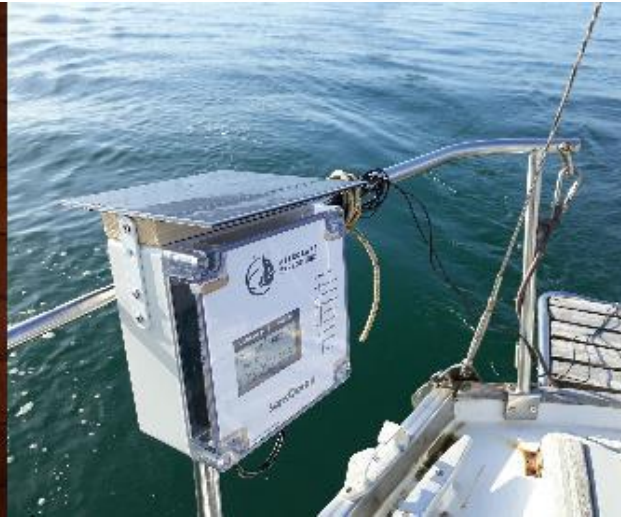
- Physical oceanography and climatology
- Engineering
- Human and social science
- Epistemology

Many communities

- Sailors
- Seafarer
- Makers
- Citizens on land
- Scientists
- Environment protectors



Sea Salinity Surface – Thermosalinographe pour voiliers



Mesures :

- Température
- Salinité
- Pression/temperature atmosphère
- GPS

Solar panel = 100% autonome

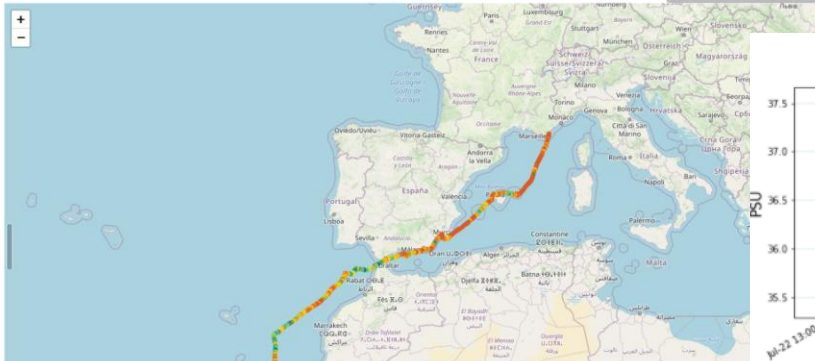


Sea Salinity Surface via un reseau voiliers

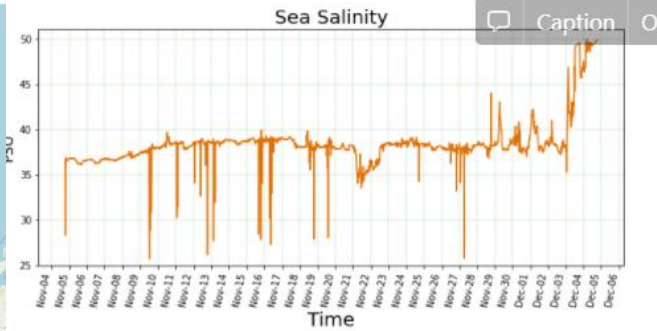
12/15 voiliers
en mer

2021-2022

Sea Salinity - Capablanca 2021



Sea Salinity - Iceland, NorthAbout, Aout-Sep 2021



Sea Salinity gradient

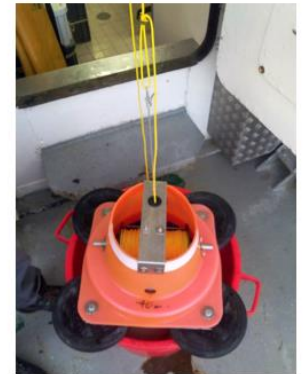
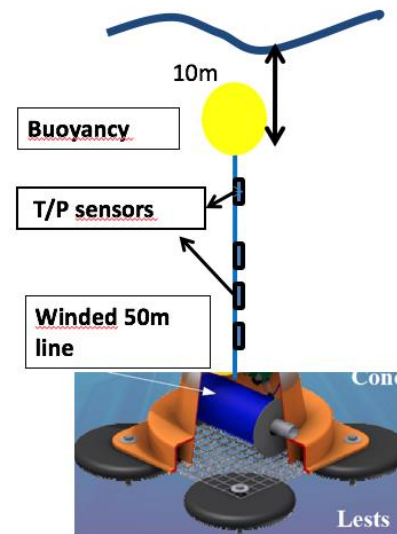


Mesure :

- Température
- Salinité
- Pression

2 a 6 mois d'autonomie

Déployé par des Mastodons

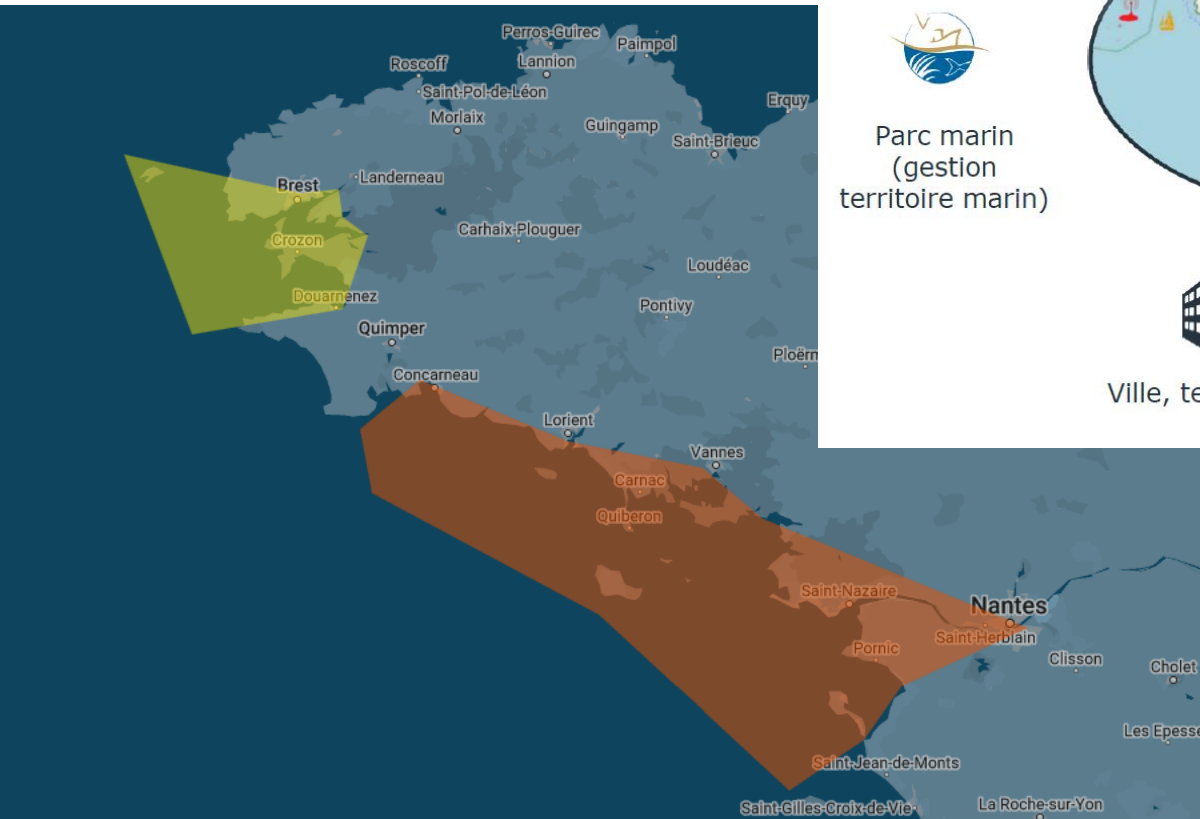


Sea Salinity gradient

Déploiement 2023 -> 2026

-> Mer d'Iroise

-> Bretagne Sud.



Instituts de recherche
(sociale et océanographique)



Associations
citoyennes



Plaisanciers



Parc marin
(gestion
territoire marin)



Laboratoires
ouverts
(Fablab)



Ville, territoire



Grand public



Open Source Oceanographic Instrument

Harmonisation des outils et méthodes:

- Architecture électronique commune
- Capteur communs
- Métrologie commune
- Méthode de fabrication duplicable

OPEN
SOURCE
OCEANOGRAPHY

- ⇒ **Facilite la comparaison des données**
- ⇒ **Garantie la qualité des mesures**
- ⇒ **Vers un label qualité ?**

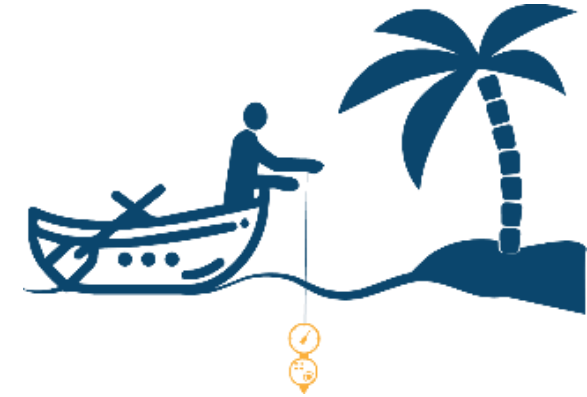
OSO fluorimètre



Mesures :

- Température
- Salinité
- Pression
- Chlorophylle A
- Turbidité
- GPS





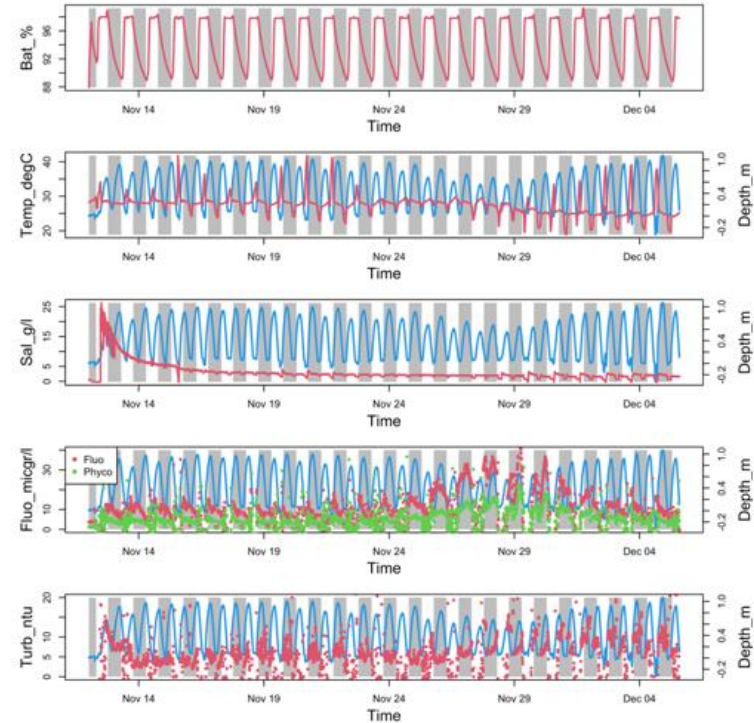
Déploiement 2023-2024

Suivi et anticipation
des blooms
planctoniques pour la
gestion des parcs de
perliculture

Projet OBSALOUM – Yoann Thomas (IRD-Lemar)



Résultats 2021-2022



Amélioration a venir :

- Autre capteurs (oxygène dissous)
- Système anti-fouling low-cost et open source
- Communication temps réel (GSM et/ou satellite)

Problématique

- Un besoin de connaissance croissant face à diverses pressions anthropiques et environnementales sur les ressources marines.
- Un manque de moyens d'observations (fabrication et déploiement)

Solution ?

Une océanographie frugale adapté aux ressources locales

- *Technologie open source*
- *Outils low-cost*
- *Fabrication et déploiement participatif*



cedric.courson@astrolabe-expeditions.org