

Le système de mouillage low-cost MASTODON : exemple de la version oxygène



Anne DANIEL, Michel REPECAUD, Florian CARADEC, Loïc QUEMENER, Emilie RABILLER

IFREMER Brest – DYNECO/PELAGOS, RDT/LDCM



Génèse du projet Mastodon

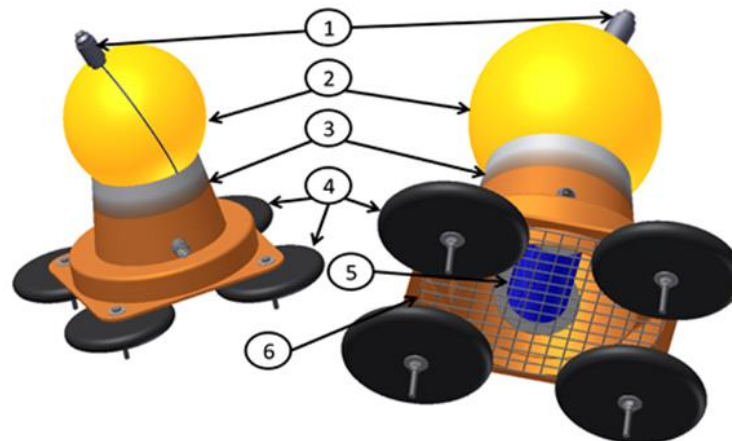
≡ Objectif scientifique

Mesurer la température de fond sur le plateau continental durant plusieurs mois sur des sites multiples

≡ Spécifications instrumentales

Concevoir un système instrumental (mouillage et capteur) à bas cout de construction et de mise en œuvre

≡ Première version de 2014

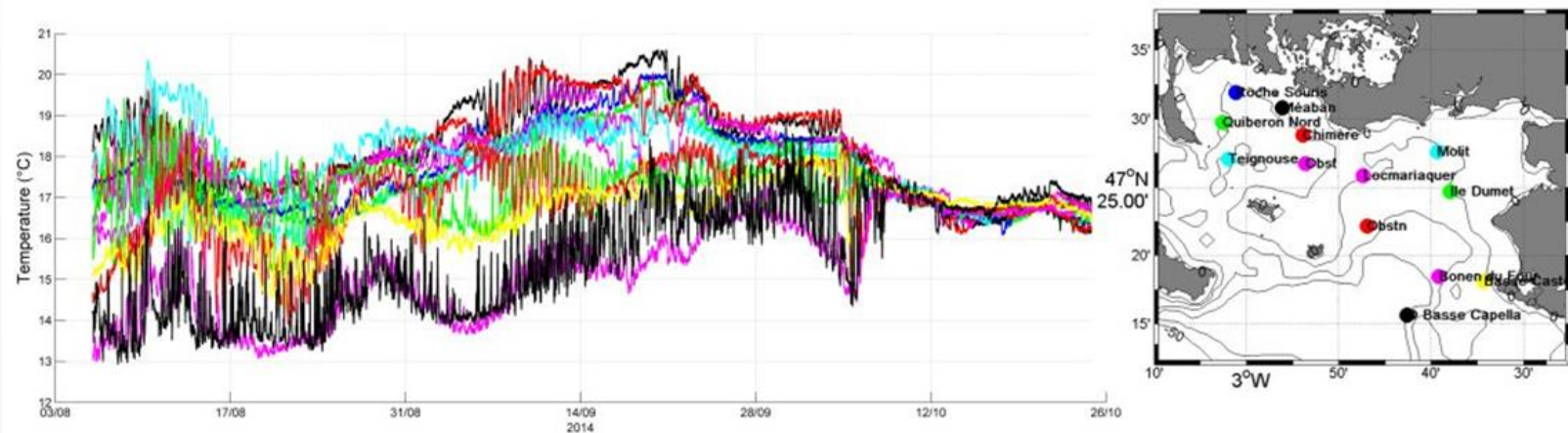


- 1: Conteneur électronique
- 2: Bouée de type Nokalon
- 3: Cône de chantier
- 4: Lest (haltère de 5kg)
- 5: Bobine de bout
- 6: Grillage de protection

Poids total dans l'air : 28 kg
dans l'eau : 10 kg

Génèse du projet Mastodon

≡ Premiers résultats



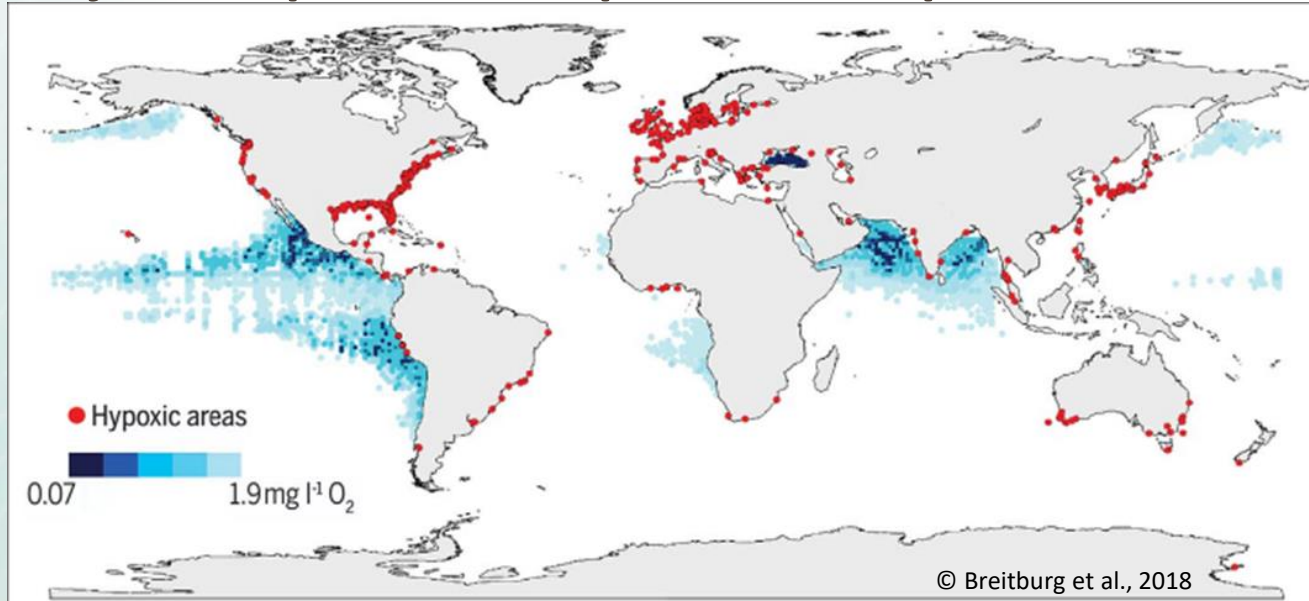
Lazure P., Le Berre D., Gautier L. (2015). Sea Technology , 56(10), 19-21

≡ Evolution du concept

- > du fond vers la colonne d'eau
- > de la température vers d'autres paramètres

Mastodon O₂

≡ Enjeux et problématique scientifique



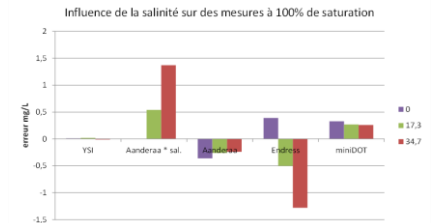
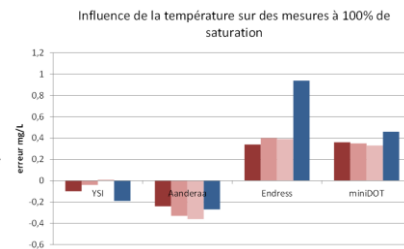
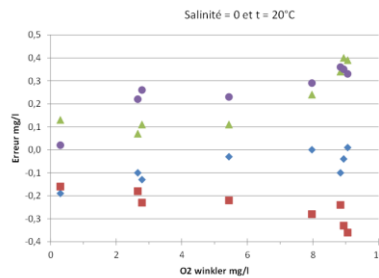
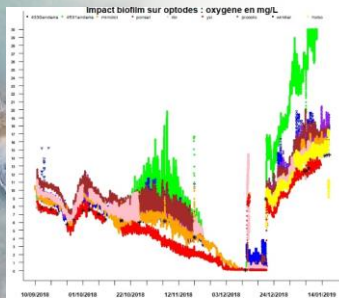
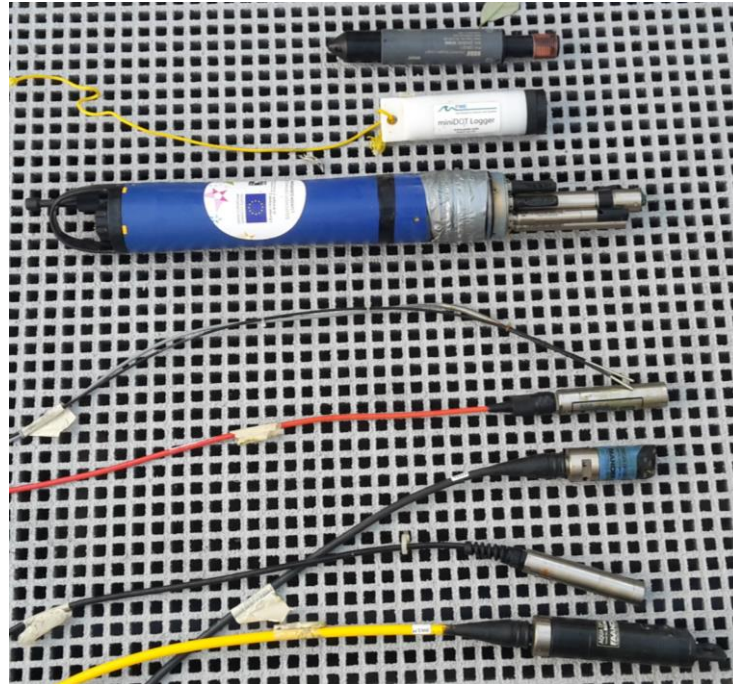
Déoxygénation des eaux océaniques et côtières

- très peu de données O₂ disponibles en milieu côtier
- hypoxie surtout présente au fond de la colonne d'eau en milieu côtier
- suivi basse fréquence non pertinent pour l'observation d'évènements fugaces
- > **besoin d'un suivi HF sur le fond pour suivre la dynamique temporelle et spatiale de l'oxygène**

Mastodon O₂ - capteurs

Comparaison des principaux capteurs autonomes existants sur le marché :

- influence t°, salinité, turbidité
- influence biofouling
- dérive dans le temps
- temps de réaction après anoxie prolongée

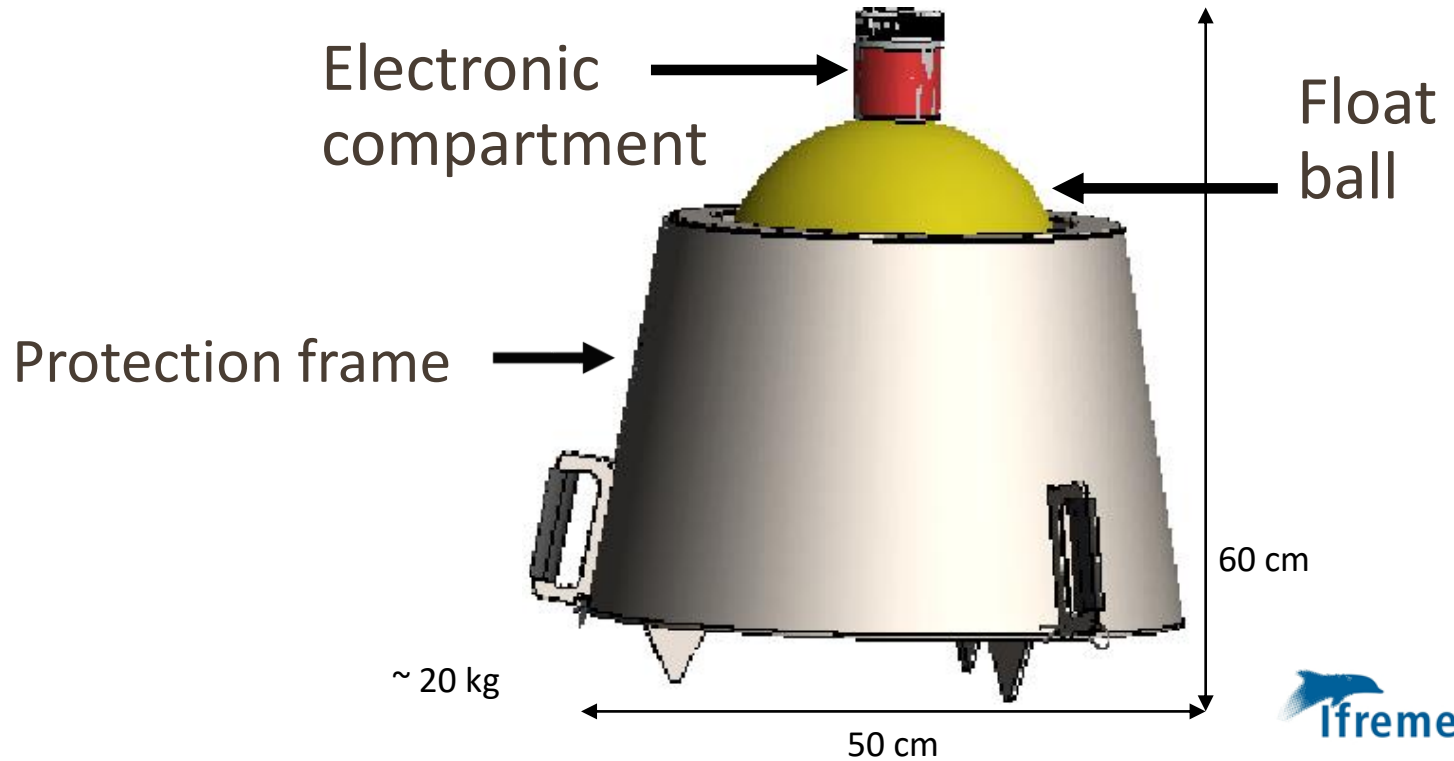


Mastodon O₂

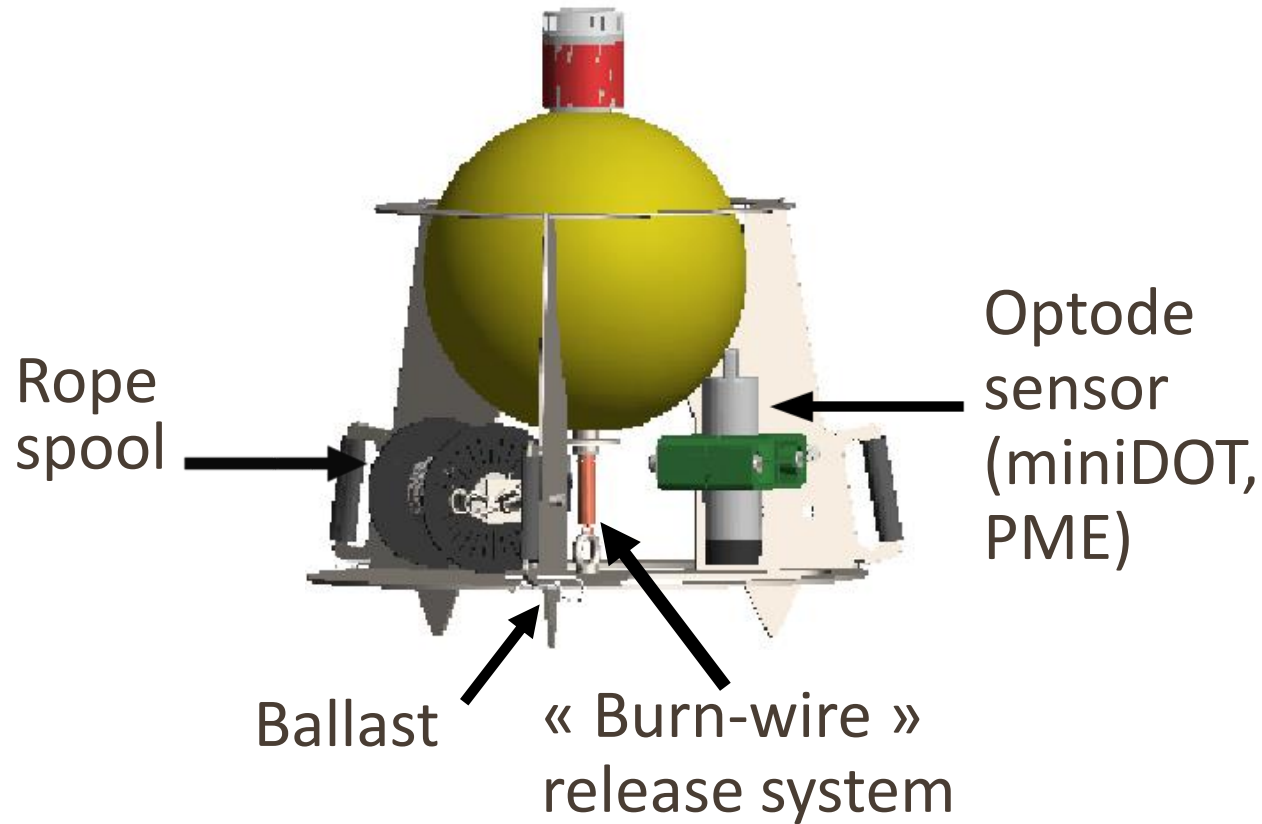
Le **moins cher possible** (\approx low-cost) par rapport à un mouillage classique :

- **Pas de bouée en surface** vandalisme, tempêtes, gêne navigation
- **Robustesse** risque dragage, chalutage
- **Durabilité** récupérable et ré-utilisable
- **Modularité** installation de tout capteur
- **Opérabilité** Toute nature de sédiment (vase, sablo-vaseux, graviers)
- **Léger et peu encombrant** -> mise en oeuvre à partir d'un semi-rigide
- **Simplicité** -> pas d'intervention de plongeurs
- **Faible coût RH** -> 2 agents max. lors du déploiement

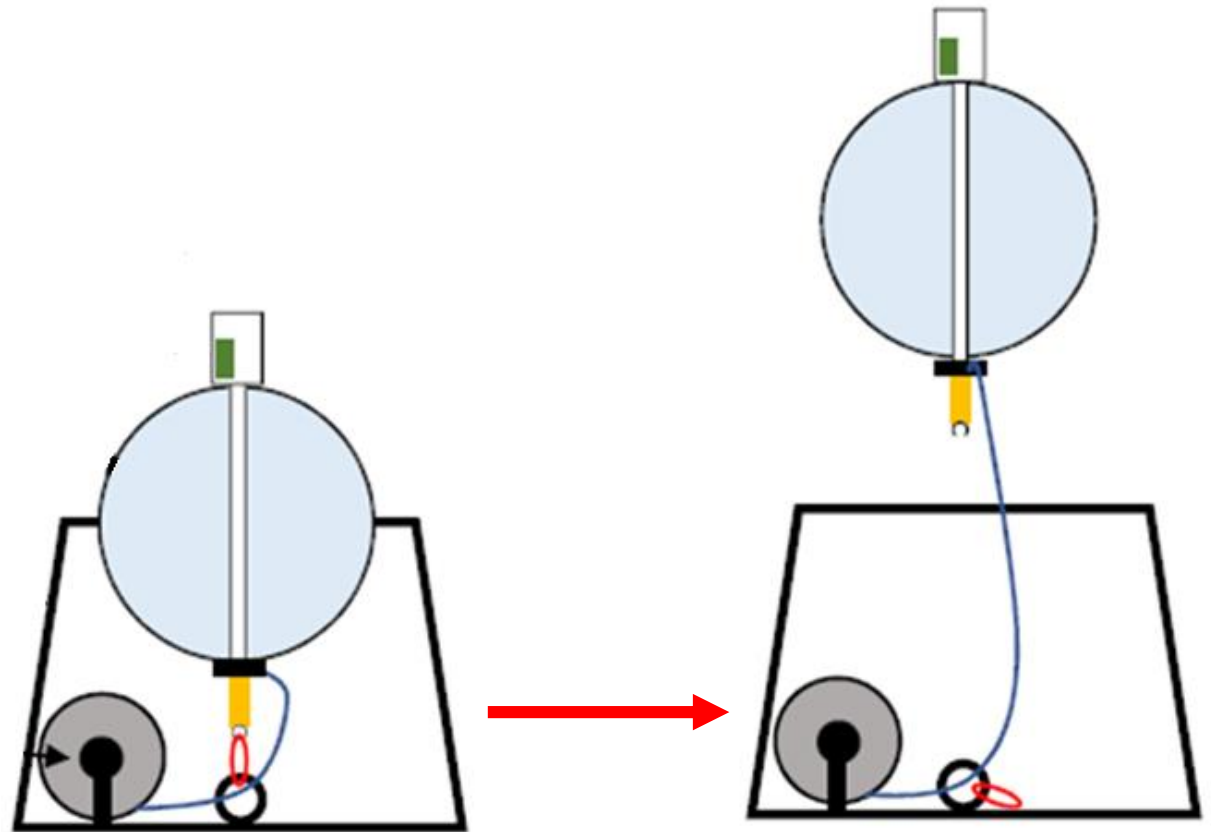
Mastodon O₂ - Structure



Mastodon O₂ - Structure



Mastodon O₂ - Système de déclenchement



“Burnwire” = électrolyse d’un câble en cuivre

Launching



Mastodon O₂ - Déploiement en baie de Vilaine

- un des écosystèmes côtier français le plus sensible aux problèmes d'eutrophisation
- eaux colorées massives au printemps et en été
- conditions hypoxiques pratiquement tous les ans depuis 1982
- anoxies sévères en 1982 et 2014
- > Problème environnemental et économique

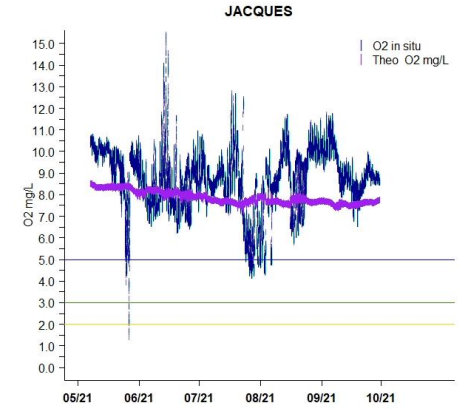
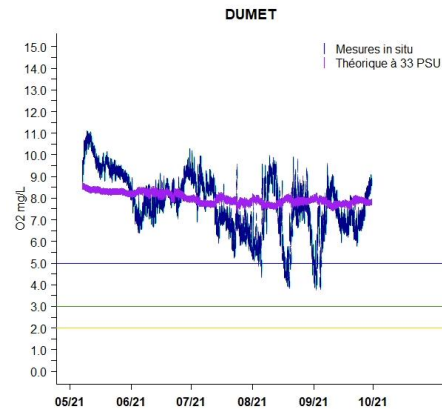
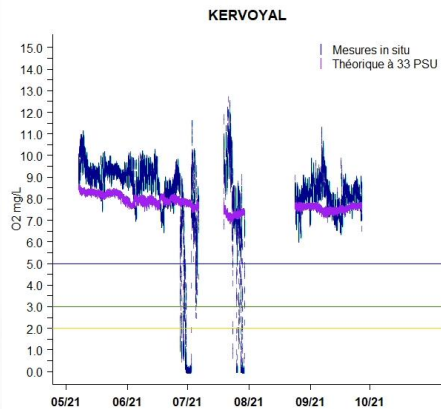
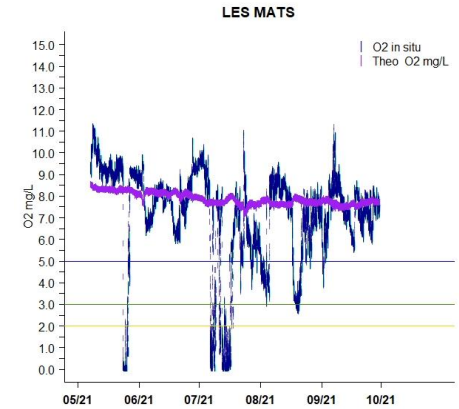
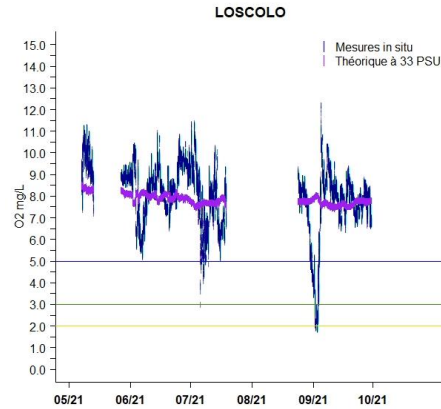
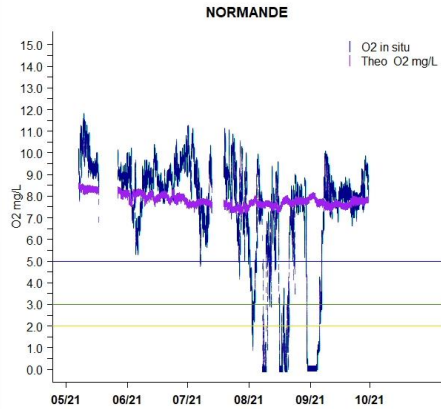


Mastodon O₂ - Déploiement en baie de Vilaine



- immersion de mai à octobre en 2020, 2021, 2022
- fréquence de mesure = 10 min
- à environ 20 cm au dessus du sédiment

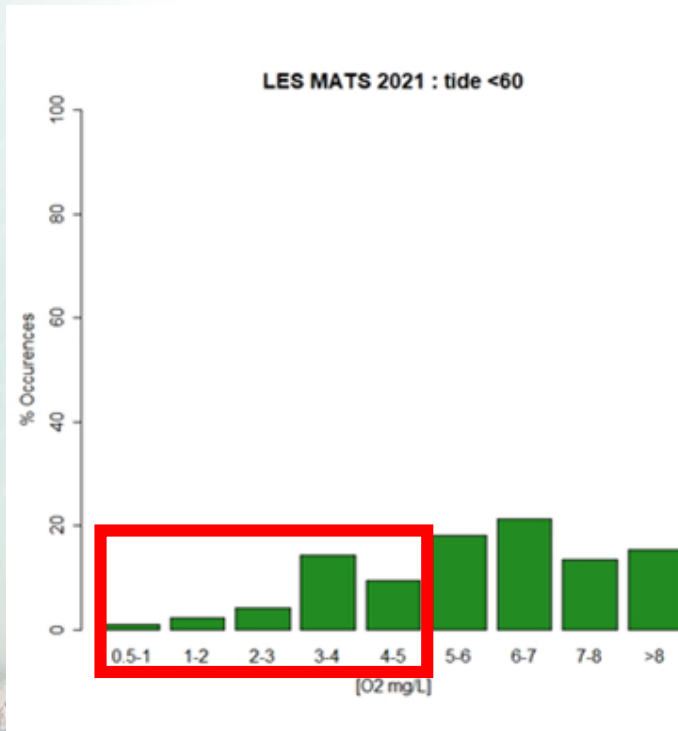
Mastodon O₂ - Déploiement en baie de Vilaine



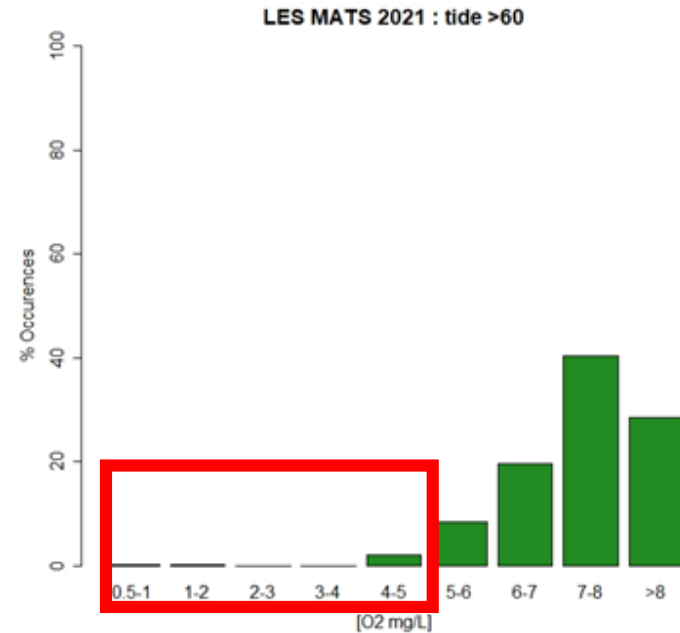
Les variations d'oxygène dissous sont très brèves et peuvent atteindre l'anoxie sur certaines stations

Mastodon O₂ - Déploiement en baie de Vilaine

Mortes eaux



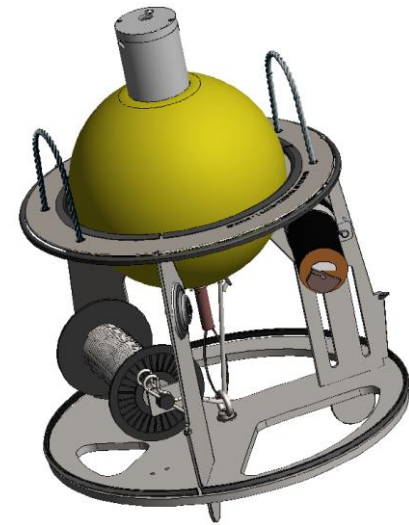
Vives eaux



-> les événements hypoxiques observés principalement en mortes eaux



Perspectives : Mastodon turbidité



Première immersion en cours

Conclusion

- ≡ Acquisition de données O₂ haute-fréquence dans les eaux côtières avec :
 - un budget limité (mouillage, capteur, mise en oeuvre, maintenance entre 2 mises à l'eau, format de données)
 - une qualité de la donnée acceptable (contrôle métrologique avant/après)
 - un impact environnemental nul
- ≡ Déploiement : transfert vers opérateurs non-académiques envisagé (centres nautiques, clubs plongée)
- ≡ Partage de données : base de données COAST-HF
- ≡ Passage du prototype à la série :
 - ≡ problème du temps agent -> transfert vers industriel (modularité indispensable pour permettre une réduction de coût/volume)