



CONFÉRENCE DES
NATIONS UNIES
SUR L'OcéAN
NICE 2025 FRANCE

“Les Herbiers : Un Trésor pour l’Océan et le Climat”

Patrick Astruch – GIS Posidonie

*3^e Conférence des Nations Unies sur l’Océan
UNOC3 – 2 juin 2025*

RACE FOR
WATER

A FOUNDATION
TO PRESERVE
WATER



GIS POSIDONIE

RACE FOR WATER
A FOUNDATION TO PRESERVE WATER

2025-2027 :
UNE ODYSSEE POUR
L'OCEAN & LE CLIMAT

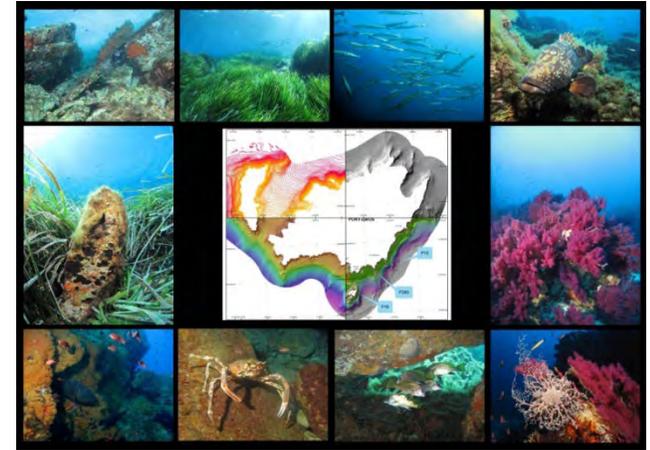
ACCREDITÉ PAR





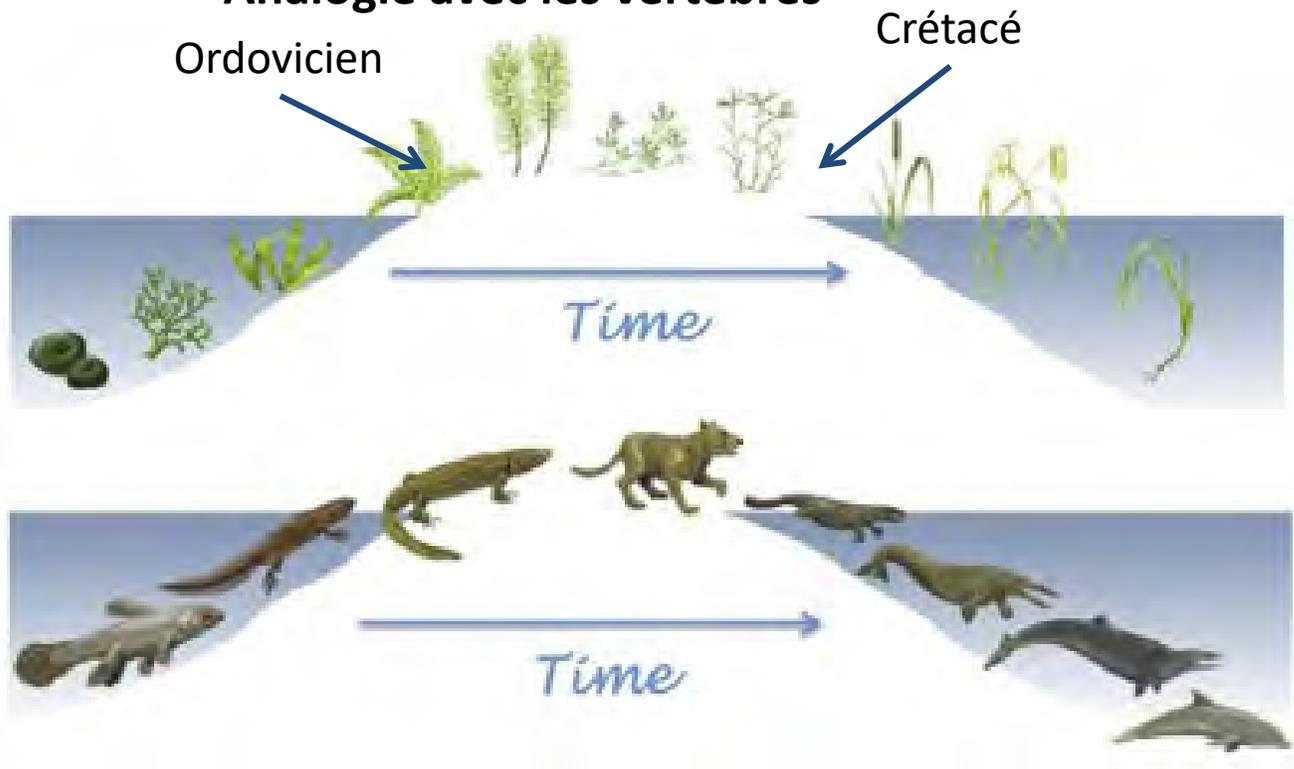
Le GIS Posidonie

- Groupement d'Intérêt scientifique pour l'environnement marin, en particulier l'herbier de Posidonie
- **Association** loi 1901 créée en 1982
- Recherche appliquée en écologie marine :
 - **Interface entre recherche et gestion de l'environnement**
- Convention avec l'Université Aix-Marseille, collaborations avec le MIO, l'IMBE, etc.



Les magnoliophytes marines ou plantes sous-marines

- Premiers végétaux terrestres → Viridiplantae (475 Ma BP, Ordovicien), bryophytes (mousses).
- Magnoliophytes : **plantes à fleurs** (Angiospermes)
- **Premières plantes marines vers 100-120 Ma BP (Crétacé)**
- **Analogie avec les vertébrés**



(Source Llobet et al., 2005)

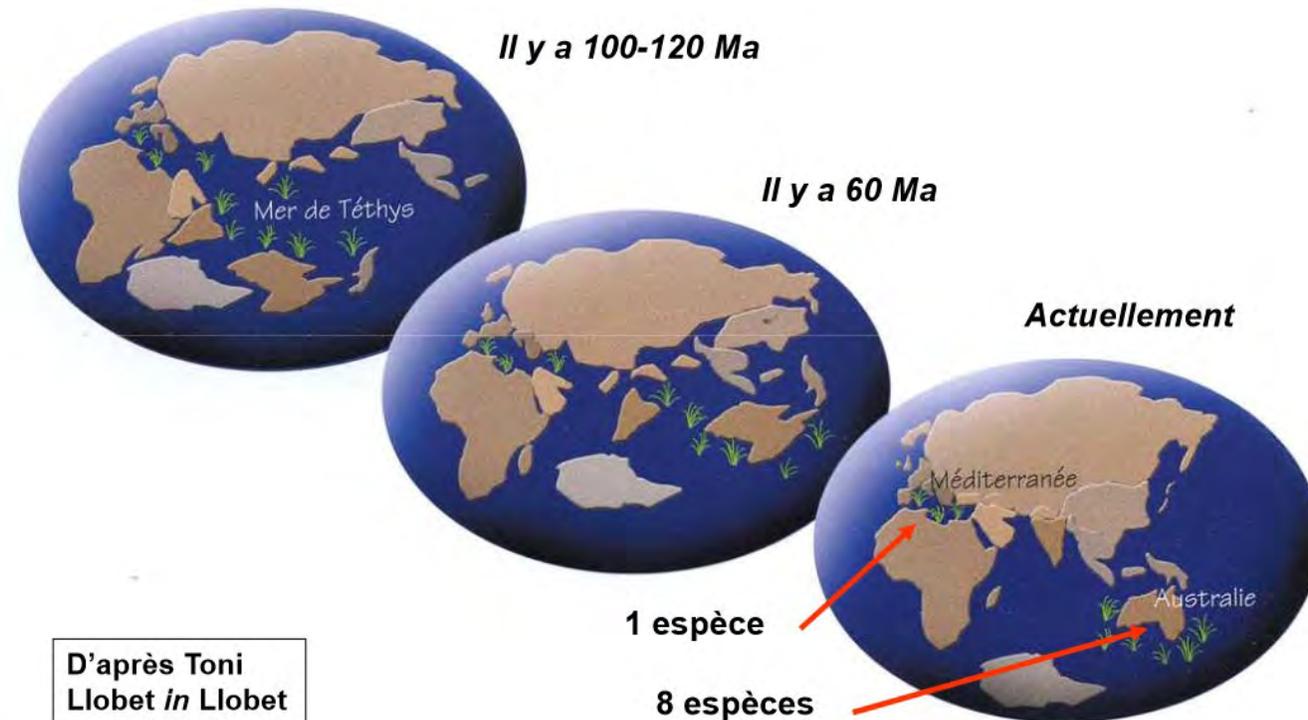
Posidonia parisiensis (Eocène, -56-33 Ma)



(source MNHN)

Les plantes marines dans le monde

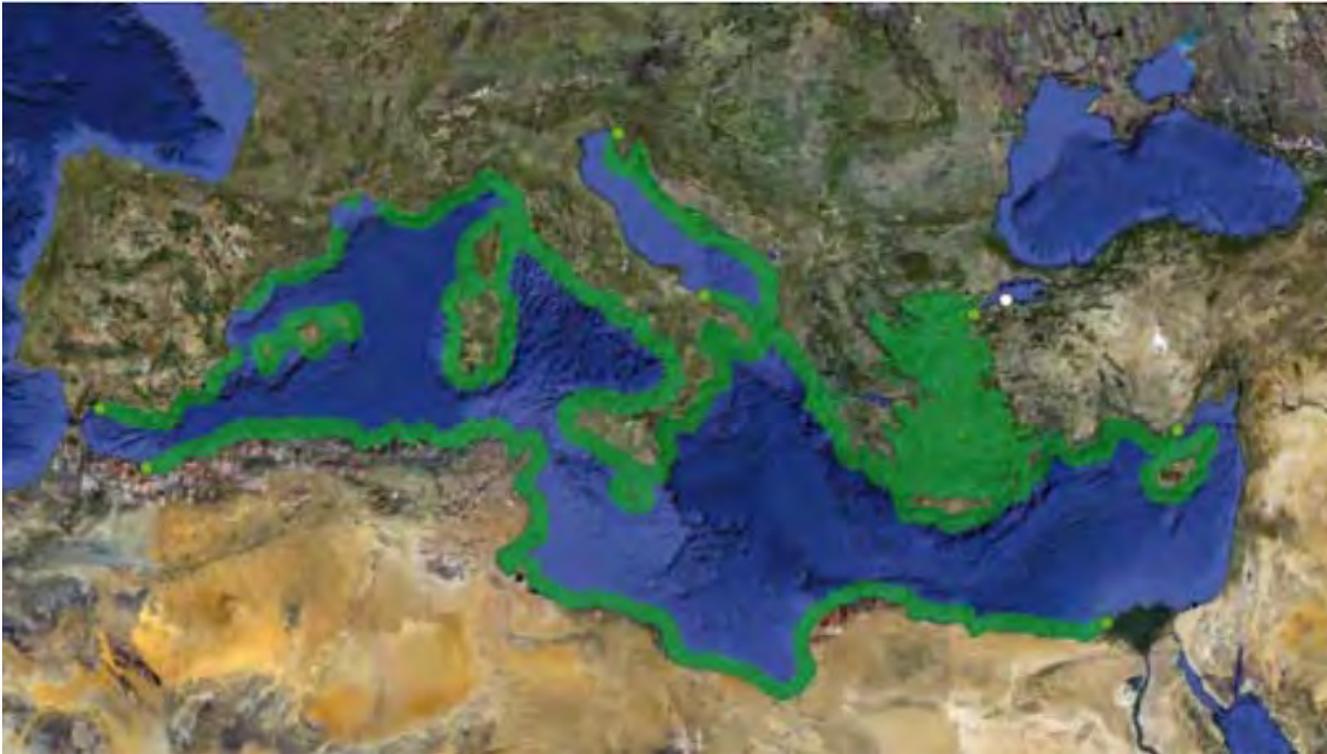
- Actuellement → **environ 300 000** espèces de Magnoliophytes, seulement **70 espèces marines**
- **9 espèces du genre *Posidonia***
- Très faible spéciation :
 - Peu de reproduction sexuée, peu de diversification génétique
 - Avantage compétitif
 - Episodes extrêmes (e.g. crise messinienne -5.4 Ma)



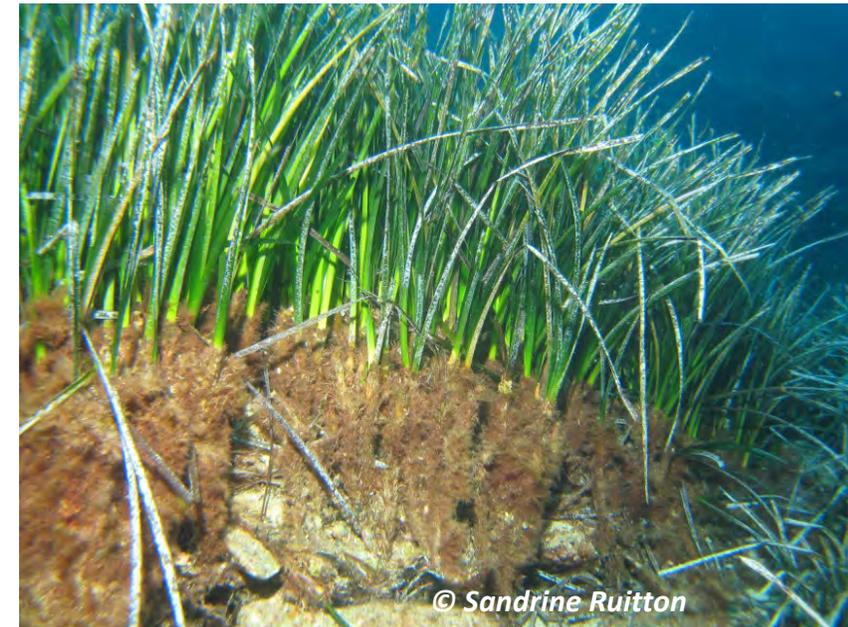
D'après Toni
Llobet *in* Llobet
et al. (2005)

L'herbier de posidonie

- Occupe plus de 15 000 km² en Méditerranée, 23% des fonds entre 0 et -50 m, **1.5% de la surface totale de la Méditerranée**



Particularités : **endémique, édification de la matte (rhizomes et racines piégeant le sédiment)**



L'herbier de posidonie

- Plante sous-marine avec la croissance horizontale la plus lente
→ 1 à 3-6 cm par an (Caye, 1980)



Posidonia oceanica

20 à 25% des espèces marines en Méditerranée (Boudouresque, 2011)



HERBIER DE POSIDONIE

PRAIRIE SOUS-MARINE DE PLANTES À FLEURS



Hot spot de biodiversité

plus de 20 % de la biodiversité méditerranéenne y est accueillie

Ponte de seiche

Zone de reproduction, de ponte et de nurserie

Morsures de poisson et d'oursin

Astérie naine

Bryzoaire

Fruits

Purification de l'eau

fixation des sédiments en suspension

Ressource alimentaire

Oxygénation de l'eau

Puit naturel de carbone

Zone refuge

à l'abri des prédateurs, des vagues et du courant

Protection contre l'érosion du littoral

les feuilles mortes déposées sur la côte forment des banquettes qui protègent la plage

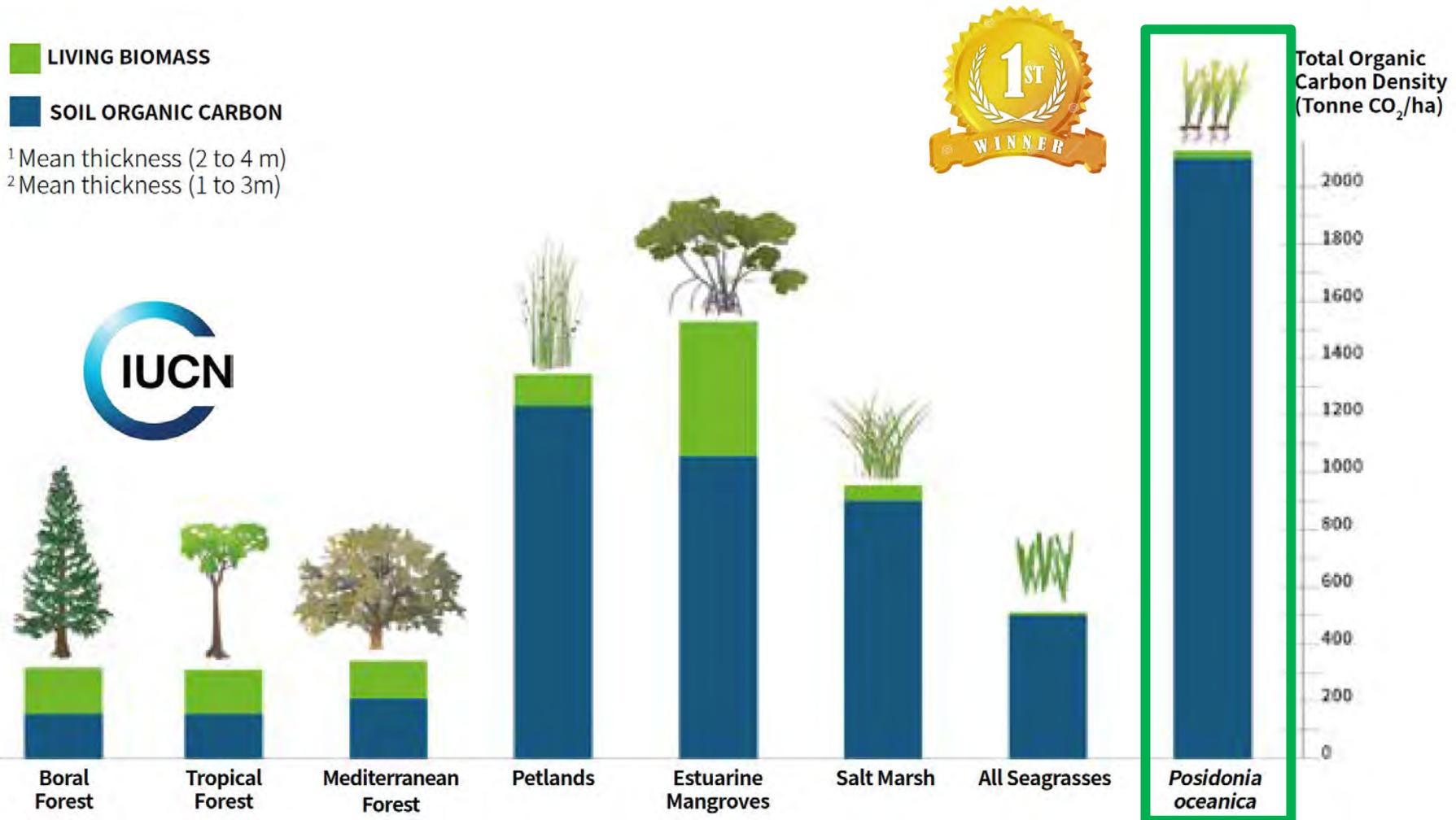
Rhizome

Habitat protégé

à l'échelle européenne

Illustration : Yann Souche / Office français de la biodiversité / Life Marha

La posidonie championne des puits de carbone

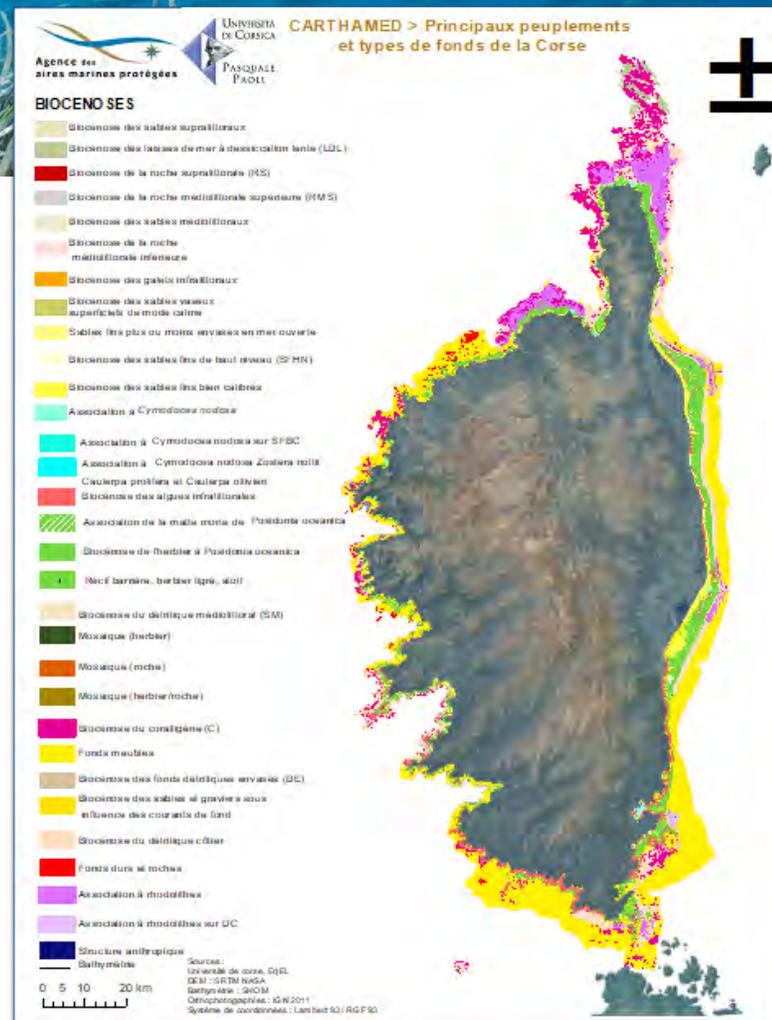


Muñoz-Rojas *et al.*, 2011; Fourqurean *et al.*, 2012; Pendleton *et al.*, 2012; Pergent-Martini *et al.*, 2021

Quelques chiffres

Baléares (Espagne) : fixe 9% des émissions annuelles de CO2, stock l'équivalent de 105 ans d'émissions (MacCord et Mateo, 2010),
Corse : 20% (27 à 72 ans d'émissions de CO2 (Monnier, 2020))

3% des émissions fixées à l'échelle de la Méditerranée



**Herbier de posidonie
Corse : 53 460 ha**

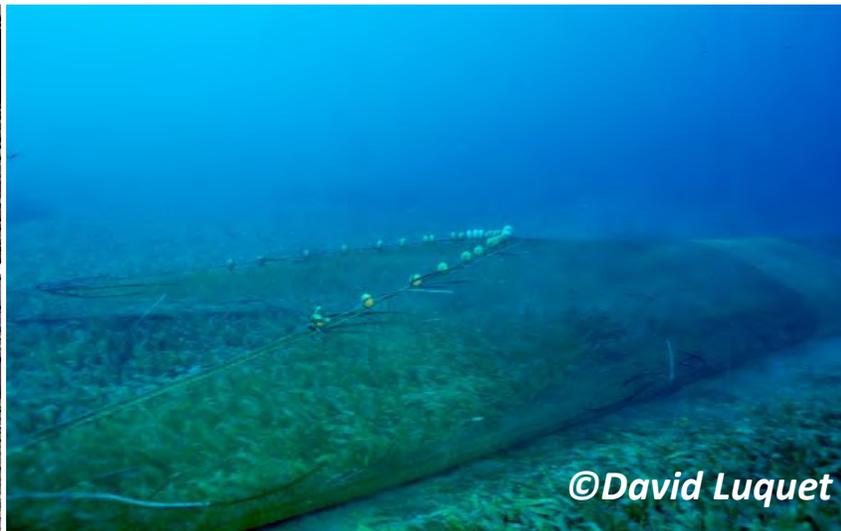
Des menaces multiples : Aménagement littoral et pollution organique



Source Lithothèque PACA



Source : Var matin



©David Luquet



Source La Provence

Des menaces multiples : l'ancrage

© www.bespokeyachtcharter.com

Iles de Lérins



Source : C. Pergent-Martini

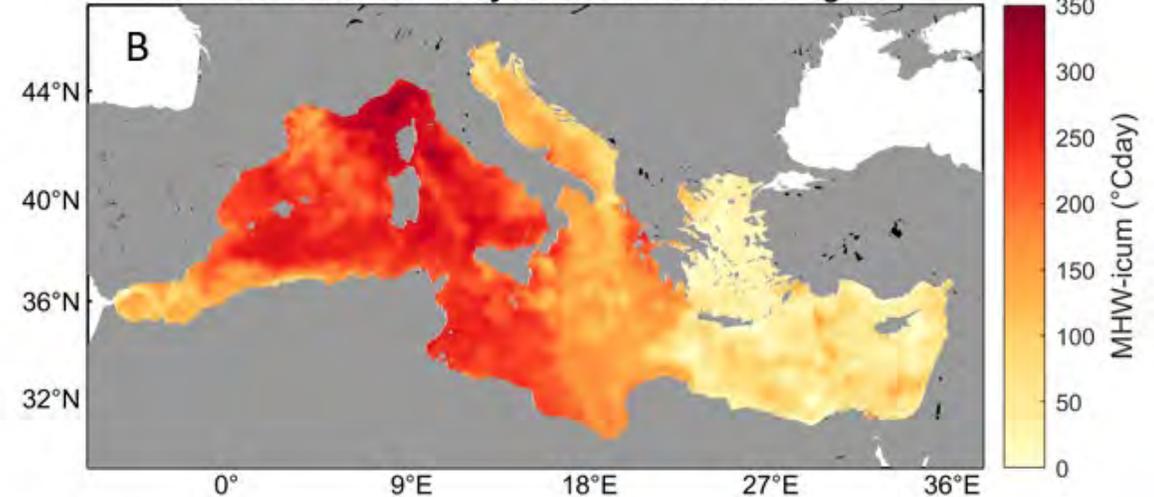
Mouillage de la grande plaisance pendant le Monaco Yacht show
Cap Martin / Roquebrune



Des menaces multiples : changement global

- Réchauffement de la Méditerranée
 - Canicules marines
 - Introduction d'espèces (caractère invasif)
 - Mortalité massive
- Etc.

MHW cumulative intensity from 1st June to 31 Aug. 2022



Halophila stipulacea
(exotique de mer rouge)

© Pergent et al., 2012

Poisson lapin
Siganus rivulatus



Protection de la posidonie

- Espèce protégée au niveau national (arrêté du 19/07/1988)
- Également protégée au niveau européen et international (convention de Barcelone)
- Plus récemment: arrêté 123/2019, interdiction du mouillage des navires de plus de 24 m dans l'herbier de posidonie



Plan d'action pour
la Méditerranée
Convention de
Barcelone



**PRÉFET
MARITIME
DE LA MÉDITERRANÉE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Protection de la posidonie

→ Arrêté préfectorale 123/2019

Interdiction de l'ancrage des navires >24 m dans la posidonie

→ Zones de mouillage organisé (ZMEL : Zone de Mouillage et d'Équipement Léger)

→ Zones interdites au Mouillage (ZIM), etc.



Quels besoins?

- Vers plus de protection stricte ?
- Supprimer/maîtriser les pressions qui impactent encore l'herbier
- Règlement sur la Restauration de la Nature
- Stratégie biodiversité (30x30)

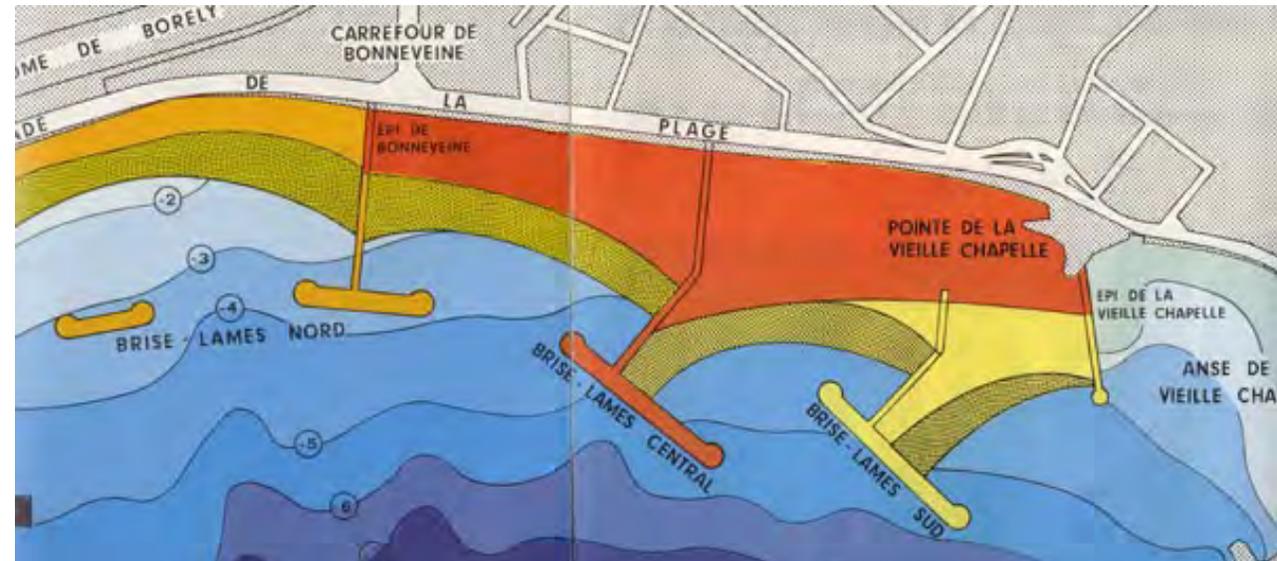
➔ Restauration passive

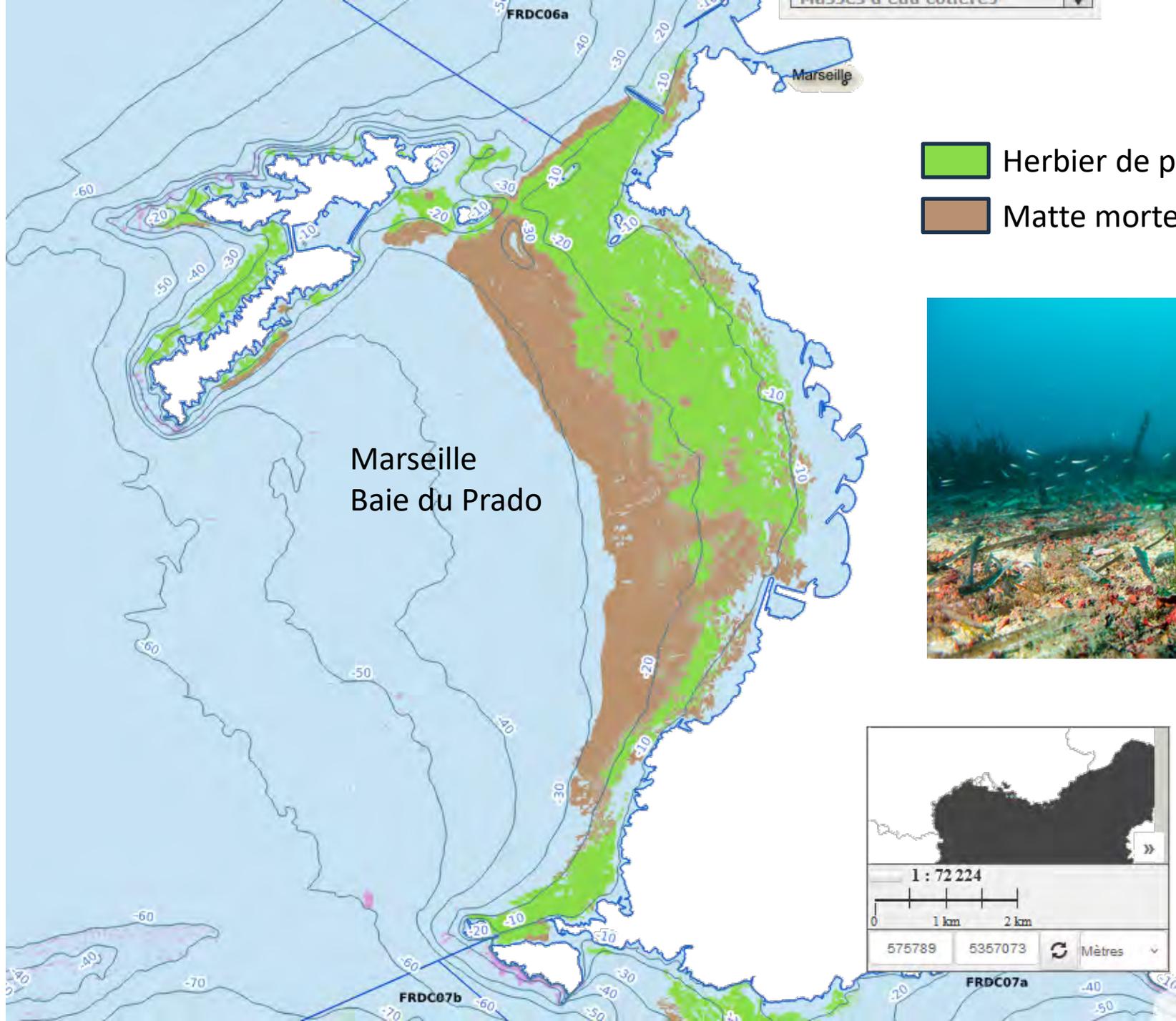


Exemple de restauration passive

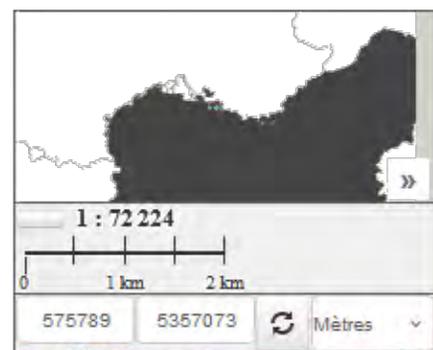
Baie du Prado(Marseille) : Impact historique par les eaux usées et l'aménagement du littoral jusqu'aux années 1980s. Depuis:

- **Détournement et traitement des eaux usées**
- **Meilleure gestion des aménagements littoraux et de leurs impacts**





-  Herbiere de posidonie (~600 ha)
-  Matte morte (~600 ha)

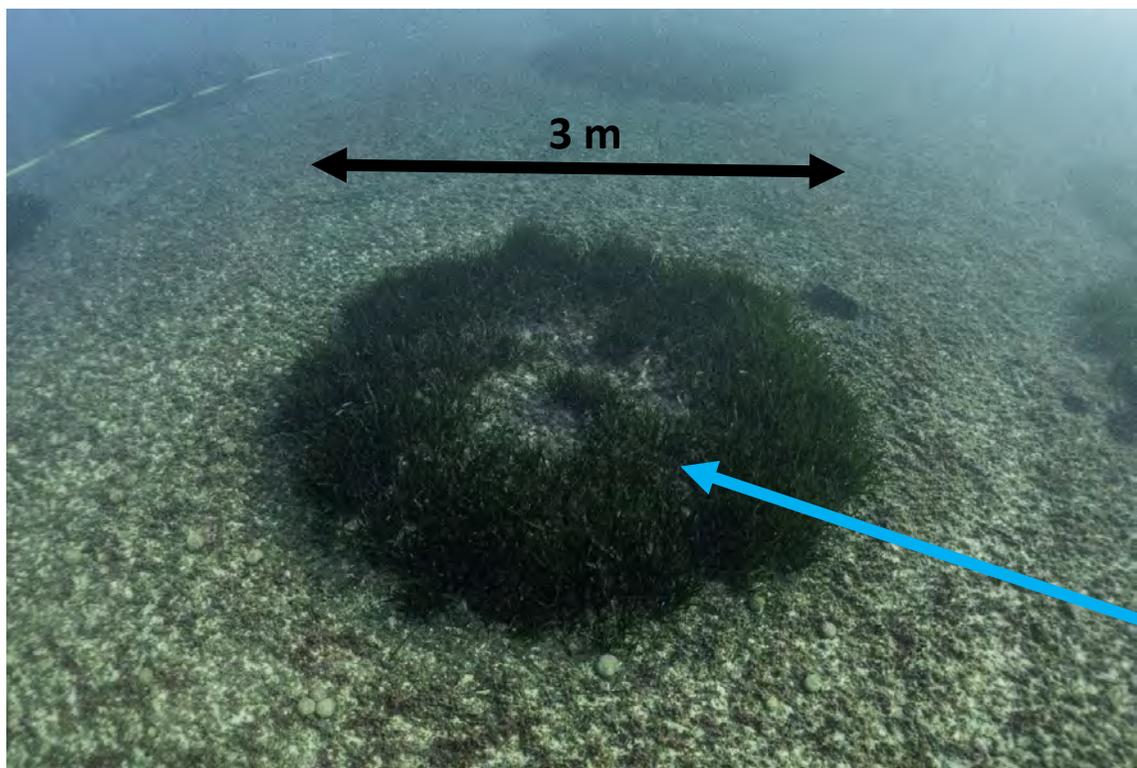


Source Surfstat, Medtrix

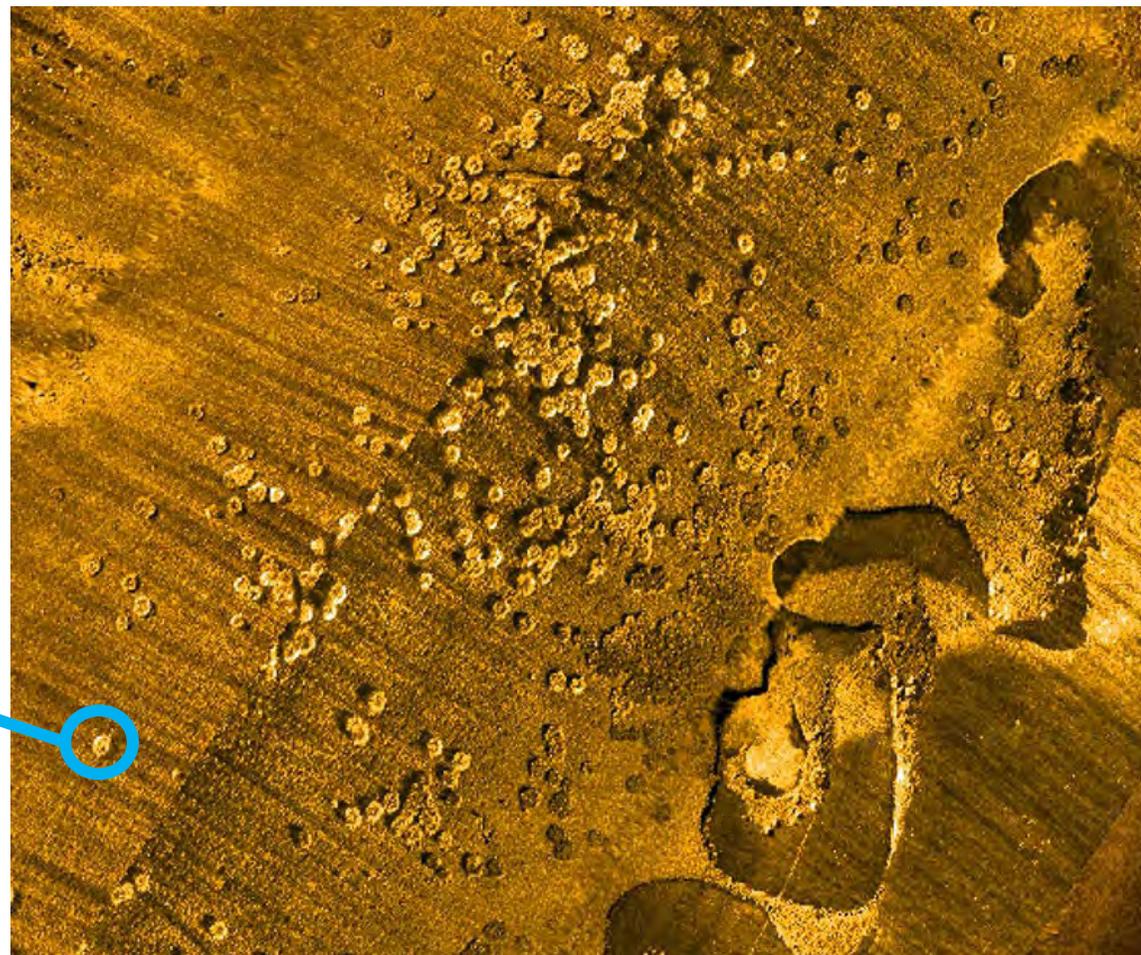
Restauration passive de *P. oceanica*

- 2023: plus de 9 000 Nouvelles taches

©Andromède Océanologie



©GIS Posidonie

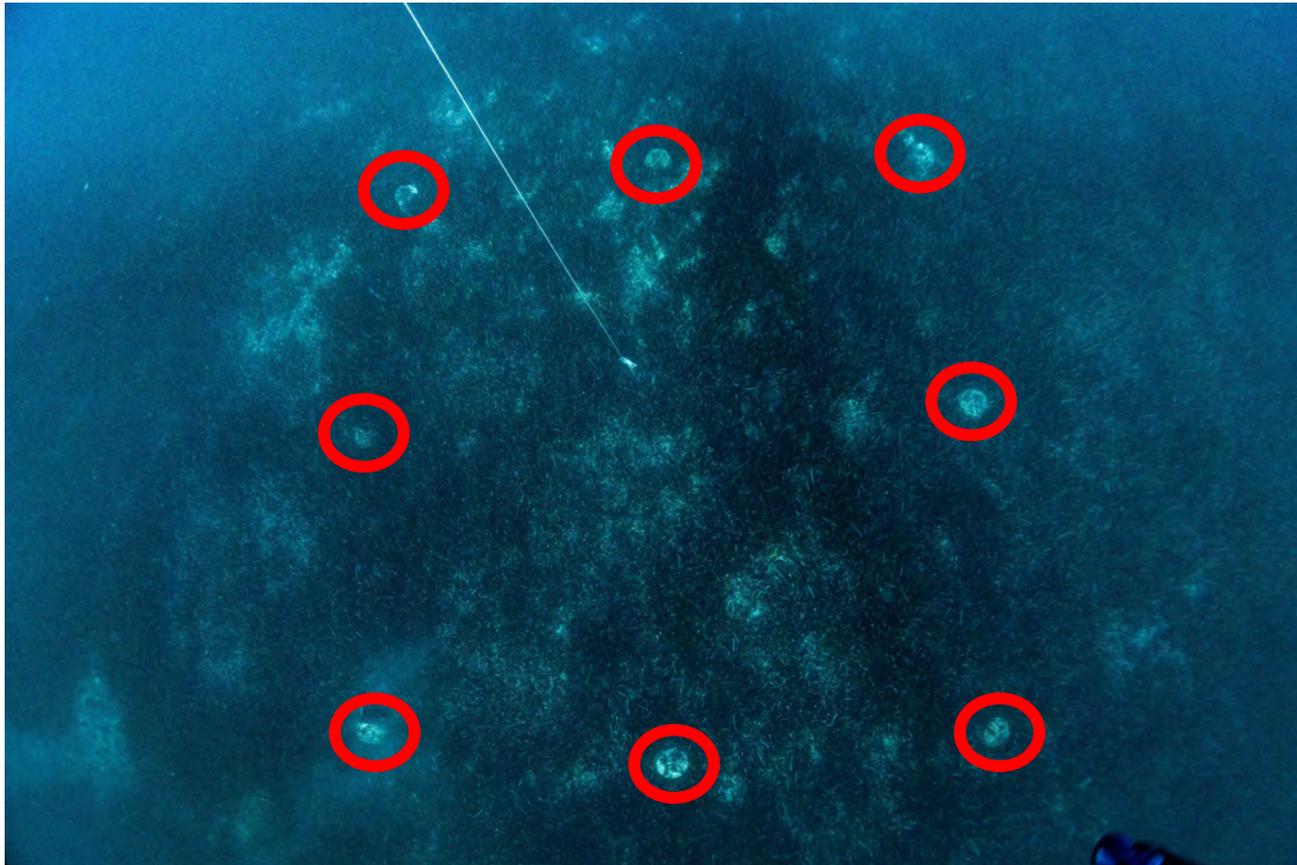


Restauration passive de *P. oceanica*

Dispositifs de suivi ancien : quadrats permanents depuis 1986
(Gravez et al. 1999)

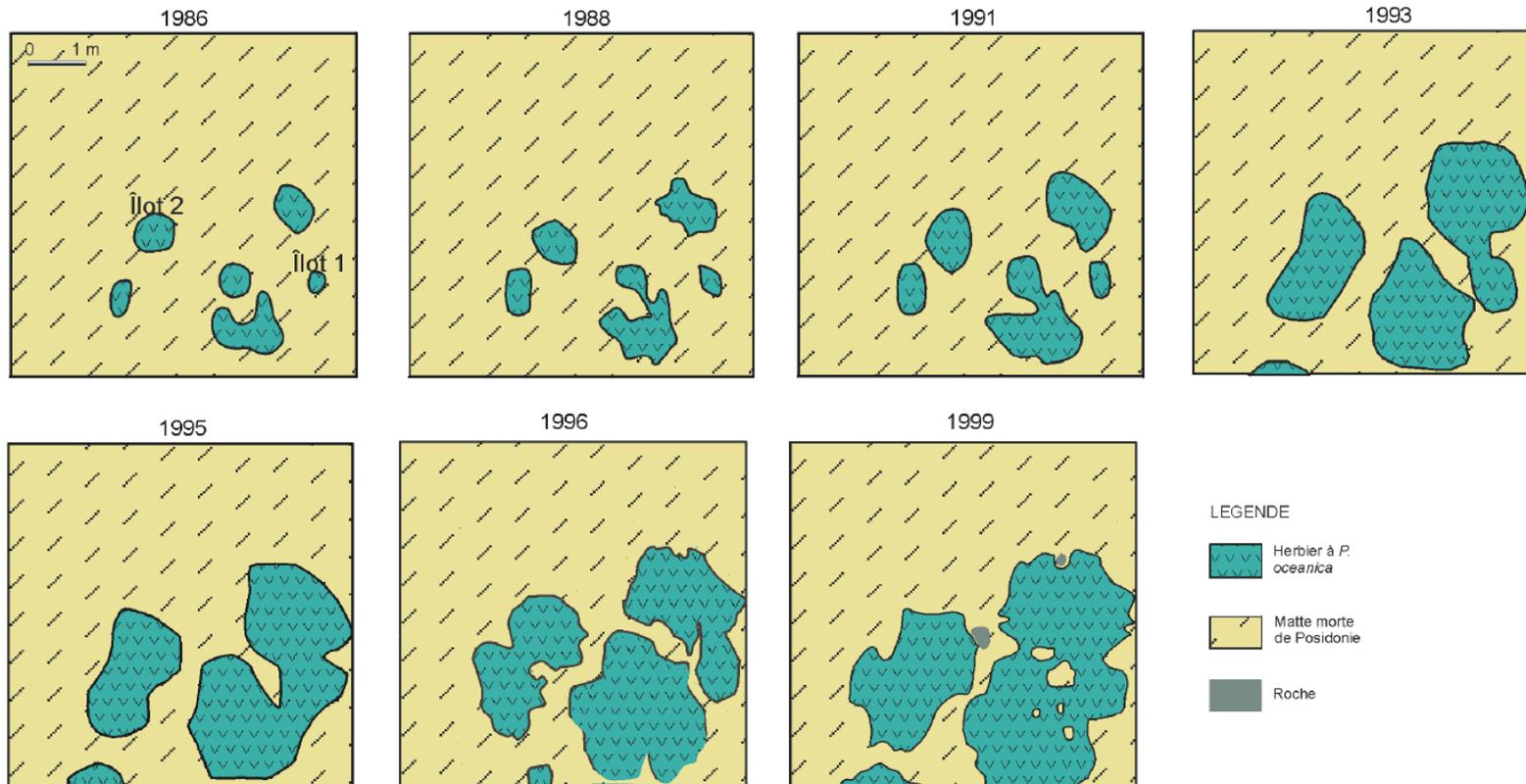


Résilience et
Restauration de
l'herbier de posidonie
de la baie du Prado



Restauration passive de posidonie

Progression spectaculaire de l'herbier



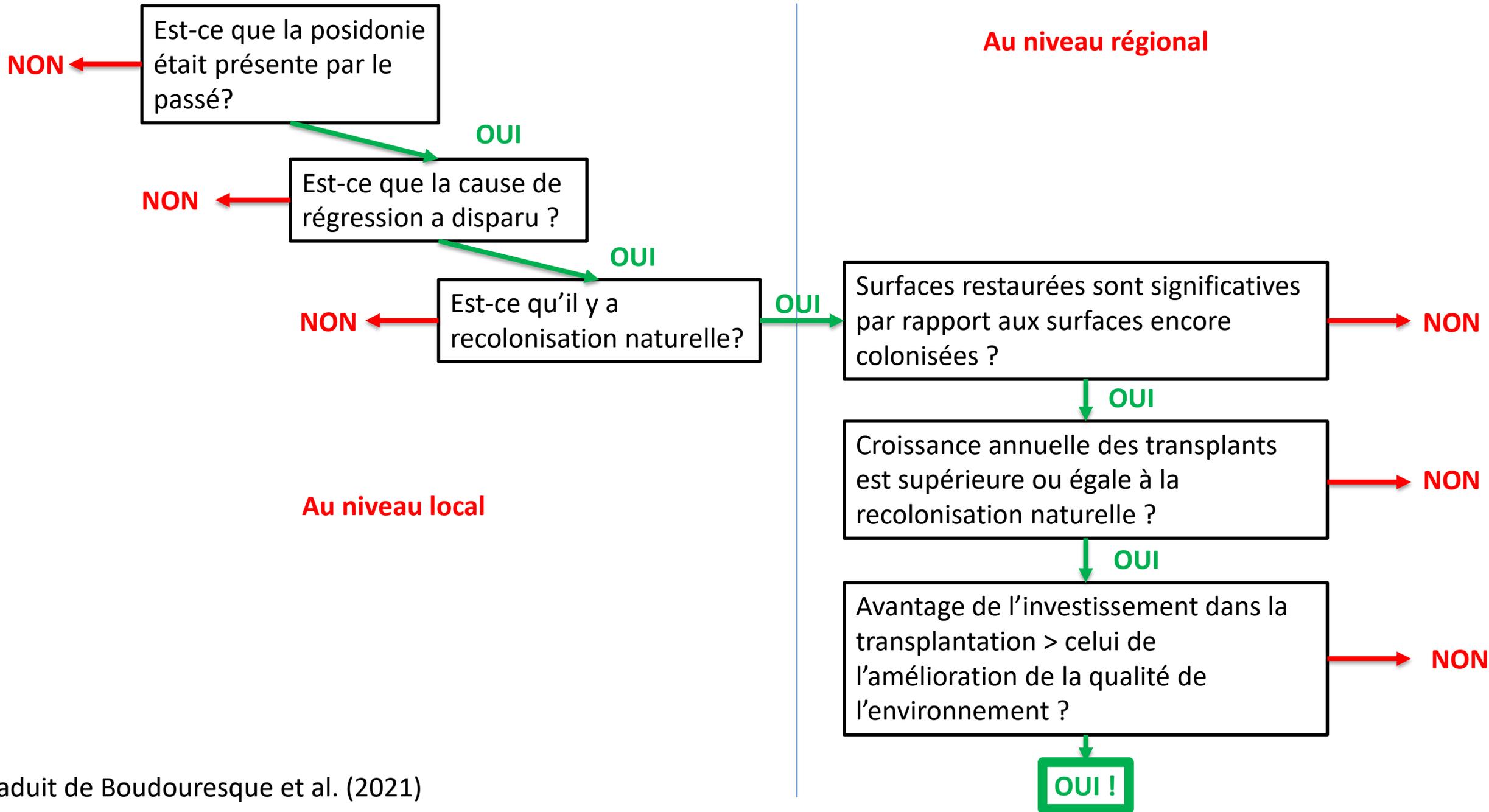
Recouvrement: **5%** (1986) à **32%** (1999) (Gravez et al. 1999)
Dernière visite (2025) **80%** (2025)

(Résultats préliminaires Janvier 2025)

Et lorsque la restauration passive ne suffit ?

→ Restauration active (transplantation)





Restauration active de la posidonie?

- **50 ans de retour d'expérience**

Les Jardiniers de la Mer, pionniers dans les années 1970s, George Cooper)

- **Nombreuses expériences dans les années 1980, 1990** (profondeur, méthodes, types de matériel, etc.)

➔ **Conclusions dès les années 2000s:** transplanter la posidonie est faisable mais pas rentable pour une véritable restauration (Meinesz et Molenaar, 2015)

➔ De nombreux projets **manquaient de cadrage scientifique** et de suivi sur le long terme



Figure 8 : Boutures fixées individuellement, verticalement, sur un tuteur en plastique.



Figure 9 : boutures fixées horizontalement sur un grillage en plastique.

Meinesz et al. (2013)



Restauration active de la posidonie?



G. Cooper, Jardiniers de la mer (Giens, 1978, ©JG Harmelin)

Baie du Prado, Marseille (1991; Nieri et al., 1991)

Projets récents et en cours



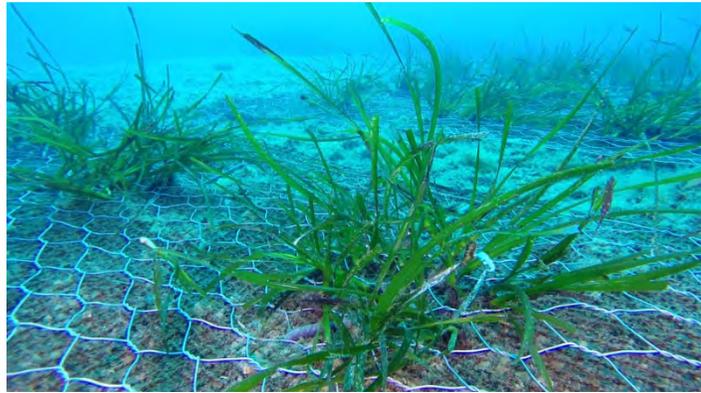
©Andromède Océanologie

Programme REPIC (3 800 m², fragments détachés par les ancrés)

Programme PRIME (3 000 m²)



©NatureDive



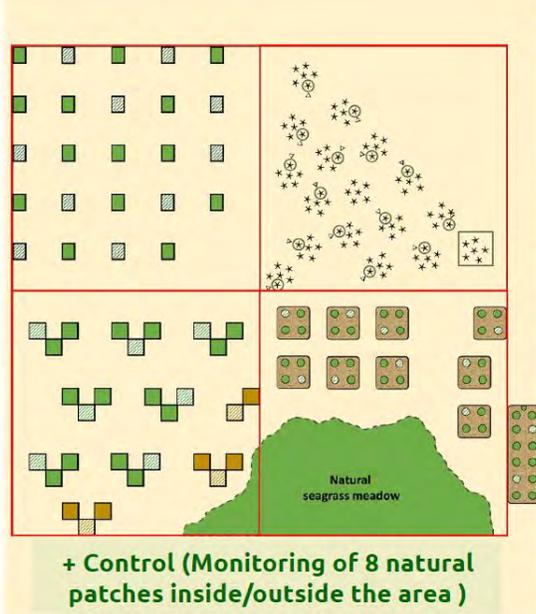
Méthode Biomat
©ISSD

Programme RenforC (4x225 m²) (Université de Corte, Biosurvey, ISSD, THALASSA, IMEDEA, GIS Posidonie)



Protocol 2
UIB-IMEDEA

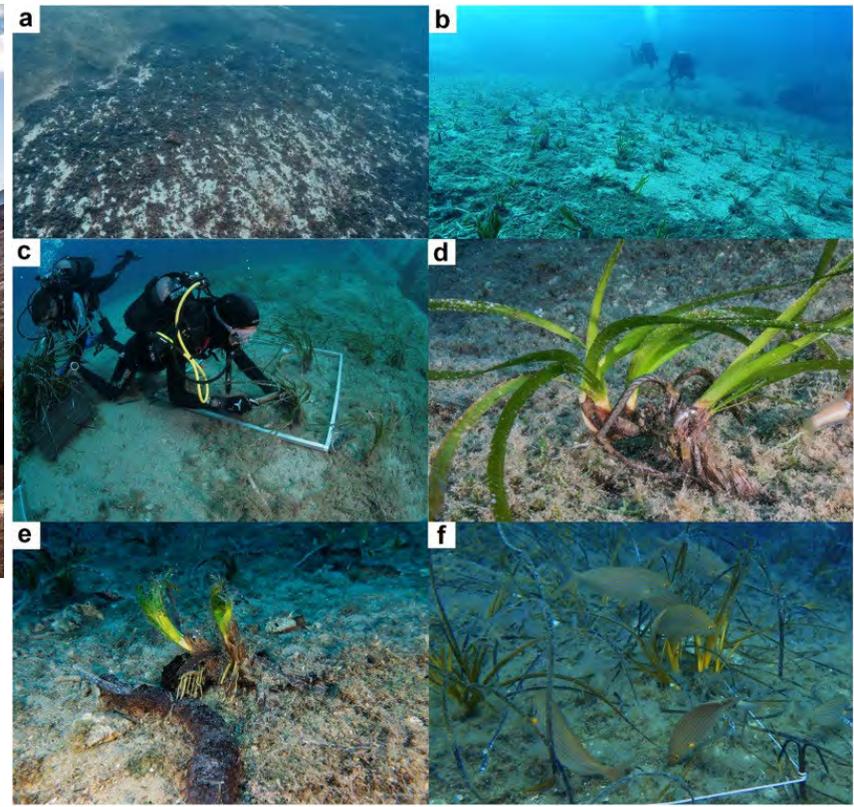
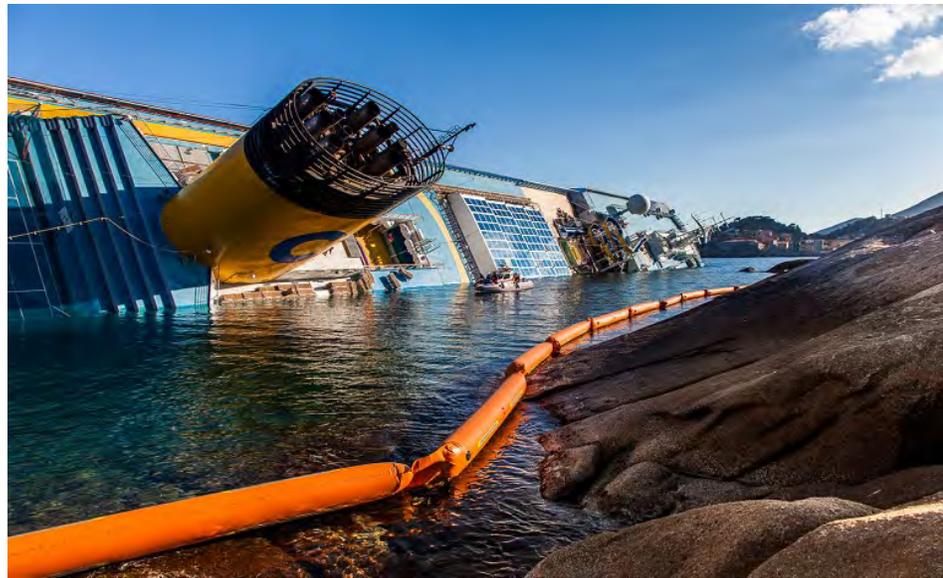
Protocol 1
THALASSA MR&EA



Protocol 3
Biosurvey-UNIPA

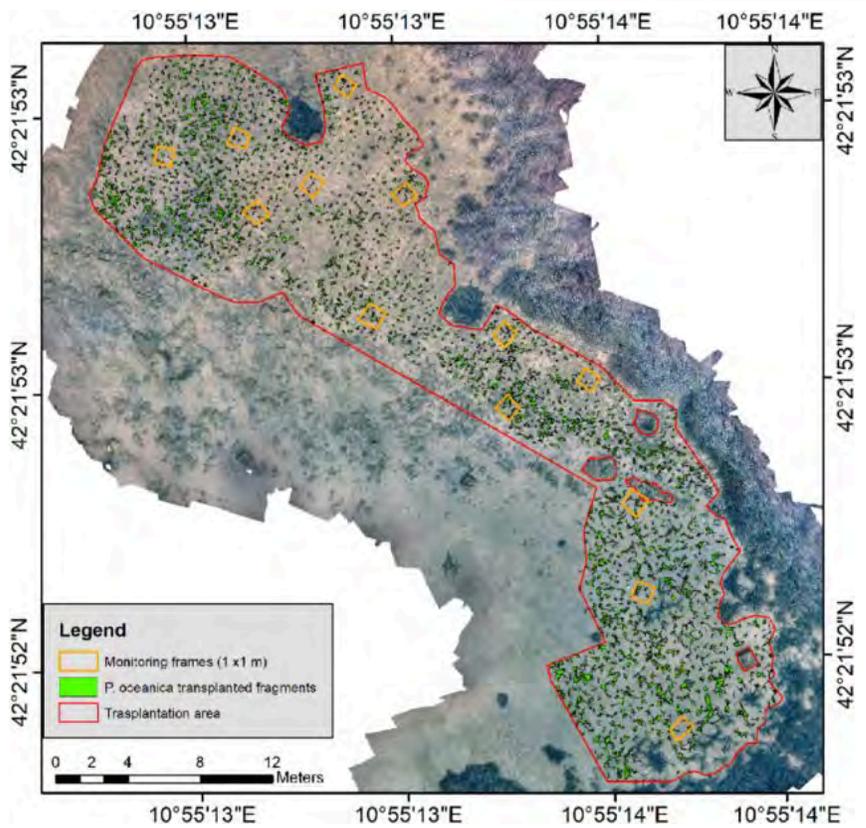
Protocol 4
ISSD-UNISS

Projets récents et en cours



©ISPRA

Mancini et al. (2022)



Ventura et al. (2021)

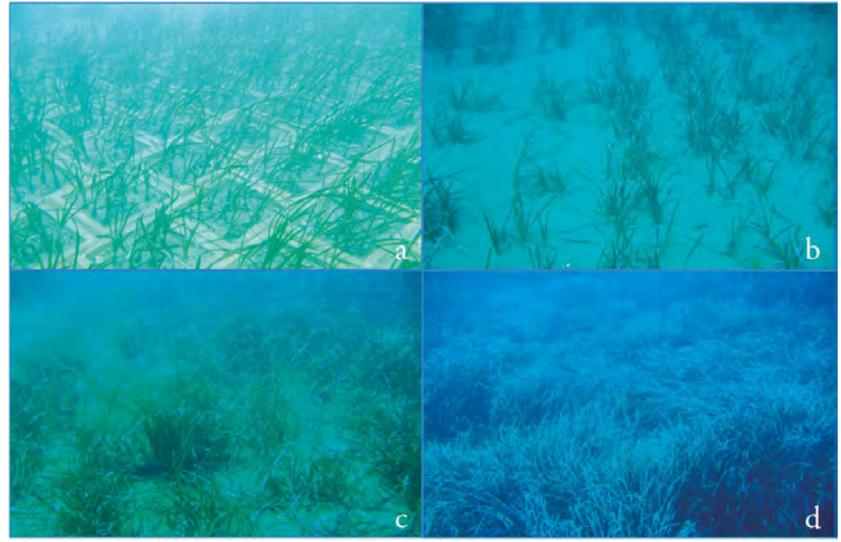
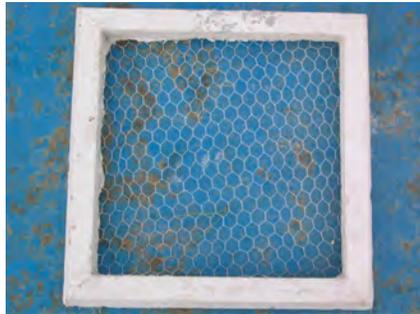
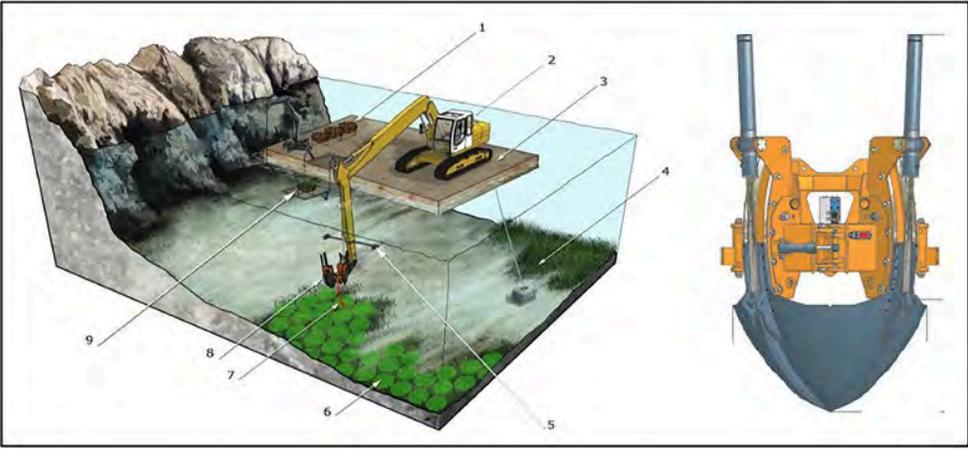
Ile de Giglio (Italie, Toscane)
 A la suite du naufrage du Costa Concordia (2012)
 Transplantation de boutures sur 2 000 m² de
 matte morte

Projets récents et en cours

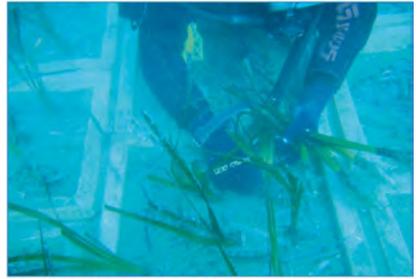


©Bouygues TP

Descamp et al. (2025)



Projet de compensation à Monaco
500 m² déplacé sur 1500 m² impacté
en 2017, <400 m² après 8 ans



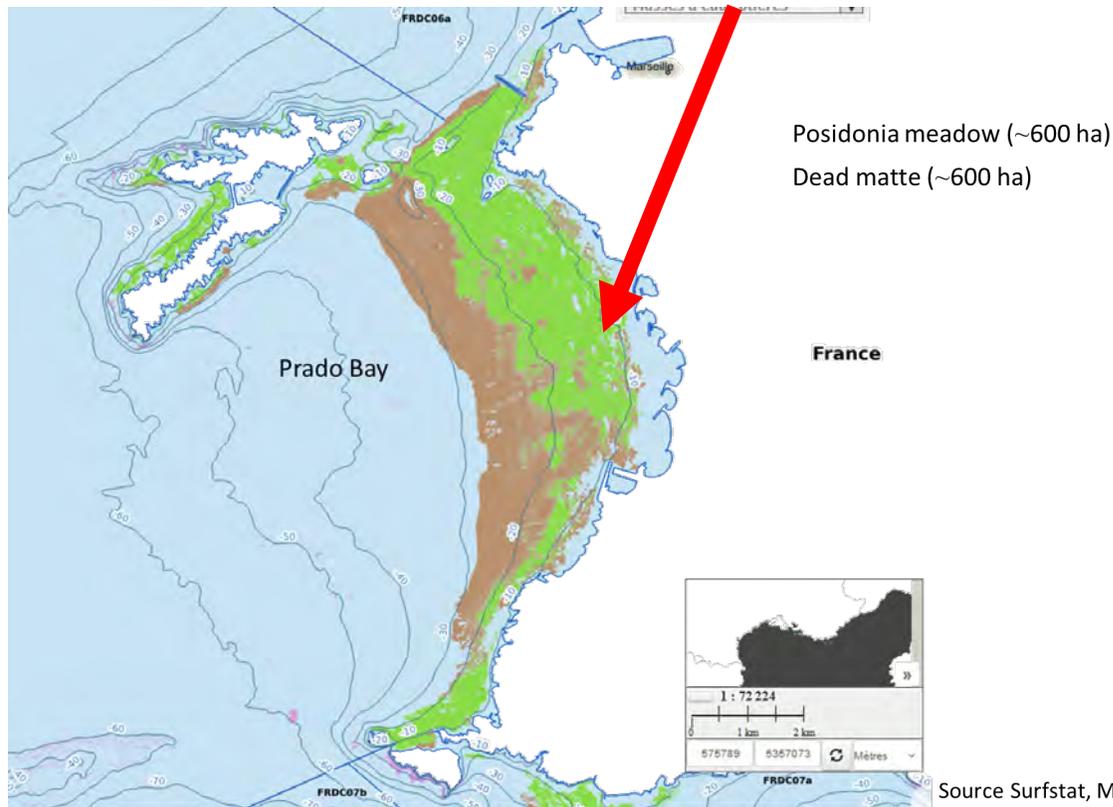
Produced with the contribution of the LIFE Programme of the European Union project LIFE 16 GIE/IT/000761

Bacci et La Porta (2021)
1 ha! 300 000 faisceaux!
(Compensation)

Retour d'expérience sur du long terme

- **Retournons dans la baie du Prado**

Petite expérience de transplantation en 1991, seulement 4 ans de suivi (Charbonnel et al., 1995)



(Nieri et al., 1991)

Evolution des transplants (1991-2025)

Z = 10 m

Descripteurs	1991	1995 (t+4 ans)	2025 (t+34 ans)
Faisceaux	390 (139 boutures)	890	12 000
Surface (m ²)	1 m ²	2 m ²	22 m ²

En 34 ans : **Surface x22**
 Nb de faisceaux x30



1 m

Nieri et al. (1991)
Charbonnel et al. (1995)



En résumé

- **Cadrage scientifique indispensable (bonnes pratiques)**
- Besoin de suivre sur le long terme l'évolution de l'herbier
- **D'abord supprimer les pressions, souvent suffisant**

RACE FOR WATER
A FOUNDATION TO PRESERVE WATER

ODYSSEE OCEAN & CLIMAT MISSION POSIDONIE

10 MAI – 11 JUIN 2025

ACCREDITÉ PAR



La Mission Posidonie

A bord du MODX70 Ganany

Quels objectifs?

- Visiter d'anciens dispositifs de suivi de la posidonie installés depuis 1984
- Evaluer l'évolution de l'herbier à sa limite inférieure

Campagne démarrée le 10 mai jusqu'au 9 juin 2025

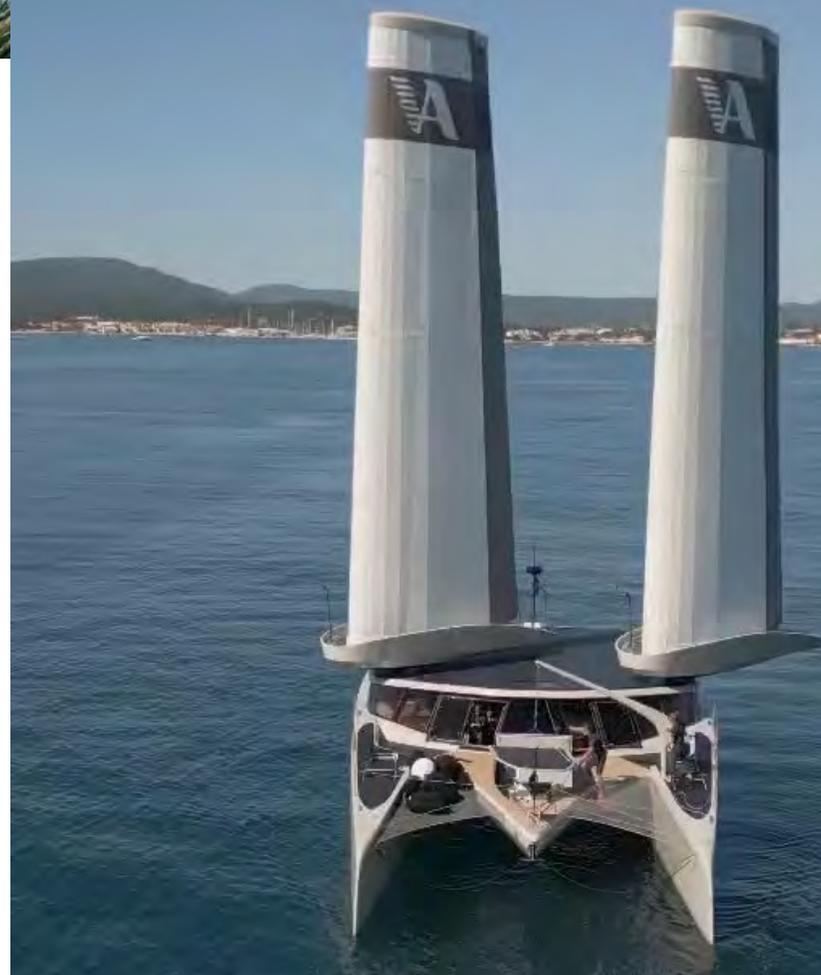


RACE FOR
WATER

A FOUNDATION
TO PRESERVE
WATER



©Sabrina
Inderbitzi



La Mission Posidonie

- **Quels objectifs?**

18 stations le long de la région PACA

Entre 14 et 38 m de profondeur

Lieu Eol	Latitude	Longitude
Martigues	43,344267	5,014783
Carry Le Rouet	43,321167	5,1665
Marseille	43,268333	5,339667
Cassis	43,206503	5,533089
Ciotat	43,174333	5,661167
Brusc	43,091725	5,782117
Toulon	43,045828	5,836367
Giens	43,045606	6,083281
Bormes les Mimosas	43,101919	6,380022
Cavalaire sur Mer	43,171389	6,595
Grimaud	43,279689	6,609167
Saint Aygulf	43,387206	6,734908
Théoule sur Mer	43,510383	6,940147
Golfe Juan	43,549444	7,069444
Antibes	43,557219	7,142933
Villefranche sur Mer 2	43,699469	7,315706
Villefranche sur Mer 1	43,699344	7,314517
Eze	43,713578	7,355381



Référence spatiale
Nom : RGF 1993 Lambert 93
Système de coordonnées projetées : RGF 1993

■ positions_balisages_RSP_PACA_Eol_PTS_L93

La Mission Posidonie

- **Quels objectifs?**

18 stations le long de la région PACA

Entre 14 et 38 m de profondeur

- Mesurer l'état de la posidonie
- Cartographie fine
- Datation de la mort de l'herbier





La Mission Posidonie

- **Premières observations**

Il y a 20 ans : une tendance à la régression

Aujourd'hui...

La Mission Posidonie

Balisages retrouvés et suivis sur la plupart des sites visités à ce jour

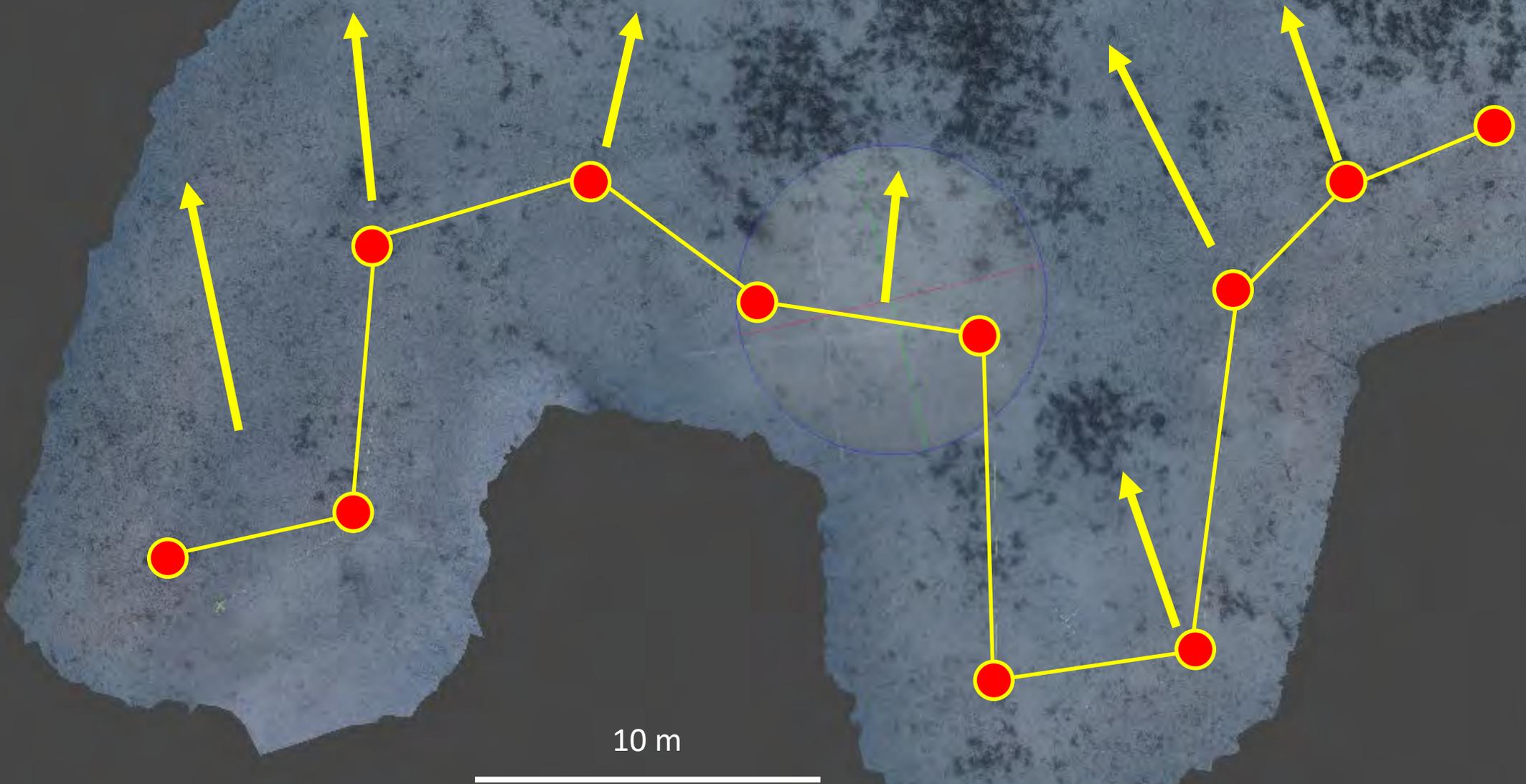


La Mission Posidonie

Mais...

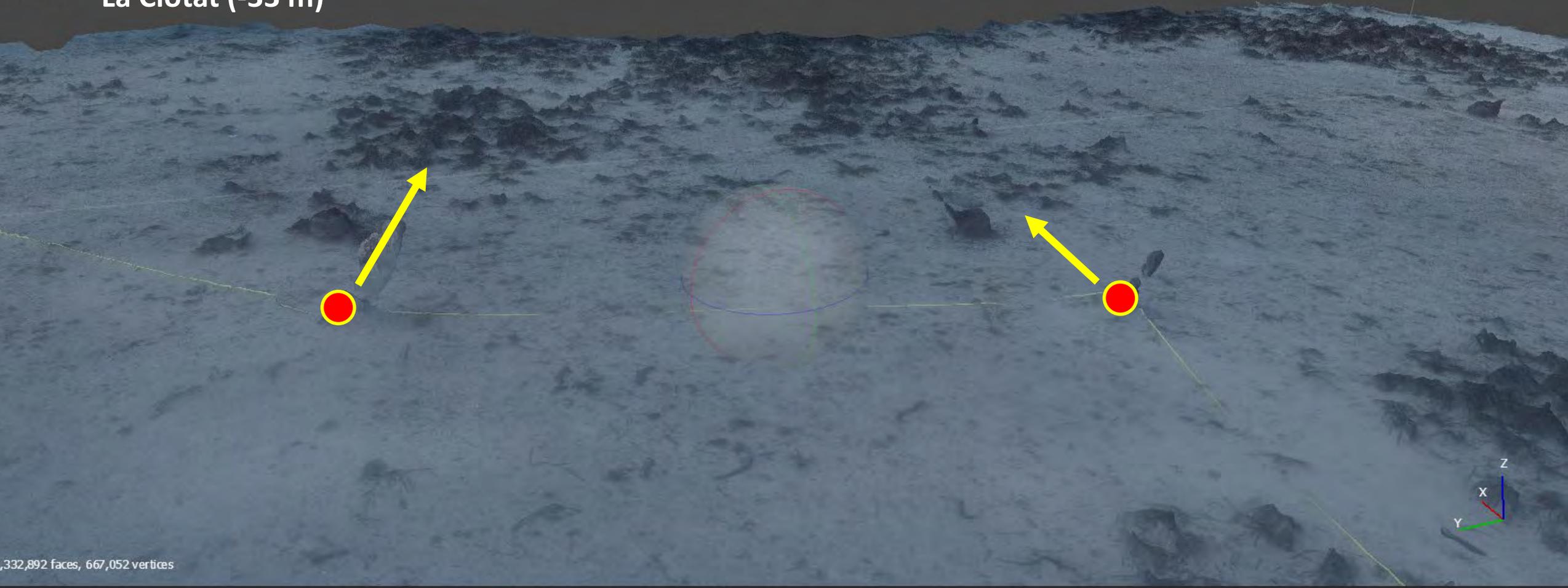


La Ciotat (-33 m)



Perspective 30°

La Ciotat (-33 m)



332,892 faces, 667,052 vertices

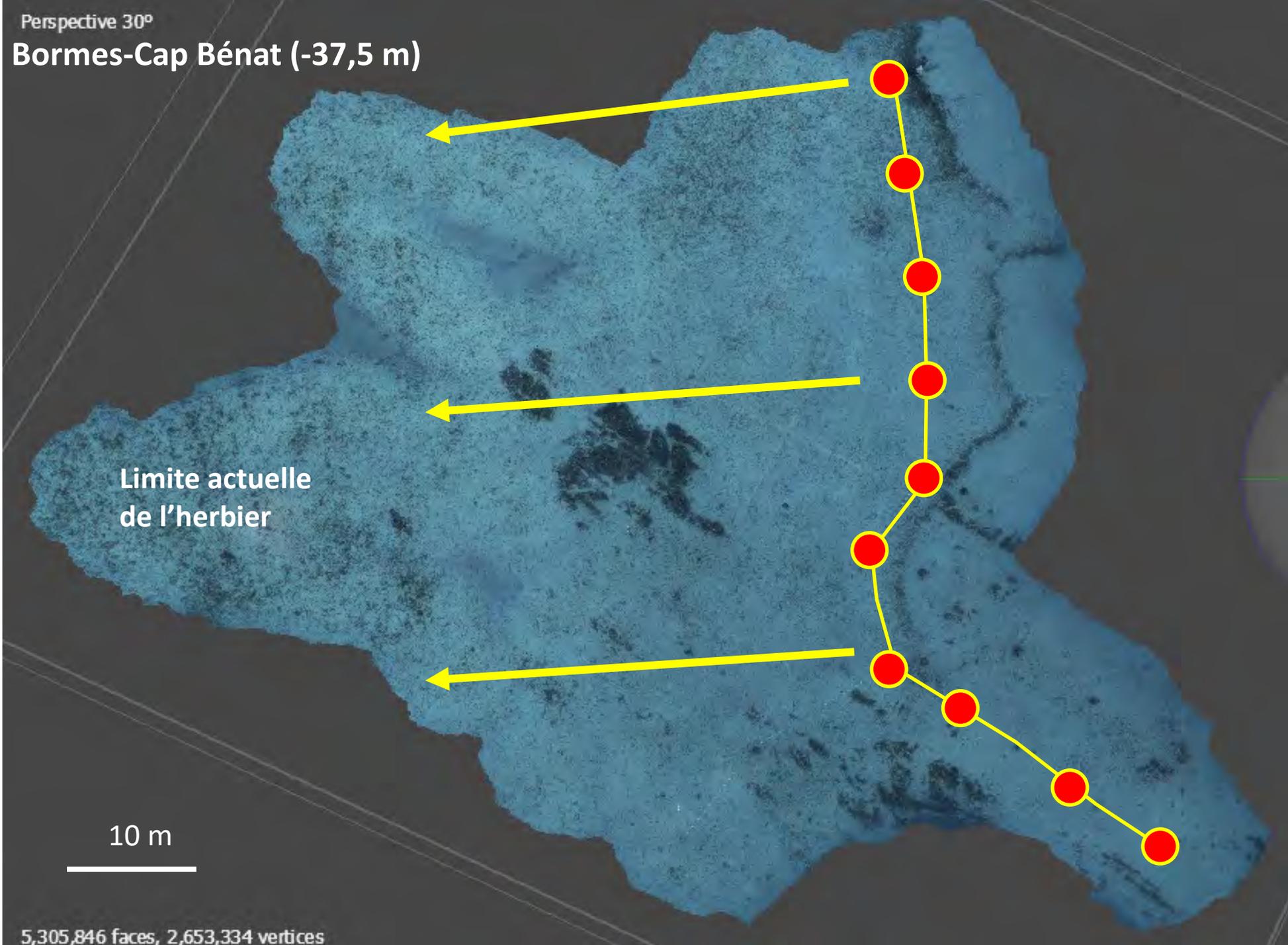
Perspective 30°

Bormes-Cap Bénat (-37,5 m)

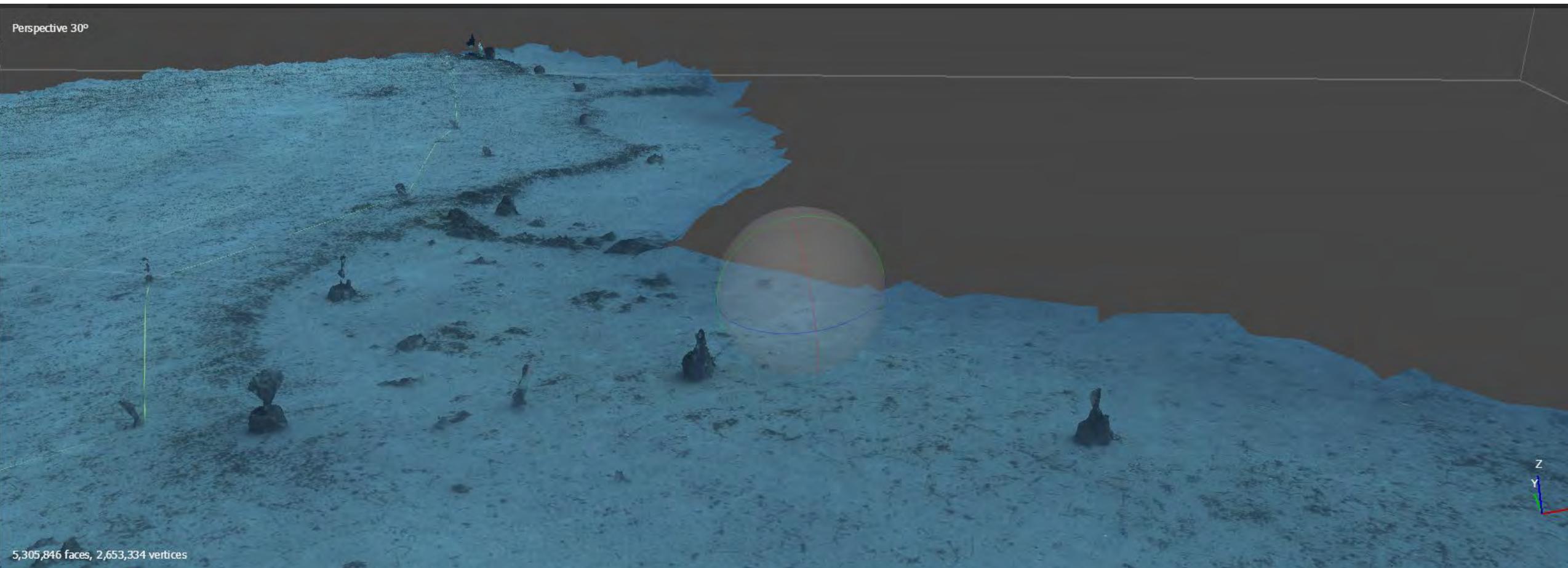
Limite actuelle
de l'herbier

10 m

5,305,846 faces, 2,653,334 vertices



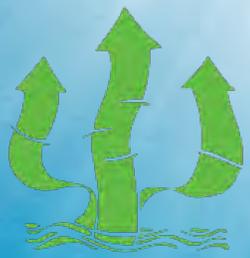
Bormes-Cap Bénat (-37,5 m)



La Mission Posidonie

- Constat très varié
- Malgré l'amélioration de la qualité de l'eau
- Constat d'une pression de l'ancrage (Cassis, Golfe de Saint Tropez)
- Progression là où l'herbier avait fortement régressé (Marseille)
- Une combinaison de facteurs (changement global)





GIS POSIDONIE

RACE FOR
WATER

A FOUNDATION
TO PRESERVE
WATER

Merci pour votre attention

Contact : patrick.astruch@univ-amu.fr

SOUTENEZ NOS PROJETS

Notre action dépend exclusivement du soutien financier de nos donateurs et partenaires
Aidez-nous à préserver la ressource la plus précieuse, l'eau !





SUIVEZ-NOUS



www.raceforwater.org

*Ensemble,
osons le changement,
protégeons l'Océan,
garant de la vie sur terre!*

info@raceforwater.org

RACE FOR WATER
UNE FONDATION
POUR PRESERVER
L'EAU