



© Laurent Ballesta – Andromède océanologie

# Les petits fonds marins côtiers de Méditerranée, Fonctionnalités et enjeux

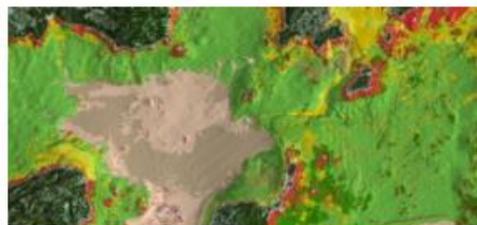
**Julie DETER**



**FNE**  
**16/12/2024**



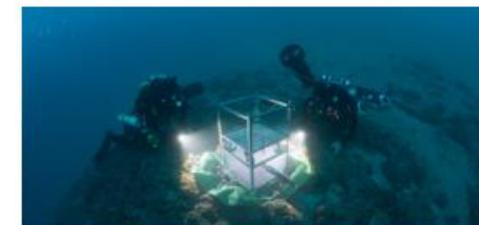
EXPLORATION



CARTOGRAPHIE



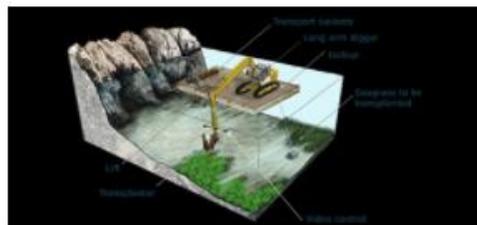
PHOTOGRAMMÉTRIE



ÉTUDES  
ÉCOLOGIQUES



SUIVI DES  
PERTURBATIONS



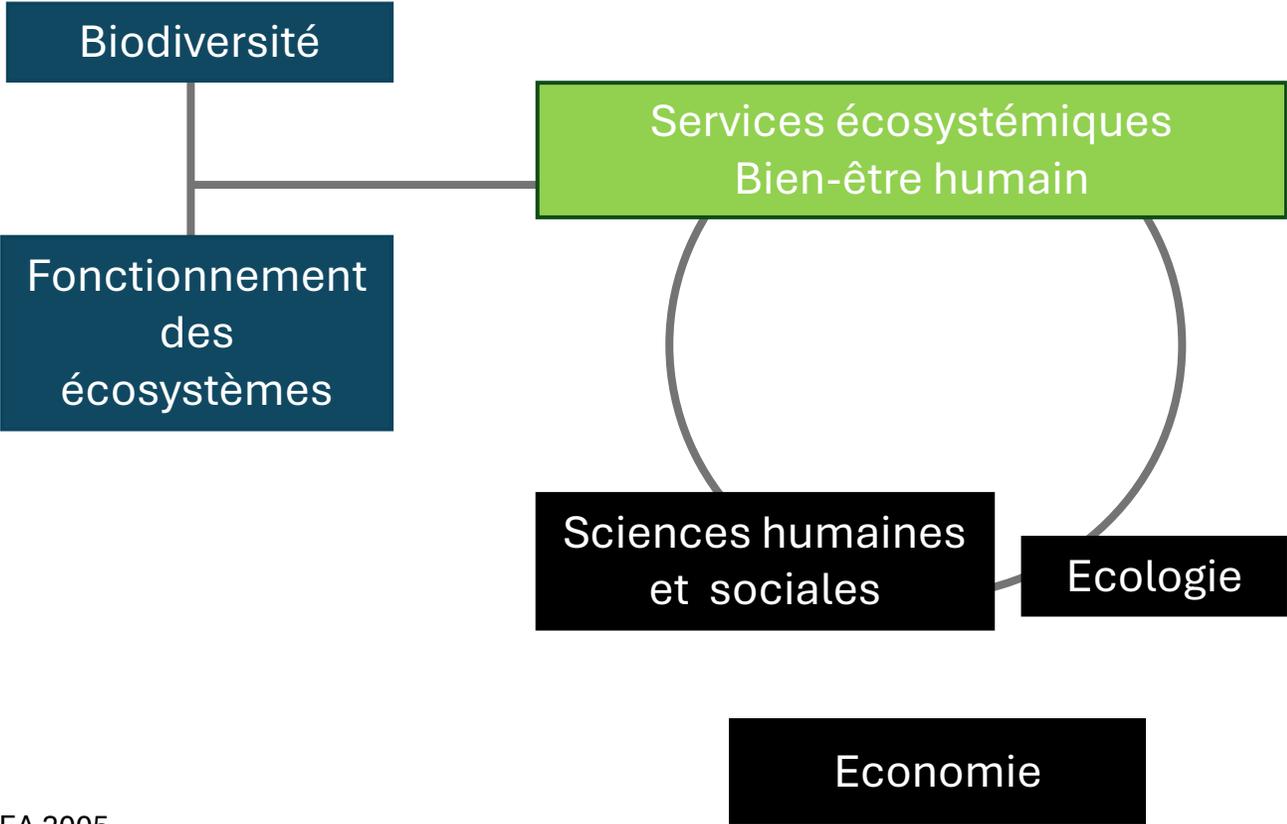
RESTAURATION  
ÉCOLOGIQUE



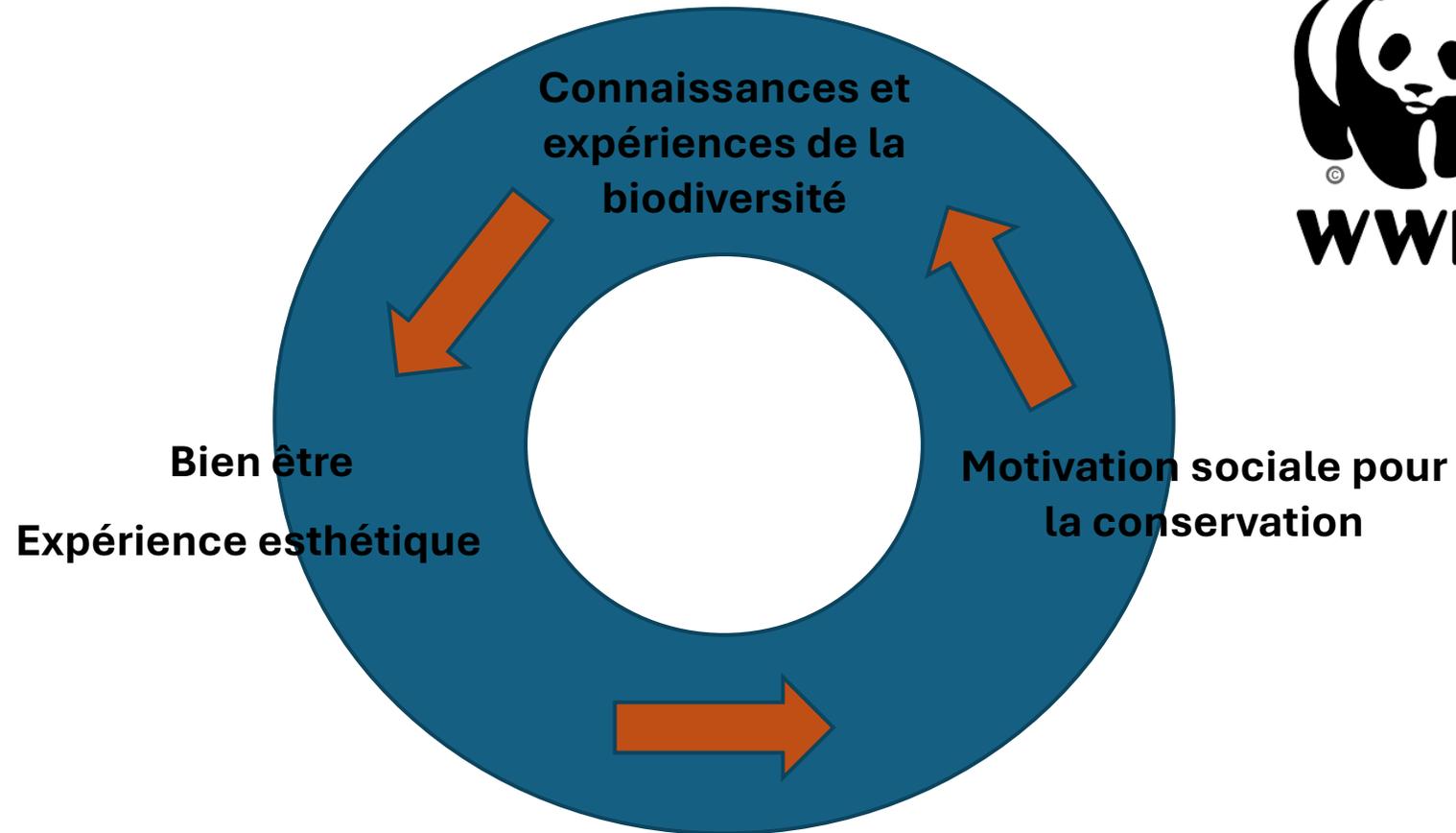
COMPENSATION  
ÉCOLOGIQUE



TRANSPLANTATION  
D'ESPÈCES



## Des Services culturels difficiles à estimer...mais essentiels



# La biodiversité est multidimensionnelle

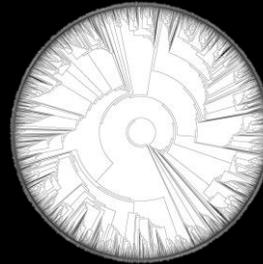
## ➤ Diversité taxonomique

- ➔ Nombre d'espèces
- ➔ Abondances



## ➤ Diversité phylogénétique

- ➔ Histoire évolutive des espèces

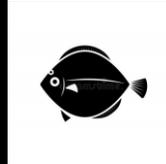
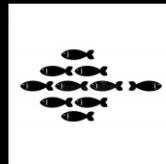


## ➤ Diversité fonctionnelle

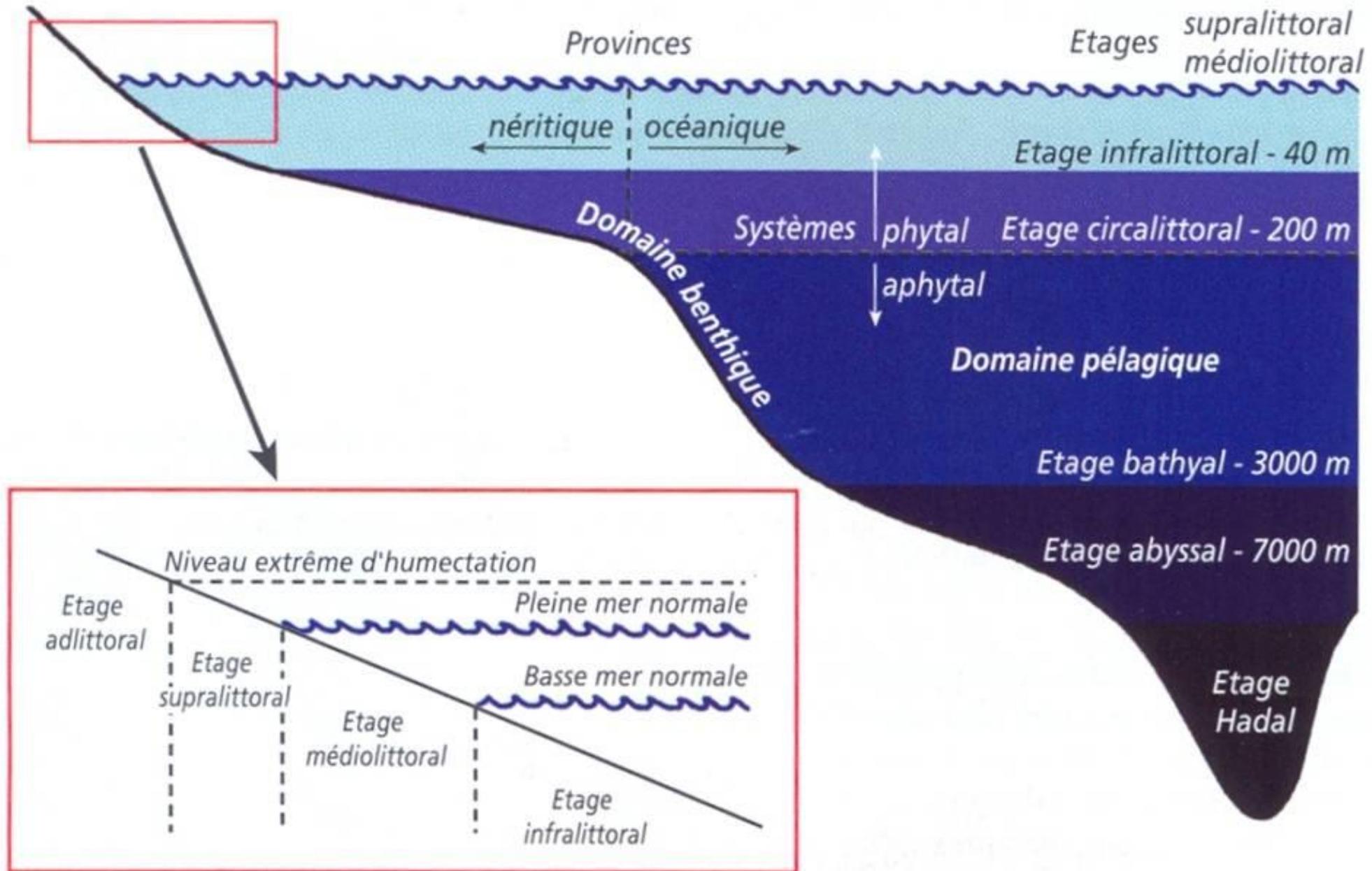
- ➔ Traits morphologiques, physiologiques et écologique
- ➔ Fonctions des espèces



Fonctionnement  
des  
écosystèmes







# Typologie nationale des biocénoses benthiques de Méditerranée (NatHab-Med)

➤ Recherche de données

➤ Données de synthèse sur les espèces

➤ Données de synthèse sur les espaces

## Référentiels

➤ Référentiel taxonomique (TaxRef)

➤ Base de connaissance « Statuts »

➤ Référentiel habitats (HabRef)

➤ Référentiel des organismes

➤ Référentiel de sensibilité

## Outils

➤ Informations géographiques

➤ Standards de données

- ⊕ I. - SUPRALITTORAL
- ⊕ II. - MEDIOLITTORAL
- ⊖ III. - INFRALITTORAL
  - ⊕ III.1. - VASES, VASES SABLEUSES, SABLES, GRAVIERS ET ROCHES EN MILIEU EURYHALIN ET EURYTHERME
  - ⊕ III.2. - SABLES FINS PLUS OU MOINS ENVASES EN MER OUVERTE
  - ⊕ III.3. - SABLES GROSSIERS PLUS OU MOINS ENVASES
  - ⊕ III.4. - CAILLOUTIS ET GALETS
  - ⊕ III.5. - HERBIER A *POSIDONIA OCEANICA*
  - ⊕ III.6. - FONDS DURS ET ROCHES
- ⊖ IV. - CIRCALITTORAL
  - ⊕ IV.1. - VASES
  - ⊕ IV.2. - SABLES
  - ⊕ IV.3. - FONDS DURS, CAILLOUTIS, GALETS ET ROCHES
- ⊕ V. - BATHYAL

**Legend**

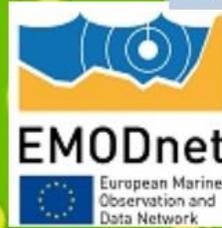
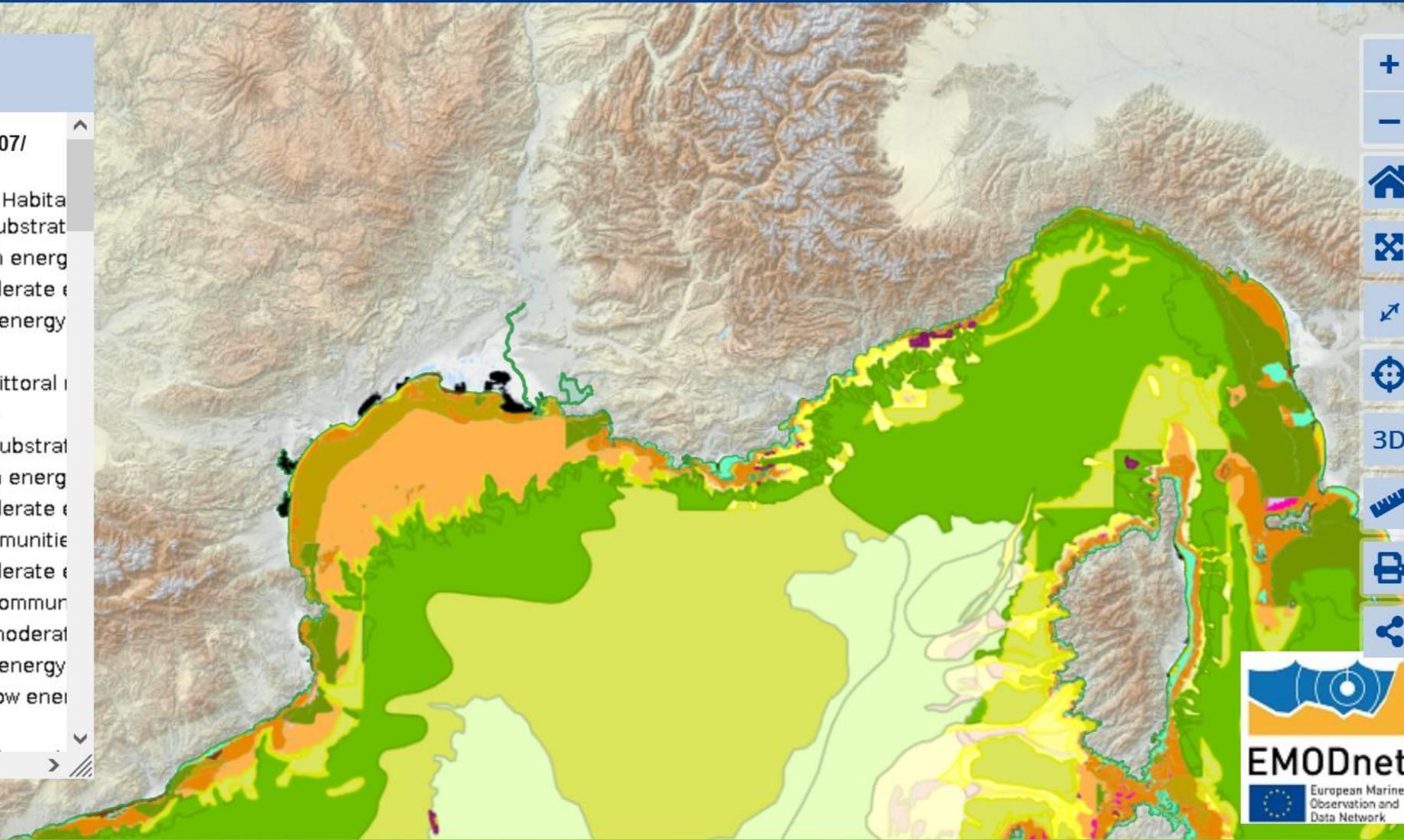
**EUSeaMap (2023) habitat types (EUNIS 2007/ full-detail classification)**

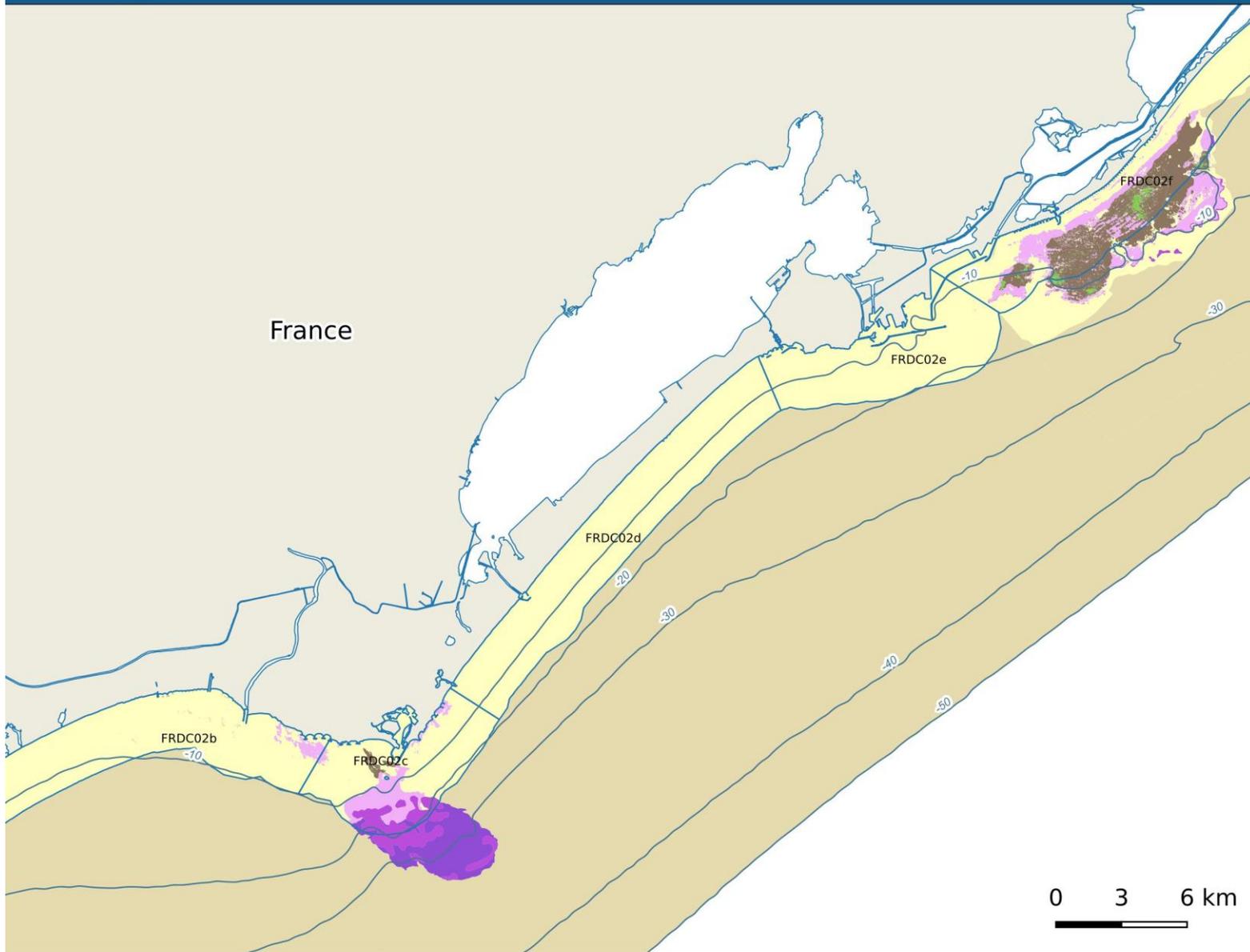
EUSeaMap (2023) Broad-Scale Predictive Habitat

- A3: Infralittoral rock and other hard substrat
- A3.1: Atlantic and mediterranean high energ
- A3.2: Atlantic and Mediterranean moderate e
- A3.3: Atlantic and Mediterranean low energy
- A3.4: Baltic exposed infralittoral rock
- A3.5: Baltic moderately exposed infralittoral
- A3.6: Baltic sheltered infralittoral rock
- A4: Circalittoral rock and other hard substrat
- A4.1: Atlantic and Mediterranean high energ
- A4.2: Atlantic and Mediterranean moderate e
- A4.12 or A4.27 or A4.33: Sponge communitie
- A4.2: Atlantic and Mediterranean moderate e
- A4.26: Mediterranean coralligenous commun
- A4.27: Faunal communities on deep moderat
- A4.3: Atlantic and Mediterranean low energy
- A4.33: Faunal communities on deep low ener
- A4.4: Baltic exposed circalittoral rock

100 km

11.44670, 42.90538





## LEGENDE

- Isobathes
- Masses d'eau côtières
- Biocénoses marines**
- Biocénose de l'herbier à Posidonia
- Association de la matte morte de Posidonia oceanica
- Fonds meubles infralittoraux
- Fonds meubles circalittoraux
- Biocénose des algues infralittorales
- Biocénose Coralligène
- Biocénose de la roche du large
- Habitats artificiels

1:250 000

EPSG : 3857 - WGS84  
Spherical Mercator  
Datum : World Geodetic System 1984

<https://plateforme.medtrix.fr>  
[www.andromede-ocean.com](http://www.andromede-ocean.com)



0 3 6 km

# Quelles surfaces couvertes ?

## Estimation des surfaces

HABITATS	SURFACE (ha)	RECOUVREMENT (%) *
Masses d'eau	475 636,30	100
Zone cartographiée	372 350,49	100 *
		
Herbiers à Cymodocées	505,87	0,14
Herbier à Zostera noltii	570,02	0,15
<b>Biocénose de l'herbier à Posidonia oceanica</b>	<b>70 641,08</b>	<b>18,97</b>
Association de la matie morte de Posidonia oceanica	5 692,50	1,53
Biocénose des galets infralittoraux	210,57	0,06
Fonds meubles infralittoraux	102 451,00	27,51
Biocénose des algues infralittorales	12 617,13	3,39
Biocénose Coralligène 2D/3D	2661,26 / 2932,40	0,71
Biocénose de la roche du large	137,95	0,04
Biocénose des roches bathyales	94,86	0,03
Fonds meubles circalittoraux	177 482,98	47,67
Habitats artificiels	233,98	0,06
Zone bathyale (au-delà de -100m)	111 784,36	-

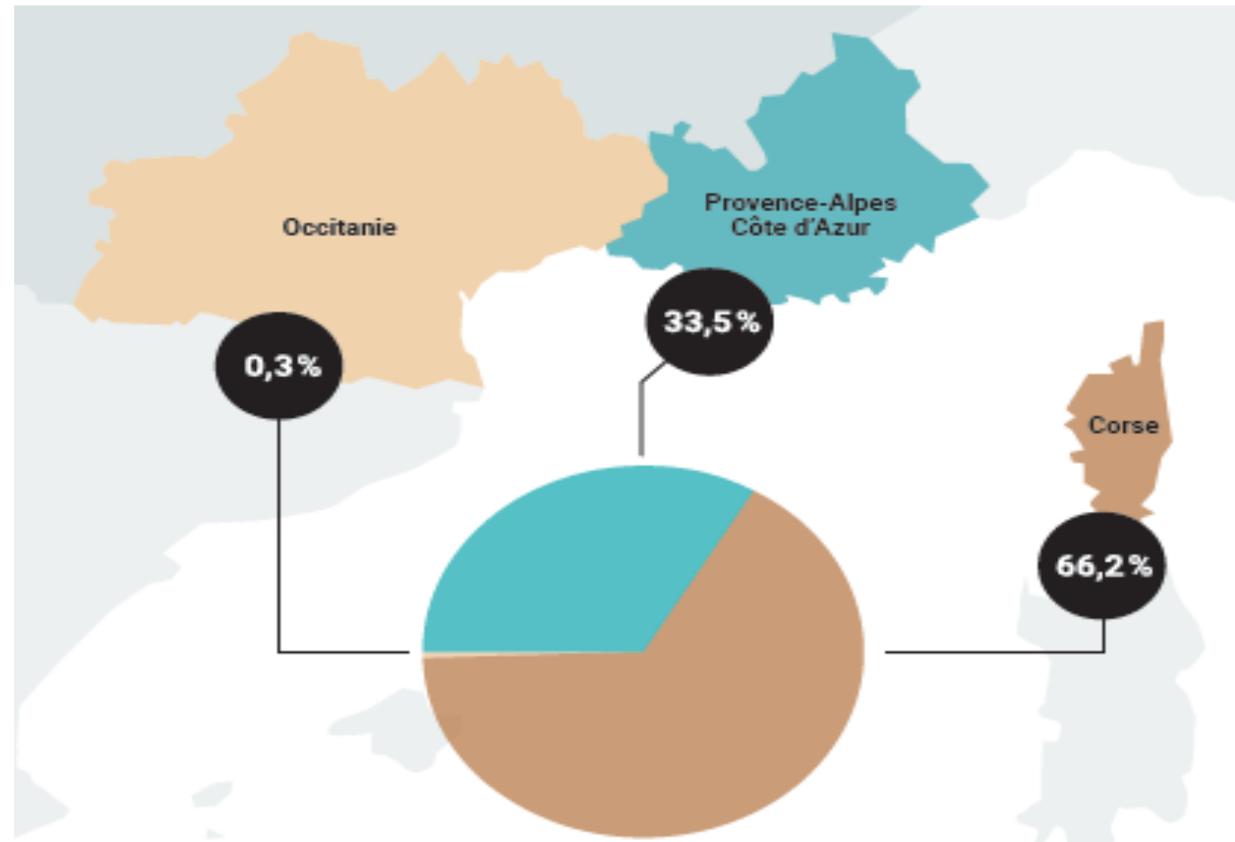


**Herbiers de posidonie**

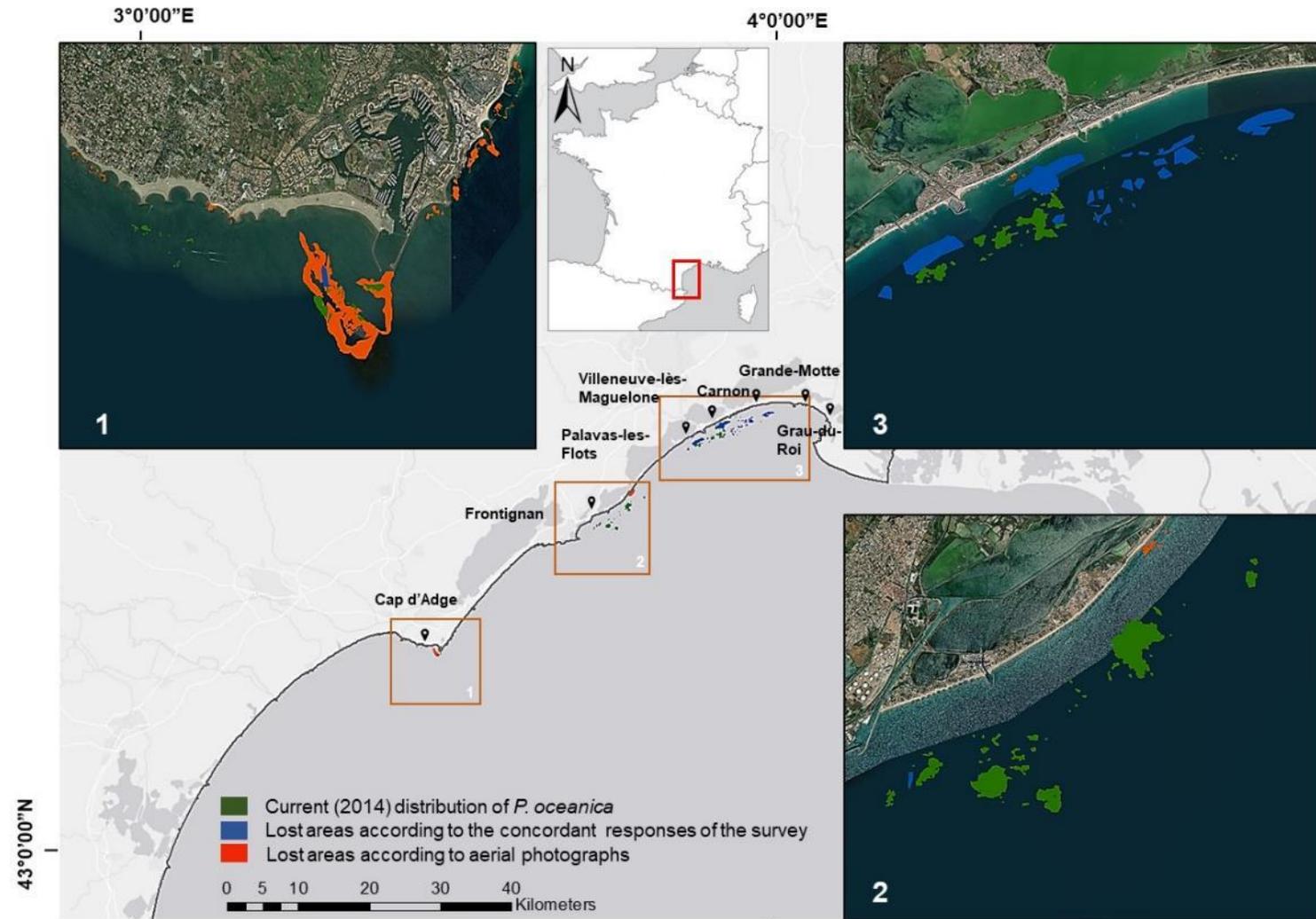
70 641 ha

~ commune Marseille x 3

## Recouvrement des fonds marins entre 0 m et -40 m de profondeur



- En Occitanie  
durant les 70 dernières  
années: déclin d'au  
moins 65% (409,8 ha)



Thèse de F. Houngnandan, 2020

# Quelles surfaces couvertes actuellement ?

## Estimation des surfaces

HABITATS	SURFACE (ha)	RECOUVREMENT (%) *
Masses d'eau	475 636,30	100
Zone cartographiée	372 350,49	100 *
		
Herbiers à Cymodocées	505,87	0,14
Herbiers à <i>Zostera noltii</i>	572,22	0,15
Biocénose de l'herbier à <i>Posidonia oceanica</i>	70 641,08	18,97
Association de la matte morte de <i>Posidonia oceanica</i>	5 692,50	1,53
Biocénose des galets infralittoraux	210,57	0,06
Fonds meubles infralittoraux	102 451,00	27,51
Biocénose des algues infralittorales	12 617,13	3,39
Biocénose Coralligène 2D/3D	2661,26 / 2932,40	0,71
Biocénose de la roche du large	137,95	0,04
Biocénose des roches bathyales	94,86	0,03
Fonds meubles circalittoraux	177 482,98	47,67
Habitats artificiels	233,98	0,06
Zone bathyale (au-delà de -100m)	111 784,36	-



**Herbiers de posidonie**  
70 641 ha



**Matte morte**  
5 692 ha

### Carte d'identité

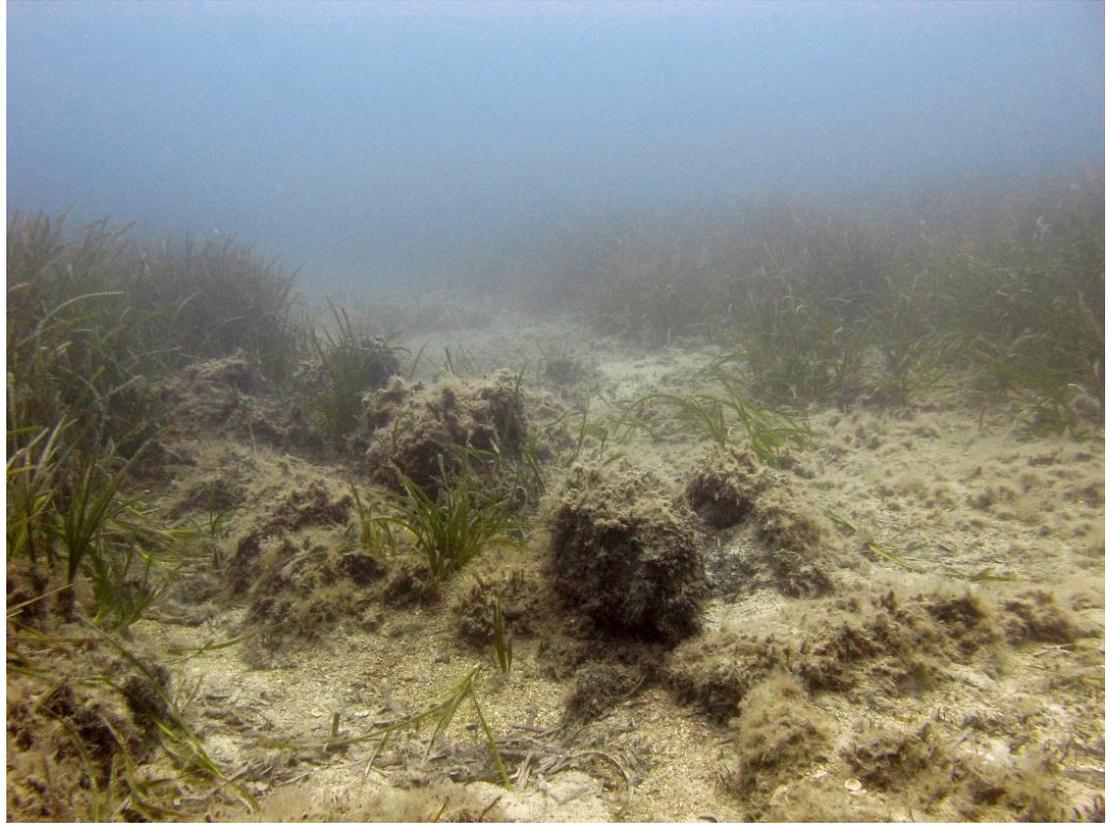
- **Nom :** *Posidonia oceanica*
- **Groupe taxonomique :**  
Angiosperme (plante à fleurs)
- **Lieu de vie :** Littoral méditerranéen  
de 0 à 40 mètres de fond
- **Taille :** feuilles de 20-80 cm  
de longueur



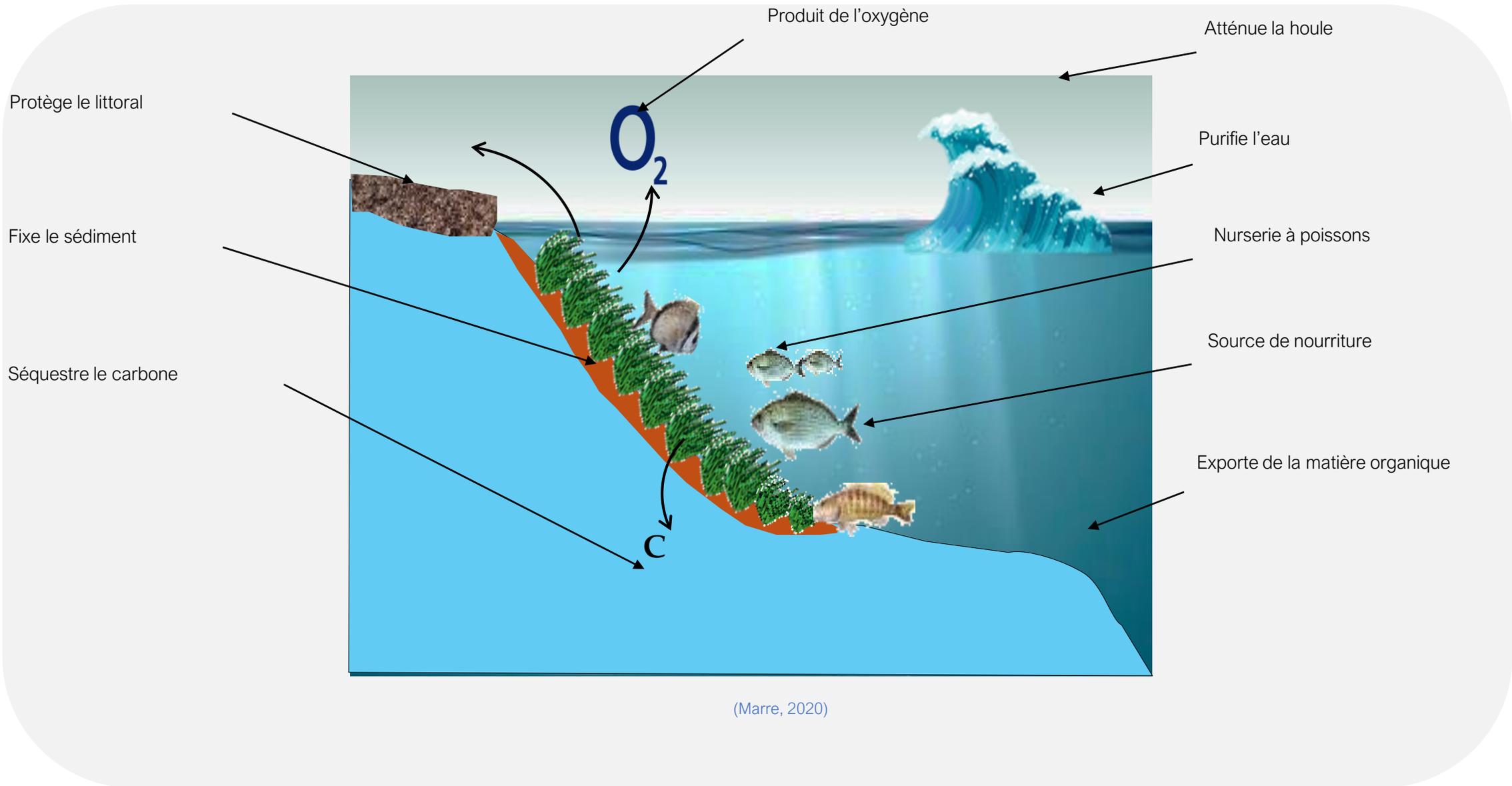
La posidonie est constituée de faisceaux de feuilles, de rhizomes (tiges rampantes généralement enfouies dans le sédiment) et de racines.





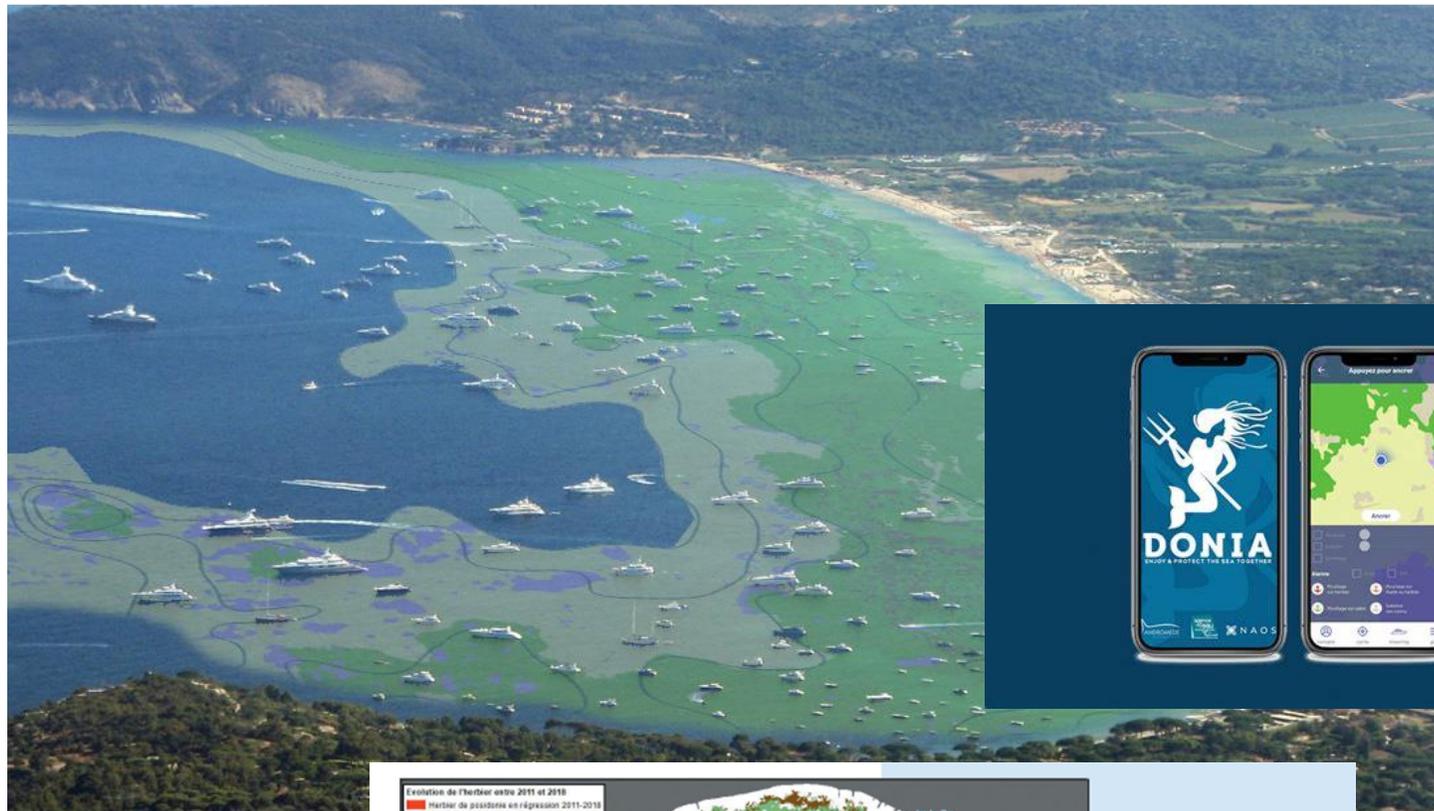






# La Posidonie

Arrêté de protection en 1988



## Mesures de protection directe des herbiers de Posidonie

### En France :

- 1) Arrêté de protection de la posidonie (19 juillet 1988)
- 2) Décret d'application (20 septembre 1989) de la Loi Littoral du 3 janvier 1986
- 3) Loi du 10 juillet 1976

### Conventions internationales et textes communautaires :

- Directive Européenne « Habitats » (21 mai 1992)
- Convention de Berne (adoptée en février 1996)
- Convention de Barcelone (adoptée en novembre 1996)

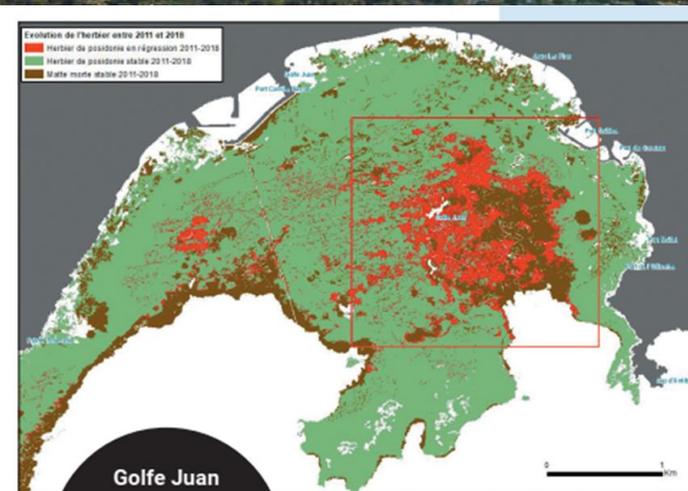


MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE



Indicateur de la bonne qualité des eaux

Directive Cadre Eau, Directive Cadre Stratégie pour le Milieu marin



Golfe Juan  
**28,4 %**  
de l'herbier  
ont régressé  
en 7 ans

Golfe Juan  
**104 ha**  
d'herbier disparus  
entre 2011  
et 2018

# Quelles surfaces couvertes ?

## Estimation des surfaces

Masses d'eau	475 636,30	100
Zone cartographiée	372 350,49	100 *

HABITATS	SURFACE (ha)	RECOUVREMENT (%) *
Herbiers à Cymodocées	505,87	0,14
Herbiers à <i>Zostera noltii</i>	572,22	0,15
Biocénose de l'herbier à <i>Posidonia oceanica</i>	70 641,08	18,97
Association de la matte morte de <i>Posidonia oceanica</i>	5 692,50	1,53
Biocénose des galets infralittoraux	210,57	0,06
Fonds meubles infralittoraux	102 451,00	27,51
Biocénose des algues infralittorales	12 617,13	3,39
Biocénose Coralligène 2D/3D	2661,26 / 2932,40	0,71
Biocénose de la roche du large	137,95	0,04
Biocénose des roches bathyales	94,86	0,03
Fonds meubles circalittoraux	177 482,98	47,67
Habitats artificiels	233,98	0,06
Zone bathyale (au-delà de -100m)	111 784,36	-



**Herbiers de posidonie**

70 641 ha



**Matte morte**

5 692 ha



**Coralligène**

2D = 2 661 ha

3D = 2 932 ha







**Les services écosystémiques des habitats coralligènes**  
 (taille selon l'importance attribuée)



Types de services écosystémiques :

● Approvisionnement	● Régulation
● Culture	● Support

Source : Thierry de Ville d'Avray L., Ami D., Chenuil A., David R., Féral J-P., 2019, « Application of the ecosystem service concept at a small scale : The case of coralligenous habitats in the North-western Mediterranean Sea », Marine Pollution Bulletin, 138, 160-170

# Quelles surfaces couvertes ?

## Estimation des surfaces

Masses d'eau	475 636,30	100
Zone cartographiée	372 350,49	100 *



HABITATS	SURFACE (ha)	RECOUVREMENT (%) *
Herbiers à Cymodocées	505,87	0,14
Herbiers à <i>Zostera noltii</i>	572,22	0,15
Biocénose de l'herbier à <i>Posidonia oceanica</i>	70 641,08	18,97
Association de la matite morte de <i>Posidonia oceanica</i>	5 692,50	1,53
Biocénose des galets infralittoraux	210,57	0,06
Fonds meubles infralittoraux	102 451,00	27,51
Biocénose des algues infralittorales	12 617,10	3,39
Biocénose Coralligène 2D/3D	2661,26 / 2932,40	0,71
Biocénose de la roche du large	137,95	0,04
Biocénose des roches bathyales	74,63	0,02
Fonds meubles circalittoraux	177 482,98	47,67
Habitats artificiels	233,98	0,06
Zone bathyale (au-delà de -100m)	111 784,36	-



- 700 000 ha entre 0 et -80 m
- 99 % des fonds d'Occitanie
- 74 % des fonds de PACA Sud
- 69 % des fonds de Corse

**Special importance for life-history stages of species**

Function as nursery ground

**Uniqueness or rarity**

Habitat for rare and endemic species

**Importance for threatened, endangered, or declining species**

Habitat for threatened species

**Biological diversity**

Habitat complexity favours high species diversity

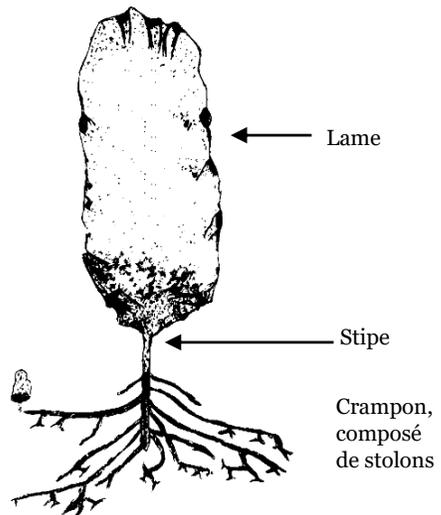
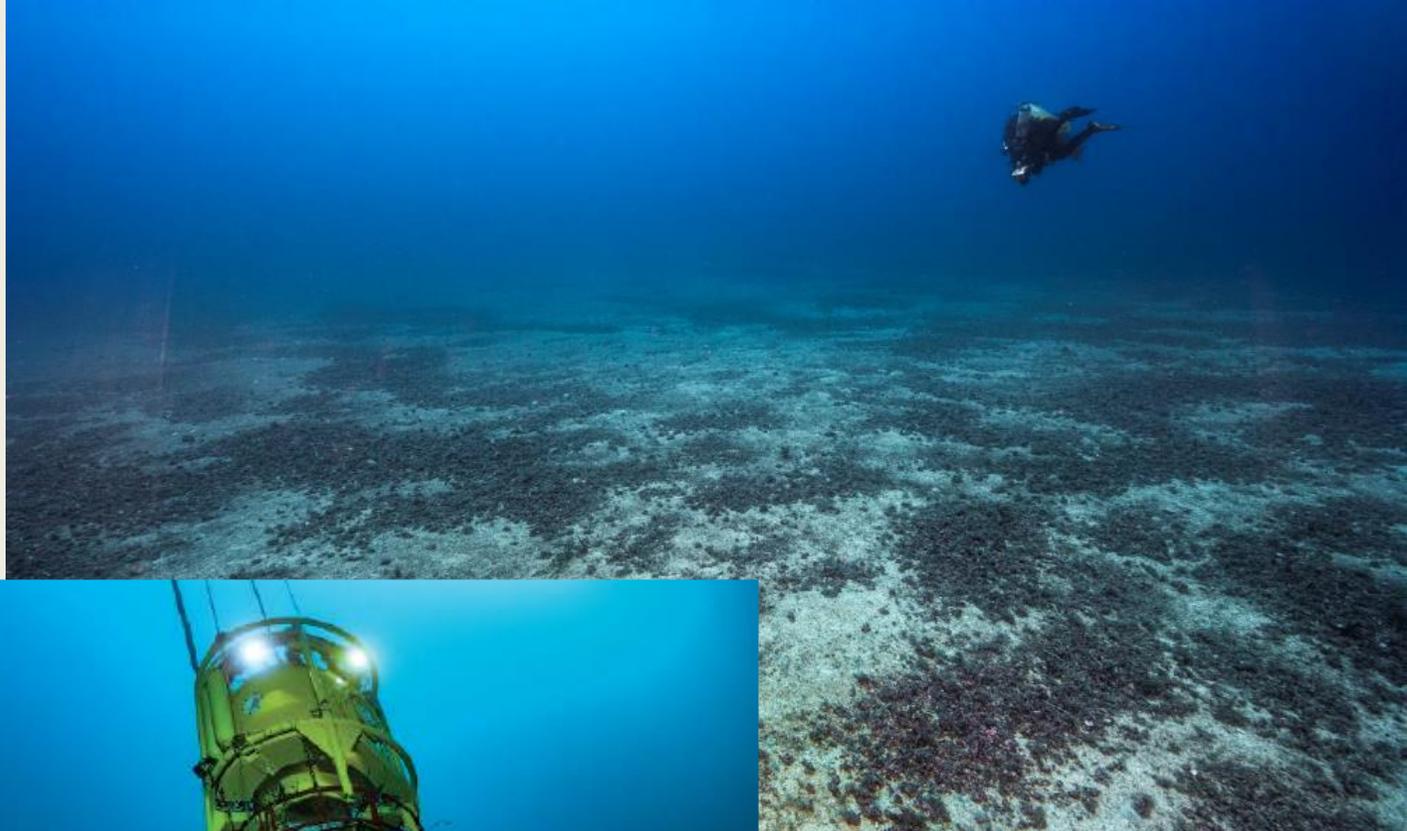
**Vulnerability, fragility, sensitivity, or slow recovery**

Susceptibility to local and global stressors

**Naturalness**

Distribution in mesophotic depths and polar regions

se



# Colonies de reproduction de *Spicara smaris*

## Indicateur ?

- de intégrité du fond ?
- de Pression pêche ?



## Caméra automatique

-> inventaire de faune associée, abondance et comportements



**ADNe** -> inventaire de faune associée  
Avant/pendant/après

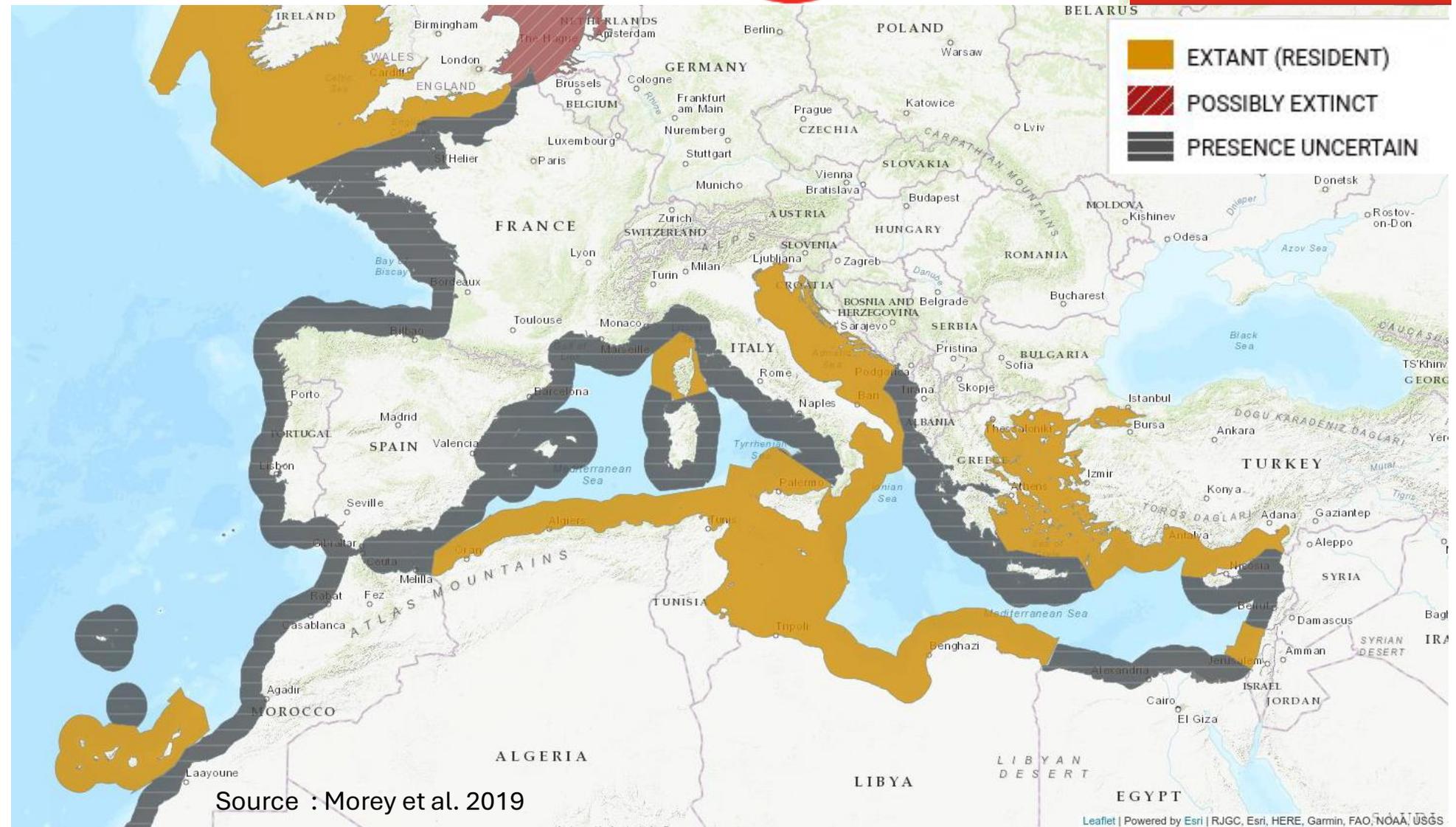
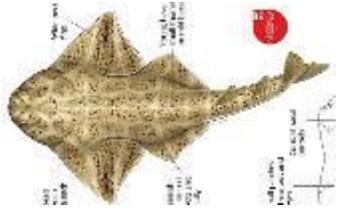
# S. squatina



NOT EVALUATED	DATA DEFICIENT	LEAST CONCERN	NEAR THREATENED	VULNERABLE	ENDANGERED	CRITICALLY ENDANGERED	EXTINCT IN THE WILD	EXTINCT
NE	DD	LC	NT	VU	EN	CR	EW	EX

POPULATION TREND

↓ Decreasing



Source : Morey et al. 2019

## Menaces

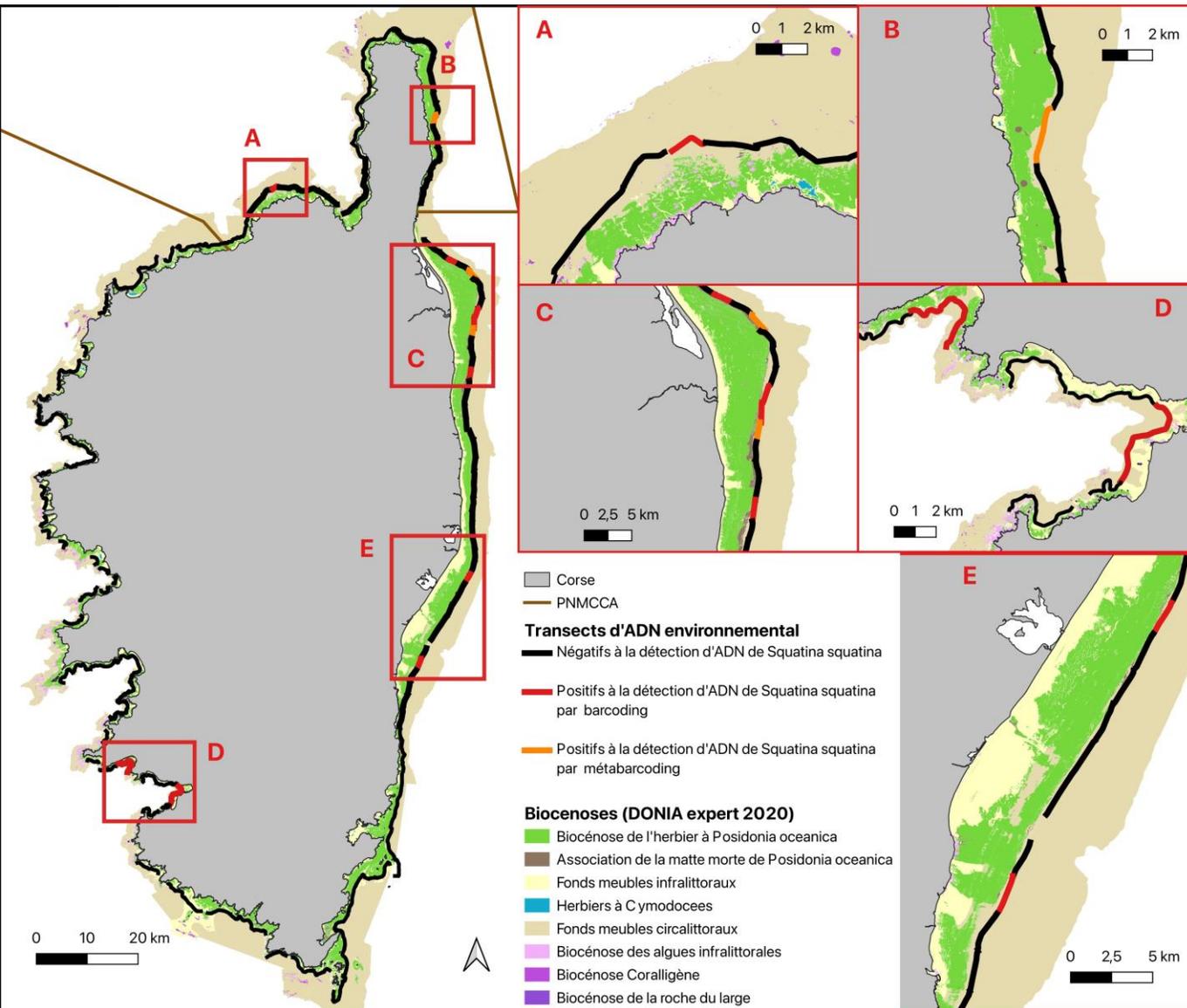
- \*Pêche
- \*Intégrité des fonds

## Faiblesses

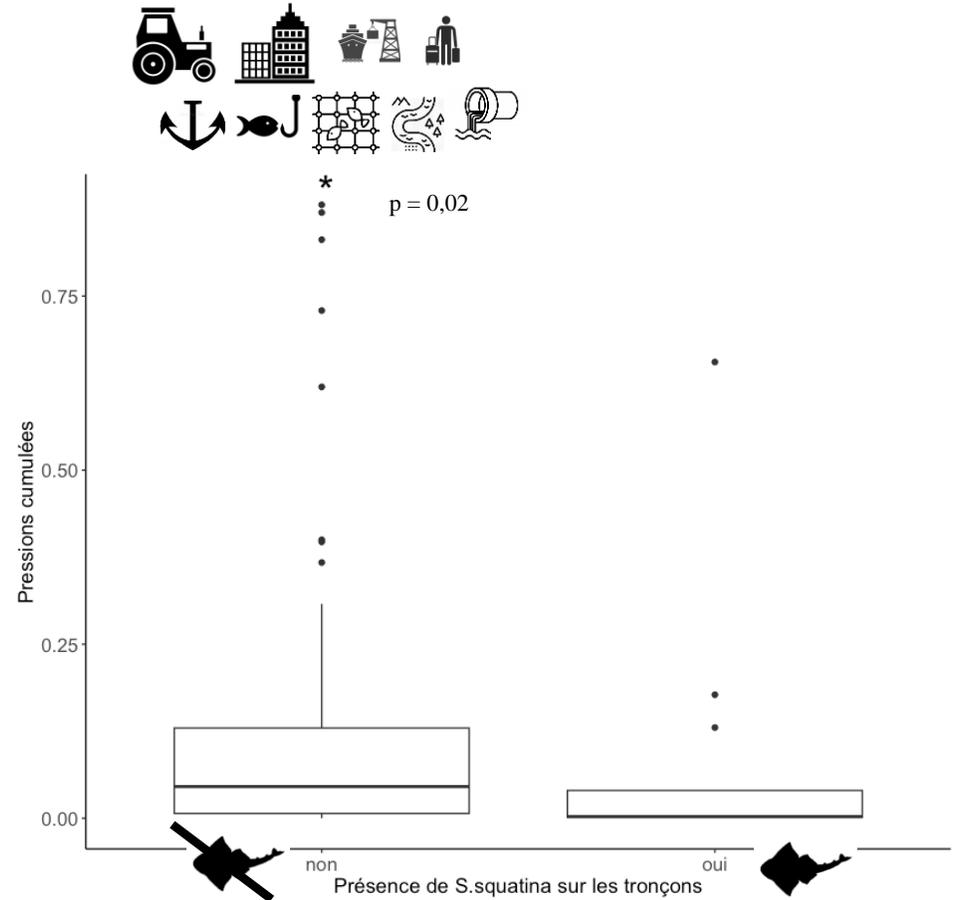
- \*Traits biologiques
- \*Manque connaissances



**Espèce réglementée**



13 pressions = urbanisation/la population, les aménagements côtiers, le mouillage petite plaisance, le mouillage de grandes unités, l'érosion/l'aggradation côtière, l'agriculture, les effluents industriels, l'aquaculture, la pêche professionnelle, le tourisme balnéaire, le trafic maritime, la pollution par les cours d'eau, et les rejets urbains



### Coastal population and shoreline degradation

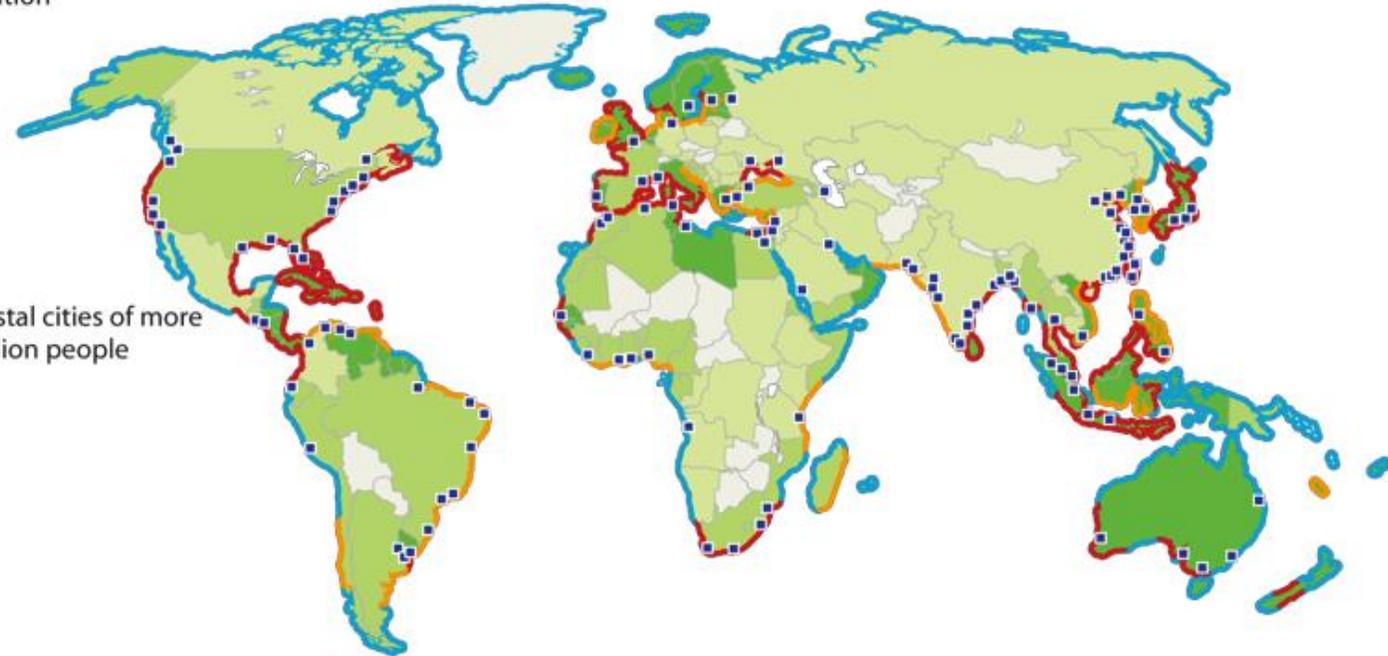
#### Population living within 100 km of the coast

- None
- Less than 30%
- 30 to 70%
- More than 70%

#### Shoreline

- Most altered
- Altered
- Least altered

Selected coastal cities of more than one million people



Source: Adapted from UNEP 2002b, based on Burke and others 2001, Harrison and Pearce 2001

**Littoral (100 km) = 60 % de la population mondiale  
...75 % en 2050 !**



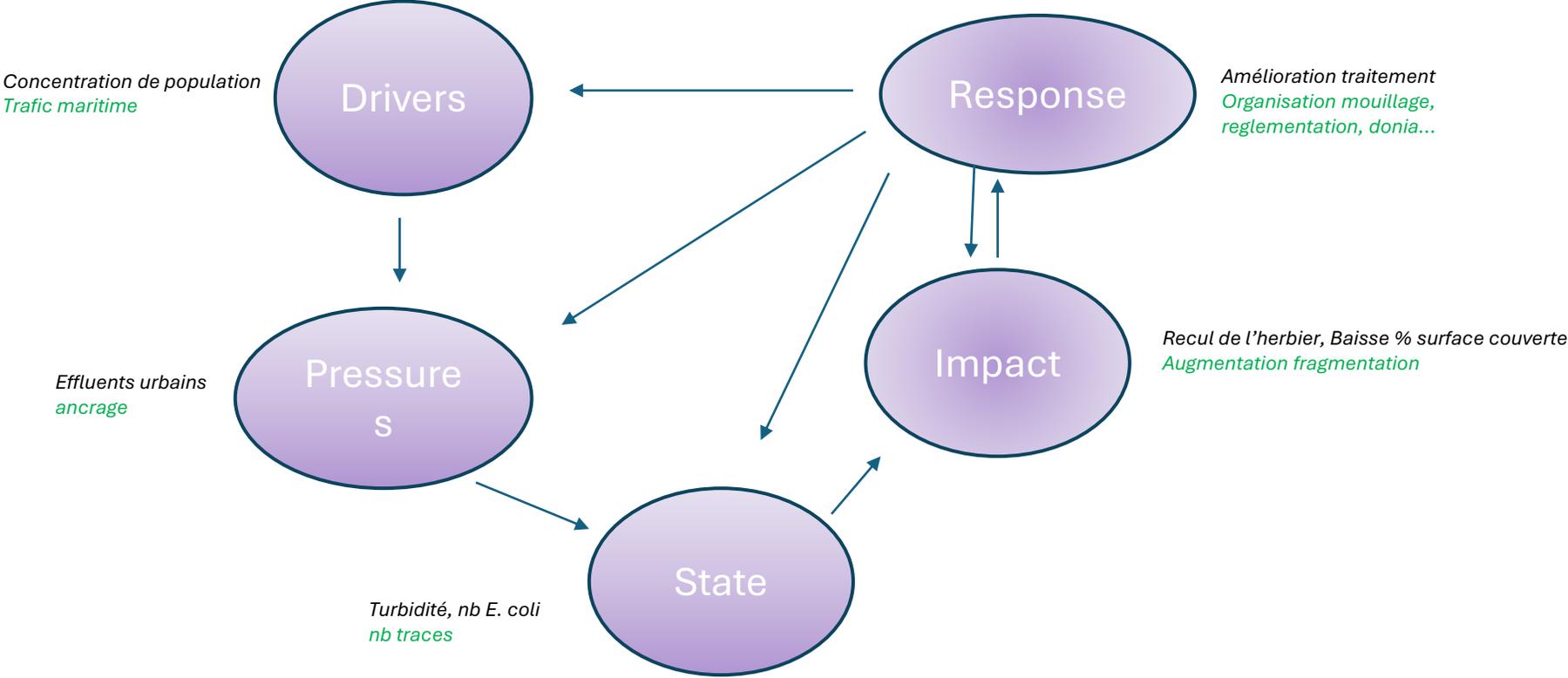








# Lien activités humaines – environnement : Le concept DPSIR



# Compléments

- Méditerranée, une mer sous surveillance : <https://www.youtube.com/watch?v=mtAqqDsX1XU>
- Impact de ancrage sur la posidonie: [https://www.youtube.com/watch?v=ui\\_Z0389jD0](https://www.youtube.com/watch?v=ui_Z0389jD0)
- Des anges et des nids : Youtube « Gombessa expéditions »
- Repic : <https://www.youtube.com/watch?v=gCMqYBNX1Lc>
- Restau-med : [https://medtrix.fr/portfolio\\_page/restau-med/](https://medtrix.fr/portfolio_page/restau-med/)
- Izomare : [https://medtrix.fr/wp-content/uploads/2023/12/Rapport\\_final\\_IZOMARE\\_23062023.pdf](https://medtrix.fr/wp-content/uploads/2023/12/Rapport_final_IZOMARE_23062023.pdf)
- DU Restauration des petits fonds marins côtiers : fin de page restau-med + fac des sciences