

# L'éolien en mer et le benthos subtidal rocheux : quels enjeux ?

---

**Sandrine DERRIEN-COURTEL**

**Rencontres de l'éolien en mer (2<sup>e</sup> édition), le 29 mai 2024**  
Campus Pierre et Marie Curie – Sorbonne Université



En partenariat avec :



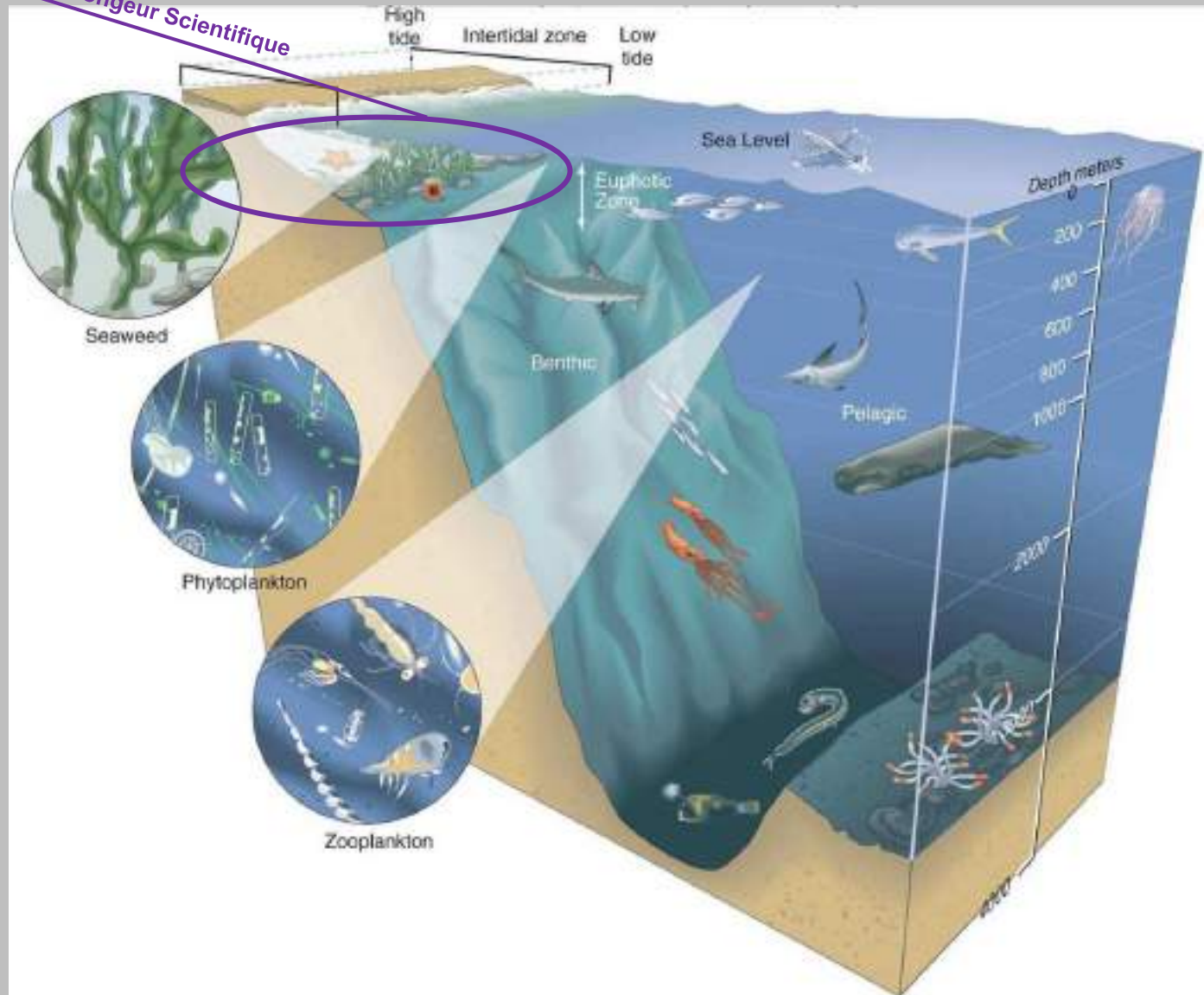
- 1. Ecologie Benthique des Fonds Subtidaux Rocheux**
- 2. Les grandes étapes de la surveillance benthique**
- 3. Les principales menaces qui pèsent sur ces biocénoses subtidales rocheuses**
- 4. Quelques résultats**
- 5. Enjeux éolien & benthos subtidal rocheux**
- 6. Perspectives, R&D,...**

- 1. Ecologie Benthique des Fonds Subtidaux Rocheux**
2. Les grandes étapes de la surveillance benthique
3. Les principales menaces qui pèsent sur ces biocénoses subtidales rocheuses
4. Quelques résultats
5. Enjeux éolien & benthos subtidal rocheux
6. Perspectives, R&D,...

# 1. Ecologie Benthique des Fonds Subtidaux Rocheux



Plongeur Scientifique



1. **Ecologie Benthique des Fonds Subtidaux Rocheux**
2. **Les grandes étapes de la surveillance benthique**
3. **Les principales menaces qui pèsent sur ces biocénoses subtidales rocheuses**
4. **Quelques résultats**
5. **Enjeux éolien & benthos subtidal rocheux**
6. **Perspectives, R&D,...**

## 2. Les grandes étapes de la surveillance benthique

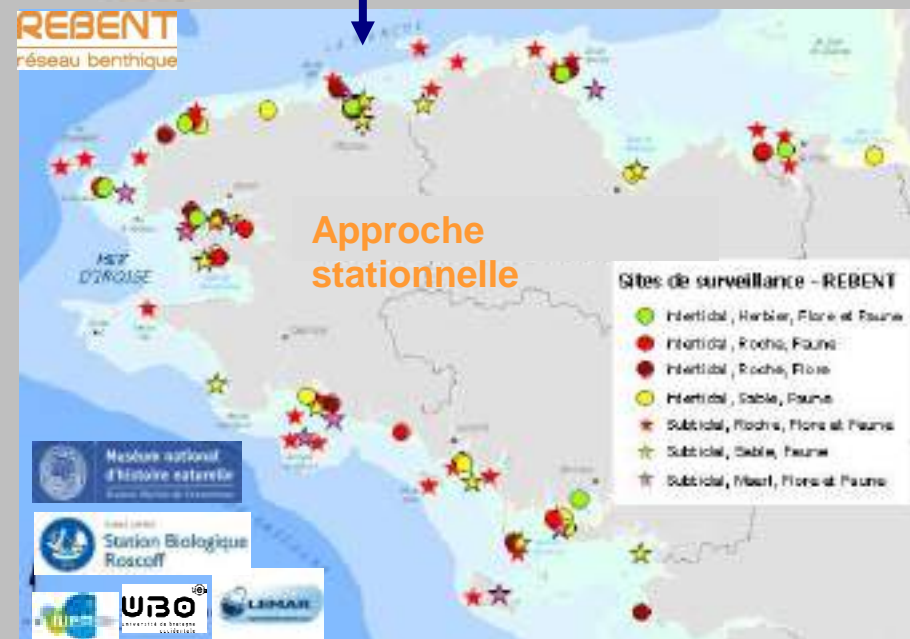
### 1) Erika / « REBENT Bretagne »



**REBENT**  
réseau benthique

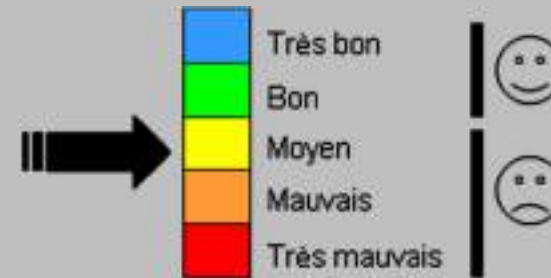
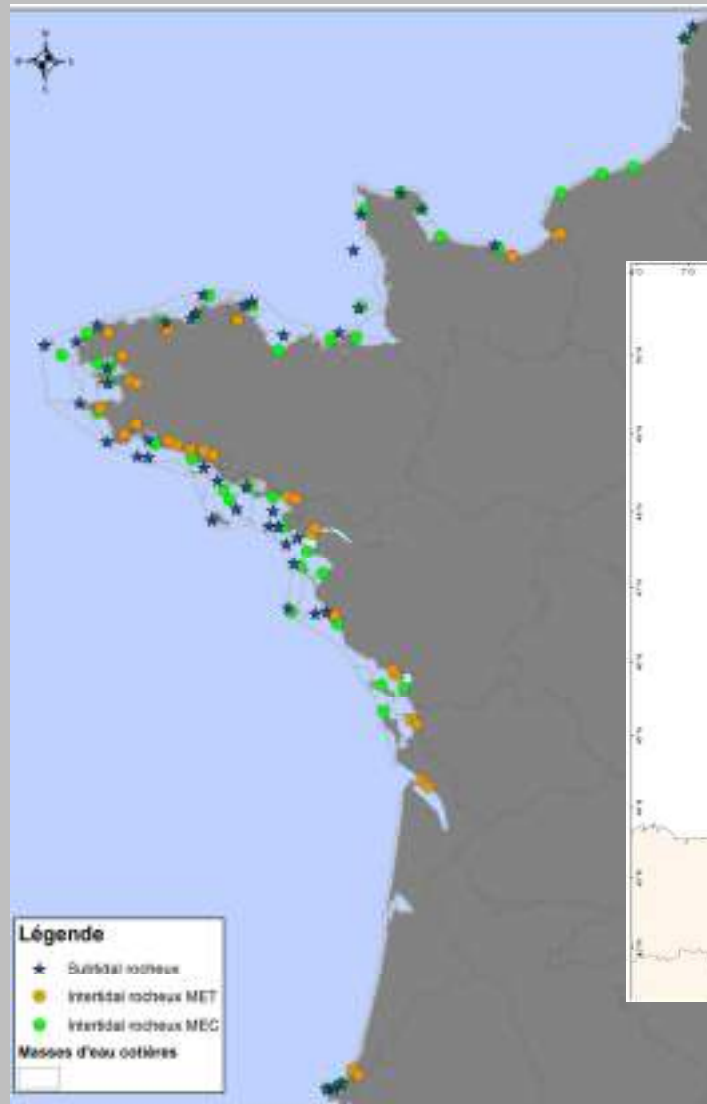
## 2. Les grandes étapes de la surveillance benthique

### Approches spatiales et stationnelles



## 2. Les grandes étapes de la surveillance benthique

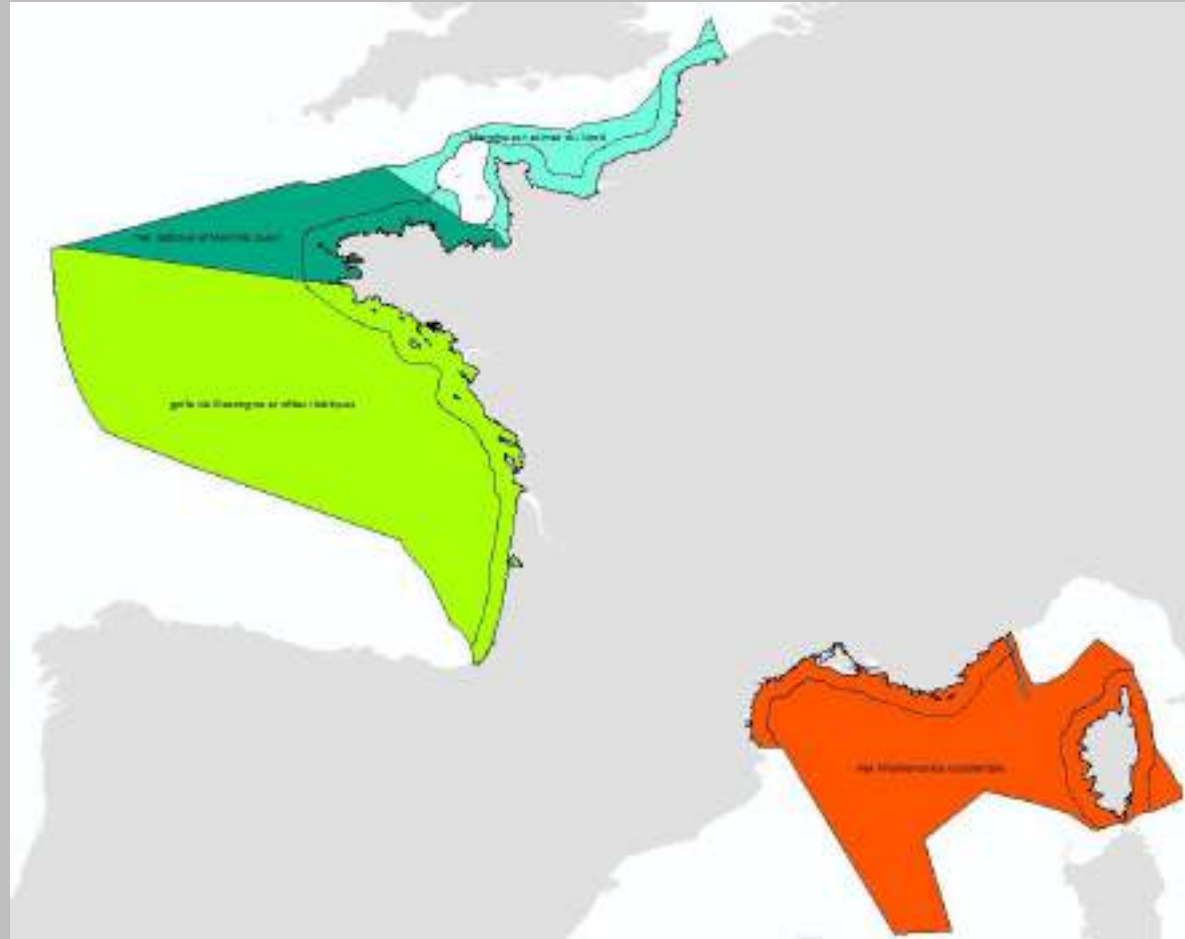
### 2) La Directive Cadre sur l'Eau





## 2. Les grandes étapes de la surveillance benthique

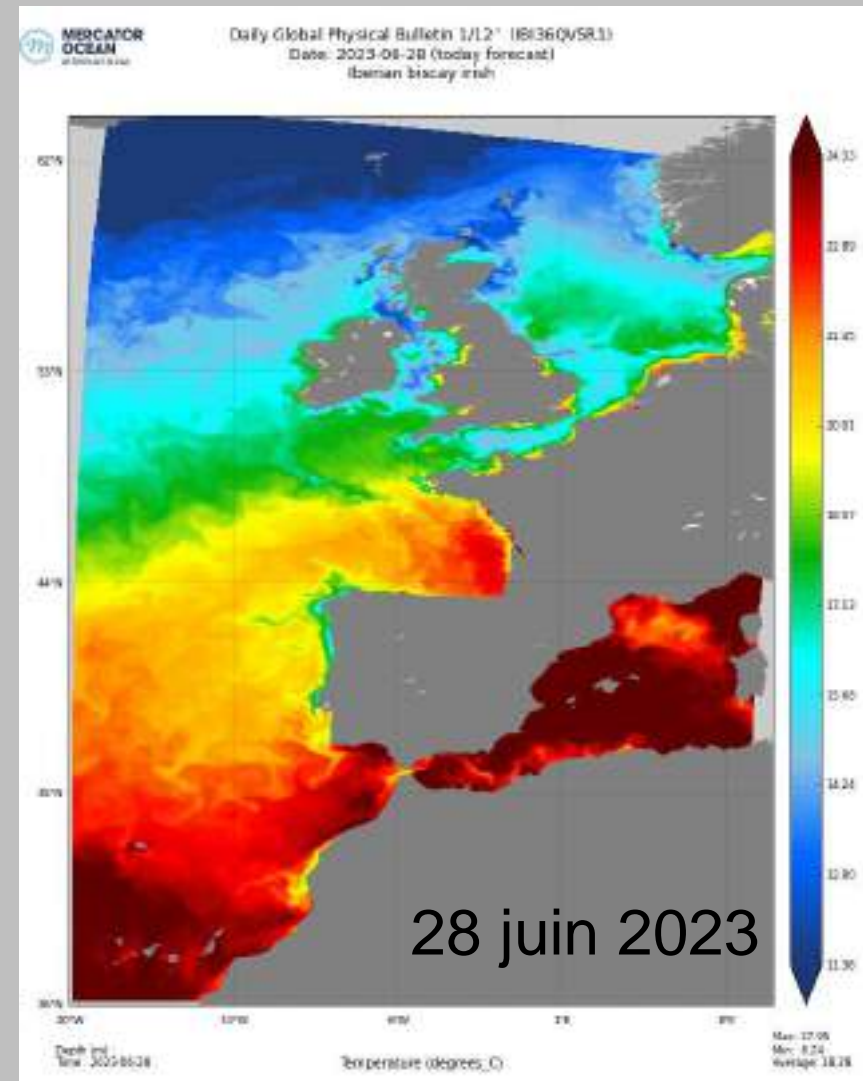
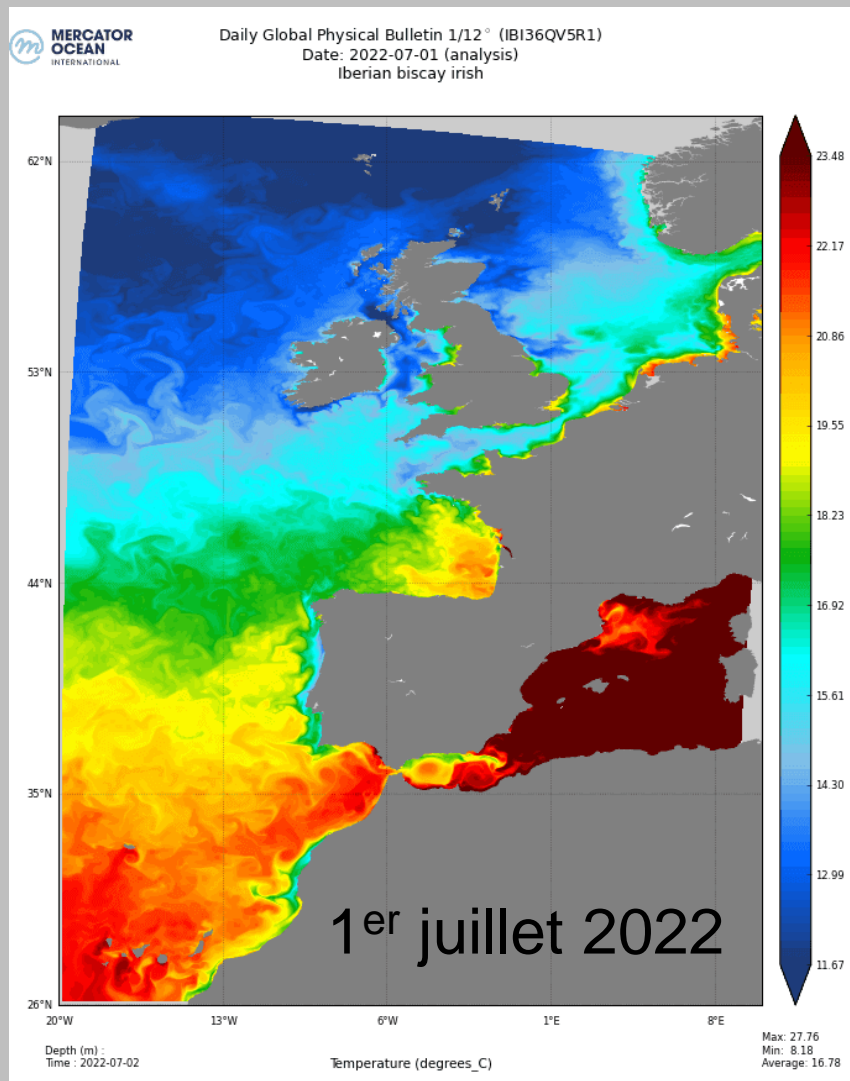
### 3) Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin



1. **Ecologie Benthique des Fonds Subtidaux Rocheux**
2. **Les grandes étapes de la surveillance benthique**
3. **Les principales menaces qui pèsent sur ces biocénoses subtidales rocheuses**
4. **Quelques résultats**
5. **Enjeux éolien & benthos subtidal rocheux**
6. **Perspectives, R&D,...**

### 3. Les principales menaces qui pèsent sur ces biocénoses subtidales rocheuses

#### 1) Changement global, dérèglement climatique, élévation des températures, « canicule marine »



### 3. Les principales menaces qui pèsent sur ces biocénoses subtidales rocheuses

#### 2) Turbidité, voire disparition physique du substrat rocheux



<https://www.actu-transport-logistique.fr/npi-magazine/thematiques/acteurs/une-nouvelle-edition-des-assises-de-la-valorisation-des-sediments-711787.php>



<https://www.marine-marchande.net/Flotte/Dragues/Penfret.htm>



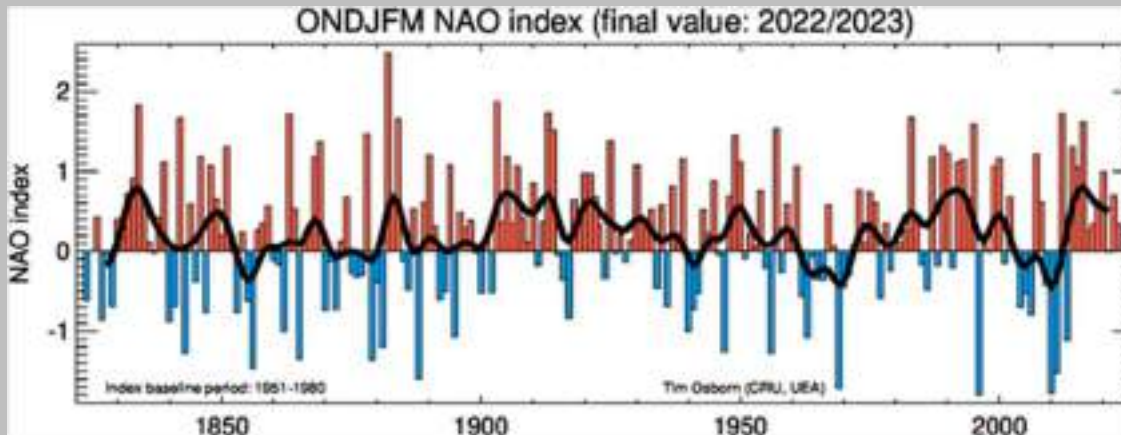
[https://actu.fr/pays-de-la-loire/\\_85/noirmoutier-ile-dyeu-extraction-granulats-marins%E2%80%89permis-dexploration-suspendu\\_15463102.html](https://actu.fr/pays-de-la-loire/_85/noirmoutier-ile-dyeu-extraction-granulats-marins%E2%80%89permis-dexploration-suspendu_15463102.html)



<https://www.cerema.fr/fr/actualites/sediments-dragues-caracterisation-mise-place-filieres>

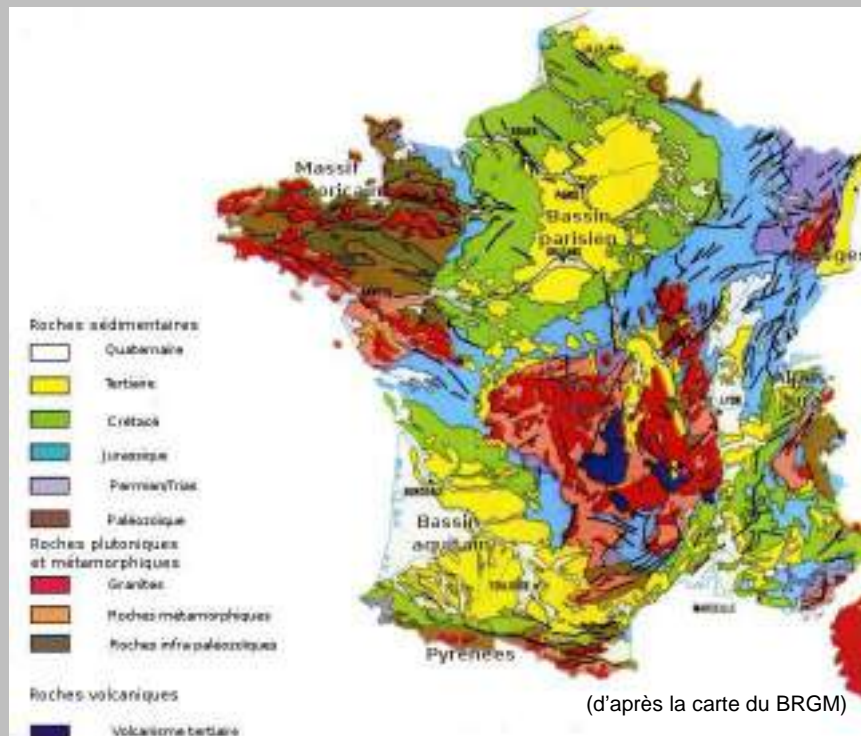
## 2) Turbidité, voire disparition physique du substrat rocheux

<https://climatedataguide.ucar.edu/climate-data/hurrell-north-atlantic-oscillation-nao-index-station-based>



**NAO positif** = conditions douces et humides (agitation de l'eau et forte pluviométrie = turbidité importante).

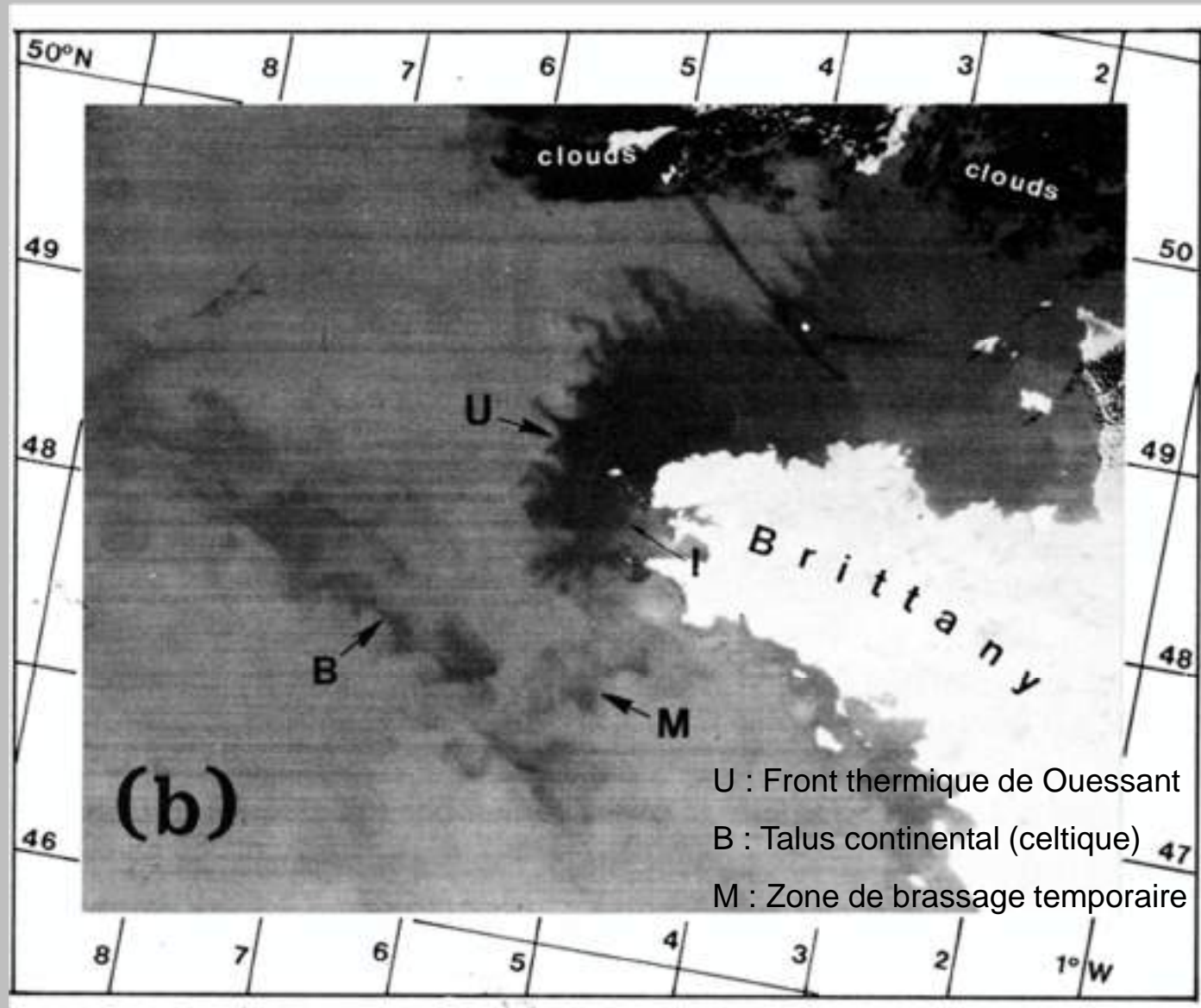
**NAO négatif** = conditions froides et sèches (peu de tempêtes)



1. **Ecologie Benthique des Fonds Subtidaux Rocheux**
2. **Les grandes étapes de la surveillance benthique**
3. **Les principales menaces qui pèsent sur ces biocénoses subtidales rocheuses**
4. **Quelques résultats**
5. **Enjeux éolien & benthos subtidal rocheux**
6. **Perspectives, R&D,...**

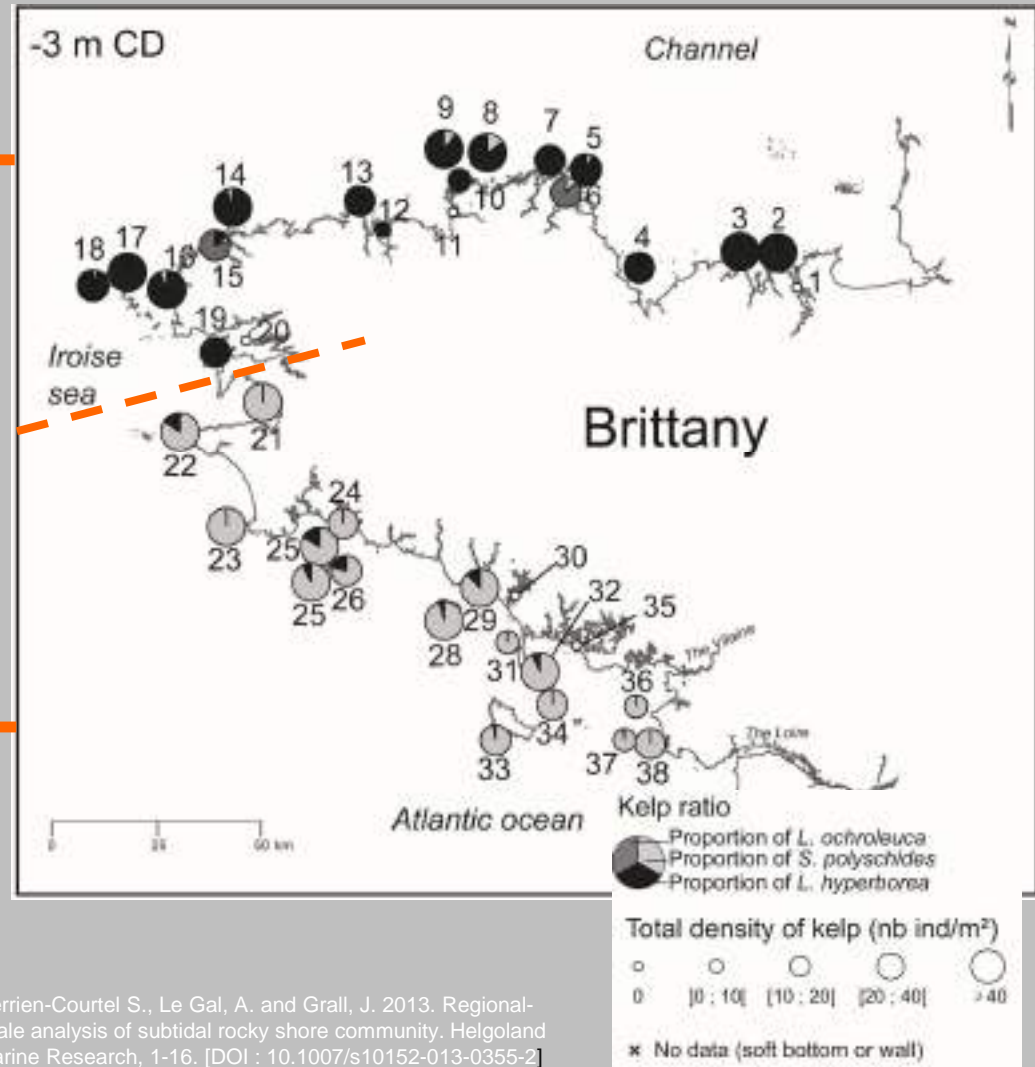
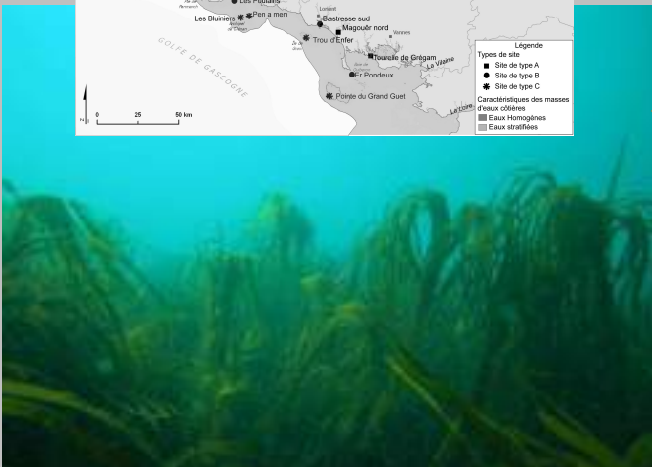
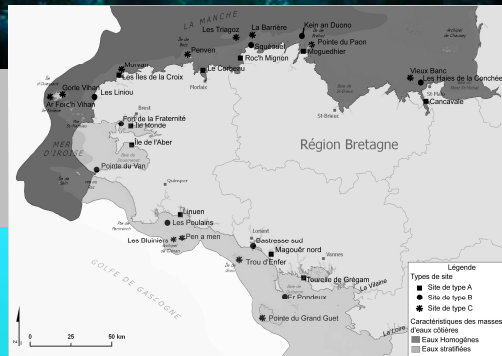
## 4. Quelques résultats

### 1) Biogéographie



# 4. Quelques résultats

## 1) Biogéographie

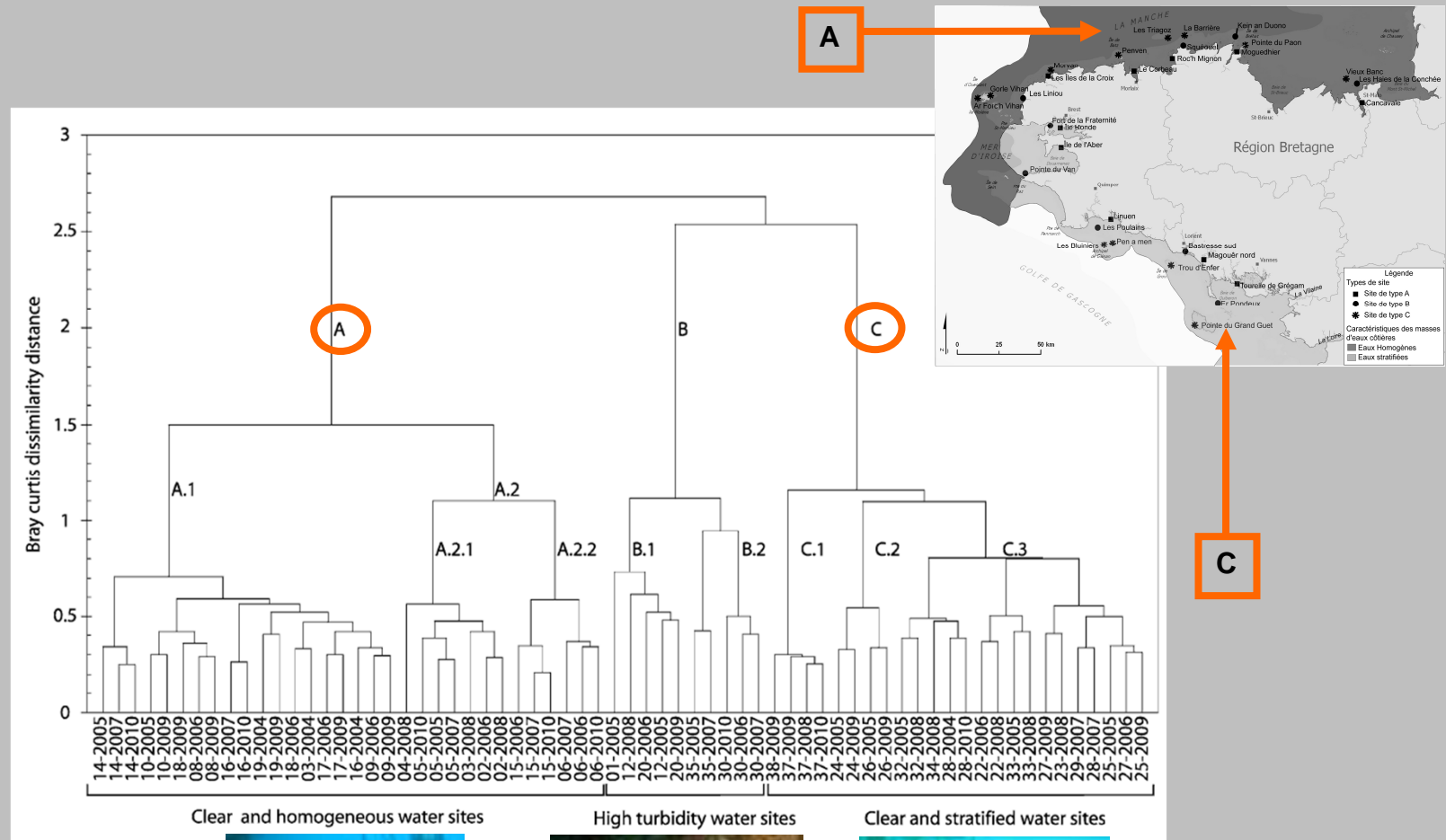


Derrien-Courtel S., Le Gal, A. and Grall, J. 2013. Regional-scale analysis of subtidal rocky shore community. Helgoland Marine Research, 1-16. [DOI : 10.1007/s10152-013-0355-2]



# 4. Quelques résultats

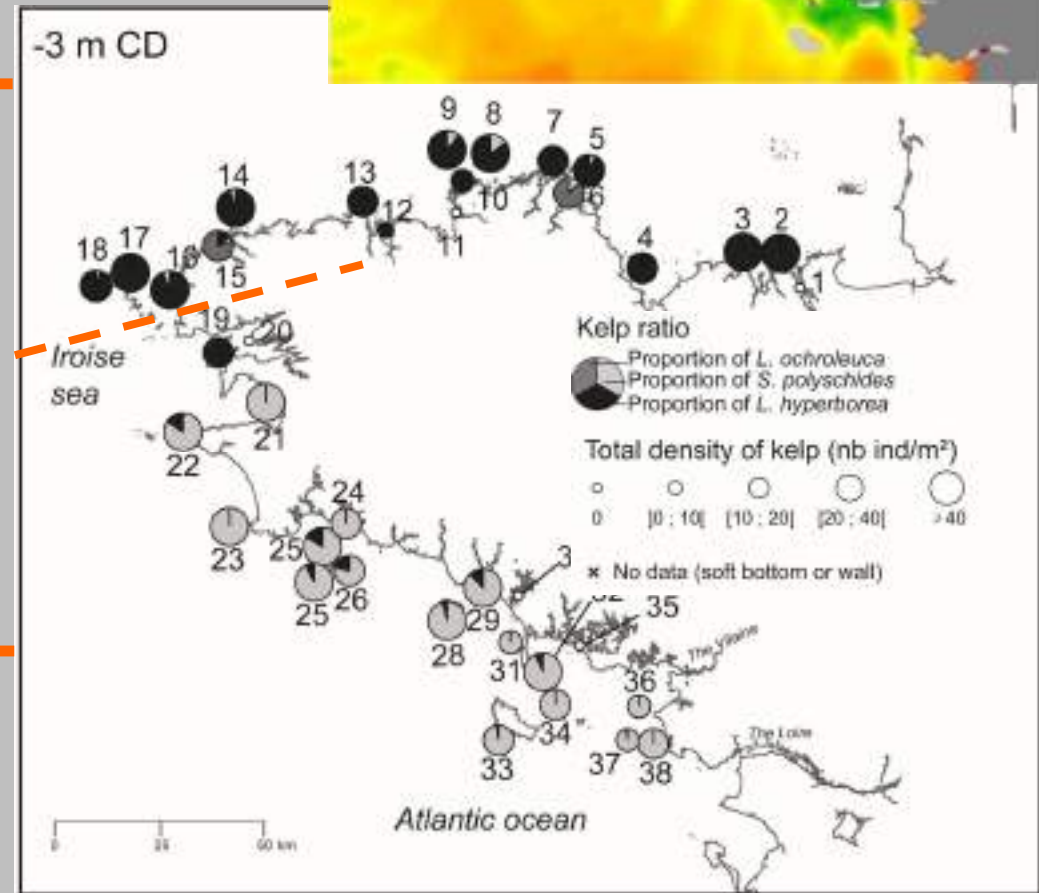
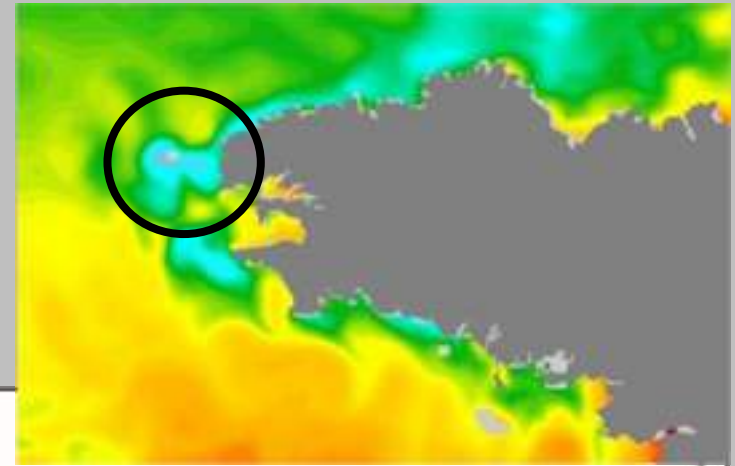
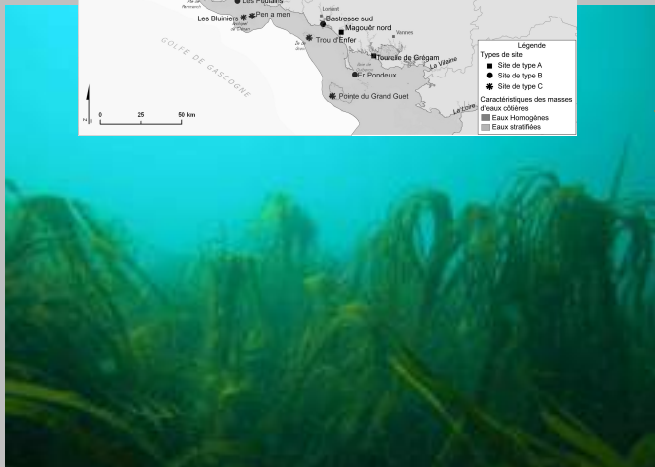
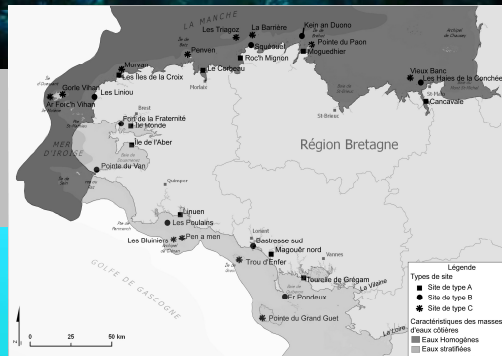
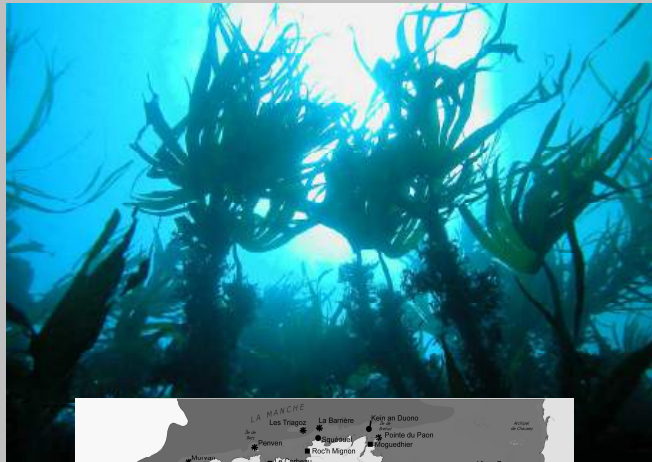
## 1) Biogéographie



Derrien-Courtel S., Le Gal, A. and Grall, J. 2013. Regional-scale analysis of subtidal rocky shore community. Helgoland Marine Research, 1-16. [DOI : 10.1007/s10152-013-0355-2]

## 4. Quelques résultats

### 1) Biogéographie & élévation de la température



Derrien-Courtel S., Le Gal, A. and Grall, J. 2013. Regional-scale analysis of subtidal rocky shore community. Helgoland Marine Research, 1-16. [DOI : 10.1007/s10152-013-0355-2]

# 1) Biogéographie & Elévation de la température

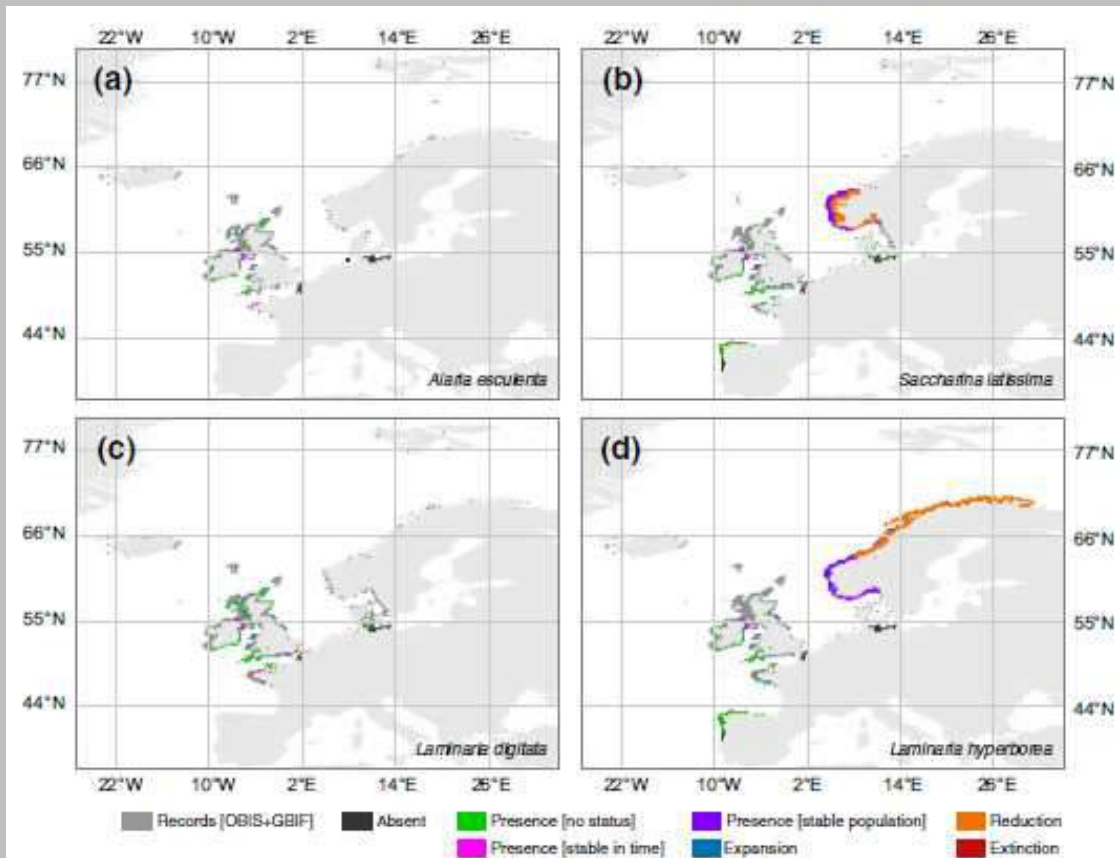


Fig. 2 Map showing the results of the mapping exercise for the following kelp species: **a** *Alaria esculenta*; **b** *Saccharina latissima*; **c** *Laminaria digitata*; **d** *Laminaria hyperborea*

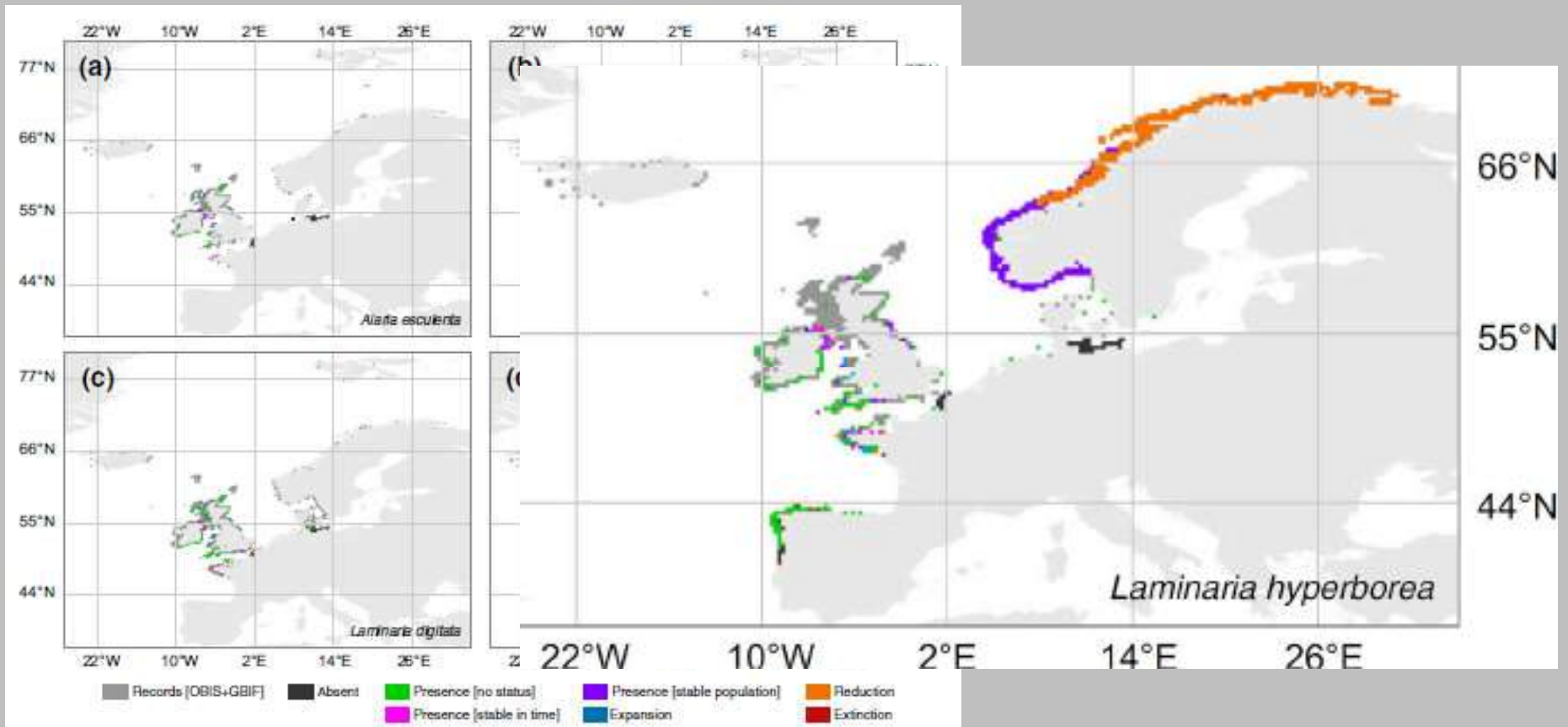
Marine Coastal  
 DOI 10.1007/s11424-016-0442-7  
 ORIGINAL PAPER

**Status, trends and drivers of kelp forests in Europe: an expert assessment**

R. M. Araujo<sup>1</sup>, J. Assis<sup>2</sup>, R. Apollun<sup>3</sup>, L. Airoldi<sup>4</sup>,  
 I. Bárbary<sup>5</sup>, J. Bartsch<sup>6</sup>, T. Bekki<sup>7</sup>, H. Cherito<sup>8</sup>,  
 D. Drouot<sup>9</sup>, S. Herrero-Caceres<sup>10</sup>, C. Ferrante<sup>11</sup>,  
 S. Fredriksson<sup>12</sup>, F. Givaran<sup>13,14</sup>, B. Gunderson<sup>15</sup>,  
 A. Le Gall<sup>16</sup>, L. Lévigne<sup>17</sup>, N. Miodini<sup>18</sup>,  
 K. M. Norderhaug<sup>19</sup>, F. Oliveira<sup>20</sup>, A. Pirozzi<sup>21</sup>,  
 J. M. Riva<sup>22</sup>, E. Rindi<sup>23</sup>, H. Schubert<sup>24</sup>, E. M. Strain<sup>25</sup>,  
 M. Valero<sup>26</sup>, E. Viñe<sup>27</sup>, I. Sousa-Pinto<sup>28</sup>

Received: 20 December 2015 / Revised: 29 April 2016 / Accepted: 12 May 2016  
 © Springer Science+Business Media Dordrecht 2016

# 1) Biogéographie & Elévation de la température



**Fig. 2** Map showing the results of the mapping exercise for the following kelp species: **a** *Alaria esculenta*; **b** *Saccharina latissima*; **c** *Laminaria digitata*; **d** *Laminaria hyperborea*



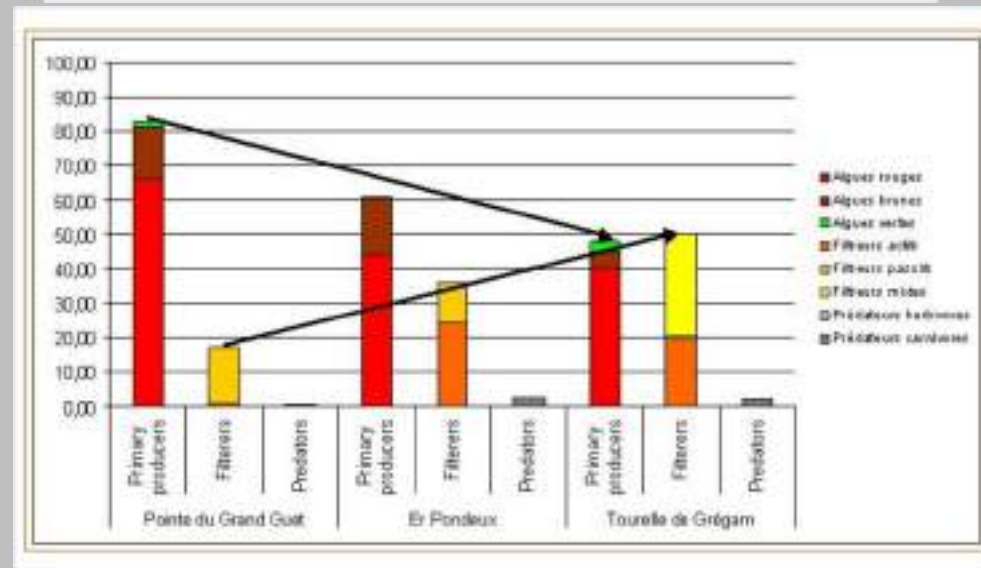
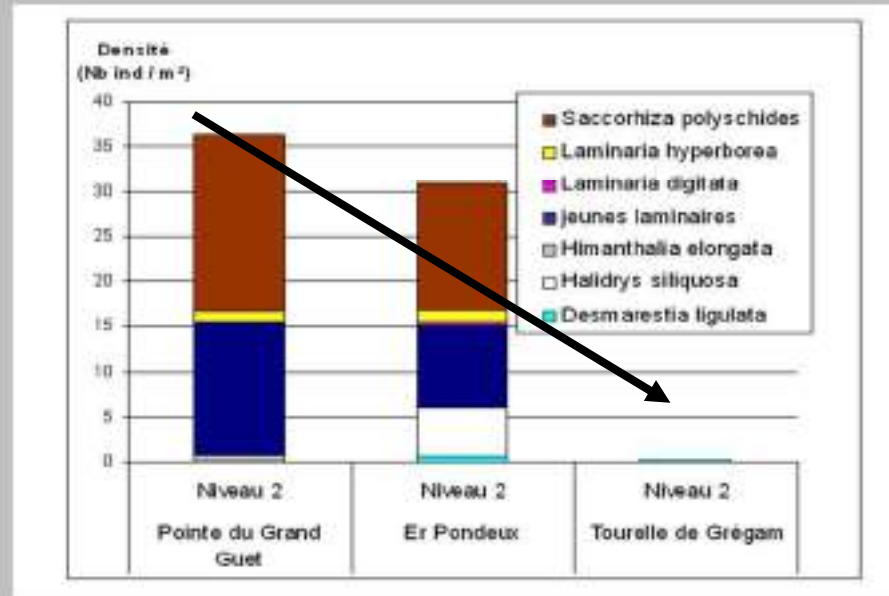
Marine Community  
 DOI 10.1007/s11430-016-0441-2  
 ORIGINAL PAPER

**Status, trends and drivers of kelp forests in Europe: an expert assessment**

R. M. Alvarez<sup>1</sup>, J. Arca<sup>2</sup>, R. Apollonio<sup>3</sup>, L. Airoldi<sup>4</sup>,  
 I. Bárbary<sup>5</sup>, J. Bartsch<sup>6</sup>, T. Bekki<sup>7</sup>, H. Cherito<sup>8</sup>,  
 D. Drouot<sup>9</sup>, S. Herrero-García<sup>10</sup>, C. Ferrante<sup>11</sup>,  
 S. Fredriksson<sup>12</sup>, F. Guxari<sup>13,14</sup>, B. Gunderson<sup>15</sup>,  
 A. Le Gall<sup>16</sup>, L. Lévigne<sup>17</sup>, N. Miodini<sup>18</sup>,  
 K. M. Norderhaug<sup>19</sup>, F. Oliveira<sup>20</sup>, A. Piroth<sup>21</sup>,  
 J. M. Riva<sup>22</sup>, E. Rivas<sup>23</sup>, H. Scholten<sup>24</sup>, E. M. Strain<sup>25</sup>,  
 M. Valero<sup>26</sup>, E. Viñe<sup>27</sup>, I. Sousa-Pinto<sup>28</sup>

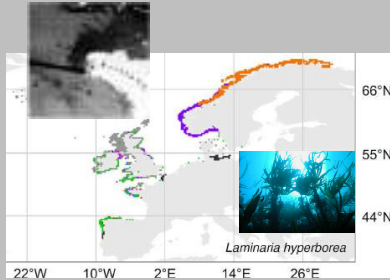
Received: 20 December 2015 / Revised: 29 April 2016 / Accepted: 12 May 2016  
 © Springer Science+Business Media Dordrecht 2016

## 2) Turbidité

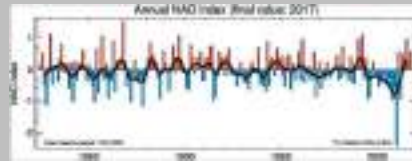


1. **Ecologie Benthique des Fonds Subtidaux Rocheux**
2. Les grandes étapes de la surveillance benthique
3. Les principales menaces qui pèsent sur ces biocénoses subtidales rocheuses
4. Quelques résultats
5. **Enjeux éolien & benthos subtidal rocheux**
6. Perspectives, R&D,...

# 5. Enjeux éolien & benthos subtidal rocheux



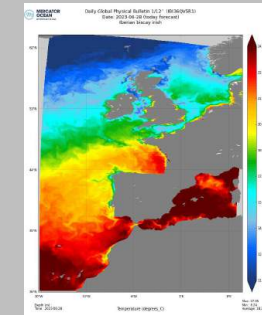
Déclin voire disparition  
d'espèces d'affinité  
d'eau froide



Climats plus doux et  
pluvieux



Géologie :  
Nature des  
sols



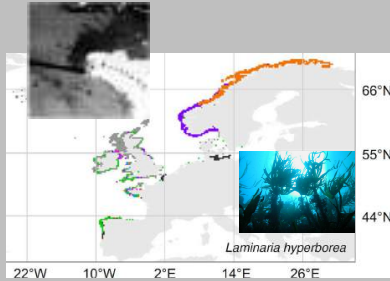
Augmentation  
des  
températures



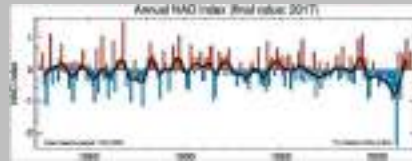
**Forçages**  
environnementaux  
+/- localisés  
et +/- temporaires



# 5. Enjeux éolien & benthos subtidal rocheux



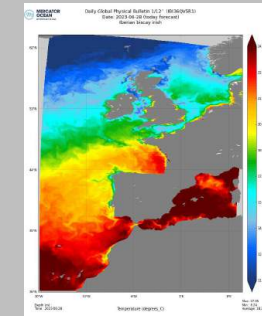
Déclin voire disparition d'espèces d'affinité d'eau froide



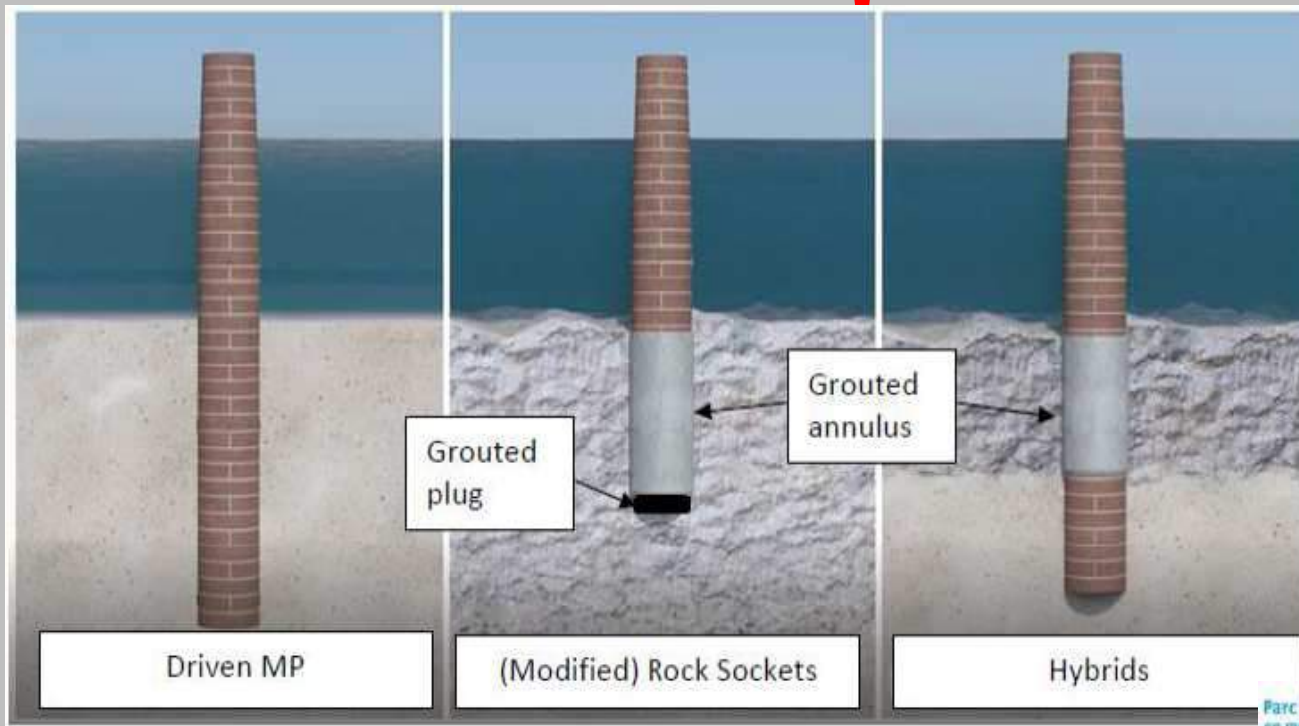
Climats plus doux et pluvieux



Géologie : Nature des sols



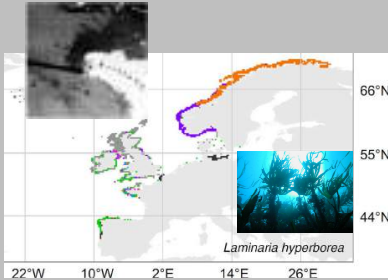
Augmentation des températures



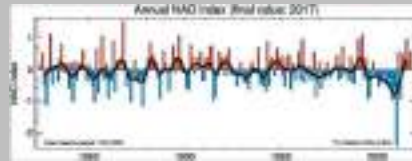
**Forçages**  
environnementaux  
+/- localisés  
et +/- temporaires



# 5. Enjeux éolien & benthos subtidal rocheux



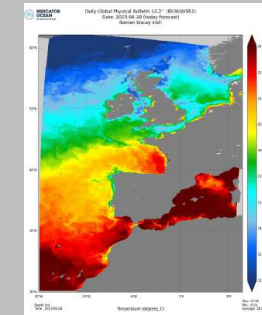
Déclin voire disparition  
d'espèces d'affinité  
d'eau froide



Climats plus doux et  
pluvieux



Géologie :  
Nature des  
sols



Augmentation  
des  
températures



**Forçages**  
environnementaux  
+/- localisés  
et +/- temporaires

# 5. Enjeux éolien & benthos subtidal rocheux



# 5. Enjeux éolien & benthos subtidal rocheux



# 5. Enjeux éolien & benthos subtidal rocheux



+

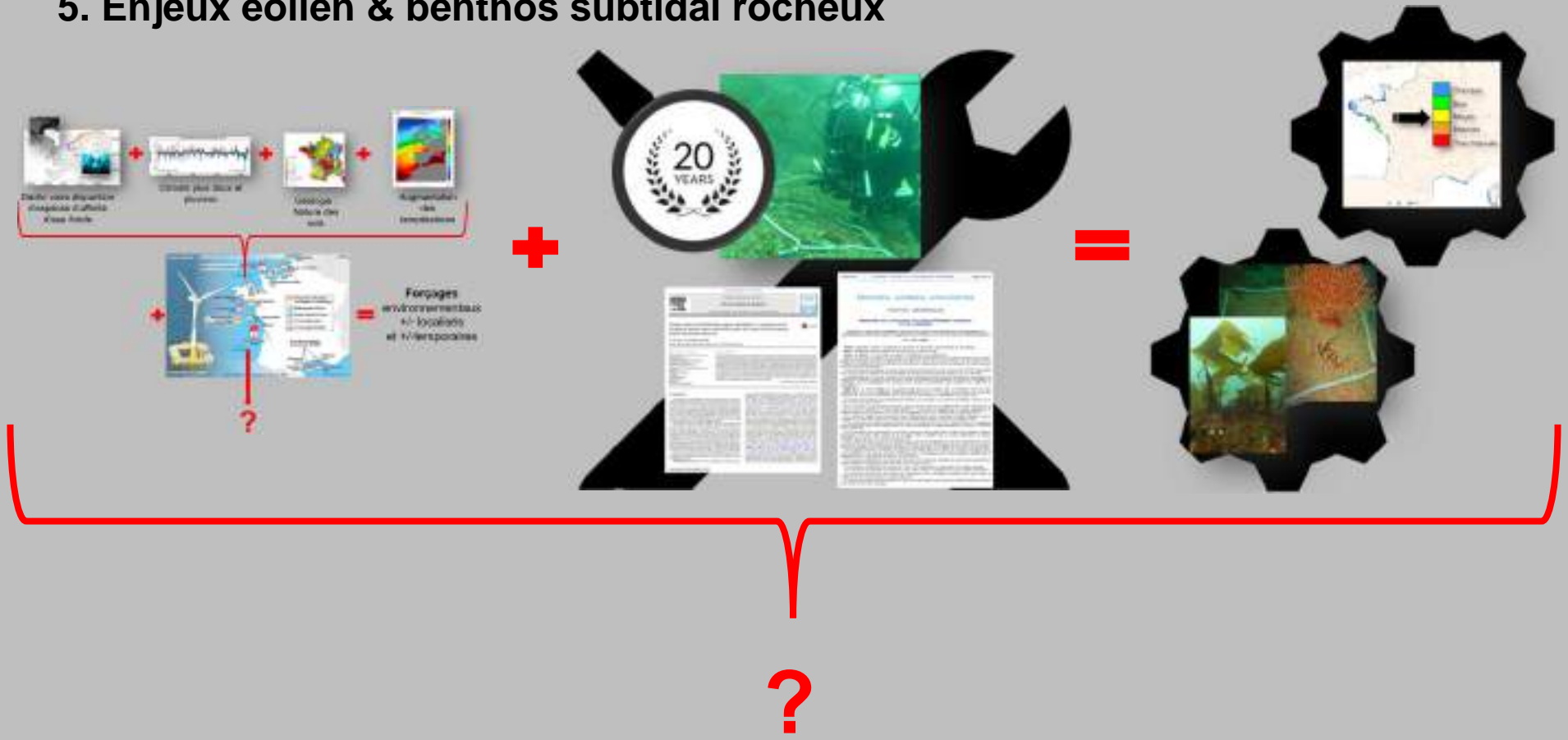
20 YEARS

=

Map of France with color-coded legend (blue, green, yellow, red) and arrow pointing to a specific region.

Underwater photograph of a rocky seabed with orange and green benthic organisms.

# 5. Enjeux éolien & benthos subtidal rocheux



# 5. Enjeux éolien & benthos subtidal rocheux



Frontière biogéographie

Zone de canicule marine

Zones de forte turbidité



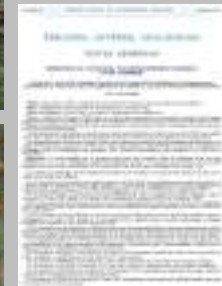
# 5. Enjeux éolien & benthos subtidal rocheux



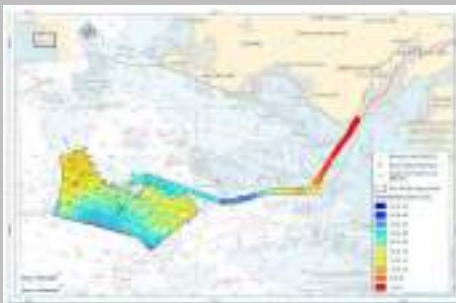
Frontière biogéographie  
 Zone de canicule marine  
 Zones de forte turbidité



Gradient zone de déblai de forage



IDRA Bio & Littoral (2023). Suivi de la qualité de l'eau, des habitats et peuplements benthiques. Parc éolien en mer de Saint-Nazaire. Phase exploitation 2023. 63 pages + annexes



# 5. Enjeux éolien & benthos subtidal rocheux



Câble inter-éolienne



IDRA Bio & Littoral (2023). Suivi de la qualité de l'eau, des habitats et peuplements benthiques. Parc éolien en mer de Saint-Nazaire. Phase exploitation 2023. 63 pages + annexes



## Projet SPECIES

Câbles électriques sous-marins et environnement

Webinaire de restitution des résultats

**Lundi 15 mars 2021**

**10h00 - 12h15**



# 5. Enjeux éolien & benthos subtidal rocheux



Câble inter-éolienne



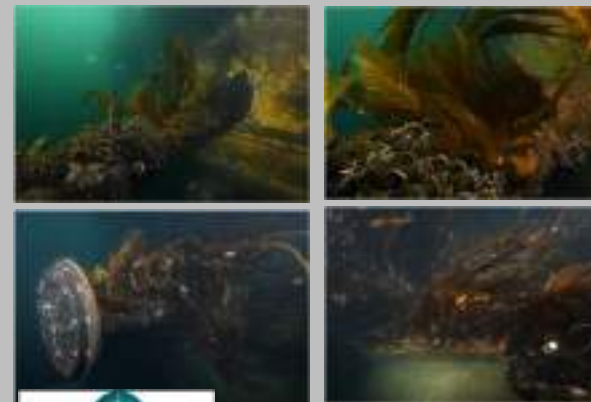
**Projet SPECIES**  
Câbles électriques sous-marins et environnement  
Webinaire de restitution des résultats

Lundi 15 mars 2021  
10h00 - 12h15

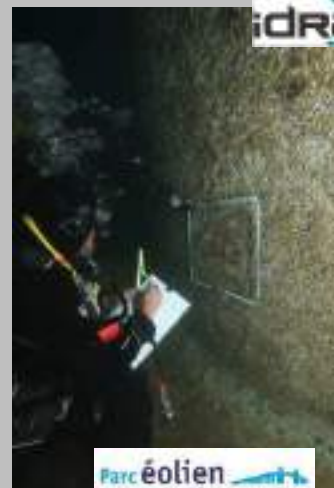
# 5. Enjeux éolien & benthos subtidal rocheux



Frontière biogéographie  
 Zone de canicule marine  
 Zones de forte turbidité



Relevé sur fondations



IDRA Bio & Littoral (2023). Suivi de la qualité de l'eau, des habitats et peuplements benthiques. Parc éolien en mer de Saint-Nazaire. Phase exploitation 2023. 63 pages + annexes

1. **Ecologie Benthique des Fonds Subtidaux Rocheux**
2. **Les grandes étapes de la surveillance benthique**
3. **Les principales menaces qui pèsent sur ces biocénoses subtidales rocheuses**
4. **Quelques résultats**
5. **Enjeux éolien & benthos subtidal rocheux**
6. **Perspectives, R&D,...**

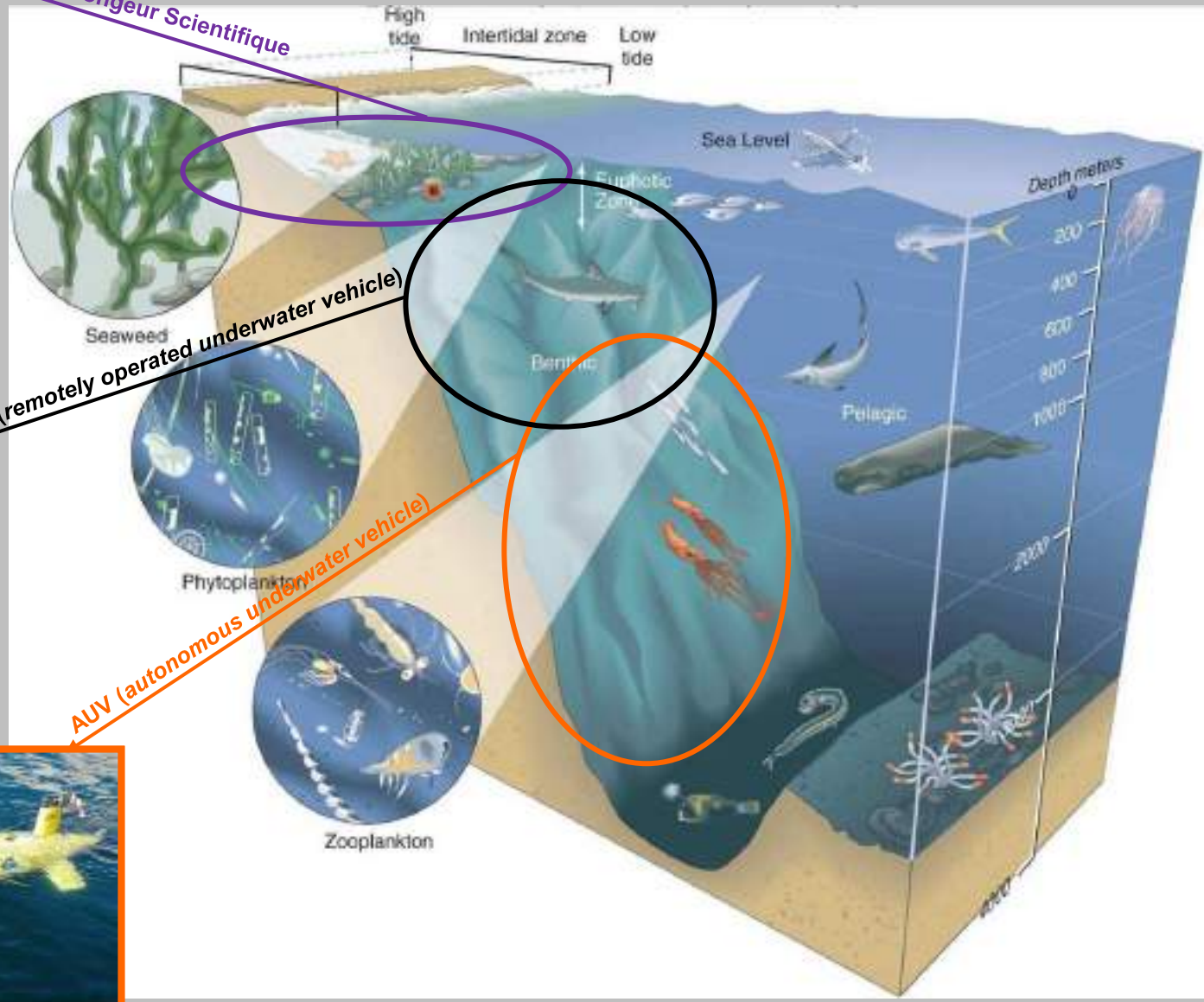
# 6. Perspectives, R&D,...



Plongeur Scientifique

ROV (remotely operated underwater vehicle)

AUV (autonomous underwater vehicle)



Le ROV ACHILLE ©Setec énergie environnement





**Merci de votre  
attention**