



## UMS 2006 Patrimoine Naturel

CENTRE DE DONNEES ET D'EXPERTISE POUR LA NATURE

**AFB-CNRS-MNHN**

36 rue Geoffroy Saint-Hilaire  
Maison Buffon - CP 41  
75231 PARIS Cedex 05  
<http://patrinat.mnhn.fr/>

### **Séminaire Technique - projet NATURALG**

*Développement d'indicateurs « MacroALGue » pour NATURA 2000  
et harmonisation avec les suivis DCE, DCSMM et REBENT*



### **RÉSUMÉ DU PROJET (en rappel)**

Le projet NATURALG est un projet pluridisciplinaire associant l'expertise et la recherche en vue de développer des Méthodes d'évaluation de l'état de conservation des habitats marins rocheux à dominance algale pour les sites NATURA 2000 (Directive Habita-Faune-Flore - DHFF). Ce projet va permettre un transfert des connaissances issues des suivis 'macroalgues' de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), du Réseau BENTique (REBENT), des suivis en développement pour la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM) et autres suivis pour la Recherche vers la DHFF grâce à la contribution des experts collaborateurs en charge de tels suivis. Deux composantes principales animent ce projet. L'organisation tout d'abord d'un séminaire technique pour développer les *grilles d'indicateurs* DHFF en harmonie avec les précédents suivis ; puis une phase d'échantillonnage pour tester la mise en place et la robustesse des indicateurs et méthodes de suivis ainsi proposés. Ce projet servira également de base de réflexion pour le développement de telles méthodes sur toute la façade Manche-Atlantique et *in-fine* leurs applications pour évaluer l'état de conservation des « récifs » par les gestionnaires de site Natura 2000 en mer.

### **ORGANISATION ET PORTÉE DU SÉMINAIRE TECHNIQUE**

Le séminaire technique a eu lieu les 27 et 28 Mars 2018. La journée du 27 Mars (9-17h) a permis de présenter le cadre général des méthodes DHFF et les suivis nationaux le matin ainsi que des retours d'expériences des autres suivis et développements de recherche sur les milieux rocheux pertinents pour la méthodologie d'évaluation DHFF l'après-midi (ODJ ci-dessous). La matinée du 28 Mars s'est focalisée sur la stratégie d'échantillonnage de la phase terrain NATURALG/HAPOROCH.

Ce séminaire constitue le lancement du développement méthodologique pour l'évaluation de l'état de conservation de l'habitat « 1170 Récif » côtier pilotées par l'UMS PatriNat, afin de donner des outils d'évaluation aux gestionnaires de sites NATURA 2000 en cohérence avec les autres directives (DCE et DCSMM). A la suite de ce séminaire, un Comité de Pilotage (*COPIL-Récif-Atlantique*) verra le jour pour fédérer les experts rocheux marins sur ce développement d'outils pour la DHFF. Après un premier focus sur les habitats rocheux à dominance algale de la Façade Manche-Atlantique, ce projet a vocation à développer des outils pour l'ensemble du « 1170 - Récif » côtier aussi bien en Atlantique qu'en Méditerranée.

## JOURNÉE DU 27 MARS

9.00 - 9.30		Accueil séminaire ( <i>petit déjeuner compris</i> )	
<b>9.30 - 10.00</b> 30 min	➤	<b>Présentation générale des méthodes DHFF</b> pour évaluer l'état de conservation - développées par l'UMS PatriNat	( T. de Bettignies )  <a href="#">pp. 1-52</a> <sup>1</sup>
<b>10.00 - 11.00</b> 30 + 30 min	➤	<b>Suivi médio-littoral</b> (façade Manche-Atlantique) ↳ Discussion pour transposition vers la DHFF	( E. Ar Gall )  <a href="#">pp. 53-81</a>
11.00 - 11.15		Pause-café	
<b>11.15 - 12.30</b> 45 + 30 min	➤	<b>Suivi subtidal</b> (protocole régional REBENT-Bretagne et protocole national DCE/DCSMM) ↳ Discussion pour transposition vers la DHFF	( S. Derrien )  <a href="#">pp. 82-123</a>
12.30 - 14.30		Pause Midi – Restaurant « Les Océanides » <i>Hôtel Les Océanides, 3 Rue du Lin 29900 Concarneau</i>	
<b>14.30 – 15.00</b> 20 + 10 min	➤	<b>Inventaire faune/flore des substrats rocheux en plongée, Plateau de la Méloine</b>	( L. Lévêque )  <a href="#">pp. 124-143</a>
<b>15.00 - 15.30</b> 20 + 10 min	➤	<b>Suivis rocheux du Parc naturel marin d'Iroise</b>	( P. Le Niliot )  <a href="#">pp. 144-184</a>
<b>15.30 - 16.00</b> 20 + 10 min	➤	<b>Suivis écologiques et indicateurs pour les habitats "champs de blocs"</b>	( M. Bernard )  <a href="#">pp. 185-209</a>
16.00 - 16.20		Pause – Photo de groupe	
<b>16.20 - 16.50</b> 20 + 10 min	➤	<b>Etat des connaissances habitats rocheux "côte basque"</b>	( M.-N. de Casamajor & L. Huguenin )  <a href="#">pp. 210-223</a>
<b>16.50 – 17.20</b> 20 + 10 min	➤	<b>Suivis Faune/Flore de la Cellule de Suivi du Littoral Normand</b>	( E. Poisson )  <a href="#">pp. 224-241</a>
<b>17.20 - 17.50</b> 20 + 10 min	➤	<b>Développement des suivis poissons des habitats côtiers rocheux pour la DCSMM</b>	( P. Thiriet )  <a href="#">pp. 242-280</a>

RETOURS D'EXPERIENCES

## MATINÉE DU 28 MARS

9.00 - 9.30		Accueil séminaire (café-croissant)	
<b>9.30 - 12.30</b> 3 hr	➤	<b>Stratégie d'échantillonnage NATURALG/HAPOROCH</b> (sélection des sites et protocoles NATURALG / HAPOROCH)	( T. de Bettignies / P. Thiriet )

<sup>1</sup> En référence aux pages correspondantes des présentations (fichier pdf combiné).

## LISTE DES PARTICIPANTS (présents)

1	de Bettignies, Thibaut	UMS PatriNat (MNHN Paris)	<a href="mailto:thibaut.de-bettignies@mnhn.fr">thibaut.de-bettignies@mnhn.fr</a>
2	Michez, Noémie	UMS PatriNat (MNHN Paris)	<a href="mailto:noemie.michez@mnhn.fr">noemie.michez@mnhn.fr</a>
3	Thiriet, Pierre	UMS PatriNat (MNHN Dinard)	<a href="mailto:pierre.thiriet@mnhn.fr">pierre.thiriet@mnhn.fr</a>
4	Janson, Anne-Laure	UMS PatriNat (MNHN Dinard)	<a href="mailto:janson@mnhn.fr">janson@mnhn.fr</a>
5	Le Gall, Line	MNHN, Paris	<a href="mailto:line.le-gall@mnhn.fr">line.le-gall@mnhn.fr</a>
6	de Bettignies, Florian	Station Biologique de Roscoff	<a href="mailto:fdebettignies@sb-roscoff.fr">fdebettignies@sb-roscoff.fr</a>
7	Frontier, Nadia	Station Biologique de Roscoff	<a href="mailto:nadia.frontier@students.plymouth.ac.uk">nadia.frontier@students.plymouth.ac.uk</a>
8	Davoult, Dominique	Station Biologique de Roscoff	<a href="mailto:dominique.davoult@sb-roscoff.fr">dominique.davoult@sb-roscoff.fr</a>
9	Lévêque, Laurent	Station Biologique de Roscoff	<a href="mailto:leveque@sb-roscoff.fr">leveque@sb-roscoff.fr</a>
10	Derrien, Sandrine	Station marine de Concarneau	<a href="mailto:sandrine.derrien@mnhn.fr">sandrine.derrien@mnhn.fr</a>
11	Derrien, René	Station marine de Concarneau	<a href="mailto:rene.derrien@mnhn.fr">rene.derrien@mnhn.fr</a>
12	Le Gal, Aodren	Station marine de Concarneau	<a href="mailto:aodren.le-gal@mnhn.fr">aodren.le-gal@mnhn.fr</a>
13	Le Niliot, Philippe	AFB (Parc naturel marin d'Iroise)	<a href="mailto:philippe.le-niliot@afbiodiversite.fr">philippe.le-niliot@afbiodiversite.fr</a>
14	Gicquel, Cécile	AFB (Parc naturel marin d'Iroise)	<a href="mailto:cecile.gicquel@afbiodiversite.fr">cecile.gicquel@afbiodiversite.fr</a>
15	Boudet, Colas	AFB (Brest)	<a href="mailto:colas.boudet@afbiodiversite.fr">colas.boudet@afbiodiversite.fr</a>
16	Beauvais, Sophie	AFB (Brest)	<a href="mailto:sophie.beauvais@afbiodiversite.fr">sophie.beauvais@afbiodiversite.fr</a>
17	Bernard, Maud	AFB (Brest)	<a href="mailto:maud.bernard@afbiodiversite.fr">maud.bernard@afbiodiversite.fr</a>
18	Gaillard-rocher, Isabelle	AFB (Brest)	<a href="mailto:isabelle.gaillard-rocher@afbiodiversite.fr">isabelle.gaillard-rocher@afbiodiversite.fr</a>
19	Ar Gall, Erwan	IUEM - UBO	<a href="mailto:erwan.argall@univ-brest.fr">erwan.argall@univ-brest.fr</a>
20	Schmitt, Blondie	IUEM - UBO	<a href="mailto:b.schmitt64@hotmail.fr">b.schmitt64@hotmail.fr</a>
21	Gauthier, Olivier	IUEM - UBO	<a href="mailto:olivier.gauthier@univ-brest.fr">olivier.gauthier@univ-brest.fr</a>
22	Poisson, Emeline	Cellule de Suivi du Littoral Normand	<a href="mailto:emeline.poisson@csln.fr">emeline.poisson@csln.fr</a>
23	Garcia, Aurélie	Groupe d'Étude des Milieux Estuariens et Littoraux de Normandie	<a href="mailto:aurelie.garcia@gemel-normandie.org">aurelie.garcia@gemel-normandie.org</a>
24	Barillé, Anne-Laure	BIO-LITTORAL (Nantes)	<a href="mailto:al.barille@bio-littoral.fr">al.barille@bio-littoral.fr</a>
25	Bajjouk, Touria	IFREMER (Brest)	<a href="mailto:touria.bajjouk@ifremer.fr">touria.bajjouk@ifremer.fr</a>
26	Laurans, Martial	IFREMER (Brest)	<a href="mailto:martial.laurans@ifremer.fr">martial.laurans@ifremer.fr</a>
27	de Casamajor, Marie-Noëlle	IFREMER (Anglet)	<a href="mailto:marie.noelle.de.casamajor@ifremer.fr">marie.noelle.de.casamajor@ifremer.fr</a>
28	Popovsky, Josiane	Institut des Milieux Aquatiques	<a href="mailto:j.popovsky@institutdesmilieuxaquatiques.fr">j.popovsky@institutdesmilieuxaquatiques.fr</a>
29	Huguenin, Laura	Université de Pau et des Pays de l'Adour	<a href="mailto:laura.huguenin@univ-pau.fr">laura.huguenin@univ-pau.fr</a>

## COLLABORATEURS & PARTENAIRES INSTITUTIONNELS



**MUSÉUM**  
NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE



**AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITÉ**  
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT



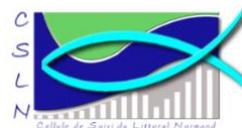
CNRS UPMC  
**Station Biologique  
Roscoff**



**UBO**  
université de bretagne  
occidentale



**Ifremer**



AGIR pour la BIODIVERSITÉ



### Contacts :

Thibaut de Bettignies : [thibaut.de-bettignies@mnhn.fr](mailto:thibaut.de-bettignies@mnhn.fr) / 01 40 79 32 61

Sandrine Derrien (Station de Concarneau) : [sandrine.derrien@mnhn.fr](mailto:sandrine.derrien@mnhn.fr) / 02 98 50 42 91

# UMS 2006 PATRIMOINE NATUREL

Centre d'expertise et de données sur la nature



AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITÉ  
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT  
[www.afbiodiversite.fr](http://www.afbiodiversite.fr)



[patrinat.mnhn.fr](http://patrinat.mnhn.fr)  
[inpn.mnhn.fr](http://inpn.mnhn.fr)

## Séminaire Technique - projet NATURALG

*Développement d'indicateurs « MacroALGue » pour NATURA 2000 et harmonisation avec les suivis DCE, DCSMM et REBENT*

*Le 27/03/18 à Concarneau*

*Thibaut de Bettignies*

## JOURNÉE DU 27 MARS

9.00 - 9.30	Accueil séminaire ( <i>petit déjeuner compris</i> )	
<b>9.30 - 10.00</b> 30 min	➤ <b>Présentation générale des méthodes DHFF</b> pour évaluer l'état de conservation - développées par l'UMS PatriNat	( T. de Bettignies )
<b>10.00 - 11.00</b> 30 + 30 min	➤ <b>Suivi médio-littoral</b> (façade Manche-Atlantique) ↳ Discussion pour transposition vers la DHFF	( E. Ar Gall )
11.00 - 11.15	Pause-café	
<b>11.15 - 12.30</b> 45 + 30 min	➤ <b>Suivi subtidal</b> (protocole régional REBENT-Bretagne et protocole national DCE/DCSMM) ↳ Discussion pour transposition vers la DHFF	( S. Derrien )
12.30 - 14.30	Pause Midi – Restaurant « Les Océanides » <i>Hôtel Les Océanides, 3 Rue du Lin 29900 Concarneau</i>	
<b>14.30 – 15.00</b> 20 + 10 min	➤ <b>Inventaire faune/flore des substrats rocheux en plongée, Plateau de la Méloine</b>	( L. Lévêque )
<b>15.00 - 15.30</b> 20 + 10 min	➤ <b>Suivis rocheux du Parc naturel marin d'Iroise</b> (ex. Suivi des LAMinaires en Iroise)	( P. Le Nilliot )
<b>15.30 - 16.00</b> 20 + 10 min	➤ <b>Suivis écologiques et indicateurs pour les habitats "champs de blocs"</b>	( M. Bernard )
16.00 - 16.20	Pause – Photo de groupe	
<b>16.20 - 16.50</b> 20 + 10 min	➤ <b>Etat des connaissances habitats rocheux "côte basque"</b>	( M.-N. de Casamajor & L. Huguenin )
<b>16.50 – 17.20</b> 20 + 10 min	➤ <b>Suivis Faune/Flore de la Cellule de Suivi du Littoral Normand</b>	( E. Poisson )
<b>17.20 - 17.50</b> 20 + 10 min	➤ <b>Développement des suivis poissons des habitats côtiers rocheux pour la DCSMM</b>	( P. Thiriet )

RETOURS D'EXPERIENCES



- I. Contexte des projets ATM - MNHN
- II. Formation ATEN: Évaluation de l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire dans les sites Natura 2000  
*(J. Touroult & L. Maciejewski)*
- III. Principes Méthodologiques *(F. Bensettiti)*
- IV. Exemples de « Grille d'évaluation » *(F. Lepareur et al.)*
- V. Objectifs du Séminaire



# I. Contexte des projets ATM - MNHN



## APPELS A PROJETS POUR 2018 : ATM BLANCHE

- **BISCALG et NATURALG sont deux projets retenus à l'ATM**
- **L'ATM blanche** a pour vocation de favoriser les approches exploratoires, la prise de risque et la transversalité scientifique et de valoriser les interfaces entre les activités scientifiques du Muséum, ses métiers et ses disciplines.
- **En 2018, la ligne stratégique de l'ATM s'organise selon deux axes :**
  - Axe 1 – Projet exploratoire dans une ou plusieurs disciplines.
  - Axe 2 – Projet transversal : entre départements, entre champs disciplinaires et/ou entre activités scientifiques du Muséum et/ou entre métiers.





- **Développement d'indicateurs « MacroALGue »** pour NATURA 2000 et harmonisation avec les suivis DCE, DCSMM et REBENT en Bretagne

Tableau 1 : Grille d'analyse à remplir lors du séminaire technique pour l'évaluation de l'état de conservation DHFF.

Paramètres	Critères	Descripteurs	Variables	Méthodes de collecte
Structure et Fonctionnalité de l'habitat	...	...	...	...
	...	...	...	...
Menaces et Pressions	...	...	...	...
	...	...	...	...

- Le projet NATURALG a deux composantes principales :
  - (1) **Tout d'abord un séminaire technique pour stabiliser une liste d'indicateurs de structure et fonction des habitats rocheux à dominance algale ainsi que les méthodes de suivis adéquats.**
  - (2) **Puis une phase d'échantillonnage à pied et en plongée pour tester la robustesse de ces indicateurs dans des sites en conditions de perturbation contrastées**

Tableau 2 : Calendrier prévisionnel pour l'année 2018

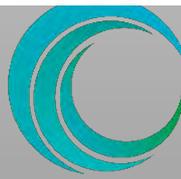
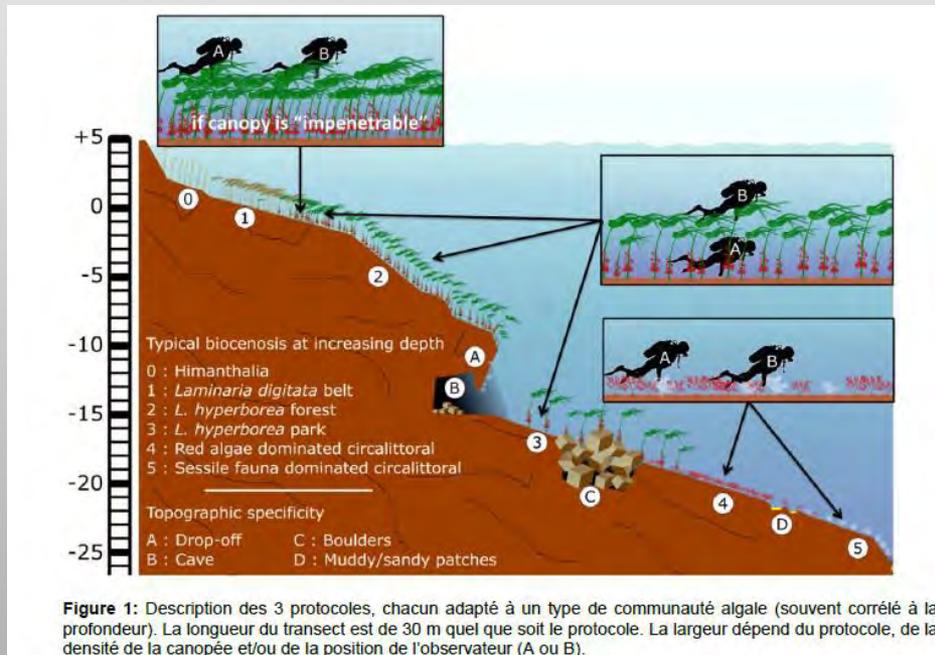
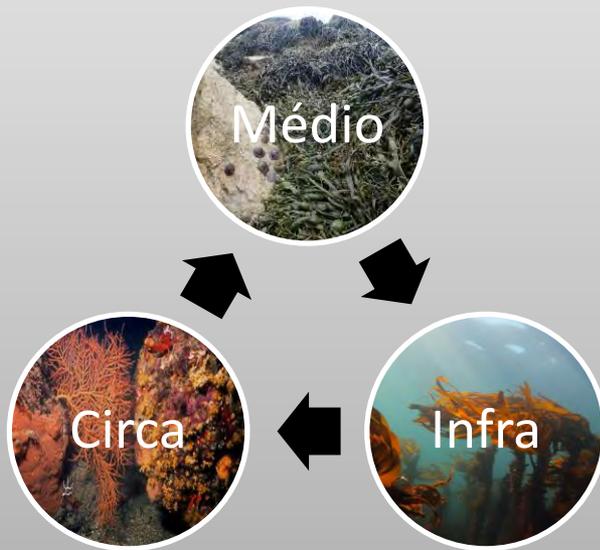
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Compilation Bibliographique « indicateur Récifs »	■	■	■									
Finalisation Manuscrit Méta-analyse		■	■	■								
Séminaire Technique et Propositions « Grilles d'analyse DHFF »			■									
Mission terrain (estran/subtidal)				■	■							
Analyse robustesse Indicateur						■	■	■	■			
Préparation Manuscrit « comparaison indicateur »									■	■	■	
Finalisation des grilles d'analyse DHFF											■	■

27 MARS



# 1. Projet NATURALG // HAPOROCH

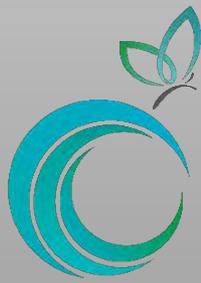
- La phase test terrain à pour ambition de développer des indicateurs pour 3 étages, et ce en lien avec les communautés de poissons de roches et le projet HAPOROCH / P. Thiriet, Pilote scientifique DCSMM.
- HAPOROCH : Développement d'une méthode d'évaluation de l'état écologique des Habitats et des Poissons des milieux côtiers rocheux d'Atlantique-Manche.



- **Exploration de la diversité des algues de la côte basque et du bassin d'Arcachon**
- Le projet BISCALG est un projet pluridisciplinaire associant la recherche, l'expertise et les collections du MNHN dont l'objectif est d'acquérir une collection contemporaine et des connaissances sur les algues du Golfe de Gascogne et leurs habitats.
- Collaboration avec les chercheurs locaux viendra alimenter NATURALG



## II. Évaluation de l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire dans les Natura 2000 sites (Formation ATEN : J. Touroult & L. Maciejewski)



# Etat de conservation : définition « normative »

**Directive habitats-faune-flore : Art. 2.** « assurer le **maintien ou le rétablissement** dans un état de conservation favorable, des habitats naturels et des espèces de faune et flore sauvages d'intérêt communautaire »

⇒ **État de conservation d'un habitat :** « effet de l'ensemble des influences agissant sur un habitat naturel ainsi que sur les espèces typiques qu'il abrite, qui peuvent affecter à long terme sa répartition, sa structure et ses fonctions ainsi que la survie de ses espèces typiques »

⇒ **État favorable :**

- ❑ Aire de répartition et superficie stables ou en expansion,
- ❑ Structure et fonctions nécessaires à son maintien existent et devraient perdurer dans un avenir prévisible,
- ❑ Espèces typiques dans un état favorable



# L'état de conservation

➔ **Ce n'est pas une mesure de « diversité »**

**Pour un habitat donné, l'évaluation consiste à mesurer :**

- ❑ Une « conformité » par rapport à une référence :
  - ✓ Répartition
  - ✓ Surface
  - ✓ Structure et fonctions
  - ✓ Espèces « typiques »
- ❑ Des tendances d'évolution, mesures de trajectoire

➔ **Au sens large :** toute évaluation de menace ou d'état de santé (dont les listes rouges)

LM

➔ L'état de conservation suppose d'avoir déjà défini l'objet évalué.





# Contexte réglementaire

## EVALUATION DE L'ETAT DE CONSERVATION DES HABITATS D'INTERÊT COMMUNAUTAIRE

Evaluation  
niveau site

Evaluation  
niveau biogéographique

Réseau Natura 2000  
Habitats annexe I  
Espèces annexe II

Ensemble du territoire  
Habitats annexe I  
Espèces annexes II, IV et V

Mesures de conservation  
(art. 6.1)

Dispositif de suivi et  
évaluation  
(art. R414-11)

Dispositif de suivi au  
niveau national  
biogéographique

Surveillance art.11

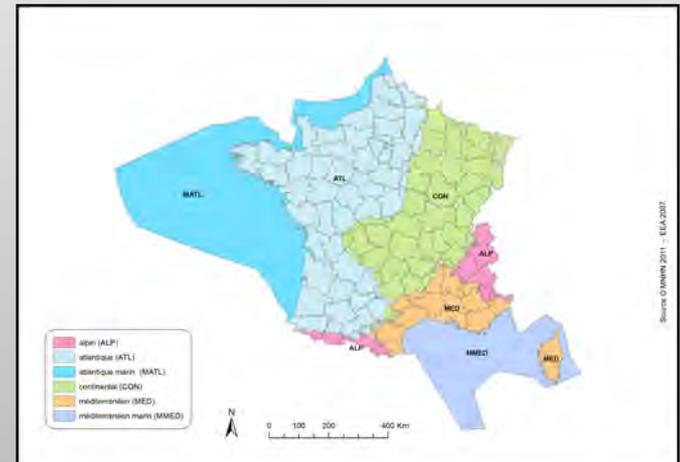
Évaluation des incidences  
de gestion sur l'EC

Évaluation EC nationale  
Rapportage (art.17)

Prochaine évaluation  
communautaire 2019

# Évaluation biogéographique

- Informations pour l'Europe sur l'état de la biodiversité et sur l'effet de la politique environnementale (Natura 2000)
- Par domaine biogéographique et sur tout le territoire
- Tendance globale, et principe de précaution



Evaluation globale de l'état de conservation	Tous <i>vert</i> ou trois <i>vert</i> et un <i>inconnu</i>	Un ou plusieurs <i>orange</i> mais pas de <i>rouge</i>	Un ou plusieurs <i>rouge</i>	Deux ou plusieurs <i>inconnu</i> combinés avec du <i>vert</i> ou tout <i>inconnu</i>
--	--	--	------------------------------	--

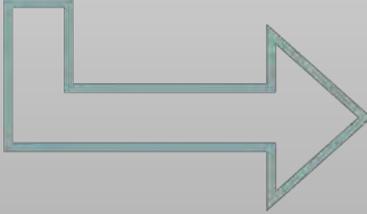


# Évaluation au niveau des sites

## □ Code de l'environnement, Art. R414-11

« *Le document d'objectifs comprend :*

*Un rapport de présentation décrivant l'état de conservation et les exigences écologiques des habitats naturels et des espèces qui justifient la désignation du site [...]. »*



Volonté de la part du ministère en charge de l'écologie de mettre en place des **méthodes standardisées et partagées** afin d'évaluer l'état de conservation des habitats dans les sites Natura 2000



# Objectifs finaux Méthodes « site »

1. Droit français

2. Base scientifique pour objectifs de conservation pour DOCOB (gestion concertée), mais aussi outil d'aide à la gestion

3. Information FSD

4. Idées d'indicateurs pour réseau de surveillance



# Méthodes d'évaluation au niveau des sites

- ❑ Objet : habitat générique (définition EUR 27)
- ❑ Échelle d'évaluation : site (Natura 2000)
- ❑ Domaine d'application : territoire métropolitain

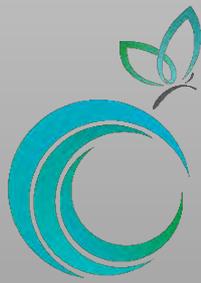
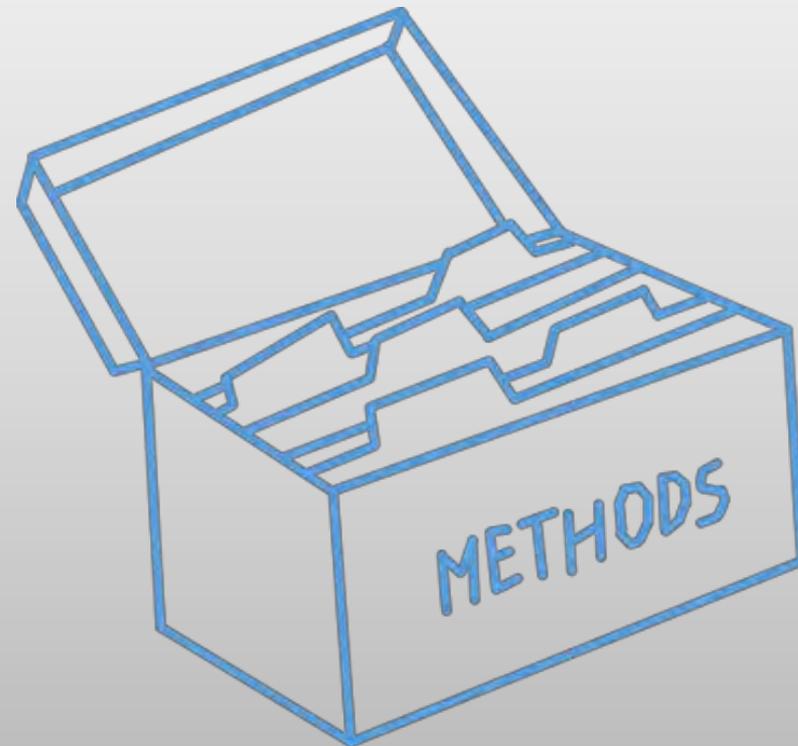
**DIRECTIVE 92/43/CEE DU CONSEIL**  
du 21 mai 1992  
concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages  
(JO L 206 du 22.7.1992, p. 7)

## ❑ Contexte (DHFF)

« Favoriser le maintien de la biodiversité, tout en tenant compte des **exigences économiques, sociales, culturelles et régionales**, elle contribue à l'objectif général, d'un développement durable; que le maintien de cette biodiversité peut, dans certains cas, requérir le maintien, voire l'encouragement, d'activités humaines. »



## II. Principes Méthodologiques (F. Bensettiti)



## Le bon état de conservation ?

- ❑ Pas un mais plusieurs états
- ❑ Difficulté d'envisager une référence théorique absolue



### Choix de décomposer la réflexion

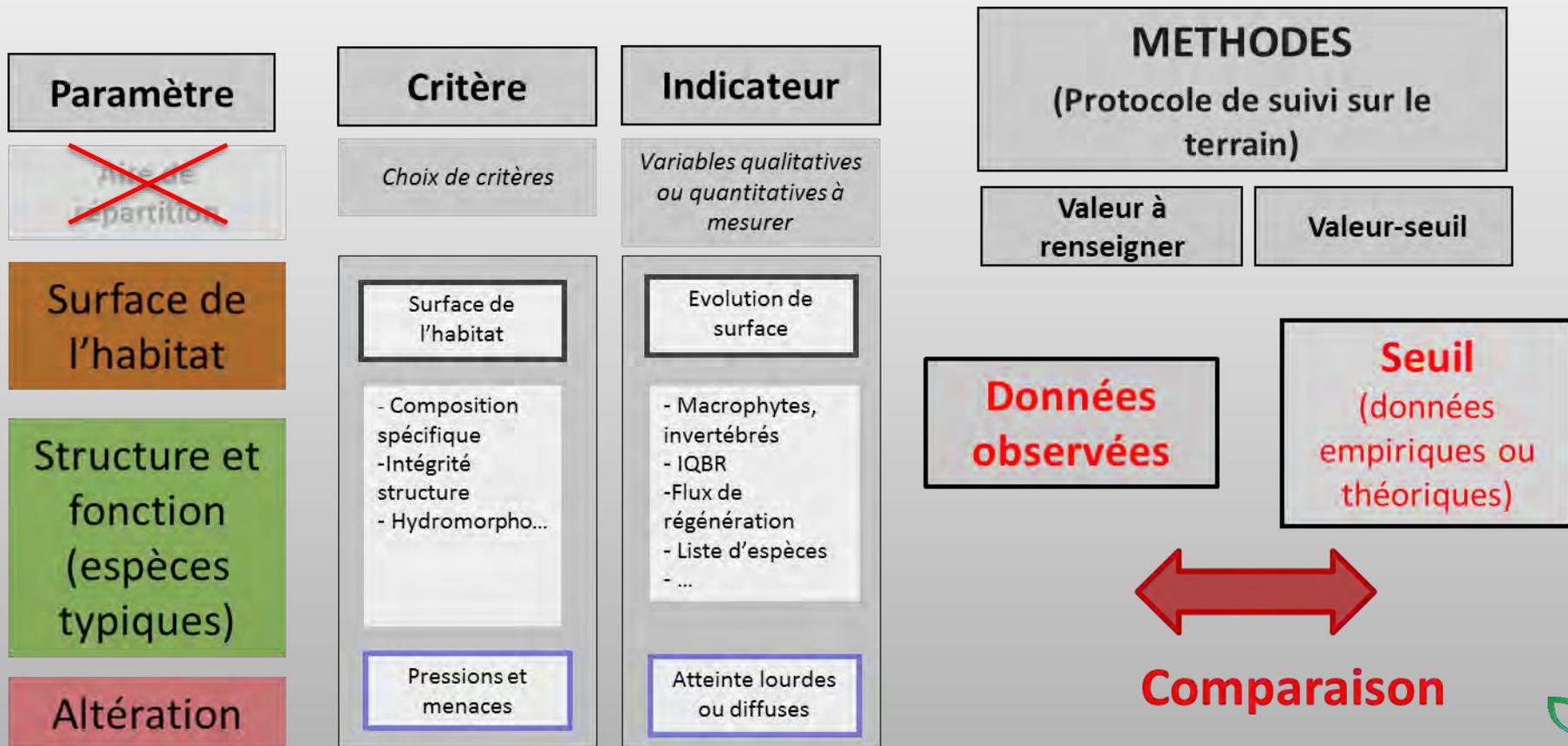
- ❑ *Quels sont les paramètres importants à prendre en compte dans l'état de conservation ?*
- ❑ *Quels critères et indicateurs pour mettre en évidence ces paramètres ?*
- ❑ *Quelles informations sont réellement portées par ces indicateurs ?*
- ❑ *Quel est l'état favorable pour ces indicateurs ? → valeurs-seuils*



# Le bon état de conservation ?

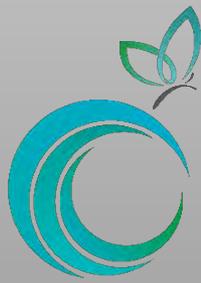
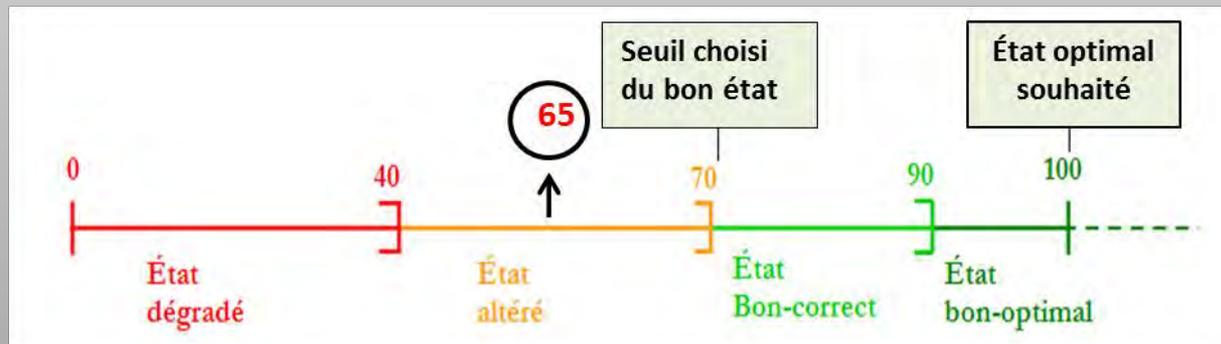
Question	Exemple FORÊT
Quels sont les <u>paramètres</u> importants à prendre en compte dans l'état de conservation ?	Ex : structure et fonctionnement de l'habitat
Quels <u>critères</u> pour mettre en évidence ces paramètres ?	Ex : Bois mort
Quels <u>indicateurs</u> pour mettre en évidence ces critères ?	Ex : Volume de bois mort par hectare
Quelles informations sont réellement portées par ces indicateurs ?	Ex : Potentialité de présence de micro-habitats, et cycle de la matière organique
Quel est l'état favorable pour ces indicateurs ? → <u>valeurs-seuils</u> ?	<p>Peu bois mort <span style="float: right;">Bcp bois mort</span></p>  <p><b>Défavorable</b> <span style="float: right;"><b>Favorable</b></span></p>

# Principe méthodologique

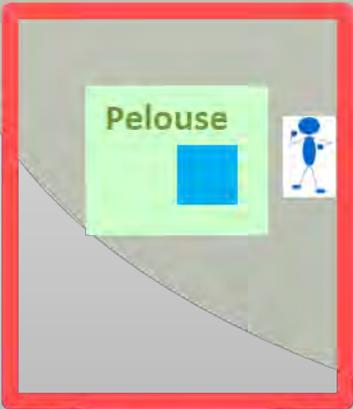
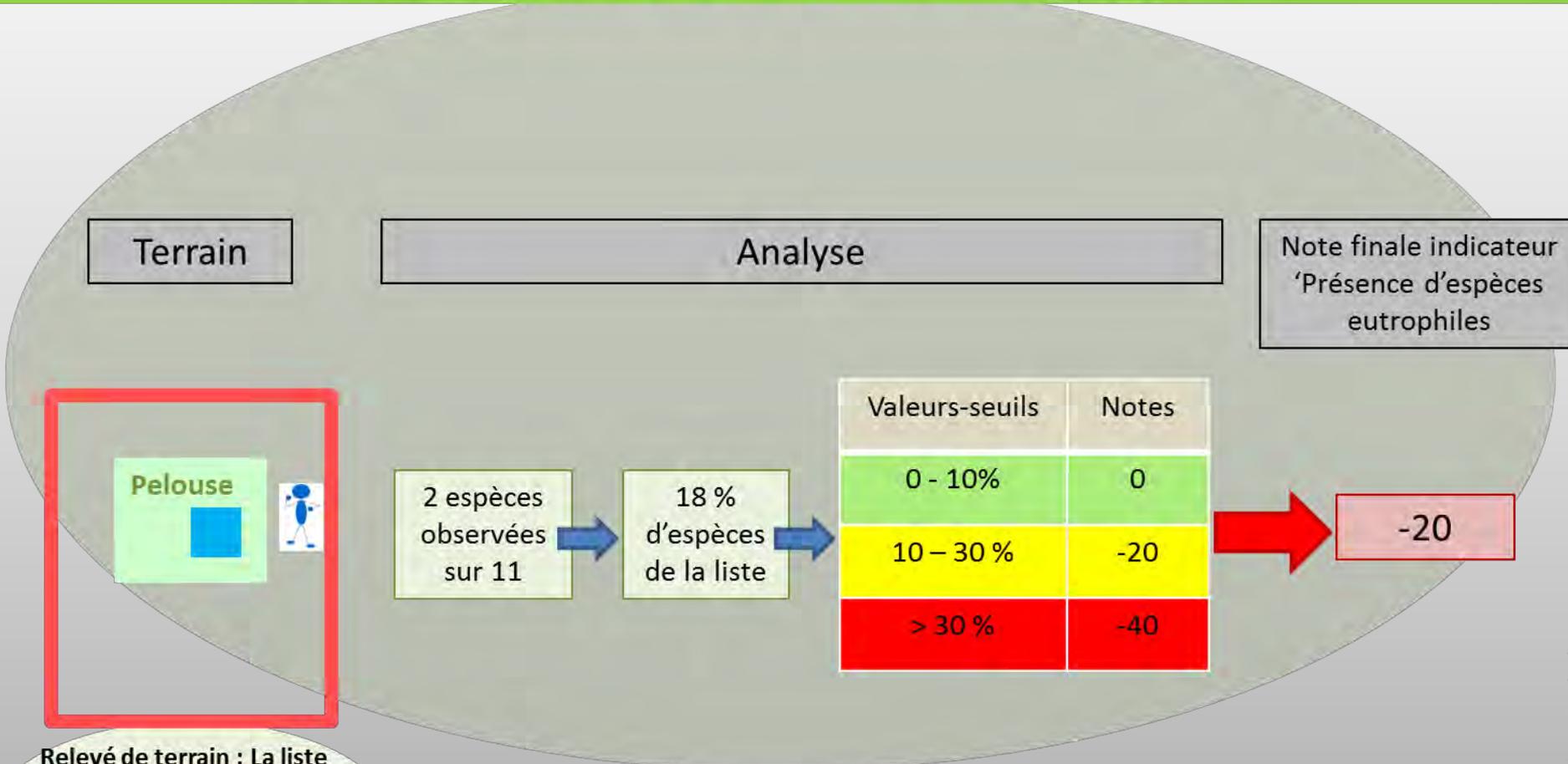


# Principe méthodologique

Critère	Valeurs-seuils	Note
A	$0 < A < 3$	0
	$3 < A < 6$	-5
	$6 < A < 9$	-10
B	$100 \% < B < 80 \%$	0
	$80 \% < B < 20 \%$	-10
	$20 \% < B < 0 \%$	-20
C	$C > 10$	0
	$C < 10$	-15
Note finale		<b>100 - 0 - 20 - 15 =</b> <b>65</b>



# Principe méthodologique



Relevé de terrain : La liste d'espèces eutrophiles contient 11 espèces, on en observe 2

## Du gradient à la note



- ❑ Note : permet de mieux se situer et de bien voir les changements liés aux efforts
- ❑ Des catégories pour valoriser et communiquer

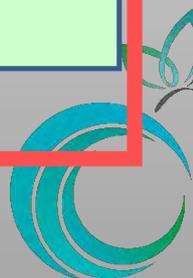
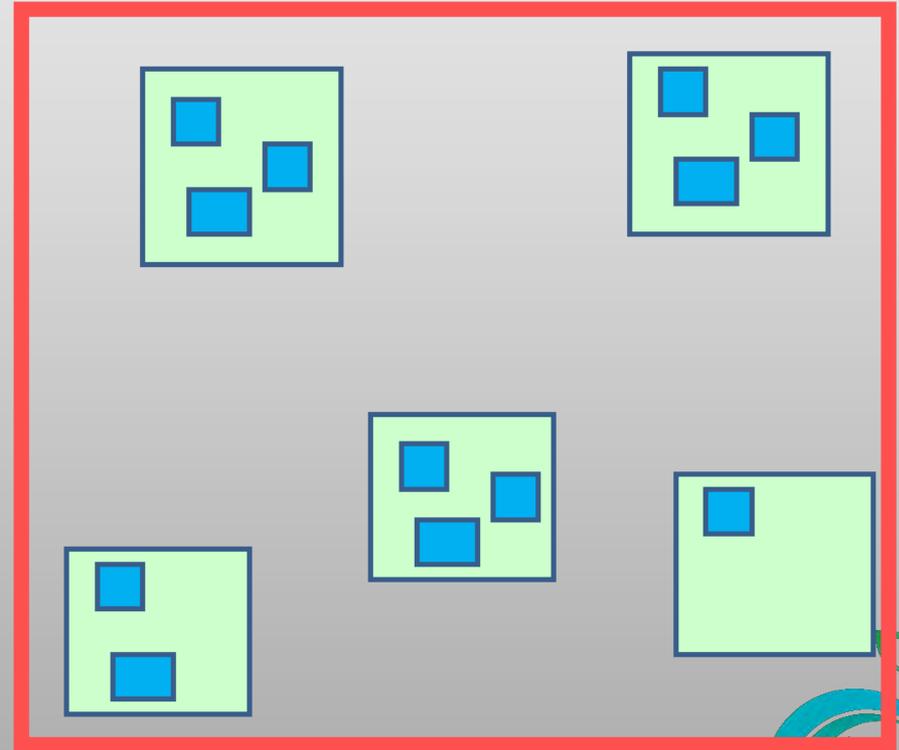
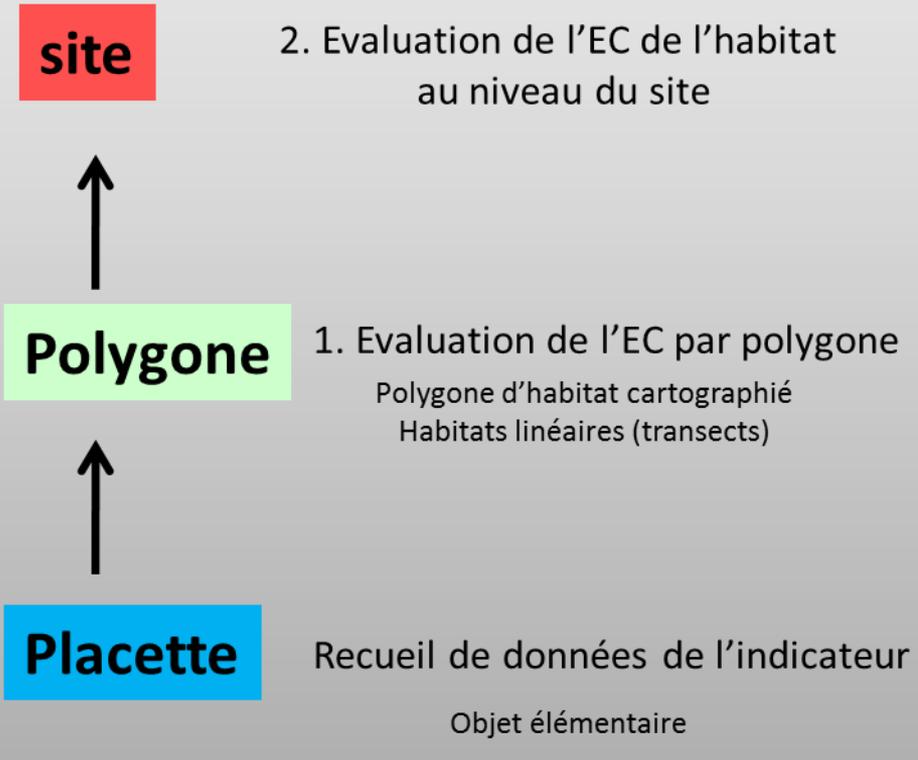


# Principe méthodologique

Protocoles de suivi échelle de collecte de données

Analyse en deux temps :

1. Échelle local (polygone par polygone)
2. Échelle globale (site)

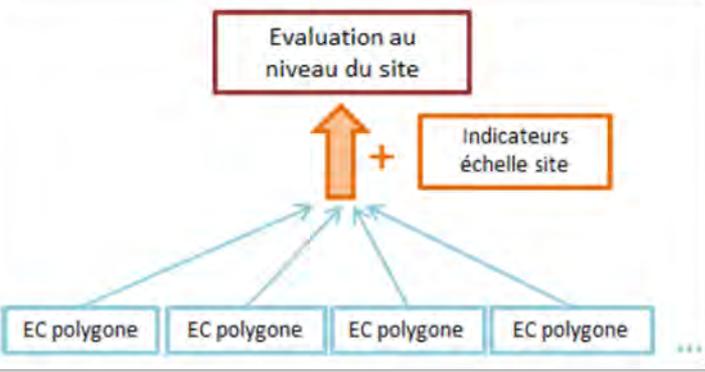


# Plusieurs échelles d'analyse

PARAMÈTRE	CRITÈRE	INDICATEURS
Structure et fonctionnement	Couverture du sol	indicateur
		indicateur
	Composition floristique	indicateur
		indicateur
		indicateur
		indicateur
Composition faunistique	indicateur	
	indicateur	
Altérations	Atteintes au niveau du polygone	indicateur

1 note/placette  
pour N placettes

**N Évaluations stationnelles**



## Étape 2 : ÉVALUATION AU NIVEAU DU SITE NATURA 2000

PARAMÈTRE	MODALITÉS	NOTES
Structure et fonctionnement	+ de 70 % de placettes en état favorable	0
	entre 50 et 70 % de placettes en état favorable	-15
	autres cas (dont 50 % en état favorable et 50 % en dégradé)	-30
	entre 50 et 70 % de placettes en état dégradé	-45
Altérations	+ de 70 % de placettes en état dégradé	-60

1 note/habitat

PARAMÈTRE	CRITÈRE	MODALITÉS	NOTES
Altérations	Atteintes "diffuses" au niveau du site (Atteintes dont l'impact est difficilement quantifiable en surface)	Atteintes négligeables ou nulles	0
		Atteintes moyennes (ponctuelles, maîtrisées)	-10
		Atteinte(s) importante(s), dynamique de l'habitat remis en cause	-20
Surface couverte	Surface de l'habitat	Stabilité ou évolution progressive	0
		Régression	-10
	Morcellement et fragmentation	Connectivité correcte	0
		Fragmentation	-10

**1 Évaluation au niveau du site**

# Distribution des placette et indicateurs

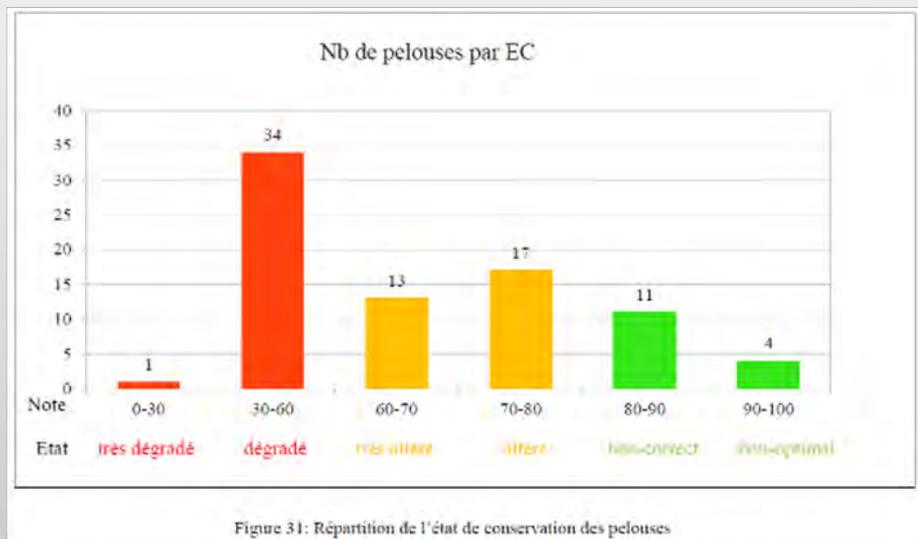
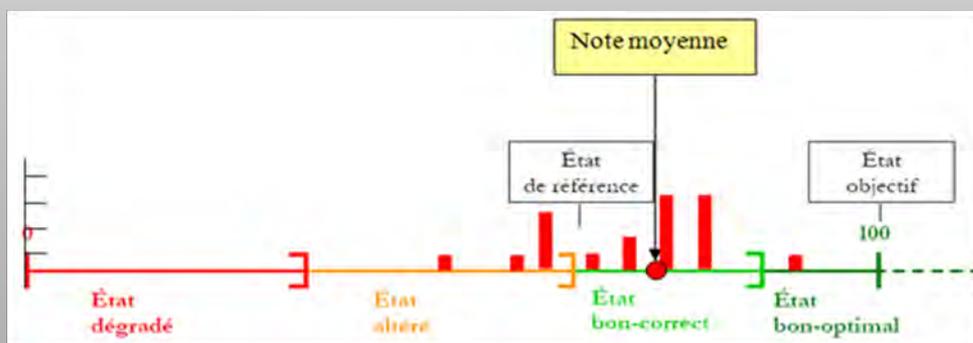
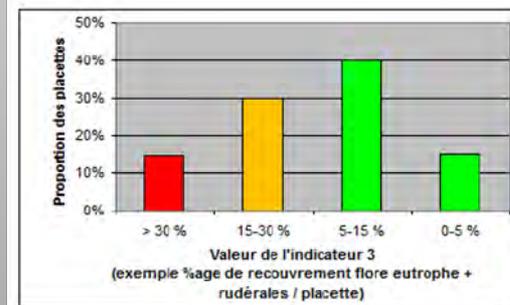
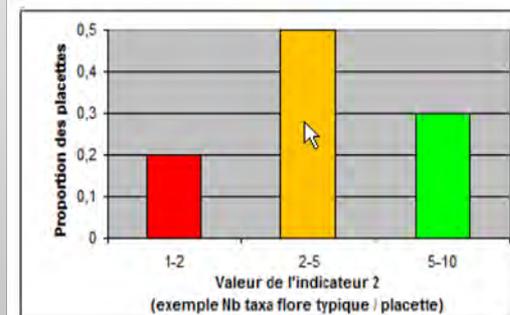
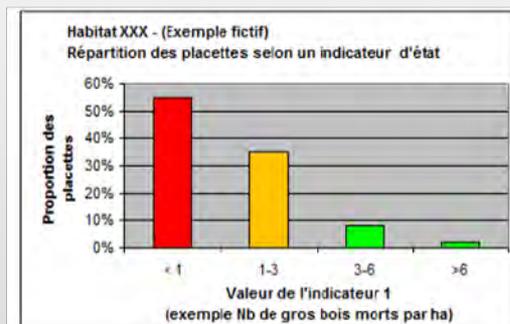


Figure 31: Répartition de l'état de conservation des pelouses



# Diagramme en étoile

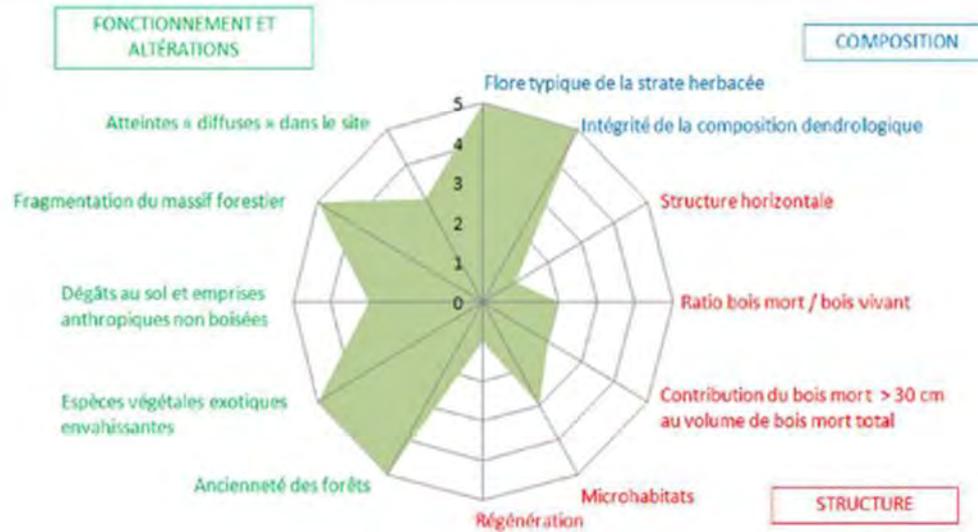


Figure 1 : Graphique radar des critères évalués

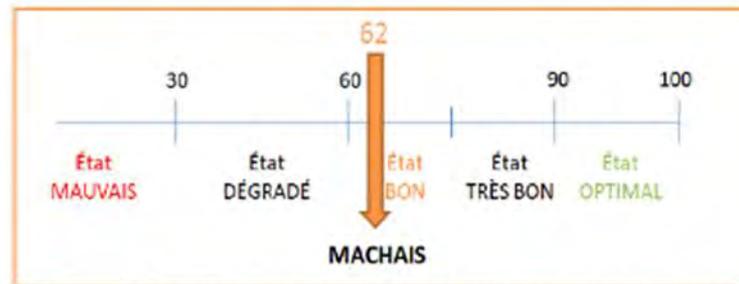


Figure 2 : Echelle de notation de l'état de conservation globale du site

# Méthode simple à l'échelle du site

**Public** : Opérateur de site avec moyens réalistes

## Moyens requis

- ☐ Minimiser les moyens requis
  - limiter le temps nécessaire aux relevés et à l'analyse

## Compétences requises

- ☐ Minimiser les compétences naturalistes requises
  - reconnaissance d'un nombre limité d'espèces (listes d'espèces floristiques)
  - alternatives entre indicateurs simples et demandant compétences expertes

**Compromis coût (*moyens et compétences*) / efficacité**

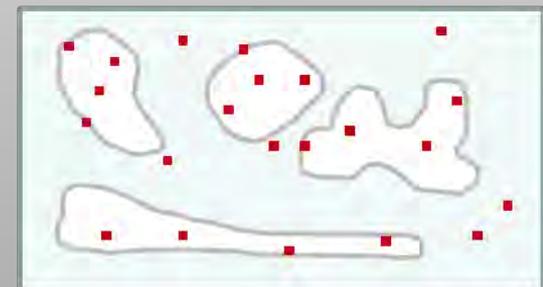
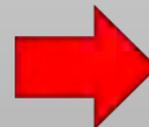
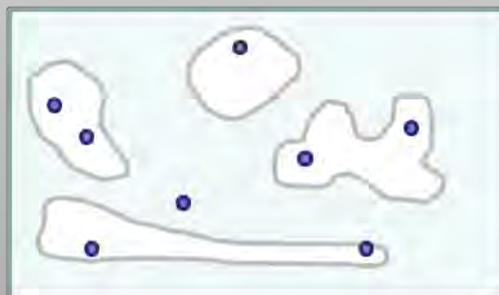
# Méthode simple à l'échelle du site

**Public** : Opérateur de site avec moyens réalistes

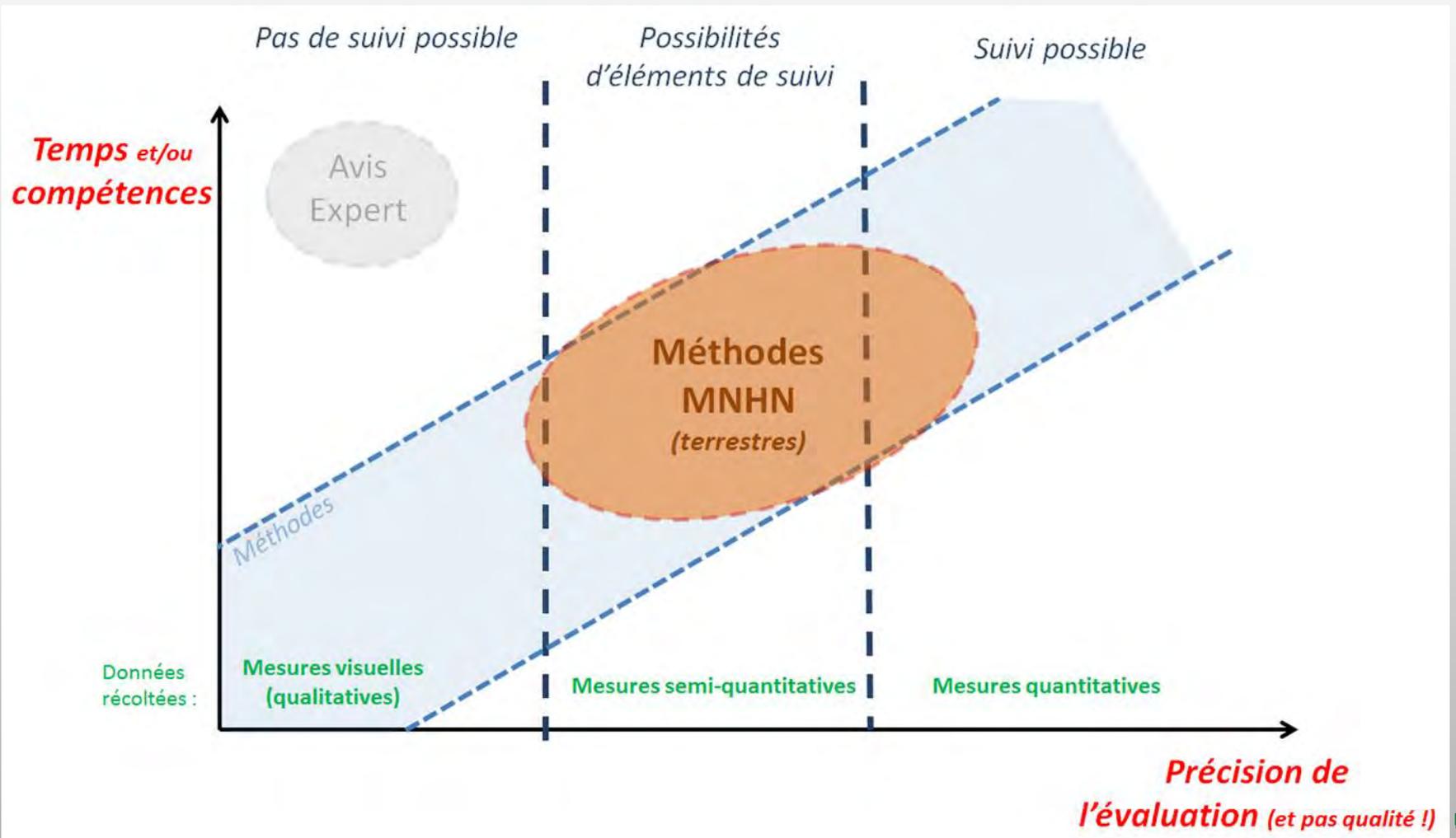
- Simple
- Pertinent
- Pragmatique
- Peu coûteux en temps
- Accessible à tous les opérateurs



Augmentation de  
l'effort  
d'échantillonnage



# PRINCIPE MÉTHODOLOGIQUE



## Outil à objectifs multiples

- ❑ Évaluer l'état de conservation
- ❑ Aide à la gestion concertée et à la prise de décision
- ❑ Outil d'aide à la gestion
- ❑ Aide à la compréhension du fonctionnement écologique des habitats (et mise à disposition d'informations)
- ❑ Aide à la mise en place de suivi

## Évolution des méthodes

- ❑ Recalibrage des indicateurs, valeurs-seuils et notes grâce à de nouveaux jeux de données
- ❑ Évolution à partir de la littérature récente
- ❑ Mise en application test par des gestionnaires



L'opérationnalité de la méthode : *facile à mettre en place? Adaptée à tous les contextes?*



Ajustement nécessaire de la méthode : *réalisation des listes d'espèces ? Choix des unités et plan d'échantillonnage?*

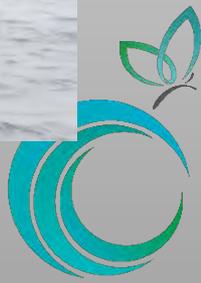


Adaptabilité de la méthode : *coupler facilement avec d'autres projets? Avec objectifs et plan de gestion?*

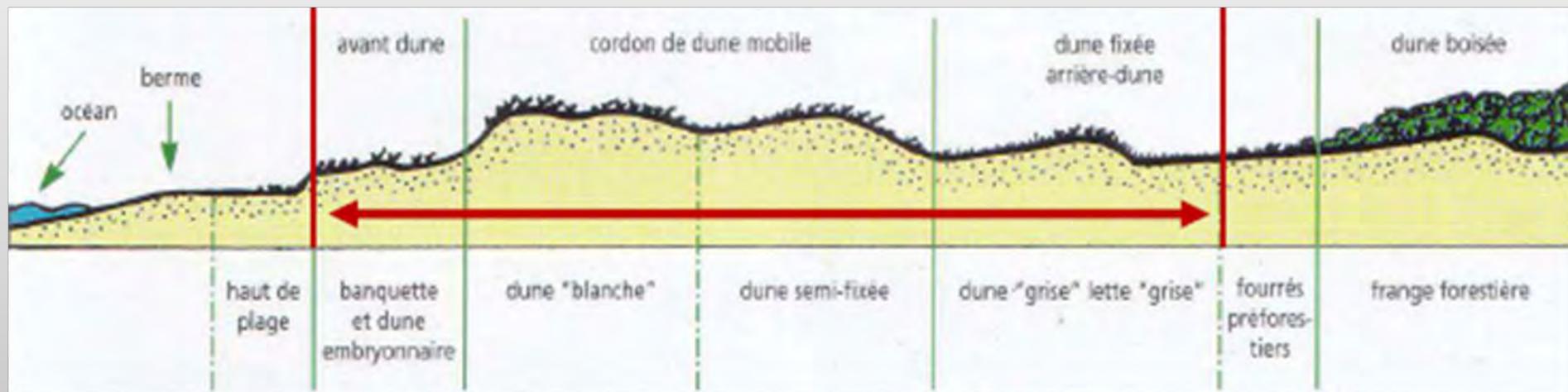


### IV. Exemples de « Grille d'évaluation »

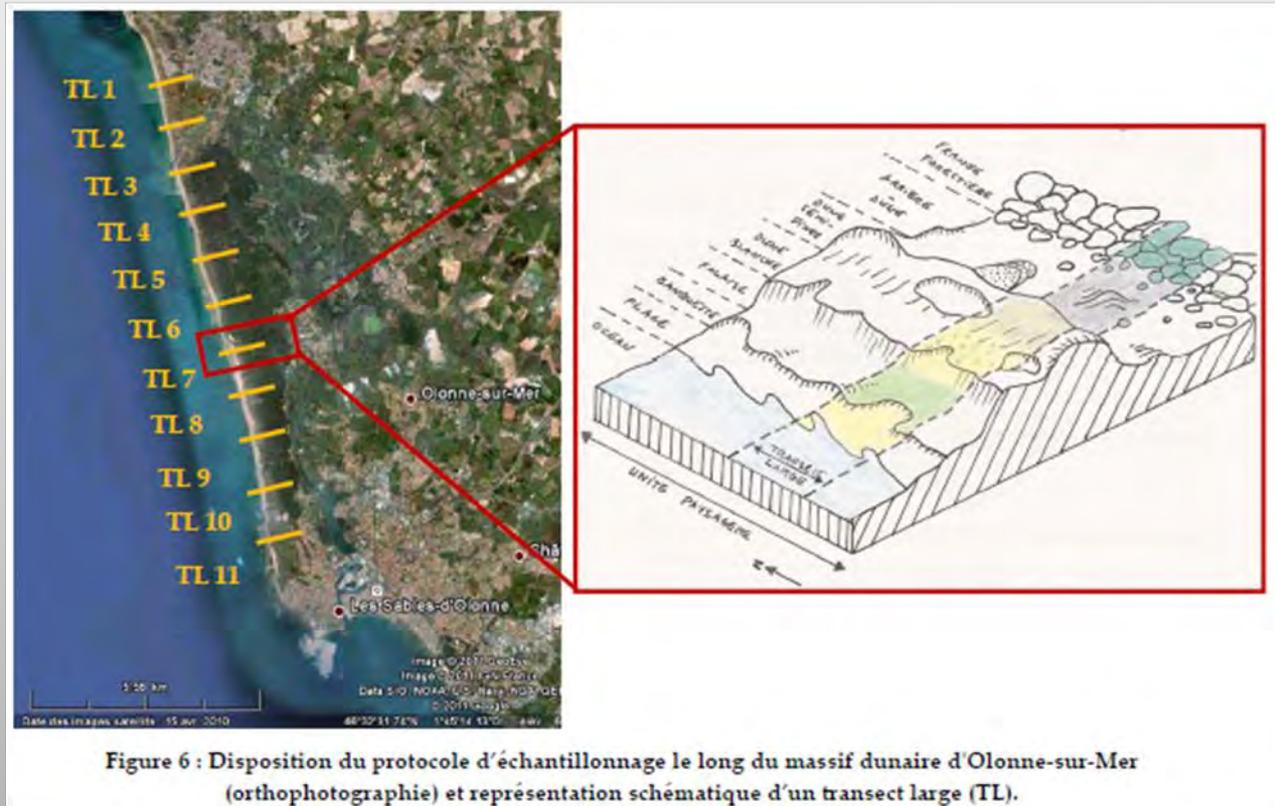
- Dune non boisée de la façade Atlantique
- Habitats marins (*Lepareur F., 2011*)



# Dunes non boisées de la façade atlantique



# Dunes non boisées de la façade atlantique



# Dunes non boisées de la façade atlantique

- ❑ Echelle de la placette pour les indicateurs de :
  - composition floristique
  - composition faunistique
  - recouvrement de la strate herbacée.
- ❑ Echelle du polygone pour les indicateurs suivants (polygone = intersection TL et habitat) :
  - présence des laisses de mer
  - largeur de la dune
  - degré d'érosion marine et éolienne
  - recouvrement des jeunes espèces ligneuses
  - atteintes lourdes et diffuses
- ❑ Echelle du site pour l'indicateur de surface de l'habitat.



Tableau 4 : Critères et indicateurs à renseigner et modalités d'application pour évaluer l'état de conservation de l'habitat dunes littorales à <i>Amphiprotium uretharum</i> subsp. <i>uretharum</i> des côtes atlantiques (2120-1)									
Paramètres	Critères	Options	Indicateurs	Méthode de collecte	Echelle de collecte	Dunes blanches		Note	
Surface couverte de l'habitat	Surface de l'habitat	Evolution de la surface (tendance)		Comparaison diachronique (SIG, photo aériennes, GPS)	Site	Stabilité		0	
						Régression (sévérité à préciser)		-10	
Structure et fonctionnalité de l'habitat	Processus morphodynamiques		Largeur de la dune blanche (seuils à adapter en fonction des régions)		Evaluation visuelle, points GPS	Transect large (TL)	> 40 m	0	
							entre 20 - 40 m	-5	
							< 20 m	-10	
			Degré d'érosion éolienne		Evaluation visuelle	TL	Pas d'érosion éolienne et/ou amorces d'érosion		0
	Erosion forte						-5		
	Erosion très forte						-10		
	Couverture végétale		Recouvrement de la strate herbacée en %		Estimation visuelle	Placette	>75 %	0	
							entre 50 et 75 %	-5	
							< 50 %	-10	
			Recouvrement de jeunes espèces ligneuses en %		Estimation visuelle du recouvrement	TL	< 5%	0	
	5-20 %	-5							
	> 20 %	-10							
Composition spécifique	Composition floristique		Présence d'espèces indicatrices de l'habitat (liste d'espèces indicatrices)		Relevé floristique en % de présence des espèces de la liste d'espèces indicatrices	Placette	> 55 % des espèces de la liste (> 9 esp. de la liste)	0	
							35-55% des espèces de la liste (6 à 9 esp. de la liste)		-15
							< 35% des espèces de la liste (0 à 5 esp. de la liste)		-30
	Recouvrement d'espèces nitrophiles en % (liste d'espèces nitrophiles)		Estimation visuelle du recouvrement	Placette	< 10 % d'espèces nitrophiles		0		
					> 10% d'espèces nitrophiles		-10		
	Recouvrement d'espèces allochtones envahissantes de l'habitat en % (liste d'espèces allochtones envahissantes)		Estimation visuelle du recouvrement	Placette	< 10 % d'espèces allochtones envahissantes		0		
> 10 % d'espèces allochtones envahissantes					-10				
Composition faunistique		Entomofaune (liste d'espèces caractéristiques à définir)		Relevé entomologique en % de présence des espèces de la liste d'espèces caractéristiques	Placette	>...% (seuils à définir)	0		
						entre ... et ... %		-5	
						<...%		-10	
Altérations	Atteintes lourdes		Recouvrement des atteintes au niveau du site en % (-> Urbanisation, parking, route, équipements sportifs de loisirs, camping, plage artificielle, golf, endiguement, enrochement, bétonnage, épi, remblais, défense contre la mer, ouvrage de protection côtier, extraction de sable, plantation forestière...)		Estimation visuelle, photos aériennes, ou à dire d'expert du pourcentage de la surface du site impactée par les atteintes	TL	Aucune atteinte lourde dans le site		0
							Surface impactée 0-5 %		-10
							Surface impactée 5-10 %		-20
							Surface impactée 10-20 %		-30
Atteintes diffuses		Atteintes dont l'impact est difficilement quantifiable en surface (-> Surfréquentation, piétinement, ramassage des laisses de mer, traces de circulation d'engins à moteur (quads...), amendement, épandage, boue de station d'épuration, dépôts divers, décharge, stationnement sauvage, perturbations dues aux espèces sauvages (lapins, sangliers, etc.), pâturage équin ou		Recueil à l'échelle du site (avis de l'opérateur ayant parcouru le site, avis du gestionnaire, études locales, aménagement du gestionnaire, observation directe, photos aériennes)	TL	Atteintes négligeables ou nulles		0	
						Atteintes moyennes (ponctuelles, maîtrisées)		-10	
						Atteinte(s) importante(s), dynamique de l'habitat remis en cause		-20	

## ETAT DE CONSERVATION DES HABITATS MARINS

- Appel d'offre cartographie des habitats marins dans les sites Natura 2000



Code UE	Intitulé
1110	Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine
1120*	Herbiers à Posidonies
1130	<i>Estuaires</i>
1140	Replats boueux ou sableux exondés à marée basse
1150*	Lagunes côtières
1160	Grandes criques et baies peu profonde
1170	Récifs

## ETAT DE CONSERVATION DES HABITATS MARINS

- ❑ Retour sur les descripteurs à partir des données CARTHAM + études scientifiques en cours



### UE 1150\* Lagunes côtières

- ❑ 1150-1\* : *lagunes en mer à marée (façade atlantique)*
- ❑ 1150-2\* : *lagunes méditerranéennes*

## ETAT DE CONSERVATION DES HABITATS MARINS

Indicateurs, valeurs-seuils, notes

Par habitat élémentaire

Façade atlantique et méditerranéenne

Descripteurs

### 1 - Substrats meubles supralittoraux 1140-1/2

#### 1) Caractéristiques des substrats meubles

A renseigner	Protocole de détermination	Echelle
Type de sédiment (sable ou galets)	Observation directe	Habitat

Références bibliographiques principales pour l'élaboration de cette synthèse :  
 - Cahiers d'habitats côtiers (tome 2)  
 - Dauvin (Edit.), 1997

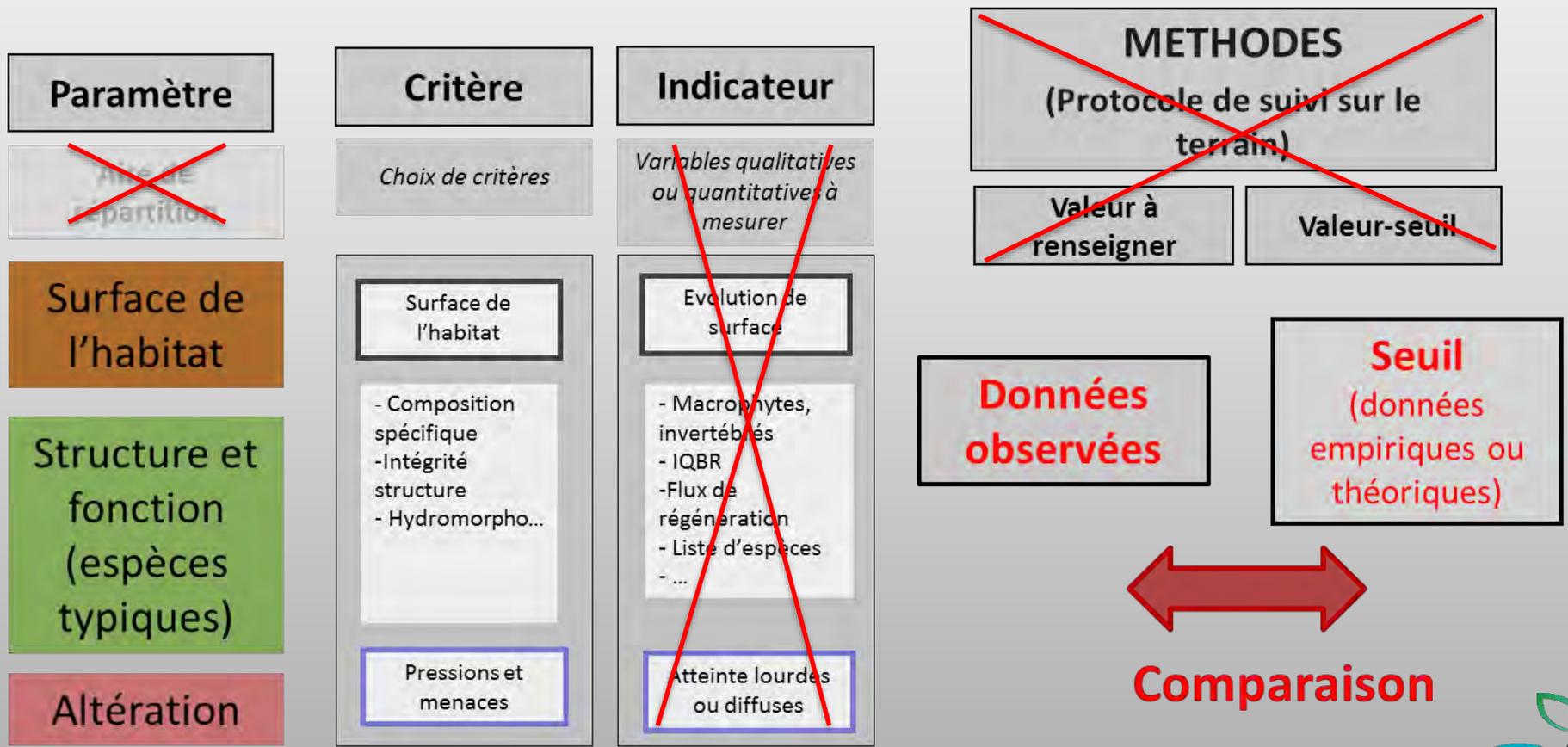
#### 2) Superficie

A renseigner	Protocole de détermination	Echelle
Enveloppe surfacique totale	Interprétation imagerie satellitaire ou aéroportée + visite terrain	Habitat
Degré de fragmentation de l'habitat	Interprétation imagerie satellitaire ou aéroportée + visite terrain	Habitat

#### 3) Descripteurs de l'état de conservation de l'habitat

Paramètres	Critères	Descripteurs	Métriques à renseigner	Méthodes de collecte	Echelle de collecte
Structure et fonctionnalité de l'habitat	Laises de mer	1 - Laises de mer	Présence/absence, volume, % linéaire côtier	Observation directe	habitat
	Espèces associées aux laisses de mer	2 - Amphipodes, Isopodes, Insectes, autres	Présence/absence, abondance (faible/moyenne/forte)	Observation directe	habitat
Menaces et pressions	Perturbations physiques	3 - Degré d'artificialisation	Présence/absence de structures artificialisées (endiguements, enrochement, bétonnage, épis ...)	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe	habitat
		4 - Remaniement du sédiment par piétinement, traitement mécanique du sable, passage engins ...	Evaluation pourcentage de superficies artificialisées	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe	habitat
		5 - Reensablement	Observations et évaluation pourcentage superficie sédiments perturbés	Observation directe	habitat
		6 - Ramassage laisses de mer	Observations	Observation directe	habitat
	Pollutions	7 - Algues vertes opportunistes ( <i>Enteromorpha</i> , <i>Cladophora</i> , <i>Ulva</i> )	Evaluation pourcentage superficie recouverte	Observation directe	habitat
		8 - Traces d'hydrocarbures, ...	Evaluation pourcentage superficie polluée	Observation directe	habitat
		9 - Macrodéchets	Evaluation volume, dangerosité	Observation directe	habitat

# Principe méthodologique



# Exemples de « Grille d'évaluation »

## 6 - Substrats rocheux médiolittoraux 1170-1/3

### 1) Caractéristiques de l'habitat rocheux

A renseigner	Protocole de détermination	Echelle
Morphologie de la côte (continue/gros blocs/petits blocs)	Interprétation imagerie satellitaire, aéroportée ou observation directe	Habitat
Substrat (calcaire, granit, roche métamorphique, conglomérat ...)	Observation directe	Habitat
Pente	Observation directe	Habitat
Exposition aux vagues	Observation directe	Habitat

si présence de blocs => voir n°10 champs de blocs

#### Références bibliographiques principales pour l'élaboration de cette synthèse :

- Fiche de synthèse REBENT/Natura2000 n°2 (Dion et al., 2009)
- Fiche technique n°5 REBENT (Hily et Grall, 2006)
- Norme NF EN ISO 19493 : 2007
- Fiche technique n°11 REBENT (Ar Gall et Connan, 2004)

### 2) Superficie

A renseigner	Protocole de détermination	Echelle
Enveloppe surfacique totale	Interprétation imagerie satellitaire	Habitat
Superficie des ceintures algales et limites inférieures et supérieures, pourcentage linéaire côtier	Interprétation imagerie satellitaire ou aéroportée ou observation directe	Habitat
Degré de fragmentation de l'habitat	interprétation imagerie satellitaire, aéroportée + vérité terrain	Habitat

### 3) Descripteurs de l'état de conservation de l'habitat

Paramètres	Critères	Descripteurs	Métriques à renseigner	Méthodes de collecte	Echelle de collecte	Protocole REBENT
Structure et fonctionnalité de l'habitat	Ceintures de Fucales en mode abrité	1 - Ensemble des ceintures de Fucales (autres ceintures pour côte Basque)	Identification des espèces (espèces indicatrices) pour déterminer ceintures	Observation directe	habitat	
			Nombre de ceintures	Observation directe	habitat	
		2 - Pour chaque ceinture (dans zones identifiées comme représentatives du site)	Intégrité des ceintures (continues/fragmentées)	Imagerie satellitaire, aéroportée ou observation directe	habitat	
			Pourcentage de recouvrement de la roche nue, de la faune fixée (patelles, cirripèdes, huîtres) et de la flore	Quadrats	quadrat	X
	Roche en mode exposé	3 - Composition en espèces	Identification et dénombrement flore et faune (gros organismes) pour densité, structure de populations	Quadrats	quadrat	X
			Pourcentage de recouvrement de la roche nue, de la faune fixée (patelles, cirripèdes, huîtres) et de la flore	Quadrats	quadrat	X
		4 - Moulière	Identification et dénombrement flore et faune (gros organismes) pour densité, structure de populations	Quadrats	quadrat	X
			Evaluation pourcentage superficie	Imagerie satellitaire, aéroportée ou observation directe	habitat	

# Exemples de « Grille d'évaluation »

Menaces et pressions	Perturbations physiques	5 - Degré d'artificialisation	Présence/absence de structures artificialisées (bétonnage, épis, canalisations, installations portuaires ...)	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe	habitat	
			Evaluation pourcentage de superficies artificialisées	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe	habitat	
		6 - Perturbation par pêche à pied, piétinement...	Observations et évaluation pourcentage superficie substrat perturbé	Observation directe	habitat	
	Pollutions	7 - Sources potentielles de nuisance proches	Urbanisme, cours d'eau, émissaires, ports, enrochement, engraissement de plages, rejets de dragages	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe	habitat	
		8 - Ruissellements et suintements côtiers	Localisation	Observation directe	habitat	
		9 - Algues vertes opportunistes ( <i>Enteromorpha, Ulva, Cladophora</i> )	Evaluation pourcentage superficie de recouvrement	Observation directe	habitat	
		10 - Macrodéchets flottants ou rejetés à la côte	Présence, évaluation quantité, dangerosité	Observation directe	habitat	
		11 - Traces d'hydrocarbures, ...	Evaluation pourcentage superficie polluée	Observation directe	habitat	
		12 - Pollution des eaux	Voir ce qui a été déjà étudié pour la masse d'eau considérée (DCE) = acquis. Attention, à discuter !	DCE	Masse d'eau	X



# Exemples de « Grille d'évaluation »

## 8 - Substrats rocheux infralittoraux 1170-5/7

hors côte Basque

### 1) Caractéristiques de l'habitat rocheux

A renseigner	Protocole de détermination	Echelle
Morphologie de la côte (continue/gros blocs/petits blocs)	Interprétation imagerie satellitaire ou acoustique ou observation directe	Habitat
Substrat (calcaire, granit, roche métamorphique, conglomérat ...)	Observation directe	Point vérité terrain
Pente	Observation directe	Point vérité terrain

Références bibliographiques principales pour l'élaboration de cette synthèse :

- Fiche de synthèse REBENT/Natura2000 n°3 (Derrien-Courtet et al., 2009)
- Derrien-Courtet et Le Gal, 2010

### 2) Superficie

A renseigner	Protocole de détermination	Echelle
Enveloppe surfacique totale	Interprétation imagerie acoustique + vérité terrain	Habitat
Superficie des ceintures alguales	Interprétation imagerie satellitaire ou acoustique ou observation directe	Habitat
Degré de fragmentation de l'habitat	interprétation imagerie acoustique + vérité terrain	Habitat

### 3) Descripteurs de l'état de conservation de l'habitat

Paramètres	Critères	Descripteurs	Métriques à renseigner	Méthodes de collecte	Echelle de collecte	Protocole REBENT
Structure et fonctionnalité de l'habitat	Laminaires	1 - Ceintures de laminaires	Identification des espèces	Plongée	Point vérité terrain	X
		2 - Densité des laminaires	Limites inférieures des ceintures	Plongée avec transects	Point vérité terrain	X
			Densité des pieds (nombre/m <sup>2</sup> )	Plongée avec transects et quadrats	Point vérité terrain, quadrat	X
		3 - Recouvrement des laminaires	Evaluation pourcentage de recouvrement (par rapport à roche nue et par rapport algues rouges et vertes)	Plongée avec transects et quadrats	Point vérité terrain, quadrat	
		4 - Etat des feuilles	Evaluation pourcentage laminaires pérennes (ex <i>Laminaria hyperborea</i> ) par rapport aux laminaires opportunistes (ex <i>Sargassum polychaetes</i> )	Plongée avec transects et quadrats	Point vérité terrain, quadrat	
		5 - Recouvrement autres algues	Autres algues comme <i>Halidrys siliocosa</i> , sargasses, <i>Desmarestia ligulata</i> , <i>Solieria chordata</i> ...	Entières, déchiquetées, nécroses...	Plongée	Point vérité terrain
	6 - Populations d'herbivores	Composition faunistique	Evaluation pourcentage autres algues par rapport aux laminaires pérennes	Plongée avec transects et quadrats	Point vérité terrain, quadrat	
			Densité des principaux macroherbivores (oursins <i>Paracentrotus lividus</i> , <i>Echinus esculentus</i> )	Plongée avec transects et quadrats	Point vérité terrain, quadrat	

Menaces et pressions	Perturbations physiques	7 - Degré d'artificialisation	Présence/absence de structures artificialisées (endiguements, enrochements, épis, canalisations, installations portuaires, ...)	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe	habitat	
			Evaluation pourcentage de superficies artificialisées	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe	habitat	
		8 - Perturbations dues à l'action des engins de pêche (scoubidons) et des ancrages	Observations et évaluation pourcentage superficie détruite	Observation directe + imagerie	habitat, point vérité terrain	
	Pollutions	9 - Sources potentielles de nuisance proches	Urbanisme, cours d'eau, émissaires, ports, enrochement, engraissement de plages, rejets de dragages	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe	habitat	
		10 - Macrodechets, filets de pêche et autres engins de pêche, mouillages perdus, ...	Présence, évaluation quantité, dangerosité	Observation directe, plongée	Point vérité terrain	
	11 - Pollution des eaux	Voir ce qui a été déjà étudié pour la masse d'eau considérée (DCE) = acquis. Attention, à discuter !	DCE	Masse d'eau	X	

# Exemples de « Grille d'évaluation »

## 9 - Substrats rocheux infralittoraux 1170-5/7

Côte Basque

### 1) Caractéristiques de l'habitat rocheux

A renseigner	Protocole de détermination	Echelle
Morphologie de la côte (continue/gros blocs/petits blocs)	Interprétation imagerie satellitaire, acoustique ou observation directe	Habitat
Substrat (calcaire, granit, roche métamorphique, conglomérat...)	Observation directe	Point vérité terrain
Pente	Observation directe	Point vérité terrain

Références bibliographiques principales pour l'élaboration de cette synthèse :

- Casamajor (De) et Lissardy, 2009.
- Casamajor (De), 2009

### 2) Superficie

A renseigner	Protocole de détermination	Echelle
Enveloppe surfacique totale	Interprétation imagerie acoustique + vérité terrain	Habitat
Superficie de la couverture algale	Interprétation imagerie satellitaire, aéroportée ou acoustique + vérité terrain	Habitat
Degré de fragmentation de l'habitat	interprétation imagerie satellitaire, aéroportée ou acoustique + vérité terrain	Habitat

Remarque : difficulté à mettre en œuvre par imagerie en raison de la localisation dans la zone de déferlement. Fenêtre météo de courte durée

### 3) Descripteurs de l'état de conservation de l'habitat

Paramètres	Critères	Descripteurs	Métriques à renseigner	Méthodes de collecte	Echelle de collecte	Protocole DCE
Structure et fonctionnalité de l'habitat	Composition floristique	1 - Algues structurantes ( <i>Cystoseira</i> spp. et <i>Padina pavonica</i> )	Identification des espèces et composition spécifique	Plongée et quadrats	Point vérité terrain, quadrat	X
		2 - Algues caractéristiques				X
		3 - Algues opportunistes comme sargasses et <i>Desmarestia ligulata</i>	Identification des espèces, composition spécifique et pourcentage de recouvrement	Plongée avec quadrats	Point vérité terrain, quadrat	X
		4 - Espèce indiquant le bon état écologique ( <i>Gelidium carneum</i> et <i>Padina pavonica</i> )				X
		5 - Etat des algues	Entières, déclinées...	Plongée	Point vérité terrain	
	Composition faunistique	6 - Populations d'herbivores	Densité des principaux macroherbivores (otusins <i>Paracentrotus lividus</i> , <i>Psammochinus miliaris</i> , <i>Sphaeroclinus granularis</i> )	Plongée avec quadrats	Point vérité terrain, quadrat	

Menaces et pressions	Perturbations physiques	7 - Degré d'artificialisation	Présence/absence de structures artificialisées (endiguements, enrochements, épis, canalisations, installations portuaires, ...)	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe	habitat		
		8 - Perturbations dues à l'action des engins de pêche et des ancres	Évaluation pourcentage de superficies artificialisées	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe	habitat		
	Pollutions	9 - Sources potentielles de nuisance proches	Observations et évaluation pourcentage superficie détruite	Urbanisme, cours d'eau, émissaires, ports, enrochement, engraissement de plages, rejets de dragages	Observation directe + imagerie	habitat, point vérité terrain	
		10 - Macrodéchets, filets de pêche et autres engins de pêche, mouillages perdus, ...		Présence, évaluation quantité, dangerosité	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe	habitat	
		11 - Pollution des eaux	Voit ce qui a été déjà étudié pour la masse d'eau considérée (DCE) = acquis. Attention, à discuter !		Observation directe, plongée	Point vérité terrain	
				DCE (plongée avec quadrats)	Masse d'eau	X	

# Exemples de « Grille d'évaluation »

## 10 - Champs de blocs 1170-9

Remarque : méthodologie pour les champs de blocs du méditerranéen inférieur et frange supérieure de l'infralittoral

### 1) Caractéristiques du champ de blocs

A renseigner	Protocole de détermination	Echelle
Catégories champs de blocs (Blocs sur blocs/Blocs sur sable/Blocs sur roche)	Observation directe	Habitat

Références bibliographiques principales pour l'élaboration de cette synthèse :

- Lejart et al., 2010
- Bajjouk, 2009
- Hily et Le Hir, 2004.

### 2) Superficie

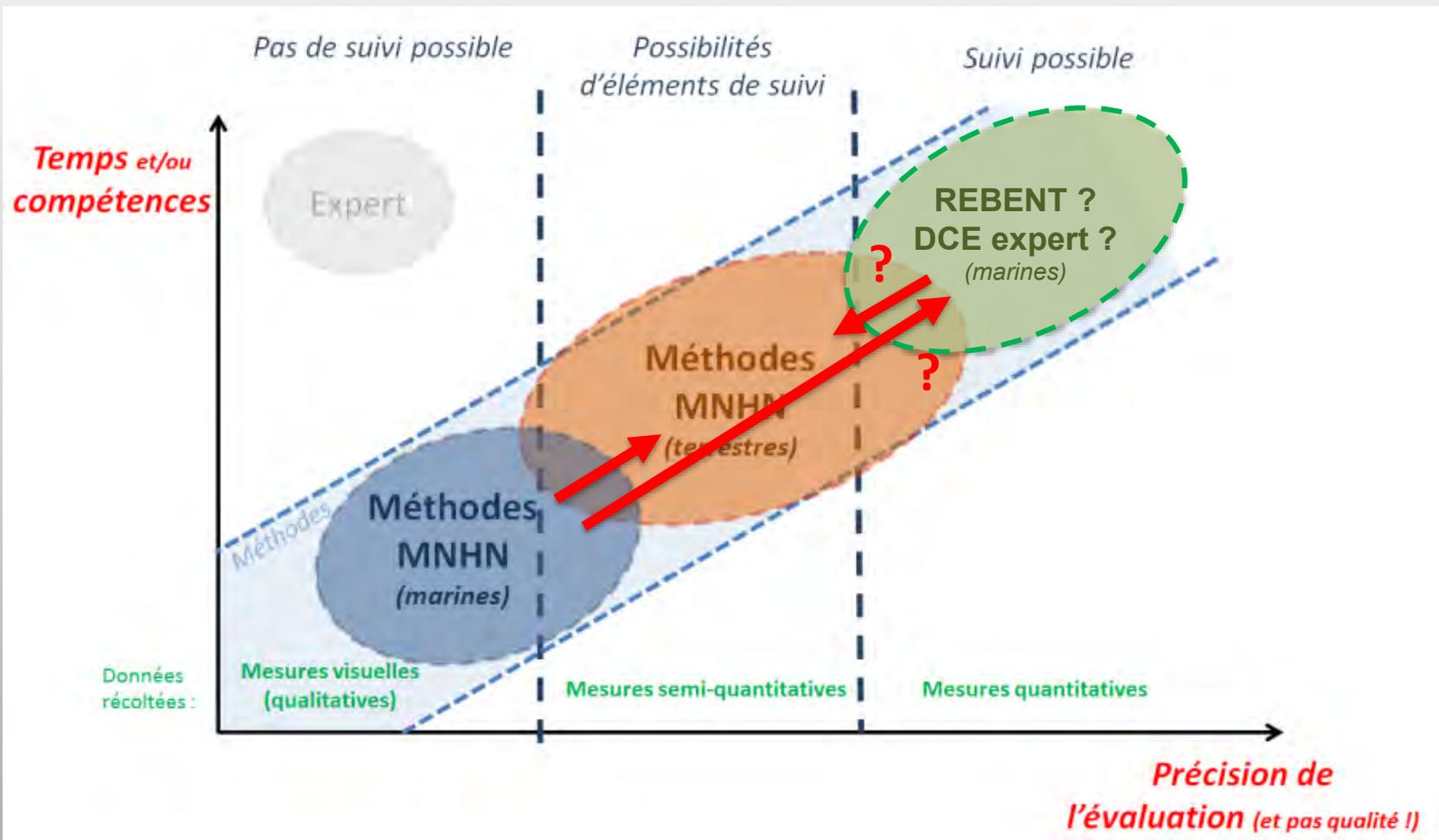
A renseigner	Protocole de détermination	Echelle
Enveloppe surfacique totale	Interprétation imagerie satellitaire + vérité terrain	Habitat

### 3) Descripteurs de l'état de conservation de l'habitat

Paramètres	Critères	Descripteurs	Métriques à renseigner	Méthodes de collecte	Echelle de collecte	Protocole REBENT
Structure et fonctionnalité de l'habitat	Composition en espèces au dessus des blocs	1 - Algues brunes (Fucales) et rouges dressées en mode abîté	Evaluation pourcentage de recouvrement algues	Observation directe	habitat	
		2 - Algues vertes	Evaluation pourcentage de recouvrement	Observation directe	habitat	
	Composition en espèces au dessous des blocs	3 - Spirorbes	Abondance, évaluation pourcentage de recouvrement	Quadrat	quadrat	X
		4 - Faune fixée coloniale (éponges, bryozoaires, ascidies)	Présence/absence et évaluation pourcentage de recouvrement	Quadrat	quadrat	X
		5 - Faune fixée dressée	Présence/absence	Quadrat	quadrat	X
	Indicateurs synthétiques/indices	6 - Indice IVR (Indice visuel de retournement des blocs)	Dénombrement blocs "bruns" et blocs "verts ou blancs" + espèces dessous blocs	Observation directe		

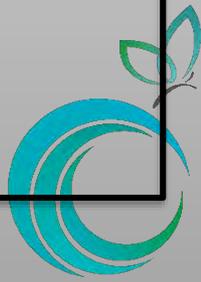
Menaces et pressions	Perturbations physiques	7 - Degré d'artificialisation	Présence/absence de structures artificialisées (bétonnage, épis, canalisations, installations portuaires ...)	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe	habitat	
		8 - Perturbation par pêche à pied (coup de butin, griffes), piétinement...	Evaluation pourcentage de superficies artificialisées	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe	habitat	
	Perturbations biologiques	9 - Huîtres japonaises	Evaluation pourcentage de recouvrement	Observation directe	habitat	
		Pollutions	10 - Sources potentielles de nuisance proches	Urbanisme, cours d'eau, émissaires, ports, enrochement, engraissement de plages, rejets de dragages	Imagerie satellitaire, aéroportée et/ou observation directe	habitat
	11 - Ruissellements et suintements côtiers		Localisation	Observation directe	habitat	
	12 - Macro-déchets flottants ou rejetés à la côte		Présence, évaluation quantité, dangerosité	Observation directe	habitat	
	13 - Traces d'hydrocarbures, ...		Evaluation pourcentage superficie polluée	Observation directe	habitat	
		14 - Pollution des eaux	Voir ce qui a été déjà étudié pour la masse d'eau considérée (DCE) = acquis. Attention, à discuter !	DCE	Masse d'eau	X

# Exemples de « Grille d'évaluation »

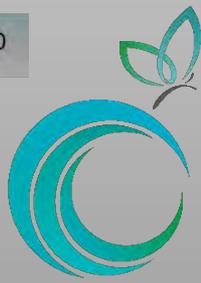
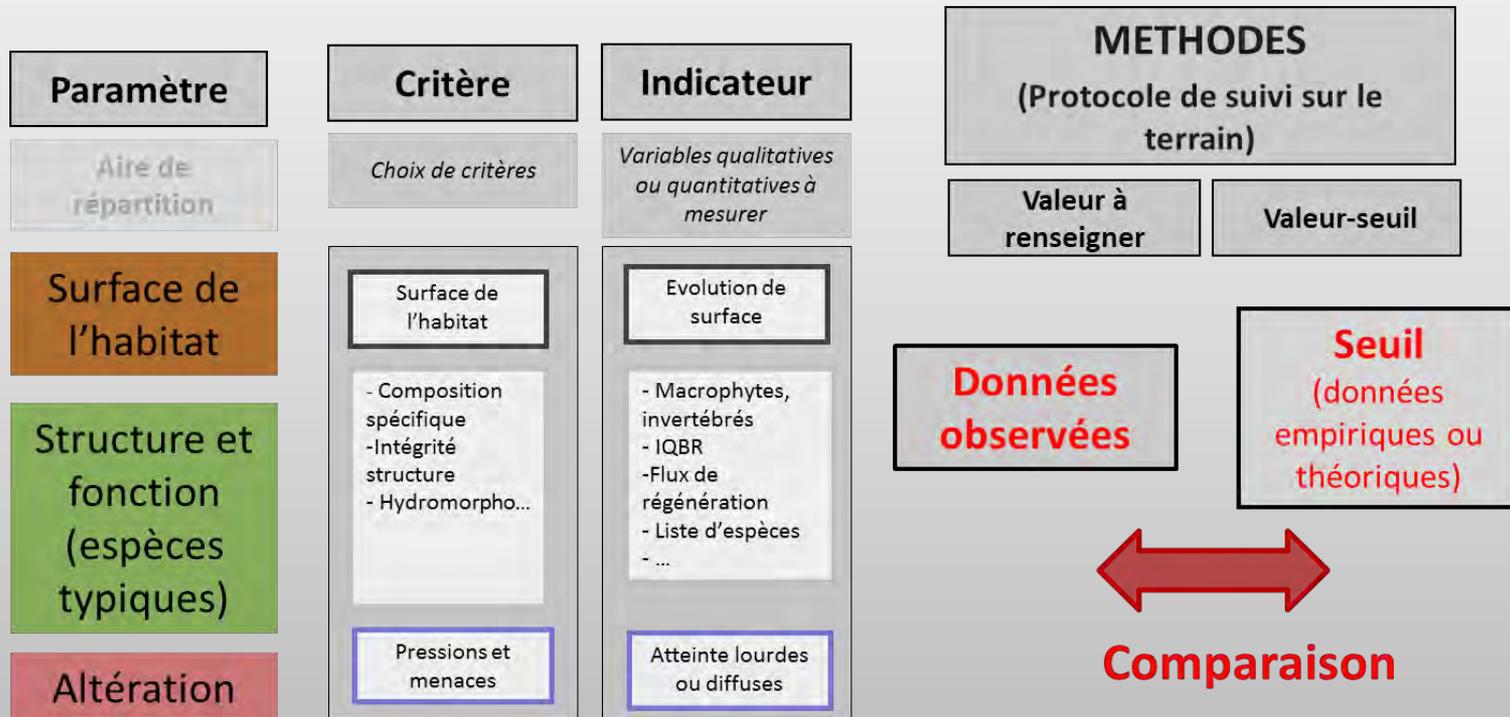


## VI. OBJECTIFS DU SÉMINAIRE (journée du 27 Mars 2018)

- (1) **Initier le développement** des méthodes d'évaluation EC site/ NATURA2000 pour les habitat « 1170 - récifs », et constitution d'un COFIL.
- (2) **Transfert de connaissance des suivis nationaux/régionaux** (DCE/REBENT) vers la DHFF : Proposition de Grilles d' évaluation DHFF avec Pistes de calibrage/établissement de valeur seuil pour.
- (3) Développements récents sur le « récif » (medio à circa) et retours d'expérience pour **mieux définir les critères/indicateurs de Structure/Fonction** de l'état de conservation.
  - > « *Panorama* » des études sur le « récif »



# Principe méthodologique



# OBJECTIFS - SÉMINAIRE

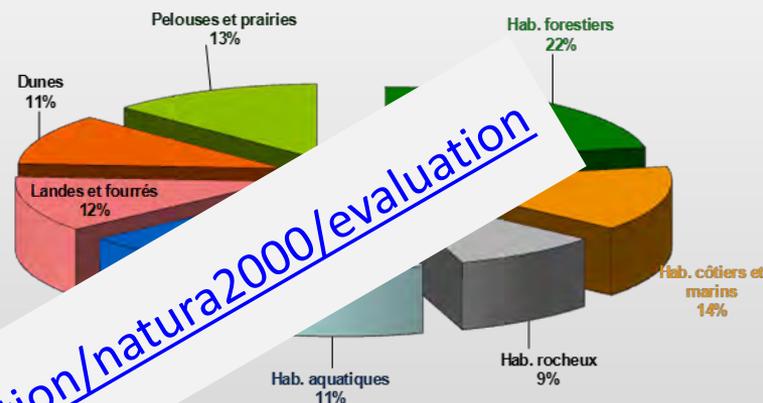
PARAMÈTRE	CRITÈRE	INDICATEURS		METHODE	MODALITES DES INDICATEURS (seuils)
		Description des indicateurs			
Surface couverte	Surface de l'habitat				
	Morcellement et fragmentation				
Structure et Fonctionnement	Composition spécifique	Composition floristique	Quels sont les paramètres importants à prendre en compte dans l'état de conservation ?	Ex : structure et fonctionnement de l'habitat	
			Quels critères pour mettre en évidence ces paramètres ?	Ex : Bois mort	
			Quels indicateurs pour mettre en évidence ces critères ?	Ex : Volume de bois mort par hectare	
		Composition faunistique	Quelles informations sont réellement portées par ces indicateurs ?	Ex : Potentialité de présence de micro-habitats, et cycle de la matière organique	
			Quel est l'état favorable pour ces indicateurs ? → valeurs-seuils ?	Peu bois mort <span style="color: red;">←</span> <span style="color: green;">→</span> Bcp bois mort Défavorable <span style="color: red;">←</span> <span style="color: green;">→</span> Favorable	
Altérations	Atteintes au niveau de l'unité				
	Atteintes "diffuses" au niveau du site				



## Finalisée

## État des travaux par grand type de milieu

- Habitats forestiers (Carnino N., 2009)
- Habitats naturels marins (Lepareur F., 2011)
- Habitats des dunes non boisées du littoral atlantique (Goffé L., 2011)
- Habitats agropastoraux V1 (Maciejewski L., 2012)
- Habitat lagunaires riches (Maciejewski L., 2013)
- Habitats d'eaux douces (eaux dormantes et courantes) (Viry, 2013)



**132 HABITATS**

## En cours d'élaboration

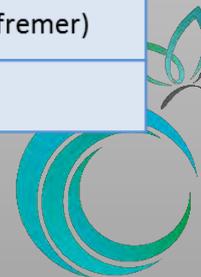
- Thèse de doctorat 2011-2014 : Evaluation de l'état de conservation des milieux agropastoraux humides oligotrophes
- Habitats forestiers Version 2

# LIFE INTEGRE MarHa / Groupes d'habitats, actions

Regroupements d'habitats proposés et exemples d'actions prévues

Habitat (groupe d'habitats) – codes cahiers habitats - MNHN	Méditerranée	Atlantique
Habitats sédimentaires subtidaux : 1110 & 1160	Suivis (GIS-P, PNRC)	Suivis (AFB)
Herbiers de zostères : dans 1110-3 et 1160-2	Suivis (Ifremer, RNF, PNRC)	Suivis, actions de conservation, zones atelier (AFB, Ifremer, PNRGM, RNF)
Bancs de maërl : dans 1110-3 et 1160-2		Suivis, actions de conservation, zones atelier (AFB, PNRA)
Herbiers de posidonies : 1120	Suivis, actions de conservation, zones atelier (GIS-P, PNPC)	
Habitats sédimentaires intertidaux : 1130 & 1140		Suivis (AFB, PNRA, PNRGM, RNF)
Lagunes : 1150	Coordination suivi (TDV)	
Récifs intertidaux : 1170-1,2,3,8,9,10		Suivis, zones ateliers, actions de conservation (AFB, Ifremer, IMA, PNRA, PNRGM)
Récifs d'hermelles : 1170-4		Suivis, zones ateliers (AFB, IMA)
Récifs subtidaux : 1170-5,6,7,11,12,13	Suivis (GIS-P)	Suivis, actions de conservation (AFB, Ifremer, IMA, PNRGM)
Coralligène : 1170-14	Suivis (GIS-P), actions de conservation (Agde)	
Coraux profonds : 1170-n (à créer)	Synthèses connaissances, séminaire (AFB, GIS-P)	Suivis, sciences participatives (Ifremer)
Grottes marines submergées ou semi-submergées : 8330	Suivis (GIS-P)	Suivis (IMA)

Actions transversales pour les habitats : documents stratégiques de gestion, formations, boîte à outils, sensibilisation, coopération, tableaux de bord, communication, sciences participatives, AME (intertidal).





**REBENT Bretagne et DCE Masses d'Eau Côtières  
macroalgues intertidales  
DCSMM habitats rocheux à dominance macroalgale**

**Erwan Ar Gall : Lémarr – UMR 6539, IUEM, UBO**

**Michel Le Duff : UMS – Observatoire, IUEM, UBO**

**Blondie Schmitt : Lémarr – UMR 6539, IUEM, UBO**



**MUSÉUM**  
NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE



## **Echantillonnage REBENT – DCE - DCSMM**

**estran rocheux à roche-mère affleurante (ou gros blocs stables)  
dominance macroalgale**

**protocole par ceinture macroalgale (par communauté) :  
approche originale**

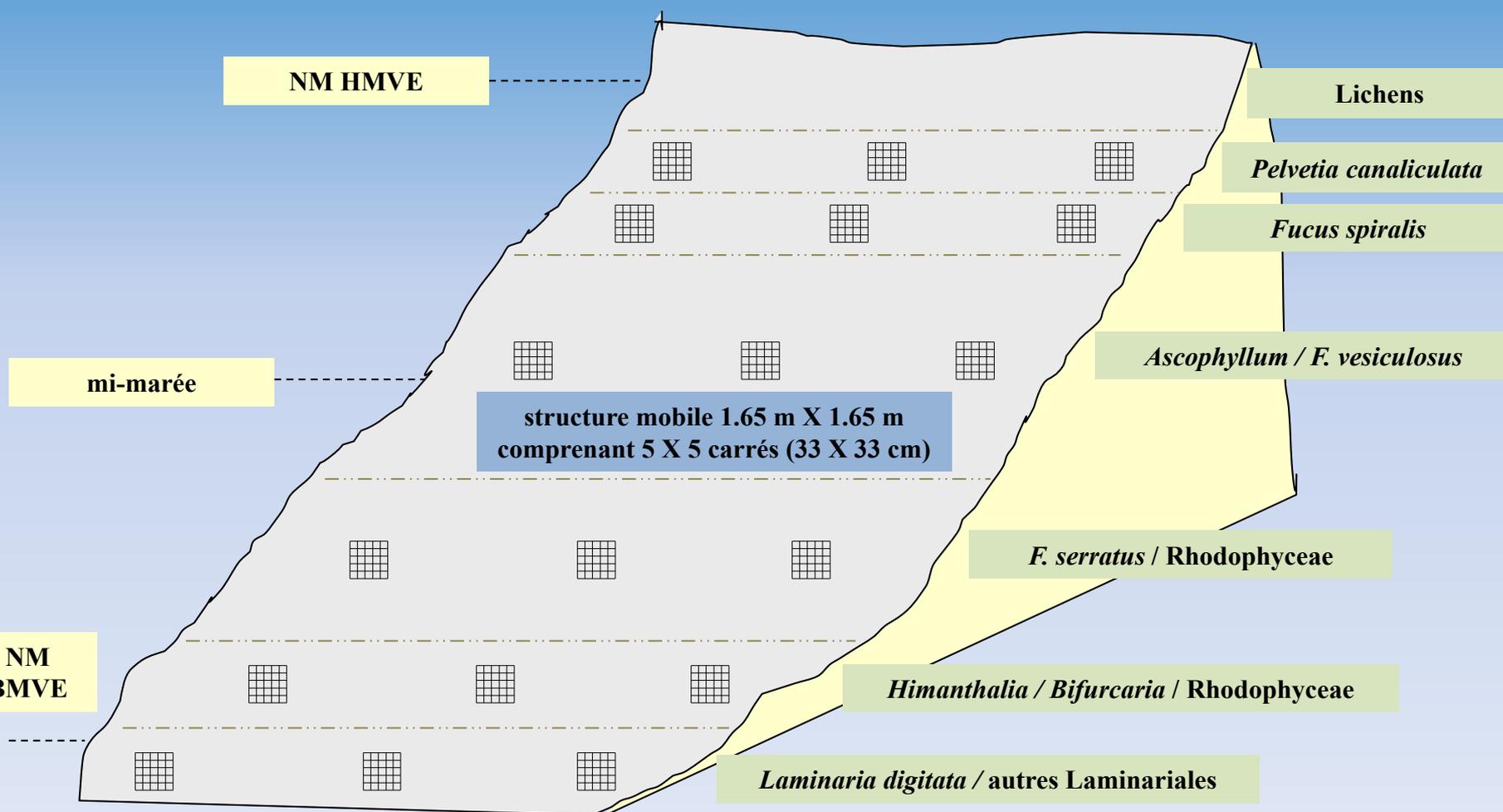
**variable commune : couverture des macrophytes**

**non destructif**

**combinaison de points fixes et de cadrats aléatoires**

## Echantillonnage REBENT – CCO - DCSMM

3 points fixes par niveau (ceinture) X 3 cadrats aléatoires



## Echantillonnage REBENT – CCO - DCSMM



*Pelvetia canaliculata*



*Fucus spiralis*

## Echantillonnage REBENT – CCO - DCSMM



*Ascophyllum nodosum* /  
*Fucus vesiculosus*



*Fucus serratus*

## Echantillonnage REBENT – CCO - DCSMM

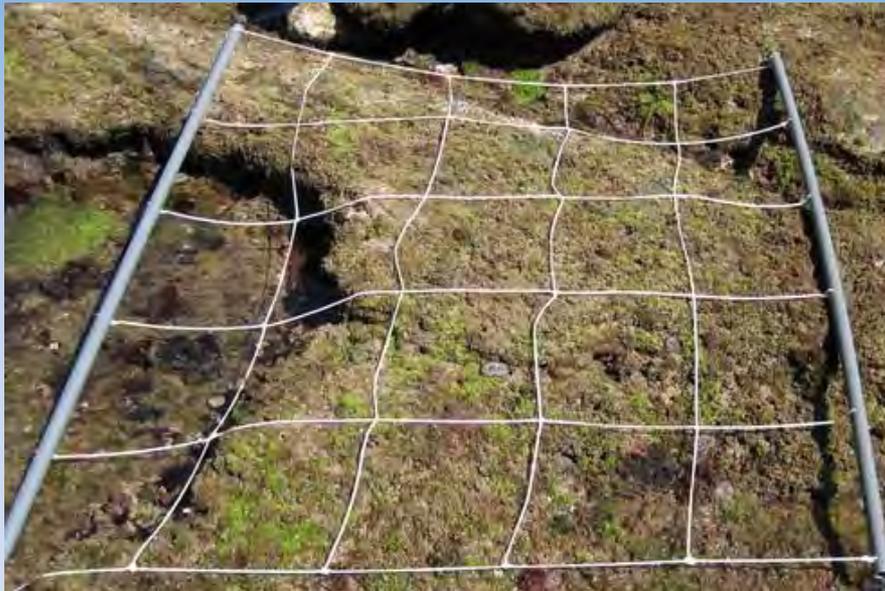


*Himanthalia elongata* /  
*Bifurcaria bifurcata*



*Laminaria digitata*

## Echantillonnage CCO Pays Basque (M-N. de Casamajor)



*Corallina* spp. / *Caulacanthus ustulatus*



*Stypocaulon scoparium* / *Gelidium* spp.



**REBENT Bretagne**

**sectoriel / stationnel**

**macroalgues intertidales**

**indice Ics (Ar Gall & Le Duff, 2014)**



## **REBENT Bretagne**

### **échantillonnage**

**9 quadrats (3 par point fixe) par ceinture**

**identification et recouvrement de tous les taxons > 5 mm**

**échantillonnage tous les 3 ans**  
**2 saisons**



## **REBENT Bretagne**

### **résultats**

**listes d'espèces de macrophytes / site / ceinture / saison / année**

**recouvrements des taxons / site / ceinture / saison / année**

**analyse / groupes de taxons (taxonomiques, strates, groupes structurels et fonctionnels)**

**score Ics / ceinture / saison / année**

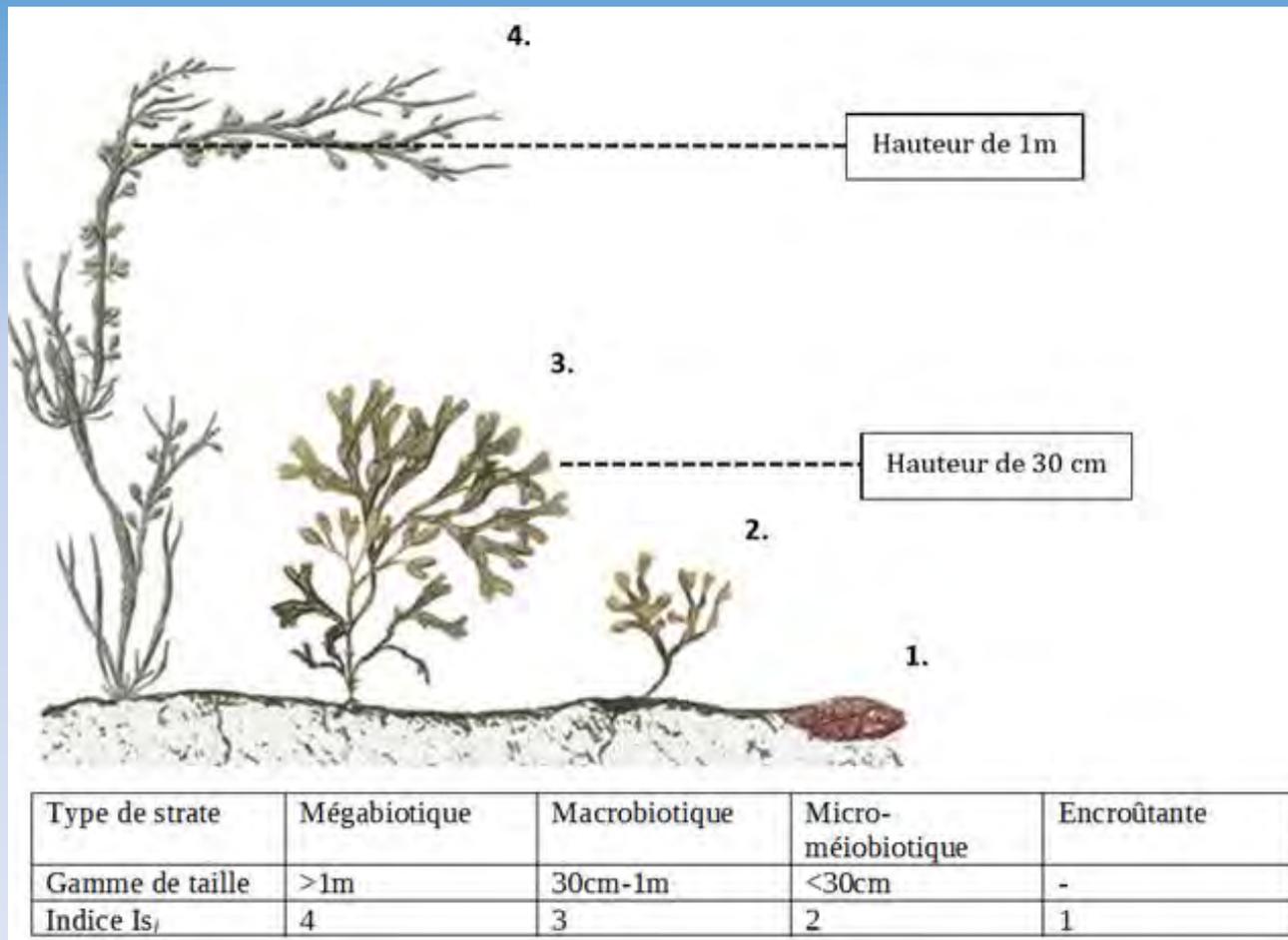


**Ics**  
**Index of community structure**

**It**  
**sous-indice taxonomique**  
**Phaeophyceae > Rhodophyceae > Chlorophyceae**

**Is**  
**sous-indice de stratification**  
**mégabiotique > macrobiotique > micro-méïobiotique > encroûtante**

## strates





**Ics**  
**Index of community structure**

**It**  
**sous-indice taxonomique**  
**Phaeophyceae > Rhodophyceae > Chlorophyceae**

**Is**  
**sous-indice de stratification**  
**mégabiotique > macrobiotique > micro-méïobiotique > encroûtante**

**Io**  
**sous-indice d'organisation**  
**SFG : groupes structurels et fonctionnels, de 1 à 5**

# SFG : groupes structurels et fonctionnels



Indice	structure	exemples
1		Diatomées. sporulations vertes
2		<i>Cladophora</i> . Ectocarpales
2.5		<i>Polysiphonia</i> . <i>Codium</i> . <i>Ceramium</i>
3		<i>Ulva</i> . <i>Porphyra</i>
3.5		<i>Delesseria</i> . <i>Palmaria</i>
4		<i>Chondrus</i> . <i>Gracilaria</i> . <i>Corallina</i>
5		<i>Laminaria</i> . <i>Fucus</i> . <i>Ascophyllum</i>



**Ics**  
**Index of community structure**

**It**  
**sous-indice taxonomique**  
**Phaeophyceae > Rhodophyceae > Chlorophyceae**

**Is**  
**sous-indice de stratification**  
**mégabiotique > macrobiotique > micro-méiobiotique > encroûtante**

**Io**  
**sous-indice d'organisation**  
**SFG : groupes structurels et fonctionnels, de 1 à 5**

$$\mathbf{Ics = I_T + I_S + I_O}$$



## Ics Index of community structure

community	Io	Is	It	Ics
<i>Pelvetia canaliculata</i>	$0.29 \pm 0.07$	$0.20 \pm 0.05$	$0.17 \pm 0.11$	<b><math>0.64 \pm 0.14</math></b>



## **DCE**

**Sous – Élément de Qualité « macroalgues intertidales »**

### **Masses d’Eau Côtières ( MEC)**

**indice CCO : Cover – Characteristic and Opportunistic species**

**Intercalibré avec le CFR espagnol et le MarMAT portugais  
(WISER ID 354)**

**Intercalibré avec le RSL Britannique et Norvégien**

**Ar Gall et al., 2016**



## **DCE - Masses d'Eau Côtières ( MEC)**

**indice CCO : Cover – Characteristic and Opportunistic species**

**métrique 1**

**couverture globale de chaque niveau bathymétrique (ceinture) / 40 pts**

**métrique 2**

**nombre d'espèces caractéristiques par niveau / 30 pts**

**métrique 3**

**couverture des espèces opportunistes par niveau / 30 pts**

**total / 100 pts (EQR / 1)**

**échantillonnage tous les 3 ans**

**2 saisons**



## évaluation CCO

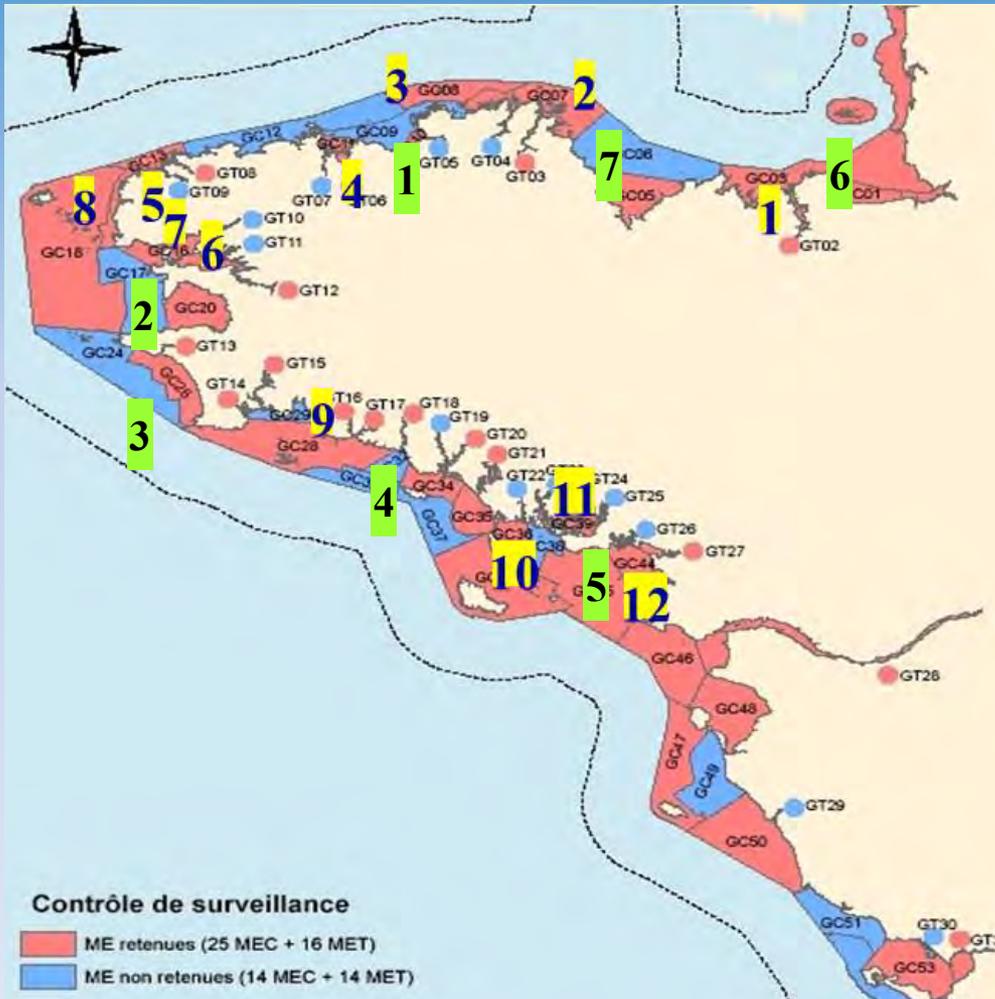
**métrique 1 : grilles / classement surfaces végétalisées**

**métrique 2 : listes d'espèces caractéristiques / niveau et / zone**

**métrique 3 : 1 liste d'algues vertes, rouges et brunes**

Score global (points)	Catégorie (EQS)
$\geq 80$	High
[60-80[	Good
[40-60[	Moderate
[20-40[	Poor
$< 20$	Bad

## MEC – échantillonnage DCE 2 saisons

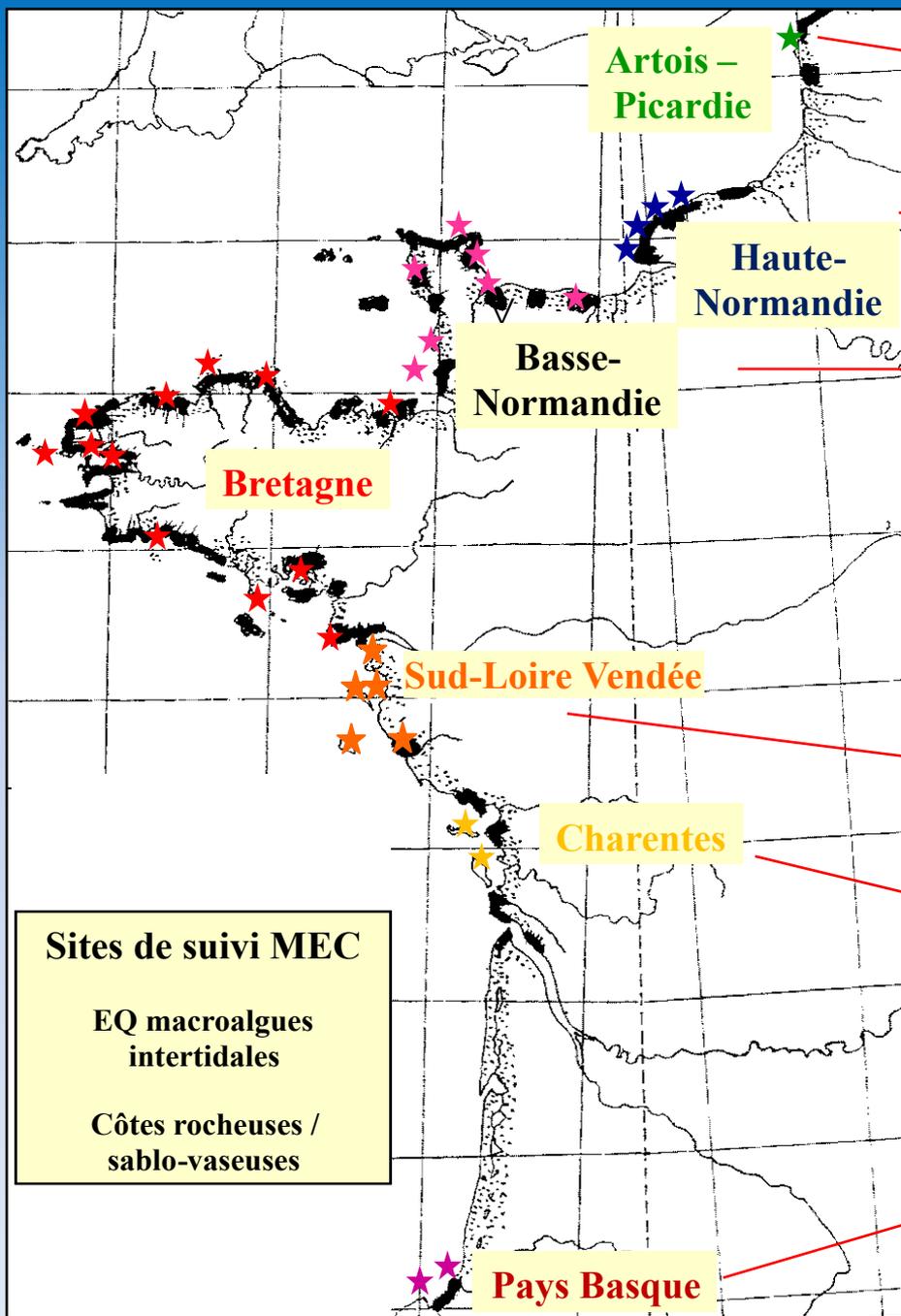


### 12 sites, 11 MEC RCS

1	St Briac	GC03
2	Bréhat	GC07
3	Malban (Sept-Iles)	GC08
4	Kallot	GC11
5	Portsall	GC13
6	Karo	GC16
7	Delleg	GC16
8	Molène	GC18
9	Trégunc	GC28
10	Quiberon	GC36
11	Berchis	GC39
12	Le Croisic	GC45

### sites supplémentaires

1	Tredrez	GC10
2	Ile de l'Aber	GC20
3	Plouhinec	GC26
4	Keragan	GC32
5	Penerf	GC38
6	Cancale	GC01
7	St Quay	GC05



Artois –  
Picardie

Haute-  
Normandie

Basse-  
Normandie

Bretagne

Sud-Loire Vendée

Charentes

Pays Basque

Université du littoral  
F. Gevaert

CSLHN E. Poisson

GEMEL  
A. Garcia

**Sites MEC RCS**  
**sous-EQ macroalgues intertidales**  
**façade Manche - Atlantique**

Bio-Littoral  
AL Barillé

CNRS L' Houmeau  
PG Sauriau

Ifremer Anglet  
MN de Casamajor

## Protocole CCO

### Exercice inter-laboratoires Manche – Atlantique (12-13/12/2012)

(Aquaref –I–A–04 – Méthodes de bioindication en eaux littorales)



## Résultats du CCO

Masse d'eau Site	date	points/100 état qualitatif printemps	automne
AC03	2017	56,7	64.6
Audresselles			
HC18	2017	60	60
Hautot			
HC17	2017	68,3	58.3
Saint Valéry			
HC17	2017	79.8	74.8
Bénouville			
HC13	2014	62.65	n.d.
Saint-Aubin			
HC10	2014	66.7	n.d.
Grandcamp			
HC09	2014	70.6	n.d.
Tatihou			
HC07	2014	57.33	n.d.
Cap Levi			
HC04	2014	70	n.d.
Dielette			
HC01	2014	63.33	n.d.
Chausey			
GC01	2017	87.3	86
Cancalle			
GC05	2017	83.3	86.7
St Quay			
GC03	2015	74	76
Saint-Briac			
GC07	2017	88.9	88.9
Bréhat			
GC08	2016	87	89
Malban (Sept Iles)			
GC10	2012	79.7	n.d.
Tredrez Loquémeau			
GC11	2015	89	79
Kallot			
GC13	2017	89	91
Portsall			
GC18	2016	88	90
Molène			
GC16	2015	86	81
Delleg			

Masse d'eau Site	date	points/100 état qualitatif printemps	automne
GC16	2015	78.4	75.9
Karo			
GC20	2014	75.8	nd
Aber			
GC26	2014	78.3	nd
Plouhinec			
GC28	2017	82	86
Trégunc			
GC34	2013	80.86	nd
Fort Bloqué			
GC36	2015	81.8	79.3
Quiberon			
GC39	2017	73.3	78
Larmor-Baden (Berchis)			
GC44	2013	77	n.d.
Penerf			
GC45	2016	75	67
Le Croisic			
GC46	2016	66.8	68
Saint-Gildas			
GC46	2016	69.5	59.7
Herbaudière			
GC47	2016	78	66
Yeu Sud			
GC48	2016	53.3	43.3
Bouin Sud			
GC50	2016	71.1	63.4
Brétignolles			
GC53	2016	68.3	72.1
Ile de Ré			
FC01	2015	62.1	n.d.
Ile d'Oléron			
FC11	2015	70.6	n.d.
Abbadia (Hendaye)			
FC11	2015	73.2	n.d.
Alcyons Sud (Guéthary)			



**DCSMM**

**Habitats rocheux intertidaux à dominance macroalgale**

**SRM**

**Manche Est – Mer du Nord  
Mer Celtique – Manche Ouest  
Golfe de Gascogne**



**DCSMM**

**Protocole d'échantillonnage**

**macroflore = Rebent**



**DCSMM**

## **Protocole d'échantillonnage**

**+ macrofaune fixée :  
pourcentages de recouvrement des groupes taxonomiques**



Photo Alexandre Darrigault



## DCSMM

### Protocole d'échantillonnage

+ macrofaune

brouteurs : dénombrement des genres ou espèces principales



*Monodonta lineata (Phorcus lineatus)*



*Littorina obtusata*



*Gibbula umbilicalis*



## DCSMM

### Protocole d'échantillonnage

+ macrofaune  
patelles : dénombrement et recouvrement





**DCSMM**

**indice en cours de développement**

**métrique 1 : métrique 1 du CCO**

**métrique 2 : score Ics**

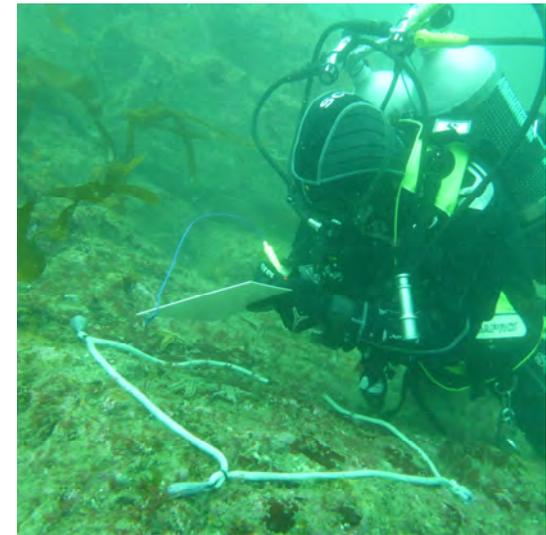
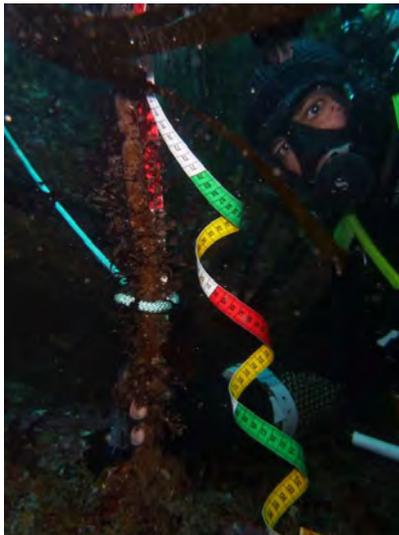
**métrique 3 : seuils macrofaune**

**indice de pression à élaborer / intercalibration?**

# Suivi SUBTIDAL

Protocole régional REBENT-Bretagne  
et Protocole national DCE/DCSMM

*Sandrine DERRIEN-COURTEL*



Séminaire *NATURALG* - Concarneau - 27/03/2018



## **1. Historique** *de la surveillance benthique bretonne et nationale*

## **2. Protocoles** *régionaux et nationaux*

## **3. Applications** *quelques exemples régionaux et nationaux*

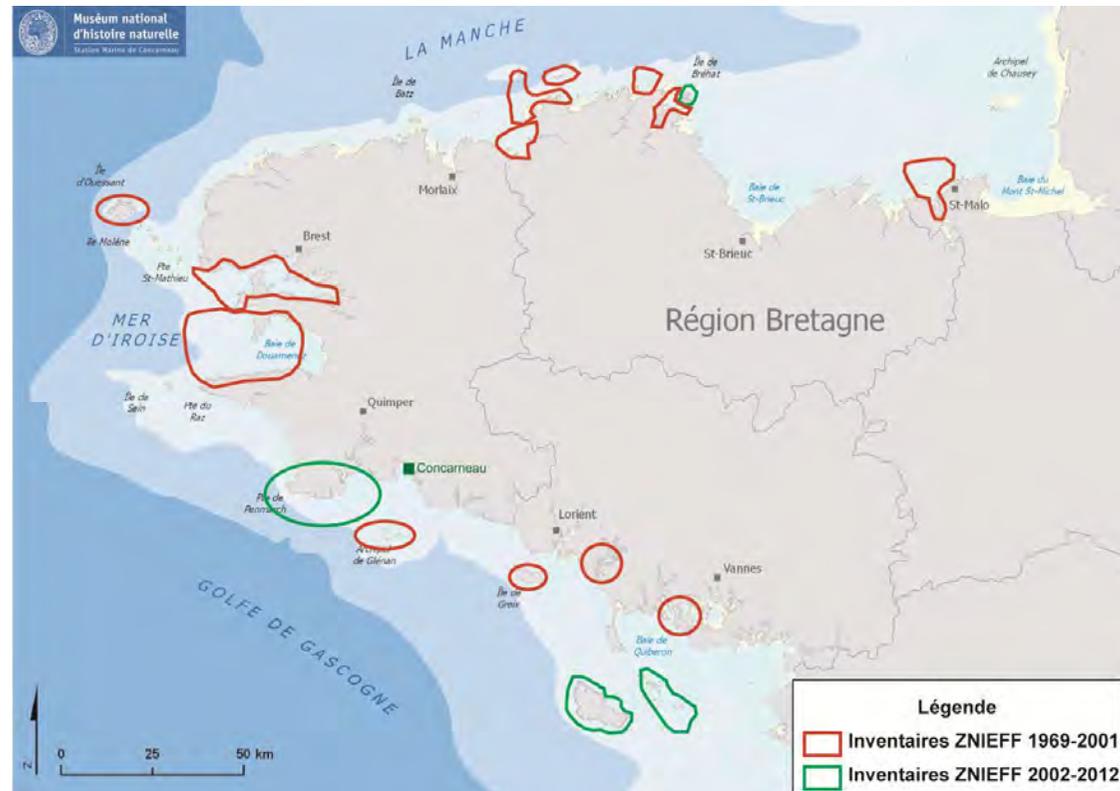


# 1. Historique : Les grandes étapes de la surveillance benthique stationnelle en Bretagne :

## 1) ZNIEFF-Mer

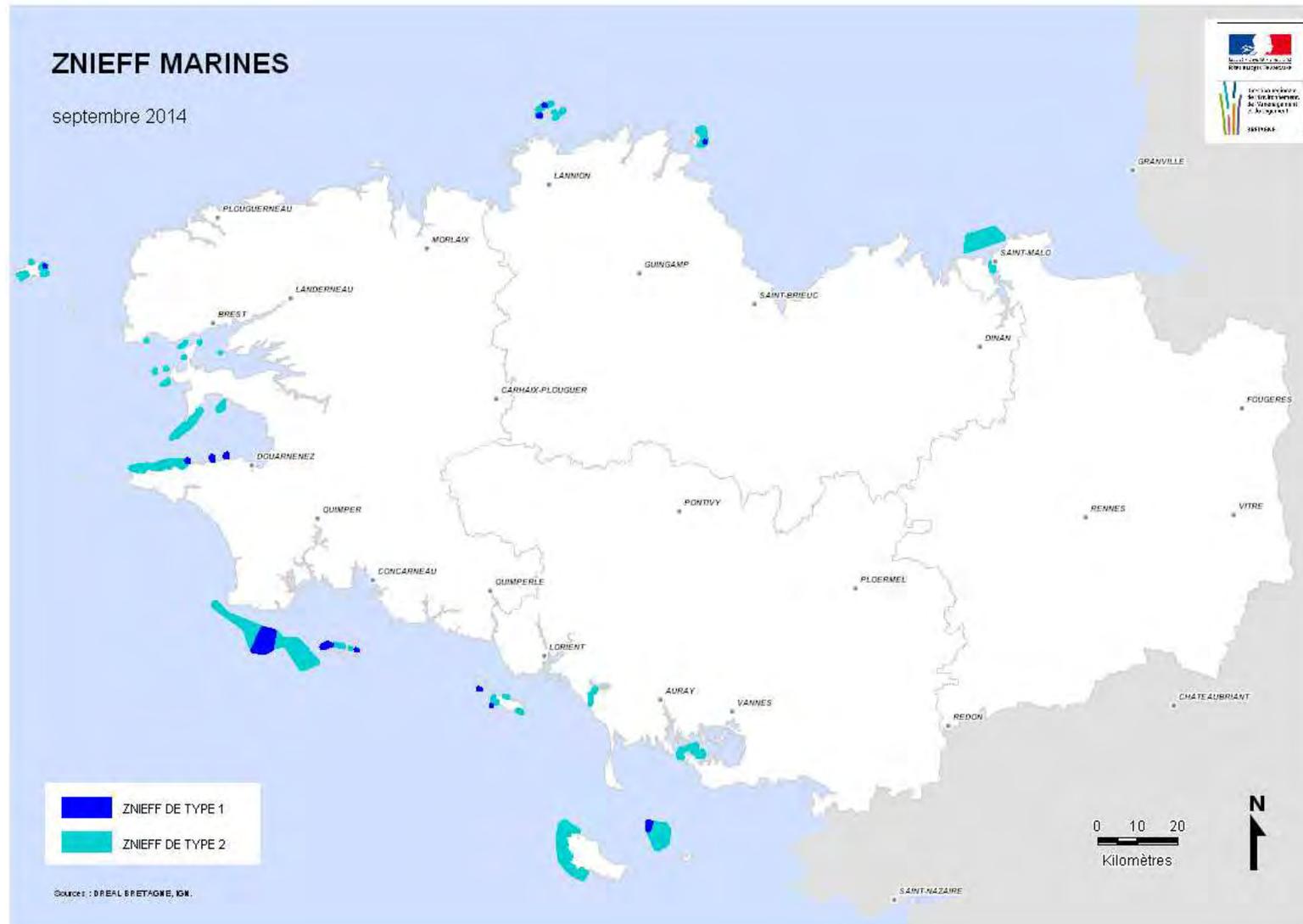
- depuis les années 60 (1967) : Mise en place des premiers inventaires en plongée autonome en Bretagne.
- Objectifs initiaux : inventaires / connaissance de la biodiversité des côtes bretonnes / définitions de Znieff.
- Découpages : inventaires stationnels sur une zone donnée (exemple ; une île, une baie, ...)

Depuis 1969,  
17 inventaires ZNIEFF-Mer





Depuis 1969, des périmètres de Znieff-I et Znieff-II proposés en Bretagne





## 2) Erika / « REBENT Bretagne »

➤ Décembre **1999** : Pétrolier ERIKA

**Ifremer** ➤ **2003-2004** : Phase opérationnelle REBENT Bretagne

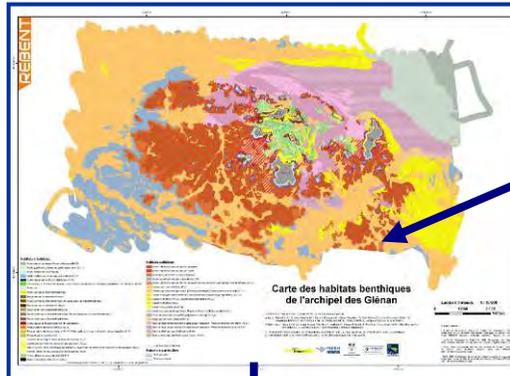
**Ifremer** ➤ REBENT Bretagne-Phase I : **2003 – 2014**

**Muséum national d'histoire naturelle** Station Marine de Concarneau ➤ REBENT Bretagne-Phase II : à partir de **2015**

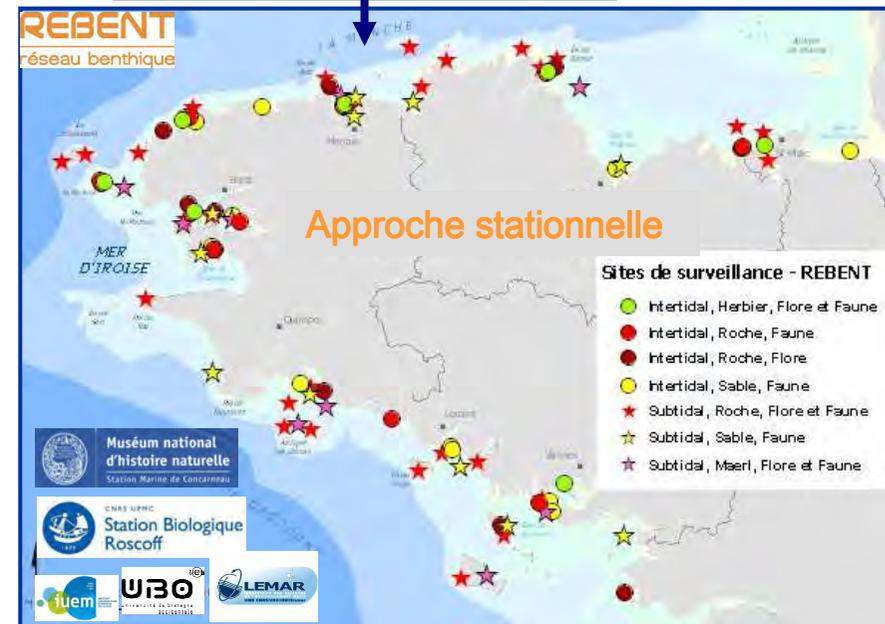
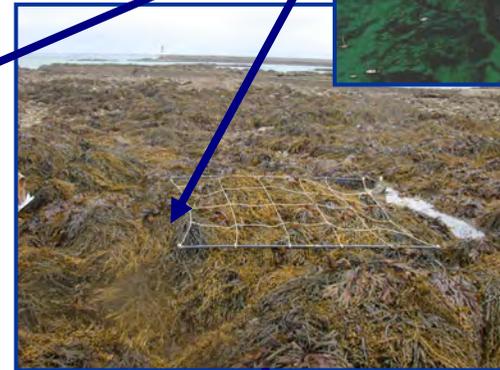




- **2003-2004** : Mise en place de la Surveillance REBENT Bretagne.
- **Objectifs initiaux** : développement d'indicateurs / veille écologique des côtes bretonnes.
- **Découpages** : polygones (approche Surfacique), stations (approche Stationnelle)



Approches spatiales et stationnelles





### 3) « DCE-Benthos » ... vers un bon état écologique des masses d'eau

- **2006** : Mise en place du programme DCE et de l'**QISubMac**.
- **Objectifs** : qualifier l'état écologique des masses d'eau.
- **Découpages** : masses d'eau (MEC, MET), par bassin

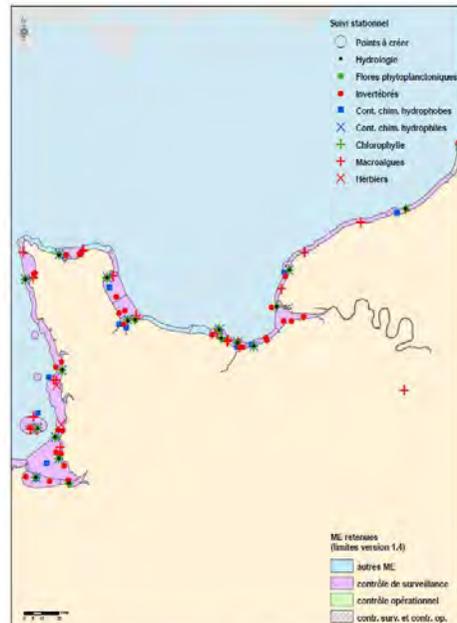
Programme de surveillance

Escault, Somme et cours d'eau côtiers de la Manche et de la mer du Nord



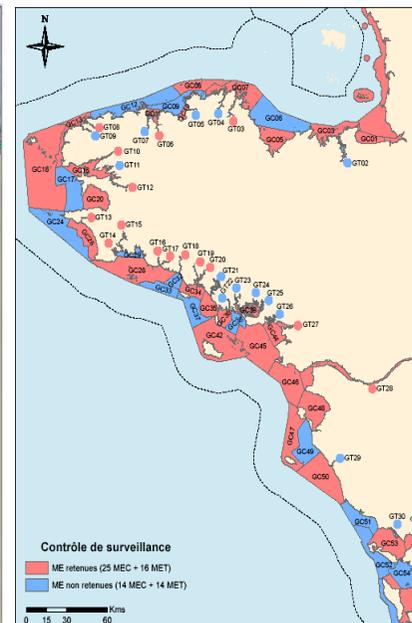
Programme de surveillance

Seine et cours d'eau côtiers normands



Programme de surveillance

Loire Bretagne



Programme de surveillance

Garonne, Adour, Dordogne, Charente et cours d'eau côtiers charentais et aquitains





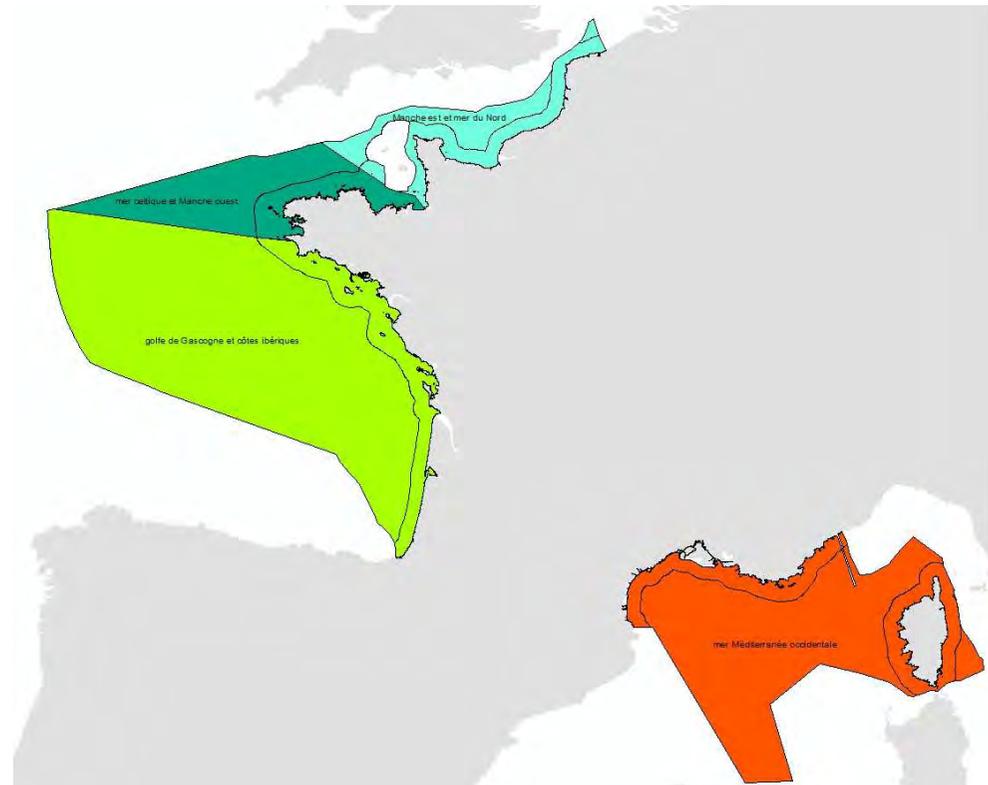
➤ L'évaluation de l'état écologique des masses d'eau se base sur des « éléments de qualité » :

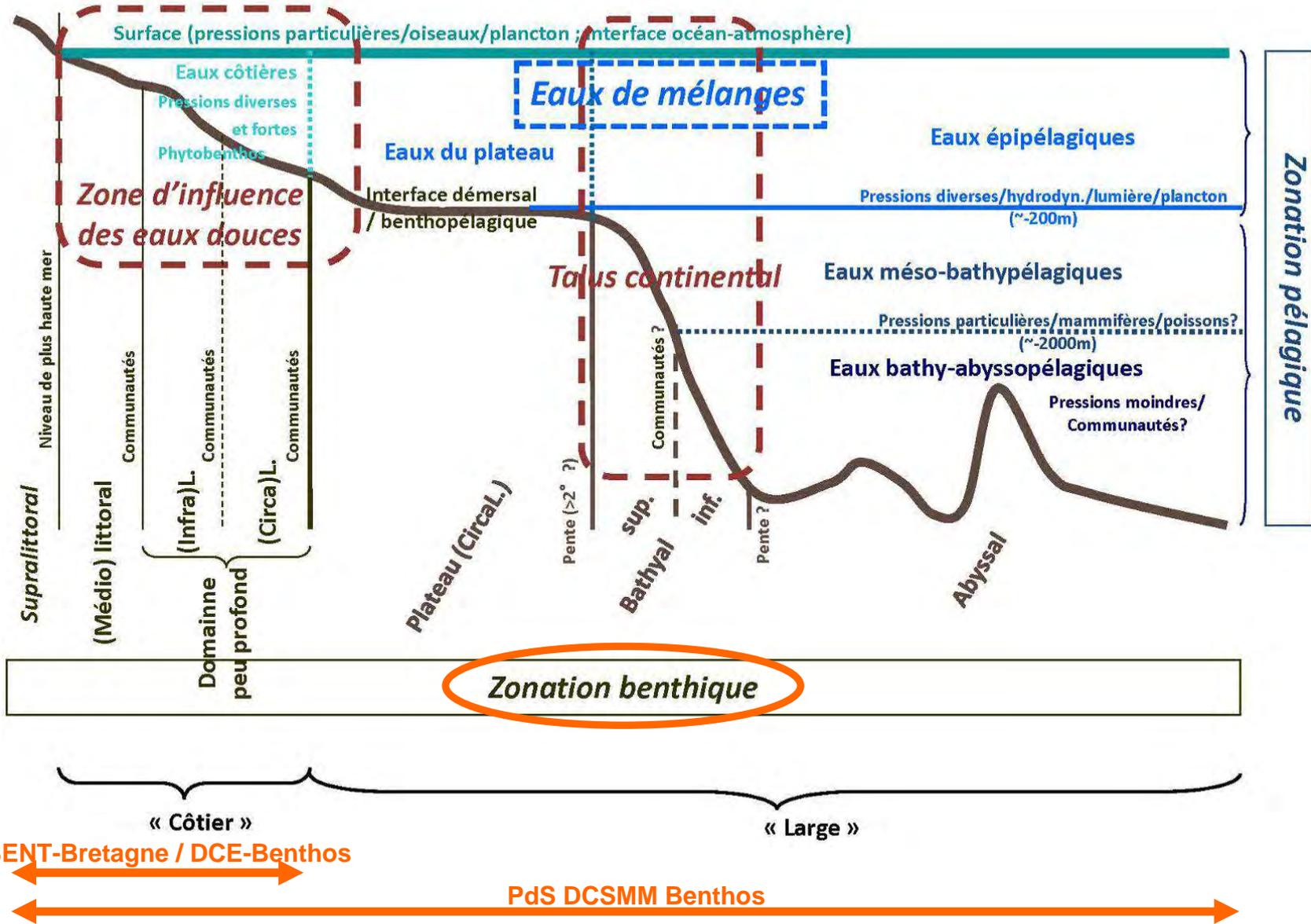
Éléments de qualité biologiques	Phytoplancton
	Macroalgues
	Angiospermes
	Invertébrés benthiques de substrat meuble
	Poissons
Éléments de qualité physico-chimiques soutenant la biologie	Température
	Transparence
	Oxygène dissous
	Nutriments
Éléments de qualité chimique	Pesticides Métaux lourds Polluants industriels...
Éléments de qualité Hydromorphologiques	Hydromorphologie



#### 4) « PdS DCSMM Benthos »

- 2017 / 2018 : Mise en place du programme de Surveillance DCSMM pour le Benthos.
- Objectifs : atteinte du bon état écologique.
- Découpages : 4 sous-régions marines
  - Manche Est et Mer du Nord,
  - Mer Celtique et Manche Ouest
  - Golfe de Gascogne et côtes ibériques,
  - la Méditerranée occidentale.







## 5) Suivis stationnels « REBENT-Bretagne » - « DCE-Benthos » - « PdS-DCSMM-Benthos »



REBENT Bretagne stationnel :  
jusqu'en 2016 / à partir de 2017 :

### Les séries stationnelles du littoral breton :

- |   |   |  |   |   |
|---|---|--|---|---|
| REBENT/DCE → PdS DCSMM Benthos/DCE-Benthos                    | ← |  | ➤ | Les sables intertidaux                                      |
| REBENT → PdS DCSMM Benthos                                    | ← |  | ➤ | Les herbiers à <i>Zostera marina</i>                        |
| REBENT/DCE → (*REBENT-Bretagne)/PdS DCSMM Benthos/DCE-Benthos | ← |  | ➤ | Les sédiments meubles subtidaux (* 2017-18 : S. isotopique) |
| REBENT → PdS DCSMM Benthos                                    | ← |  | ➤ | Le maërl  |
| REBENT/DCE → REBENT-Bretagne / DCE-Benthos/PdS DCSMM Benthos  | ← |  | ➤ | L'intertidal rocheux à dominance algale                     |
| REBENT/DCE → REBENT-Bretagne / DCE-Benthos/PdS DCSMM Benthos  | ← |  | ➤ | Les biocénoses des roches subtidales                        |



➤ « REBENT-Bretagne » - « DCE-Benthos » - « PdS Benthos-DCSMM » : MO & Partenaires financiers :

- "REBENT Bretagne" : rocheux (+ suivi isotopique SM jusqu'en 2018) :



- "DCE-Benthos & "PdS DCSMM Benthos\*" : **façade Manche-Atlantique** :

→ Habitats rocheux :



→ Autres habitats :



- Particularité « **bassin Loire-Bretagne** » : "PdS DCSMM Benthos\*" : Tous Habitats benthiques :



\*: Coordination nationale : AFB & RESOMAR



➤ «REBENT-Bretagne» - «DCE-Benthos»/«PdS Benthos-DCSMM»: **ROCHEUX** :

Bassin Part. Financ.	MO (Coord. Surv. Benth.)	Opérateurs de terrain	Référénts Scient. (IR : Intert. Rocheux fl/fa) (SR : Subt. Rocheux fl/fa)
			
			
			
			
			



» «**REBENT-Bretagne**» - «DCE-Benthos»/«PdS Benthos-DCSMM» : **ROCHEUX** :

Bassin Part. Financ.	MO (Coord. Surv. Benth.)	Opérateurs de terrain	Référénts Scient. (IR : Intert. Rocheux fl/fa) (SR : Subt. Rocheux fl/fa)
			
			
			
			
			



➤ «REBENT-Bretagne» - «**DCE-Benthos**»/«PdS Benthos-DCSMM» : ROCHEUX :

Bassin Part. Financ.	MO (Coord. Surv. Benth.)	Opérateurs de terrain	Référénts Scient. (IR : Intert. Rocheux fl/fa) (SR : Subt. Rocheux fl/fa)
			
			
			
			
			

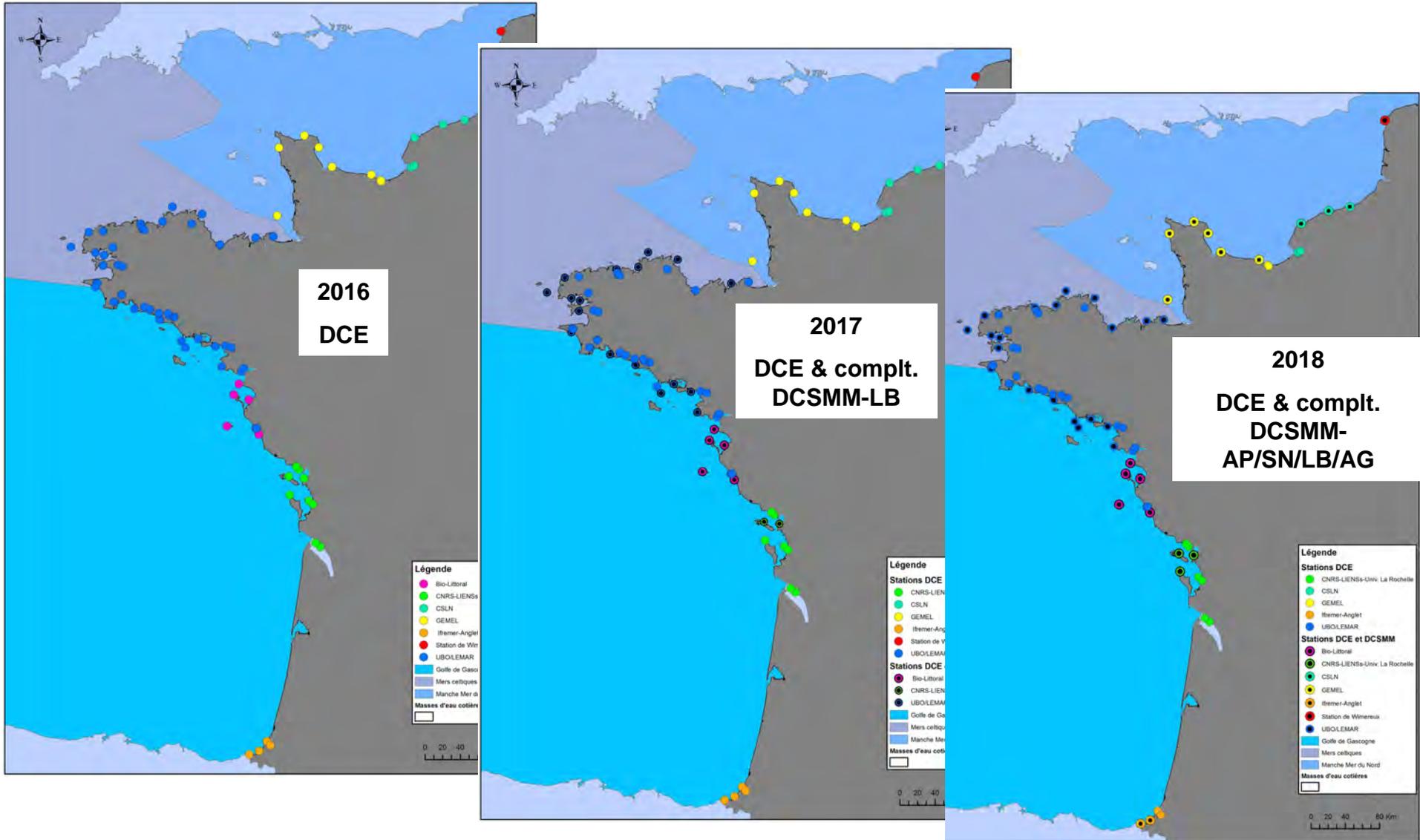


➤ «REBENT-Bretagne» - «DCE-Benthos», «PdS Benthos-DCSMM», **ROCHEUX** :

Bassin Part. Financ.	MO (Coord. Surv. Benth.)	Opérateurs de terrain	Référénts Scient. (IR : Intert. Rocheux fl/fa) (SR : Subt. Rocheux fl/fa)
			
			
	  		
			
			

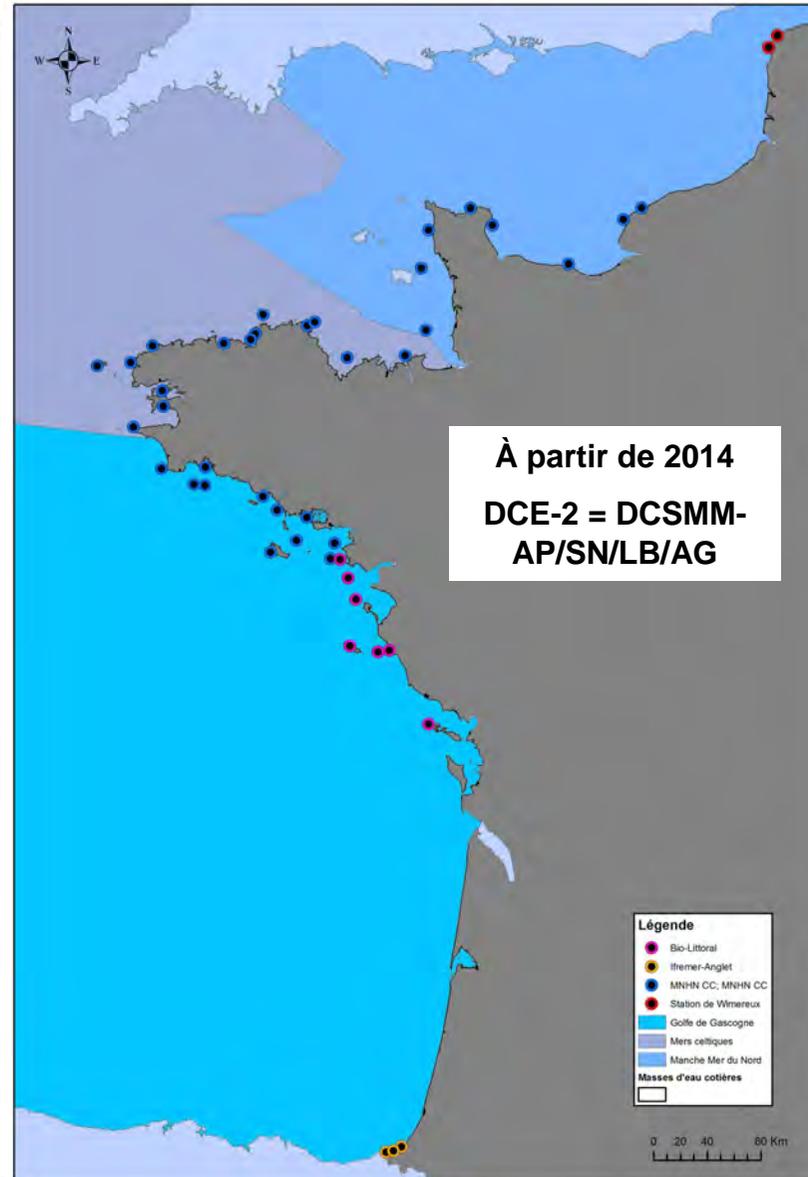
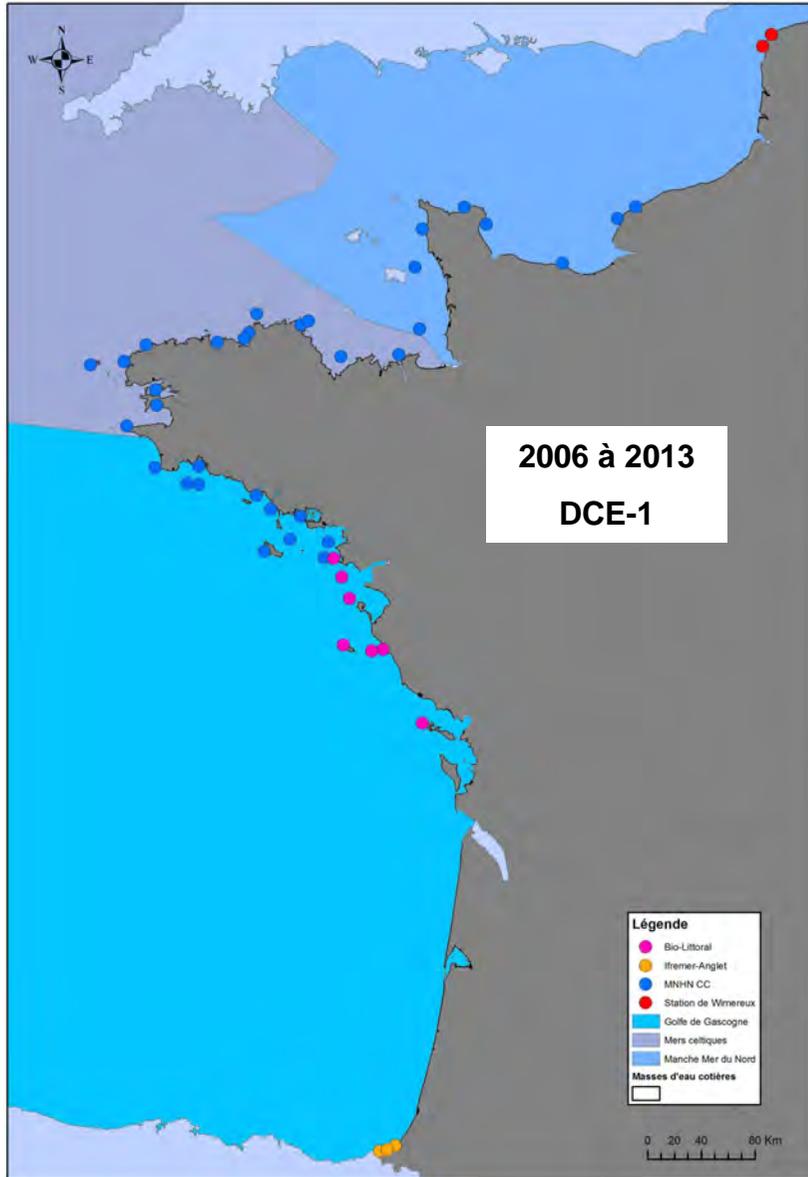


➤ « REBENT-Bretagne » - « DCE-Benthos »/« PdS Benthos-DCSMM » : Intertidal ROCHEUX :





➤ « REBENT-Bretagne » - « DCE-Benthos »/« PdS Benthos-DCSMM » : Subtidal ROCHEUX :





## 6) « ECBRS » : *Elaboration d'une stratégie d'évaluation de l'Etat de Conservation des Biocénoses des Roches Subtidales de la façade Manche/Atlantique :*

➤ 2011 : Mise en place du protocole ECBRS.

➤ Objectifs :

- méthode standardisée pour une évaluation cohérente et homogène sur l'ensemble du réseau Natura 2000
- gestion de site en mettant en place des méthodes d'évaluation simples et pragmatiques.
- contribution à l'évaluation nationale des habitats : >> *contexte DHFF, DCE et DCSMM avec la mise en place d'un dispositif de surveillance basé sur un socle commun.*
- proposer aux structures privées un protocole standardisé pour évaluer le compartiment subtidal rocheux.

➤ Découpages : périmètres de sites Natura 2000, de zones concessions d'algues, de projets de parcs éoliens,...

➤ Cadre méthodologique s'appuie sur l'expérience : du Rebent, de la DCE (QISubMac), de l'étude menée à l'échelle du *Mor Braz* (avec ELV et Bio-Littoral) et d'un programme d'inventaire ZNIEFF-Mer mené sur les roches de Penmarc'h. Protocole qui se décline en 2 volets obligatoires et 1 volet optionnel.

➤ Cadre méthodologique a bénéficié d'une coordination scientifique du MNHN : Sandrine Derrien et Aodren Le Gal (Concarneau) ; et Fanny Lepareur (Service du Patrimoine Naturel : Natura 2000 en mer / Evaluation habitats marins).



## 2. Protocoles : Biocénoses des roches subtidales

### 1) Infralittoral / Macroalgues :

- « REBENT-Bretagne »
- « ECBRS (Volet1/obligatoire) »
- « (DCE-1)DCE2-Benthos / PdS-DCSMM-Benthos » **QISubMac**



### 2) Infralittoral / Faune & Circalittoral côtier / Flore-Faune :

- « REBENT-Bretagne »
- « ECBRS (faune circalittoral côtier = volet2/optionnel) »
- « DCE2-Benthos / PdS-DCSMM-Benthos » **QISubMac+**



### 3) Infralittoral / Strate arbustive :

- « ECBRS (volet3/obligatoire) »
- « DCE2-Benthos / PdS-DCSMM-Benthos » **QISubMac+**



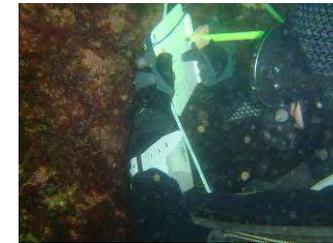
### 4) Comparaison des Stratégies d'échantillonnage



## 2. Protocoles : Biocénoses des roches subtidales

### 1) Infralittoral / Macroalgues :

① Limites d'extension en profondeur des ceintures algales



② Dénombrement des algues structurantes, caractéristiques et opportunistes



③ Etude de 10 stipes de *Laminaria hyperborea* et de leurs épibioses ou 10 ind. de *Cystoseira baccata* au sein de l'infralittoral supérieur





## 2. Protocoles : Biocénoses des roches subtidales

### 1) Infralittoral / Macroalgues :

#### ① Limites d'extension en profondeur des ceintures algales

Les espèces structurantes participant à la définition des ceintures algales :

*Cystoseira spp (C. baccata, C. Tamariscifolia)*

*Halidrys siliquosa*

Jeunes laminaires indéterminées

*Laminaria digitata*

*Laminaria hyperborea*

*Laminaria ochroleuca, Saccorhiza polyschides*

*Padina pavonica*

*Saccharina latissima*

*Sargassum muticum*

*Solieria chordalis*

+ *Gelidium corneum* (pour le pays basque)





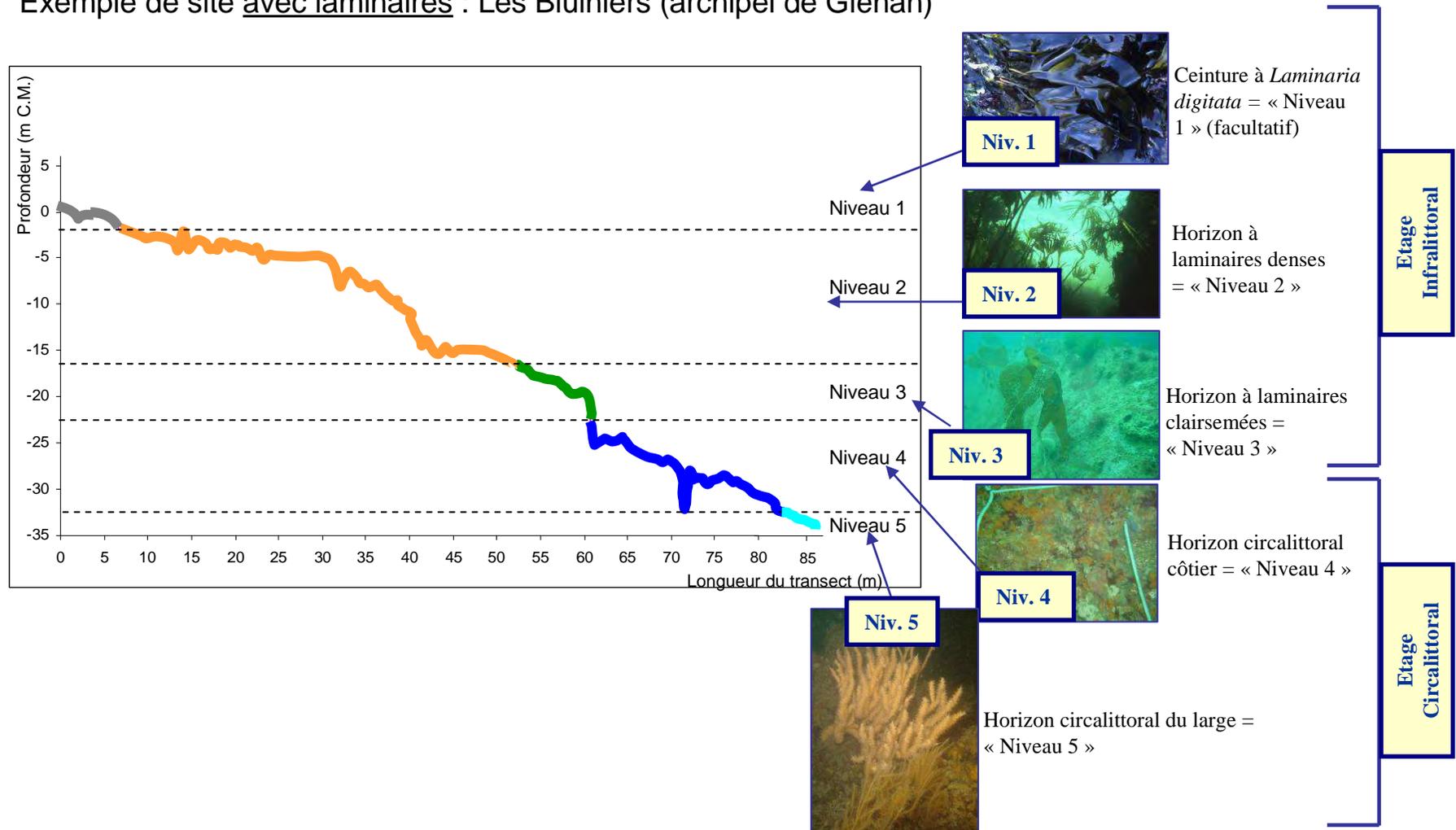
Ceinture algale	Eau peu turbide		Eau très turbide
	Site exposé	Site abrité	
Frange infralittorale (facultative)	Présence de <i>Laminaria digitata</i>	Présence de <i>Laminaria digitata</i> or <i>Padina pavonica</i>	Présence de <i>Padina pavonica</i>
Infralittoral supérieur	"Forêt de laminaires denses" : Laminaires ( <i>Laminaria digitata</i> , <i>Laminaria hyperborea</i> , <i>Laminaria ochroleuca</i> and <i>Saccorhiza polyschides</i> ) densité > ou = 3/m <sup>2</sup>	Champs de <i>Cystoseira spp.</i> et <i>Halidrys siliquosa</i> (> ou = 3ind/m <sup>2</sup> )	<i>Sargassum muticum</i> et/ou <i>Halidrys siliquosa</i> , parfois associées avec <i>Laminaria hyperborea</i> , et/ou <i>Saccorhiza polyschides</i> (> ou = 3ind/m <sup>2</sup> ). Sous strate composée d'algues rougessciaohiles
Infralittoral inférieur	"Forêt de laminaires clairsemées" : Laminaires ( <i>Laminaria digitata</i> , <i>Laminaria hyperborea</i> , <i>Laminaria ochroleuca</i> and <i>Saccorhiza polyschides</i> ) densité <3/m <sup>2</sup>	Champs de <i>Solieria chordalis</i> <3ind/m <sup>2</sup> )	Rares <i>Sargassum muticum</i> et/ou <i>Halidrys siliquosa</i> éparses <3ind/m <sup>2</sup> ). Abondance oalgues rouges sciaphiles <i>Solieria chordalis</i> et de la faune fixée
Circalittoral côtier	Absence de laminaires et présence d'algues sciaphiles ( <i>Dictyopteris polypodioides</i> , <i>Rhodymenia pseudopalmata</i> ...), prédominance de la faune fixée	Absence de <i>Solieria chordalis</i> et présence d'algues sciaphiles ( <i>Dictyopteris polypodioides</i> , <i>Rhodymenia pseudopalmata</i> ...), prédominance de la faune fixée	Dominance de la faune fixée, algues foliacées rares
Circalittoral du large	Algues dressées absentes. Apparition de faune sciaphile	Algues dressées absentes. Apparition de faune sciaphile	Dominance de la faune fixée, algues dressées absentes

## Typologie des ceintures algales



# Mode battu

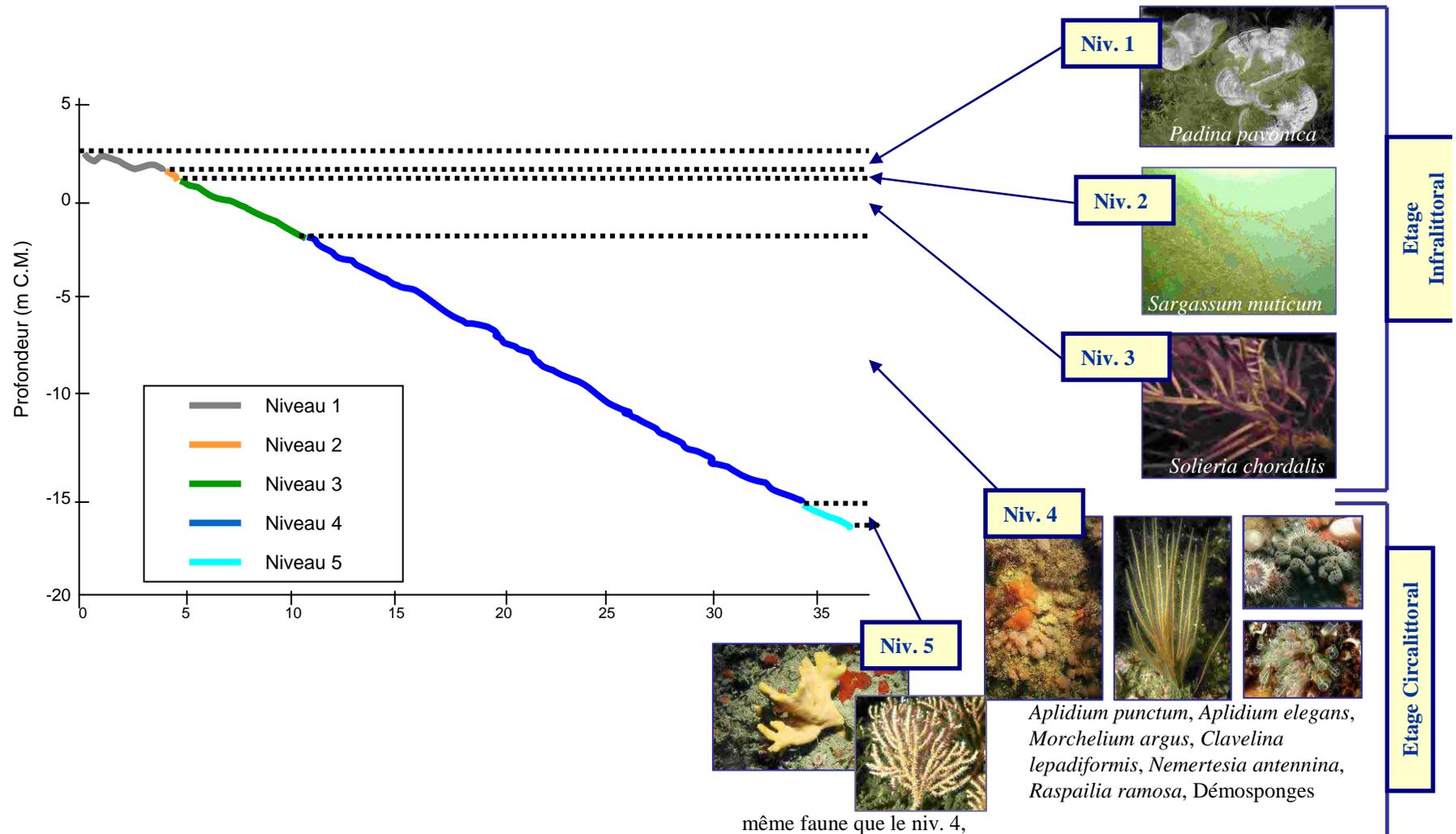
Exemple de site avec laminaires : Les Bluiniers (archipel de Glénan)





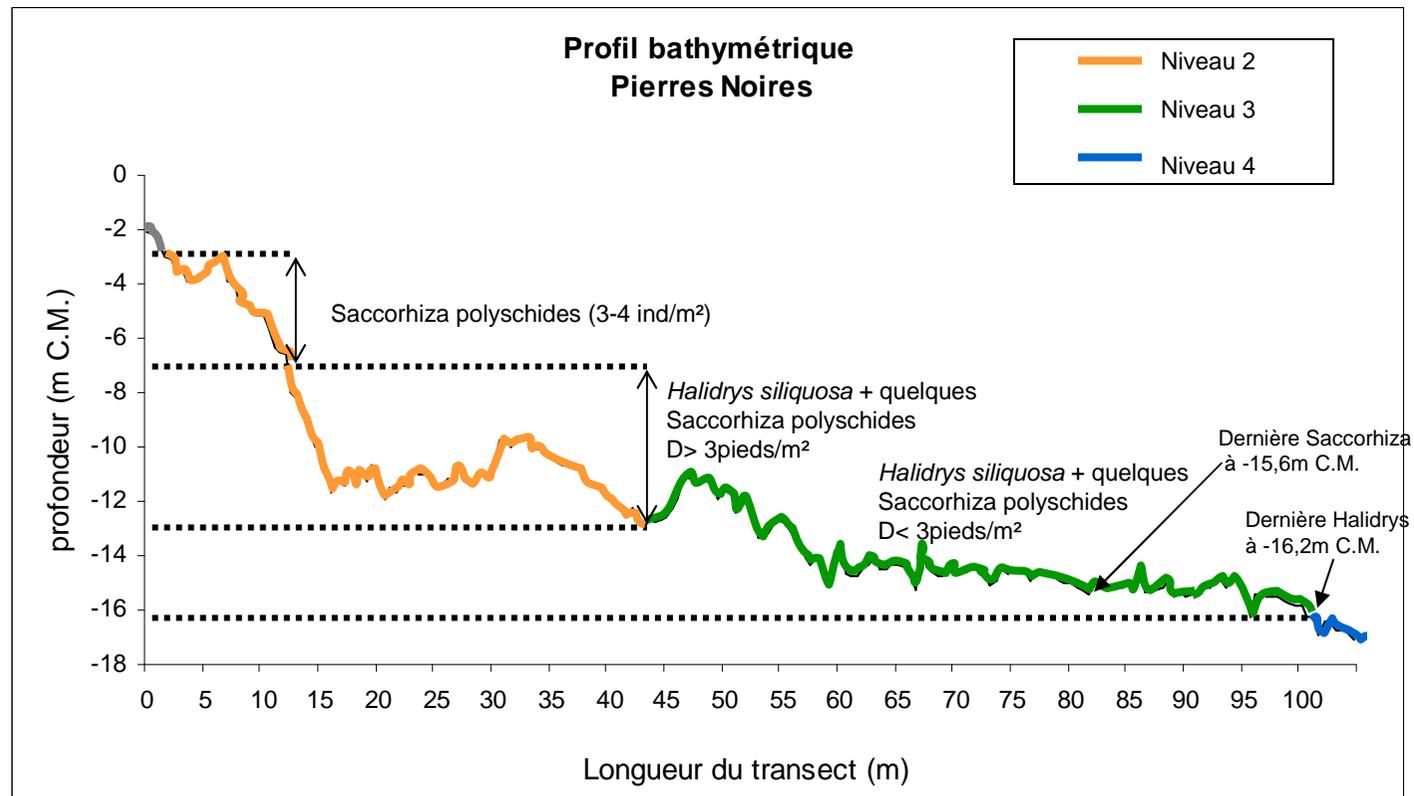
# Mode abrité

Exemple de site sans laminaire : La Tourelle de Grégam (Golfe du Morbihan)





Exemple de site mixte (laminaires et *Halidrys siliquosa*) : Pierres Noires (Baie d'Étel)





## ② Dénombrement des algues structurantes, caractéristiques et opportunistes

↪ Type de site : **platier** rocheux subtidal  
 Période d'étude optimum : mi-mars et mi-juillet (fin septembre max)

↪ Mesures qualitatives et quantitatives réalisées *in situ*  
 (mais avec prélèvements pour les espèces non identifiées)  
 sur des quadrats de 0,25 m<sup>2</sup> (0.5m x 0.5m)

↪ Etude à des bathymétries fixes : -3, -8 et -13m C.M. (si possible)



### Les algues structurantes :

*Cystoseira spp (C. baccata, C. Tamariscifolia)*

*Halidrys siliquosa*

Jeunes laminaires indéterminées

*Laminaria digitata*

*Laminaria hyperborea*

*Laminaria ochroleuca, Saccorhiza polyschides*

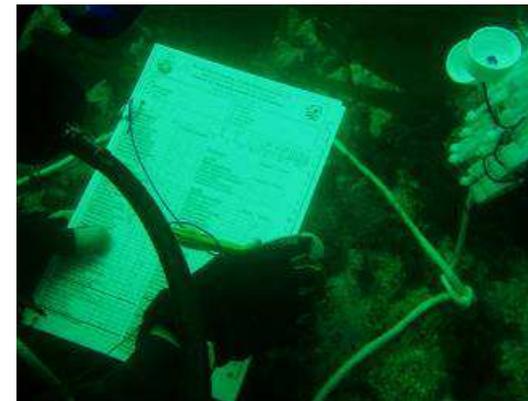
*Padina pavonica*

*Saccharina latissima*

*Sargassum muticum*

*Solieria chordalis*

+ *Gelidium corneum* (pour le pays basque)





Les algues caractéristiques :

Manche orientale	Manche occidentale-Bretagne-Pays de la Loire	Pays basque
<i>Ahnfeltia plicata</i>	<i>Acrosorium venulosum</i>	Algues brunes encroûtantes
<i>Acrosorium venulosum</i>	Algues calcaires dressées	<i>Callophyllis laciniata</i>
Algues calcaires dressées	<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>	<i>Callophyllis laciniata</i>
<i>Apoglossum ruscifolium</i>	<i>Calliblepharis ciliata</i>	<i>Champia parvula</i>
<i>Bonnemaisonia asparagoides</i>	<i>Callophyllis laciniata</i>	<i>Corallina sp.</i>
<i>Calliblepharis ciliata</i>	<i>Cruoria pellita</i>	<i>Cystoseira spp.</i>
<i>Calliblepharis jubata</i>	<i>Cryptopleura ramosa</i>	<i>Dictyopteris polypodioides</i>
<i>Callophyllis laciniata</i>	<i>Delesseria sanguinea</i>	<i>Dictyota dichotoma</i>
<i>Cladostephus spongiosus</i>	<i>Dictyopteris polypodioides</i>	<i>Drachiella spectabilis</i>
<i>Cordylecladia erecta</i>	<i>Dictyota dichotoma</i>	<i>Gelidium corneum</i>
<i>Cruoria pellita</i>	<i>Dilsea carnosa</i>	<i>Gelidium spp</i>
<i>Cryptopleura ramosa</i>	<i>Drachiella spectabilis</i>	<i>Halopithys incurva</i>
<i>Delesseria sanguinea</i>	<i>ErythroGLOSSUM laciniatum</i>	<i>Halopteris filicina</i>
<i>Dictyopteris polypodioides</i>	<i>Halopteris filicina</i>	<i>Halurus equisetifolius</i>
<i>Dictyota dichotoma</i>	<i>Halurus equisetifolius</i>	<i>Heterosiphonia plumosa</i>
<i>Dilsea carnosa</i>	<i>Heterosiphonia plumosa</i>	<i>Jania rubens</i>
<i>ErythroGLOSSUM laciniatum</i>	<i>Kallymenia reniformis</i>	<i>Lithophyllum incrustans</i>
<i>Halopteris filicina</i>	<i>Laminaria hyperborea</i>	<i>Mesophyllum lichenoides</i>
<i>Heterosiphonia plumosa</i>	<i>Meredithia microphylla</i>	<i>Nitophyllum punctatum</i>
<i>Kallymenia reniformis</i>	<i>Phyllophora crispa</i>	<i>Peyssonnelia spp.</i>
<i>Laminaria digitata</i>	<i>Phymatolithon lenormandii</i>	<i>Phyllophora crispa</i>
<i>Laminaria hyperborea</i>	<i>Plocamium cartilagineum</i>	<i>Plocamium cartilagineum</i>
<i>Laminaria saccharina</i>	<i>Polyneura bonnemaisonii</i>	<i>Pterosiphonia complanata</i>
<i>Meredithia microphylla</i>	<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>	<i>Pterosiphonia pennata</i>
<i>Phyllophora crispa</i>	<i>Sphaerococcus coronopifolius</i>	<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>
<i>Phyllophora pseudoceranoides</i>	<i>Apoglossum ruscifolium</i>	<i>Sphondylothamnion multifidum</i>
<i>Phymatolithon lenormandii</i>	<i>Calliblepharis jubata</i>	<i>Stypocaulon scoparium</i>
<i>Plocamium cartilagineum</i>	<i>Chondria dasyphylla</i>	<i>Taonia atomaria</i>
<i>Polyneura bonnemaisonii</i>	<i>Chylocladia verticillata</i>	<i>Zanardinia typus</i>
<i>Rhodymenia pseudopalmata</i>	<i>Cystoseira spp.</i>	
<i>Sargassum muticum</i>	<i>Halidrys siliquosa</i>	
	<i>Nitophyllum punctatum</i>	
	<i>Padina pavonica</i>	
	<i>Pterothamnion spp.</i>	
	<i>Rhodophyllis spp.</i>	
	<i>Sargassum muticum</i>	
	<i>Solieria chordalis</i>	

Liste des espèces caractéristiques de l'infralittoral en fonction de l'écorégion



Les algues opportunistes :

Groupe taxonomique	Espèces	Remarque
Chlorophycées	<i>Codium spp.</i>	considérées comme opportunistes pour l'écorégion pays basque uniquement
	<i>Cladophora spp.</i>	
	<i>Enteromorpha spp.</i>	
	<i>Ulva spp.</i>	
Microalgues coloniales	Diatomées (filamenteuses)	
Phéophycées	<i>Desmarestia ligulata</i>	
	Ectocarpales	
	<i>Hincksia spp.</i>	
Rhodophycées	<i>Ceramium spp.</i>	
	<i>Hypoglossum hypoglossoides</i>	
	<i>Heterosiphonia japonica</i>	
	<i>Polysiphonia spp.</i> (hormis <i>P. lanosa</i> et <i>P. elongata</i> )	

Liste des espèces opportunistes



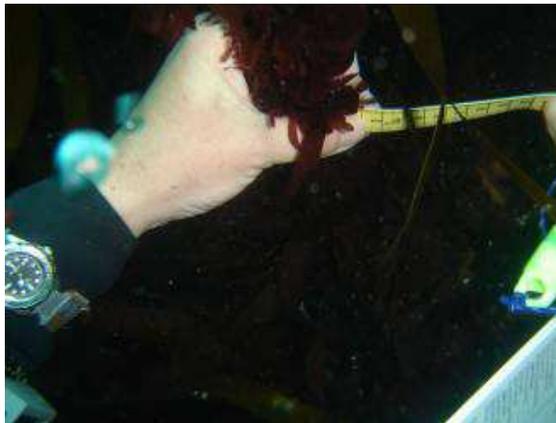
③ **Pays basque** : Etude de 10 individus de *Cystoseira baccata* et de leurs épibioses au sein de l'infralittoral supérieur

Pour chaque individu les paramètres relevés sont :

- la longueur totale depuis le crampon jusqu'à l'extrémité de la fronde
- la longueur totale épiphytée depuis le crampon
- une estimation de la surface des épibioses
- les 5 principales espèces présentes en épibiose (flore et faune)



**Reste de la façade** : Etude de 10 stipes de *Laminaria hyperborea* et de leurs épibioses au sein de l'infralittoral supérieur

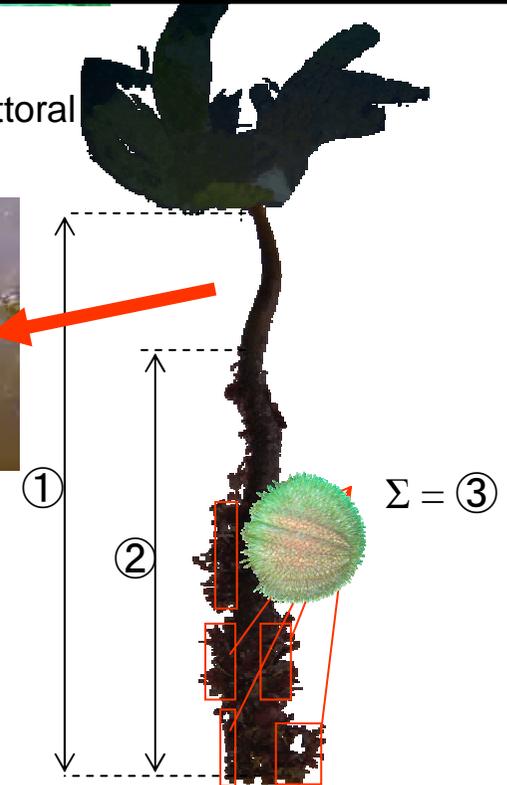




Les individus de *L. hyperborea* sont répartis au sein de la ceinture de l'infralittoral supérieur et sélectionnés de manière aléatoire (méthode de sélection)

Pour chaque individu les paramètres relevés sont :

- Longueur totale ①
- Longueur épiphytée ②
- Surface totale des épiphytes ③
- Liste des 5 espèces principales
- Présence d'oursin (nb d'ind)
- Présence d'helcion sur la lame (nb d'ind)
- % du stipe recouvert par les moules
- Stade de nécrose

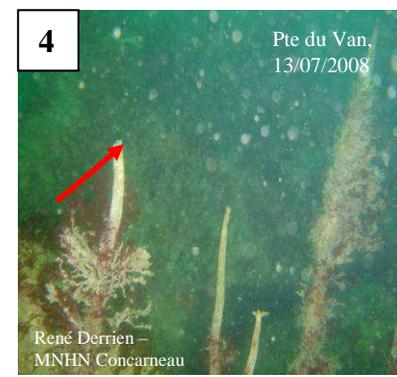
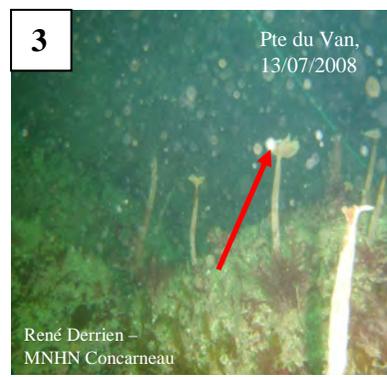
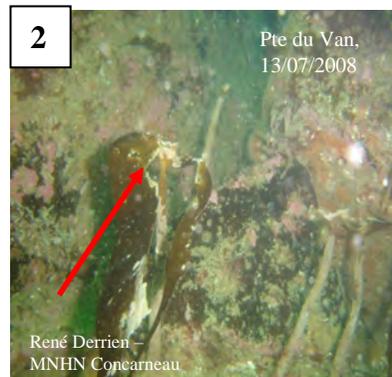


**Stade 1** : laminaire normale

**Stade 2**- avec une fronde en partie « nécrosée »

**Stade 3**- avec une fronde quasiment totalement disparue

**Stade 4**- avec une fronde totalement disparue

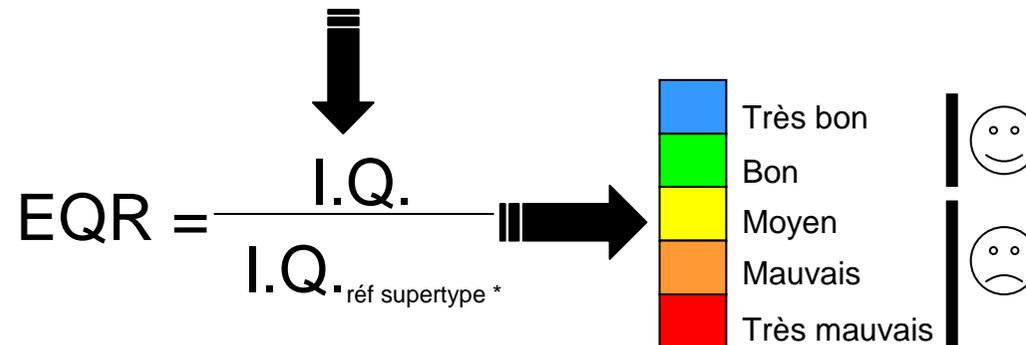
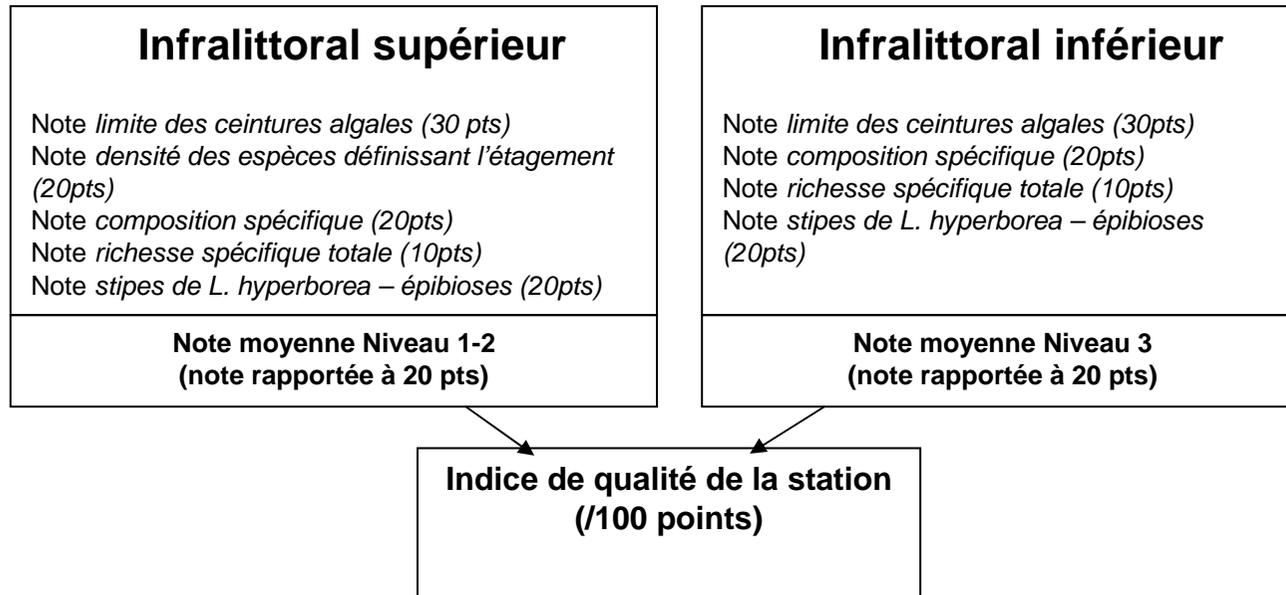




## QISubMac



Calcul de l'EQR



\* : 3 Supertypes (A, B et C) définis en fonction de l'influence sédimentaire et de la turbidité pour prendre en compte le potentiel des M.E. (ceintures, densité strate arbustive, espèces caractéristiques).



## 2) Infralittoral / Faune & Circalittoral côtier / Flore-Faune :

- L'étude du « compartiment faune » et de l'étage « circalittoral côtier » [absente de la DCE-1 (QISubMac) mais intégrée dans la DCE-2 (à partir de 2014) et la DCSMM (à partir de 2017)] permet :
  - d'intégrer la fonctionnalité des biocénoses et ainsi mieux répondre à l'évaluation de l'état de conservation des habitats subtidaux rocheux dans leur ensemble,
  - une prise en compte des biocénoses benthiques dominées par la faune dans certains milieux particulièrement turbides (turbidité d'origine naturelle et/ou anthropique).



### ➤ Infralittoral – Faune :

- Le relevé de la faune se fait dans les mêmes quadrats que ceux échantillonnés pour la flore (cf § macroalgues)



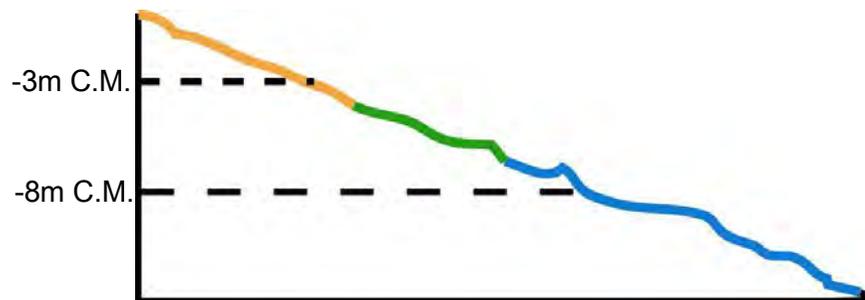


➤ Circalittoral côtier – Flore/Faune :

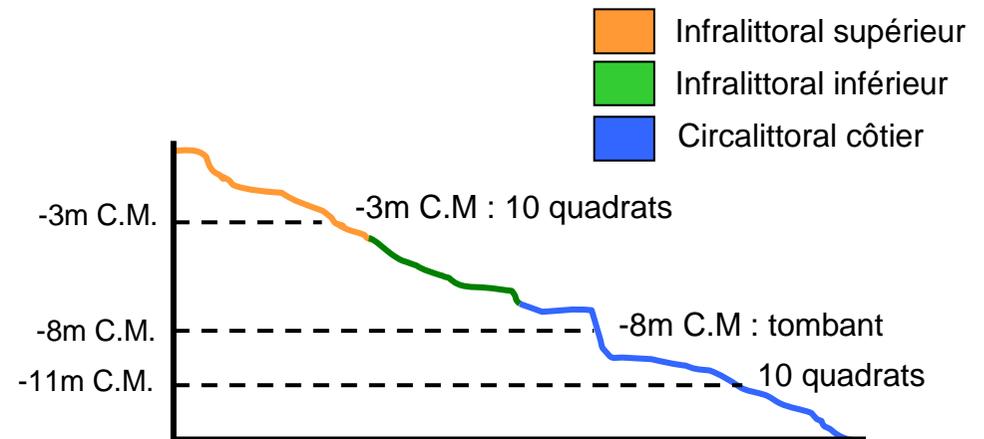
- Dénombrement et identification de l'ensemble de la flore et de la faune dans 10 quadrats dans le circalittoral côtier
- Si celui-ci n'est pas déjà représenté par une des bathymétries -3m C.M., -8m C.M. ou -13m C.M, l'échantillonnage est réalisé dans la zone médiane de ce niveau (cette nouvelle bathymétrie sera ensuite conservée pour d'éventuels suivis ultérieurs)



Exemples d'échantillonnage du circalittoral côtier :



Le -8m C.M représente le circalittoral côtier

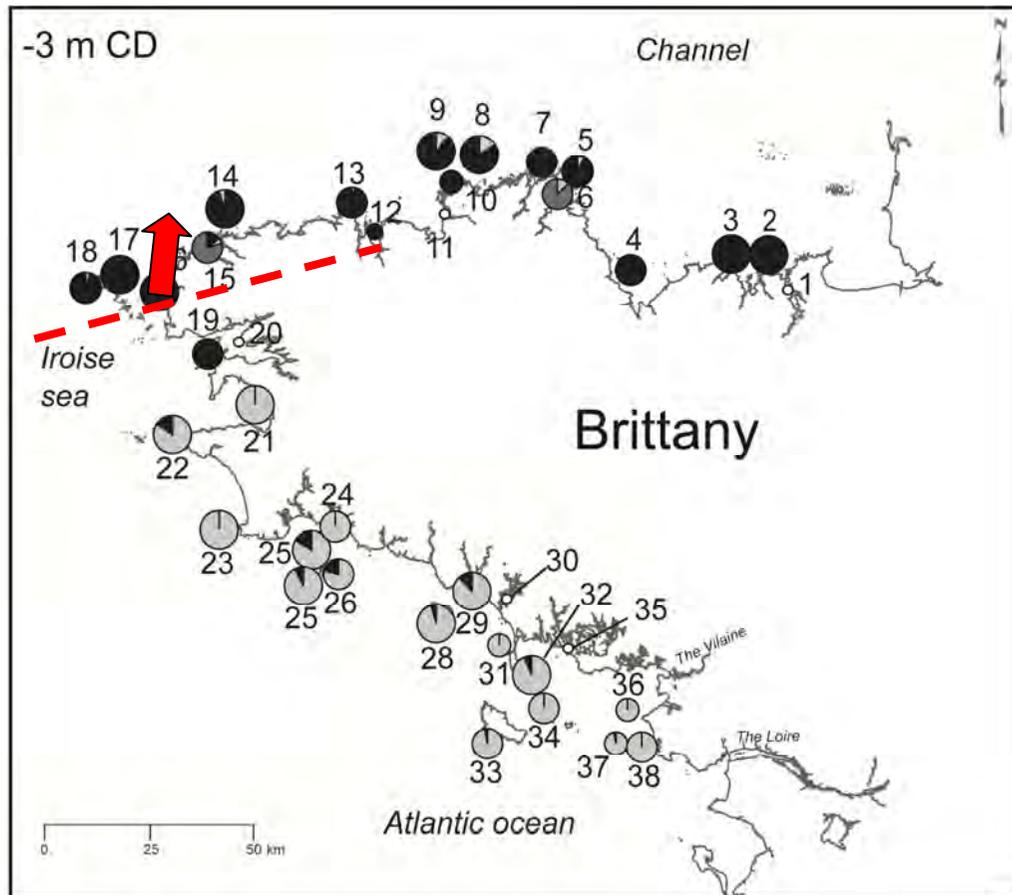


On définit une nouvelle bathymétrie ( -11m C.M) pour représenter le circalittoral côtier

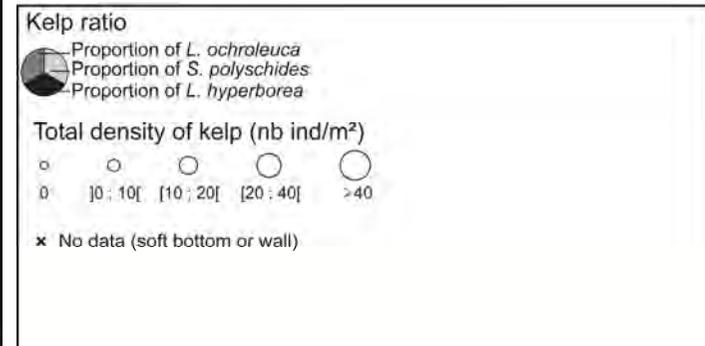


### 3) Infralittoral / Strate arbustive :

➤ Intérêt du suivi de la structure des algues arbustives :



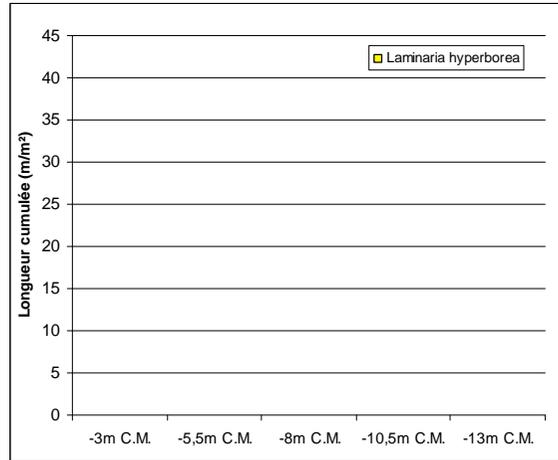
1) Ex : Densité et composition de la strate arbustive



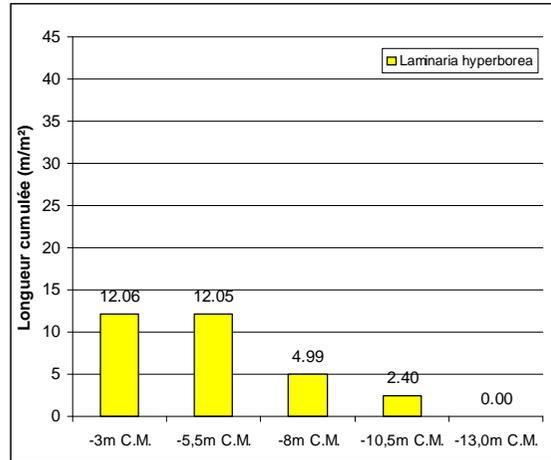
- Biogéographie des espèces / changement global
- Etat de conservation de l'habitat laminaire



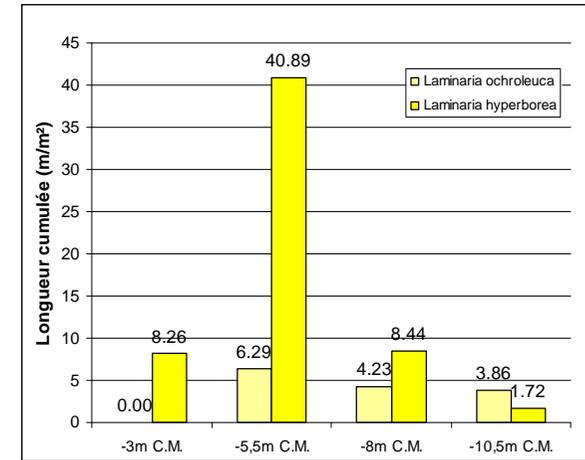
## 2) Ex : Longueur cumulée de stipes de laminaires



Linuen (Baie de Concarneau)



Rohein (Baie de St Brieuc)



Cap Levi (Cherbourg)

- Quantité d'habitat disponible très variable (0 à plus de 40m linéaire/m²)
- Augmentation de la proportion de *L. ochroleuca* (espèce potentiellement favorisée par le réchauffement des eaux, cf. Hargrave et al., 2016) avec la profondeur sur le site de Cap Levi (courant de fond)



3 sites avec un infralittoral supérieur au-delà de -10m C.M. mais un niveau de fonctionnalité lié à l'habitat « laminaires » très différent.



➤ **Paramètres :**

➤ Dénombrement des algues arbustives\*

➤ Mesure des longueurs de stipes pour *Laminaria hyperborea* et/ou *Laminaria ochroleuca*, et des longueurs de thalles pour *Cystoseira baccata*, dans l'infralittoral

➤ **Ces paramètres sont à mesurer dans** 5 quadrats :

➤ tous les 1m à partir du -1m C.M., si N2 inf < -5,5m C.M soit 25 quadrats au maximum,

➤ tous les 2,5m à partir du -3m C.M., si N2 inf  $\geq$  -5,5m C.M et < -18m C.M. soit 30 quadrats au maximum,

➤ tous les 5m à partir du -3m C.M., si N2 inf  $\geq$  -18m C.M soit 30 quadrats au maximum (la profondeur maximum observée pour la limite inférieure de l'infralittoral supérieur est de -30m C.M environ).

\*Les laminaires dont le stipe est inférieur à 1cm sont regroupés dans une catégorie jeunes laminaires et ne sont pas mesurées



➤ L'échantillonnage dépend de l'étagement des ceintures

#### 4) Comparaison des Stratégies d'échantillonnage :

	Limite de ceinture	Infralittoral supérieur (N2)			Infralittoral inférieur (N3)		Circalittoral côtier (N4)	Bathymétries fixes (-3m, -8m et -13m C.M.)
		Etude strate arbustive (Q-)	Quadrats dénombrement	Epibioses L. hyp / C. bac	Quadrats dénombrement	Epibioses L. hyp / C. bac.	Quadrats dénombrement	
<b>DCE-2 partiel</b>	oui	- Si N2 inf <-5,5 C.M : 5Q tous les 1m à partir du -1m C.M., - Si N2 inf ≥-5,5m C.M et < -18m C.M. : 5Q tous les 2,5m à partir du -3m C.M., - Si N2 inf ≥-18m C.M : 5Q tous les 5m à partir du -3m C.M.	-	-	-	-	-	-
<b>DCE-2 complet (QISubMac+) / DC SMM</b>	oui	- Si N2 inf <-5,5 C.M : 5Q tous les 1m à partir du -1m C.M., - Si N2 inf ≥-5,5m C.M et < -18m C.M. : 5Q tous les 2,5m à partir du -3m C.M., - Si N2 inf ≥-18m C.M : 5Q tous les 5m à partir du -3m C.M.	10 Q Fa et FI DCE	10 stipes	8 Q FI DCE	10 stipes	10 Q Fa et FI	Si possible, pour chaque ceinture, les Q sont réalisés en priorité à une bathymétrie fixe (3m pour N2 et bathy la plus proche de milieu de la ceinture pour N3 et N4)
<b>ECBRS</b>	oui	- Si N2 inf <-5,5 C.M : 5Q tous les 1m à partir du -1m C.M., - Si N2 inf ≥-5,5m C.M et < -18m C.M. : 5Q tous les 2,5m à partir du -3m C.M., - Si N2 inf ≥-18m C.M : 5Q tous les 5m à partir du -3m C.M.	10 Q FI DCE (Fa optionnelle)	10 stipes			10 Q Fa et FI (optionnel)	Si possible, pour chaque ceinture, les Q sont réalisés en priorité à une bathymétrie fixe (3m pour N2 et bathy la plus proche de milieu de la ceinture pour N4)
<b>Rebent</b>	oui	- Si N2 inf <-5,5 C.M : 5Q tous les 1m à partir du -1m C.M., - Si N2 inf ≥-5,5m C.M et < -18m C.M. : 5Q tous les 2,5m à partir du -3m C.M., - Si N2 inf ≥-18m C.M : 5Q tous les 5m à partir du -3m C.M.	10 Q Fa et FI	-	-	-	10 Q Fa et FI	Les 3 bathymétries fixes sont à échantillonner (10Q Q si N2, 8Q si N3 et 10Q puis 7Q si N4)

Exemple : Pour un site avec un N2>13m C.M. et N3 et N4 présents :

- **DCE-2 partiel** : 30 Q strate arbustive (Q-) pour les N2 les plus profonds(-32m C.M.)
- **DCE-2 complet** : 28 Q dénombrement (dont 8 FI seulement) avec le protocole DCE-2 complet
- **ECBRS** : 20 Q dénombrement (dont 10 FI obligatoires pour le N2)
- **REBENT** : 40 Q dénombrement
- **DCE-2 complet + compl. Rebent** : 48Q dénombrement

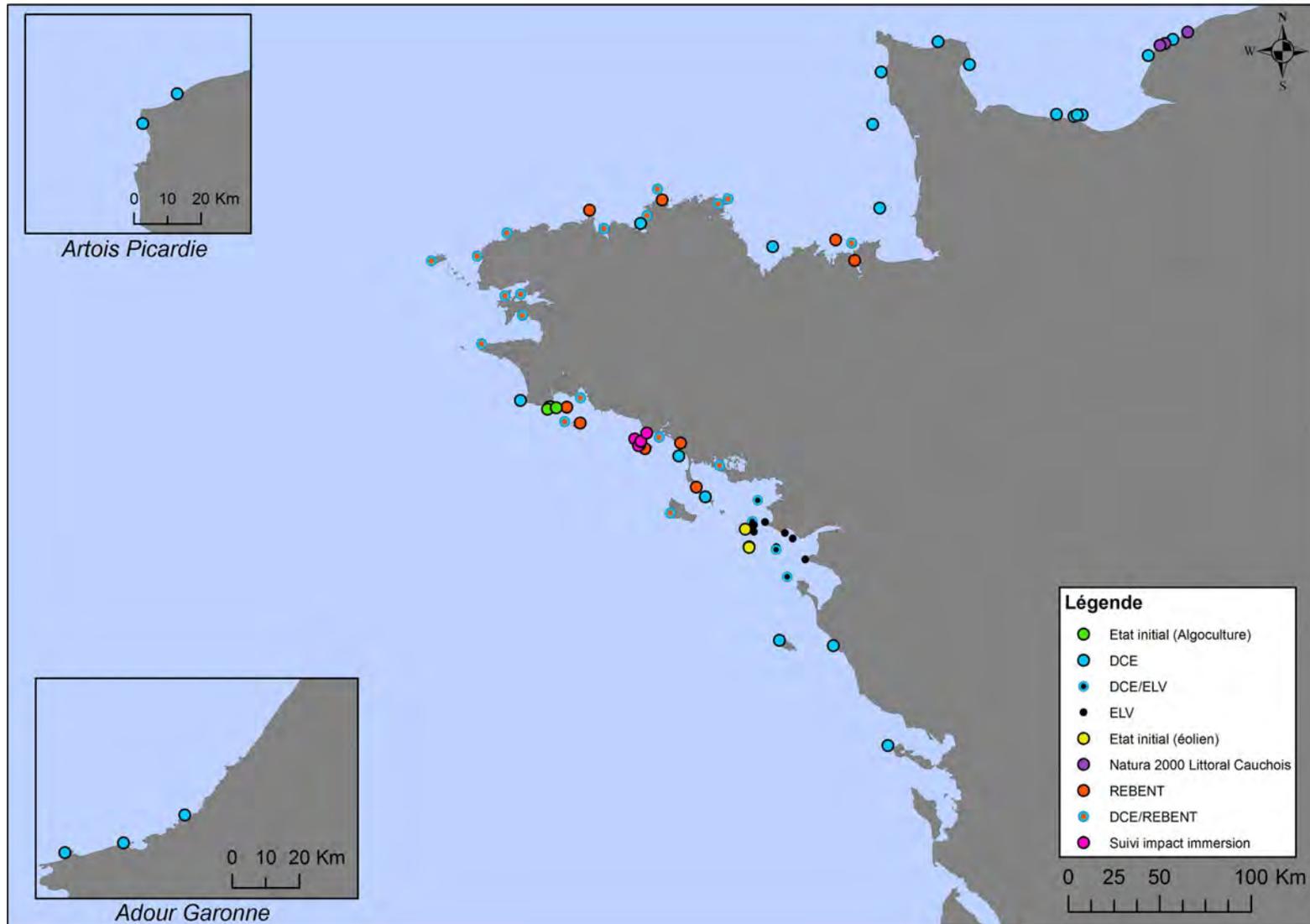
➤ Echantillonnage à réaliser en fonction de la configuration du site

DCE-2 Partiel				DCE-2 complet (QISubMac+) / DCSMM				Rebent				ECBRS			
Prof / Ceinture	Q- (strate arbustive)	Prof / Ceinture	Q- (strate arbustive)	Quadrats Faune et Flore	Stipes de L. hyp	Prof / Ceinture	Q- (strate arbustive)	Quadrats Faune et Flore	Prof / Ceinture	Q- (strate arbustive)	Quadrats Faune et Flore (optionnel)	Stipes de L. hyp			
0		0			↑ 10 ↓	0			0			↑ 10 ↓			
1		1				1			1						
2		2				2			2						
3	5Q-	3	5Q-	10Q Flore DCE + Faune		3	5Q-	10Q Flore et Faune	3	5Q-	10Q Flore DCE (+ Faune)				
4		4				4			4						
5		5				5			5						
6		6				6			6						
7		7				7			7						
8	5Q-	8	5Q-			8	5Q-	10Q Flore et Faune	8	5Q-					
9		9				9			9						
10		10			10			10							
11		11			11			11							
12		12			12			12							
13	5Q-	13	5Q-		13	5Q-	10Q Flore et Faune	13	5Q-						
14		14			14			14							
15		15			15			15							
16		16			16			16							
17		17			17			17							
18	5Q-	18	5Q-		18	5Q-		18	5Q-						
19		19			19			19							
20		20		8Q Flore DCE	20			20							
21		21			21			21							
22		22			22			22							
23		23			23			23							
24		24			24			24							
25		25		10Q Flore + Faune	25		10Q Flore et Faune	25		10Q Flore et Faune					
26		26			26			26							
27		27			27			27							
28		28			28			28							





### 3. Applications : à l'échelle de la façade Manche-Atlantique





### 3. Applications : Quelques exemples de programmes, projets,...

#### - Dispositifs réglementaires :

- Surveillance **DCE-Benthos - PdS DCSMM-Benthos (QISubMac+)** : Financ. AE
- Poursuite du dvpt. de l'indicateur **QISubMac+ : DCE-Benthos - PdS DCSMM-Benthos (faune et circalittoral)** : à partir de 2014 ; Financ. AFB ; Partenaires = MNHN-Concarneau-CESCO, IUEM-Lemar

- Autres dispositifs : **REBENT-Bretagne** (veille du littoral breton, poursuite de travaux indicateurs / pressions,...), Marché CARTHAM, Etat initial et **suivis de concessions de culture d'algues**, Etat initial projet de parc éolien, Natura 2000 littoral cauchois, **Suivi impact immersion Groix**,....

#### - Quelques autres projets récents et/ou à venir :

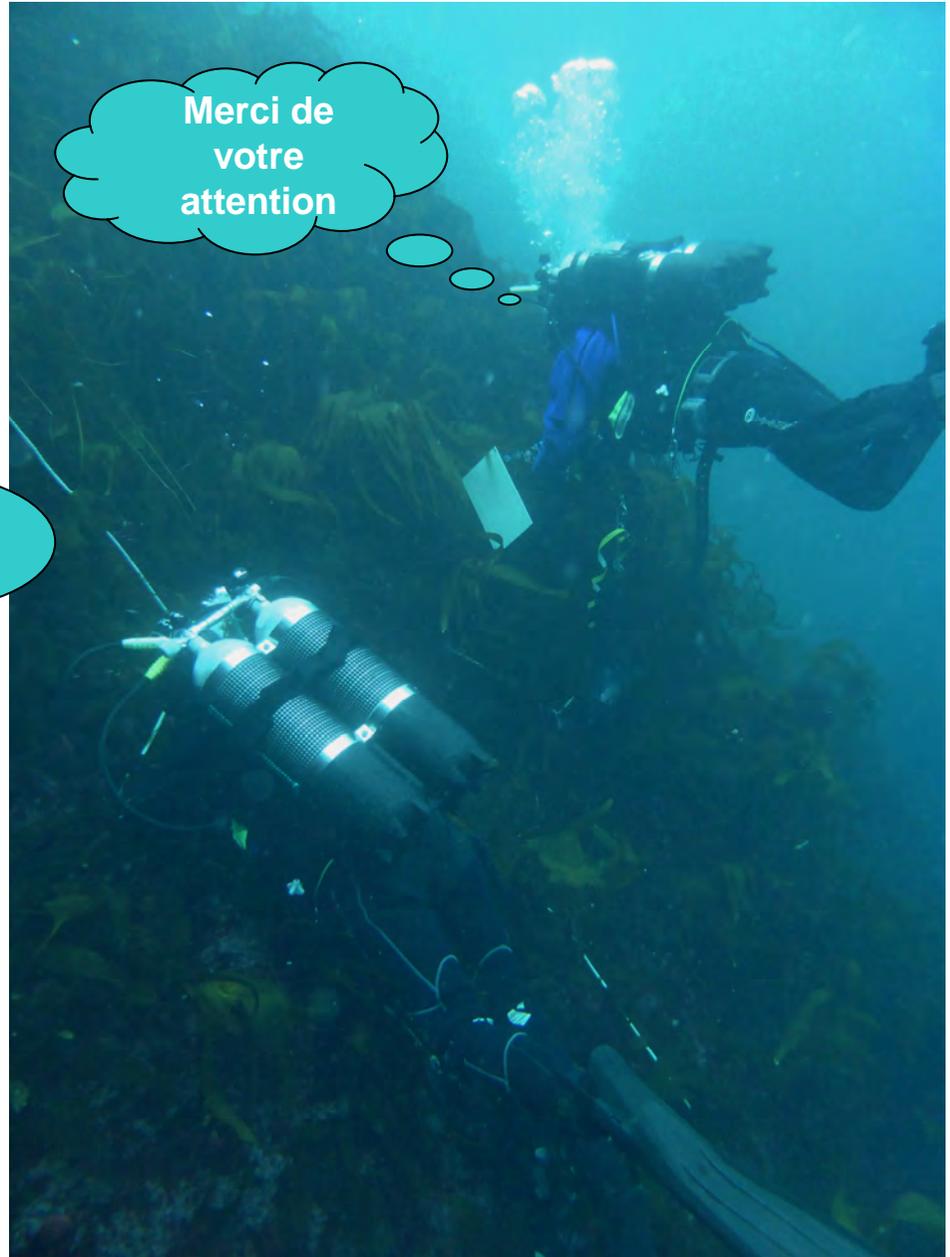
- **SPECIES** (Submarine PowEr Cables Interactions with Environment & associated Survey) : 2017 à 2019 ; Financ. ANR ; Consortium = FEM, Ifremer (Brest, Dinard), EDF-EN, ECN, Rte, EDF, TBM, MNHN-Concarneau, MAPPEM GEOPHYSICS
- **SLAMIR** (Suivi des LAMinaires en Iroise) : 2017 à 2020 ; Financ. AFB ; Partenaires = PNMI, Ifremer-Brest, UPMC-Station Roscoff, MNHN-Concarneau, AFB/Patrinat/MNHN-Dinard
- **SEPALG** (Suivi des effets des pêcheries d'algues sur le site Natura 2000 des Roches de Penmarc'h) : 2017 ; Financ. FFP ; Partenaires = CRPMEM Bretagne, CRPMEM Bretagne, CDPMEM 29, Ifremer-Brest, MNHN-Concarneau

#### - Formations passées, en projet ou à venir :

- **Formations** : 10 structures (publiques et privées) depuis 2008
- **SLAMIR** : 2018 : Formation de 5 agents du PNMI (plongeurs) au protocole « DCE-partiel »
- Formation « **Life+ intégré** » (?...) : Formation des gestionnaires plongeurs d'AMP (Natura 2000, Parcs, RNN, Réserves régionales,...) au protocole « DCE-partiel »



C'est fini  
!!!



Merci de  
votre  
attention



CNRS UPMC  
Station Biologique  
Roscoff



AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITÉ  
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT

# Inventaire et caractérisation des communautés benthiques du plateau de la Méloine (Finistère nord) (2014 - 2017)

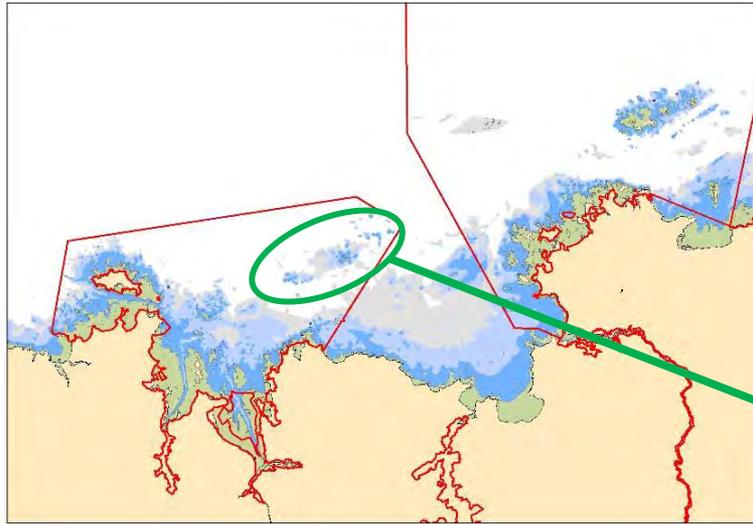
© Wilfried Thomas - SBR / AFB



## Méthodes & Protocoles d'étude

# CONTEXTE & OBJECTIFS

## Plateau de la Méloine

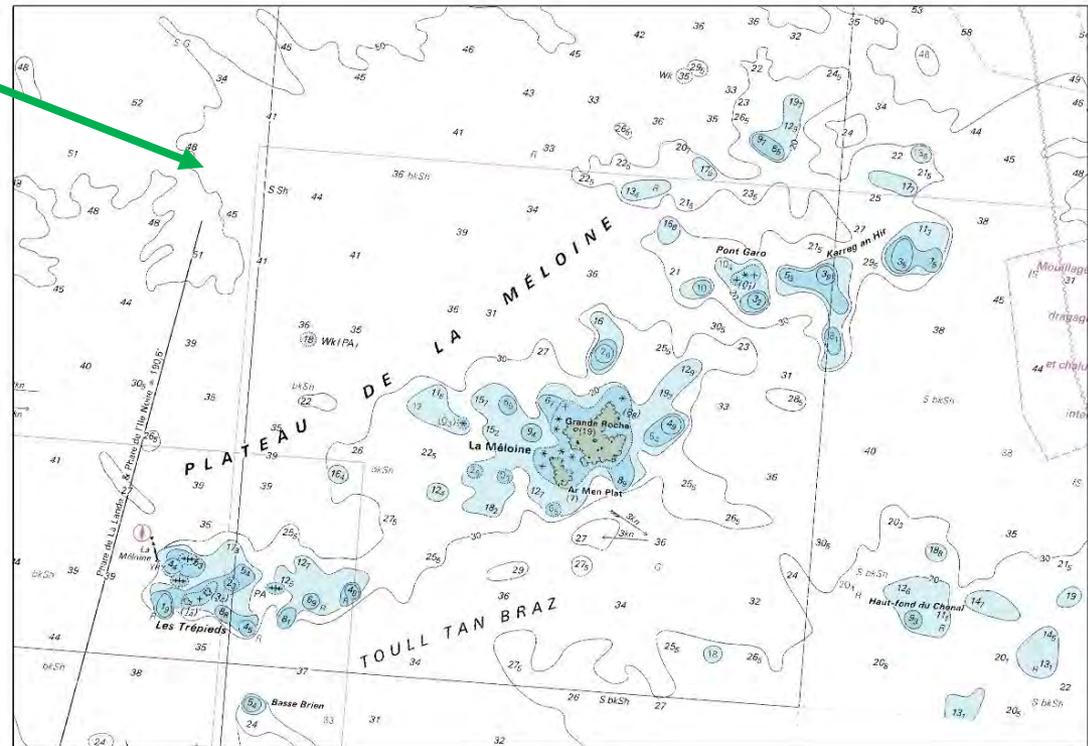


Intégré dans zone NATURA 2000 « Baie de Morlaix »

- Zone de nourrissage pour l'avifaune
- Zone de reposoir pour le phoque gris
- Intérêt halieutique (cantonnement à crustacés).

**AAMP (2009) → fort enjeux de gestion / conservation sur cet espace.**

**Déficit de connaissances** dans ce secteur spécifique.



# CONTEXTE & OBJECTIFS

➔ Contribuer à établir un **état de référence** morphologique, sédimentaire et biologique du Plateau de la Méloine

❑ **Volet 1 (coord IFREMER)** : cartographie morphologique et sédimentaire.

❑ **Volet 2 (coord SBR)** : inventaire faune / flore (et habitats)

✓ **Tâche 1** : communautés benthiques des dunes hydrauliques.

✓ **Tâche 2** : répartition de la mégafaune à l'échelle de la zone d'étude.

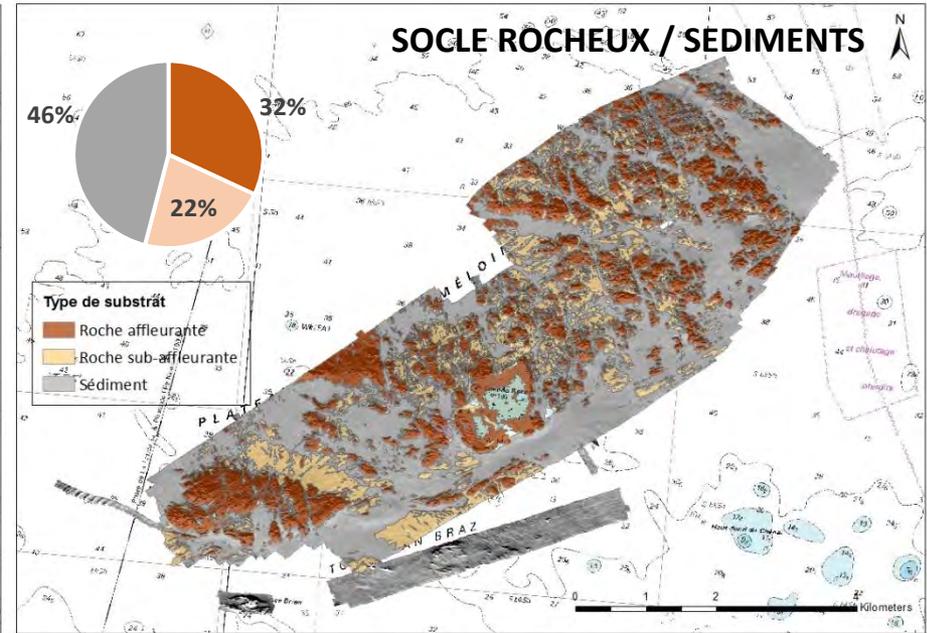
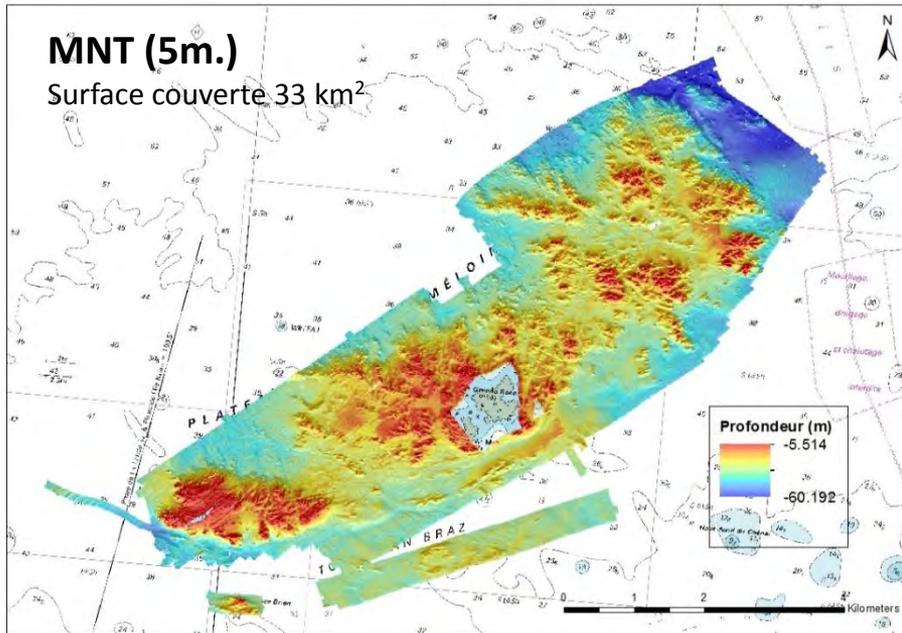
✓ **Tâche 3** : inventaire approfondi (sur 3 sites).

✓ **Tâche 4** : test de méthodes de Recensements Visuels en Temps Limité (6-8 sites).

# Cartographie morphologique et sédimentaire



- Levés acoustiques (N/O Haliotis, campagne Géoméloine, mai 2014).
- Calibration des faciès (N/O Neomysis, campagne Neomelec'h, septembre 2014).



(Ehrhold et coll., 2015)

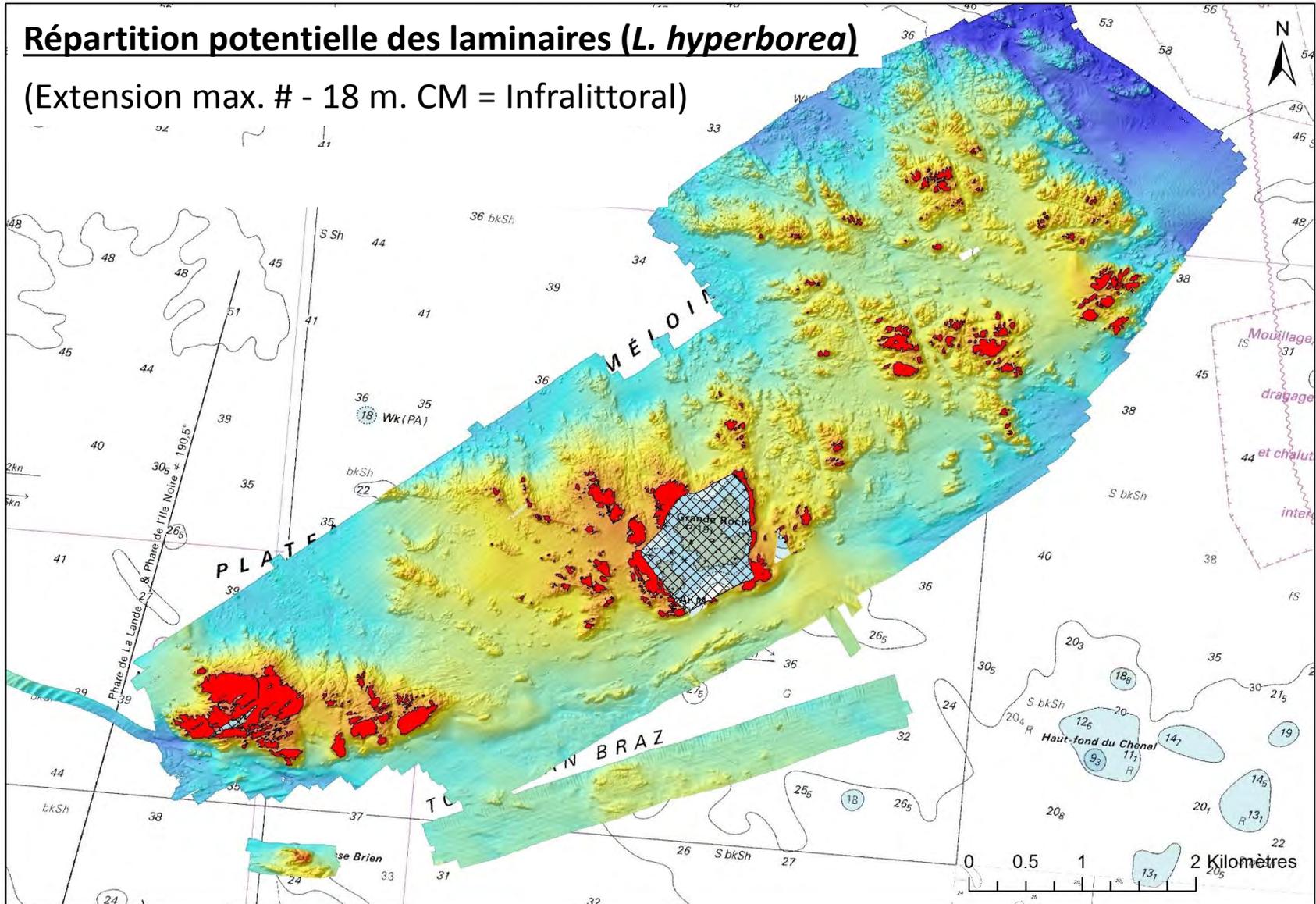
- ➔ Complexité structurale.
- ➔ Diversité des formations sédimentaires.



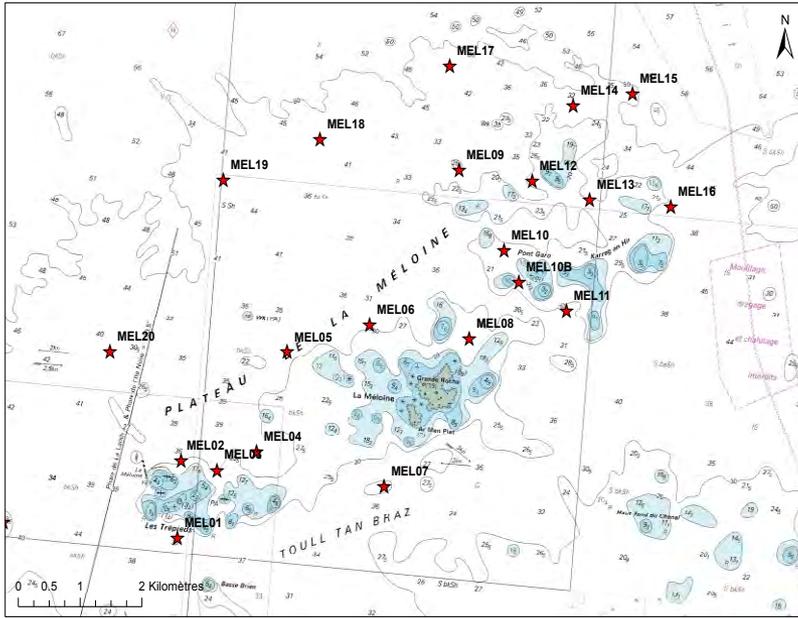
# Extension des laminaires

## Répartition potentielle des laminaires (*L. hyperborea*)

(Extension max. # - 18 m. CM = Infralittoral)



# Répartition de la mégafaune



## ❑ Echantillonnage par vidéo sous-marine HD (Acquisition : IFREMER)

- ✓ 21 stations (roche ou roche sub-affleurante)
- ✓ Prof > 30 m.
- ✓ « Traits » # 10-15'

## ❑ Traitement (logiciel VLC) :

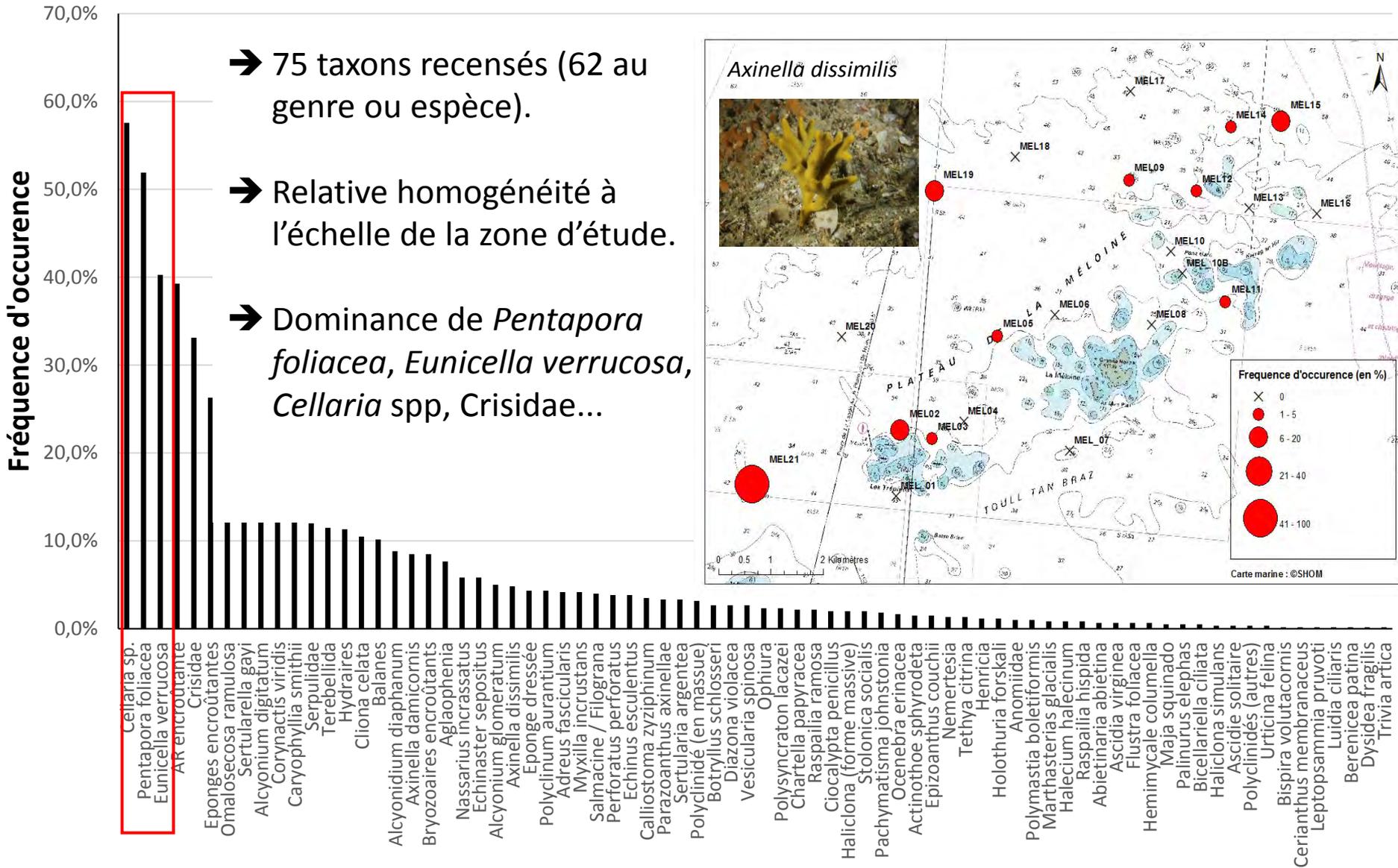
- ✓ Extraction de photos (pose du bâti) → **Fréquence d'occurrence** des taxons (> 5-10 cm).
- ✓ Vidéo : **dénombrement** de la mégafaune mobile (pondéré par longueur du trait)..

© Laurent Lévêque - SBR



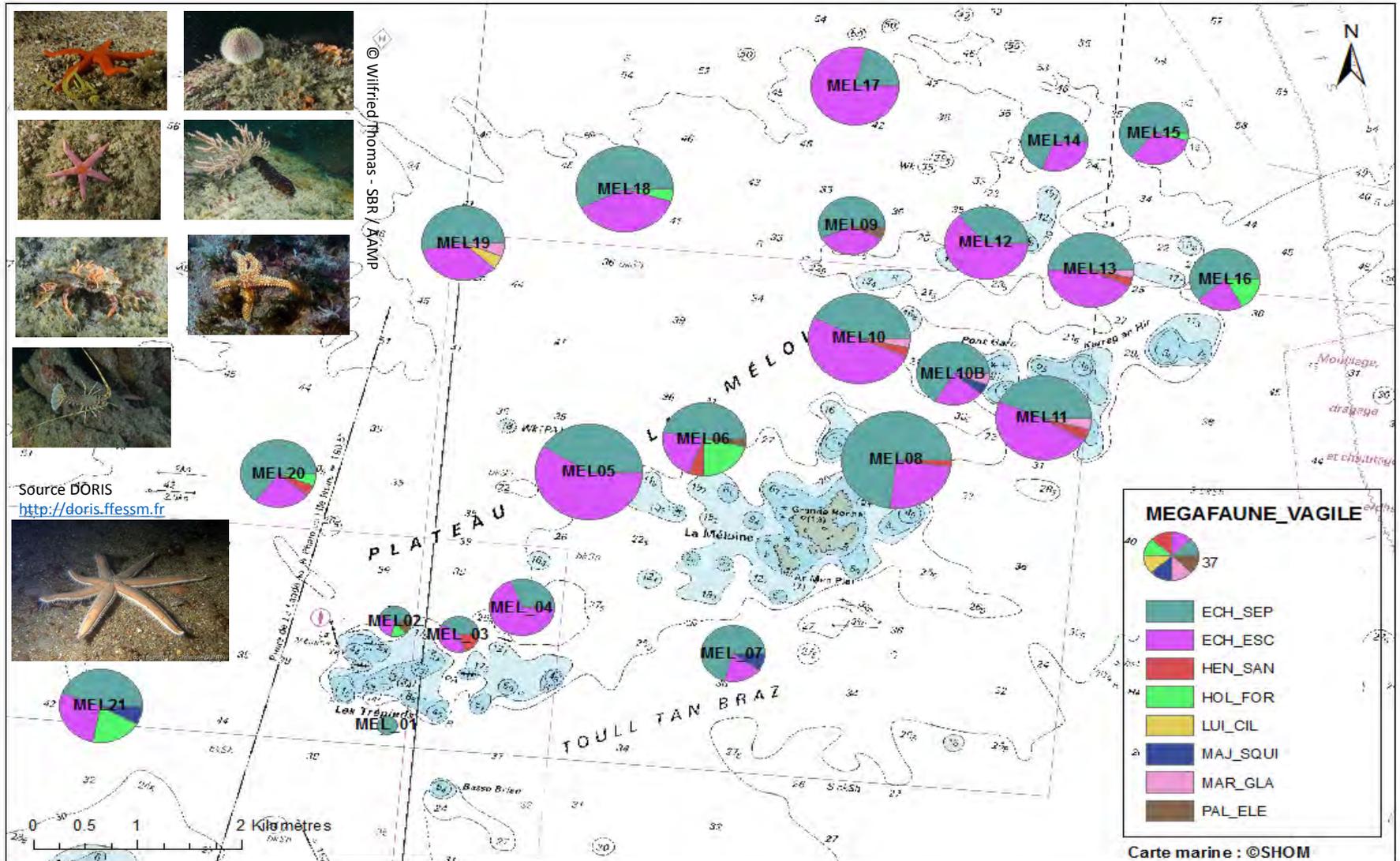
4 h de vidéo, 600 photos analysées...

# Répartition de la mégafaune

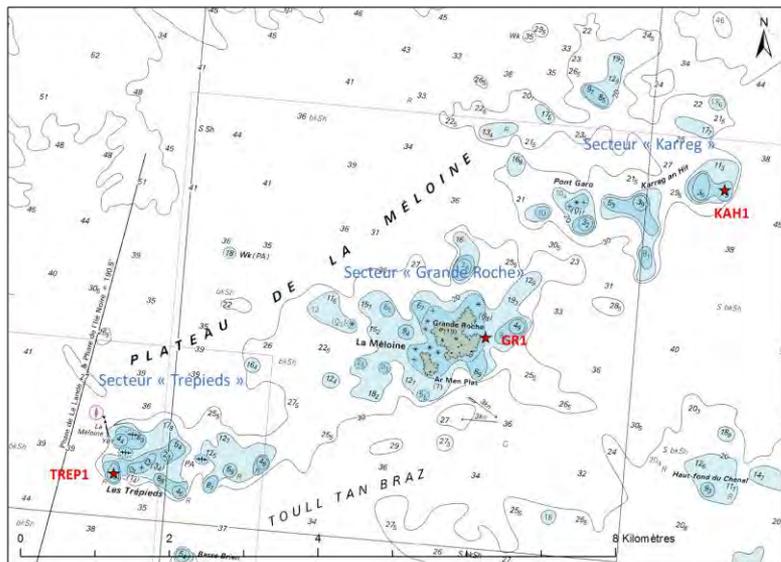


# Répartition de la mégafaune

## Fréquence relative de la mégafaune mobile.



# Echantillonnage sur cadrats destructifs



## Microhabitat ciblé : platier rocheux

### Plan expérimental :

- ✓ **3 SITES** : TREP1, GR1, KAH1.
- ✓ **2 ETAGES** : Infralittoral supérieur / Circalittoral côtier.
- ✓ **2 DATES** : Fin printemps / Début automne.
- ✓ **6 CADRATS (0.1 m<sup>2</sup>)** / traitement.

➔ **TOTAL : 72 cadrats.**

CIBLE	PRELEVEMENT	TRAITEMENT	ANALYSE
<b>MACROALGUE</b>	Cueillette manuelle	Sur échantillon frais (+ barcoding)	- <b>Dénombrement</b>
<b>MACROFAUNE</b> (maille # 1mm)	Grattage + aspirateur sous- marin	Sur échantillon fixé (formol)	- <b>Occurrence</b> (faune fixée & épiphyte) - <b>Dénombrement</b> (faune mobile)



©W. Thomas - SBR / AFB

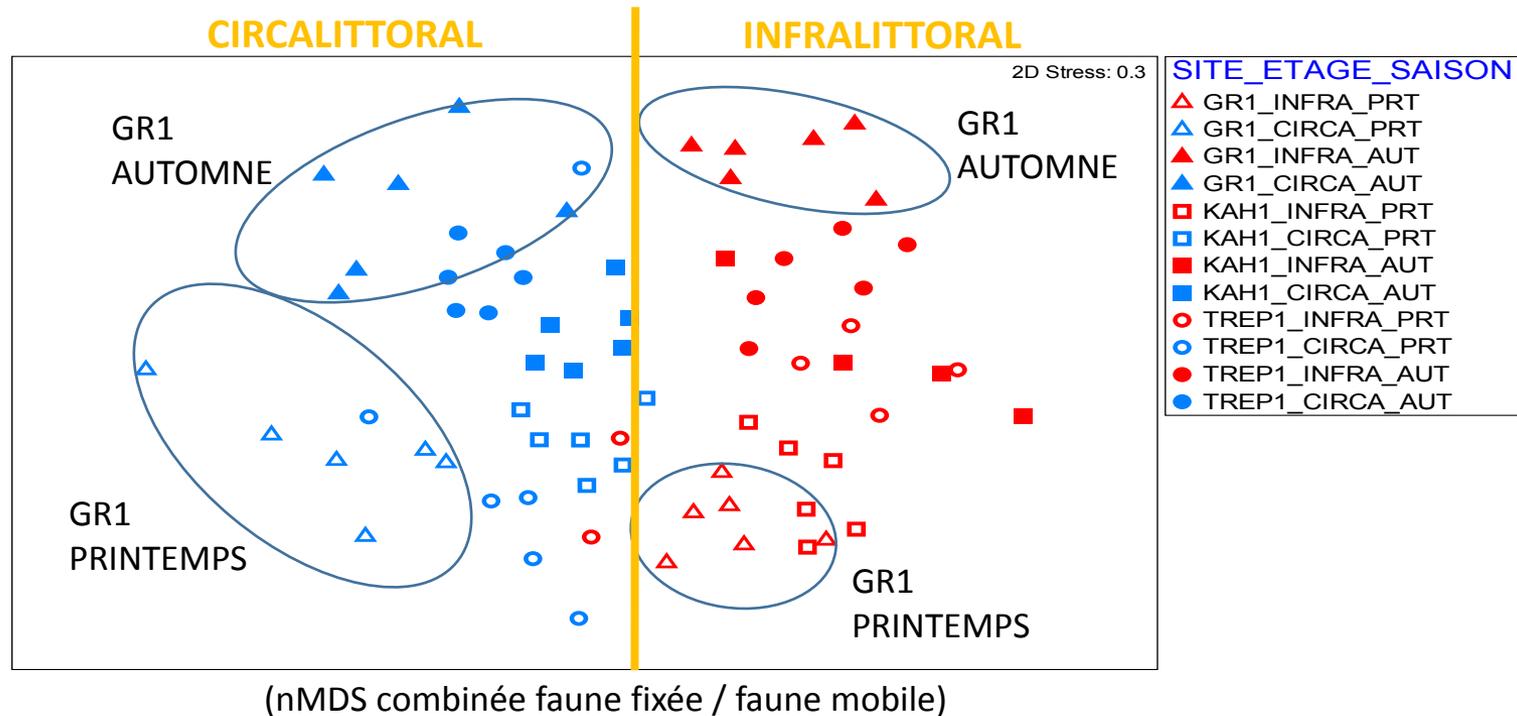
# Echantillonnage sur cadrats destructifs

## ☐ Richesse spécifique :

- Cadrats macrofaune (hors crustacés) : **309 taxons**
- Cadrats macroflore : **51 taxons**

} **Moyenne : 59 taxons / cadrat**

## ☐ Influence des facteurs sur la structure des communautés (ex. de la macrofaune)



➔ Facteur « Etagement » prépondérant, mais influence saisonnalité & site.

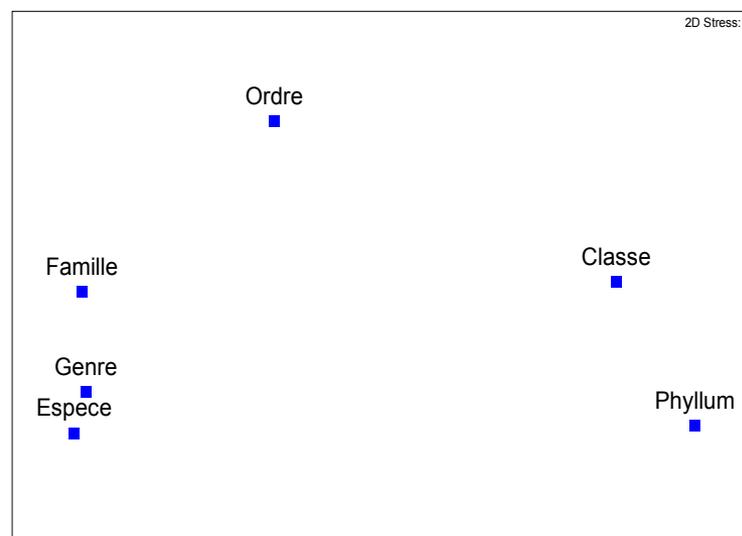
# Echantillonnage sur cadrats destructifs

## → Test de la suffisance taxonomique (macrofaune)

- ✓ 1 cadrat (macrofaune) = 2 à 3 jours de traitement.
- ✓ Seulement 83 % des taxons déterminés à l'espèce.
- ✓ Erreurs possibles de détermination...



Coefficients de corrélation (Spearman) entre la matrice de similarité obtenue à partir du jeu de donnée brut et celles obtenues à différents niveaux taxonomiques



Représentation des corrélations entre ces différentes matrices dans une MDS de second ordre.

→ Un niveau d'identification à la famille reste pertinent pour différencier la structure des communautés.

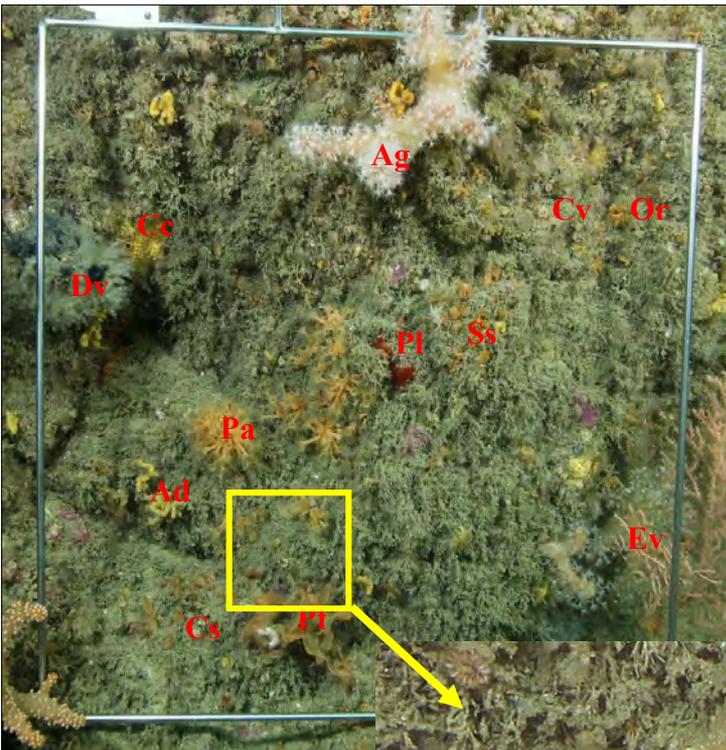
# Photocadrats

## Test d'une méthode complémentaire : photocadrats

### ➔ Comparaison platier / tombants rocheux

- ✓ 2 sites / 2 saisons
- ✓ Cadrats 0.25 m<sup>2</sup> (10 par traitement, total 80).
- ✓ Analyse sous **PhotoQuad**.
- ✓ Méthode des **points contacts** (100 points répartis au hasard) ➔ **Fréquence d'occurrence**.
- ✓ Catalogue de taxons (adaptation du référentiel CATAMI, Althaus et al., 2015).

**54 taxons** (29 jusqu'à l'espèce).



©W. Thomas - SBR / AFB



# Recensements Visuels en Temps Limité

## ➤ Principe :

Evaluation de la présence et de l'abondance (semi-quantitative) d'une **liste fermée d'espèces-cibles** le long d'un parcours d'une durée (et surface) définie.

👉 Point critique : choix des taxons-cibles ➔ **Critères !...**

## ➤ Protocole :

- Min. 1 palanquée de 2 plongeurs.
- Parcours de 15' le long d'un isobathe (# 25 m. x 2 m. = 100 m<sup>2</sup>).
- Abondance semi-quantitative des taxons-cibles (112 taxons, 93 à l'espèce).
- Métadonnées (topographie, substrat, etc.).
- Synthèse des observations de chaque palanquée (car non indépendantes).

➤ + Observations additionnelles : prélèvements, photo, chasse à vue...

# Recensements Visuels en Temps Limité

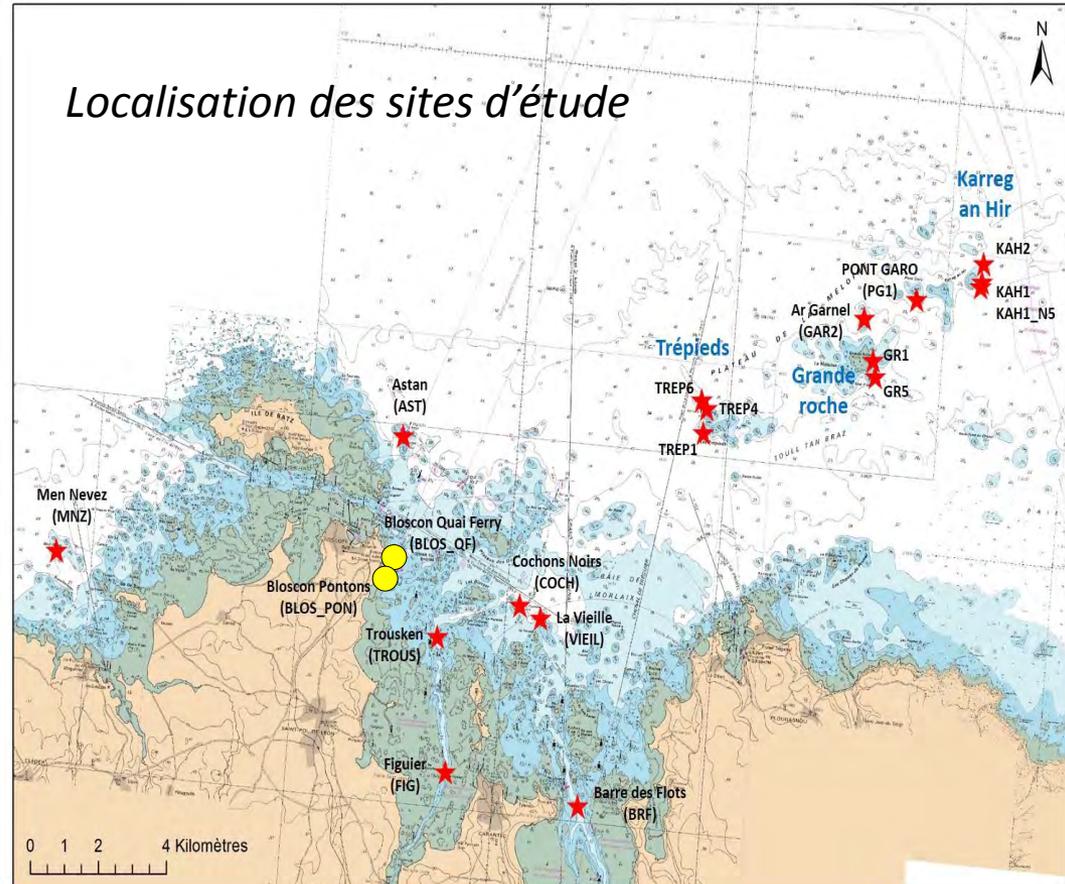
## → Test du protocole sur des situations contrastées :

- ✓ Gradient côte / large (turbidité, exposition...)
- ✓ Habitats naturels / artificiels
- ✓ Infra / Circalittoral

## ☐ 19 sites échantillonnés :

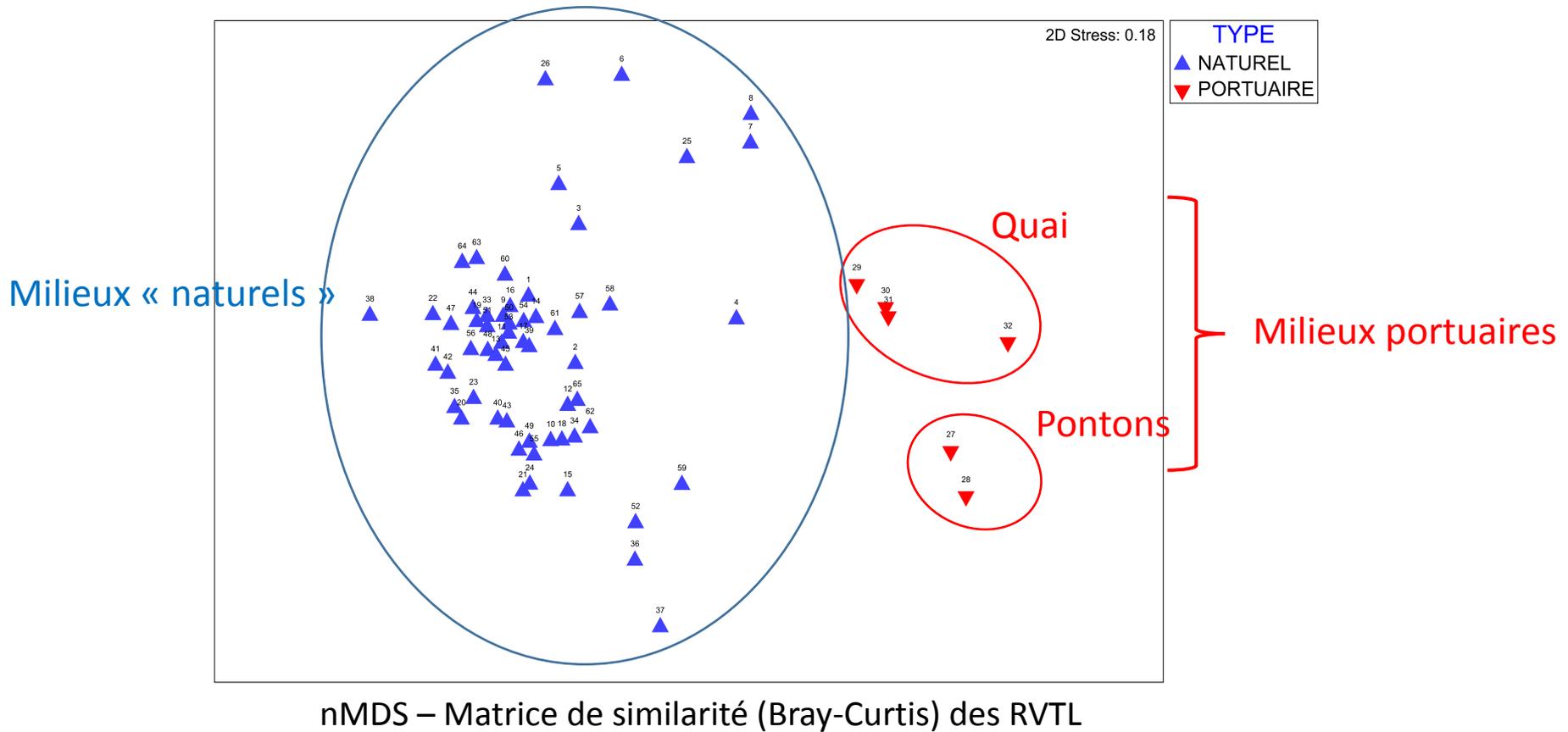
- 10 sur la Méloine.
- 9 sites à Roscoff / Baie de Morlaix :
  - ✓ 7 sites « naturels ».
  - ✓ 2 sites portuaires.

## ☐ 1 à 2 palanquées de 2 plongeurs.



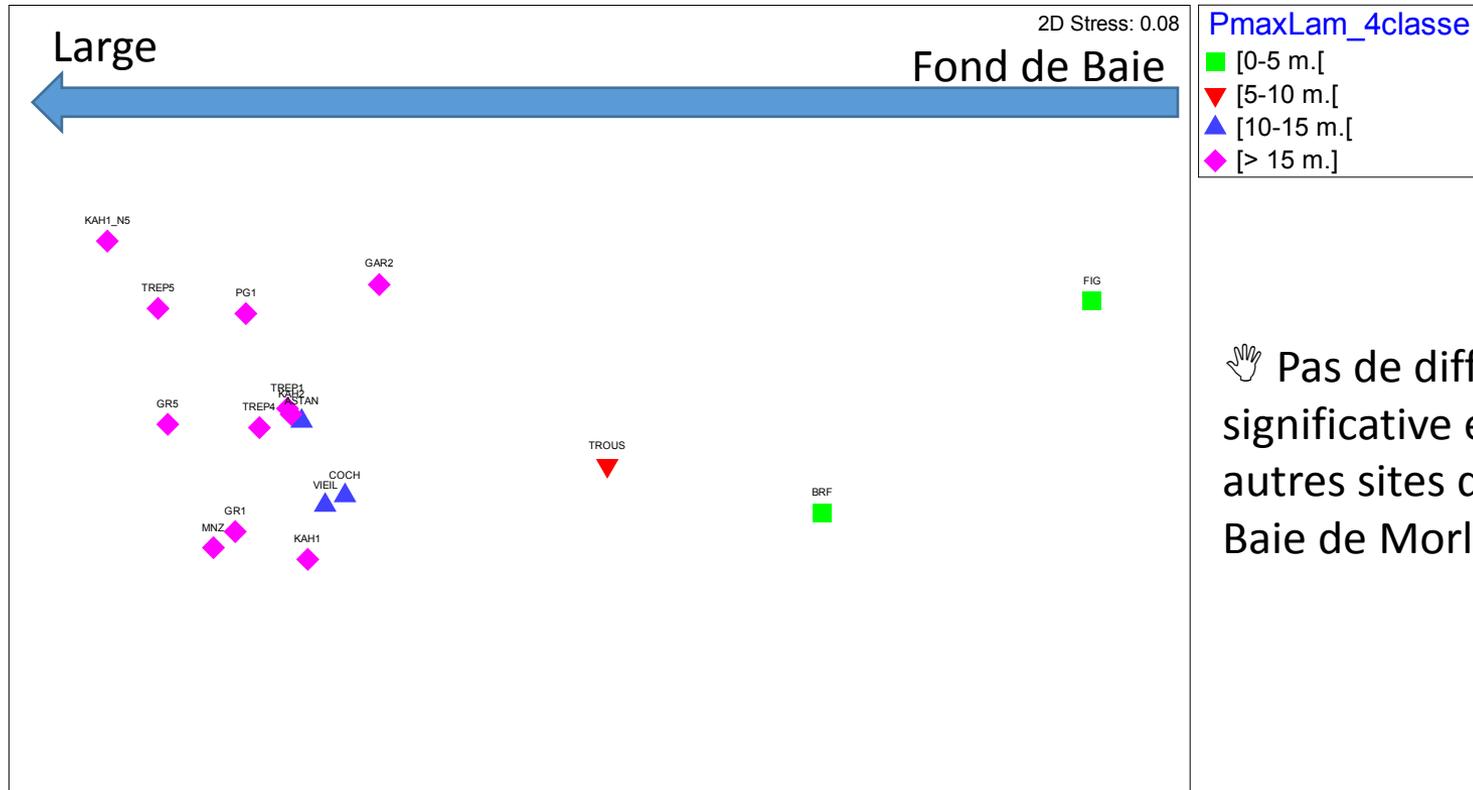
**Total : 65 RVTL réalisés**

## Milieux naturels vs portuaires



## Gradient Fond de Baie / Large

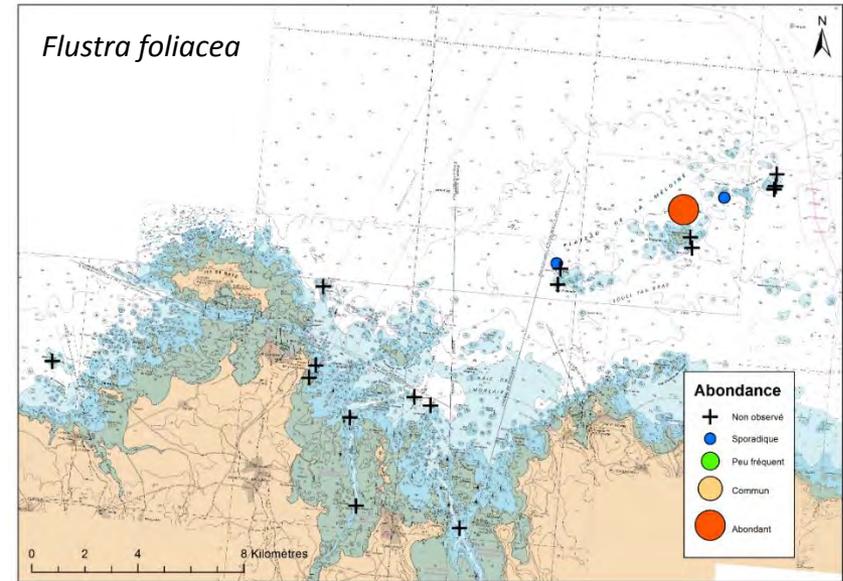
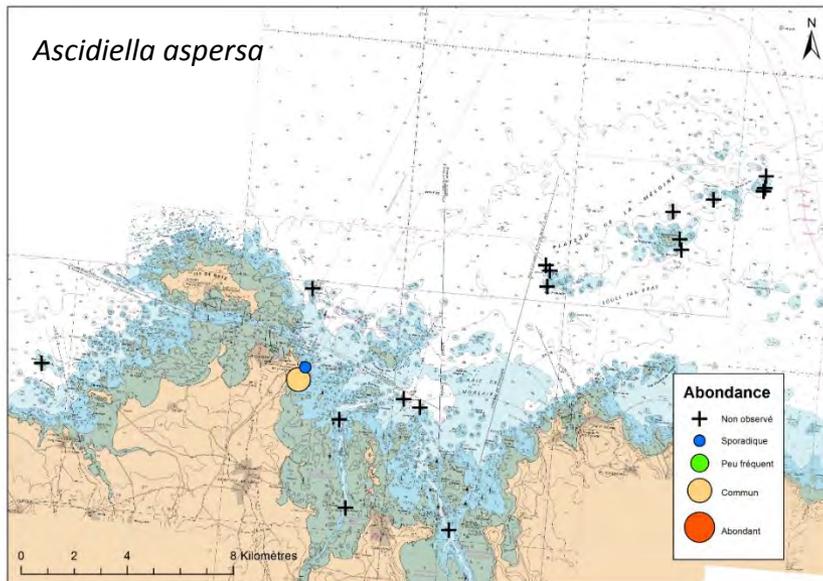
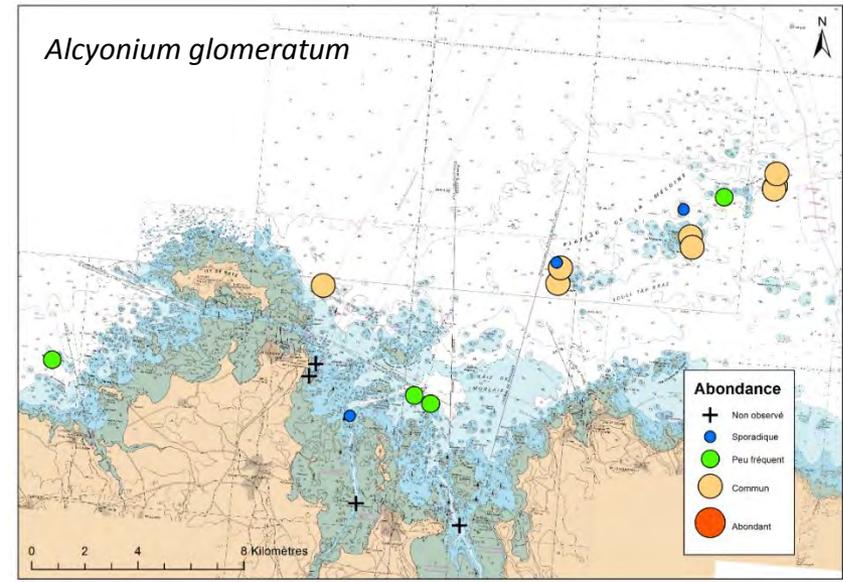
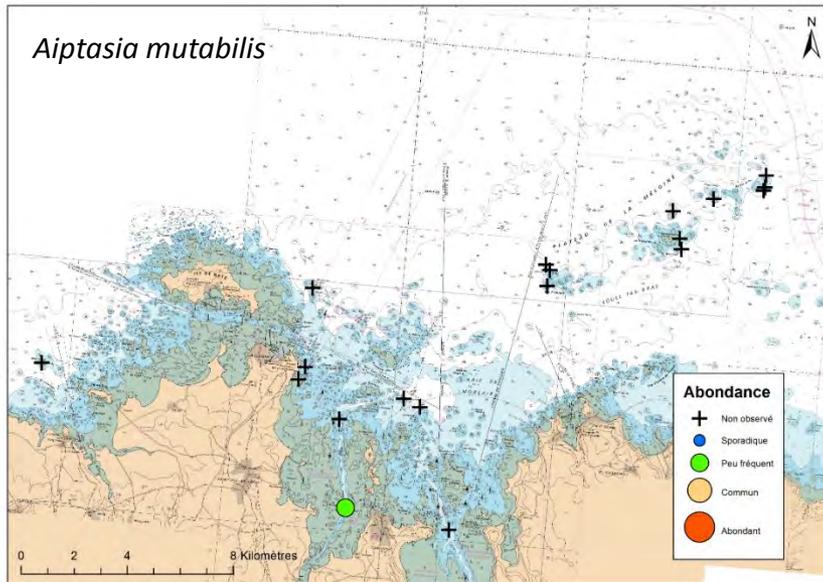
Proxy utilisé : profondeur max. d'extension des laminaires (PML)



👉 Pas de différence significative entre Méloine et autres sites du large / limite Baie de Morlaix

nMDS effectuée sur la matrice de similarité (distance de Bray-Curtis) des transects RVTL moyennée par site (procédure AVERAGE), sur l'ensemble des sites naturels qualifiés selon leur PML.

# Inventaires Visuels en Temps Limité



# SYNTHESE DES RESULTATS

## ➔ Inventaire :

# 600 taxons recensés (93 % à l'espèce)

- > 60 espèces « remarquables »
- 17 habitats déterminants



©W. Thomas - SBR / AFB



➔ Base de données d'occurrence géoréférencée (10500 entrées).

➔ Collection de référence (# 500 taxons).

➔ Photothèque (> 4000 photos).



### Inventaire / suivi des milieux rocheux subtidaux

- ✓ Complexité structurale
- ✓ Diversité spécifique
- ✓ Echelle d'observation
- ✓ Difficulté d'accès...

→ **Forts enjeux méthodologiques**

→ Nécessité de **combiner des approches complémentaires**.

→ Besoins de **protocoles « allégés »** (mais standardisés) pour les gestionnaires.

*Ex. RVTL : liste régionale harmonisée d'espèces-cibles pour les suivis HFF ?*

→ **Habitats circalittoraux** : insuffisamment pris en compte dans les problématiques de connaissance / gestion HFF...

*👉 Liste 6 des espèces déterminantes en Bretagne (espèces ingénieures et/ou jouant un rôle d'indicateur d'importance...) : aucune espèce animale de milieu rocheux !*

→ Intérêt croissant des **approches moléculaires**. Importance de **développer les bases de données de barre-code** de la diversité marine locale / régionale...

# MERCI DE VOTRE ATTENTION !

Et merci à...

## Détermination / Analyses

Bastien Taormina (stage M2, 2016)

Jean-Charles Leclerc

Caroline Broudin

Céline Houbin

Line Le Gall (MNHN)

## Plongeurs

Yann Fontana

Wilfried Thomas

Mathieu Camusat

## Marins

Gilles Maron

Noël Guidal

François Le Ven

## Encadrement scientifique

Line Le Gall (MNHN)

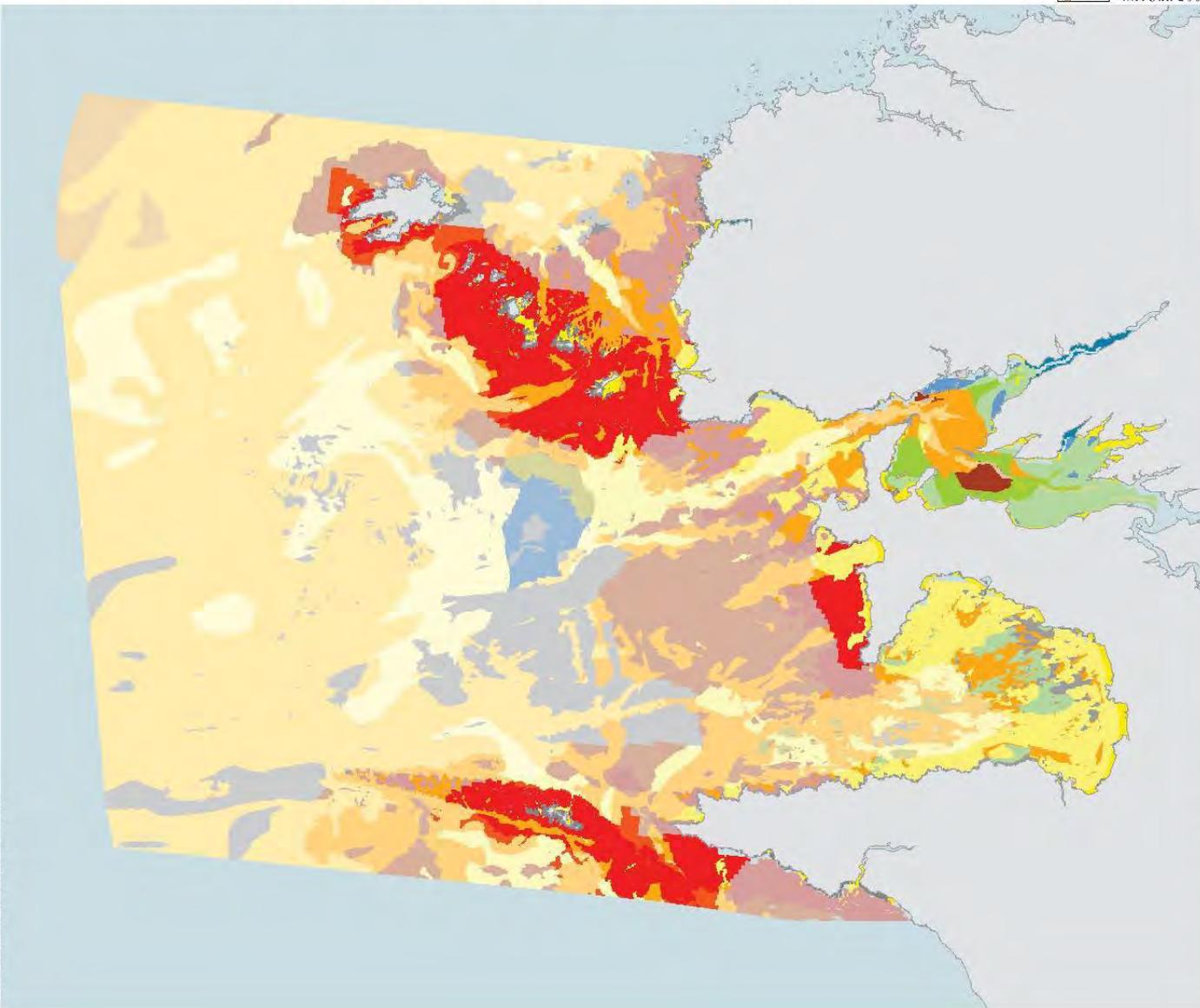
Eric Thiébaud

Frédérique Viard

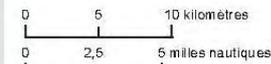
Axel Ehrhold (IFREMER) et son équipe...







- Espace terrestre
- A1 : Littoral rock and other hard substrata
- A2 : Littoral sediment
- A2.3 : Littoral mud
- A3.1 : Atlantic and Mediterranean high energy infralittoral rock
- A3.2 : Atlantic and Mediterranean moderate energy infralittoral rock
- A3.3 : Atlantic and Mediterranean low energy infralittoral rock
- A4.1 : Atlantic and Mediterranean high energy circalittoral rock
- A4.2 : Atlantic and Mediterranean moderate energy circalittoral rock
- A4.3 : Atlantic and Mediterranean low energy circalittoral rock
- A5.13 : Infralittoral coarse sediment
- A5.14 : Circalittoral coarse sediment
- A5.15 : Deep circalittoral coarse sediment
- A5.23 : Infralittoral fine sand
- A5.24 : Infralittoral muddy sand
- A5.25 : Circalittoral fine sand
- A5.26 : Circalittoral muddy sand
- A5.27 : Deep circalittoral sand
- A5.33 : Infralittoral sandy mud
- A5.34 : Infralittoral fine mud
- A5.35 : Circalittoral sandy mud
- A5.36 : Circalittoral fine mud
- A5.37 : Deep circalittoral mud
- A5.43 : Infralittoral mixed sediments
- A5.44 : Circalittoral mixed sediments
- A5.45 : Deep circalittoral mixed sediments



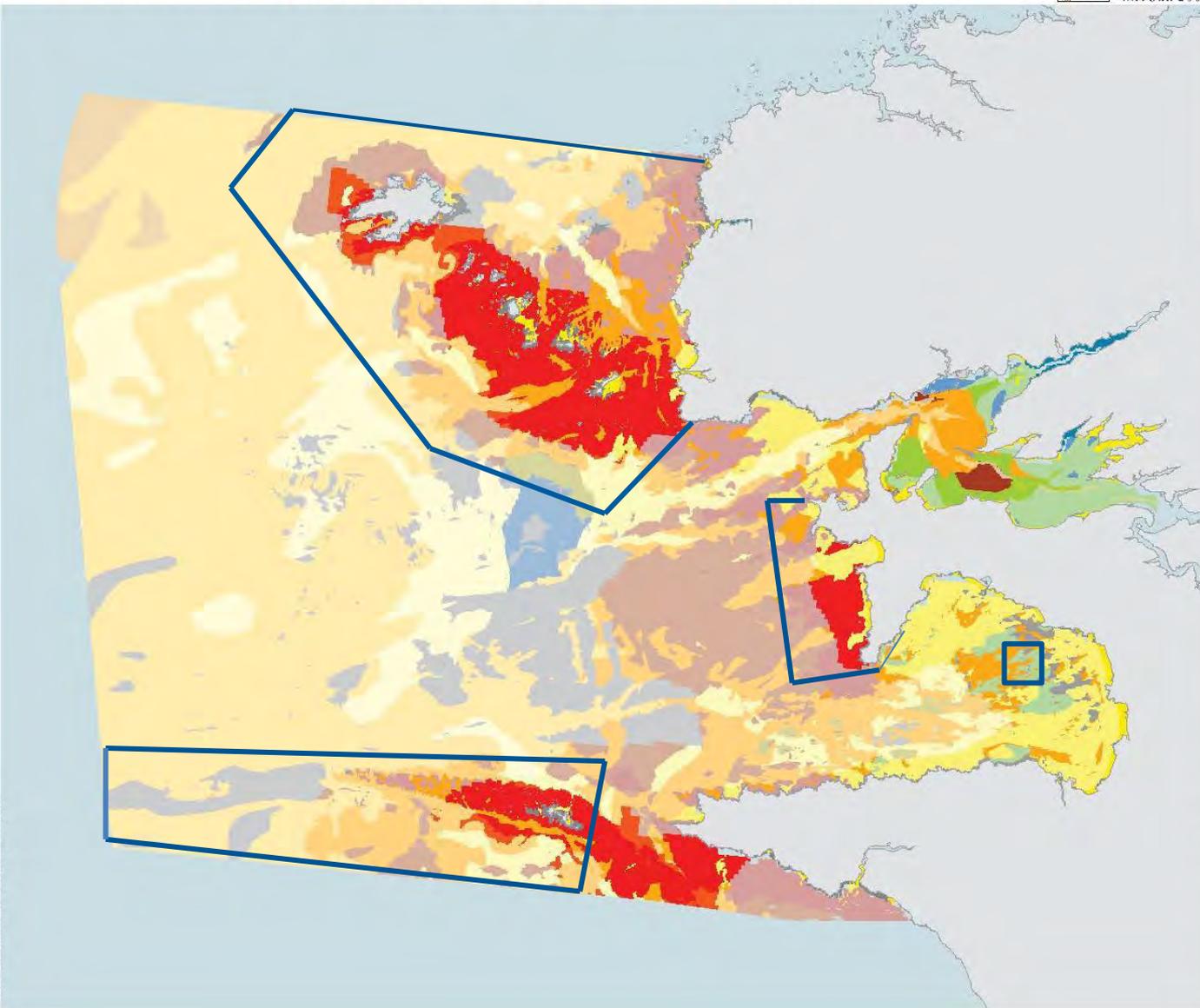
Sources des données :

- Trait de côte : Historiit IGN-SHOM
- Régions : Geofia IGN
- Habitats : Ifremer (2010)

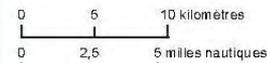
**A renseigner**

Système de coordonnées: RGF 1993 Lambert 93  
 Projection: Lambert Conformal Conic  
 Datum: RGF 1993





- Espace terrestre
- A1 : Littoral rock and other hard substrata
- A2 : Littoral sediment
- A2.3 : Littoral mud
- A3.1 : Atlantic and Mediterranean high energy infralittoral rock
- A3.2 : Atlantic and Mediterranean moderate energy infralittoral rock
- A3.3 : Atlantic and Mediterranean low energy infralittoral rock
- A4.1 : Atlantic and Mediterranean high energy circalittoral rock
- A4.2 : Atlantic and Mediterranean moderate energy circalittoral rock
- A4.3 : Atlantic and Mediterranean low energy circalittoral rock
- A5.13 : Infralittoral coarse sediment
- A5.14 : Circalittoral coarse sediment
- A5.15 : Deep circalittoral coarse sediment
- A5.23 : Infralittoral fine sand
- A5.24 : Infralittoral muddy sand
- A5.25 : Circalittoral fine sand
- A5.26 : Circalittoral muddy sand
- A5.27 : Deep circalittoral sand
- A5.33 : Infralittoral sandy mud
- A5.34 : Infralittoral fine mud
- A5.35 : Circalittoral sandy mud
- A5.36 : Circalittoral fine mud
- A5.37 : Deep circalittoral mud
- A5.43 : Infralittoral mixed sediments
- A5.44 : Circalittoral mixed sediments
- A5.45 : Deep circalittoral mixed sediments



Sources des données :

- Trait de côte : Historiit IGN-SHOM
- Régions : Geofia IGN
- Habitats : Ifremer (2010)

**A renseigner**

Système de coordonnées: RGF 1993 Lambert 93  
 Projection: Lambert Conformal Conic  
 Datum: RGF 1993







## Le goémon : une longue et riche histoire locale

MELON. - Menhir et Port



100

MELON - PORSMEUR



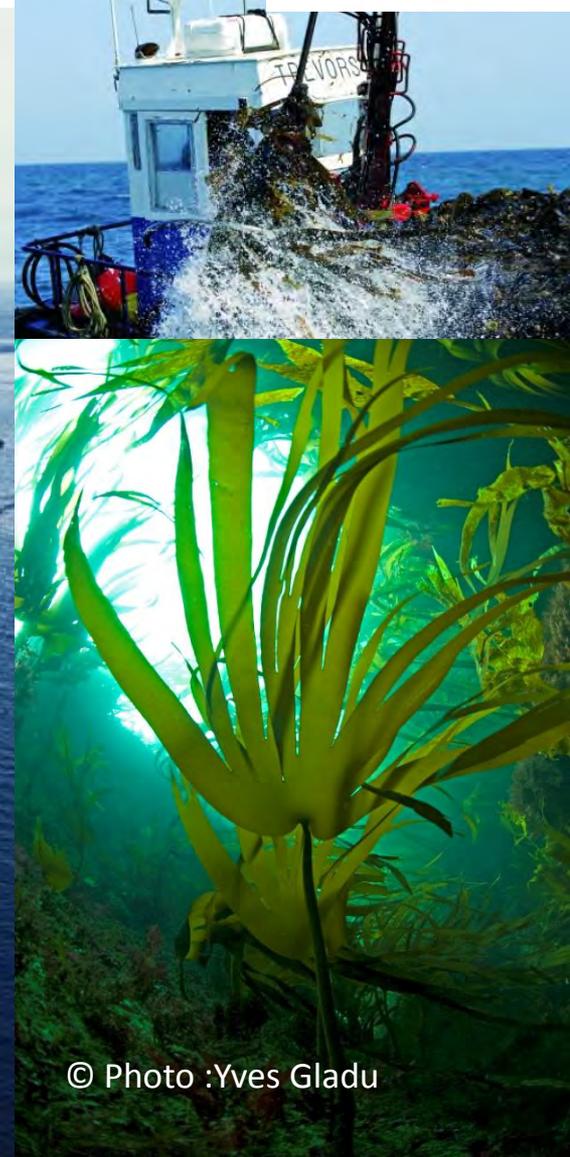
## Des traces de l'activité goémonnière omniprésentes sur les îlots



## Une part importante de la production nationale de laminaires



© Photo :Yves Gladu



© Photo :Yves Gladu



© Photo : Yves Gladu



© Photo : Olivier Dugornay IFREMER

De nouvelles mesures pour une nouvelle exploitation, celle de *Laminaria hyperborea*.

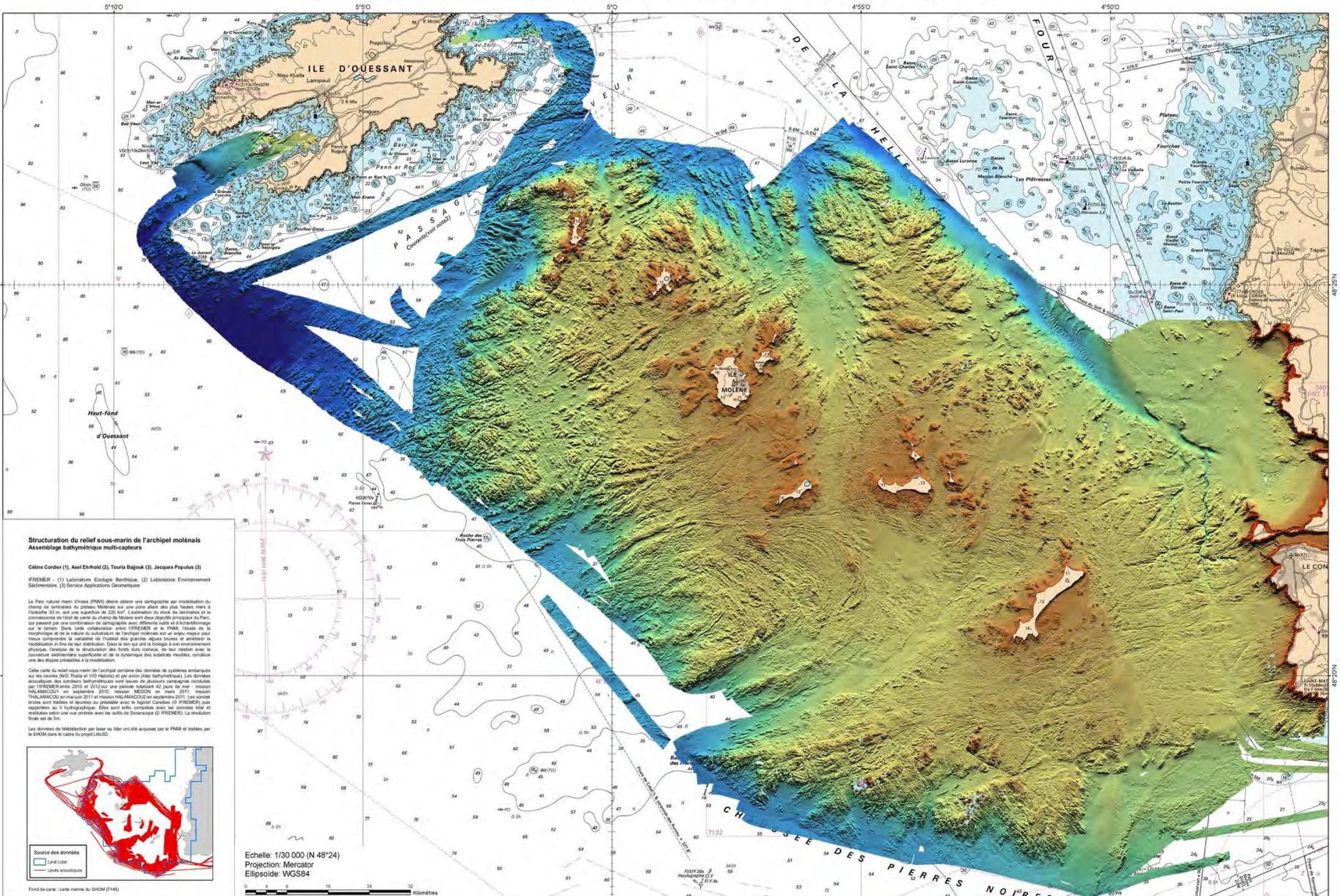
# Structuration du relief sous-marin de l'archipel molénaise

## Assemblage bathymétrique multi-captureurs



Céline Cordier (1), Axel Ehrhold (2), Touria Bajjouk (3), Jacques Populus (3)

IFREMER - (1) Laboratoire Ecologie Benthique, (2) Laboratoire Environnement Sédimentaire, (3) Service Applications Géomatiques



### Structuration du relief sous-marin de l'archipel molénaise Assemblage bathymétrique multi-captureurs

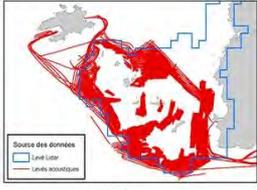
Céline Cordier (1), Axel Ehrhold (2), Touria Bajjouk (3), Jacques Populus (3)

IFREMER - (1) Laboratoire Ecologie Benthique, (2) Laboratoire Environnement Sédimentaire, (3) Service Applications Géomatiques

Le Parc naturel marin d'Iroise (PNMI) souhaite obtenir une cartographie par modélisation du relief de l'ensemble de l'archipel Molénaise sur une zone allant des plus hautes mers à l'abaissement de 100 mètres de profondeur. L'ensemble des fonds de l'archipel Molénaise ont été cartographiés par le service de l'Etat de l'archipel Molénaise et le PNMI. L'état de la morphologie de ces fonds est le résultat de la collaboration entre IFREMER et le PNMI. L'état de la morphologie de ces fonds est le résultat de la collaboration entre IFREMER et le PNMI. L'état de la morphologie de ces fonds est le résultat de la collaboration entre IFREMER et le PNMI.

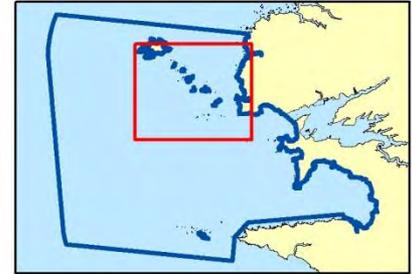
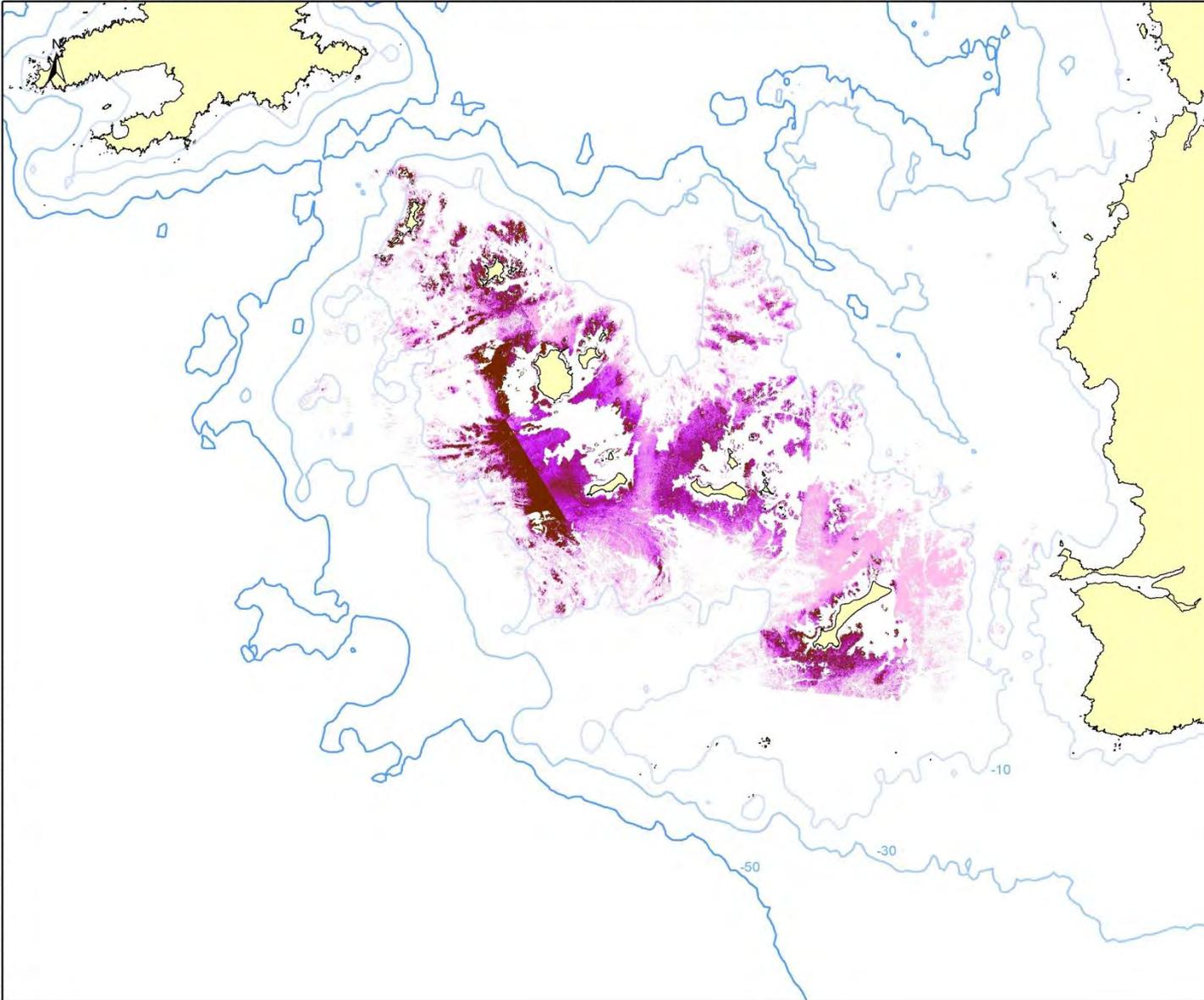
Cette carte de relief sous-marin est le résultat de l'assemblage des données de systèmes embarqués sur les navires DNO Thalys et VOI Halios et par avion (Siar bathymétrique). Les données bathymétriques ont été collectées par le service de l'Etat de l'archipel Molénaise et le PNMI. L'état de la morphologie de ces fonds est le résultat de la collaboration entre IFREMER et le PNMI.

Les données de bathymétrie par laser ou lidar ont été acquises par le PNMI et traitées par le DNO dans le cadre du projet SIO3.



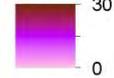
Echelle: 1/30 000 (N 48°24)  
Projection: Mercator  
Ellipsoïde: WGS84





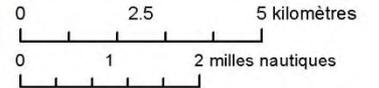
**Laminaria digitata**

**Biomasse en kg/m<sup>2</sup>**



**Délimitations maritimes françaises \***

Parc naturel marin d'Iroise



Sources des données :

- Biomasse: AAMP/PNMI, Ifremer, 06/2013
- Délimitations maritimes françaises : SHOM, 2010
- \* (ne pas utiliser pour la navigation)
- Parc naturel marin d'Iroise : AAMP/PNMI, 2011
- Bathymétrie : multisource Ifremer

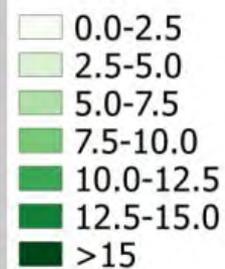
Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980



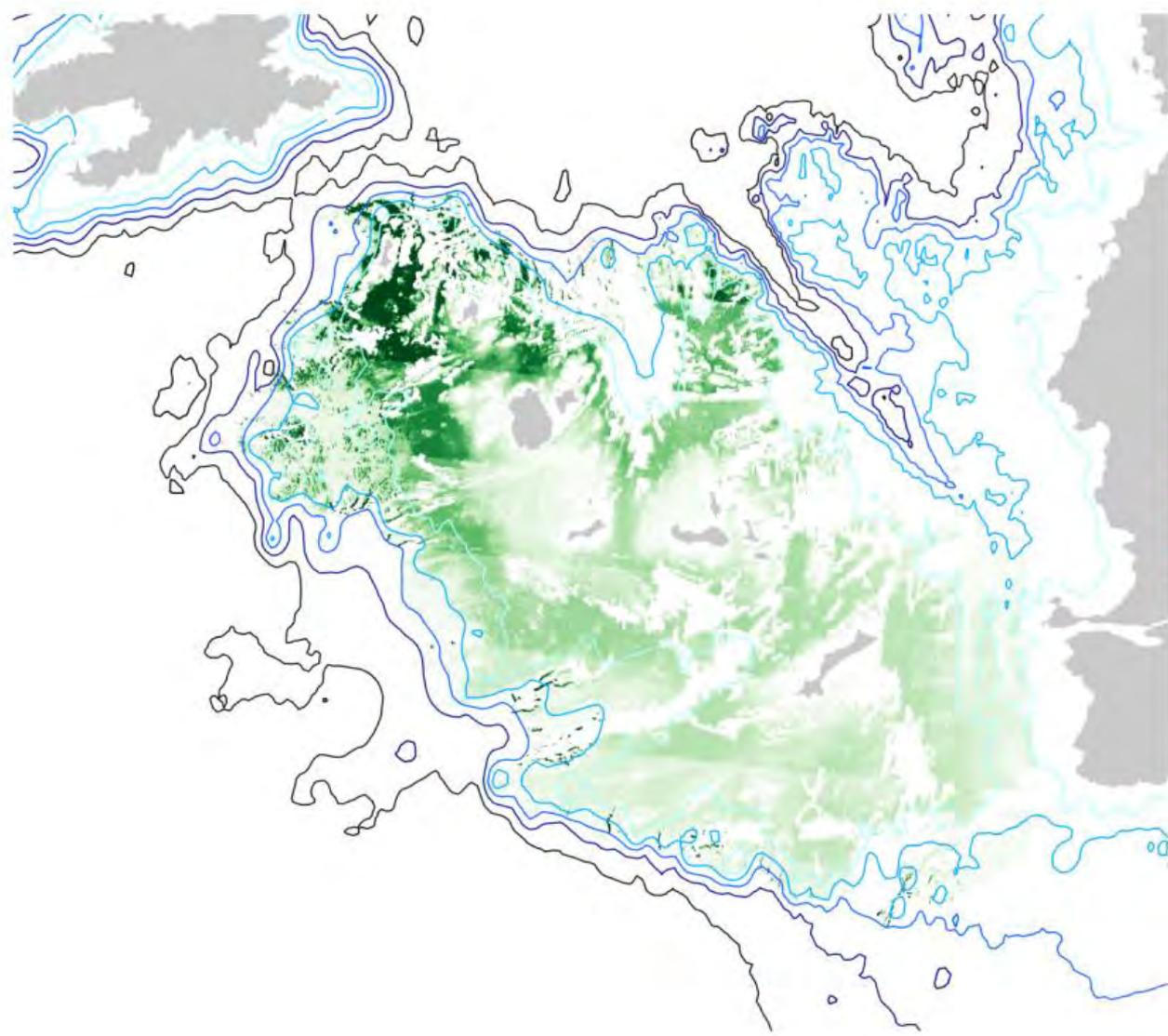
ATL\_PNMI\_BIO\_Laminaria\_cartoPredictive\_20130719\_a4pa.mxd

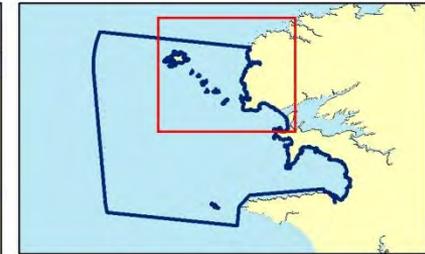
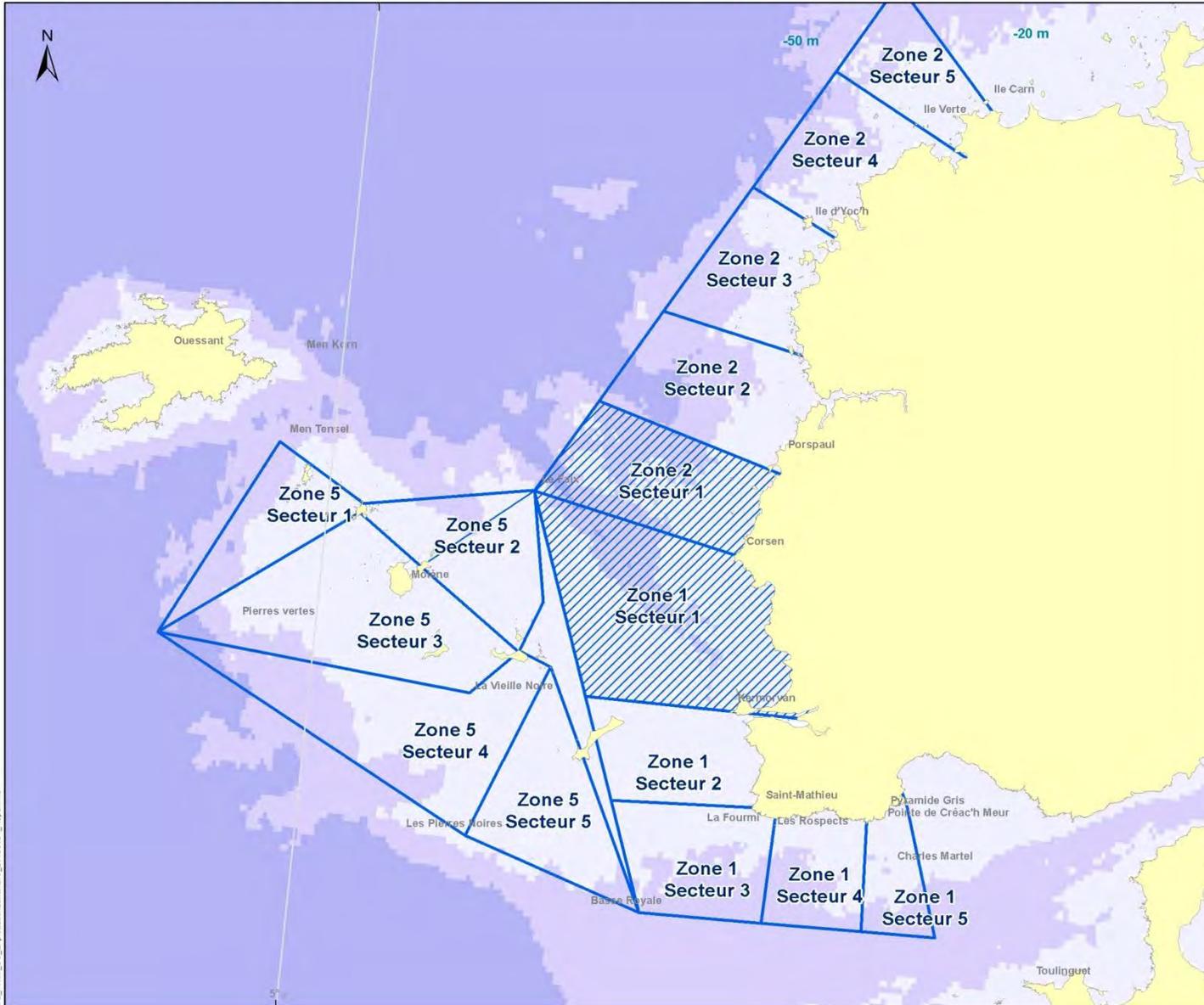
Bajjouk et al., 2013

*Biomasse de  
L. hyperborea*  
(Kg/m<sup>2</sup>)



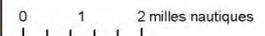
**AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITÉ**  
ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT





Réglementation de l'exploitation des laminaires *Laminaria hyperborea*

-  Zone d'exploitation ouverte
-  Zone d'exploitation fermée



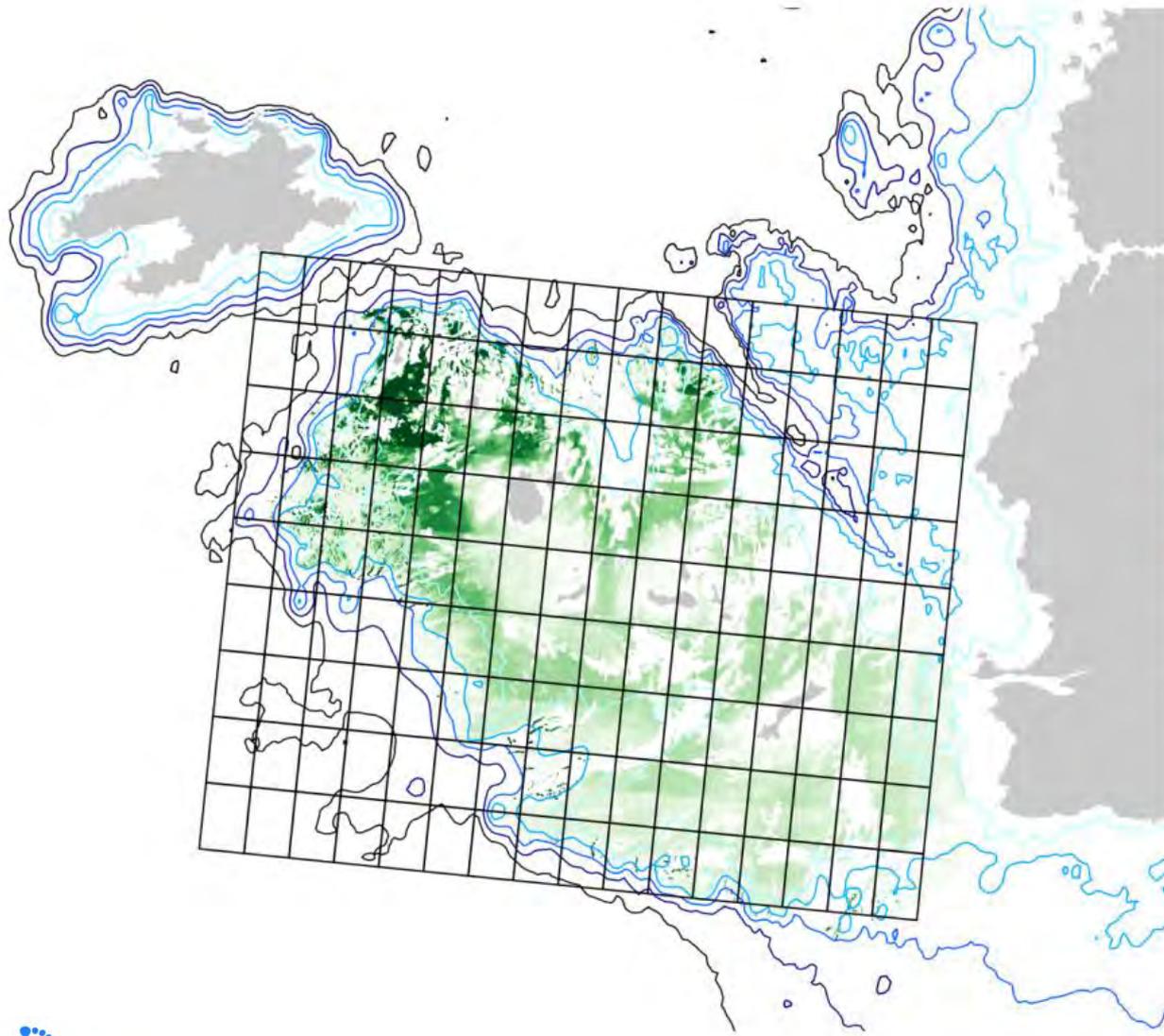
Sources des données :

- Réglementation de l'exploitation des laminaires : Terra Maris /IFREMER (Produit numérique de l'Arrêté n°2009-0329 du 23/04/2009)
- Trait de côte histollit v2 : SHOM/IGN, 12/2009
- Limite du Parc naturel marin d'Iroise : AAMP/PNMI, 2011
- Bathymétrie : produit numérique multisource Ifremer, 2009
- Toponymie : SHOM, 2003

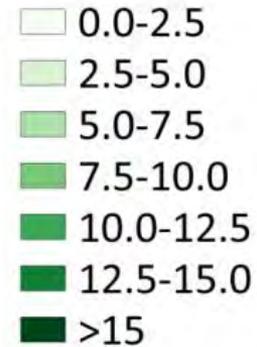
Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980



# Modélisation dynamique du socio-écosystème

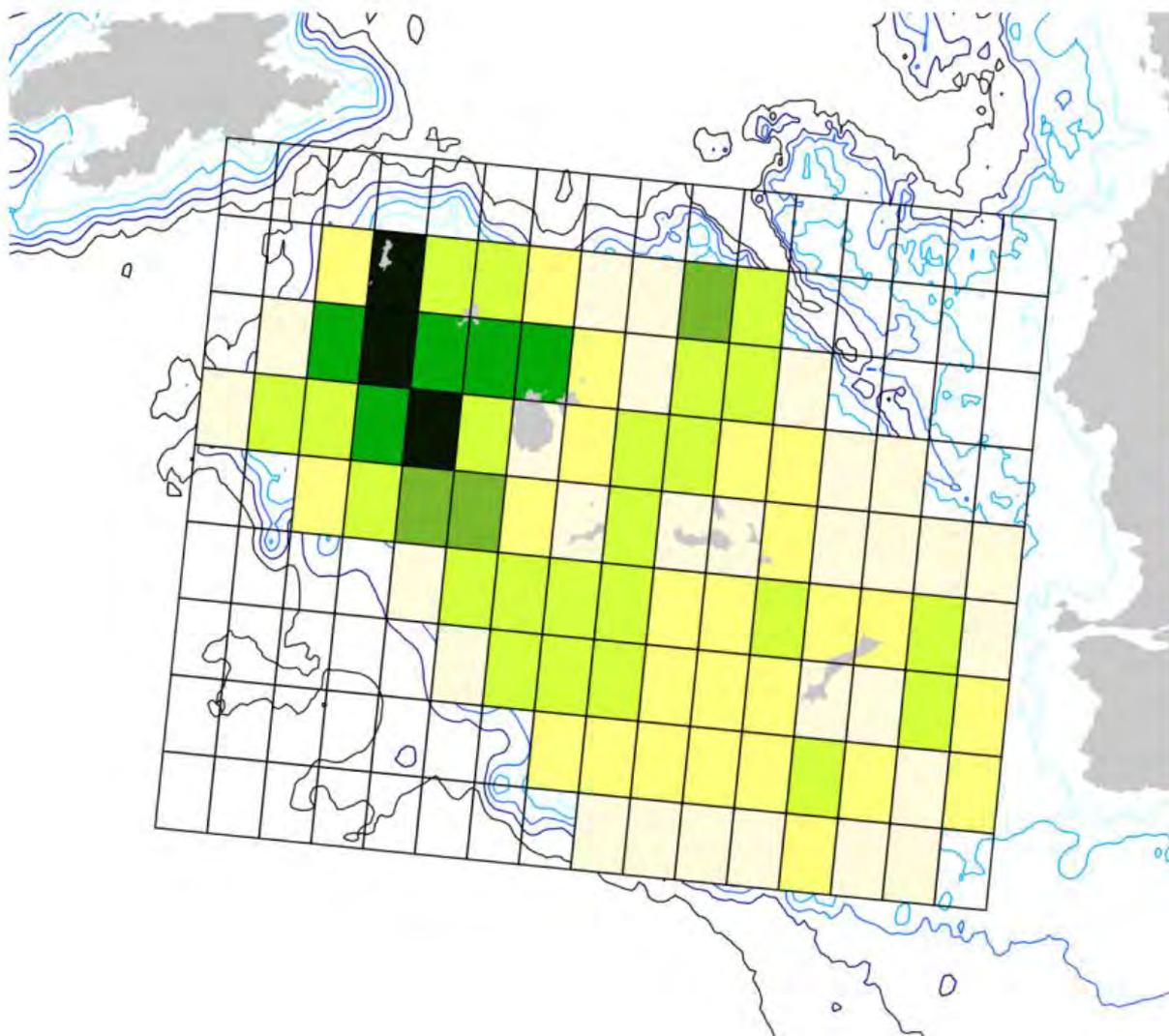


*Biomasse de L. hyperborea*  
(Kg/m<sup>2</sup>)



Délibération 2014-9271  
CRPMEM Bretagne

□ Nouvelle grille de gestion



*Biomasse de  
L. hyperborea*  
(Tonnes/maille)

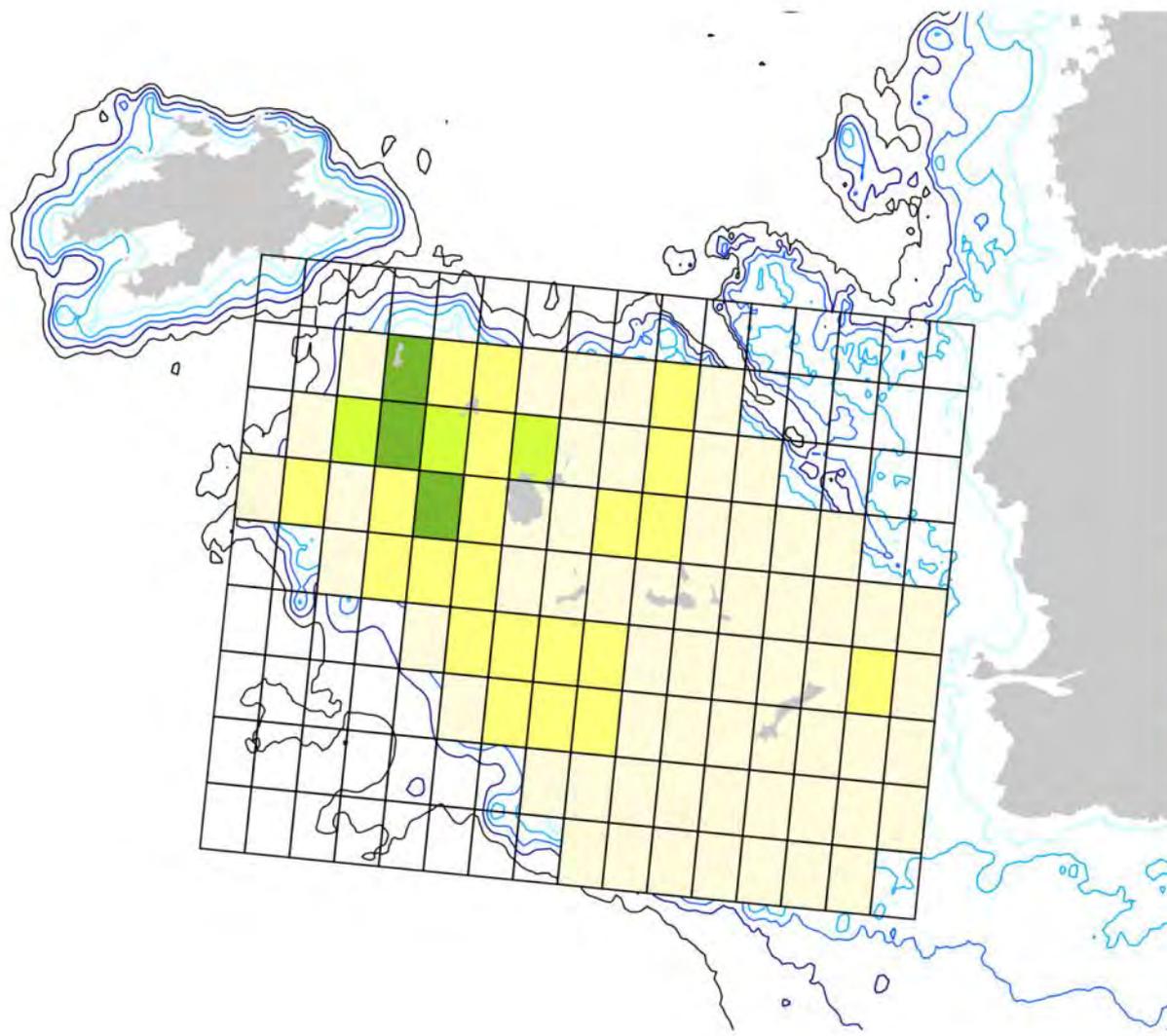
- 0 - 2500
- 2500 - 5000
- 5000 - 7500
- 7500 - 10000
- 10000 - 12500
- 12500 - 15000
- 15000 - 17500
- 17500 - 20000



**AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITÉ**

ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT





*Biomasse de  
**canopée** exploitable  
*L. hyperborea*  
(tonnes/maille)*

- 0 - 2500
- 2500 - 5000
- 5000 - 7500
- 7500 - 10000
- 10000 - 12500
- 12500 - 15000
- 15000 - 17500
- 17500 - 20000

**Ifremer**

**AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITÉ**

ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT



Suivi de l'incidence de l'engin utilisé pour  
l'exploitation de *Laminaria hyperborea*  
2011-2012



MUSÉUM  
NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE



CNRS UPMC INSU

Station Biologique  
Roscoff



## Etude d'incidence de l'utilisation du peigne à *Laminaria hyperborea* sur la biocénose à laminaires.

*Rapport final – Données 2012*



Plateau de la Helle (03-2011), photo R. Derrien, MNHN Concarneau.

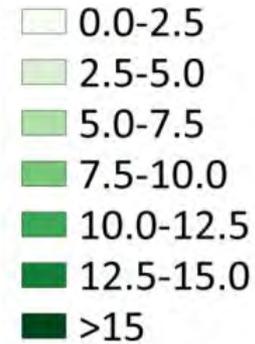
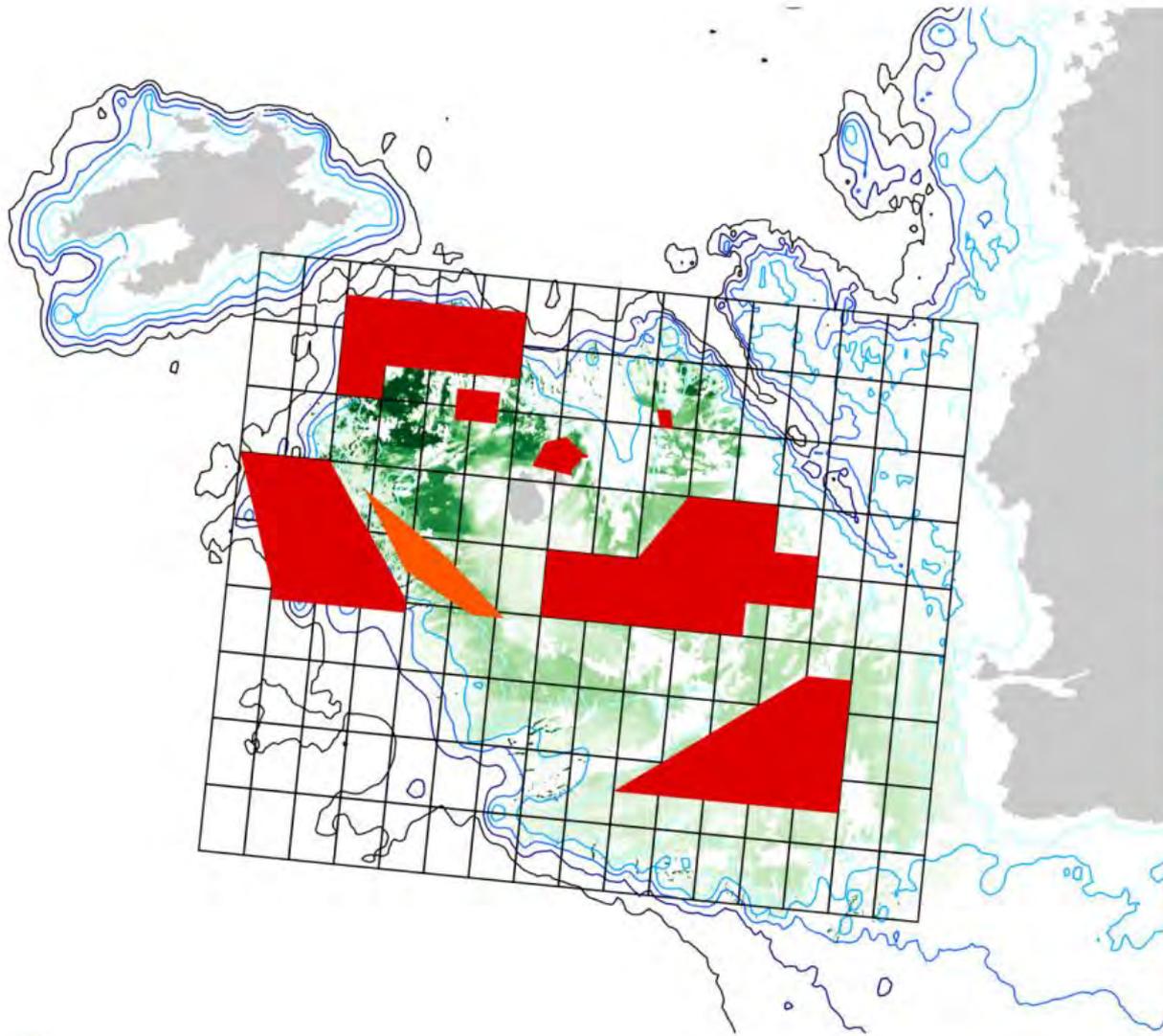
Mars 2013

Impact de l'engin peigne sur la ressource *Laminaria hyperborea* et connaissances acquises sur la biologie de cette algue



O.Dugorany@ifremer, Peigne hyperborea.

*Biomasse de L. hyperborea*  
(Kg/m<sup>2</sup>)



Délibération 2014-9271  
CRPMEM Bretagne

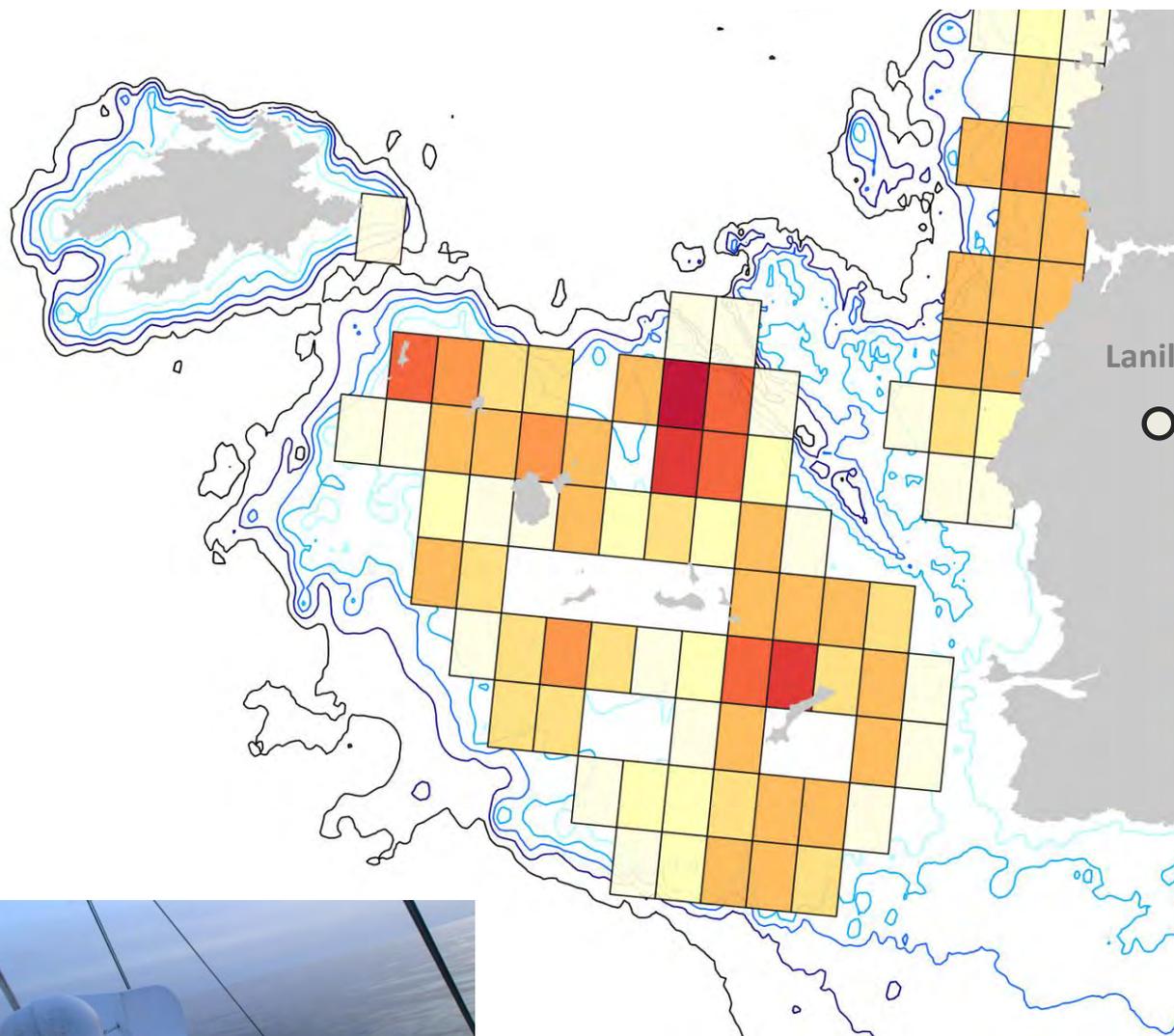
-  Nouvelle grille de gestion
-  Zone fermée du 15 avril au 31 aout
-  Zone fermée toute l'année

**Ifremer**

**AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITÉ**

ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

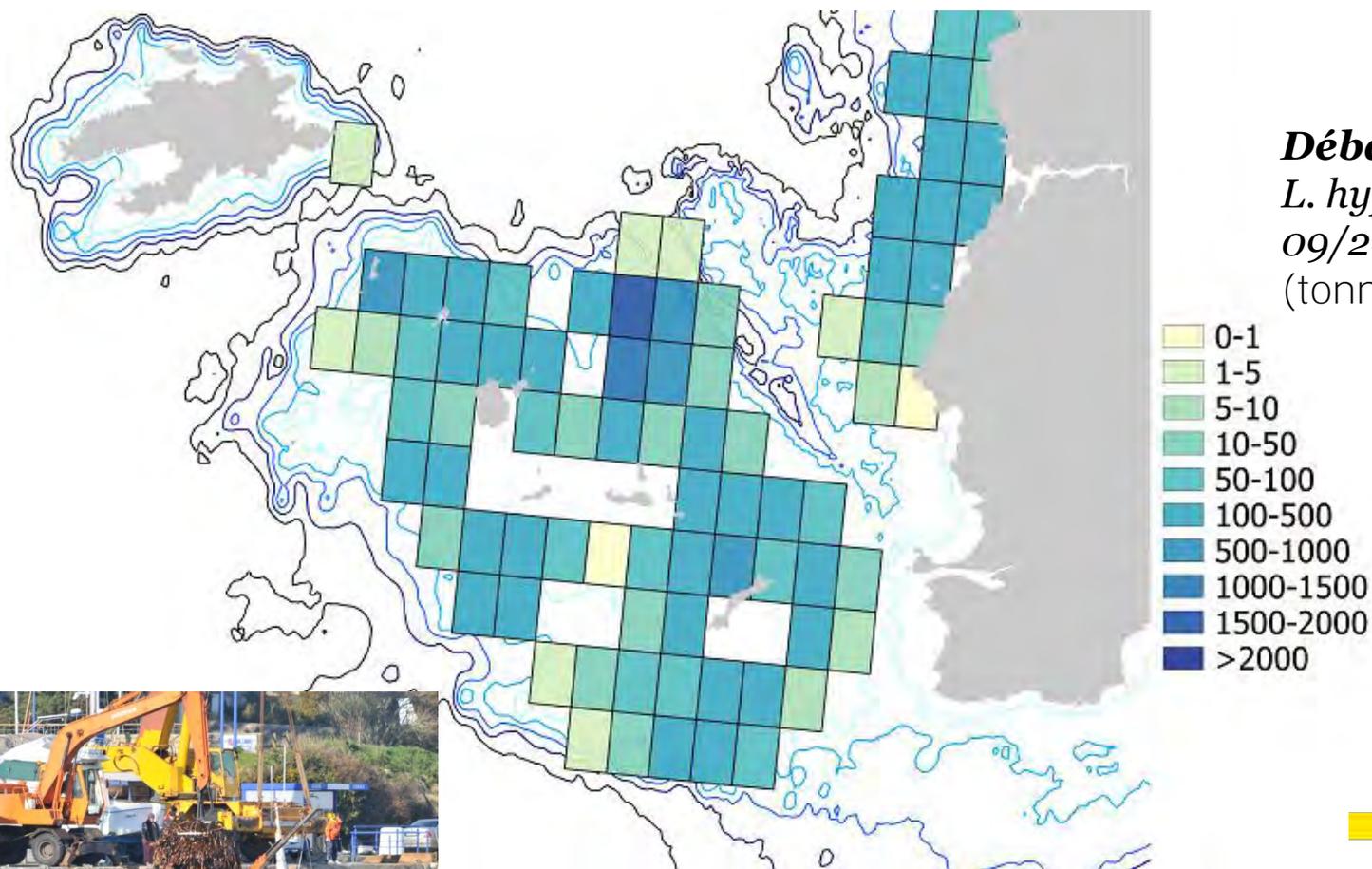
# Allocation spatiale de l'effort de récolte : données RECOPECA



**Effort de récolte**  
*L. hyperborea*  
09/2013-04/2014  
(heures/maille)



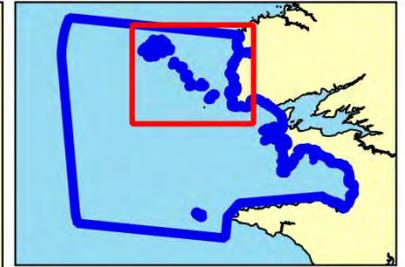
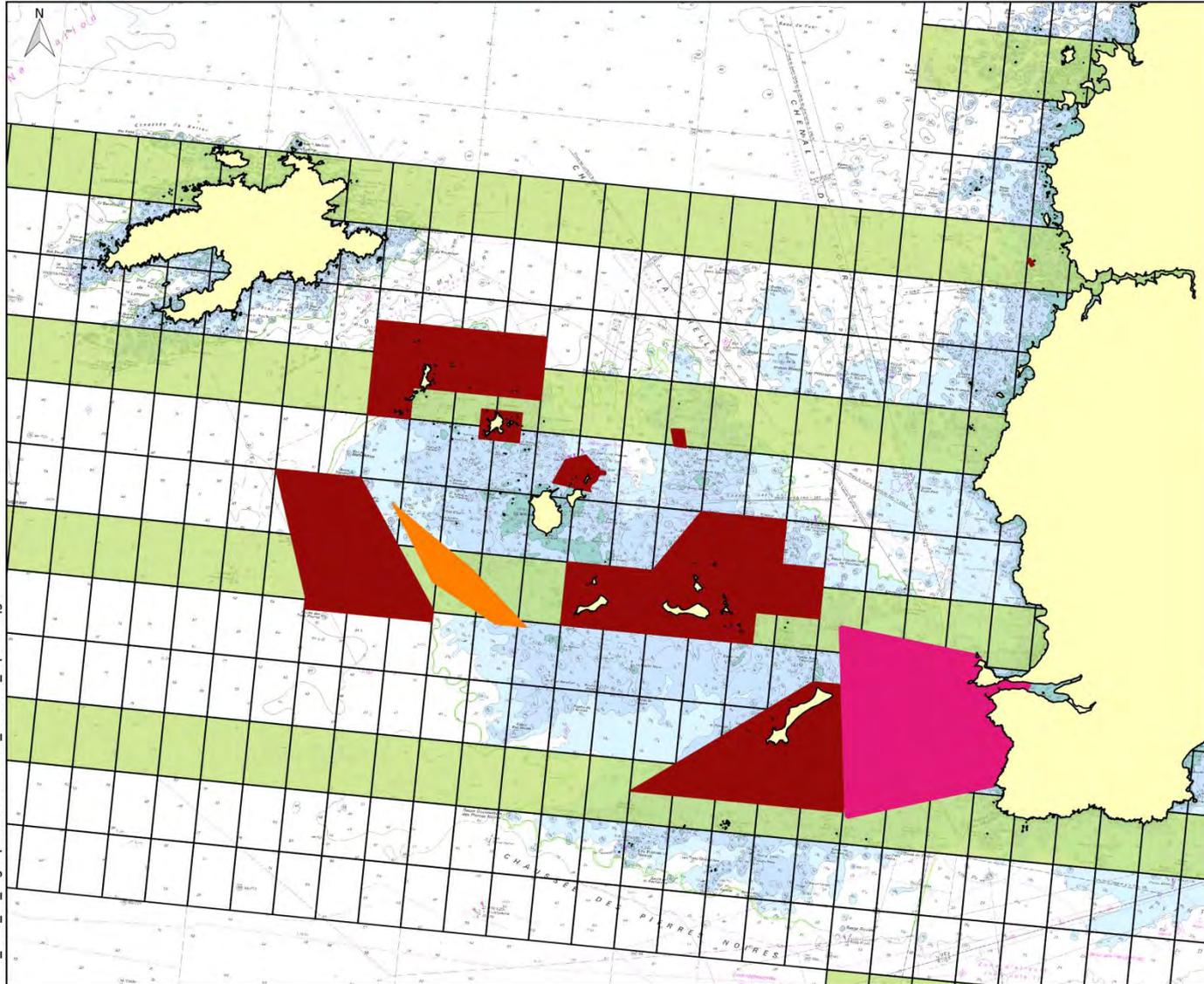
# Surveillance des débarquements et du respect des mesures mises en place, 2015 (3 procédures en cours)



**Ifremer**

**AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITÉ**

ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT



-  Cantonnement de pêche
- Réglementation *L. hyperborea***
-  Fermé en permanence
-  Fermé du 15 avril au 31 août
- Saison 2015-2016**
-  ouvert

00.51 kilomètre

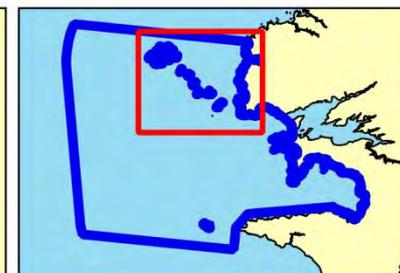
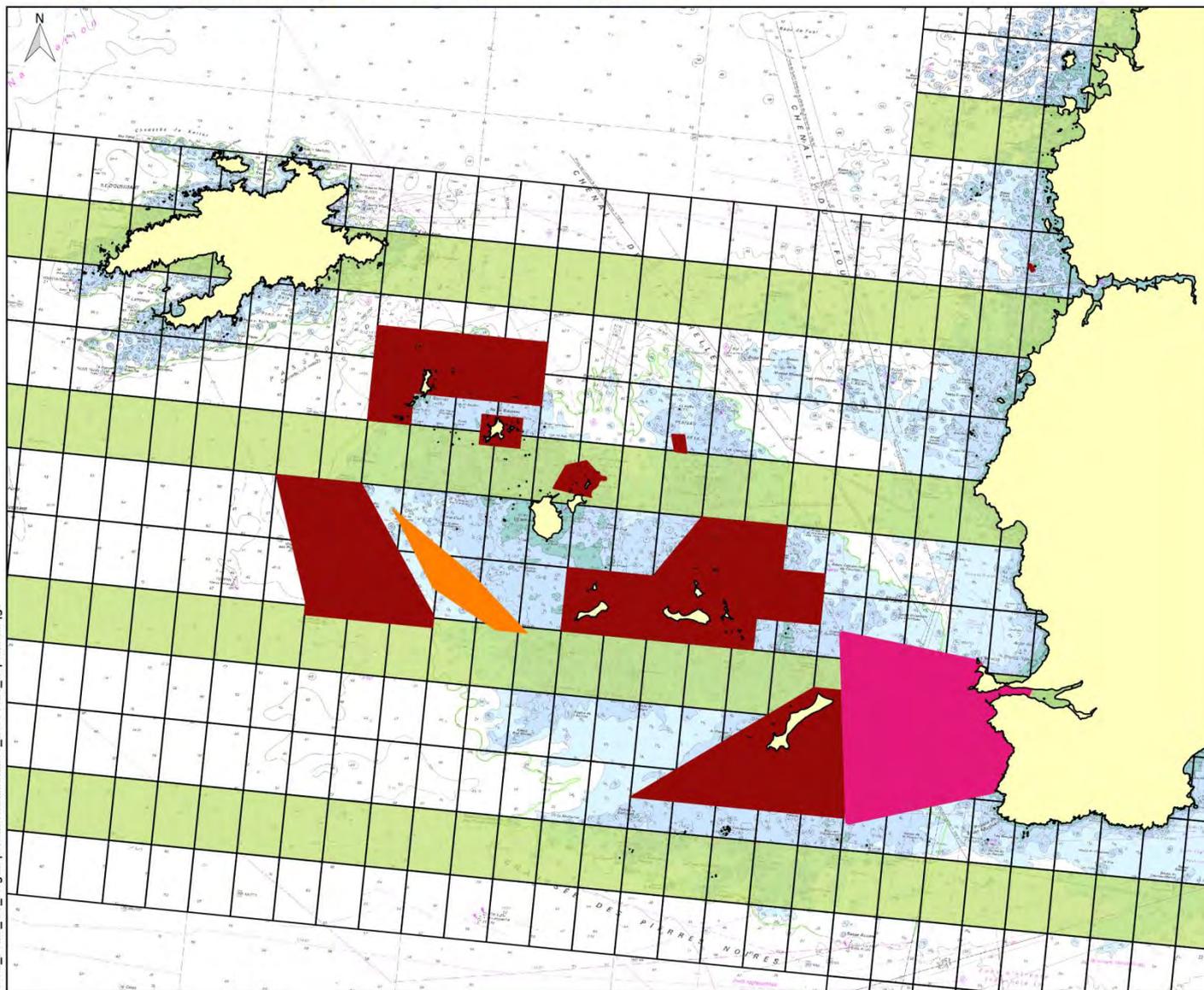


Sources des données :  
- Réglementation *L. hyperborea* : AFB/PNMI, 2018  
- Cantonnement : AAMP, 2013  
- Parc naturel marin d'Iroise : AAMP/PNMI, 2011  
- Département Geofa : IGN  
- Fond de carte Scan littoral : SHOM/IGN

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980



ATL\_PNMI\_US\_RegExploitationLaminaires\_20160323\_a4pa.mxd.qgs



-  Cantonement de pêche
- Réglementation *L. hyperborea***
-  Fermé en permanence
-  Fermé du 15 avril au 31 août
- Saison 2016-2017**
-  Ouvert

00.51 kilomètre



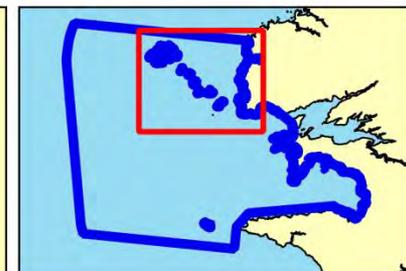
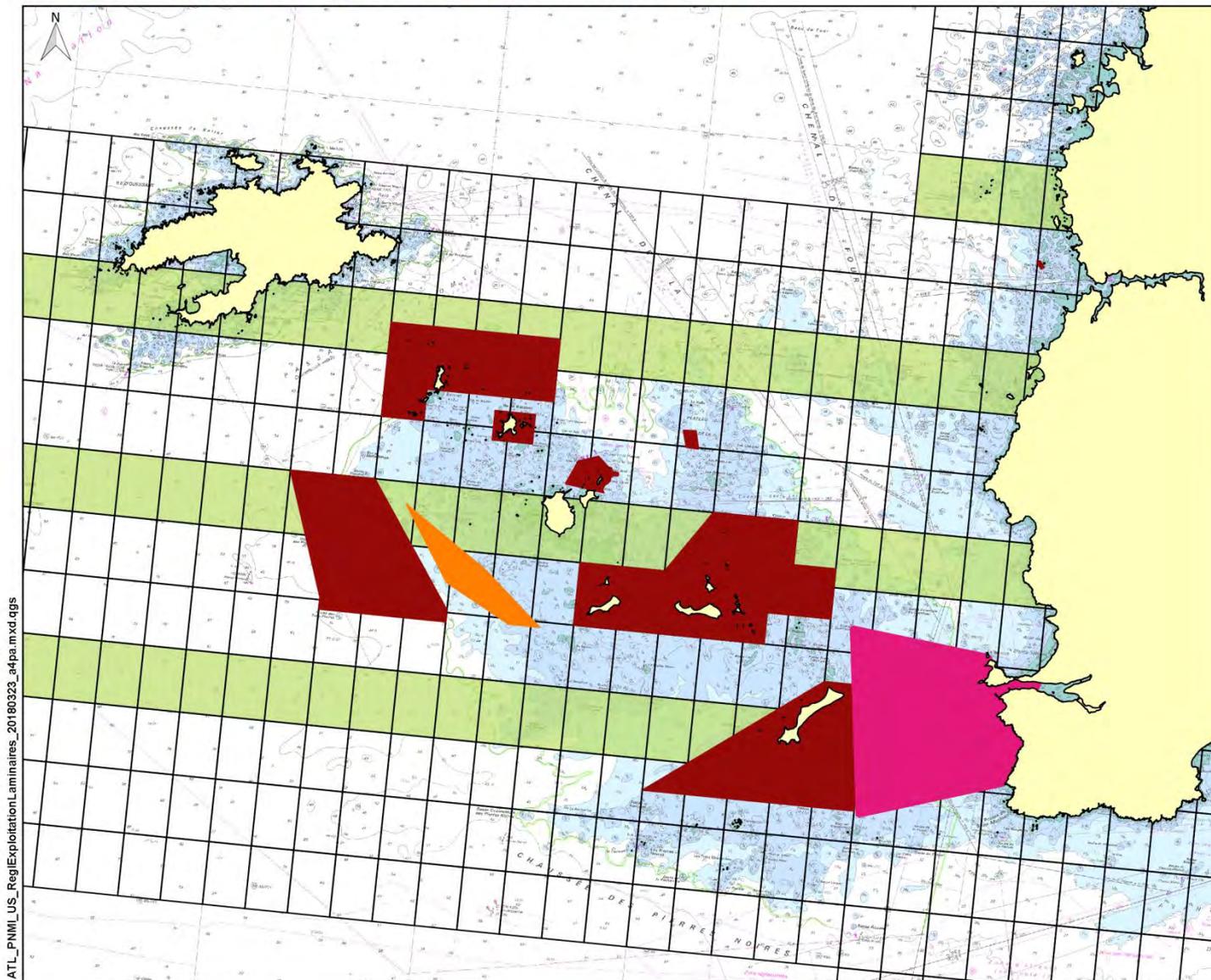
0 1 2 milles marins



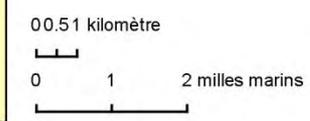
Sources des données :  
 - Réglementation *L. hyperborea* : AFB/PNMI, 2018  
 - Cantonement : AAMP, 2013  
 - Parc naturel marin d'Iroise : AAMP/PNMI, 2011  
 - Département Geofa : IGN  
 - Fond de carte Scan littoral : SHOM/IGN

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980





-  Cantonnement de pêche
- Réglementation *L. hyperborea***
-  Fermé en permanence
-  Fermé du 15 avril au 31 août
- Saison 2017-2018**
-  Ouvert



Sources des données :  
- Réglementation *L. hyperborea* : AFB/PNMI, 2018  
- Cantonnement : AAMP, 2013  
- Parc naturel marin d'Iroise : AAMP/PNMI, 2011  
- Département Geofia : IGN  
- Fond de carte Scan littoral : SHOM/IGN

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980

ATL\_PNMI\_US\_RegiExploitationLaminaires\_20180323\_a4pa.mxd.qgs



# Zones de pêche Hyperboréa dans le Finistère

## CRPMEM de Bretagne

### Légende

#### Delimitations

-  Zones ouvertes à la pêche
-  Zone de rephi
-  Mailles de la zone

#### Zones administratives

-  Limite des 12 milles
-  Zones de cantonnements
-  Zones fermées à l'année\*
-  Zone de Kerfinel, fermée du 15 avril au 31 août\*
-  Limites du PNMI

#### Zones de coloration :

-  Zone "mauve"
-  Zone "jaune"
-  Zone "verte"
-  Zone "orange"

OCEAN  
D

Scalés et

Position

De

Les so

Topograp

Epaves

Les épaves à to

ou vice-rage de

0 10 MN



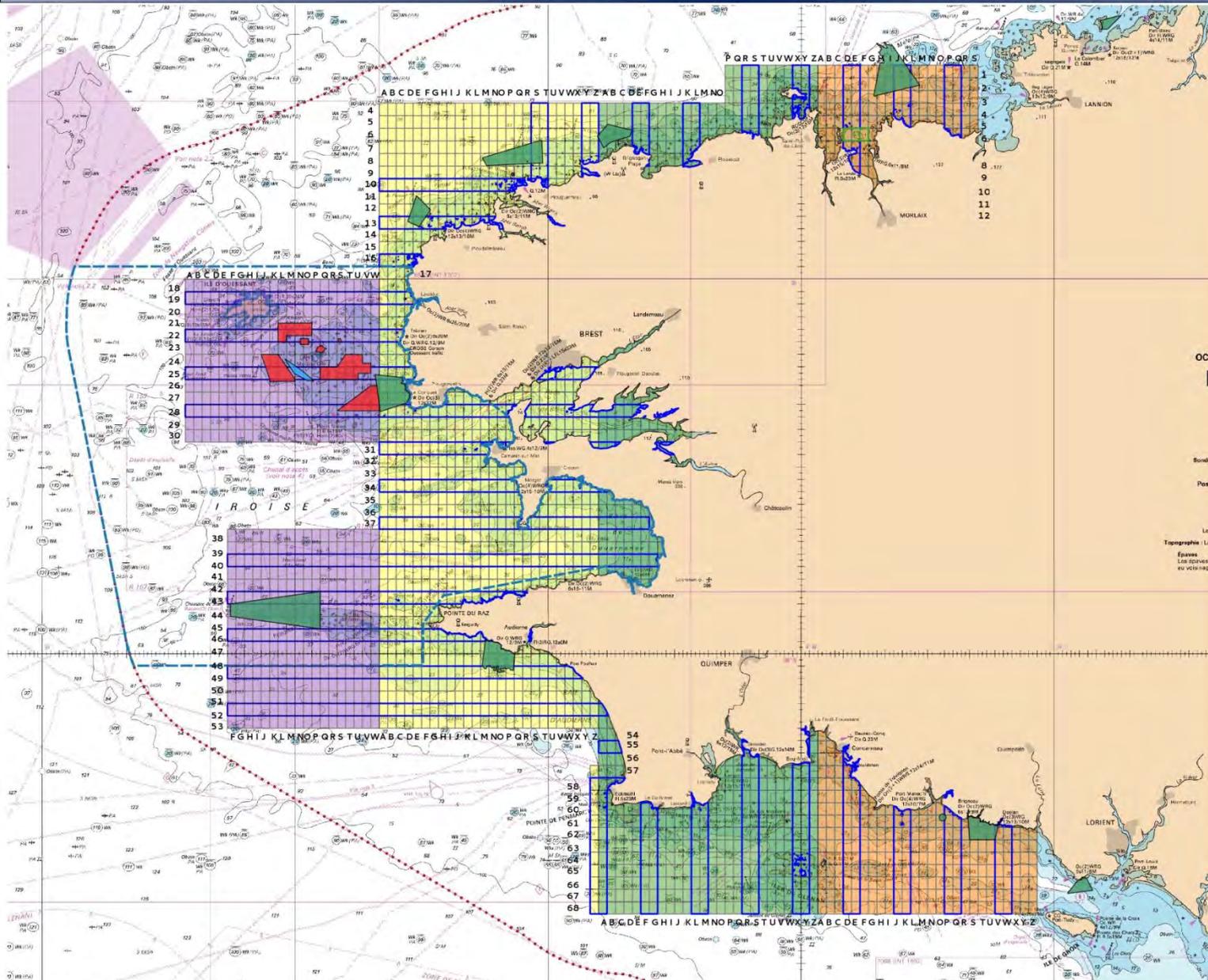
Comité Régional des Pêches Maritimes  
et des Élevages Marins de Bretagne



Les produits dérivés maritimes proposés issus des fichiers de cartes marines du SHOM ne sont pas utilisables pour la navigation maritime. Ils ne remplacent pas les produits officiels d'un service hydrographique. Ces produits dérivés n'ont pas fait l'objet de vérification de la part du SHOM.

Projection : WGS84 - Mercator  
Conception : CRPMEM

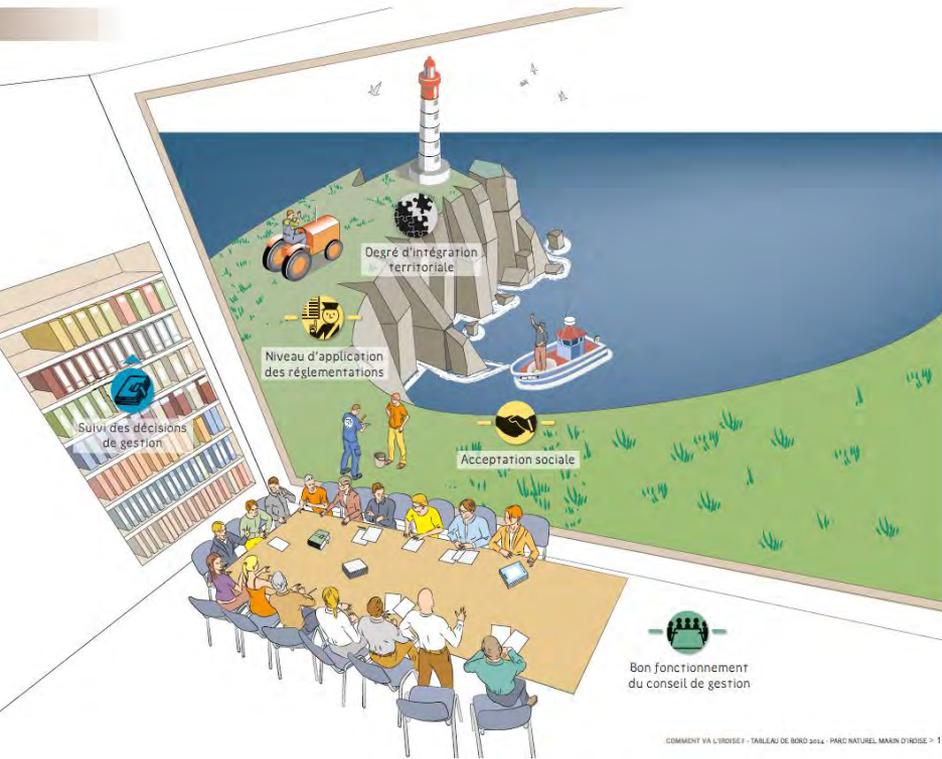
Sources : GEBCO, OSM, SHOM -



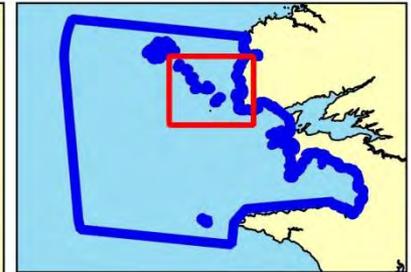
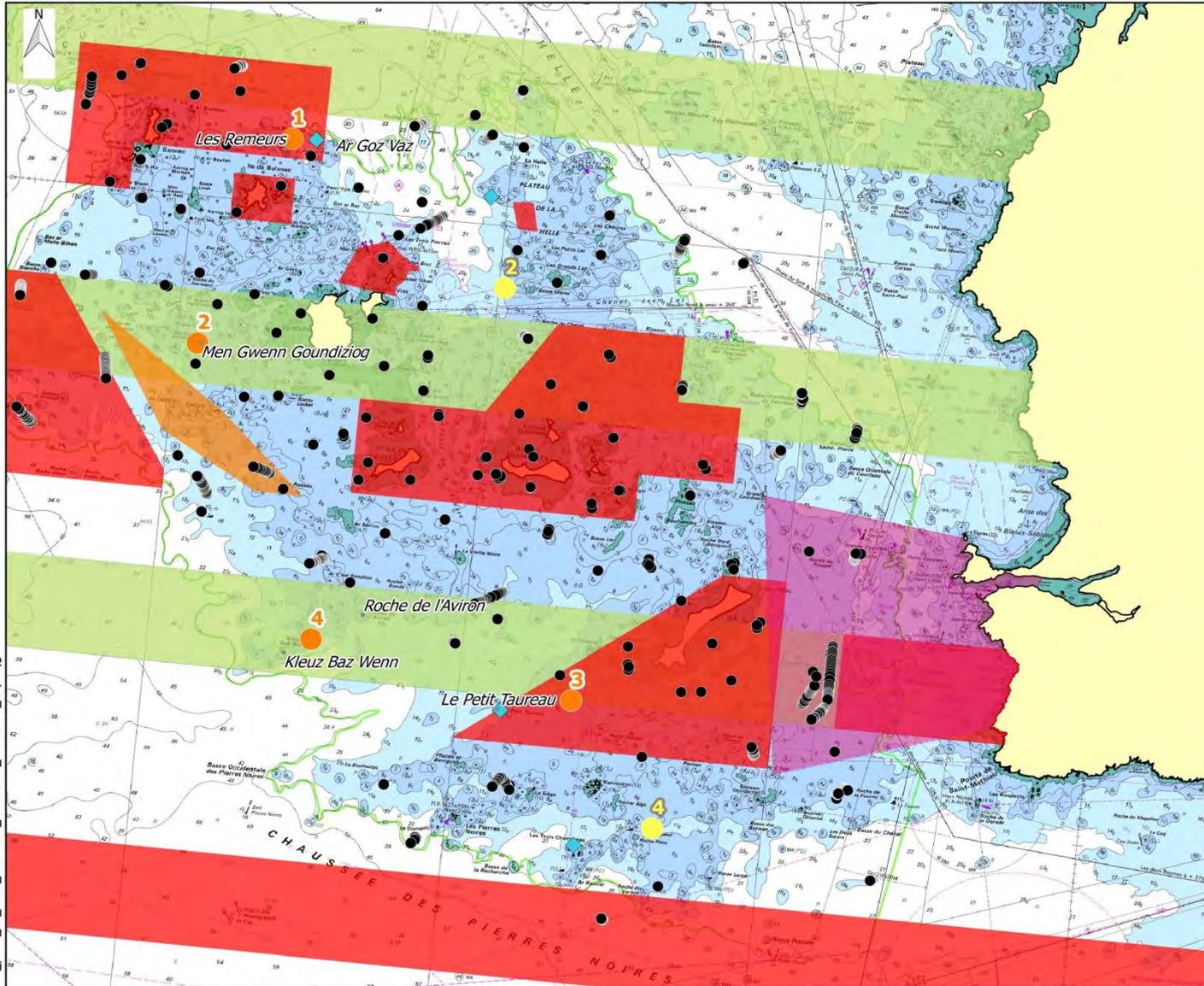
Date de création : 2015-03-12

\* : D'après l'article R912-2.d du code rural et de la pêche maritime

# Des demandes récurrentes de suivis et d'évaluation au conseil de gestion du Parc naturel marin.



atl\_pnm1\_us\_suivi\_laminaires\_biomasse\_20180216\_a4pa.dgs



- Station d'échantillonnage retenue (02/2018)
- Station d'échantillonnage abandonnée (07/2017)
- Station d'échantillonnage Ifremer (2011-2012)
- ◆ Plongée (11/2017)

■ Cantonnement de pêche

**Réglementation L. hyperborea (saison 2017-2018)**

- Fermé
- Fermé du 15 avril au 31 août
- Ouvert

0 0.5 1 kilomètre



0 1 2 milles marins



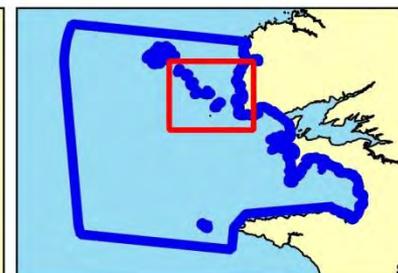
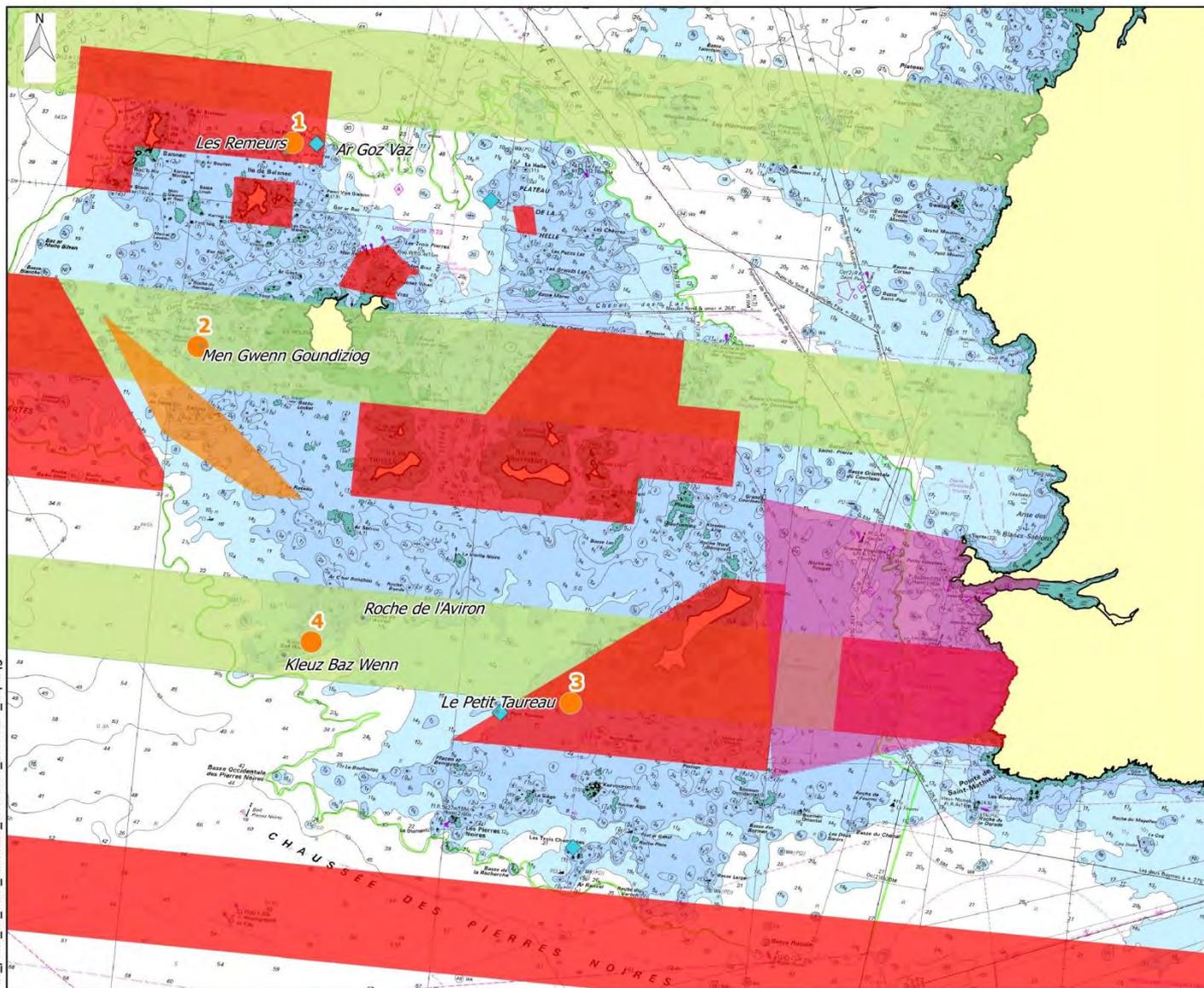
Sources des données :

- Station d'échantillonnage : AFB/PNMI, 2018
- Station d'échantillonnage Ifremer : Ifremer, 2011
- Plongée : AFB/PNMI, 2018
- Réglementation L. hyperborea : AFB/PNMI, 2018
- Cantonnement : AAMP, 2013
- Parc naturel marin d'Iroise : AAMP/PNMI, 2011
- Département Geofia : IGN
- Fond de carte Scan littoral : SHOM/IGN

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980



atl\_pnm\_us\_suivi\_laminaires\_20180216\_a4pa.ggs



- Station d'échantillonnage retenue (02/2018)
- ◆ Plongée (11/2017)
- Cantonnement de pêche

**Réglementation L. hyperborea (saison 2017-2018)**

- Fermé
- Fermé du 15 avril au 31 août
- Ouvert

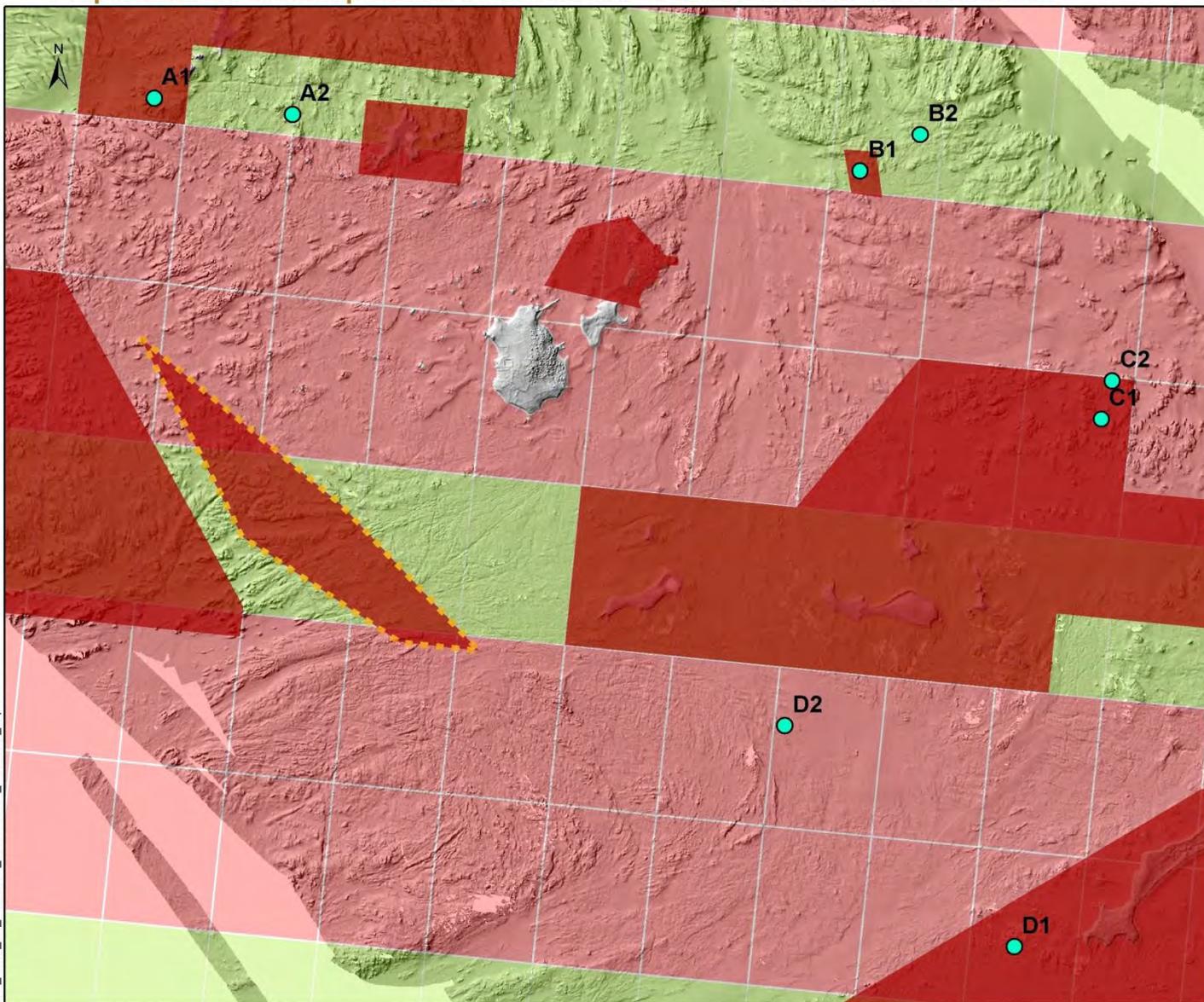
0 0.5 1 kilomètre

0 1 2 milles marins

- Sources des données :
- Station d'échantillonnage : AFB/PNMI, 2018
  - Station d'échantillonnage Ifremer : Ifremer, 2011
  - Plongée : AFB/PNMI, 2018
  - Réglementation L. hyperborea : AFB/PNMI, 2018
  - Cantonnement : AAMP, 2013
  - Parc naturel marin d'Iroise : AAMP/PNMI, 2011
  - Département Geofia : IGN
  - Fond de carte Scan litoral : SHOM/IGN

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980





**L.hyperborea (AP 2014-9271)**

Fermé du 15 avril au 31 aout

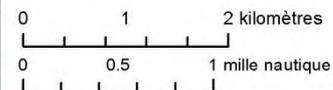
Fermé toute l'année

**L. hyperborea (AP 2015-11189)**

2015

Fermé

Ouvert

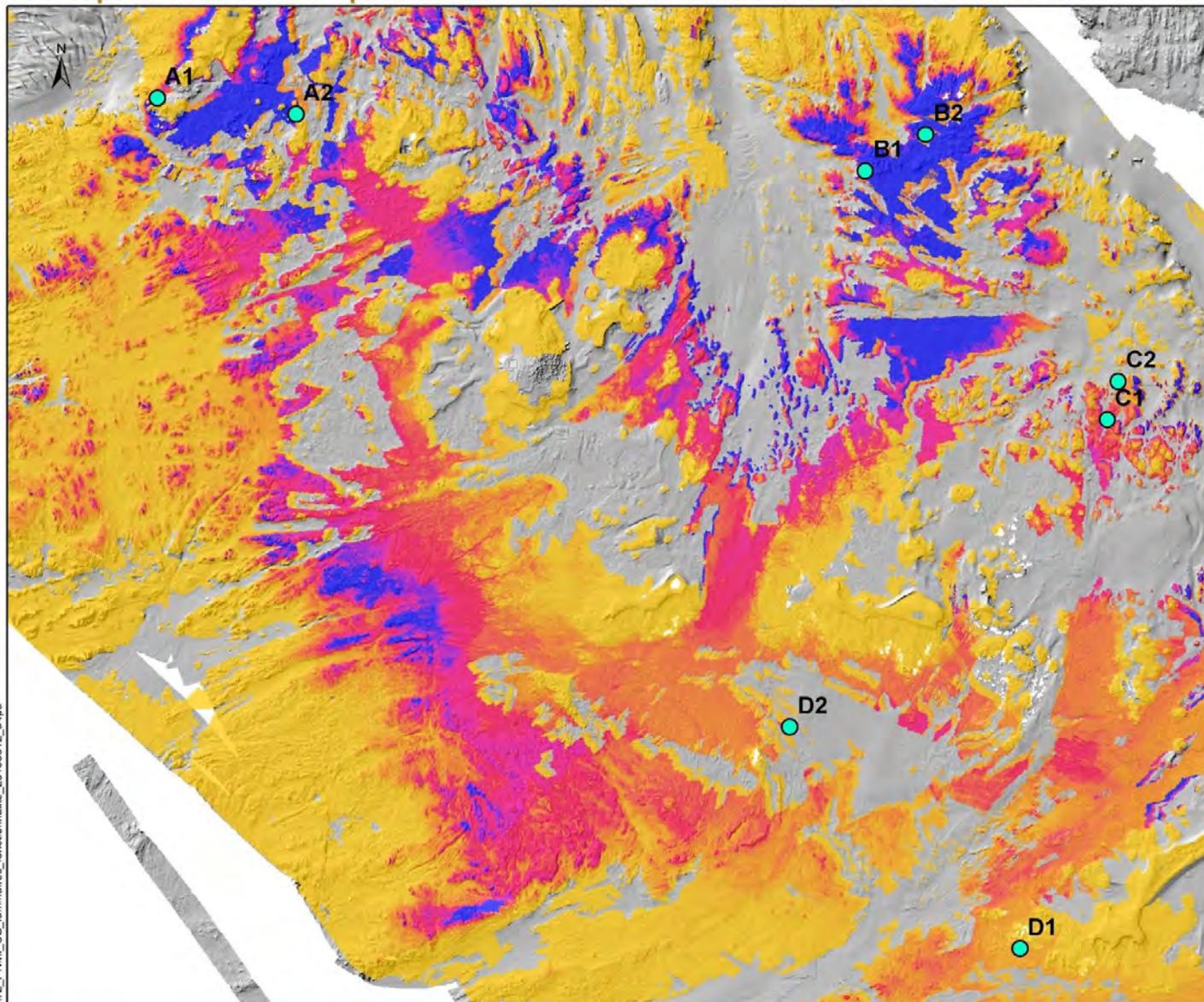


Sources des données :

- Délimitations maritimes françaises : SHOM, 2010
- \* (ne pas utiliser pour la navigation)
- Parc naturel marin d'Iroise : AAMP/PNMI, 2011
- Département Geofra : IGN
- Bathymétrie : Iltto3D SHOM-IGN
- Lamineaires : Ifremer-AAMP/PNMI, 2013
- Nature du substrat : Ifremer-AAMP/PNMI, 2013
- Fond de carte 7066 : SHOM
- Scan littoral : SHOM-IGN

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980





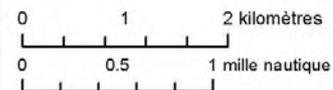
**L. hyperborea (modélisation)**

Biomasse médiane (kg/m<sup>2</sup>)

Elevée : 29.9955



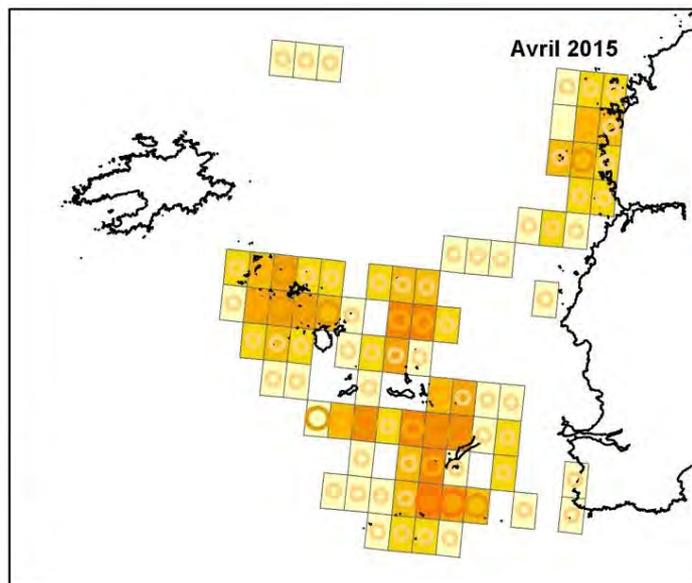
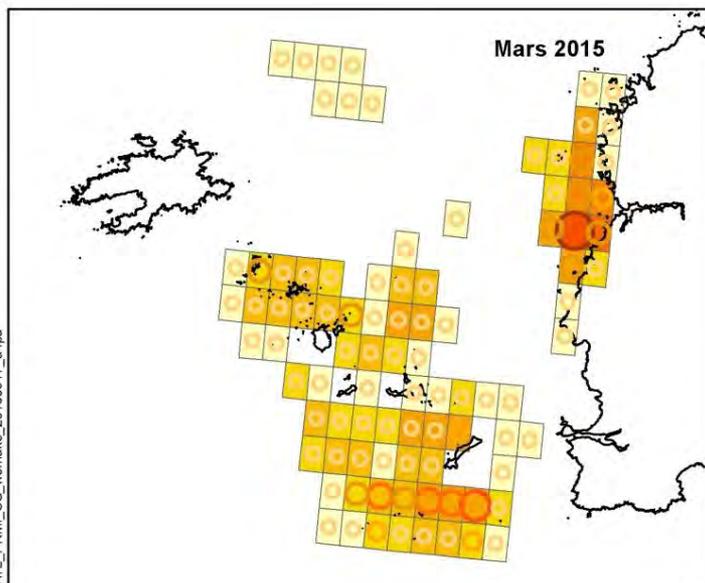
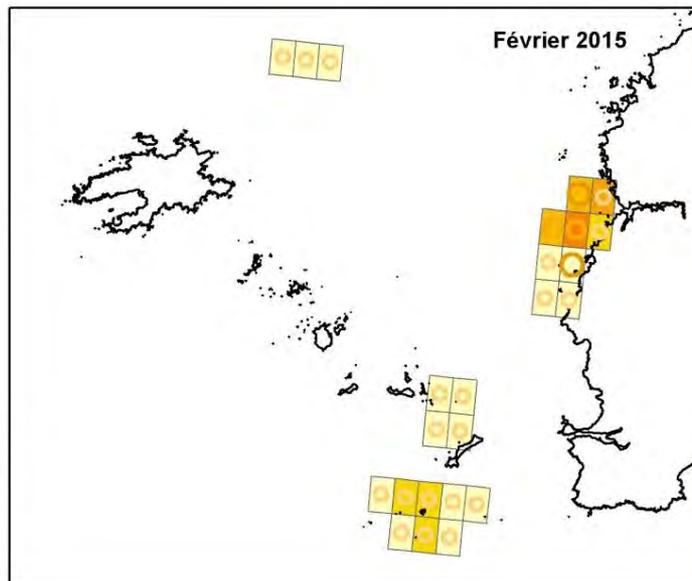
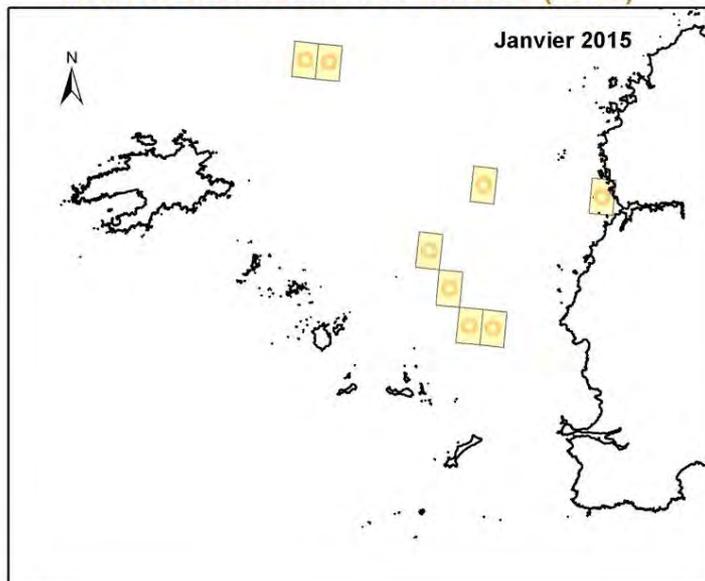
Faible : 0



- Sources des données :
- Délimitations maritimes françaises : SHOM, 2010
  - (ne pas utiliser pour la navigation)
  - Parc naturel marin d'Iroise : AAMP/PNMI, 2011
  - Département Geofia : IGN
  - Bathymétrie : Ito3D SHOM-IGN
  - Laminaires : Ifremer-AAMP/PNMI, 2013
  - Nature du substrat : Ifremer-AAMP/PNMI, 2013
  - Fond de carte 7086 : SHOM
  - Scan littoral : SHOM-IGN

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980

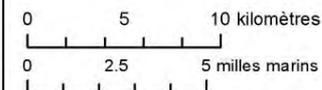




**Activité mensuelle des navires**



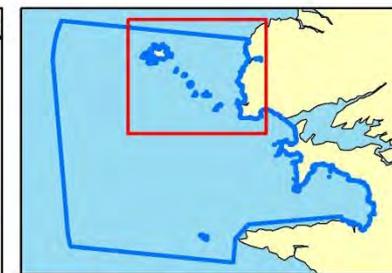
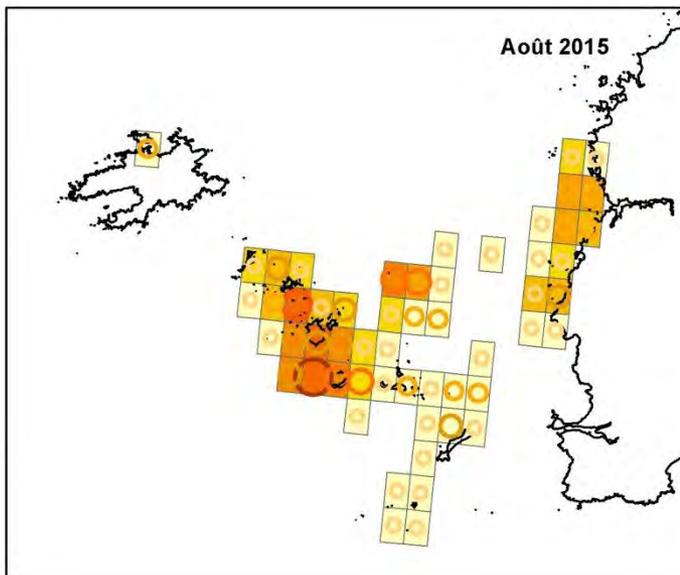
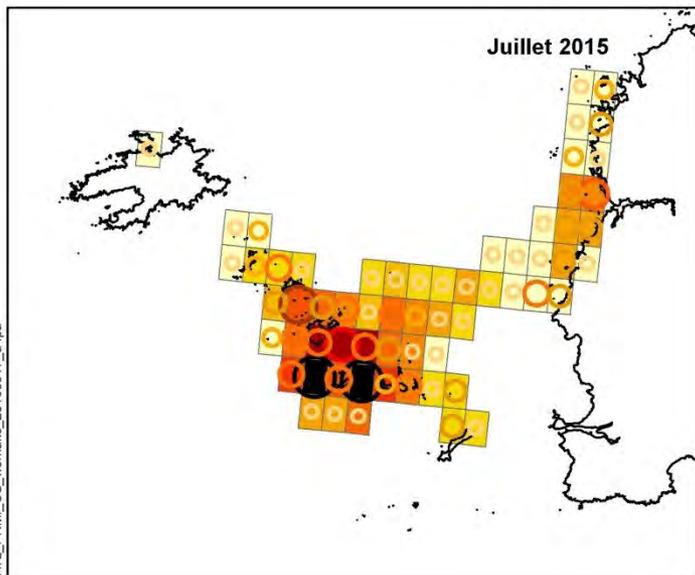
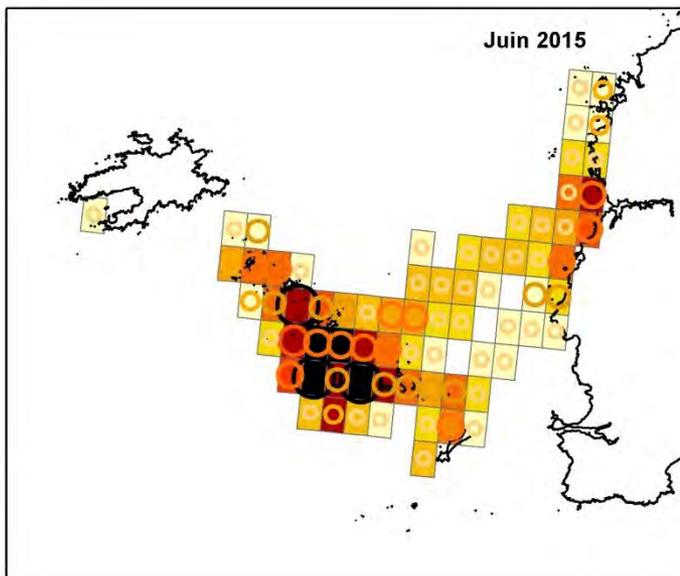
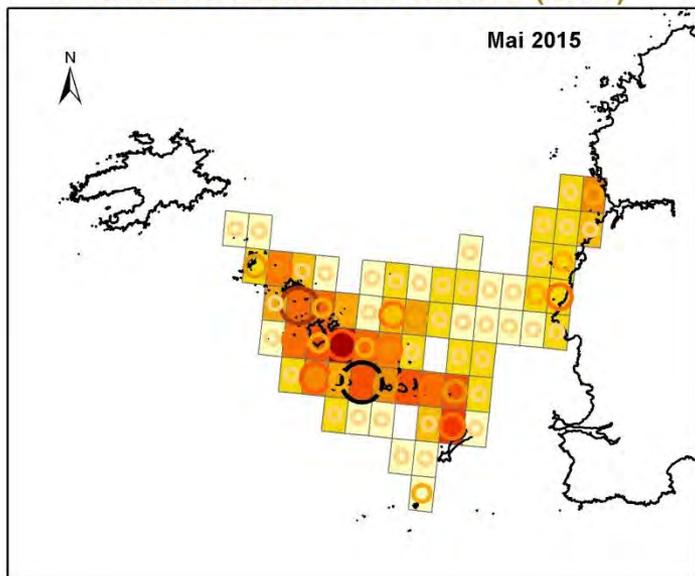
Parc naturel marin d'Iroise



Sources des données :  
 - Activité des navires : DPMA  
 - Délimitations maritimes françaises : SHOM, 2010  
 \* (ne pas utiliser pour la navigation)  
 - Parc naturel marin d'Iroise : AAMP/PNMI, 2011  
 - Département Geofla : IGN

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980

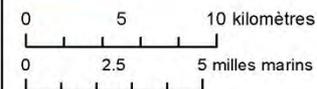




**Activité mensuelle des navires**



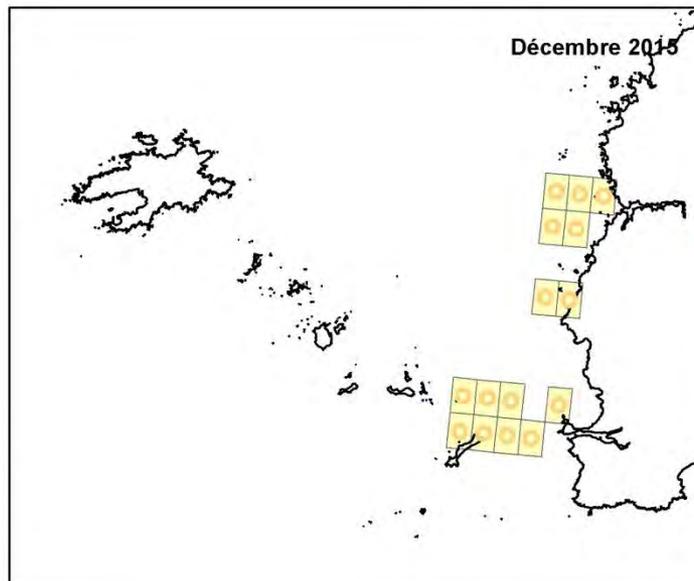
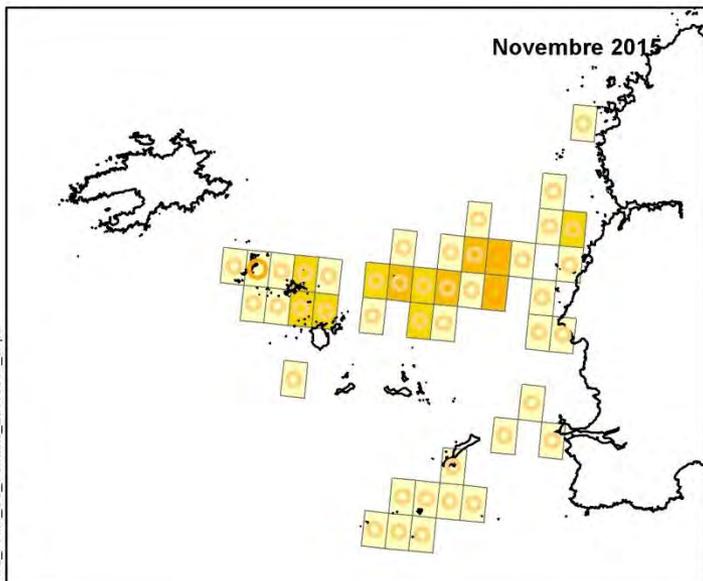
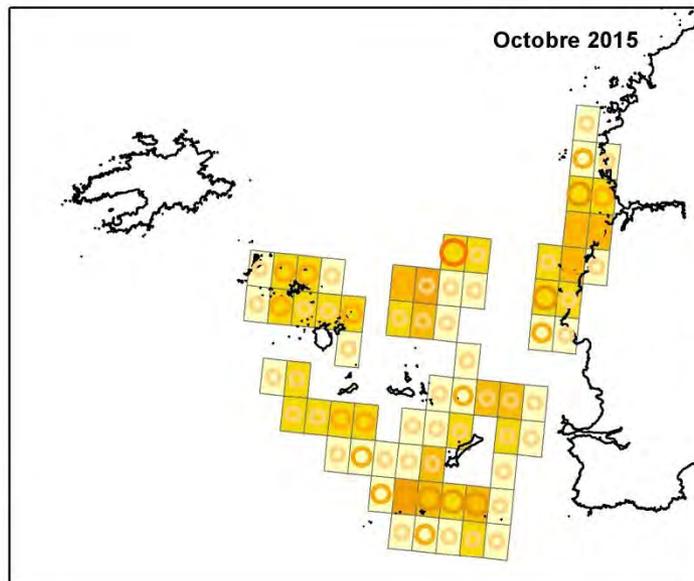
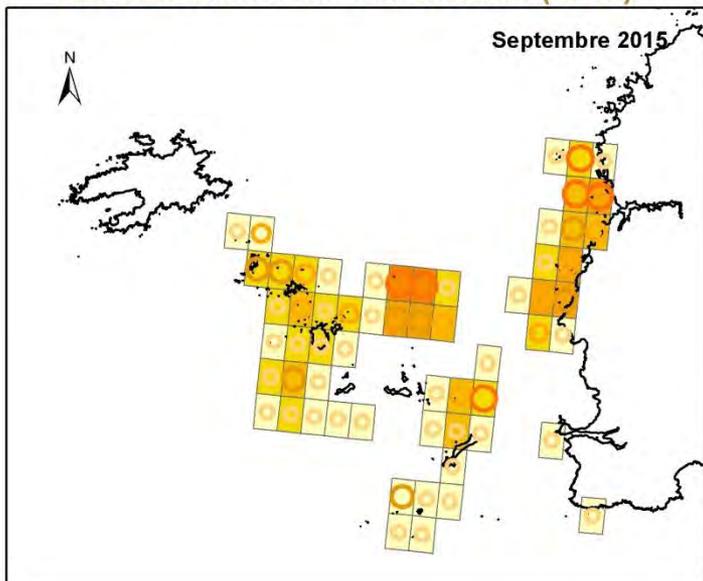
Parc naturel marin d'Iroise



Sources des données :  
 - Activité des navires : DPMA  
 - Délimitations maritimes françaises : SHOM, 2010  
 \* (ne pas utiliser pour la navigation)  
 - Parc naturel marin d'Iroise : AAMP/PNMI, 2011  
 - Département Geofla : IGN

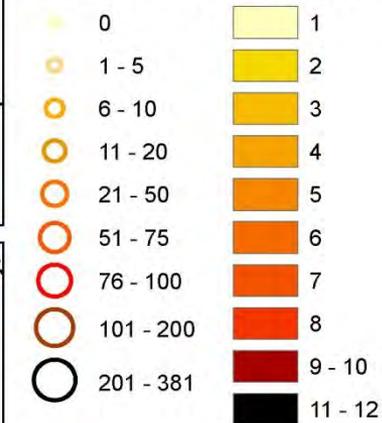
Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980



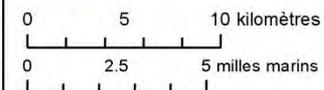


**Activité mensuelle des navires**

**Nombre d'heures    Nombre de navires**



Parc naturel marin d'Iroise



Sources des données :  
 - Activité des navires : DPMA  
 - Délimitations maritimes françaises : SHOM, 2010  
 \* (ne pas utiliser pour la navigation)  
 - Parc naturel marin d'Iroise : AAMP/PNMI, 2011  
 - Département Geofla : IGN

Système de coordonnées : Lambert 93 / RGF93 / IAG GRS 1980



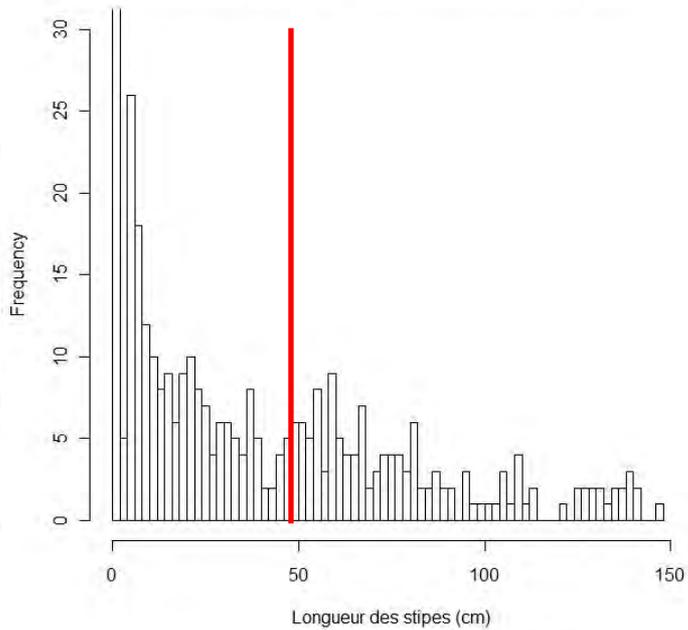
## Densité du peuplement.



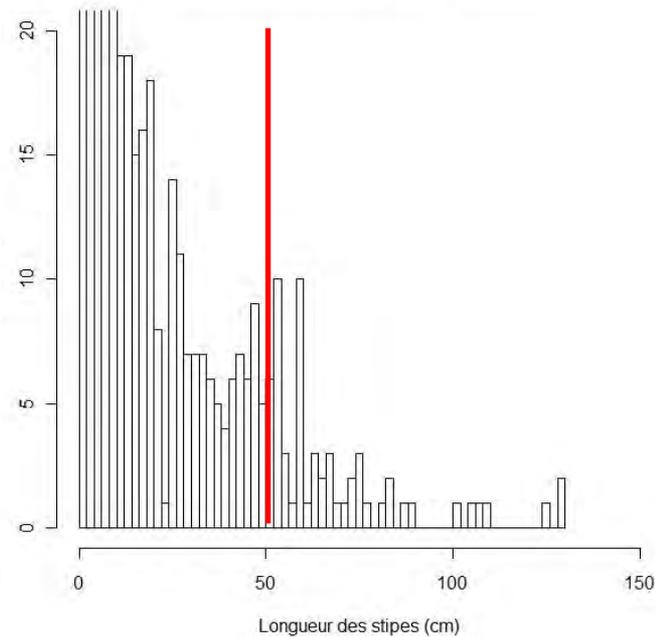
- **IFREMER**, Structure de taille du peuplement, biomasse en place, mesure des stipes (15 cadrats d'un m<sup>2</sup>).

## Résultats 2011 composition en taille des captures

Structure de taille population avant exploitation

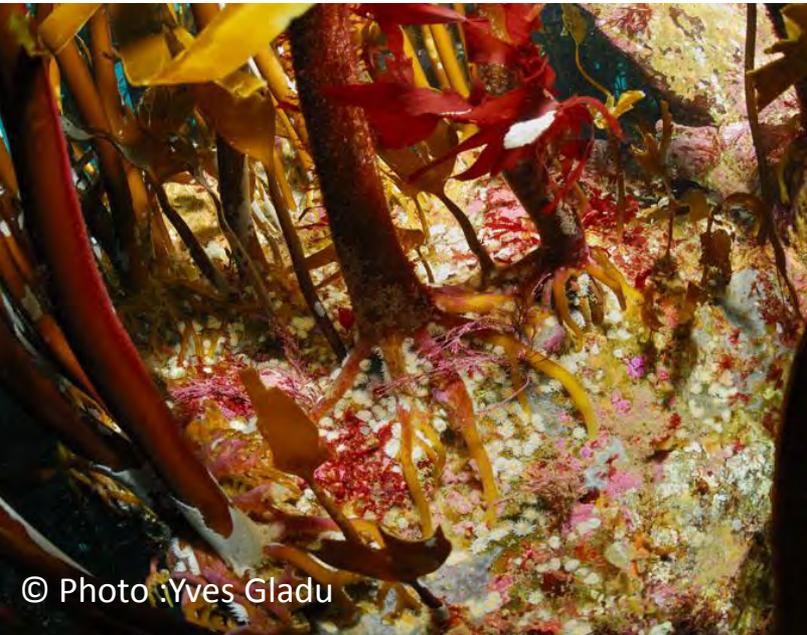


Structure de taille après exploitation



Les individus inférieurs à 50 cm de longueur de stipe (3-4 ans) sont peu récoltés.

Les plants principalement exploités appartiennent à la canopée.



© Photo : Yves Gladu

**MNHN**, Mesure de la biodiversité pour définir l'état de l'écosystème sur 11 cadrats (mesure de stipes, analyse et prélèvements des épibioses, abondance relative des espèces animales et végétales présentes etc..).

## Mesure de la biodiversité du peuplement.



La diversité totale, s'élève en 2011 à **101 espèces** (dont 44 pour la flore et 57 pour la faune), nettement dominée par les éponges (23 taxons) et les algues rouges (35 taxons).

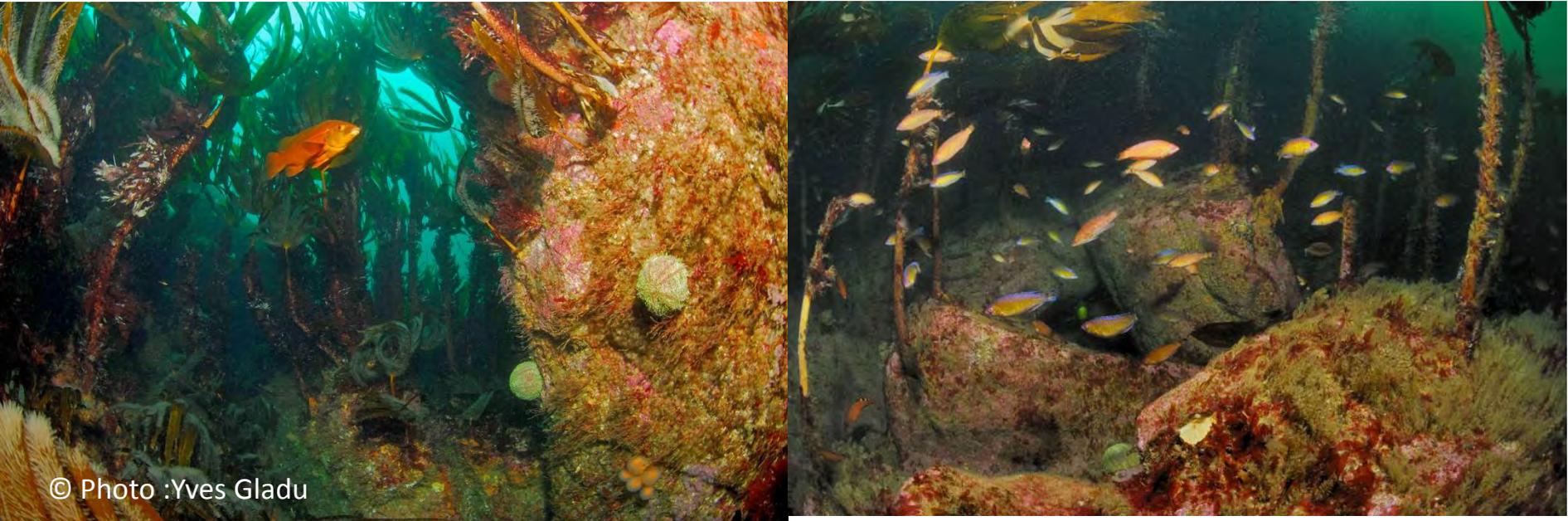
La richesse spécifique totale diminue de **17 taxons** ou espèces après le passage du peigne et elle ne concerne que **la faune (-38%)** et essentiellement le phylum des éponges (porifères) dont la diversité passe de 21 à 8 taxons.

## Etude des réseaux trophiques associés au peuplement.



- **Station Biologique de Roscoff** : échantillonnage par prélèvements de la diversité animale et algale pour établir le réseau trophique associé aux peuplements dominés par *Laminaria hyperborea* en conditions naturelles. les prélèvements ont été réalisés sur 5 pieds et 5 cadrats de 0.1 m<sup>2</sup>.

## Etude des réseaux trophiques associés au peuplement.



© Photo :Yves Gladu

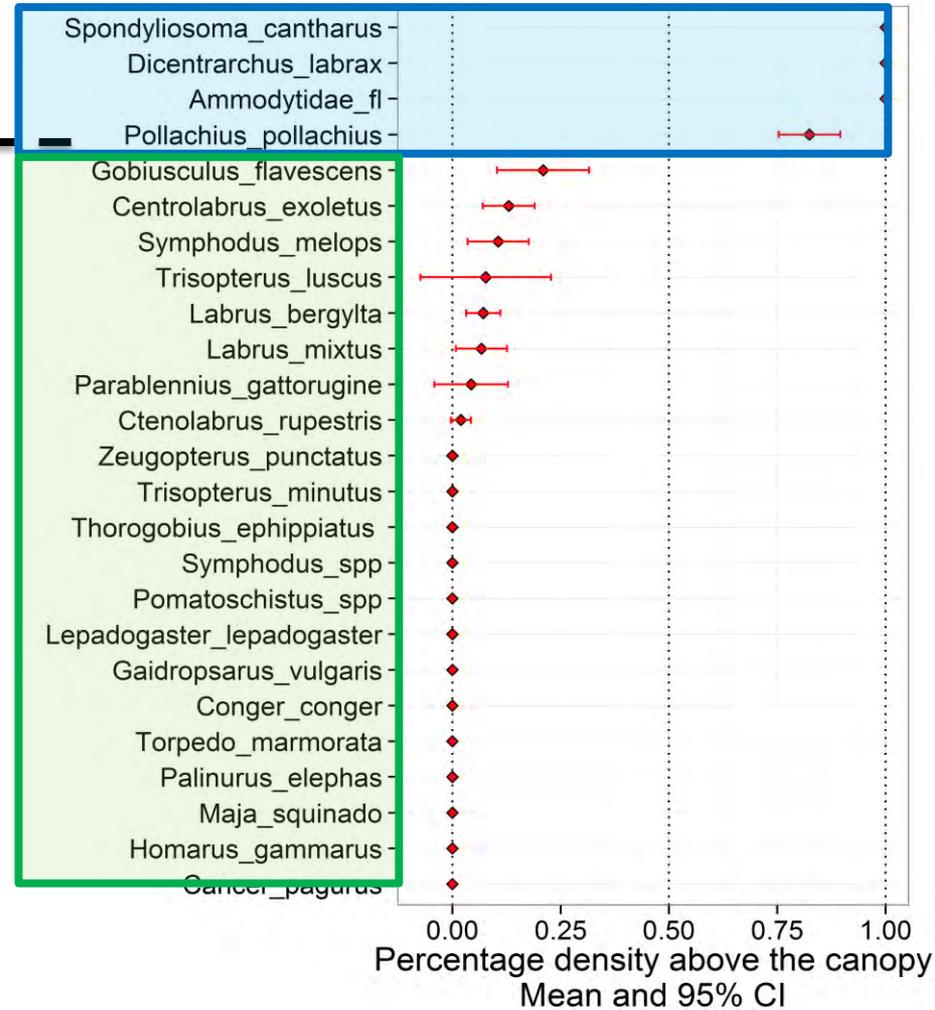
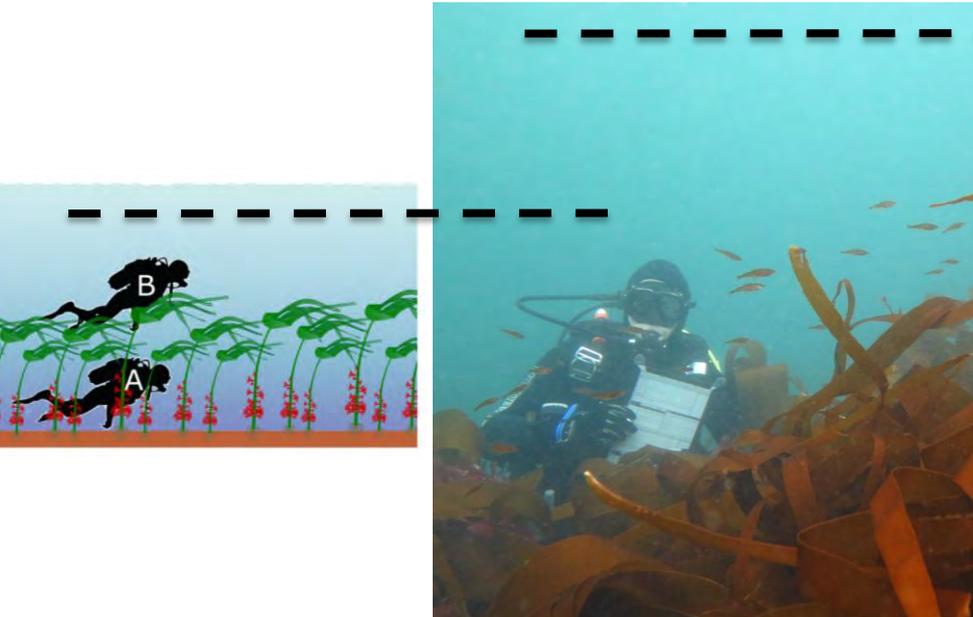
90 espèces de faune (50 espèces) et de flore (42 espèces) ont été répertoriées sur le site choisi en 2011 lors des levés de terrain avant l'exploitation (pour évaluer l'impact des engins).

La ceinture à *Laminaria hyperborea* semblait être modifiée par l'exploitation et que cela restait visible une année après son exploitation. Ses fonctionnalités n'en n'étaient pas pour autant profondément altérées, car les transformations observées ne montraient pas de disparition de niveau trophique entier (mollusques ou crustacés) .

Toujours sous  
la canopée (A)



**Etude des poissons associés au peuplement.**





© Photo :Yves Gladu

**Terrain Juin à octobre 2018**

**Premiers rapports septembre 2019**



**COMITÉ DÉPARTEMENTAL  
DES PÊCHES MARITIMES ET DES ÉLEVAGES MARINS  
DU FINISTÈRE**



**Maud Bernard**

**27 mars 2018, Séminaire technique projet NATURALG**

## **Retours d'expérience « Suivis écologiques et indicateurs habitats champs de blocs »**

**Programme LIFE+** (*Expérimentation pour une gestion durable et concertée de la pêche à pied récréative en France*)



## Rappels : objectifs scientifiques du projet LIFE+

---

- Volet scientifique important **sans être un programme de recherche**
- Démarche de bonne gouvernance : 1 comité de pilotage national, 11 comités locaux de concertation et 1 comité scientifique et technique
- Acquérir nouvelles connaissances sur pratiquants et pratiques de pêche à pied de loisir : comptages, enquêtes et suivis comportementaux
- Acquérir nouvelles connaissances sur la dynamique et réponses de trois habitats benthiques et deux gisements coquillers sous effets croisés des pratiques de pêche à pied de loisir et des facteurs naturels : **3 grands partenaires scientifiques (IUEM, Réserve naturelle Baie de St-Brieuc, Ifremer Dinard)**
- Analyses croisées des données de fréquentation et des données biologiques
- Valoriser la connaissance scientifique : rapports annuels, cartographie, colloques nationaux et/ou internationaux et éventuelles publications

## Intérêts et contexte des suivis champs de blocs dans contexte LIFE+



Champ de blocs de Piégu  
(M. Bernard)

- **Nombreux travaux historiques** (Le Hir, 2002; Le Hir & Hily, 2005; Programme R.E.V.E, 2010; Bernard, 2012; Contrat nature VivArmor Nature, 2012)
- **Forte fréquentation de l'habitat** par pêcheurs à pied lors des grands coefficients de marée (> 95 en général)
- Pression de pêche répétée au niveau des **champs de blocs de bas d'estran par retournement des blocs**
- **Accessibilité de l'habitat / Emersion / Taille des blocs / Nature de la roche / Ressources disponibles**

=

**Facteurs déterminants pour fréquence et intensité de la pression « retournement des blocs »**

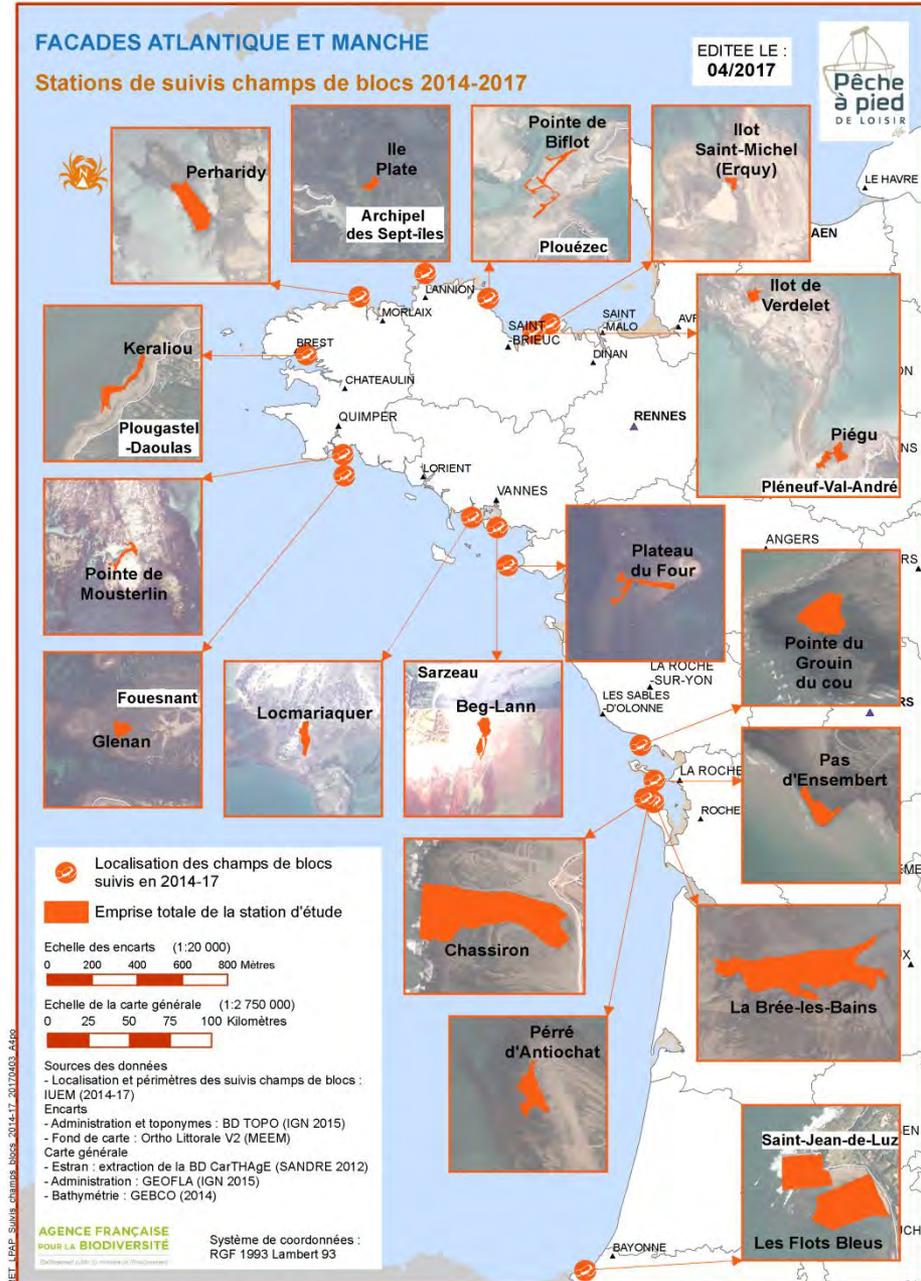
## Objectifs scientifiques suivis champs de blocs/LIFE+

---

- Problématique scientifique: évaluer la part du **facteur « pêche à pied de loisir »** dans l'action de **retournement des blocs mobiles** VS part des **facteurs environnementaux locaux** (exposition à la houle, fréquence et durée d'émergence de l'habitat, taille et mobilité des blocs, nature de la roche....)
- Partenaire scientifique IUEM/Observatoire Marin :
  - **3 types de suivis complémentaires** menés en parallèle à l'échelle stationnelle des champs de blocs LIFE+ :
    - **Comptages réguliers de pêcheurs à pied** : réalisés chaque fois que cela est possible
    - **Suivis comportementaux des pêcheurs à pied** : 4 suivis par an
    - **Suivis écologiques de l'habitat** : application **indicateur IVR** et **indice QECB**, 2 suivis saisonniers/an

# Emprise géographique

- 9 territoires LIFE+ concernés
  - 18 stations champs de blocs
- ## Façade manche/atlantique
- 4 stations hors LIFE+
  - ✓ 2 stations PNMI (Sein, Molène)
  - ✓ Site Natura 2000 Roches de Penmarc'h
  - ✓ Site Natura 2000 Dunes et côtes de Trévignon

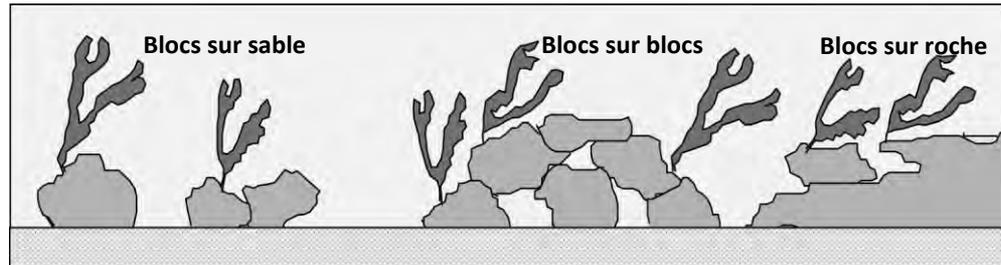


## Complexité champ de blocs

- Une **architecture complexe** et un habitat **dynamique**



*Acanthodoris pilosa*



Trois communautés de champ de blocs (Le Hir & Hily, 2005, *Biodiversity and Conservation*)



*Antedon bifida*

- Une **biodiversité élevée**

### En Bretagne

**190 espèces et 1300 ind/m<sup>2</sup>** (Le Hir, 2002)  
*hors faune coloniale et encroûtante*



Ascidies coloniales

### Ile d'Oléron

**383 taxons** (Le Duigou et al., 2012)  
*Dont 336 Métazoaires*

## Complexité champ de blocs

---



## Protocole de suivis stationnels champ de blocs

---

### Délimitation et stratification des stations d'étude

**Délimitation simple ou complexe** selon forme et composition structurale du champ de blocs (zones de blocs ensablées, affleurements rocheux, champs de blocs très vaste...)

### Stratification sur la base de :

- **Critères architecturaux** (agencement des blocs les uns par rapport aux autres, taille et mobilité des blocs, type de substrat sous-jacent...)
- **Biologiques** (couvertures algales et recouvrements faunistiques dominants des faces supérieures et inférieure)
- **Liés à la pression de pêche à pied** (zones de blocs mobiles retournés et non retournés, repérage de « hotspots » de pression de pêche à pied)

### Délimitation périmètre station et strates au GPS



**Cartographie de la station d'étude**

## SUD FINISTERE : SAINT-NICOLAS DES GLENAN

Délimitation du sous-site de Saint-Nicolas des Glénan - Bananec et localisation de la station d'étude du champ de blocs

EDITEE LE :  
04/2017



Système de coordonnées :  
RGF 1993 Lambert 93

□ Sous-site de Saint-Nicolas - Bananec

□ Emprise totale de la station d'étude du champ de blocs

**Stratification et localisation des quadrats de 25m<sup>2</sup> de la station d'étude**

■ Strate 1 : Blocs mobiles dominés par algues rouges / *Bifurcaria bifurcata*

■ Strate 2 : Blocs mobiles dominés par *Bifurcaria bifurcata* / *Himanthalia elongata* / algues rouges

■ Strate 3 : Blocs mobiles dominés par *Bifurcaria bifurcata* / *Himanthalia elongata* / algues rouges / algues vertes opportunistes

■ Quadrats de 25m<sup>2</sup>

**Substrats sous-jacents aux blocs**

▨ Roche

▨ Blocs mobiles sur sédiments grossiers, cailloutis, petits blocs

Sources des données :  
- Suivis champs de blocs : IUEM/UBO, AAMP, mairie de Fouesnant et association Bretagne Vivante  
- Site pêche à pied : AAMP, 2017  
- Points d'intérêt : BD TOPO (IGN, 2014)  
- Fond de carte : Ortho Littorale V2 (MEEM)

AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITE

ATL\_LPMF\_FINIS\_Glenan\_Chipeblocs\_20170330\_A4pp

## PARC NATUREL MARIN DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET DE LA MER DES PERTUIS : POINTE DU GROUIN DU COU ET DE LA REPUBLIQUE

Délimitation du site pilote

et localisation de la station d'étude du champ de blocs

EDITEE LE :  
03/2017



□ Site pilote de la pointe du Grouin du Cou et de la République

□ Périmètre étendu du champ de blocs

□ Emprise totale de la station d'étude champ de blocs

**Stratification et localisation des quadrats de 25 m<sup>2</sup> de la station d'étude**

■ Strate 1 : blocs mobiles dominés par les moulières

■ Strate 2 : blocs mobiles dominés par algues vertes opportunistes et/ou roche nue

■ Strate 3 : blocs mobiles dominés par les moulières

■ Strate 4 : blocs mobiles dominés par les balanes et/ou roche nue

■ Quadrats de 25m<sup>2</sup>

Sources des données :  
- Suivis champs de blocs : IUEM/UBO, AAMP et Groupe Associatif Estuaire, 2014  
- Site pêche à pied : CPIE Marennes-Oléron et AAMP, 2015  
- Commune : BD TOPO (IGN, 2014)  
- Fond de carte : Ortho Littorale V2 (MEDDE)  
Système de coordonnées : RGF 1993 Lambert 93

AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITE

ATL\_LPMF\_EGMP\_Grouinducou\_Chipeblocs\_20170317\_A4pp

## Protocole de suivis stationnels champ de blocs

---

### Acquisition de connaissances sur pression de pêche à pied

#### Comptages réguliers des pêcheurs à pied :

- Relevés systématiquement aux marées de comptages et de suivis écologiques
- ½ heure avant l'heure de basse mer
- Selon catégories de marées différentes (jour de la semaine, week-end, vacances, coefficient de marée, conditions météorologiques...)



**Données quantitatives**

#### Suivis comportementaux des pêcheurs à pied :

- 4 suivis/an, de préférence la veille des relevés IVR/QECB au printemps et en automne
- Suivis à distance (15min de suivi/pêcheur, durant 2h en moyenne)
- Dénombrement des blocs mobiles « retournés ou déplacés puis remis en place », « déplacés, non remis en place » et « retournés, non remis en place » par pêcheur



**Données qualitatives des modes de pêche, de l'intensité de pression de « retournement des blocs », de l'effet des actions de sensibilisation**

## Protocoles de suivis stationnels champ de blocs

### Application Indicateur Visuel de Retournement des blocs (IVR)



Bloc mobile « blanc/vert »



Bloc mobile « brun/rouge »

**Algues vertes opportunistes**  
= **indicateur visuel fort**  
de retournement des blocs



Champ de blocs peu fréquenté



Blocs retournés par pêcheurs à pied



Champ de blocs fréquenté

## Protocoles de suivis stationnels champ de blocs

### Application Indicateur Visuel de Retournement des blocs (IVR)

**Dominance de roche nue : 2<sup>ème</sup> indicateur visuel fort** de retournement des blocs répété



**En Bretagne:** blocs granitiques



**Pertuis Charentais:** blocs calcaires retournés fréquemment



### Cas d'observation fréquent sur territoires hors Bretagne (Pertuis Charentais, Pays Basque)

- ❖ Blocs calcaires plus légers
- ❖ Fréquence d'émersion des champs de blocs plus élevée (à partir de coefficients > 85)
- ❖ Forte exposition à la houle
- ❖ Retournement des blocs à l'aide de crocs/crochets

## Protocoles de suivis stationnels champ de blocs

### Application Indicateur Visuel de Retournement des blocs (IVR)

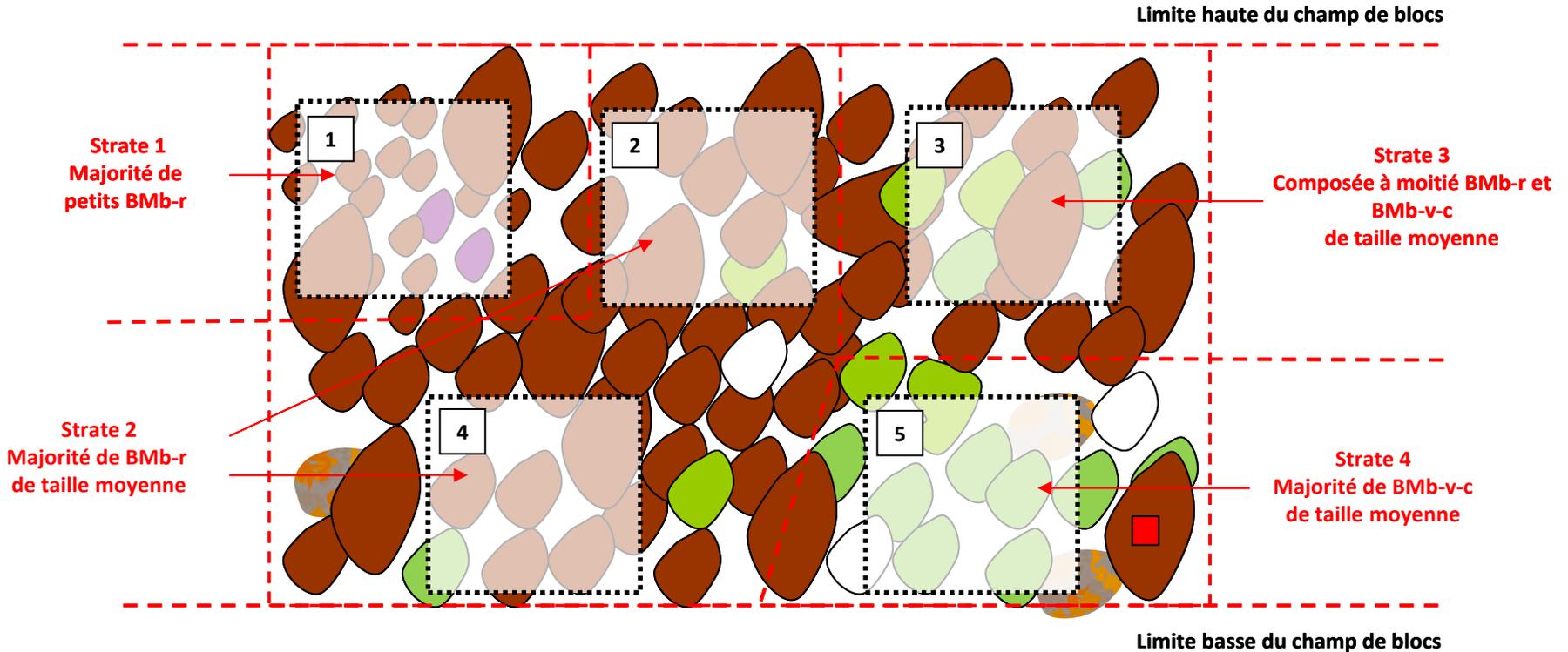
Valeur IVR	Pourcentages de blocs mobiles "non retournés"	Pourcentages de blocs mobiles "retournés"
IVR = 0	Entre 96% et 100%	Entre 0% et 4%
IVR = 1	Entre 76% et 95%	Entre 5% et 24%
IVR = 2	Entre 56% et 75%	Entre 25 et 44%
IVR = 3	Entre 36% et 55%	Entre 45% et 64%
IVR = 4	Entre 16% et 35%	Entre 65% et 84%
IVR = 5	Entre 0% et 15%	Entre 85% et 100%

### Evaluation rapide et visuelle de la pression de retournement

L'impact lié au retournement est visible. La couleur du champ de blocs est dominée par le brun et/ou le rouge, soit par des blocs dits "non retournés" dont les faces supérieures sont dominées par des algues brunes, rouges ou vertes non opportunistes et de rares patches de roche nue. Il est aussi possible de distinguer une bonne proportion de blocs dits "retournés" dont les faces supérieures sont dominées par de la roche nue, des algues vertes opportunistes ou de la faune coloniale et encroûtante. Les zones de blocs retournés se distinguent des zones de blocs non retournés de façon plus ou moins dispersée ou par patches localisés.

# Protocoles de suivis stationnels champ de blocs

## Application Indicateur Visuel de Retournement des blocs (IVR)



### Légende

- Blocs mobiles « blancs/verts/colorés (BMb-v-c) tirés aléatoirement
- Blocs mobiles « bruns/rouges (BMb-r) tirés aléatoirement

- Blocs fixes (BF) tirés aléatoirement

- 3 Numéro de strate
- Quadrats de 25 m<sup>2</sup> permanents

## Protocoles de suivis stationnels champ de blocs

### Application Indicateur Visuel de Retournement des blocs (IVR)



# Protocoles de suivis stationnels champ de blocs

## Application de l'indice de Qualité écologique des Champs de blocs (QECB)

### 19 variables biotiques et abiotiques dans calcul indice

Taux de recouvrement	Densités	Paramètres abiotiques
Algues brunes	<i>Littorina obtusata</i> ou <i>fabalis</i>	Pourcentage de roche nue
Algues rouges	<i>Gibbula cineraria</i>	Pourcentage d'accolement des
Algues vertes opportunistes	<i>Gibbula pennanti</i>	faces inférieures au substrat
<i>Cladophora rupestris</i>	<i>Gibbula umbilicalis</i>	sous-jacent
<i>Lithophyllum incrustans</i>	Spiroboridae	
Eponges	<i>Spirobranchus lamarkii</i>	
Ascidies coloniales		
Ascidies solitaires		
Bryozoaires dressés		
<i>Mytilus</i> sp.		
Balanes vivantes		



- 10 blocs mobiles (faces sup. et inf.)
- 5 blocs fixés (faces sup.)= références
- Quadrats 0,1 m<sup>2</sup>

### Autres variables pour caractériser localement le champ de blocs

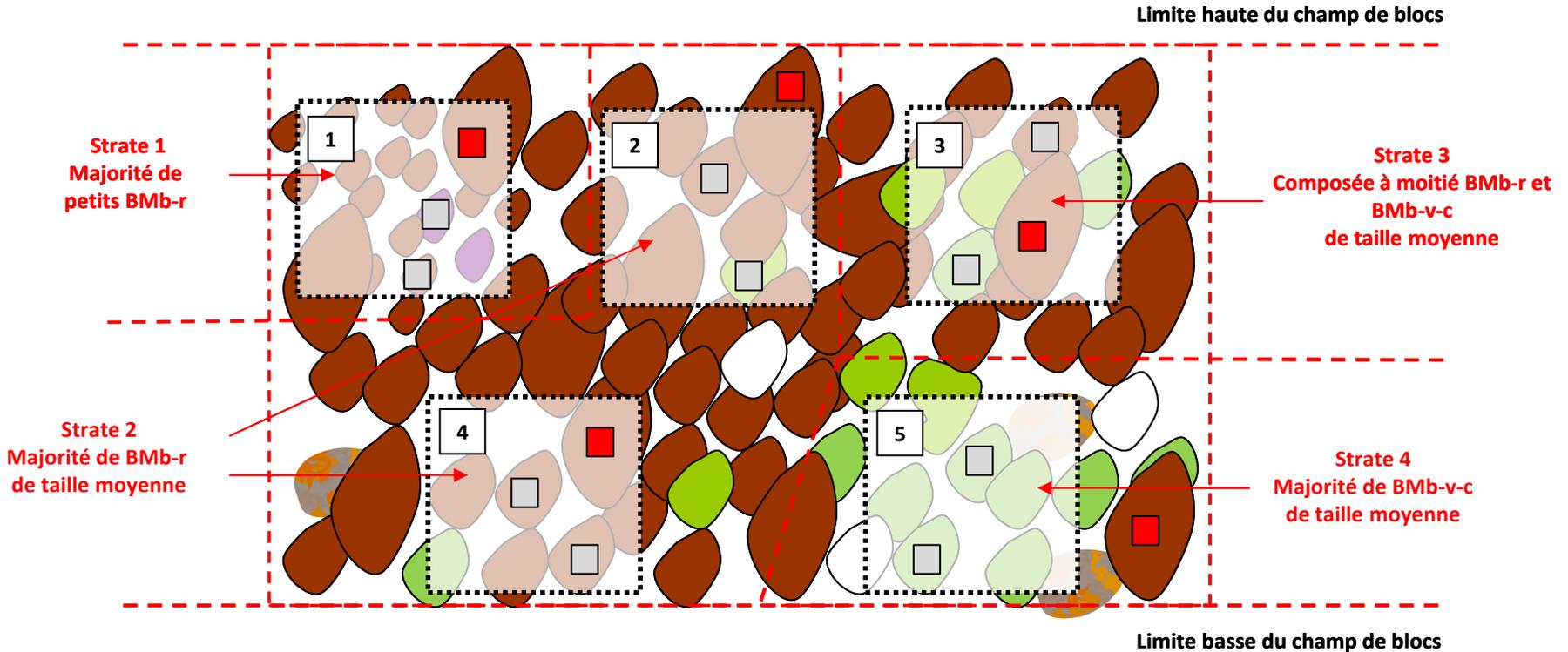
- Strates algales (catégories de taille dominantes)
- % de sédiment faces sup et inf.
- Type de substrat sous-jacent
- Abondance espèces ciblées par pêcheurs
- Abondance espèces *Tethya aurantium* et *Phallusia mamillata* en Rade de Brest
- Abondance *Ostrea edulis* et *Crassostrea gigas*
- % recouvrement en hydraires
- % recouvrement en hermelles dans les Pertuis-Charentais

### Evaluation + fine état écologique de l'habitat

1	-360 ≤ QECB < -216	Très mauvais état écologique
2	-216 ≤ QECB < -72	Mauvais état écologique
3	-72 ≤ QECB < +72	Etat écologique moyen
4	+72 ≤ QECB < +216	Bon état écologique
5	+216 ≤ QECB < +360	Très bon état écologique

# Protocoles de suivis stationnels champ de blocs

## Application de l'indice de Qualité écologique des Champs de blocs (QECB)



### Légende

- Blocs mobiles « blancs/verts/colorés (BMb-v-c) tirés aléatoirement
- Blocs mobiles « bruns/rouges (BMb-r) tirés aléatoirement
- Blocs fixes (BF) tirés aléatoirement
- Quadrat 0,1 m<sup>2</sup> sur bloc mobile
- Quadrat 0,1 m<sup>2</sup> sur bloc fixé ou roche en place
- 3 Numéro de strate
- Quadrats de 25 m<sup>2</sup> permanents

## Protocoles de suivis stationnels champ de blocs

### Application de l'indice de Qualité écologique des Champs de blocs (QECB)



#### Relevé des paramètres faces sup/inf:

- Quadrat 0,1m<sup>2</sup>
- Jeux de carrés transparents (évaluation des pourcentages de recouvrements) caractérisant une surface donnée du quadrat (surface totale = 100%)

*Carré A = 0,5%; B= 1%; C=5%; D=10%; E=25%*



## Protocoles de suivis stationnels champ de blocs

---

### Limites IVR et QECB → OUTILS EVOLUTIFS

- **Limites de l'IVR**

- Nécessite d'être revu pour territoires hors Bretagne (dominances et espèces algales ou faunistiques différentes à moindre, structure architecturale différente...)

- **Limites du QECB**

- Classes de valeurs très larges à affiner
- Accorder des poids différents à certaines variables selon spécificités architecturales et biologiques locales des champs de blocs de chaque grand territoire ?
- Préciser certaines variables permettant de caractériser l'habitat: type de substrat sous-jacent, seuil d'accolement limitant pour développement espèces faces inférieures...
- Prise en compte des espèces de macroalgues opportunistes autres que genres *Ulva* sp. et *Enteromorpha* sp. si présence

## Retours d'expérience application des suivis par gestionnaires

---

- **Formation/accompagnement**

- ✓ Formation théorique et pratique aux suivis écologiques: **2 jours**
- ✓ Formation remplissage base de données: **1 jour**
- ✓ Accompagnement sur le terrain: **régulier et nécessaire**
- ✓ Proposer catalogues de protocoles de suivi: **rapports méthodologiques évolutifs**
- ✓ Développement de supports de terrain: par exemple **carnet de terrain simplifié**
- ✓ Centralisation des données par un coordinateur/validation des données: étapes obligatoires avec retours aux gestionnaires

- **Coordination/Veille scientifique :**

- ✓ Assurer l'animation scientifique : **Liens gestionnaires et communauté scientifique** (Groupes de Travail, comités de pilotages locaux, ponts à établir avec d'autres projets scientifiques...)
- ✓ Traiter et valoriser les données collectées: rédaction de **diagnostics annuels**, contribuer au renseignement des indicateurs de suivi
- ✓ Communication et valorisation des résultats à plusieurs niveaux (réunions collectivités, groupes de travail, colloques, publications)

## Retours d'expérience application des suivis par gestionnaires

---

- **Problématiques rencontrées:**
  - ✓ **Forte irrégularité d'acquisition des données (inter et intra stations) par acteurs de terrain:** *moyens humains insuffisants, méconnaissance de l'utilisation/valeur des données, conditions environnementales limitantes (coefficient, météo, îles)*
  - ✓ **Validation des données :** *chronophage, a posteriori de l'acquisition des données, intérêt parfois mal compris par gestionnaires*
  - ✓ **Part de données non exploitables:** *à évaluer*
  - ✓ **Centralisation et future utilisation/extraction des données ? → Base de donnée ESTAMP (développée/hébergée AFB) (données intégrées post-programme Life)**



**Maud Bernard**

**27 mars 2018, Séminaire technique projet NATURALG**

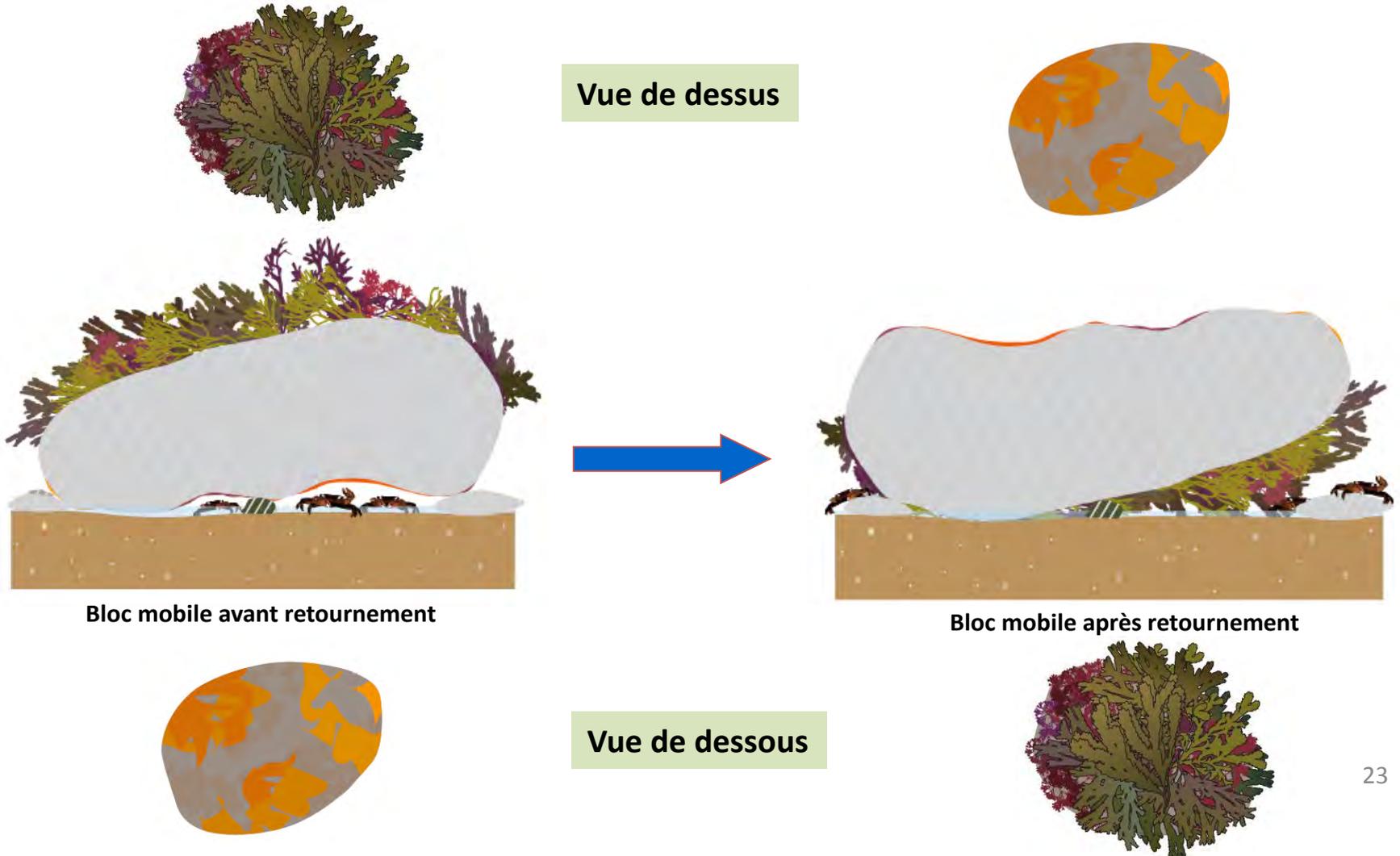
## **Retours d'expérience « Suivis écologiques et indicateurs habitats champs de blocs »**

**Programme LIFE+** (*Expérimentation pour une gestion durable et concertée de la pêche à pied récréative en France*)



## Evaluation de l'état de conservation d'un champ de blocs ?

- **Bloc mobile** avant/après retournement



# Evaluation de l'état de conservation d'un champ de blocs ?

- **Après retournement:** séquences de **successions écologiques**  
(processus de facilitation ou d'inhibition, de recrutement puis de compétition, de prédation...)

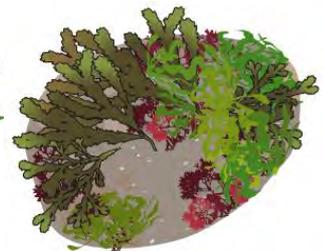
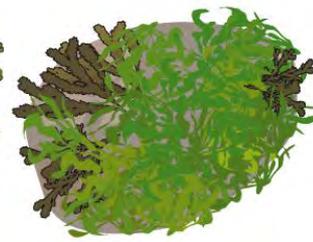
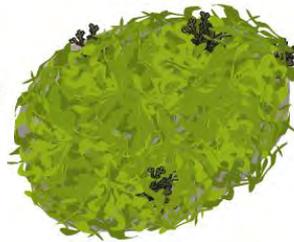
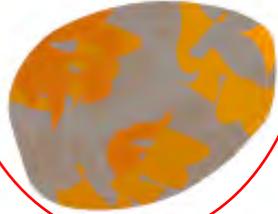
**Face supérieure colorée: retournement extrêmement récent!**

Face devenue supérieure

Stade pionnier

Recrutement

Effet « mosaïque »



Septembre 2010

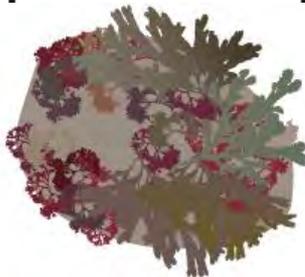
Octobre 2010

Mars 2011

Août 2011

Septembre 2011

Mars 2012



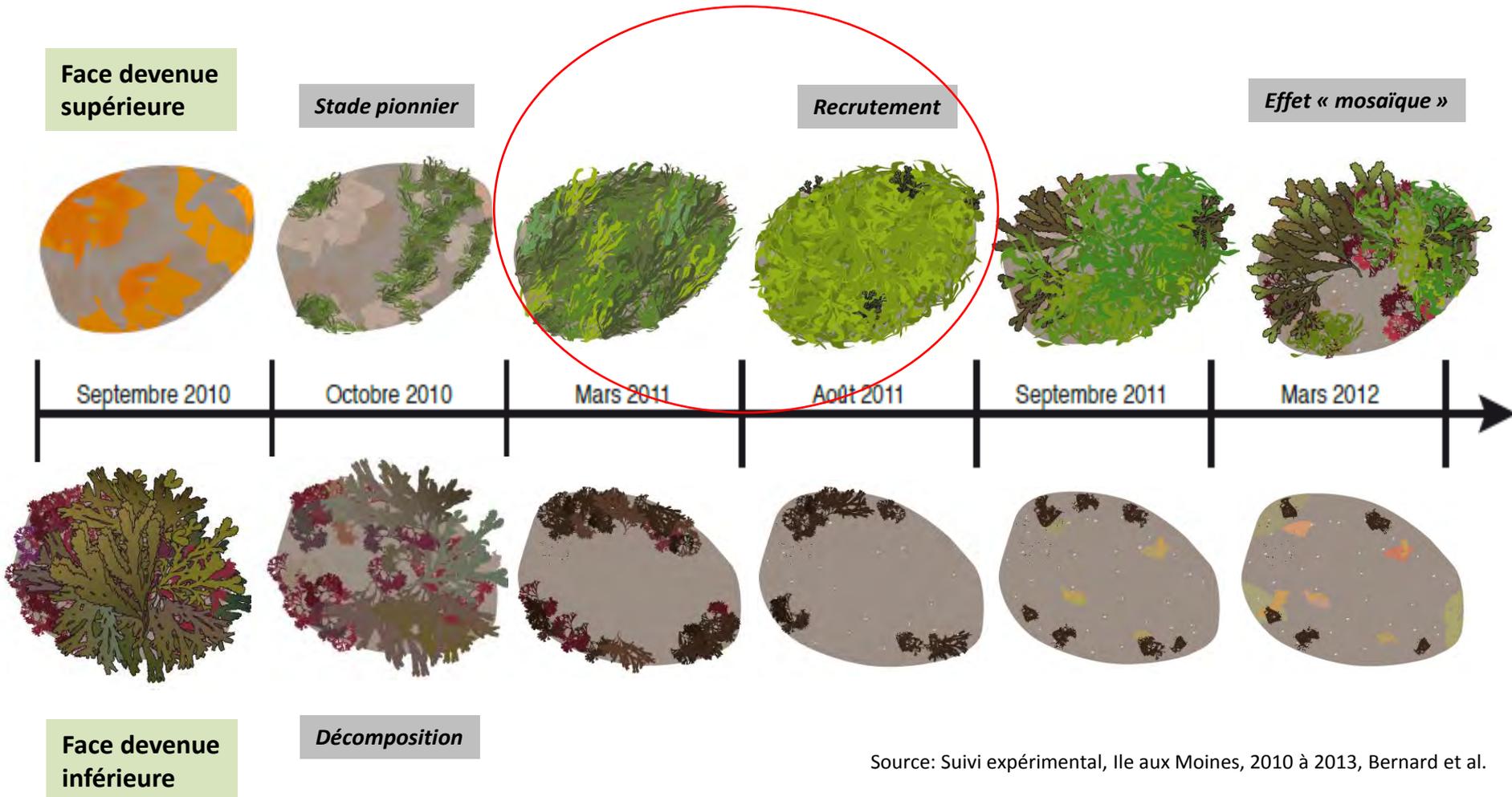
Face devenue inférieure

Décomposition

# Evaluation de l'état de conservation d'un champ de blocs ?

- **Après retournement:** séquences de **successions écologiques** (processus de facilitation ou d'inhibition, de recrutement puis de compétition, de prédation...)

**Face supérieure dominée par algues vertes opportunistes: retournement récent!**

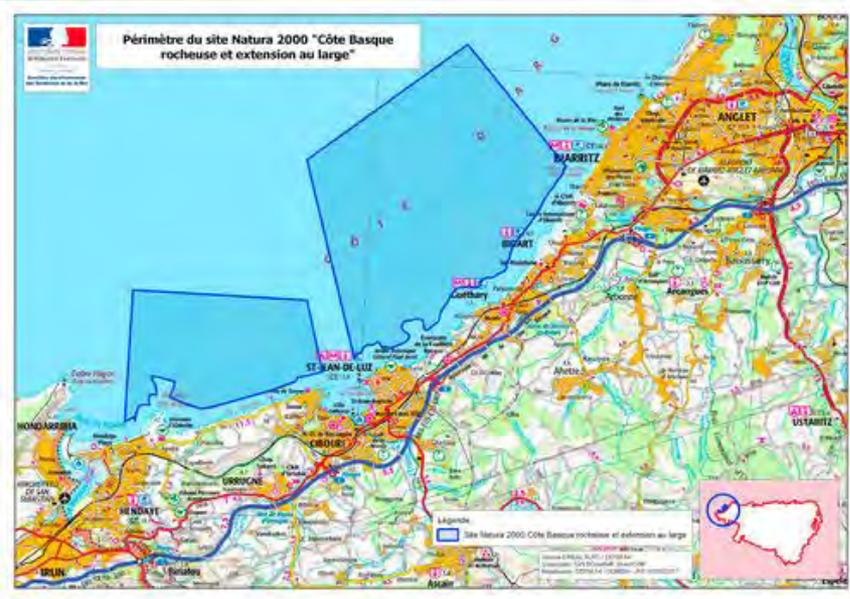




# ÉTAT DES CONNAISSANCES HABITATS ROCHEUX « CÔTE BASQUE »

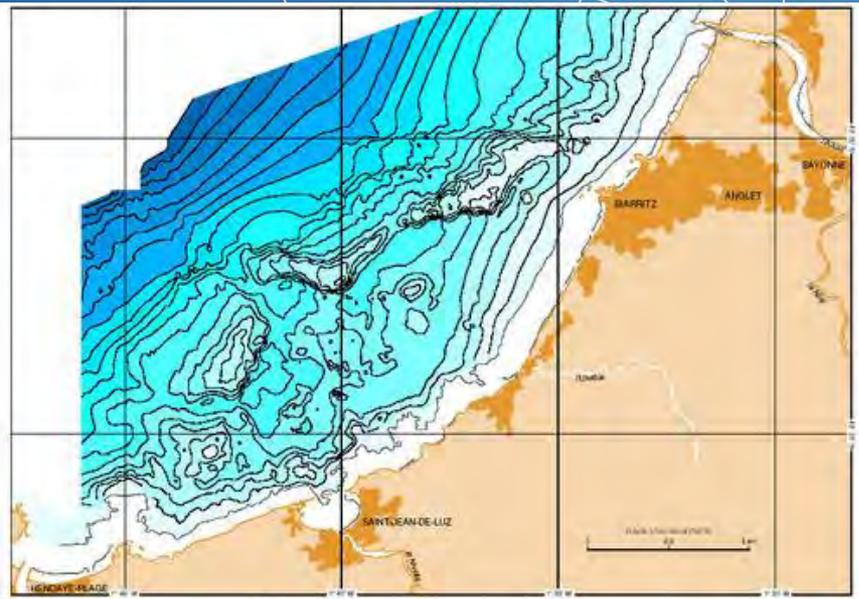


MN de Casamajor – Ifremer - LER/AR-AN  
L Huguenin – UPPA/UPV



## Projets Côte basque Habitat « récif »

Période	Intertidal	Subtidal
2008.....	DCE/DCSMM	DCE/DCSMM
2014	Aristot	Aristot
2015-2016	Bigorno	
2016	Descartes	
2015-2016		Mytilstep
2016		Indic-Recif
2017		Hapogé
2017-2019	Micropolit	Micropolit
2018	Marha	
2019-2021	Espece	Espece
2019-2021	Indic-Récif2	Indic-Récif2





Ifremer

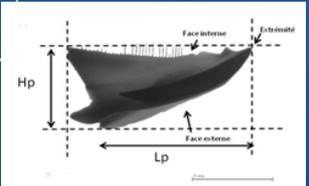
# ARISTOT

*Paracentrotus lividus*

**Habitats concernés de 0-10 m**  
Flychs ou platiers rocheux  
Champs de blocs

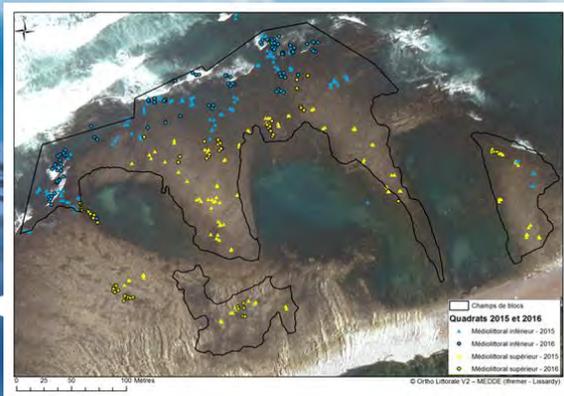
## Objectifs

- ▶ Évaluation du stock d'oursins
- ▶ Cycle de reproduction sur la côte basque
- ▶ Connaissances Habitats 0-10 m zone N2000



2014-2015





Alcyons



Flots bleus



Socoa



Ifremer

## BIGORNO

*Communautés benthiques*

**Habitats intertidaux concernés**

Champs de blocs

Platiers

### Objectifs

- ▶ Apport de connaissances sur la biodiversité locale
- ▶ Structuration spatiale des communautés
- ▶ Définition de protocoles d'échantillonnage

2015-2016



## DESCARTES

*Communautés benthiques*

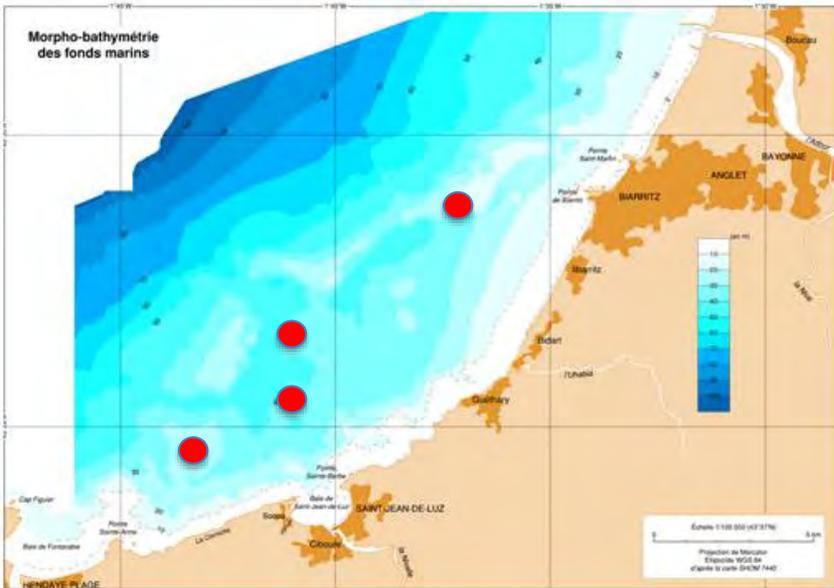
**Développement d'outils méthodologiques pour l'évaluation de biocénoses marines et de ses ressources : cas des estrans rocheux**

### Objectifs

- ▶ découpage spatial suivant les facteurs environnementaux prépondérants
- ▶ cibler l'échantillonnage sur les espèces pertinentes
- ▶ définir le nombre de quadrats approprié suivant la précision souhaitée

Traitement de données  
Base de données  
Travaux antérieurs

La distribution spatiale de la faune est-elle dépendante des ceintures algales ?  
Comment caractériser la distribution spatiale des communautés benthiques ?  
Quelles sont les espèces indicatrices de chacune des composantes spatiales ?



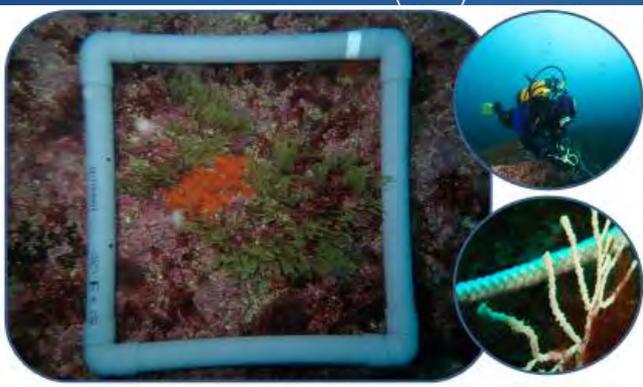
# INDIC - RECIF

*Communautés du circalittoral*

Habitats bioconcrétionnés  
Récifs du large

## Objectifs

- ▶ Tester le protocole INDEXCOR
- ▶ Acquisition de connaissances



2016





# MYTILSTEP

*Communautés benthiques*

Habitat subtidal concerné  
Artificiel

## Objectifs

- ▶ Acquisition de connaissances sur la biodiversité locale
- ▶ Définition de protocoles d'échantillonnage



2015-2016



Ifremer

MICROPOLIT

# ÉTAT ET ÉVOLUTION DE LA QUALITÉ DU MILIEU LITTORAL SUD AQUITAIN

STAGE M1 BIGORNO (2015)  
STAGE DE M2 DESCARTES (2016)

Identifying benthic macrofaunal assemblages and indicator taxa of intertidal boulder fields in the south of the Bay of Biscay (northern Basque coast). A framework for future monitoring  
In RSMA\_2017\_3775  
THÈSE (► FIN 2019)

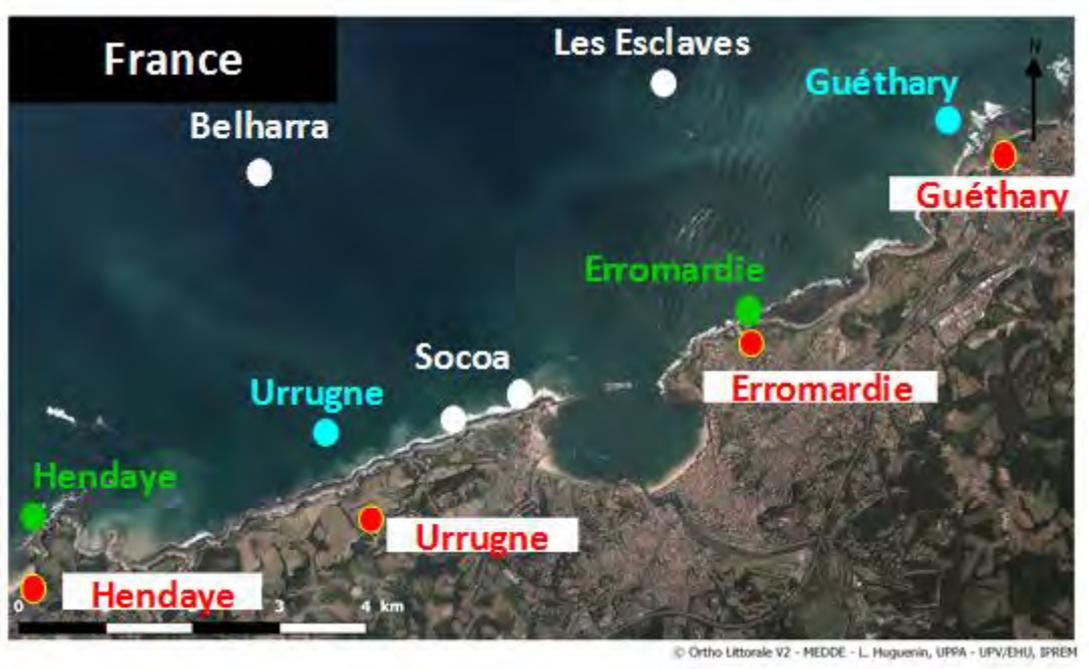
**Directeurs de Thèse** : Mathilde Monperrus (UPPA-IPREM)  
José Maria Gorostiaga (UPV-EHU)

## SUJET

Impact des effluents urbains sur les communautés benthiques de la côte Basque rocheuse intertidale et subtidale

## OBJECTIFS

- Répartition/structuration spatiale des communautés
- Réponses des communautés benthiques aux pressions
- Comment les micropolluants sont-ils intégrés par les organismes benthiques?
- Evaluation de la qualité globale des stations d'un point de vue chimique et biologique
- Amélioration des connaissances



## MICROPOLIT

### ■ APPROCHE CHIMIQUE

- Analyse des micropolluants dans les rejets de STEP
- Analyse de leur bioaccumulation dans le biote

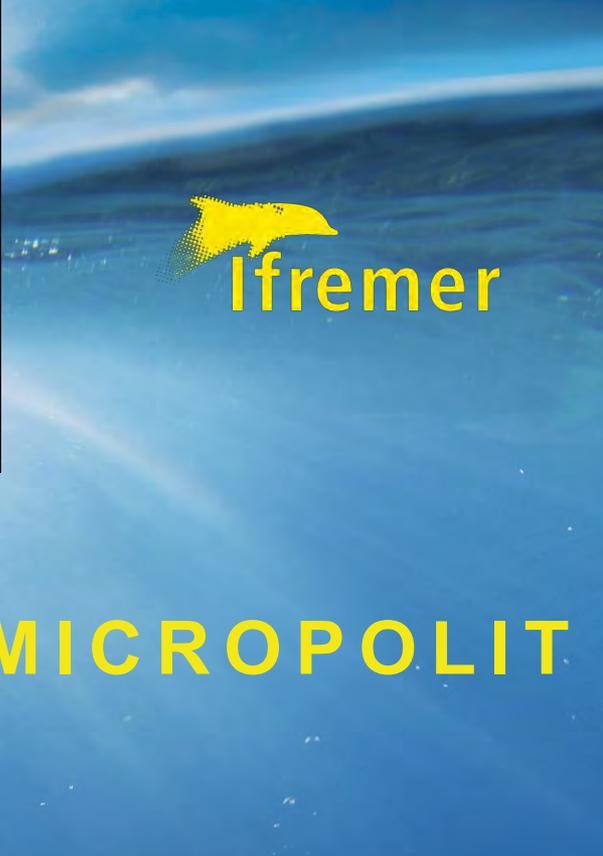
### ■ APPROCHE BIOLOGIQUE

- Analyse de la composition et répartition spatiale des communautés benthiques
  - Définition des taxons les plus sensibles à la pression (faune)
  - Prise en compte de l'aspect biogéographique (France et Espagne)
- Identification d'espèces (bio)indicatrices du milieu et/ou de perturbations

### ■ BILAN

- Lien avec la DCE/DCSMM
- Lien à trouver entre chimie et biologie





**MICROPOLIT**



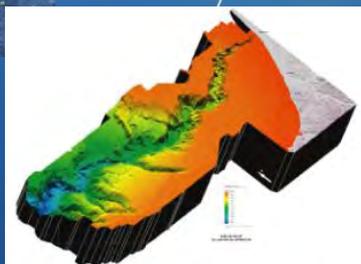
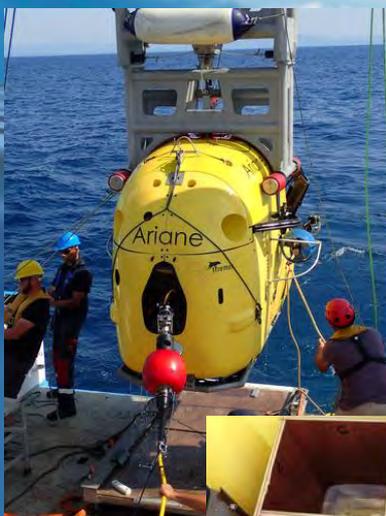
# HAPOGE

*Habitat Polluant Géologie*

**Du circalittoral du large au bathyal**  
en moyenne de 100-600 m

## Objectifs

- ▶ Tester les capacités de l'engin
  - ▶ Acquisition de connaissances sur les trois volets
  - ▶ Caractérisation des communautés benthiques et halieutiques
- Présence d'espèces et d'habitats d'intérêt communautaire  
Prélèvements d'organismes



Compléments  
Travaux actuels



## PERSPECTIVES

Intertidal

### Marha

État de  
conservation  
Habitats  
intertidaux  
Indicateurs

Subtidal

### Indic- recif

Conservation  
Habitats  
circalittoraux  
Indicateurs

Science participative

### Espece

Choix de  
quelques  
espèces  
d'intérêt  
DCSMM/DHFF

Renforcement des liens avec l'université et fédération de recherche  
Pertinence des travaux : statistiques, systématique

Période	Intertidal	Subtidal
2008.....	DCE/DCSMM	DCE/DCSMM
2014	Aristot	Aristot
2015-2016	Bigorno	
2016	Descartes	
2015-2016		Mytilstep
2017		Indic-Recif
2017-2019	Micropolit	Micropolit
2017		Hapogé
2018	Marha	
2019-2021	Espece	Espece
2019-2021	Indic-Récif2	Indic-Récif2

## BILAN

- ▶ Collecte d'informations concernant la biodiversité et la répartition spatiale de la faune
- ▶ Meilleure connaissance des habitats présents
- ▶ Information sur le couple habitat/pression dans la perspective d'un projet plus vaste (BRIGGEU)

Merci pour votre  
attention

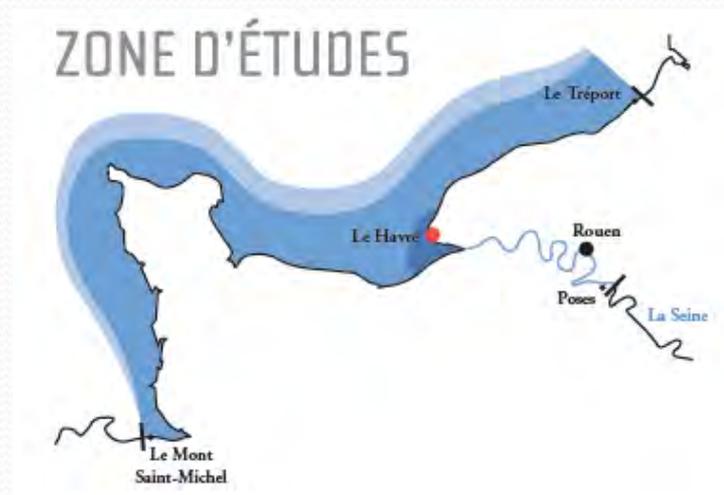


# Etude de la CSLN en milieu intertidal rocheux



# Contexte

- La **Cellule de Suivi du Littoral Normand (CSLN)** est une **association** (loi 1901) créée en 1986 à l'initiative de la mairie du Havre, de l'Université du Havre, des Grands Ports Maritimes du Havre et de Rouen et du préfet de Haute-Normandie.
- Elle réalise depuis sa création de nombreux suivis et études dans l'estuaire de la Seine et sur le littoral normand, notamment le littoral cauchois.



# Suivis en milieu intertidal rocheux

- Suivi de la faune et de la flore de la zone intertidale du littoral seinomarin
  - Etude initiée en 1996 dans le but de définir la diversité floristique et faunistique des platiers rocheux seinomarins pour l'élaboration des ZNIEFF Marines
  - Etude initialement financée par la DIREN et depuis 2006 par l'AESN



# Suivis en milieu intertidal rocheux

- 17 sites : entre 3 et 10 stations par site, réparties selon les différents étages littoraux
- 1 station = recensement des espèces (faune et flore) à vue dans un cercle de 10 m de diamètre sur l'ensemble des habitats présents (78,5 m<sup>2</sup>)
- En fin d'hiver et en fin d'été

→ Inventaire faune et flore : données qualitatives

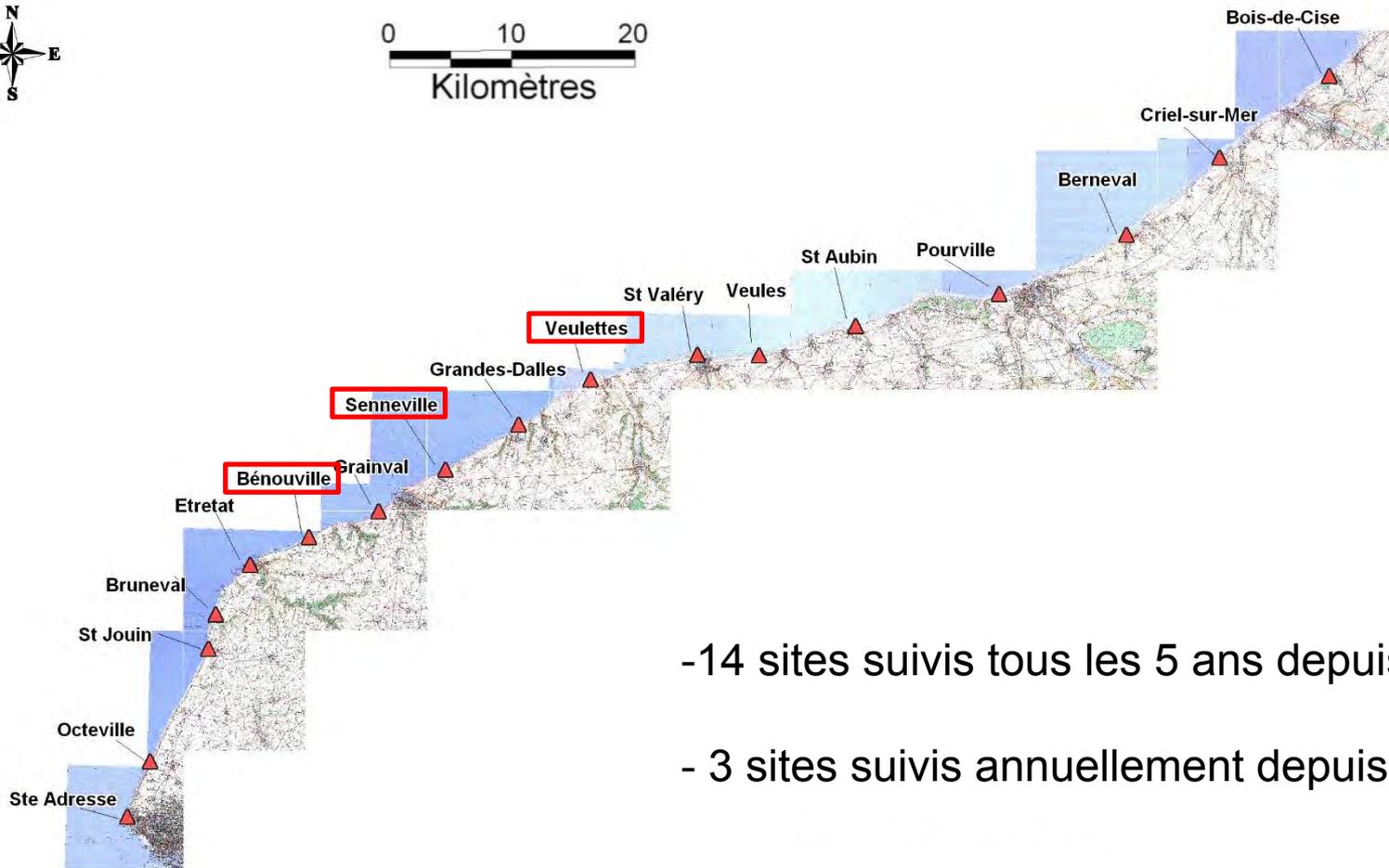
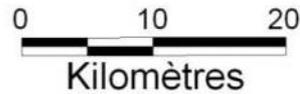


# Suivis en milieu intertidal rocheux

- Détermination au laboratoire, si l'identification est impossible sur le terrain :
  - La faune → en alcool
  - Les algues → fraîches ou congelées



# Les sites étudiés



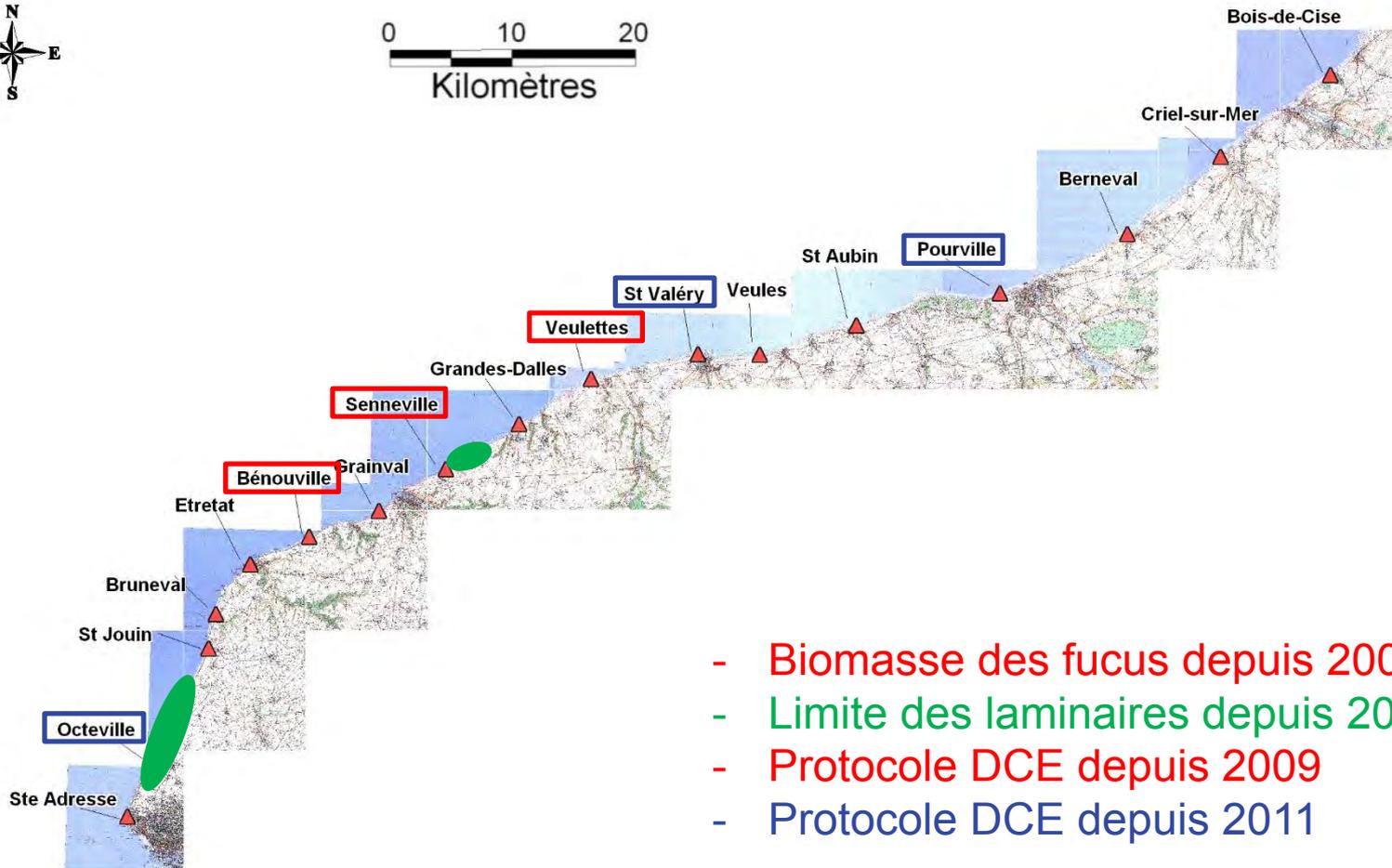
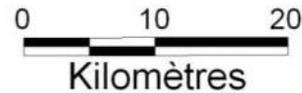
-14 sites suivis tous les 5 ans depuis 1996-98

- 3 sites suivis annuellement depuis 1997-98

# Suivis en milieu intertidal rocheux

- Depuis 2006 → Biomasse des fucales en été sur les trois sites suivis annuellement
  - Comptage des pieds de *Fucus serratus* ou *Fucus vesiculosus* et ramassage pour passage à l'étude dans 4 quadrats par site
- Depuis 2008 → Suivi des limites de laminaires au nord et au sud de leur aire de répartition en Seine-Maritime, en fin d'hiver et en fin d'été
  - Parcours du secteur du littoral à pied avec un GPS pour noter la limite de présence et de densité de *Laminaria digitata* et *Saccharina latissima*
- Depuis 2009 → Application, une fois dans l'année, du protocole DCE macroalgues intertidales en MEC sur les trois sites suivis annuellement
- Depuis 2011 → Application, une fois dans l'année, du protocole DCE macroalgues intertidales en MEC tous les ans sur six sites + faune + toutes les algues observées

# Les sites étudiés



- Biomasse des fucus depuis 2006
- Limite des laminaires depuis 2008
- Protocole DCE depuis 2009
- Protocole DCE depuis 2011

# Suivis en milieu intertidal rocheux

- Suivi de la faune et de la flore de la zone intertidale du littoral seinomarin
  - Etude initiée en 1996 dans le but de définir la diversité floristique et faunistique des platiers rocheux seinomarins pour l'élaboration des ZNIEFF Marines
  - Etude initialement financée par la DIREN et depuis 2006 par l'AESN
  - Suite à la définition des ZNIEFF Marines en 2015-2016, le protocole ne demande qu'à évoluer pour répondre davantage aux problématiques actuelles  
→ réflexions en cours

# Suivis en milieu intertidal rocheux

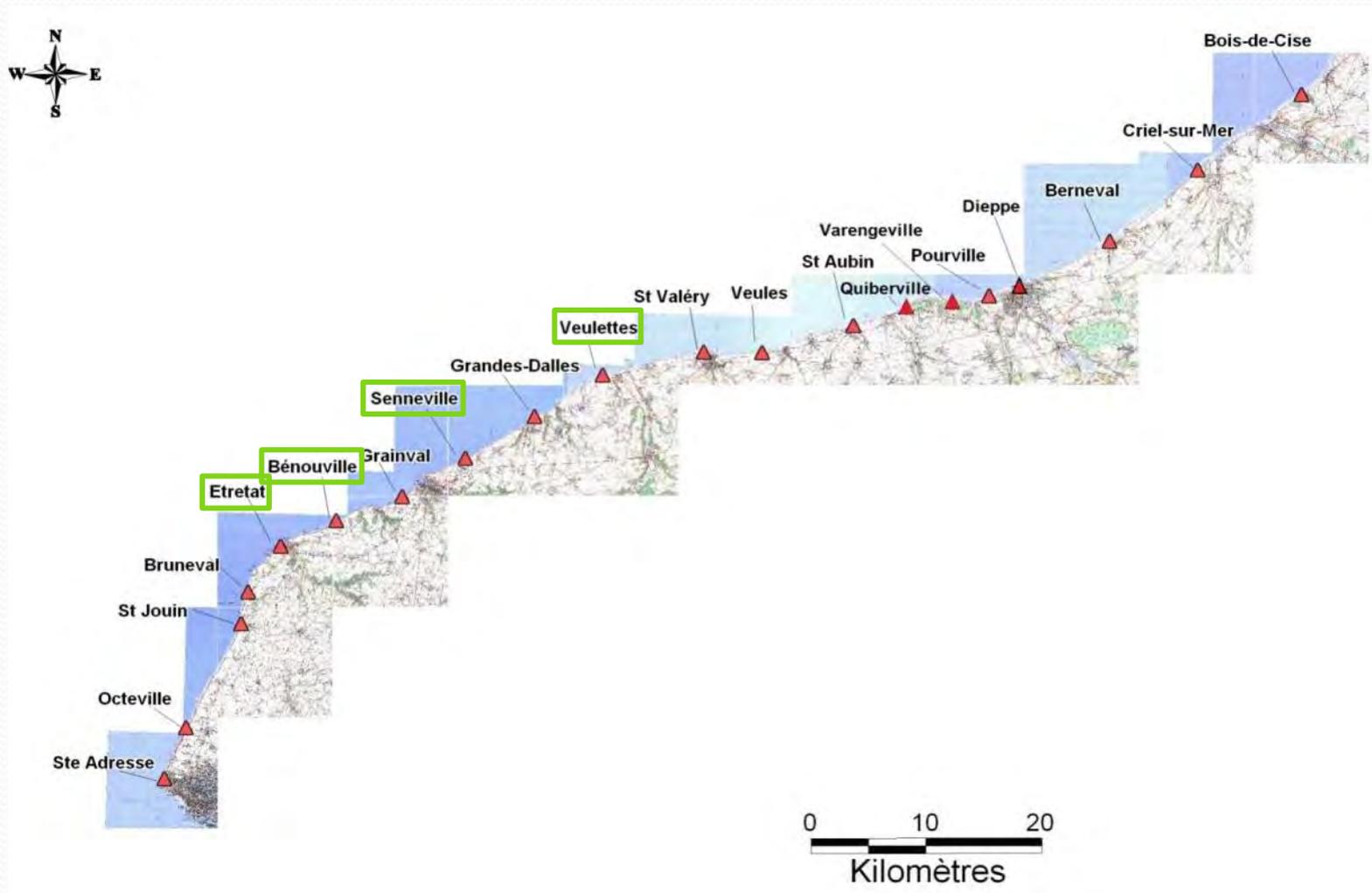
- Autres études des macroalgues sur le littoral seinomarin
  - Depuis 2008 → DCE macroalgues intertidales sur le littoral et en estuaire de la Seine
  - 2014 – 2016 → Projet PaPCaux : Pêche à pied récréative sur le littoral du Pays de Caux
    - Projet multi-partenarial de 3 ans financé par l'AESN, le département de Seine-Maritime, le Conservatoire du Littoral et l'Europe (projet hors Life+ Pêche à pied de loisir)
    - Plusieurs volets dont des enquêtes de fréquentation, des enquêtes paniers et des suivis biologiques
    - CSLN → Etudes des interactions entre la pêche à pied de loisir et les estrans rocheux (faune et flore / moulières)

# Suivis en milieu intertidal rocheux

- Autres études des macroalgues sur le littoral seinomarin
  - Depuis 2008 → DCE macroalgues intertidales sur le littoral et en estuaire de la Seine
  - 2014 – 2016 → Projet PaPCaux : Pêche à pied récréative sur le littoral du Pays de Caux
    - 4 sites
    - Sur un site → 2 radiales : une proche de l'accès et la seconde plus éloignée (au moins 1 km)
    - Protocole Faune/Flore (cercle de 10 m de diamètre) en fin d'hiver et en fin d'été + protocole DCE en été pour chacun des sites



# Suivis en milieu intertidal rocheux



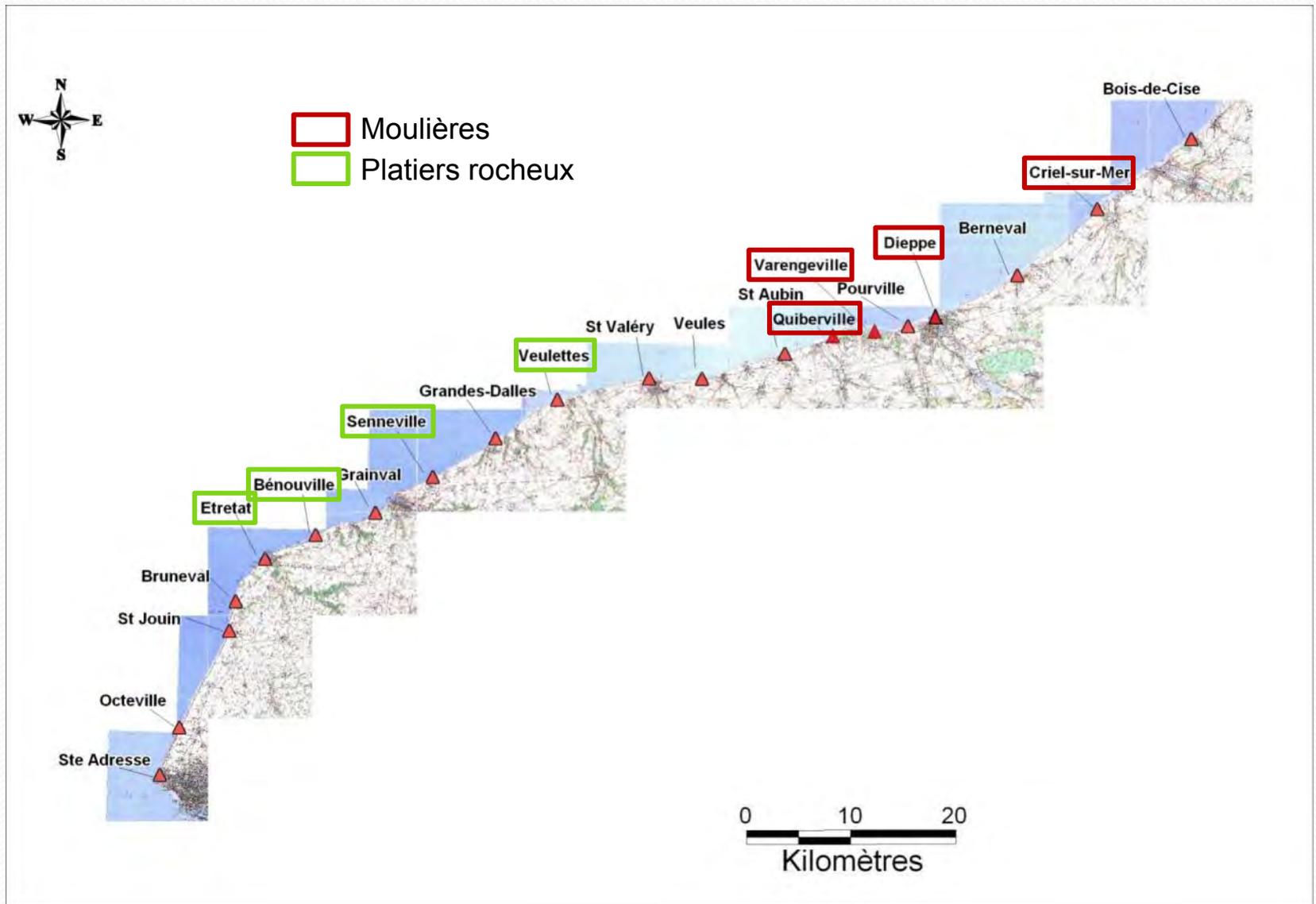
# Suivis en milieu intertidal rocheux

- Autres études des macroalgues sur le littoral seinomarin
  - Depuis 2008 → DCE macroalgues intertidales sur le littoral et en estuaire de la Seine
  - 2014 – 2016 → Projet PaPCaux : Pêche à pied récréative sur le littoral du Pays de Caux
  - Pour EDF de 2008 à 2012 : Protocole DCE sur le site des Grandes-Dalles trois fois dans l'année (fin d'hiver, été et fin d'été) + ramassage des algues pour mesure de biomasse des différents groupes d'algues

Merci de votre attention



# Les sites étudiés



# Protocole

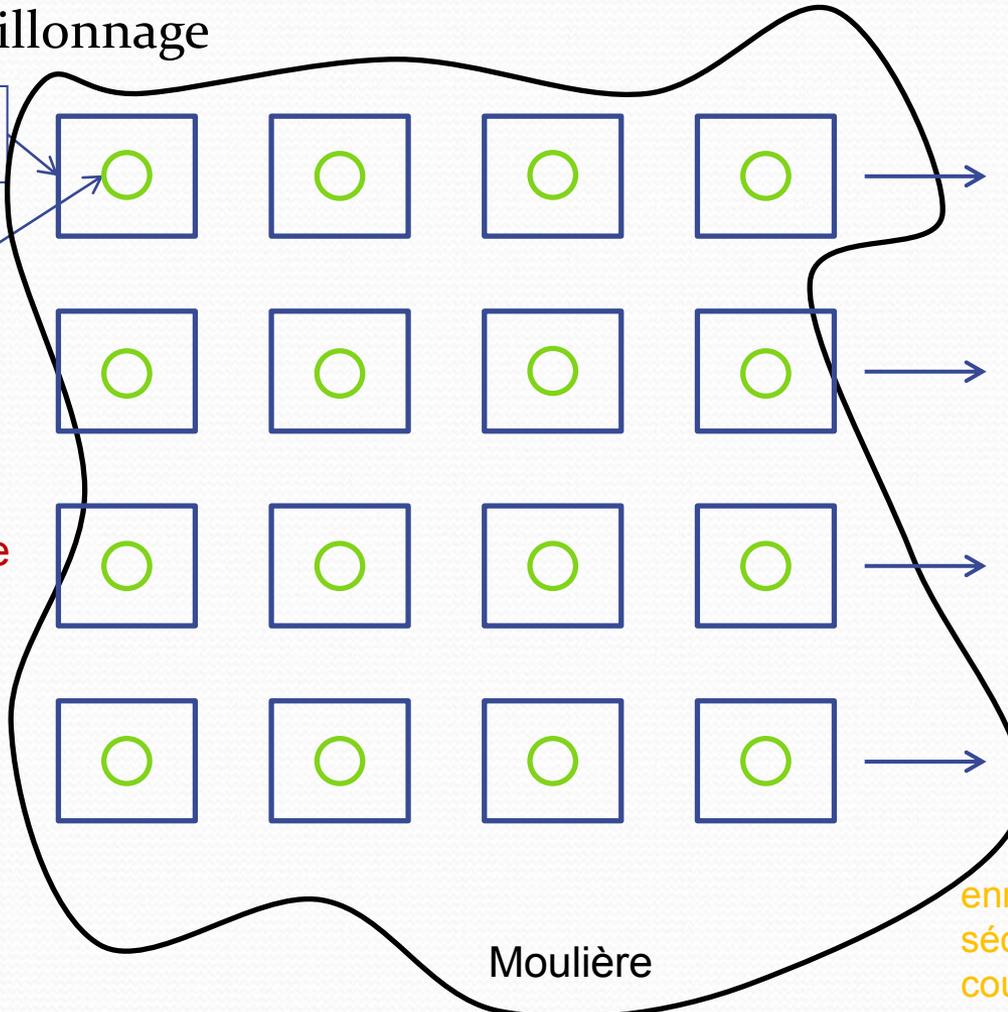
- Protocole défini

- Echantillonnage

Quadrat de 0,0625 m<sup>2</sup>  
(1/16 m<sup>2</sup> = 25 cm x 25 cm)

Sous-échantillon de  
0,006 m<sup>2</sup>

- Estimation de la couverture de moules
- Épaisseur du lit de moules
- Racler toutes les moules
- Épaisseur de sédiment sous les moules



Sous-échantillons « poolés » par niveau

○ + ○ + ○ + ○ = ○

○ + ○ + ○ + ○ = ○

○ + ○ + ○ + ○ = ○

○ + ○ + ○ + ○ = ○

enregistrement des conditions sédimentaires et de la couverture algale à proximité.

# Protocole

- Protocole défini

- Laboratoire

Le poids total de moules par quadrat est mesuré (après grattage)



Tous les individus sont mesurés (L)

0,023 m<sup>2</sup>



0,023 m<sup>2</sup>



0,023 m<sup>2</sup>



0,023 m<sup>2</sup>



30 individus de chaque classe de taille sont pesés : poids frais et poids sec



Poids de chair sèche  
→ 60°C pendant 48h

Poids de coquille sèche  
→ 50°C pendant 48h

Calcul des indices

Histogramme fréquence/taille

Densité de moules



© CSIN

# Bibliographie

- **Plusieurs indices sélectionnés**

- Indice de chair
  - Poids de chair et poids entier
  - Référence pour le calcul de la Certification Conformité Produit (CCP)
  - Indice de remplissage de chair utilisé pour classer les huîtres en trois catégories : « Spéciales », « Fines » et « Non classées »
- Indice de Lawrence et Scott
  - Poids de chair sèche (moins sujet aux variations et plus sensible), poids entier et poids de coquille
  - AOP moule de bouchot du Mont-Saint-Michel se rapporte à la valeur de cet indice
- Indice de Walne et Mann
  - Poids de chair sèche, poids de coquille sèche (élimine le biais de la perte en eau, plus précis mais plus long à obtenir)

# Développement de la méthodologie de surveillance DCSMM des peuplements de poissons côtiers rocheux

Pierre Thiriet<sup>1,2</sup>, Thibaut de Bettignies<sup>1</sup>, Anne-Laure Janson<sup>1,2</sup>, Valentin Danet<sup>1</sup>, Gabriel Devique<sup>1</sup>, Juliette Champagnat<sup>1</sup>, Laurent Lévêque<sup>3</sup>, Pascal Provost<sup>4</sup>, Armel Deniau<sup>4</sup>, Philippe Le Niliot<sup>5</sup>, Claire Laspougeas<sup>5</sup>, Yannis Turpin<sup>5</sup> et Éric Feunteun<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Museum National d'Histoire Naturelle - Station Marine de Dinard

<sup>2</sup> UMS 2006 PATRINAT - AFB, CNRS, MNHN -

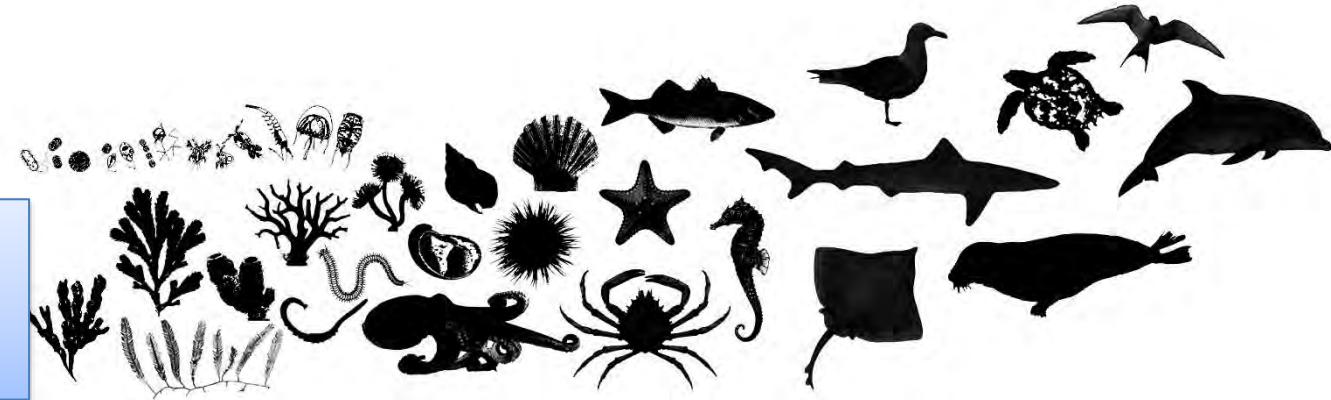
<sup>3</sup> CNRS / FR2424 - Station Biologique de Roscoff

<sup>4</sup> Réserve Naturelle des Sept Îles, Station LPO de l'Île Grande

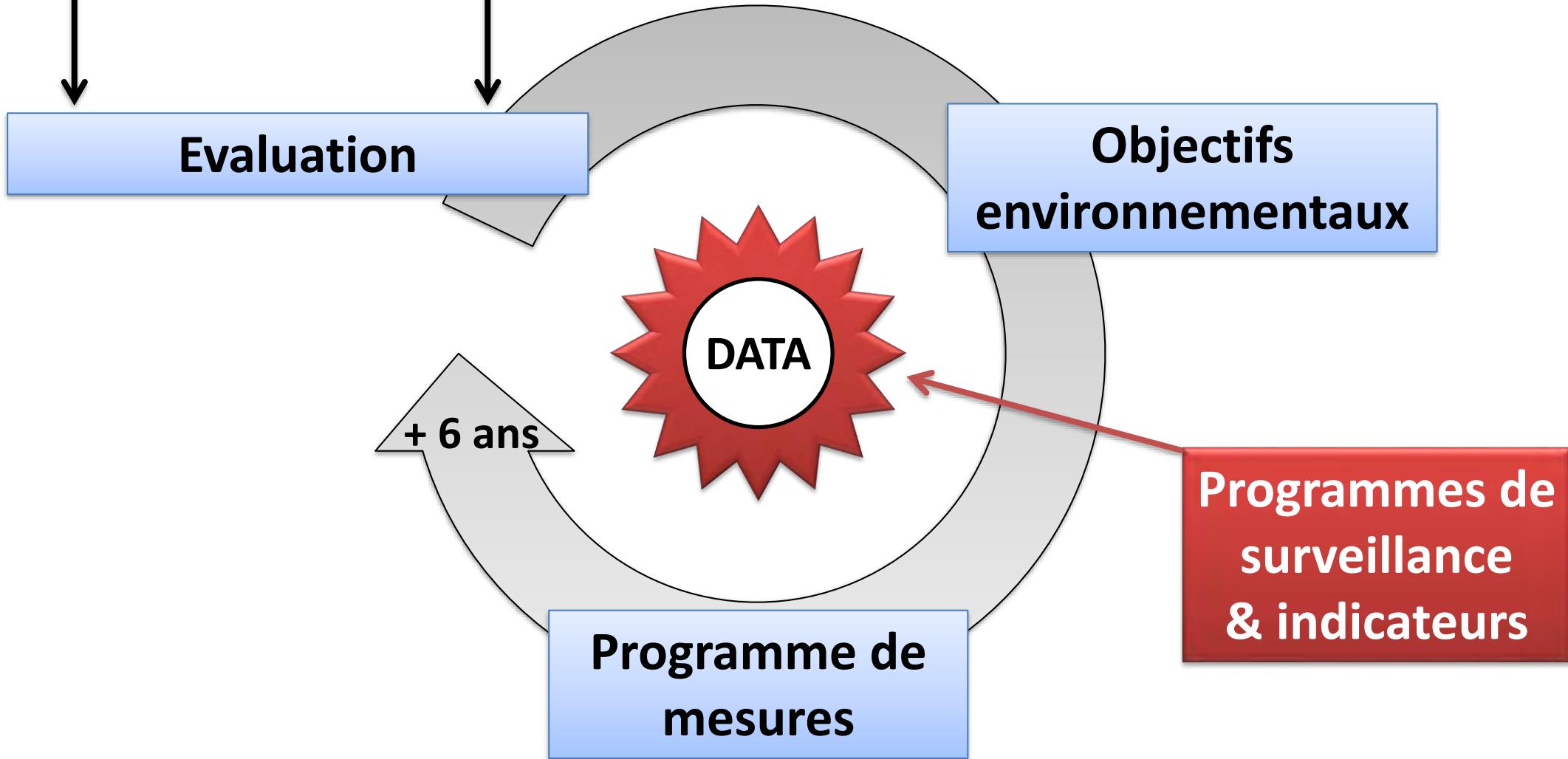
<sup>5</sup> Parc Naturel Marin d'Iroise



**Objectif de la DCSMM: Atteindre/maintenir le Bon Etat Environnemental**



**Définition du Bon Etat Environnemental**  
Etat écologique ; niveaux de pressions



## Etat écologique

A l'échelle des **populations** (D1):

- ❖ Abondance et Biomasse (D1C2)
- ❖ Structure démographique (D1C3)
- ❖ Distribution spatiale (D1C4)

A l'échelle du **peuplement** (D4C1) :

- ❖ Diversité spécifique et fonctionnelle
- ❖ Composition et abondances relatives

## Etat écologique

A l'échelle des **populations** (D1):

- ❖ Abondance et Biomasse (D1C2)
- ❖ Structure démographique (D1C3)
- ❖ Distribution spatiale (D1C4)

A l'échelle du **peuplement** (D4C1) :

- ❖ Diversité spécifique et fonctionnelle
- ❖ Composition et abondances relatives



## Impacts des activités/pressions anthropiques

## Etat écologique

A l'échelle des **populations** (D1):

- ❖ Abondance et Biomasse (D1C2)
- ❖ Structure démographique (D1C3)
- ❖ Distribution spatiale (D1C4)

A l'échelle du **peuplement** (D4C1) :

- ❖ Diversité spécifique et fonctionnelle
- ❖ Composition et abondances relatives



## Impacts des activités/pressions anthropiques

- ❖ Pêches pro. et récréatives (D1C1 et D3)
- ❖ Contaminants (D8), Dérangements (D11)

## Etat écologique

A l'échelle des **populations** (D1):

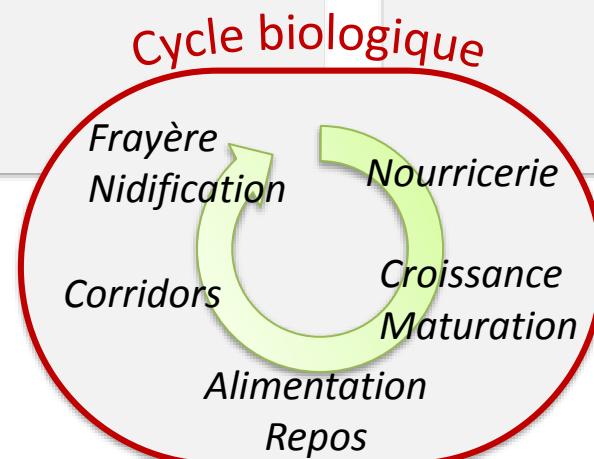
- ❖ Abondance et Biomasse (D1C2)
- ❖ Structure démographique (D1C3)
- ❖ Distribution spatiale (D1C4)

A l'échelle du **peuplement** (D4C1) :

- ❖ Diversité spécifique et fonctionnelle
- ❖ Composition et abondances relatives

## Impacts des activités/pressions anthropiques

- ❖ Pêches pro. et récréatives (D1C1 et D3)
- ❖ Contaminants (D8), Dérangements (D11)
- ❖ Dégradation/changements des habitats (**pertes de fonctionnalités**) (D1 HB → D1C5), via:



## Etat écologique

A l'échelle des **populations** (D1):

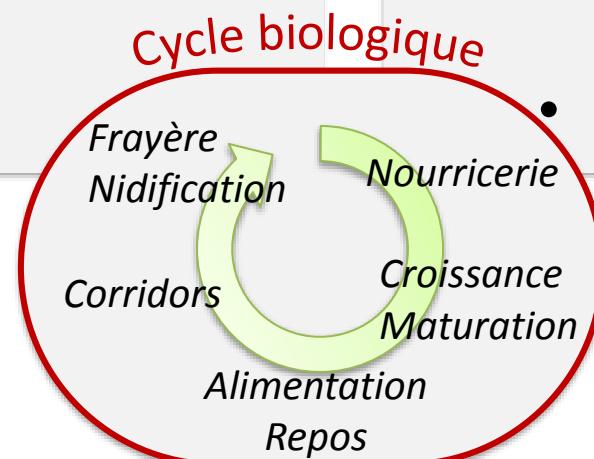
- ❖ Abondance et Biomasse (D1C2)
- ❖ Structure démographique (D1C3)
- ❖ Distribution spatiale (D1C4)

A l'échelle du **peuplement** (D4C1) :

- ❖ Diversité spécifique et fonctionnelle
- ❖ Composition et abondances relatives

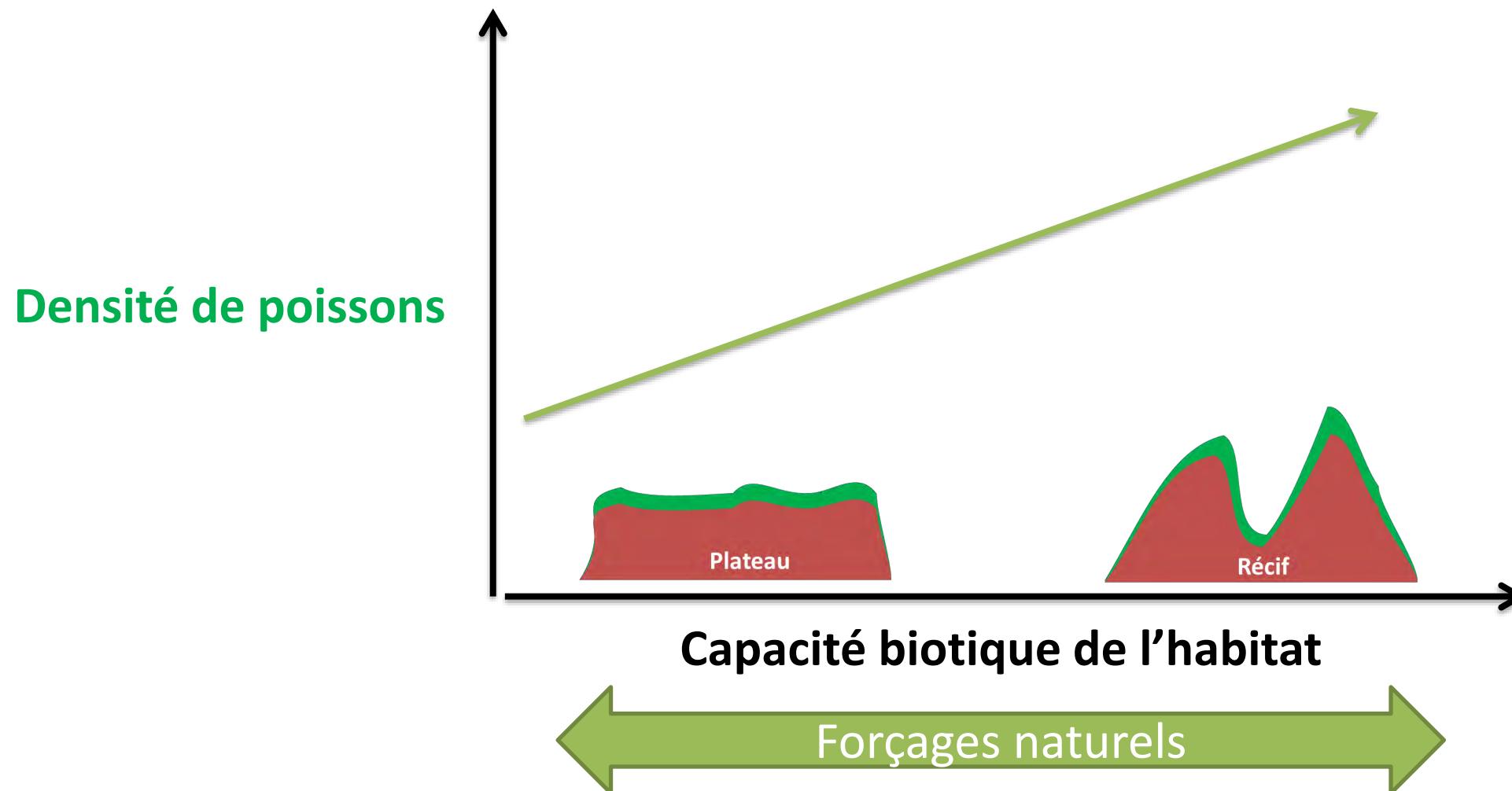
## Impacts des activités/pressions anthropiques

- ❖ Pêches pro. et récréatives (D1C1 et D3)
- ❖ Contaminants (D8), Dérangements (D11)
- ❖ Dégradation/changements des habitats (**pertes de fonctionnalités**) (D1 HB → D1C5), via:
  - Dommages physiques (e.g. arts trainants, exploitation laminaires, granulats) (D6-7)
  - Eutrophisation, Turbidité (D5)
  - Cascades trophiques (D4)
  - Espèces invasives (D2)
  - Perturbations climatiques



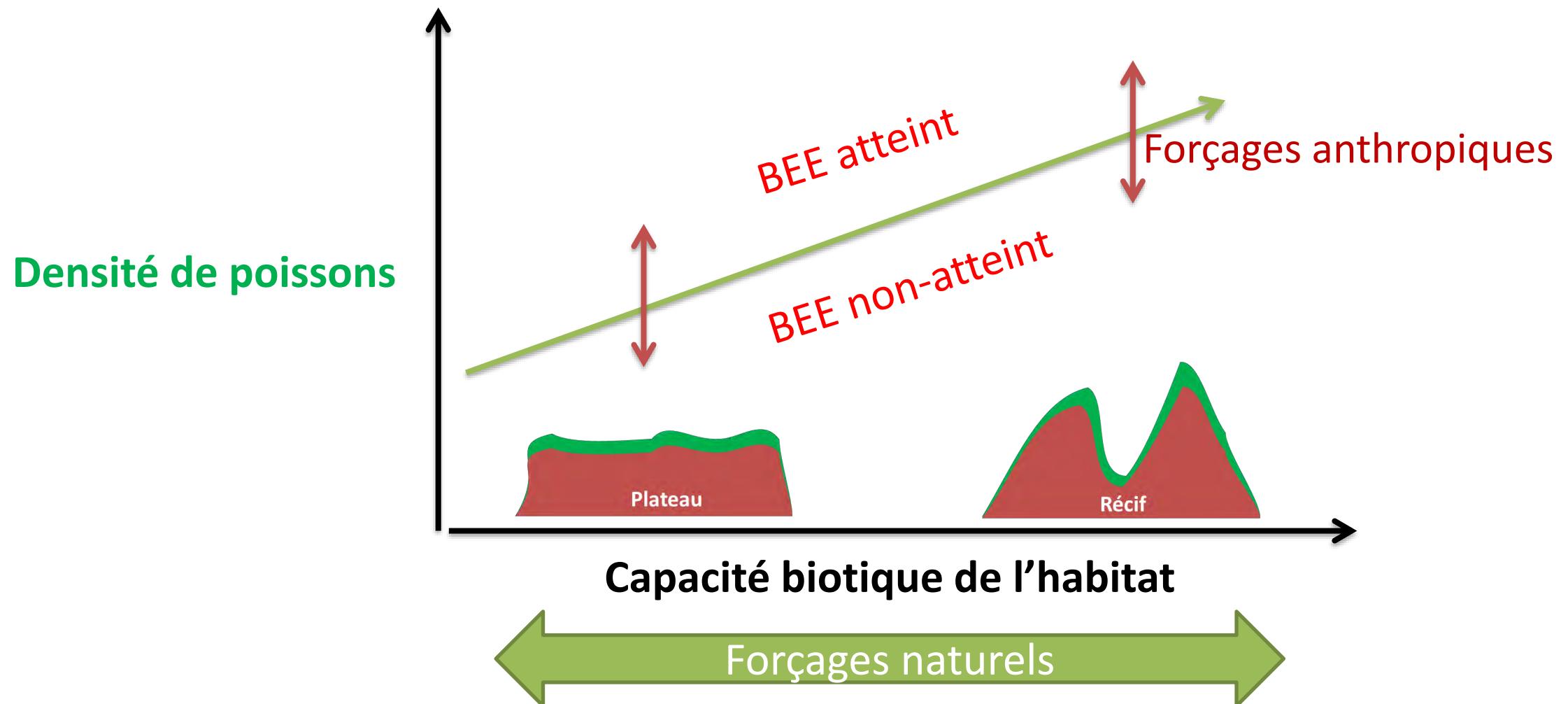
## Prendre en compte l'habitat pour:

- évaluer les potentiels effets néfastes sur les poissons de leurs dégradations
- prendre en compte la capacité biotique



## Prendre en compte l'habitat pour:

- évaluer les potentiels effets néfastes sur les poissons de leurs dégradations
- prendre en compte la capacité biotique



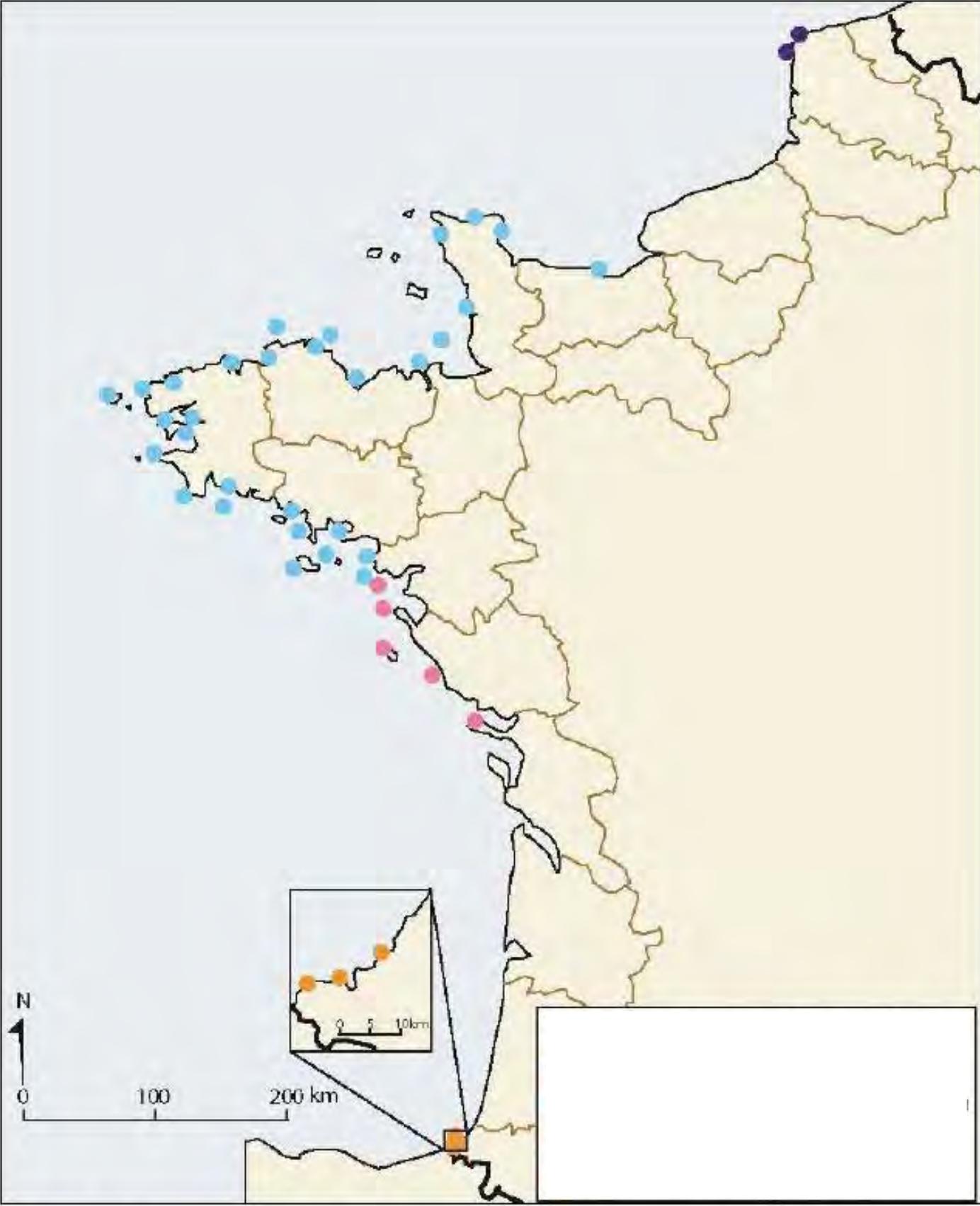
**Suivis stationnels des  
peuplements de poissons**

- Stations permanentes



Indicateurs  
stationnels d'état

Sensible aux variations  
temporelles



**Suivis stationnels des peuplements de poissons**

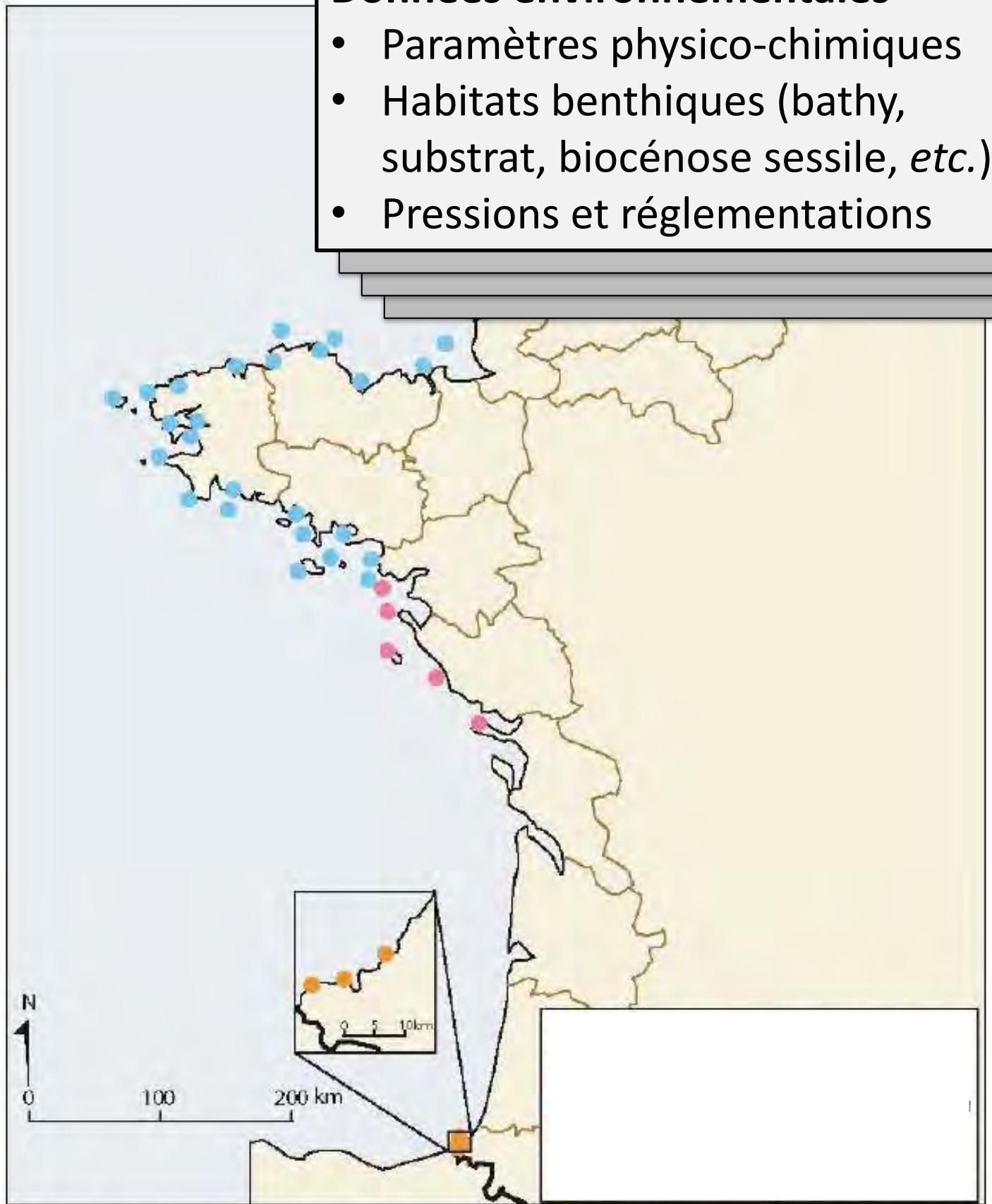
- Stations permanentes



Indicateurs stationnels d'état

Sensible aux variations temporelles

- Données environnementales**
- Paramètres physico-chimiques
  - Habitats benthiques (bathy, substrat, biocénose sessile, etc.)
  - Pressions et réglementations



**Figure 1 : Localisation des points de suivi DCE-2 du littoral Manche-Atlantique**  
 Derrien-Courtel et al., MNHN-Concarneau

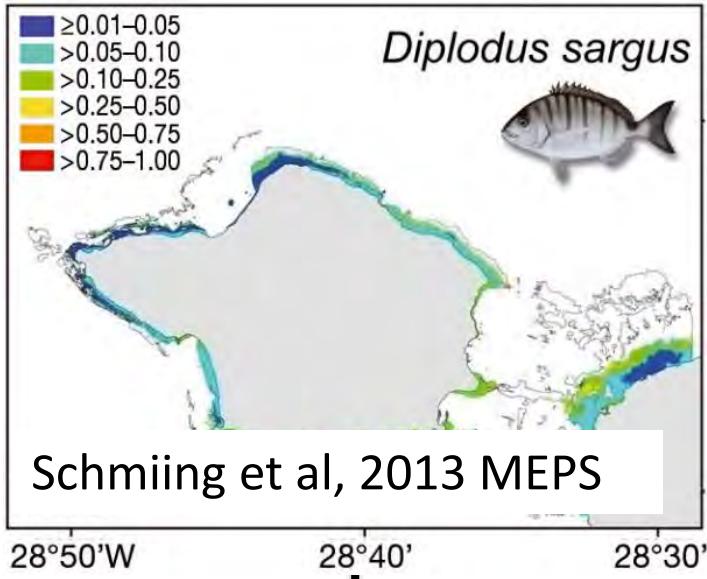
**Suivis stationnels des peuplements de poissons**

- Stations permanentes

**Données environnementales**

- Paramètres physico-chimiques
- Habitats benthiques (bathy, substrat, biocénose sessile, etc.)
- Pressions et réglementations

**Modèles prédictifs d'habitat**



**Indicateurs stationnels d'état**

Sensible aux variations temporelles

**Indicateurs spatialisés d'état**

Intégratif ; Identification des zones à enjeux

**Suivis stationnels des peuplements de poissons**

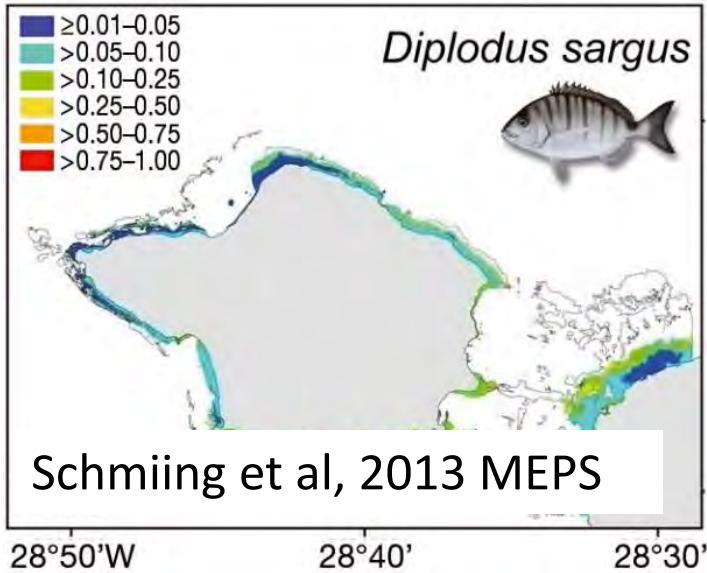
- Stations permanentes
- Stations temporaires

**Données environnementales**

- Paramètres physico-chimiques
- Habitats benthiques (bathy, substrat, biocénose sessile, etc.)
- Pressions et réglementations

**Modèles prédictifs d'habitat**

- 1) Ajustements
- 2) Validations & Explorations



Indicateurs stationnels d'état

Sensible aux variations temporelles

Indicateurs spatialisés d'état

Intégratif ; Identification des zones à enjeux

**Suivis stationnels des peuplements de poissons**

- Stations permanentes
- Stations temporaires

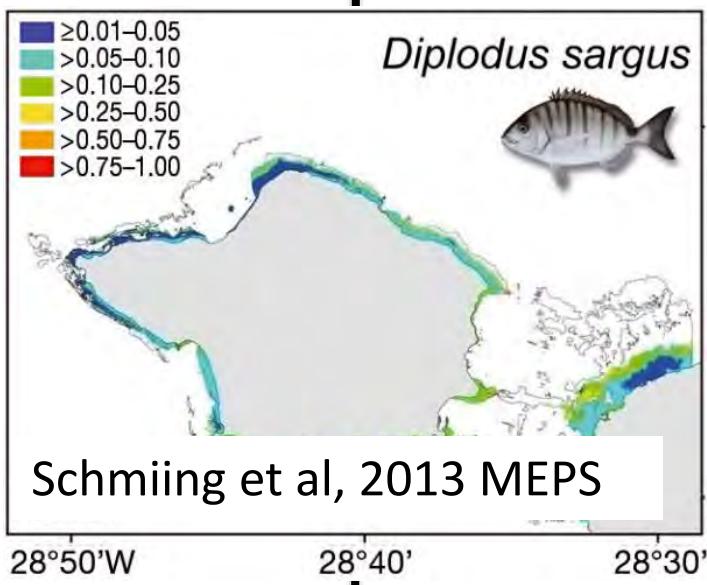
**Données environnementales**

- Paramètres physico-chimiques
- Habitats benthiques (bathy, substrat, biocénose sessile, etc.)
- Pressions et réglementations

**Autres observations**  
experts  
citoyens

**Modèles prédictifs d'habitat**

- 1) Ajustements
- 2) Validations & Explorations

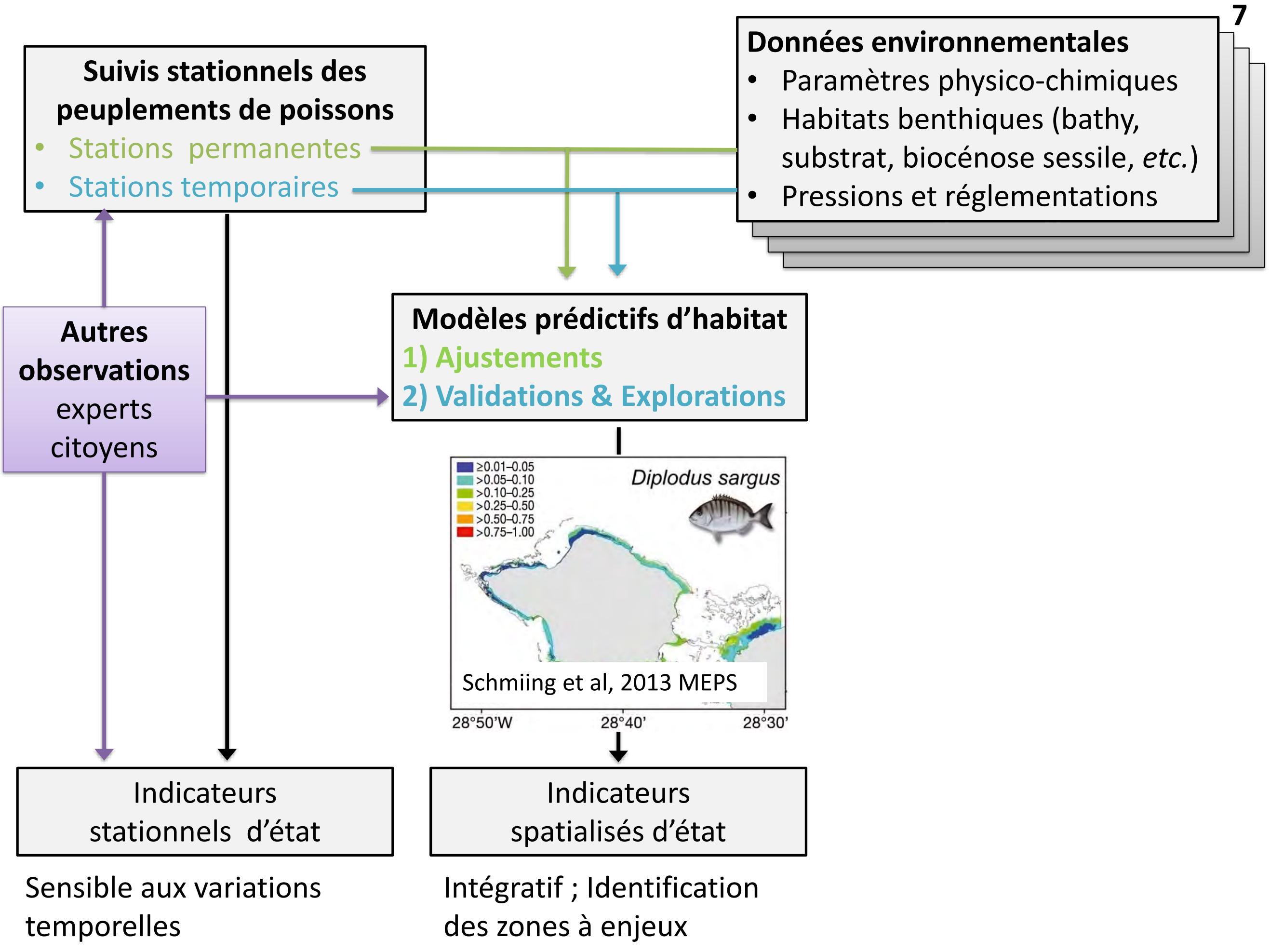


**Indicateurs stationnels d'état**

**Indicateurs spatialisés d'état**

Sensible aux variations temporelles

Intégratif ; Identification des zones à enjeux



**Suivis stationnels des peuplements de poissons**

- Stations permanentes
- Stations temporaires

**Données environnementales**

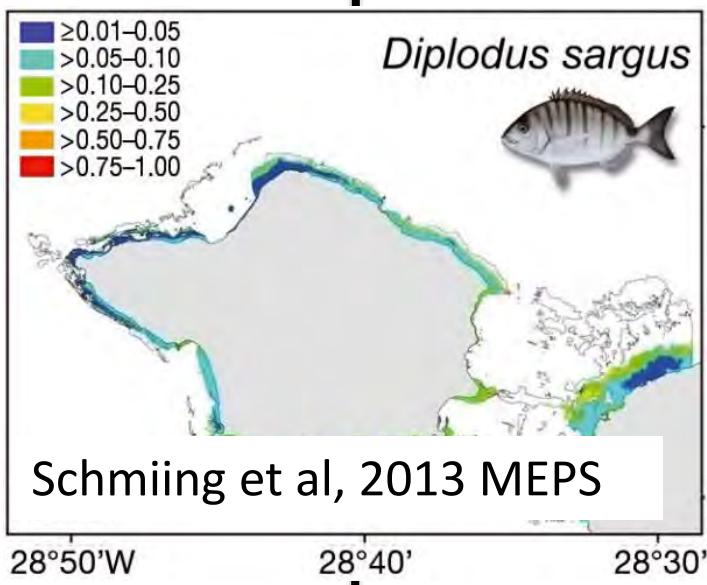
- Paramètres physico-chimiques
- Habitats benthiques (bathy, substrat, biocénose sessile, etc.)
- Pressions et réglementations

**Autres observations experts citoyens**

**Modèles prédictifs d'habitat**

- 1) Ajustements
- 2) Validations & Explorations

Identification des pressions *a priori* impactantes

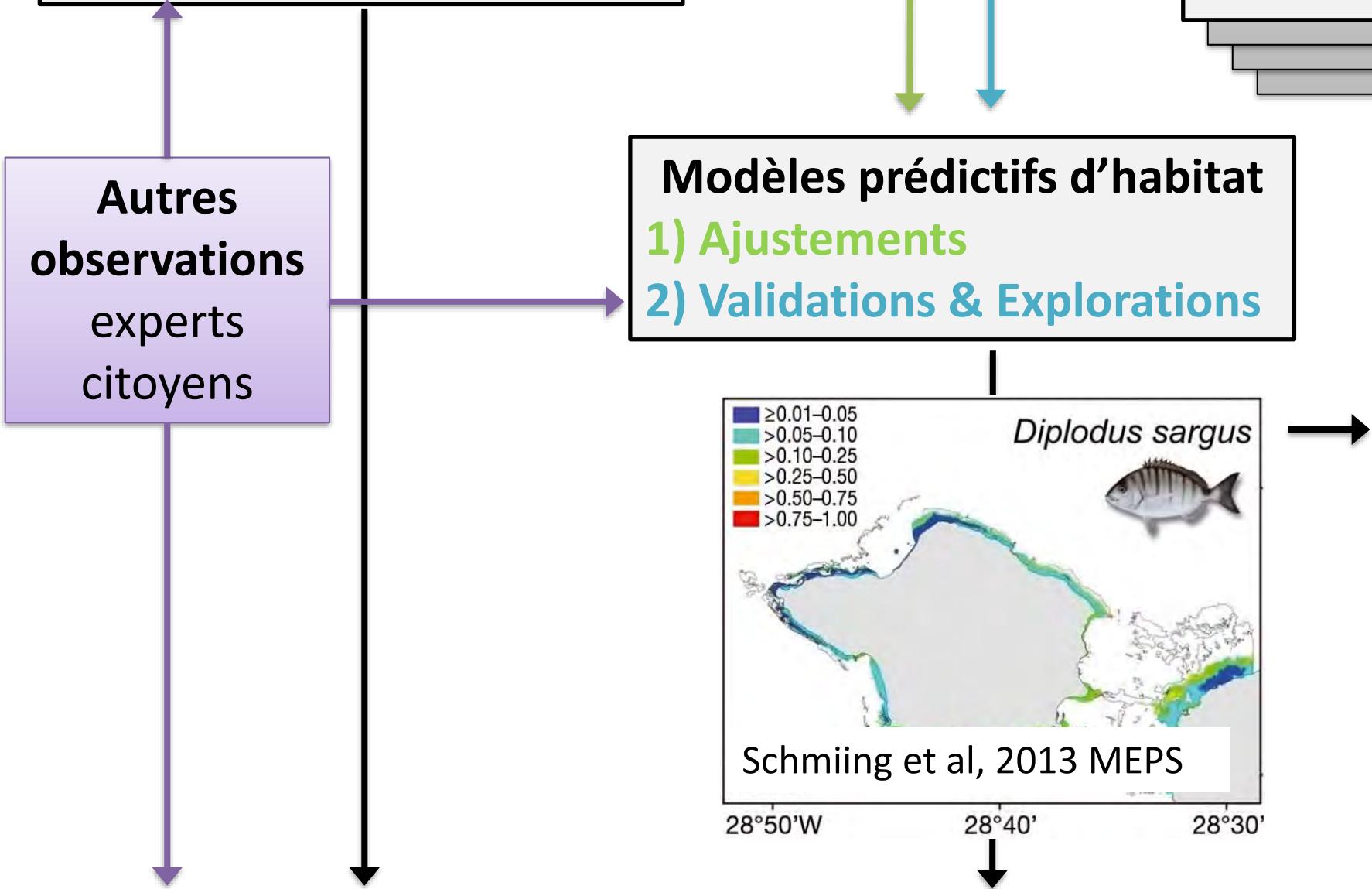


Indicateurs stationnels d'état

Indicateurs spatialisés d'état

Sensible aux variations temporelles

Intégratif ; Identification des zones à enjeux



**Suivis stationnels des peuplements de poissons**

- Stations permanentes
- Stations temporaires

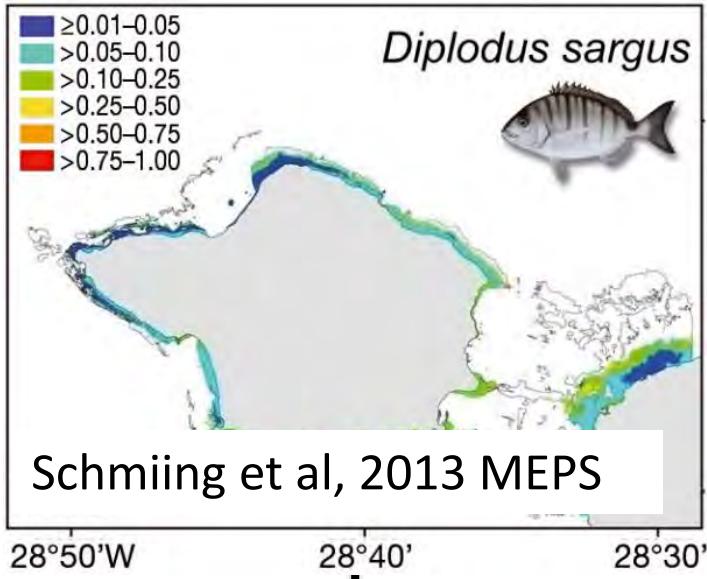
**Données environnementales**

- Paramètres physico-chimiques
- Habitats benthiques (bathy, substrat, biocénose sessile, etc.)
- Pressions et réglementations

**Autres observations**  
experts  
citoyens

**Modèles prédictifs d'habitat**

- 1) Ajustements
- 2) Validations & Explorations



Identification des pressions *a priori* impactantes

**Secteurs pilotes**  
état-pression  
(spécifiques à chaque pression)

Indicateurs stationnels d'état

Indicateurs spatialisés d'état

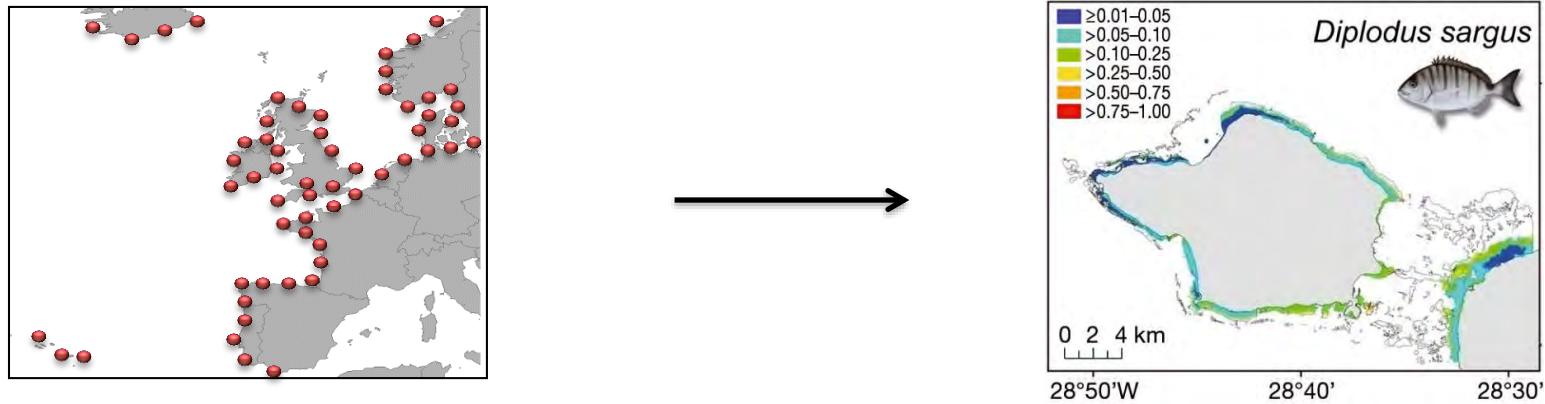
Indicateurs état-pression

Sensible aux variations temporelles

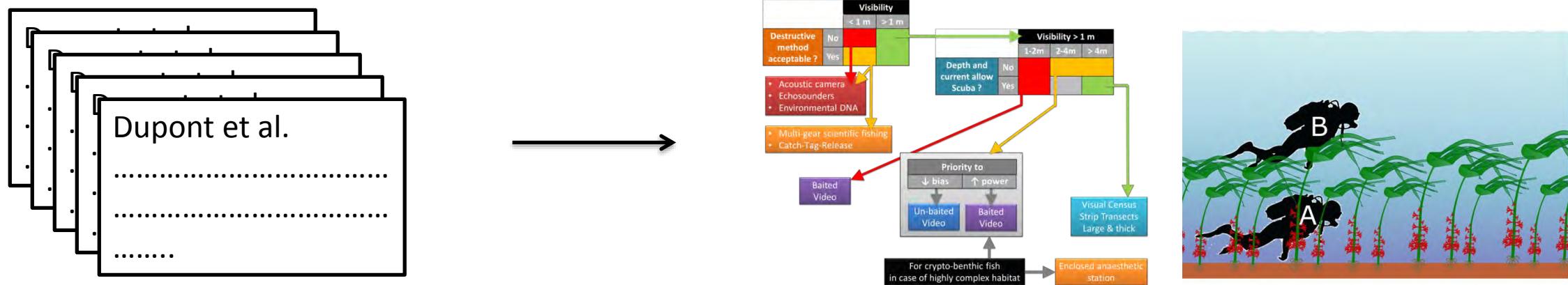
Intégratif ; Identification des zones à enjeux

Les plus appliqués à la gestion activité-centrée

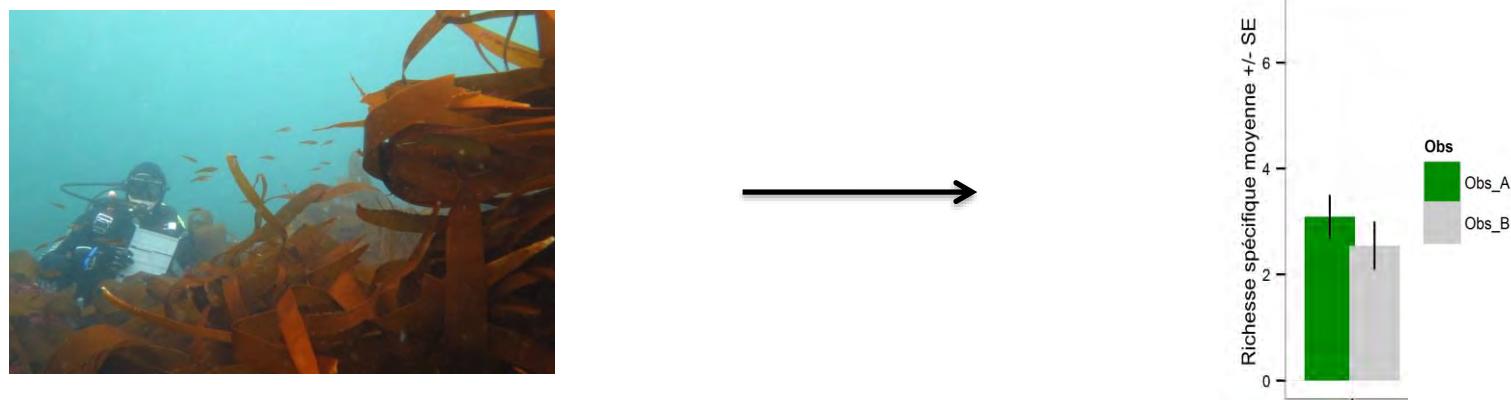
## 1) Concepts méthodologiques pour la stratégie de surveillance et d'évaluation



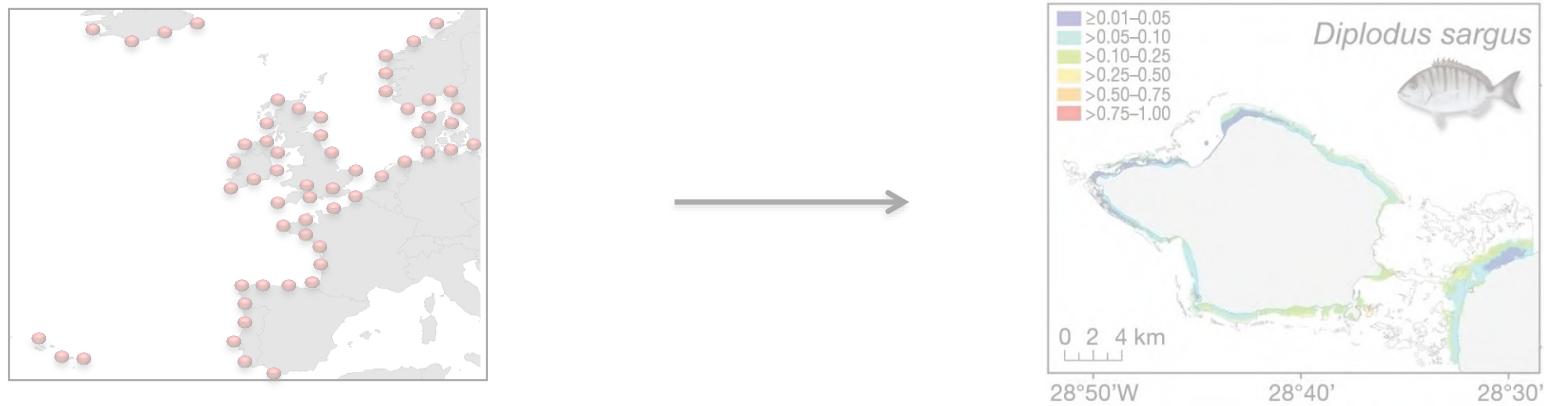
## 2) Synthèse bibliographique pour choisir les protocoles



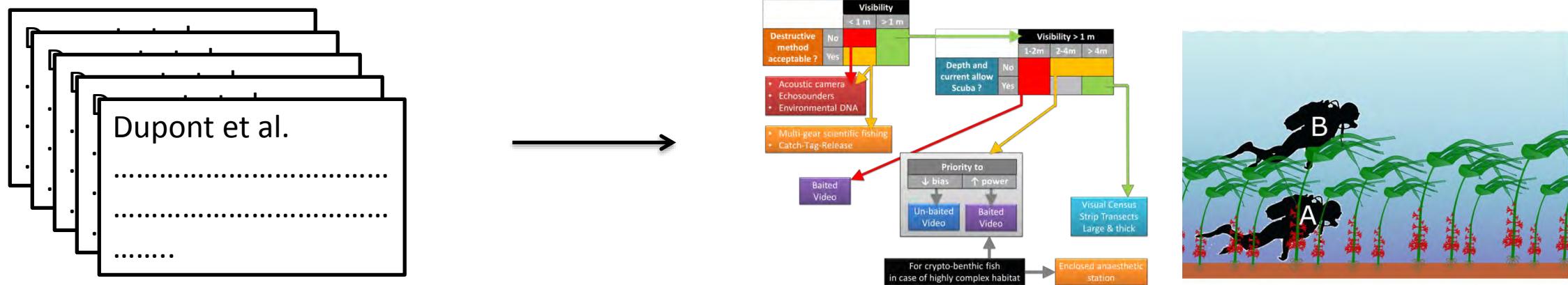
## 3) Tests *in situ* des premiers protocoles et résultats préliminaires



## 1) Concepts méthodologiques pour la stratégie de surveillance et d'évaluation



## 2) Synthèse bibliographique pour choisir les protocoles Poissons

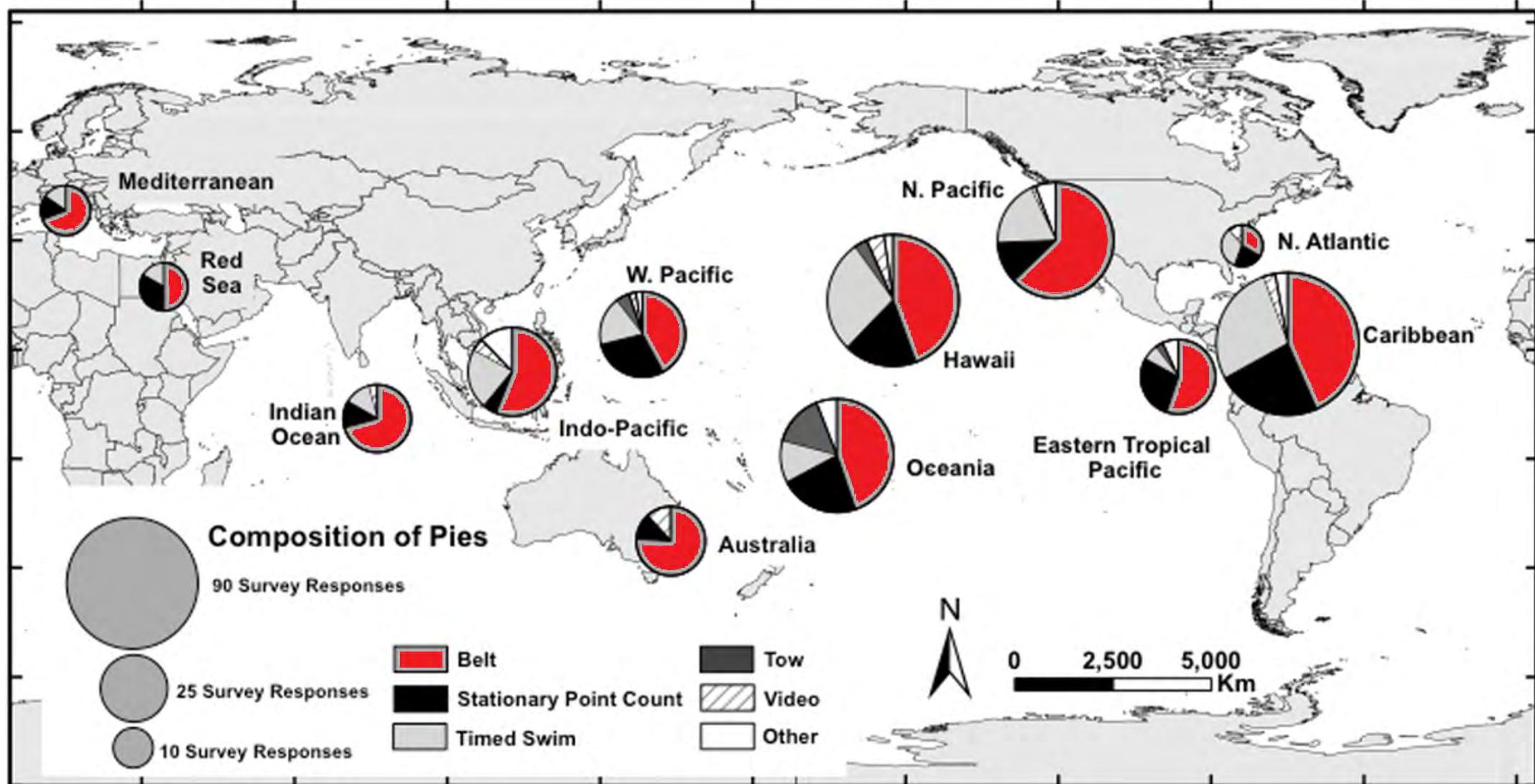
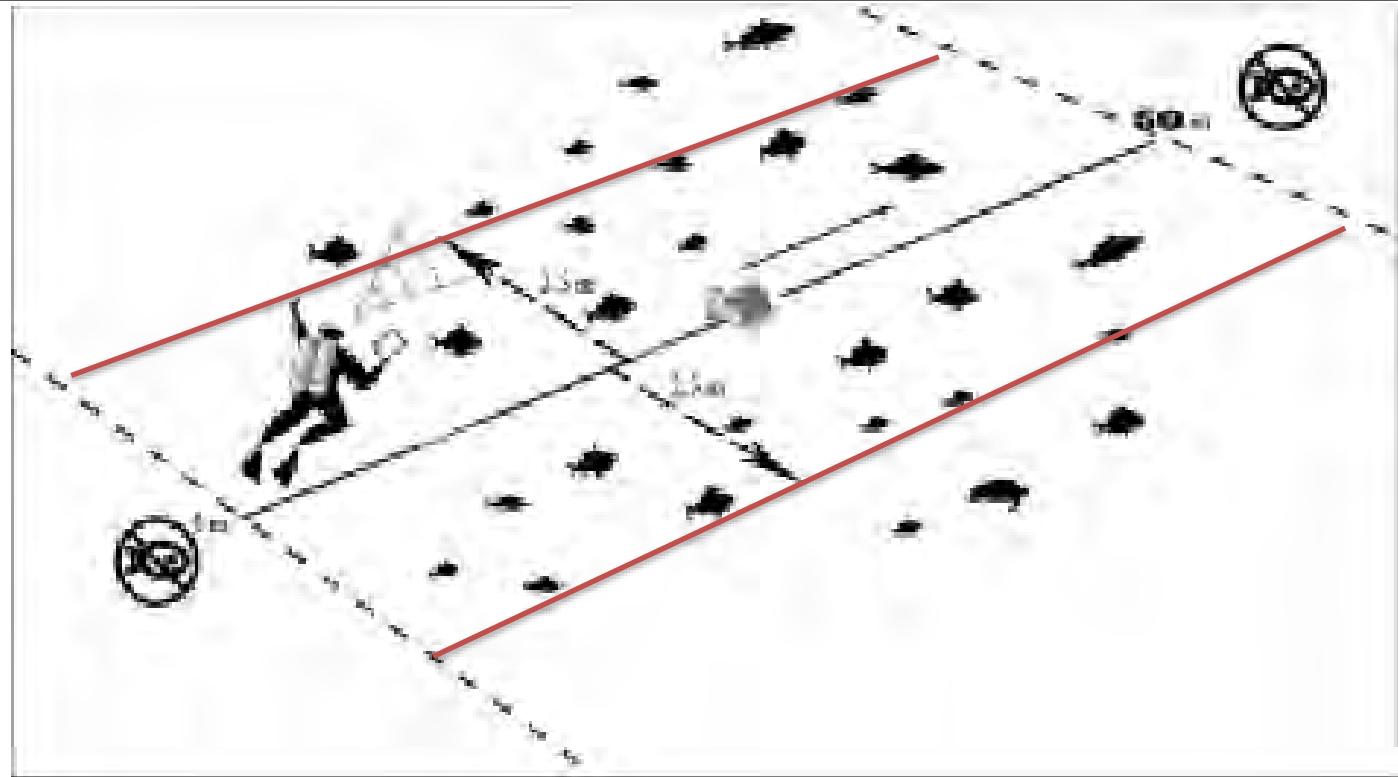


## 3) Tests *in situ* des premiers protocoles et résultats préliminaires

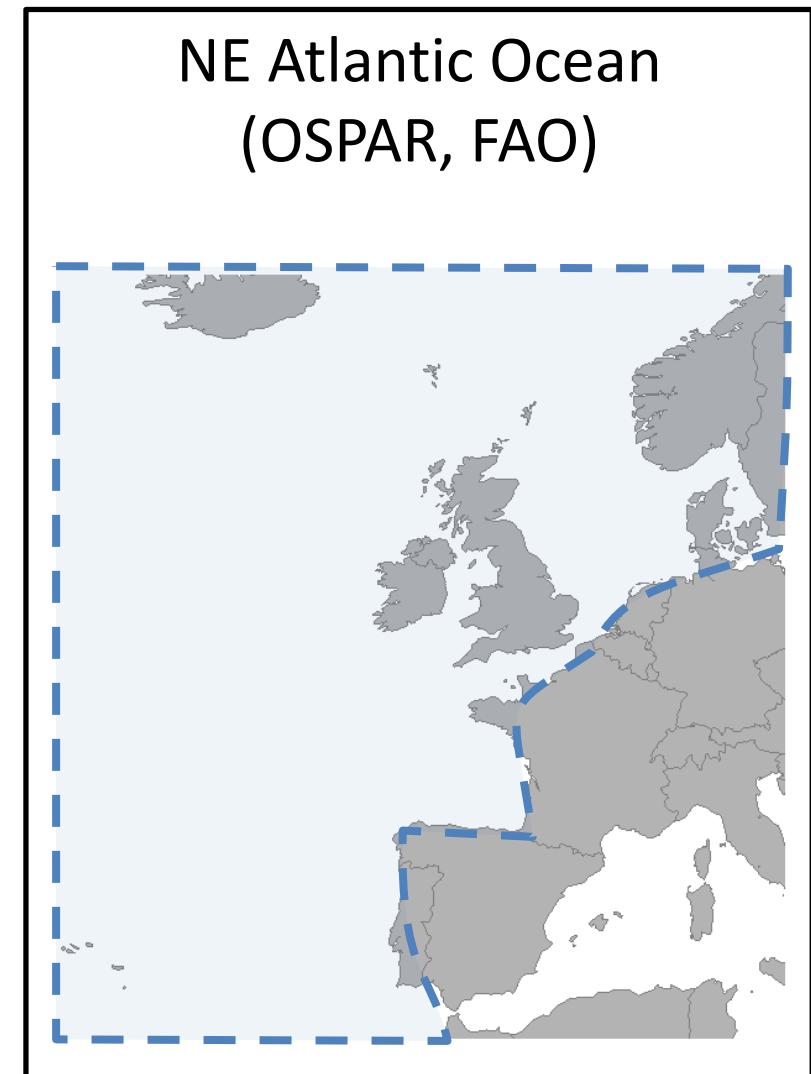
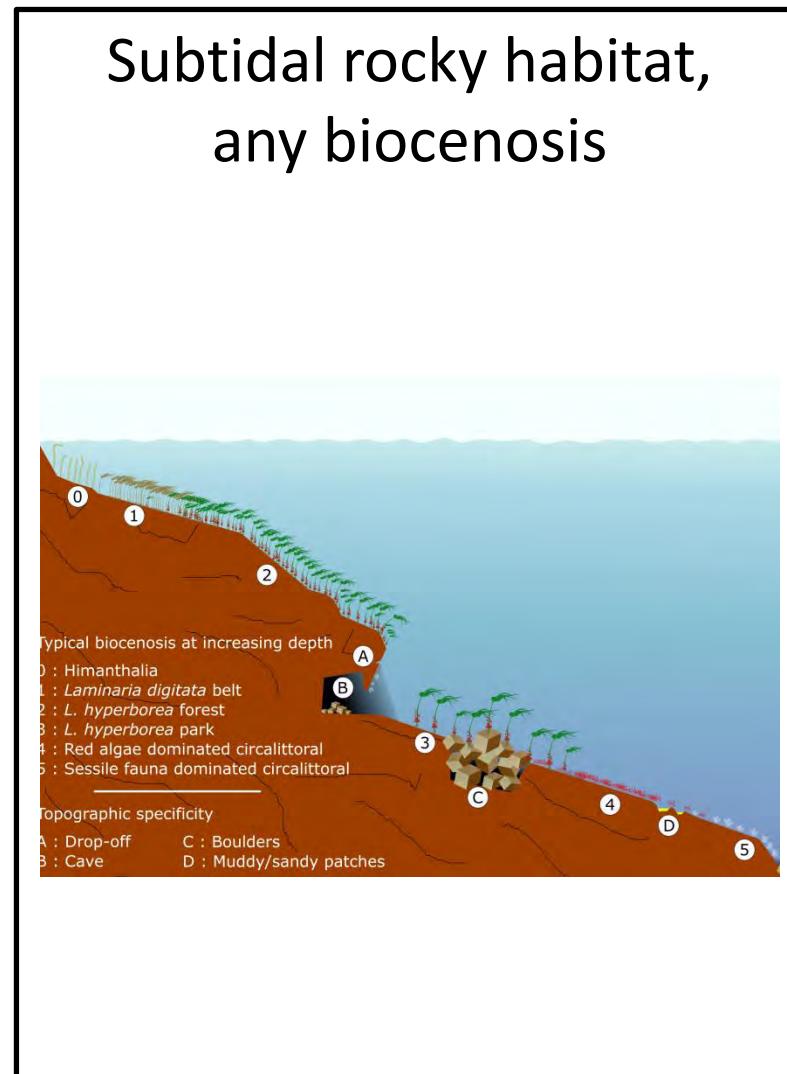
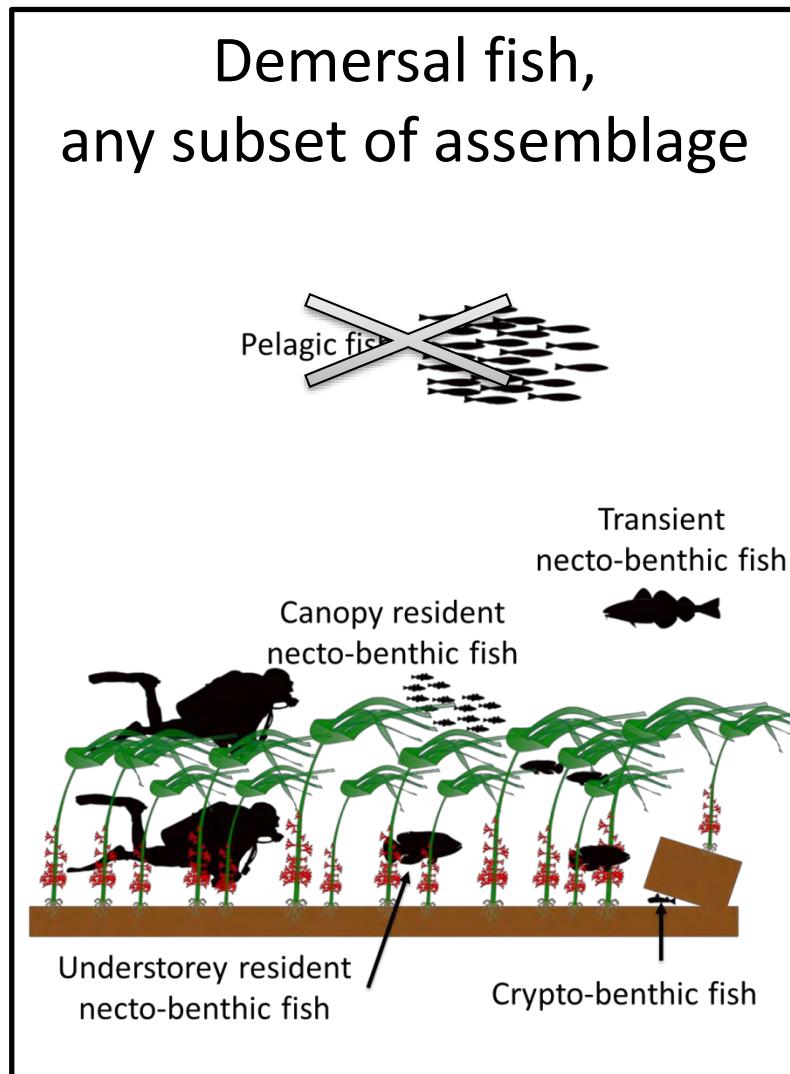


Caldwell et al 2016 PlosOne, On-line survey, 180 researchers ; 426 projects

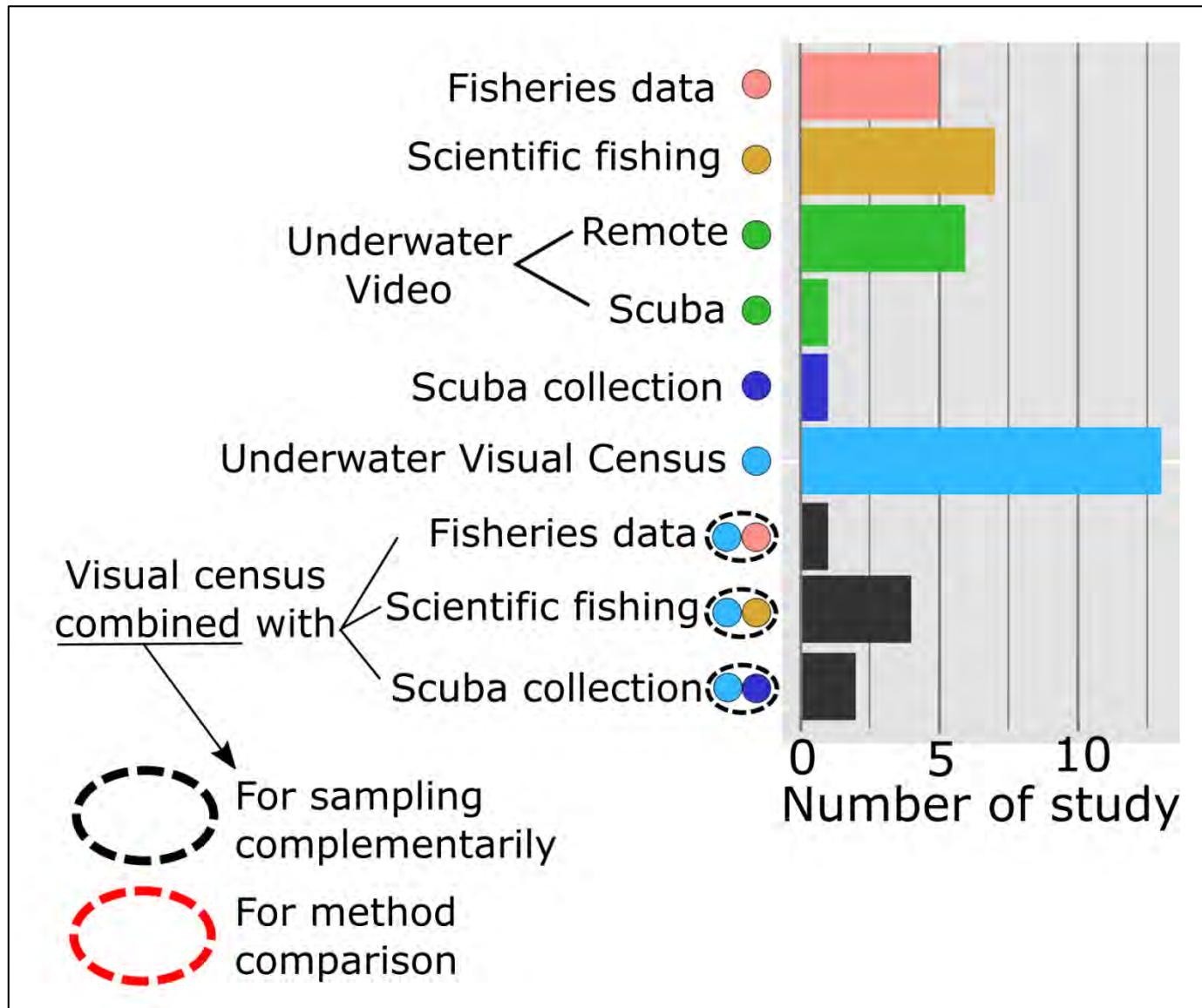
Comptages visuels par transects  
Méthode la plus utilisée dans le monde



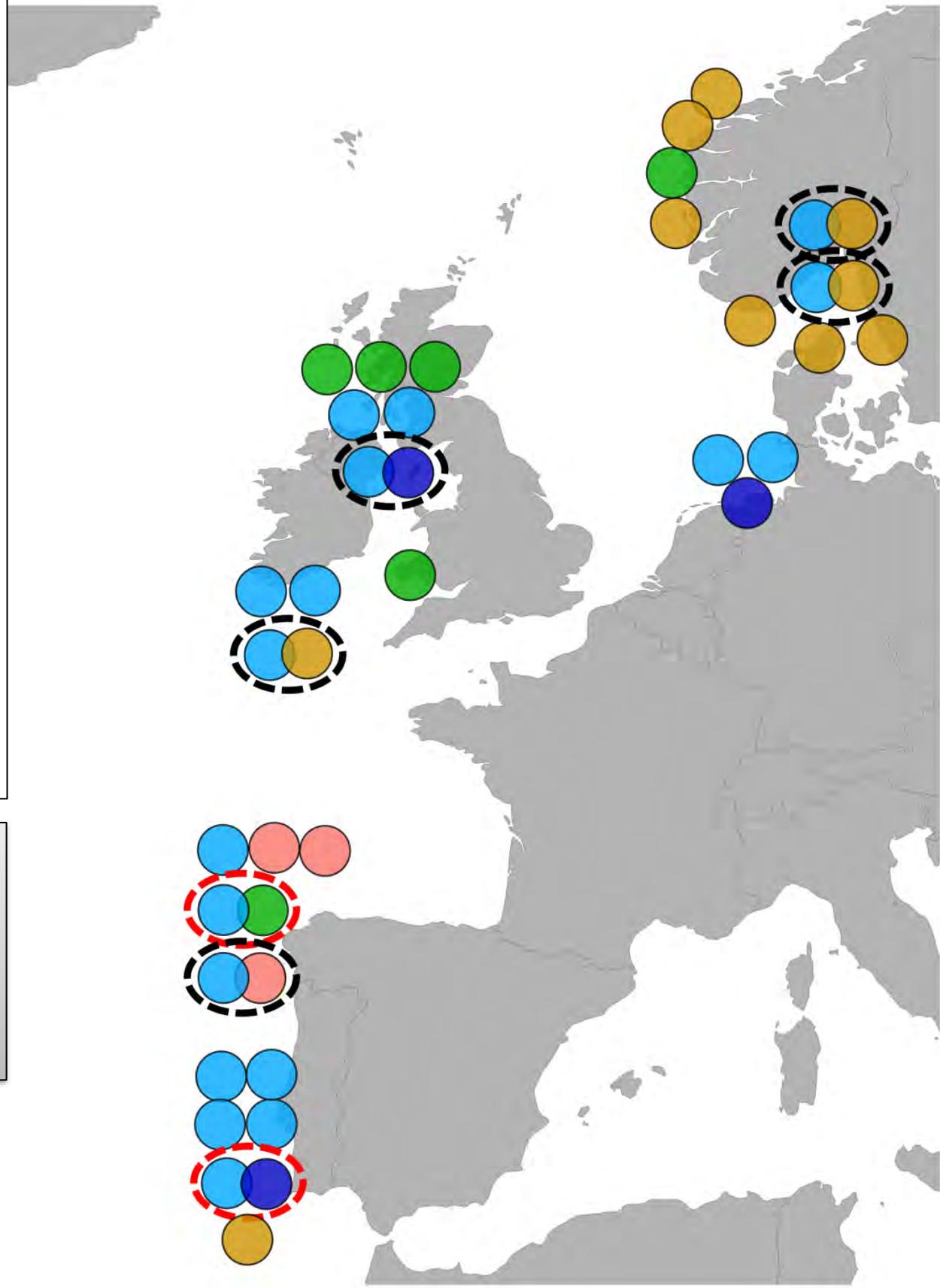
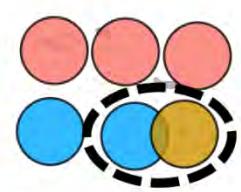
## International-litterature comprehensive search + cross referencing

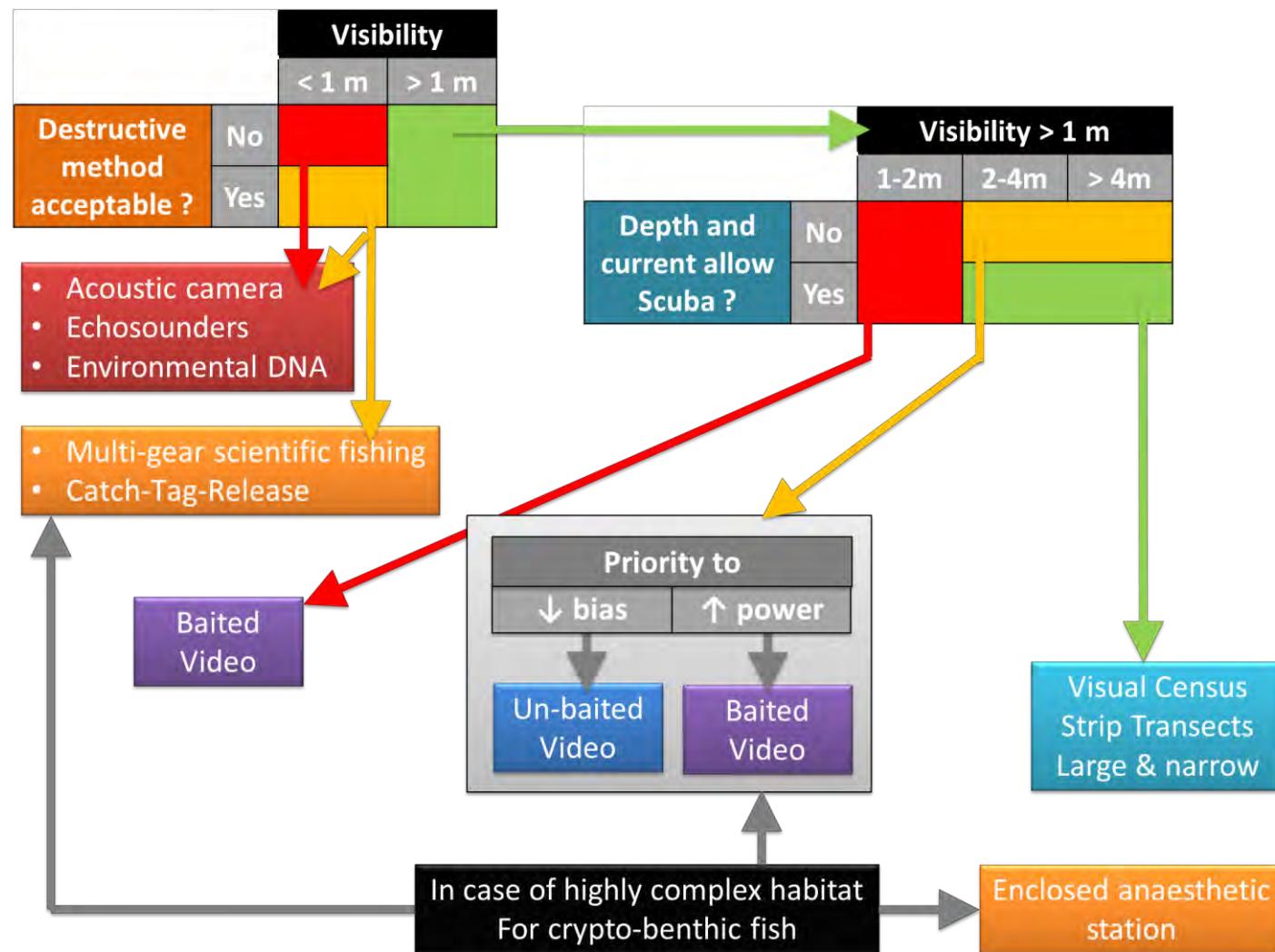


38  
independent  
ISI papers



- Comptage visuels (UVC) le plus utilisé
- Lorsque mauvaise visibilité, UVC ou vidéo ?
- Un manque général d'étude méthodo
- Impossible d'identifier des standards





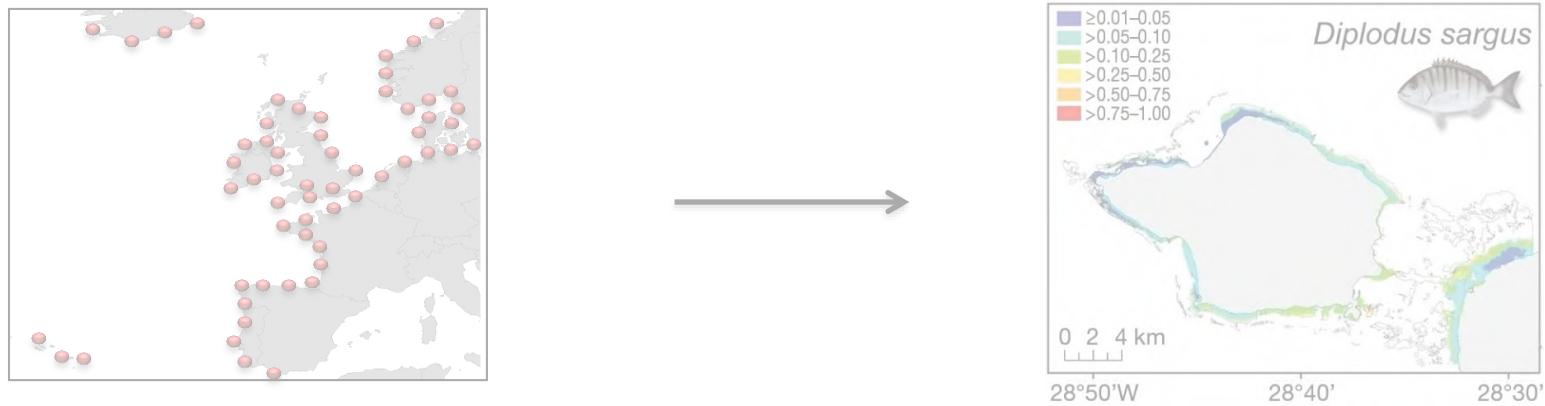
## Clé de décision

à affiner et tester → Tests *in situ* depuis 2016

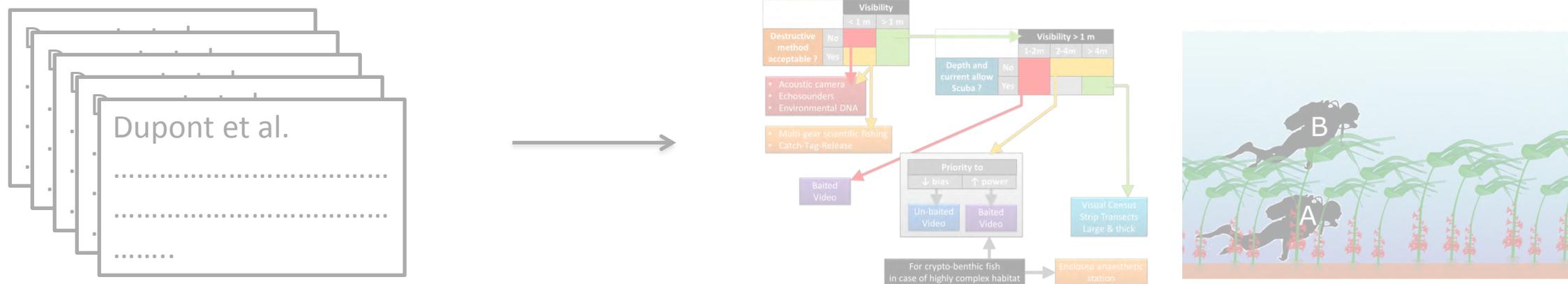
à partager/homogénéiser → RESOMAR, dès 2017

ICES et OSPAR, dès 2018

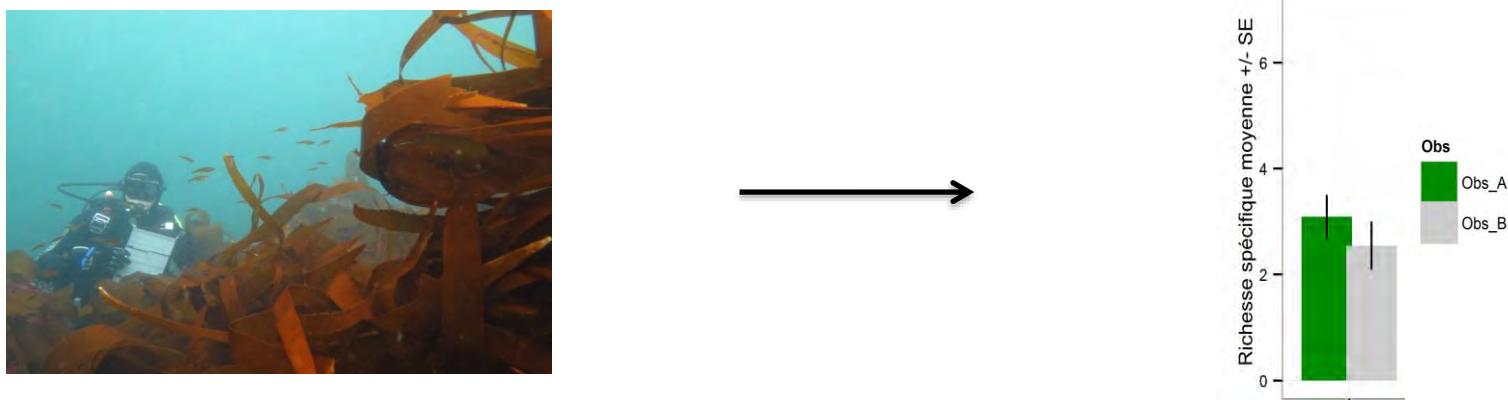
## 1) Concepts méthodologiques pour la stratégie de surveillance et d'évaluation

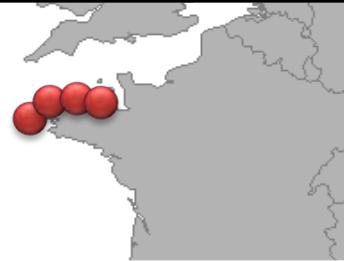


## 2) Synthèse bibliographique pour choisir les protocoles Poissons



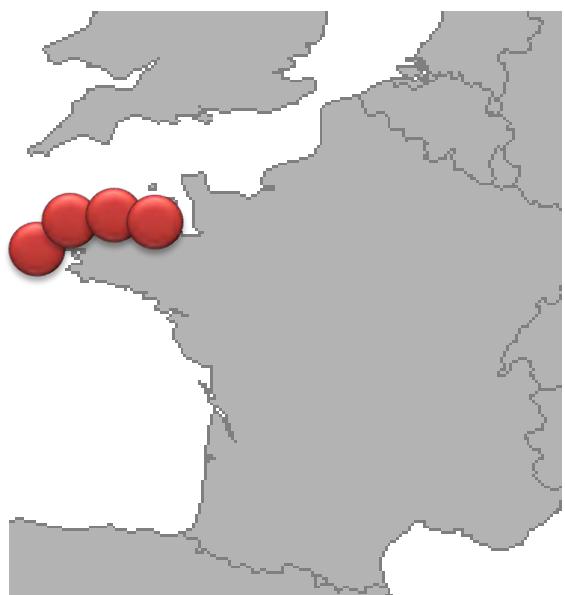
## 3) Tests *in situ* des premiers protocoles et résultats préliminaires





Localité	Institut	Objectifs/Enjeux relatifs aux poissons de roche
Mer d'Iroise	  <p>AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ</p> <p><small>Établissement public du ministère de l'Environnement</small></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonctionnalités des forêts de laminaires pour les poissons (<i>e.g.</i> nourricerie, zone de reproduction,...)</li> <li>• Potentiels impacts de l'exploitation des laminaires</li> </ul>
Baie de Morlaix	 <p>CNRS UPMC INSU Station Biologique Roscoff</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversité fonctionnelle des peuplements</li> <li>• Variabilités naturelles liées à l'habitat</li> </ul>
Tregor Sept-Îles	 <p>AGIR pour la BIODIVERSITÉ</p>  <p>Réserve Naturelle SEPT-ILES</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peuplements de poissons des différents habitats exploités par les colonies d'oiseaux et mammifères</li> <li>• Projet d'extension en mer de la réserve</li> </ul>
Baie de Saint-Malo	 <p>Service des Stations Marines <small>Dinard - Concarneau</small></p>  <p>MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE</p> <p>Station marine de Dinard</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rôle des poissons dans le fonctionnement écosystémique</li> <li>• Relations activités-pressions-impacts</li> </ul>

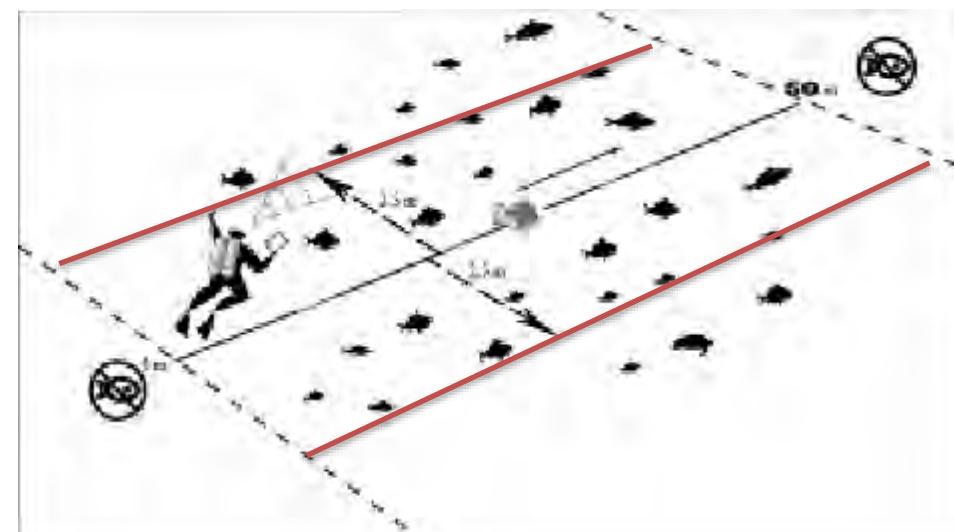
### 3) Tests *in situ*, M&M : choix du type de protocole



		Visibility	
		< 1 m	> 1 m
Destructive method acceptable ?	No		
	Yes		

		Visibility > 1 m		
		1-2m	2-4m	> 4m
Depth and current allow Scuba ?	No			
	Yes			

Visual Census  
Strip Transects  
Large & narrow



**AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ**  
Établissement public du ministère de l'Environnement



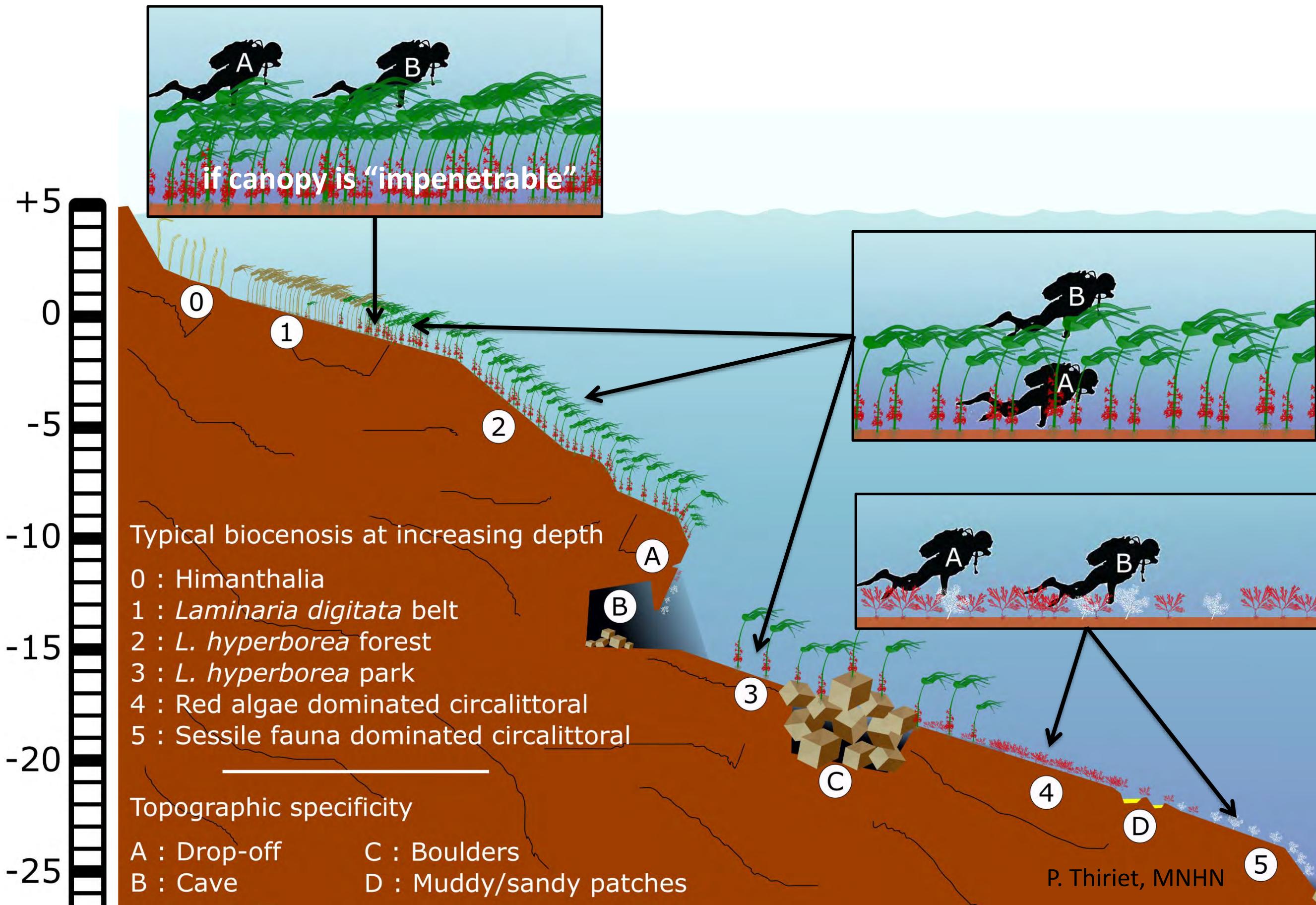
**Station Biologique Roscoff**

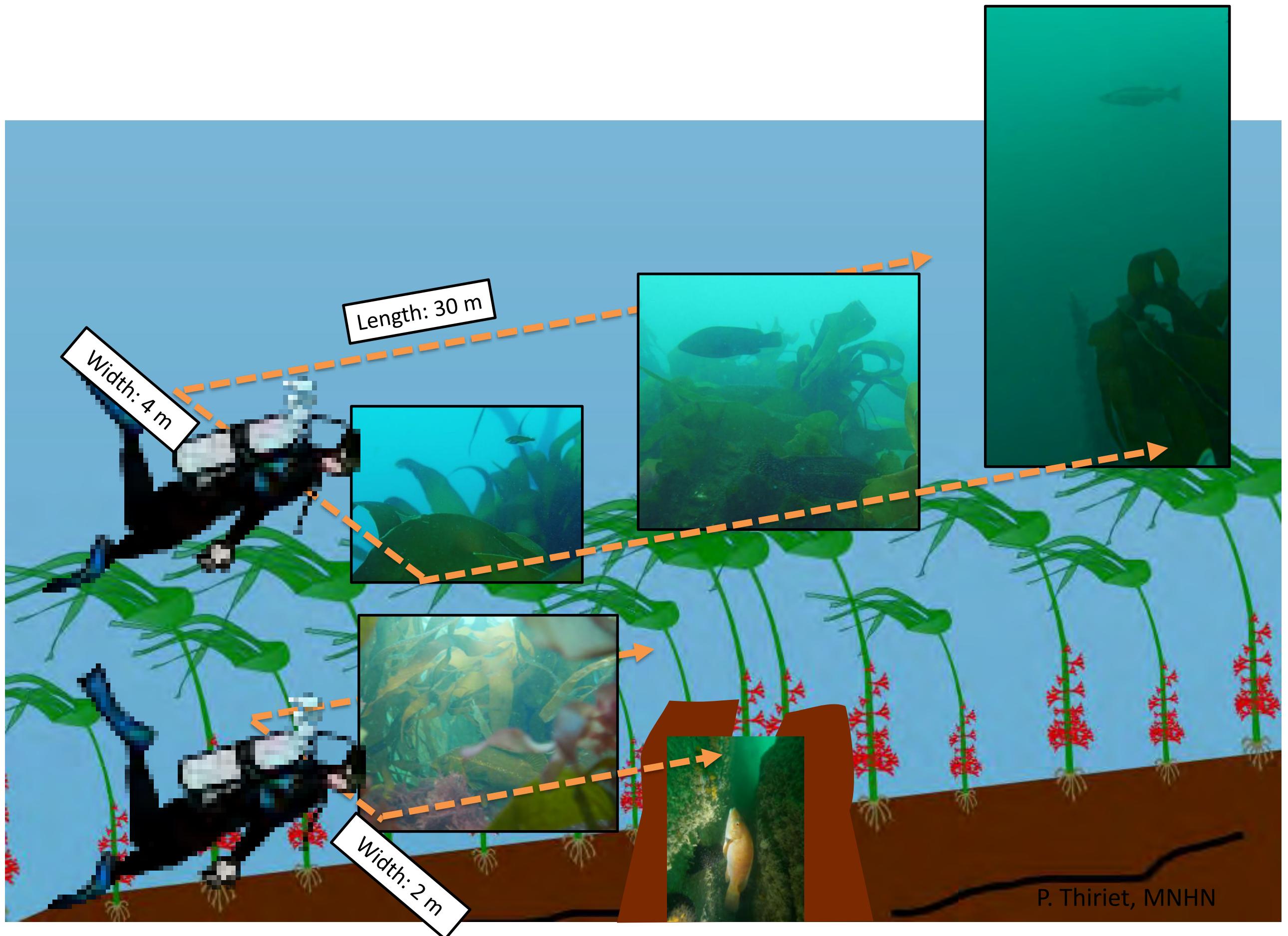


**AGIR pour la BIODIVERSITÉ**

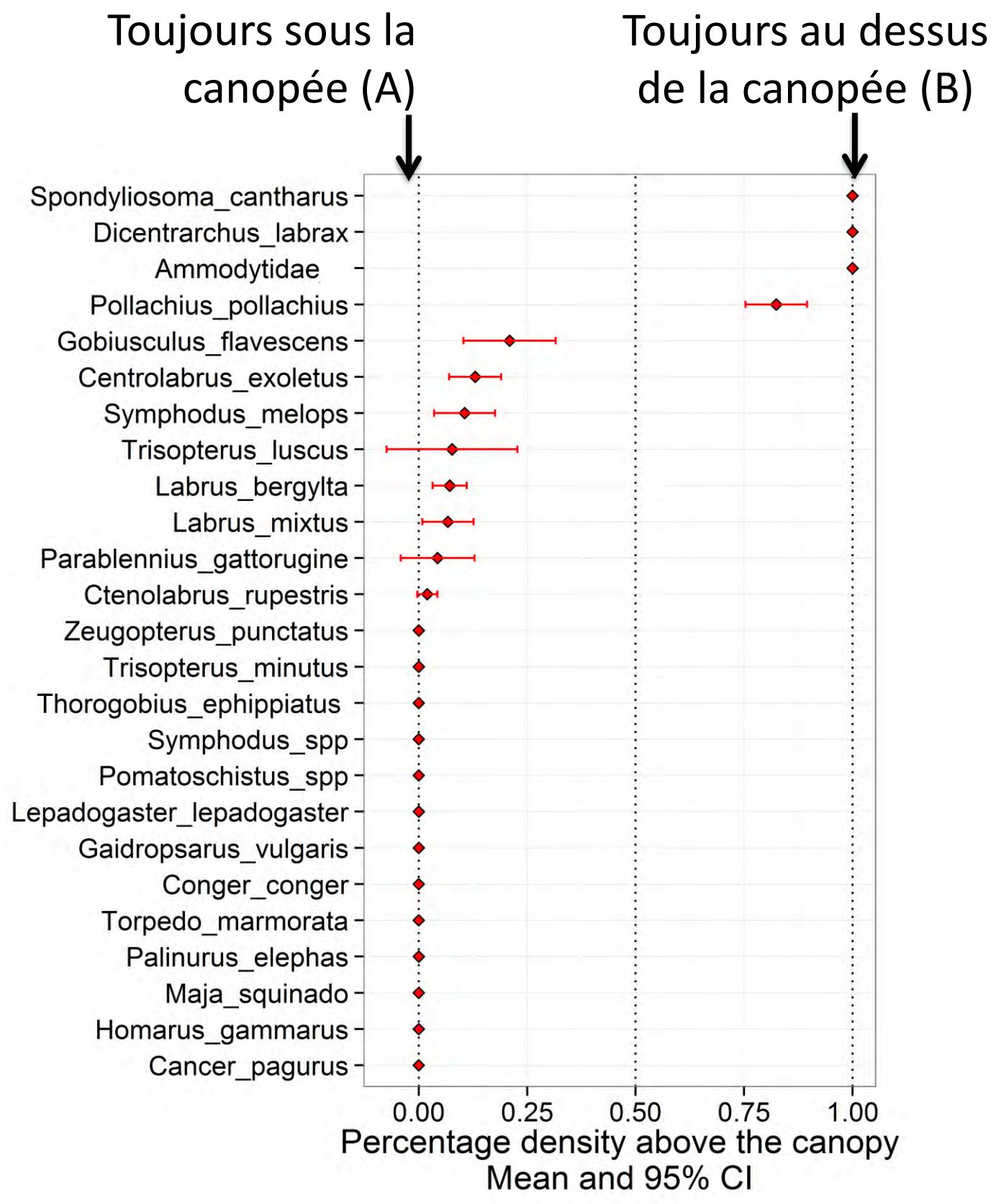
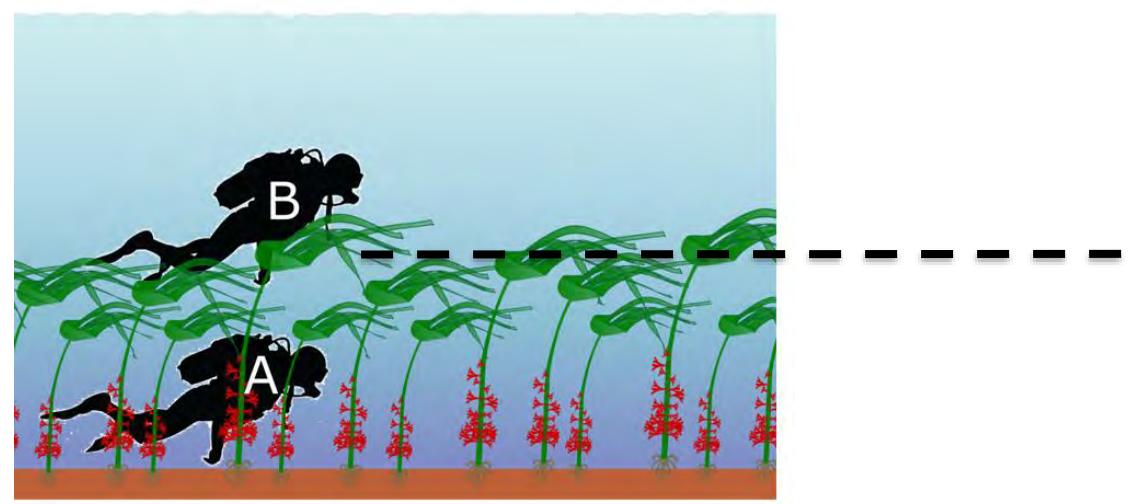


*Station marine de Dinard*

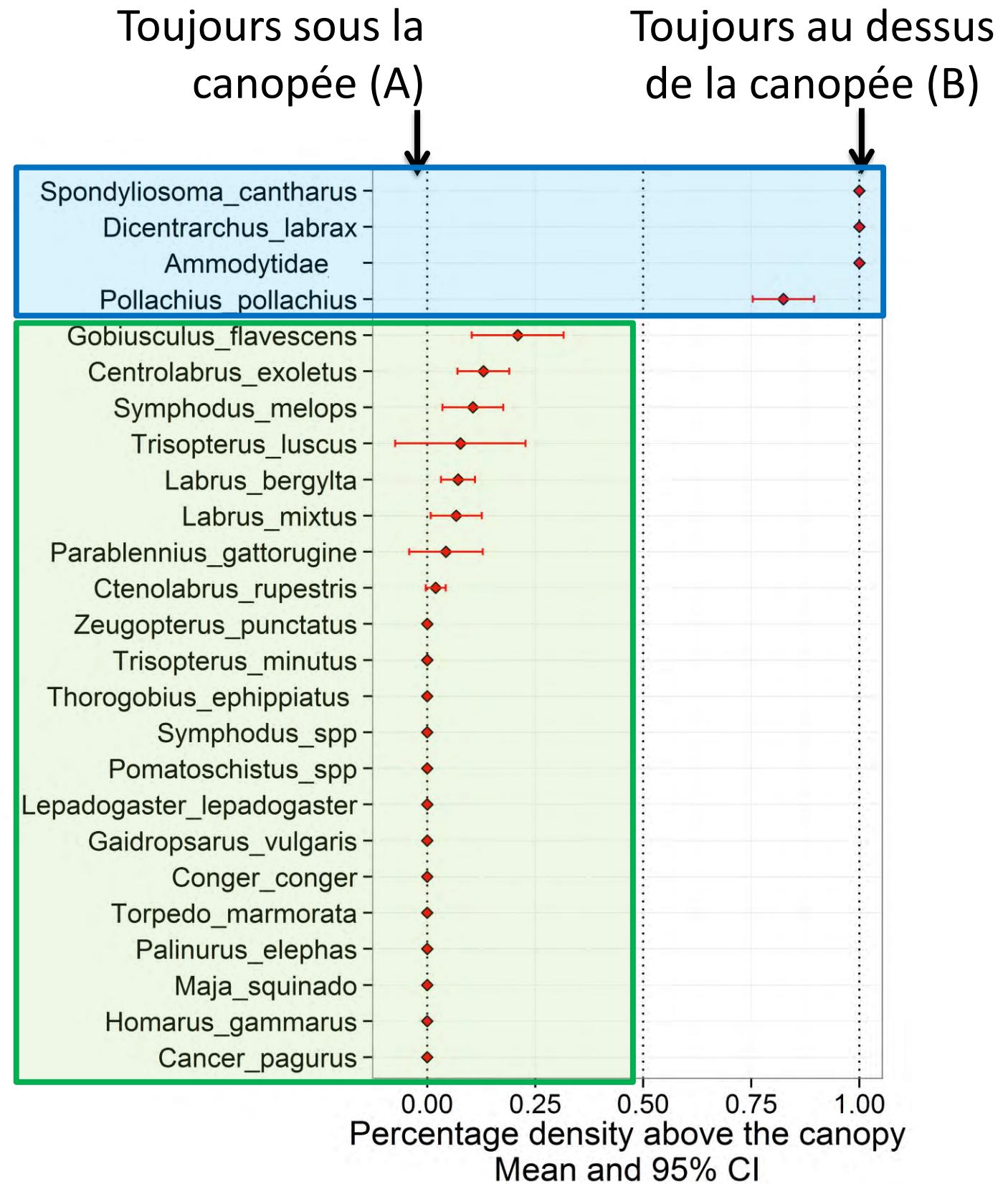




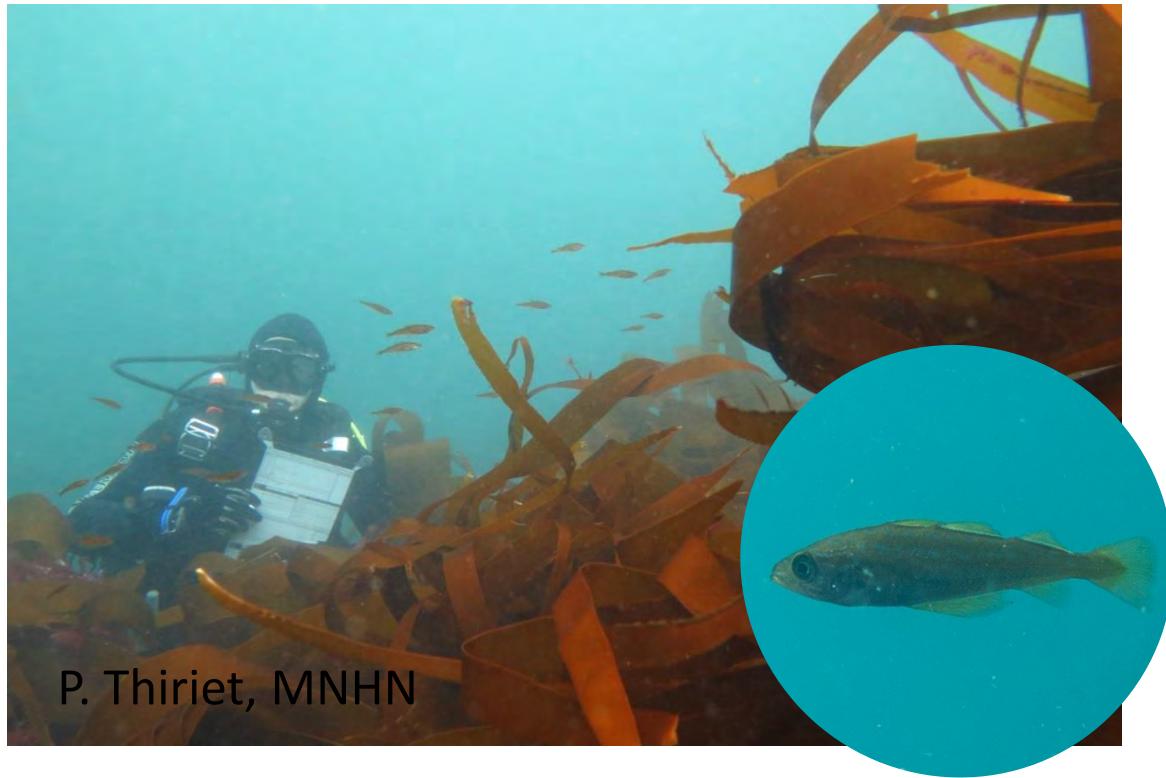
## Nécessité des deux observateurs



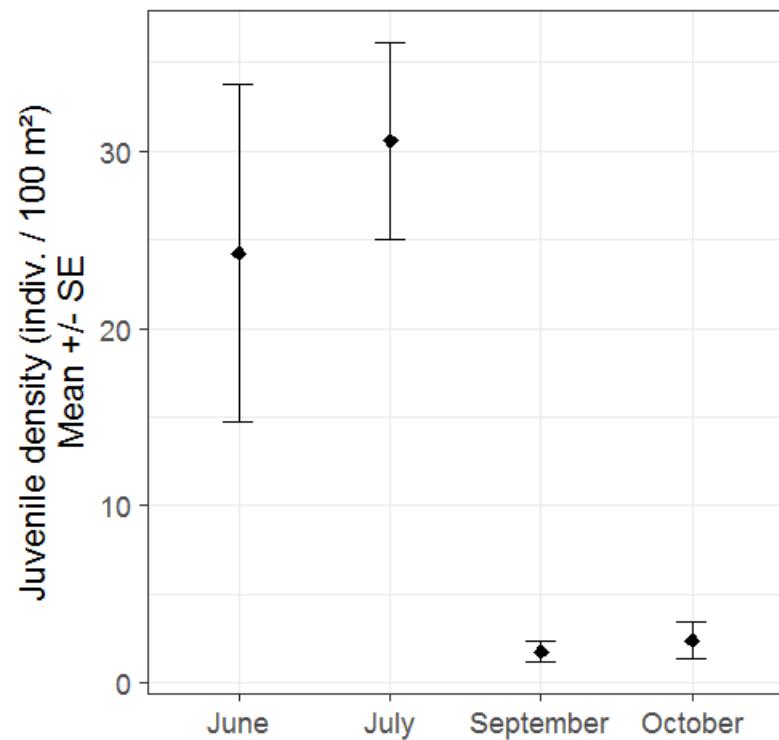
#### Nécessité des deux observateurs



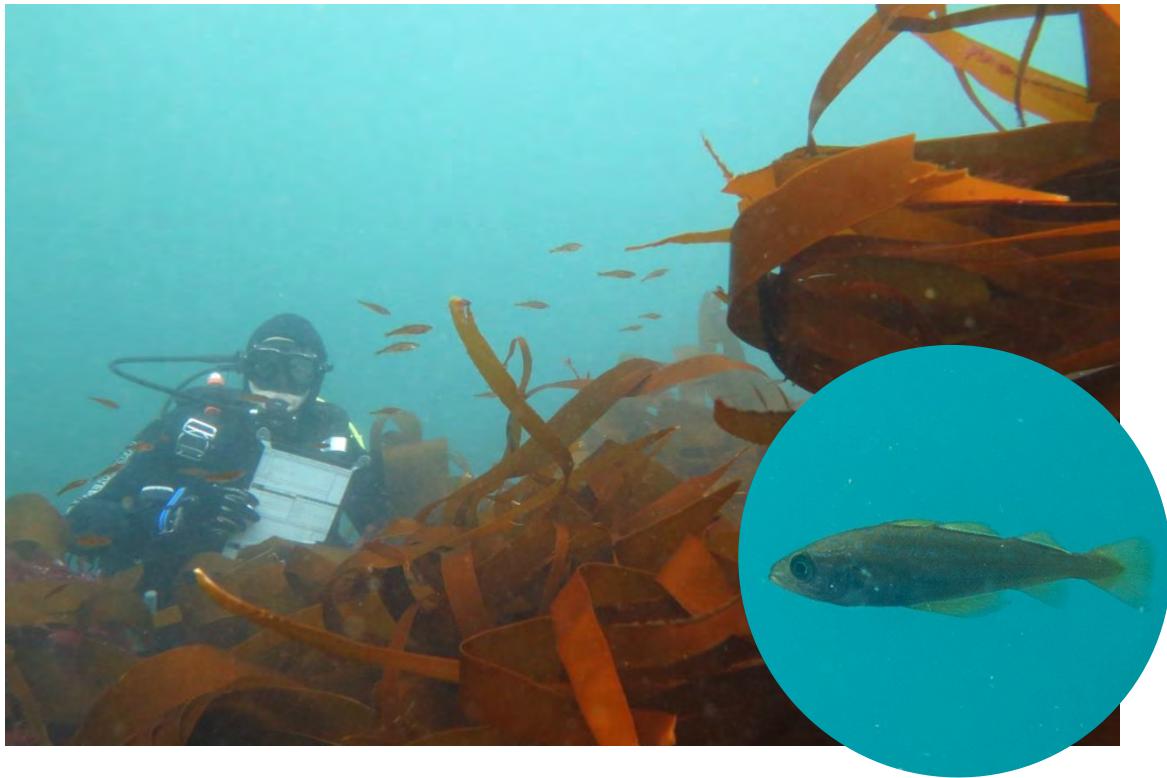
Zoom sur les juvéniles du lieu jaune (< 15 cm)



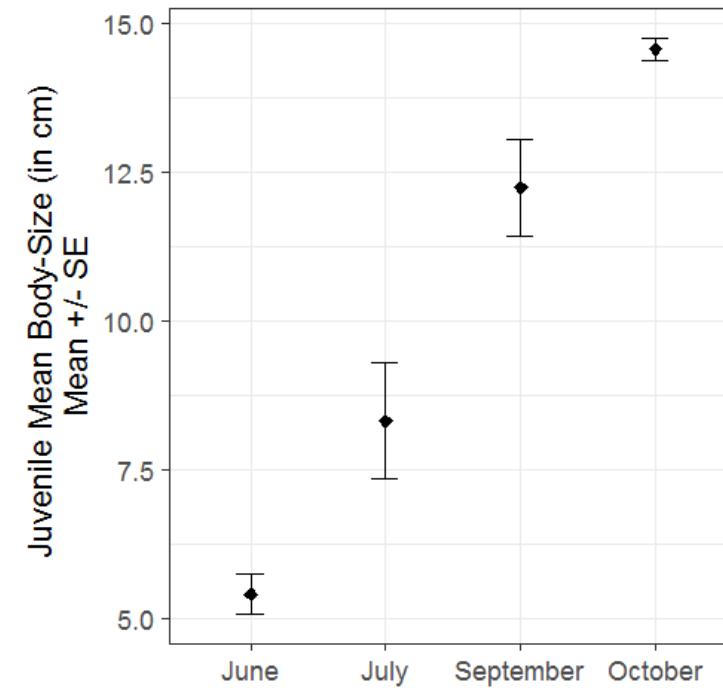
Densité au cours de la saison



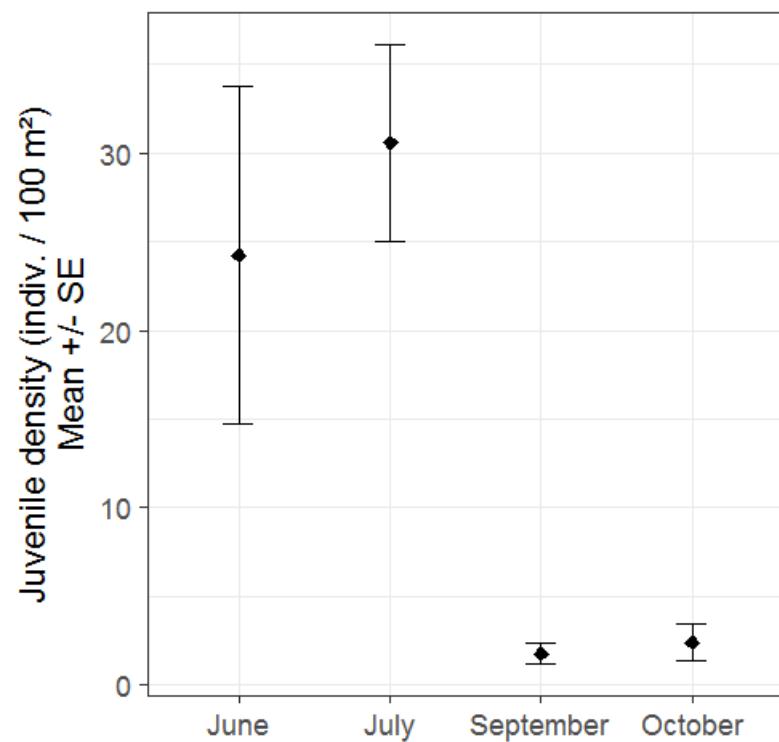
Zoom sur les juvéniles du lieu jaune (< 15 cm)



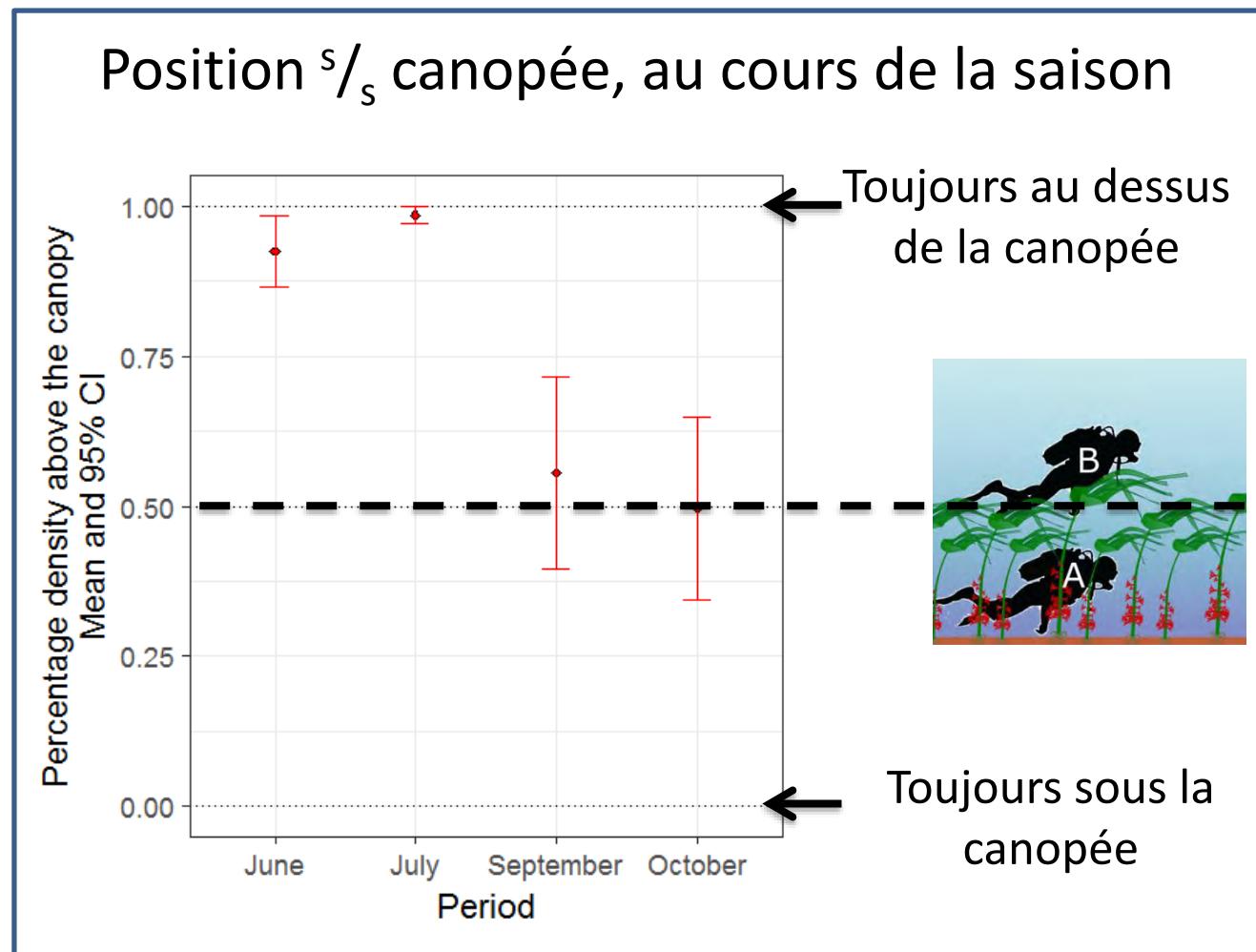
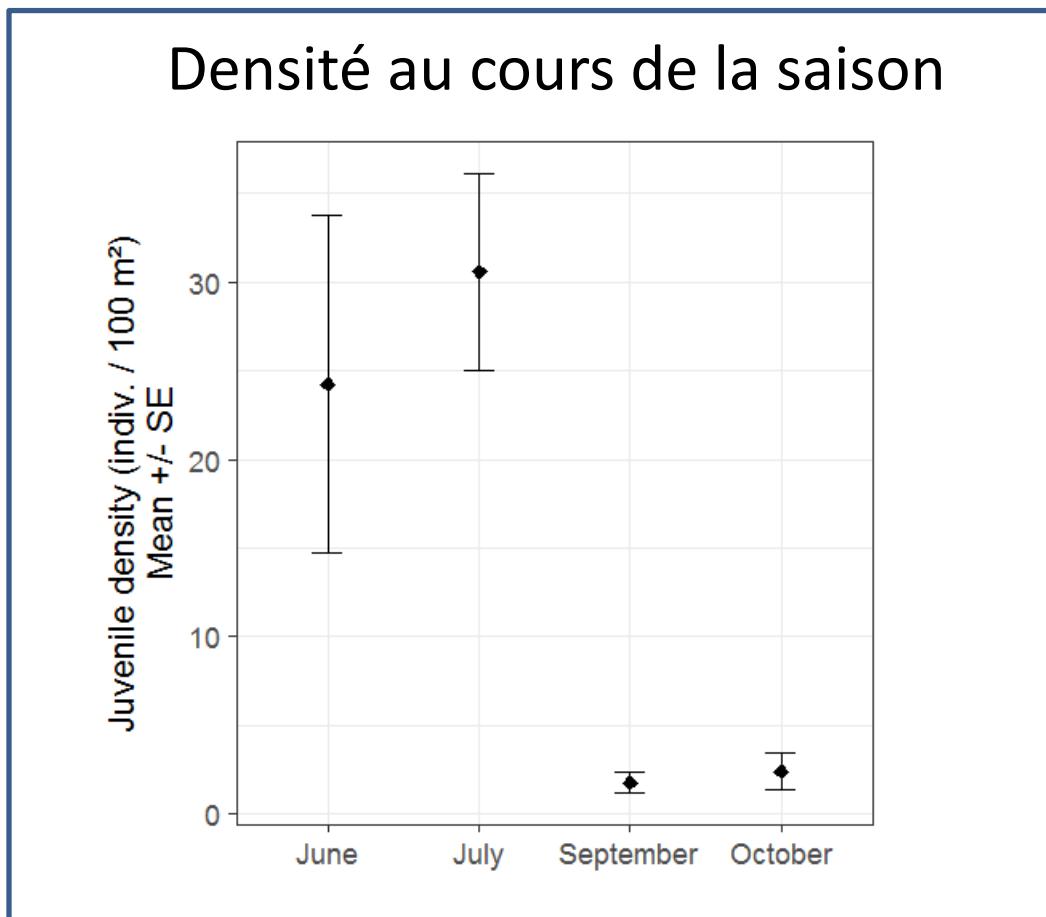
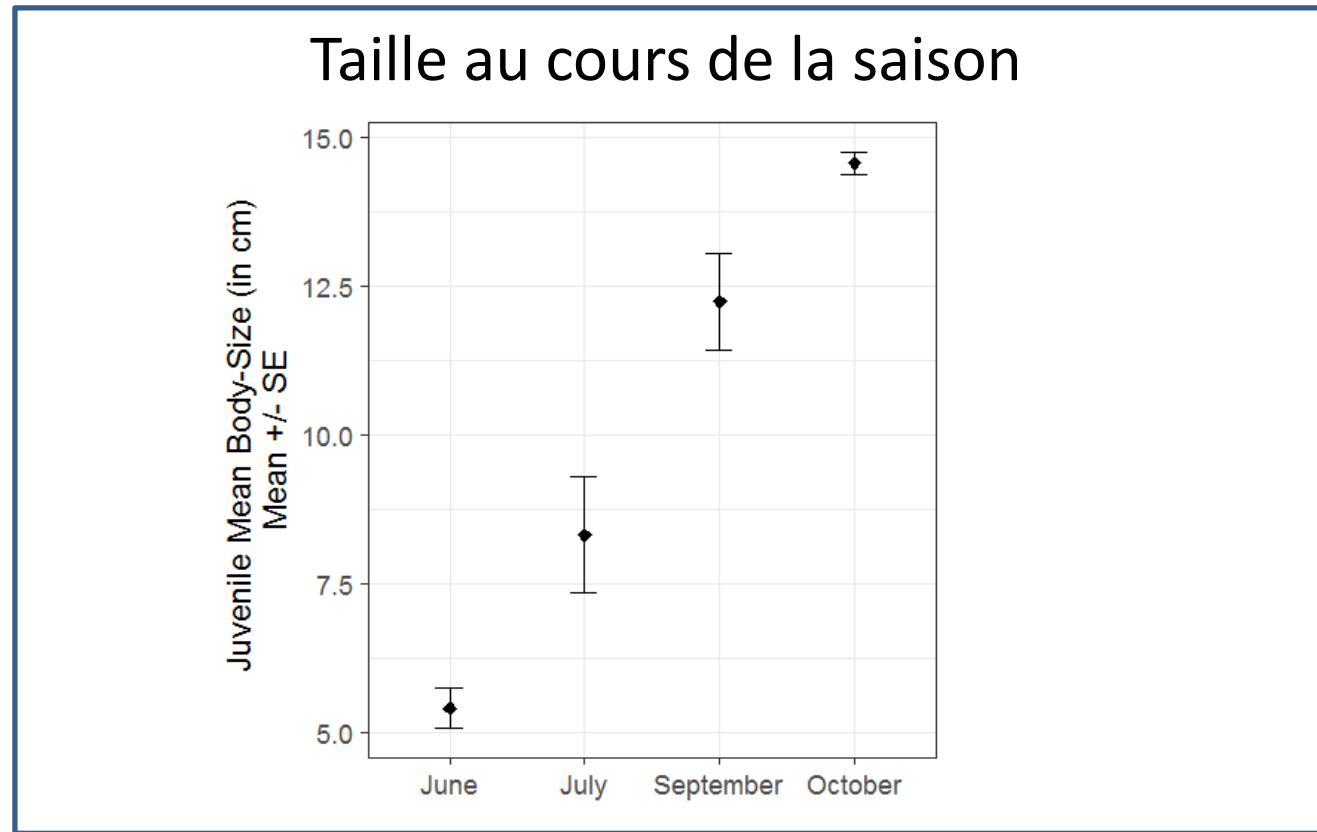
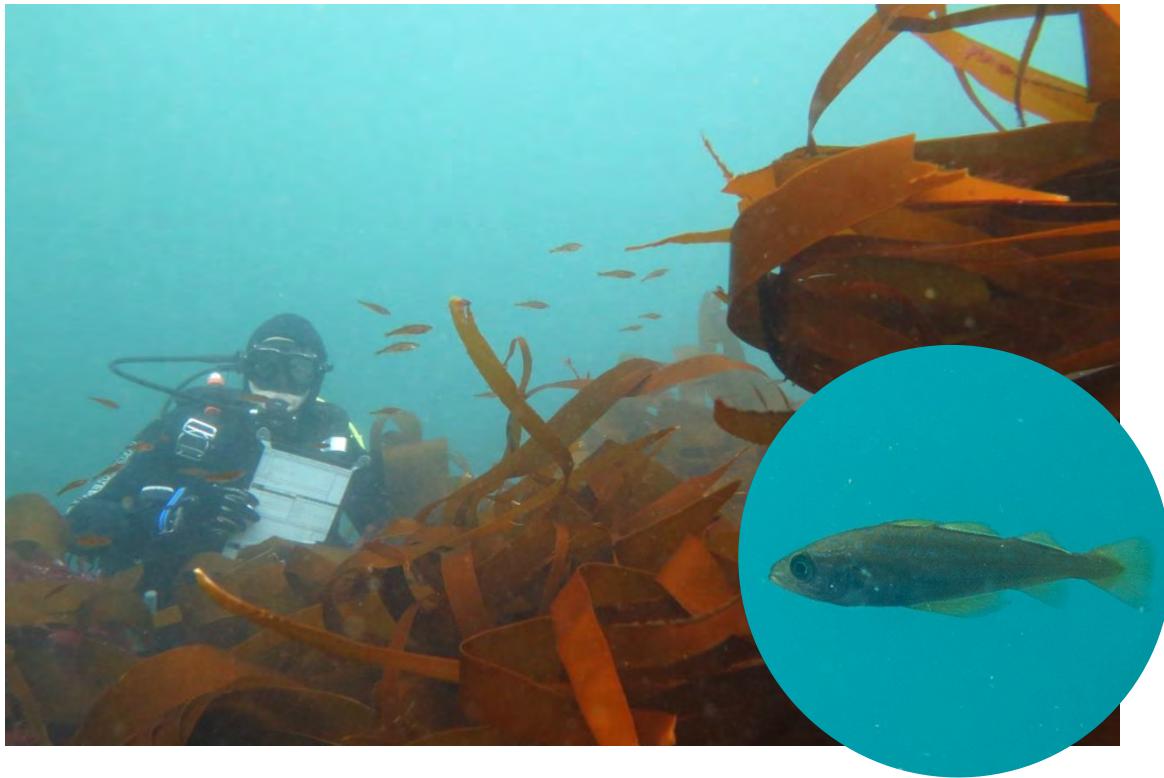
#### Taille au cours de la saison

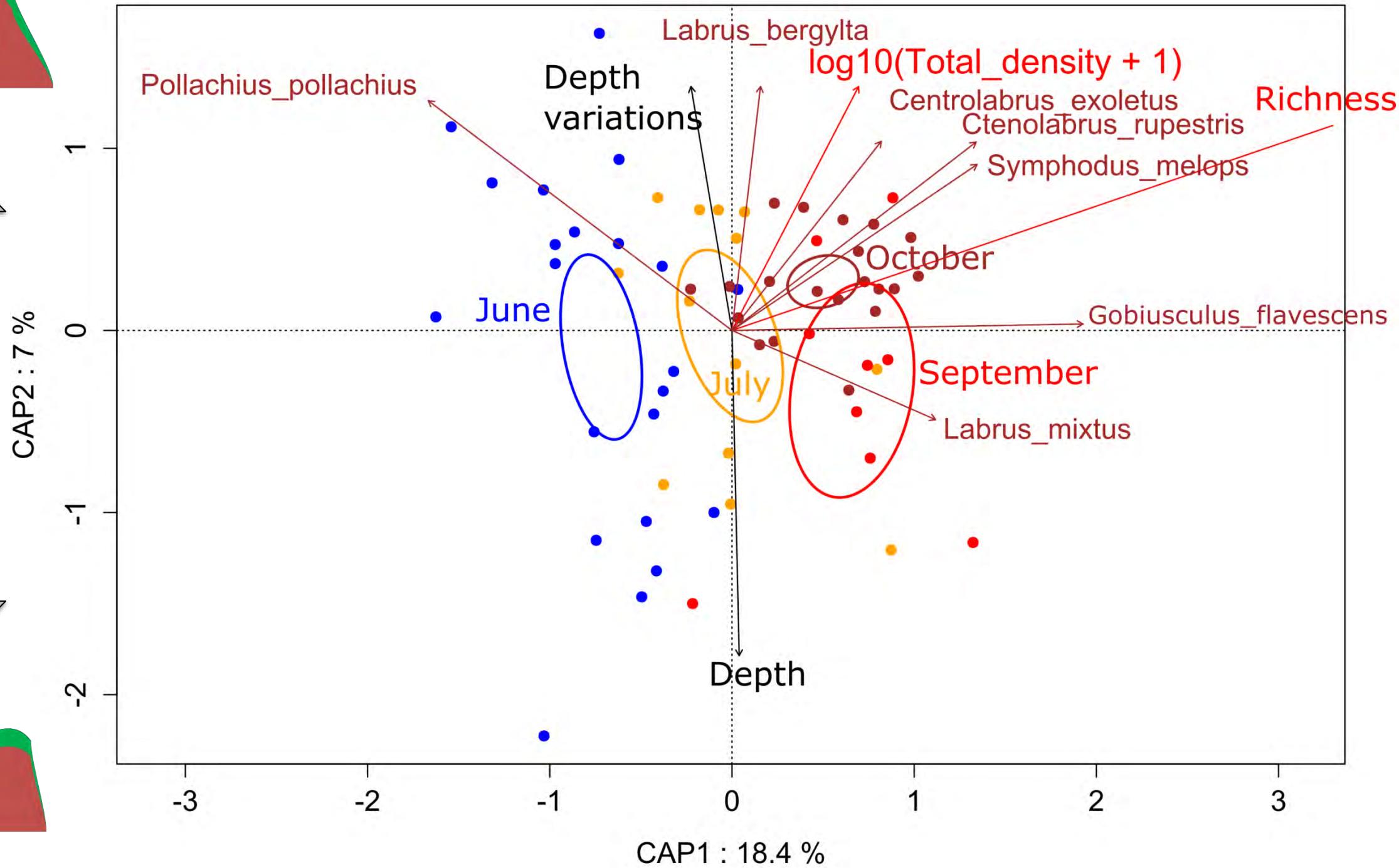
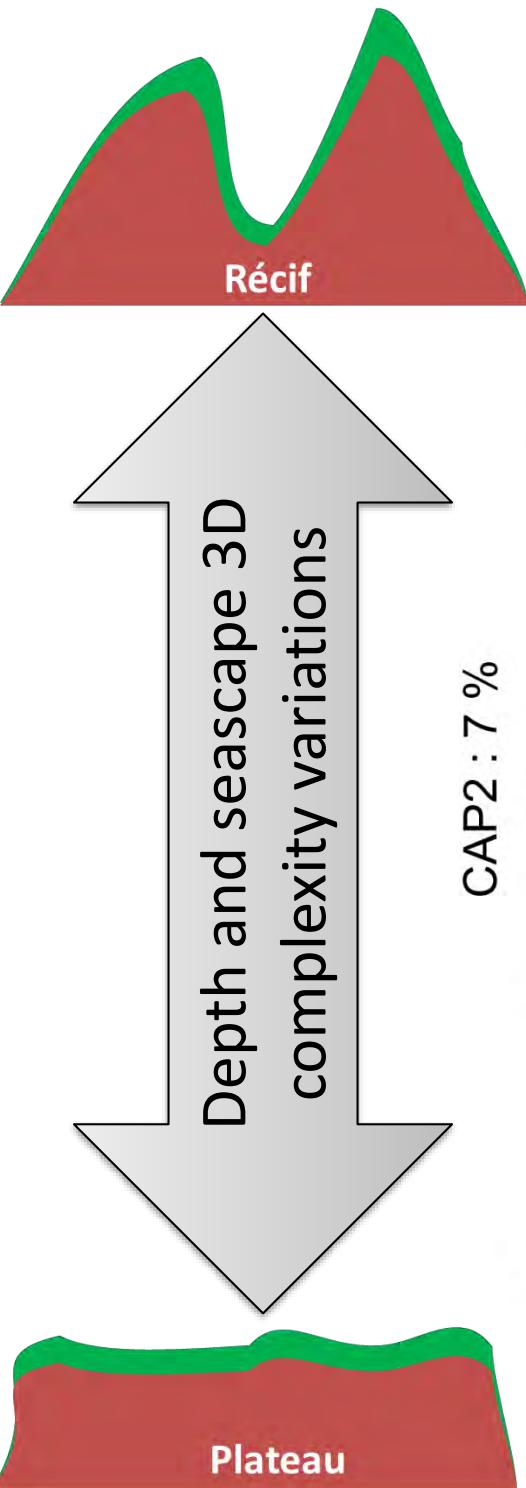


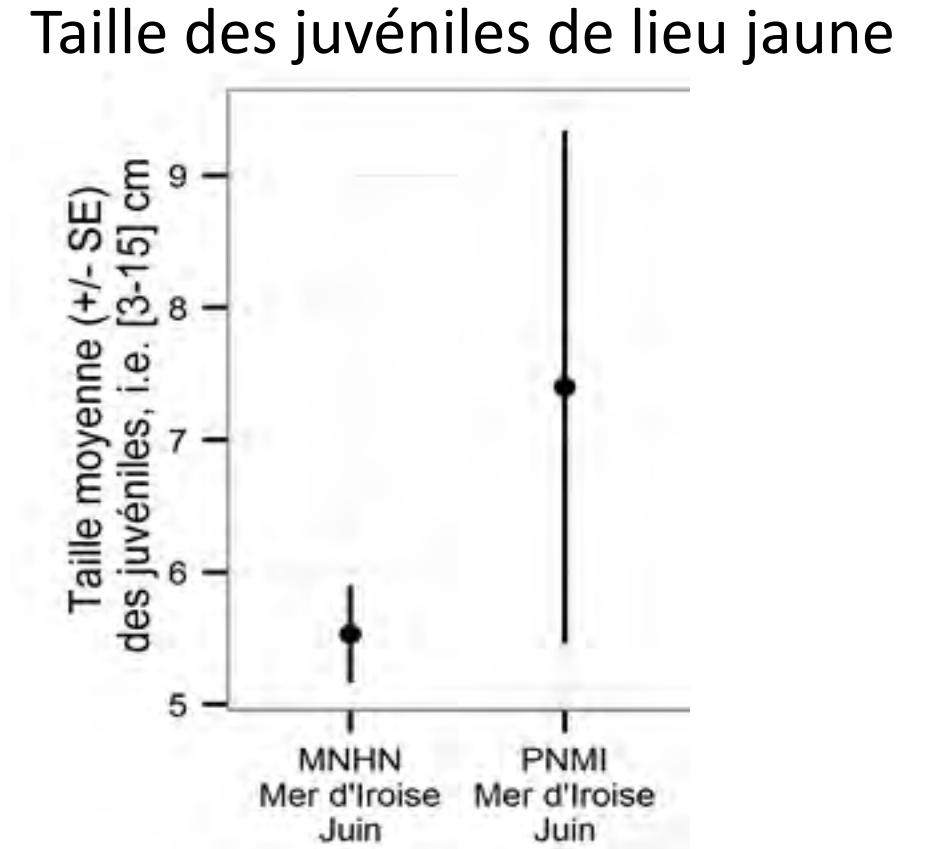
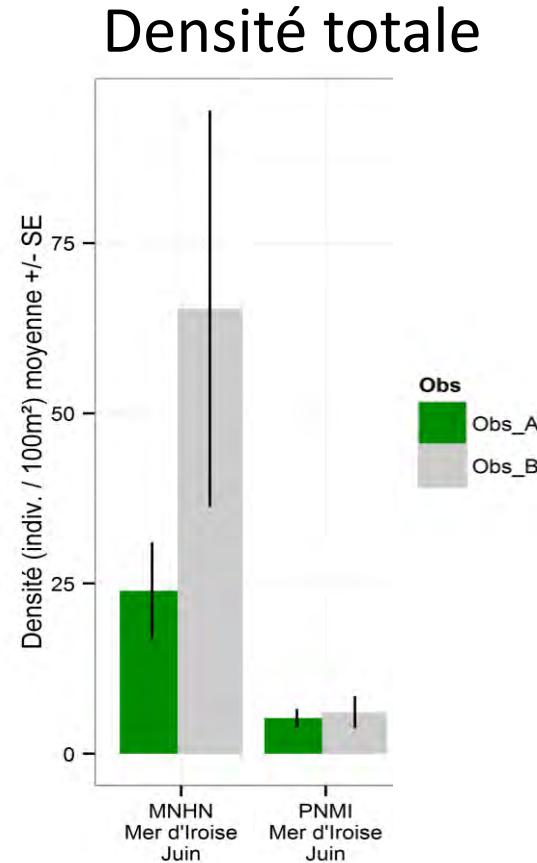
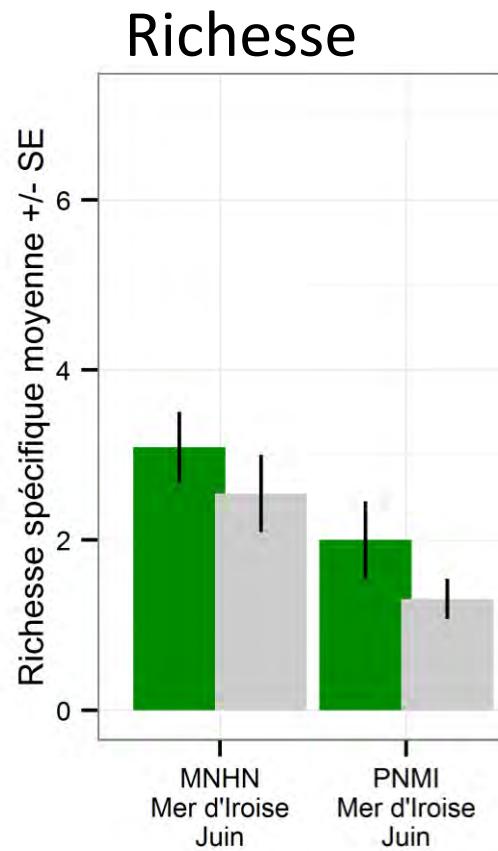
#### Densité au cours de la saison



Zoom sur les juvéniles du lieu jaune (< 15 cm)







Effet observateur important:

- Nécessité de formation
- Et d'inter-calibration régulière



## **Nouveau protocole efficace pour décrire les effets :**

- de la saison
- de la profondeur et de la complexité 3D
- Adapté au suivi des fonctionnalités des forêts de laminaires
- *A priori* adapté au suivi des potentiels effets néfastes des pressions

## **Il est néanmoins nécessaire de:**

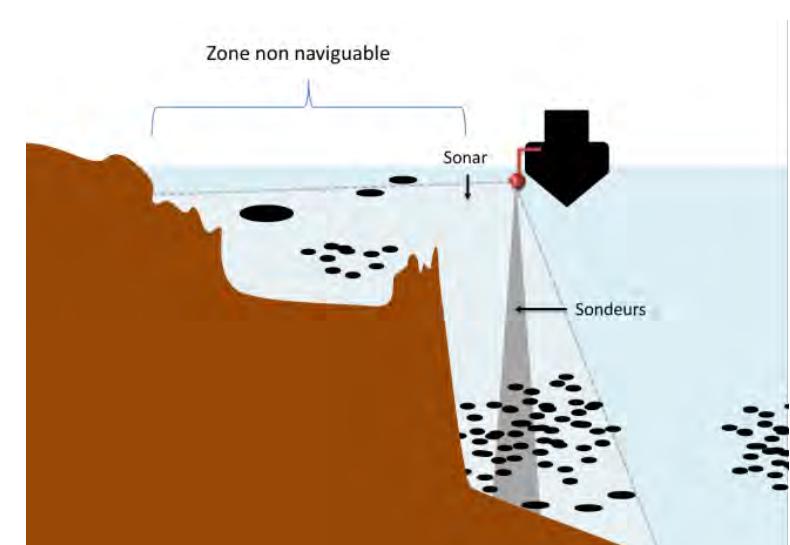
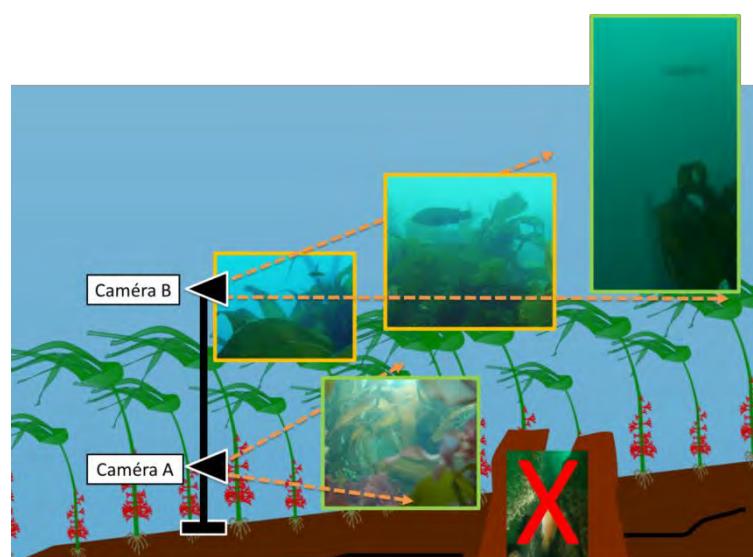
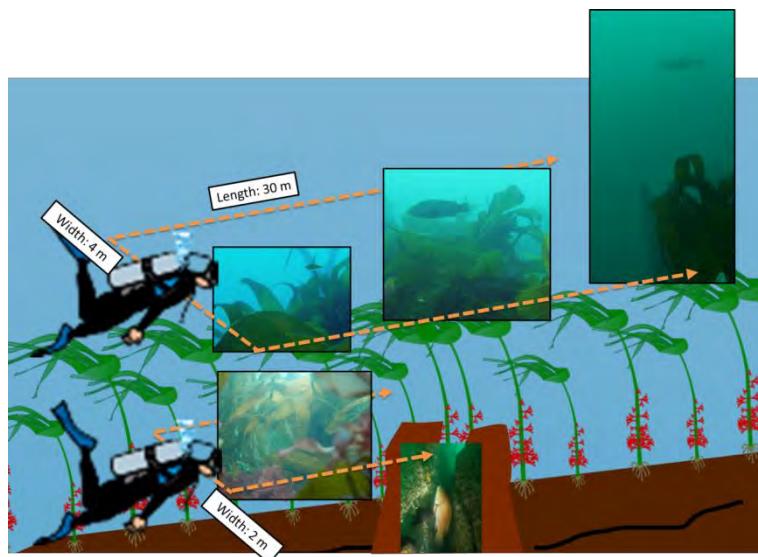
- Augmenter progressivement l'effort d'échantillonnage (étendre le réseau)
- Poursuivre la formation des agents « locaux » (SLAMIR), et envisager à terme la création d'une équipe dédiée complémentaire
- Développer les indicateurs et seuils

## Nouveau protocole efficace pour décrire les effets :

- de la saison
- de la profondeur et de la complexité 3D
- Adapté au suivi des fonctionnalités des forêts de laminaires
- *A priori* adapté au suivi des potentiels effets néfastes des pressions

## Il est néanmoins nécessaire de:

- Augmenter progressivement l'effort d'échantillonnage (étendre le réseau)
- Poursuivre la formation des agents « locaux » (SLAMIR), et envisager à terme la création d'une équipe dédiée complémentaire
- Développer les indicateurs et seuils
- Développer des méthodes complémentaires



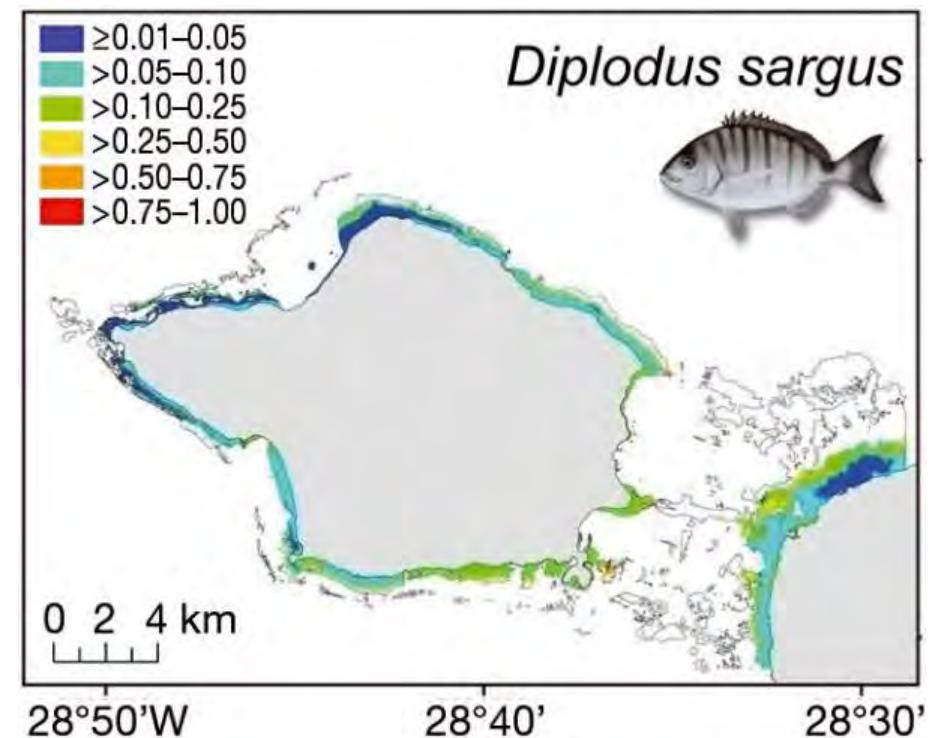
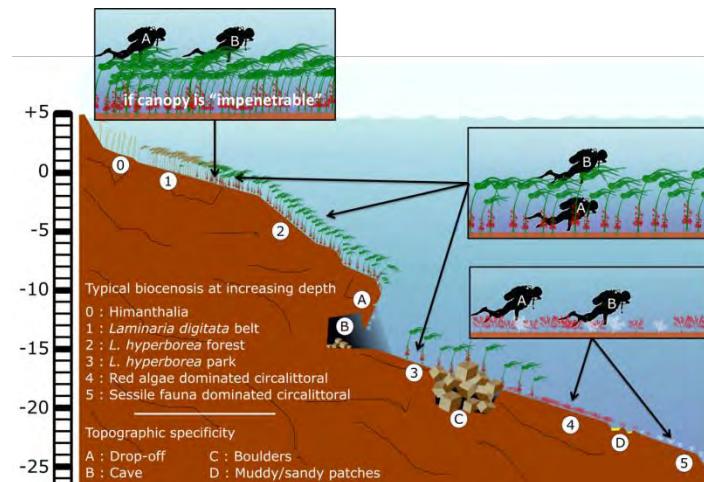
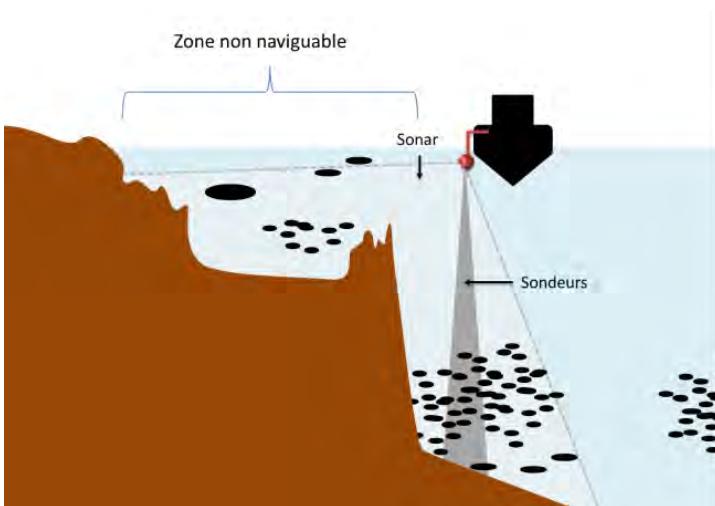
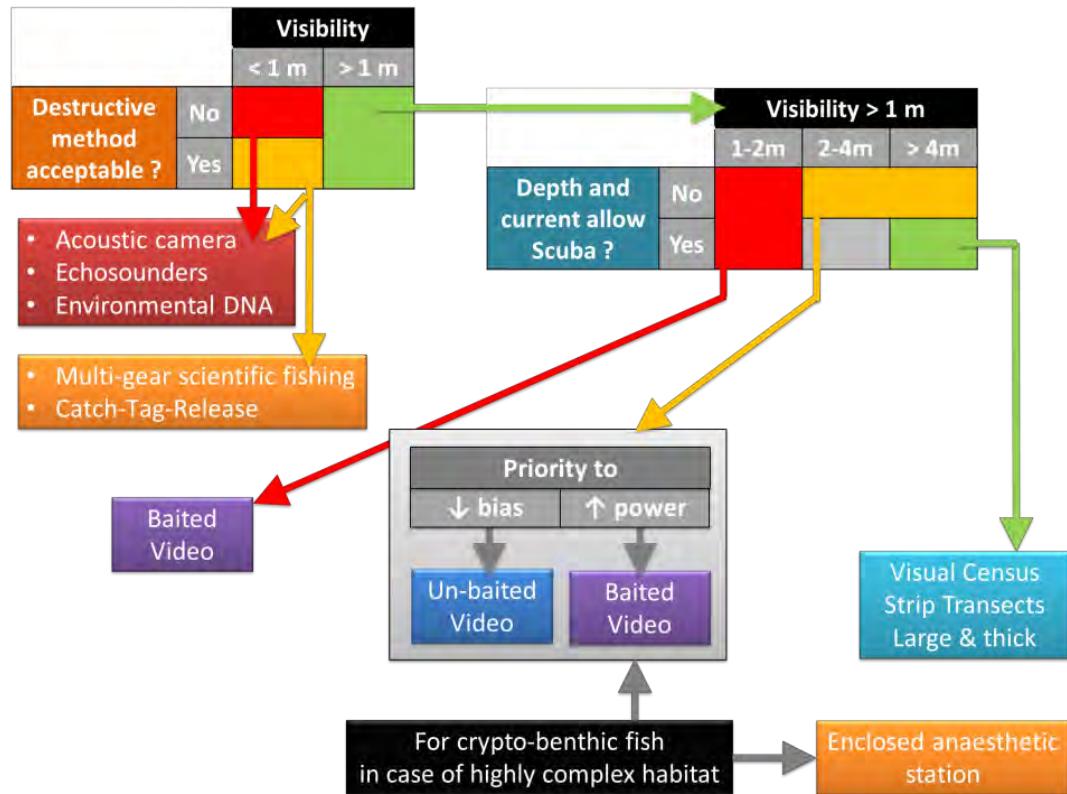
# Comment combiner la surveillance des Poissons et des Habitats Benthiques ?

Naturalg/Haporoch, avec la Station Biologique de Roscoff

Une équipe de 6 plongeurs pour :

- les poissons necto-benthiques
  - **le paysage (topographie, diversité des faciès,...)**
  - les communautés benthiques (et les poissons crypto-benthiques)
  - ADNe
- 
- Géolocalisation → pour compléter indices paysages grâce à cartho SIG habitat

# Bref, un long chantier débute.



# Merci à nos collaborateurs

Pierre Thiriet<sup>1,2</sup>, Thibaut de Bettignies<sup>1</sup>, Anne-Laure Janson<sup>1,2</sup>, Valentin Danet<sup>1</sup>, Gabriel Devique<sup>1</sup>, Juliette Champagnat<sup>1</sup>, Laurent Lévêque<sup>3</sup>, Pascal Provost<sup>4</sup>, Armel Deniau<sup>4</sup>, Philippe Le Niliot<sup>5</sup>, Claire Laspougeas<sup>5</sup>, Yannis Turpin<sup>5</sup> et Éric Feunteun<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Museum National d'Histoire Naturelle - Station Marine de Dinard

<sup>2</sup> UMS 2006 PATRINAT - AFB, CNRS, MNHN -

<sup>3</sup> CNRS / FR2424 - Station Biologique de Roscoff

<sup>4</sup> Réserve Naturelle des Sept Îles, Station LPO de l'Île Grande

<sup>5</sup> Parc Naturel Marin d'Iroise



Et merci à vous