

**REBENT**

réseau benthique  
(www.rebent.org)

*Son application au littoral breton*

## *REBENT Bretagne*

*Bilan du réseau de surveillance  
de la biodiversité benthique dans  
la région pilote*

*Touria BAJJOUK (Coordination)*



**Journées REBENT 2010**

**BREST- 13 et 14 octobre**





## © Il était une fois l'Erika...



>> Nécessité de connaître l'état de référence



12 décembre 1999

© Yannick Le Gal

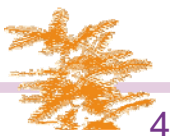
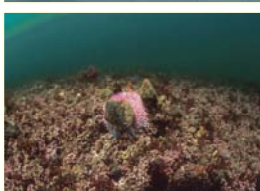




## © Contexte & Objectifs

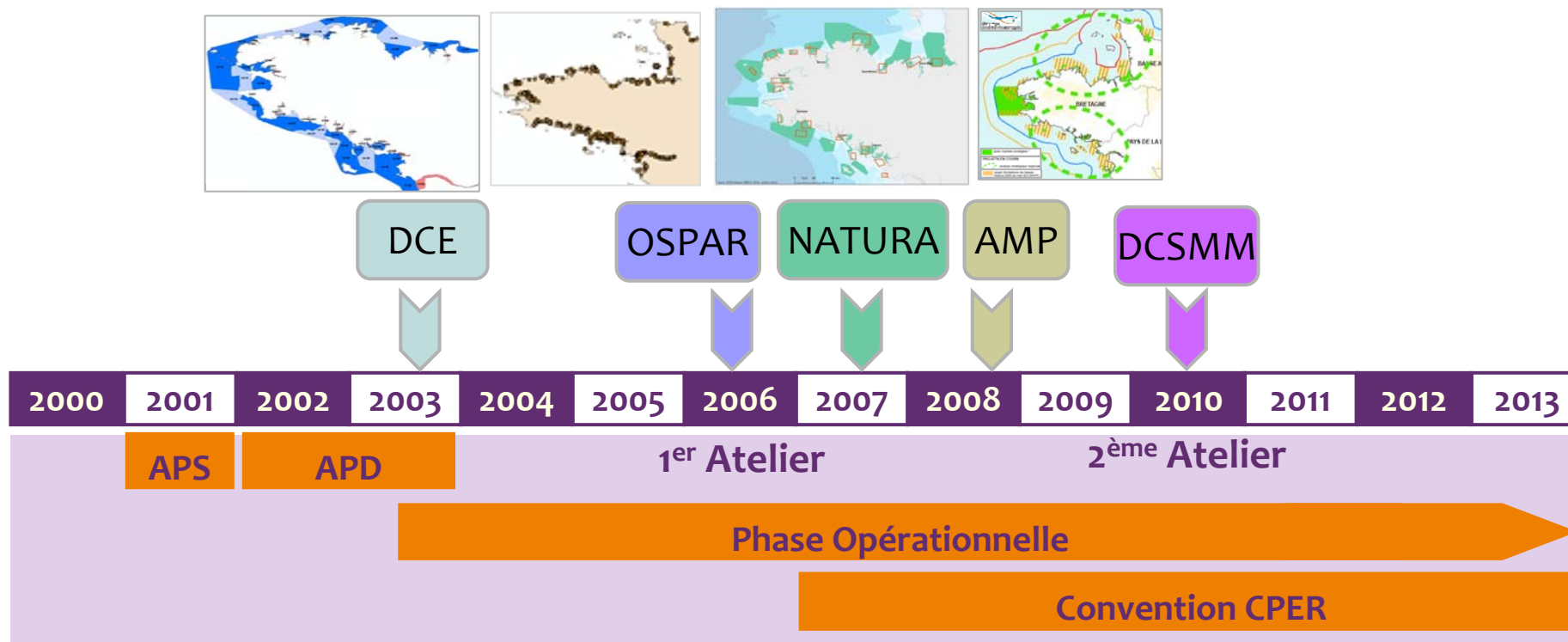
- **Contexte national & européen**
  - Demandes croissantes de connaissance et de suivi des habitats/biocénoses benthiques
  - Obligations réglementaires (OSPAR, DHFF, DCE)
  - Lacunes dans les réseaux de surveillance au plan national
- **Principaux objectifs**
  - Connaissance minimale et cohérente des habitats (état de référence)
  - Système de veille pour détecter leur évolution
  - Indicateurs de leur état de santé
- **Une région pilote** (la Bretagne)
- **Une zone prioritaire** (la frange côtière)

# © Cadre partenarial



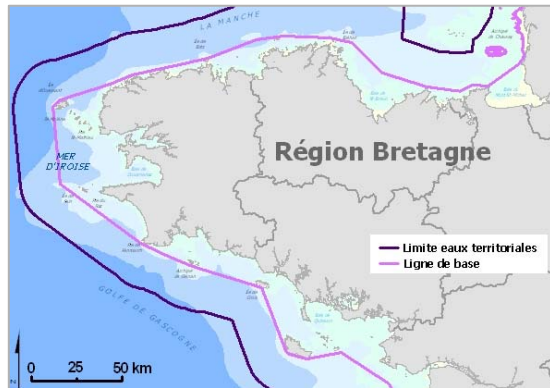


# © Genèse du réseau Rebent

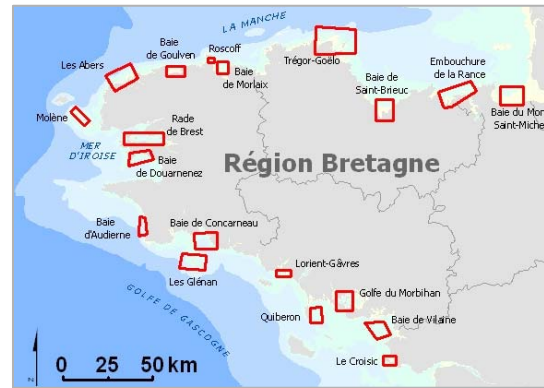
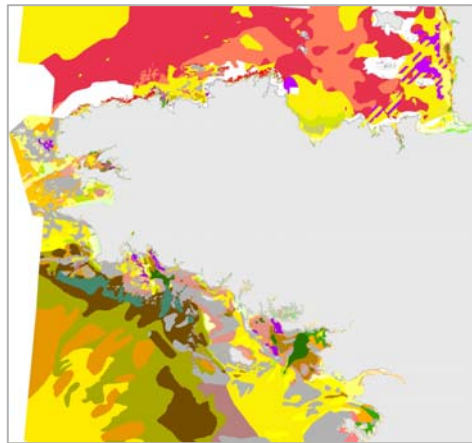
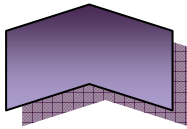




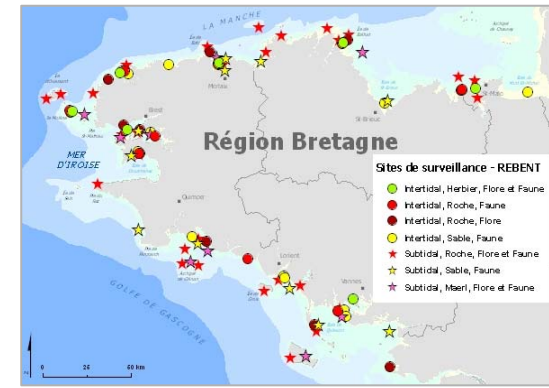
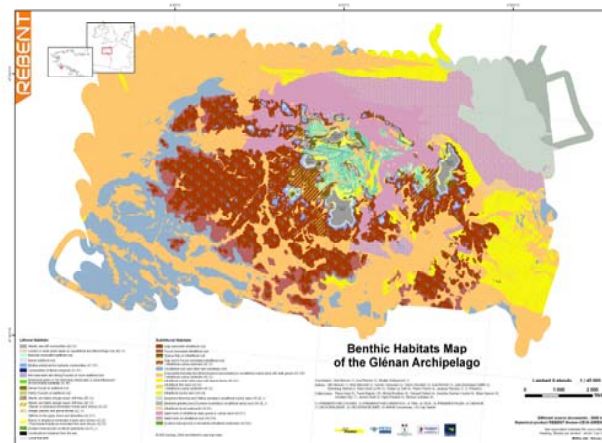
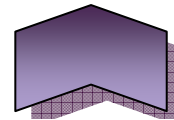
# © Stratégie de mise en œuvre



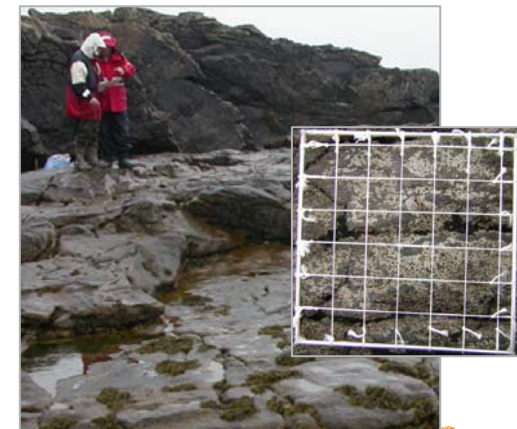
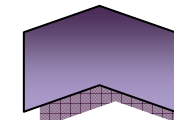
Régionale



Sectorielle



Stationnelle





## ⊙ Moyens de fonctionnement

### o Ressources humaines



Approche	Chercheurs/Cadres	Techniciens
Coordination	10	2
Cartographie d'habitats sectorielle	17	10
Stationnelle	28	24
<b>Total (mois / an)</b>	<b>55</b>	<b>36</b>

### o Moyens nautiques

- Thalia, Côte d'Aquitaine, Côtes de la Manche, Haliotis, Neomysis, Penn Ar Bed, bateaux semi-rigides, zodiac, ...





## ⊙ Quel bilan depuis 2003 ? Les nouvelles acquisitions

- **Nouvelles acquisitions de données d'observation**
  - 162 campagnes (52 sectorielles & 110 stationnelles)
  - 26 500 prélèvements biologiques et sédimentaires

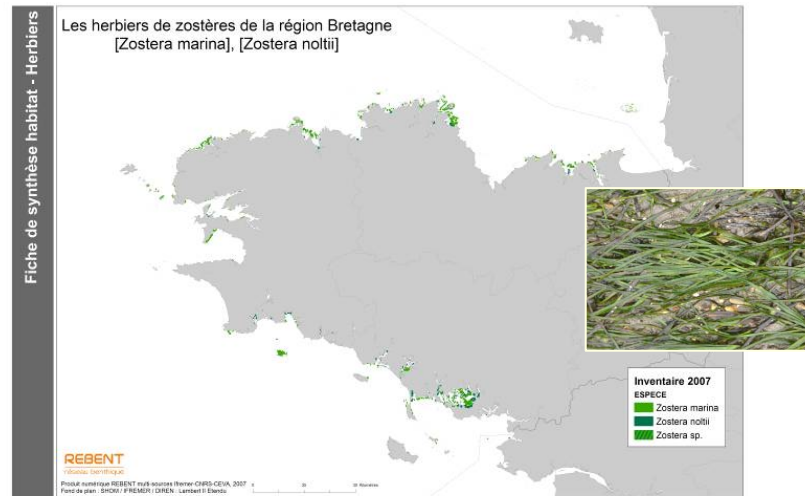
Approche	Zone	Nb Campagnes	Nb Prélèvements	Superficie (km <sup>2</sup> )
Cartographie sectorielle d'habitats	Intertidale	32	692	165
	Subtidale	20	1 300	720
Dynamique du couvert algal	Intertidale	18 scènes Spot traitées		
Suivi stationnel	Intertidale	50	20 137	-
	Subtidale	60	4 371	-





# Quel bilan depuis 2003 ? Observations à l'échelle régionale

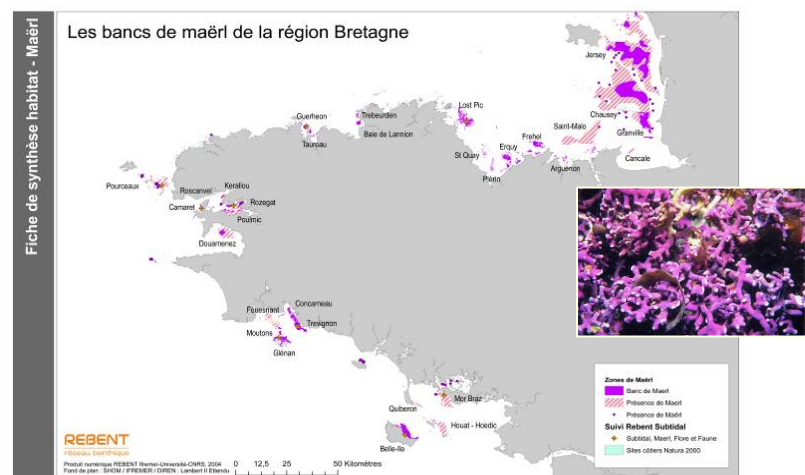
## Herbiers de zostères



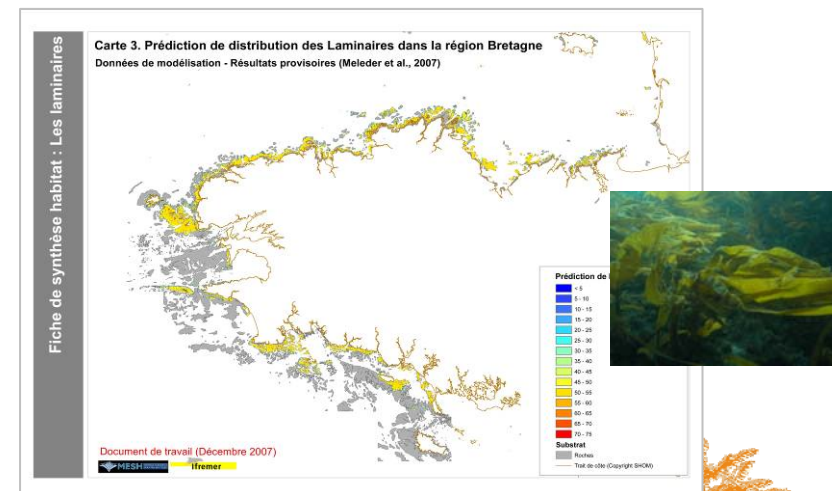
## Fucales



## Maërl



## Laminaires





# Quel bilan depuis 2003 ? Techniques et méthodes de cartographie

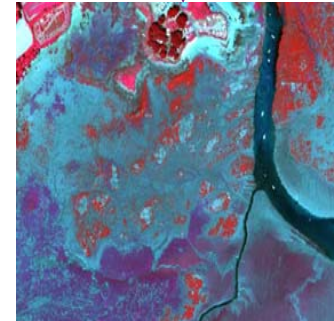
## Intertidale



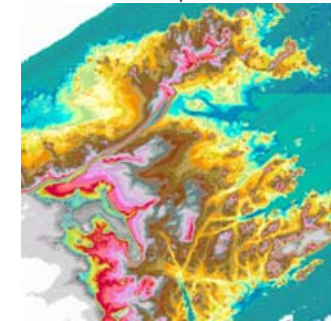
Orthophotos



SPOT

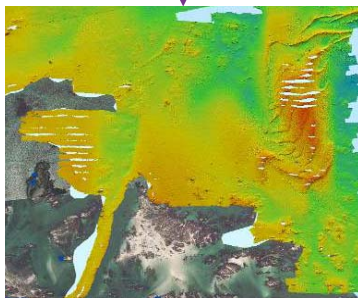


Hyperspectral

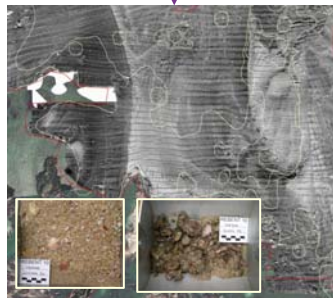


LIDAR

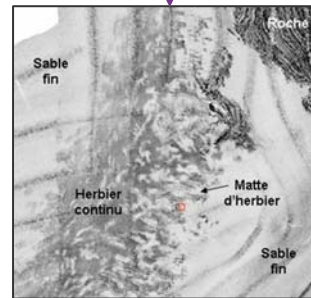
## Subtidale



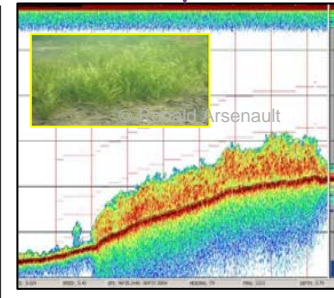
MNT Bathy



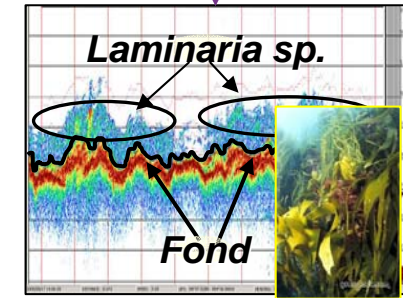
Réflexivité



Signature acoustique



Sondeur vertical ER60





## ⊙ Quel bilan depuis 2003 ? Suivi stationnel de la biodiversité

### o Nouvelles acquisitions de données d'observation

- 7 milieux suivis
- 92 stations (41 intertidales / 51 subtidales)

Substrat meuble	Intertidal	Sables fins	11
		Herbiers	9
	Subtidal	Sables fins	11
		Maërl	9
Substrat rocheux	Intertidal	Faune	9
		Flore	12
	Subtidal	Faune et flore	31

### Paramètres

- o Abondance totale
- o Richesse spécifique
- o Groupes trophiques
- o Structure des peuplements
- o Biomasse
- o Limites de ceintures
- o Granulométrie
- o Matière organique
- o ...



# ⊙ Quel bilan depuis 2003 ? Suivi stationnel de la biodiversité

Contrôle de Surveillance

Eaux Côtieres

V1 - 10/08

## MACROALGALES Infralittorales Substrats durs Manche/Atlantique

### Objectifs

Sur les côtes de Manche/Atlantique, les macroalgues colonisent l'essentiel des zones infralittorales rocheuses. Elles se répartissent essentiellement en fonction [1]:

- de la disponibilité du substrat (habitats EUNIS " Infralittoral rock and other hard substrata" - Code A3 [2]).

- des conditions hydrodynamiques qui contrôlent la fixation des différentes espèces (elles peuvent occuper des roches abritées, semi-abritées ou exposées).

- de la quantité de lumière qu'elles reçoivent qui les organise en ceintures, et donc de la turbidité du milieu. Ce paramètre, qui peut résulter de l'apport de particules ou de l'eutrophisation, contrôle tout particulièrement les macroalgues situées dans l'infralittoral.

Les biomasses peuvent être très importantes, en particulier pour les algues brunes [1]. Outre leur contribution à la production primaire des eaux côtières, elles constituent un abri ou un support pour de nombreuses espèces (certaines grandes algues dressées comme les Laminaires forment des forêts sous-marines). Elles jouent ainsi un rôle écologique (contrôle de la biodiversité) et économique important (certaines espèces, particulièrement les Laminaires, sont récoltées). De par leur position dans le proche littoral, elles sont comme tous les végétaux benthiques touchées par les pollutions continentales.

Toutes ces caractéristiques font des macroalgues infralittorales un élément de qualité biologique évident pour l'évaluation de la qualité écologique des Eaux Côtiers dans le contexte DCE [3].

Le suivi des limites d'extension des ceintures algales subtidales et les suivis floristiques et faunistiques associés sont déjà mis en œuvre en plongée sur la région Bretagne dans le cadre du programme REBENT. Le protocole utilisé a fait l'objet d'une fiche technique [4]. Les comparaisons spatio-temporelles font apparaître des disparités fortes entre secteurs géographiques et une tendance à la remontée des limites inférieures, notamment dans les transects les plus proches des apports continentaux. Le contrôle de surveillance pour la DCE proposé ici s'appuie sur cette expérience. Une attention particulière sera portée aux Laminaires [5]. Les procédures techniques pourront être élargies en fonction des contraintes liées aux secteurs géographiques concernés. A noter que la méthodologie de détection des champs de laminaires par acoustique sous-marine, testée récemment avec succès dans le cadre de REBENT et de MESH [6], pourrait contribuer utilement aux évaluations.

### Domaine géographique

Ce suivi concerne les Masses d'Eau de surveillance des districts hydrographiques de la façade Manche/Atlantique : les macroalgues infralittorales, dont les Laminaires, sont bien représentées dans certaines Masses d'Eau des districts Seine-Normandie et Loire-Bretagne (particulièrement du Cotentin à l'Île d'Yeu, plus localement en Pays de Caux). Elles sont plus éparses en Arctique-Picardie (Cap Gris Nez). Le district Ardour-Garonne ne présente pas de Laminaires. Pour les Masses d'Eau du pays basque, compte tenu des particularités du couvert algal, une procédure particulière devra être mise en œuvre pour le suivi des macroalgues infralittorales. Toutes les Masses d'Eau de surveillance possédant d'importants fonds rocheux doivent être suivies.

Fiche n°5



Le littoral méditerranéen présente également des Laminaires, mais elles y sont plus profondes, la limite supérieure étant contrôlée par la température [5]. Le protocole proposé dans cette fiche ne s'y applique donc pas.

### Principe de la surveillance

La surveillance s'effectue le long de transects en plongée. Les suivis ont lieu tous les 6 ans :

- Mesures de la profondeur de la limite inférieure des ceintures macroalgales
- Mesures à 3 profondeurs
  - Vitalité des espèces
  - Equilibre du peuplement

### Stratégie générale

#### Stratégie spatiale

Au sein de chaque Masse d'Eau, les suivis sont effectués de manière à présenter [4] :

- la dénivellement du substrat
- le nombre maximum de ceintures observées.
- la faisabilité de contrôler au courant, à la houle et à marée basse.

Lorsqu'un gradient de conditions est observé, il est tenu des limitations liées à la faisabilité de contrôler au courant, à la houle et à marée basse.

Les limites d'extension des ceintures algales subtidales et les suivis floristiques et faunistiques associés sont déjà mis en œuvre en plongée sur la région Bretagne dans le cadre du programme REBENT. Le protocole utilisé a fait l'objet d'une fiche technique [4]. Les comparaisons spatio-temporelles font apparaître des disparités fortes entre secteurs géographiques et une tendance à la remontée des limites inférieures, notamment dans les transects les plus proches des apports continentaux. Le contrôle de surveillance pour la DCE proposé ici s'appuie sur cette expérience. Une attention particulière sera portée aux Laminaires [5]. Les procédures techniques pourront être élargies en fonction des contraintes liées aux secteurs géographiques concernés. A noter que la méthodologie de détection des champs de laminaires par acoustique sous-marine, testée récemment avec succès dans le cadre de REBENT et de MESH [6], pourrait contribuer utilement aux évaluations.

Le suivi des limites d'extension des ceintures algales subtidales et les suivis floristiques et faunistiques associés sont déjà mis en œuvre en plongée sur la région Bretagne dans le cadre du programme REBENT. Le protocole utilisé a fait l'objet d'une fiche technique [4]. Les comparaisons spatio-temporelles font apparaître des disparités fortes entre secteurs géographiques et une tendance à la remontée des limites inférieures, notamment dans les transects les plus proches des apports continentaux. Le contrôle de surveillance pour la DCE proposé ici s'appuie sur cette expérience. Une attention particulière sera portée aux Laminaires [5]. Les procédures techniques pourront être élargies en fonction des contraintes liées aux secteurs géographiques concernés. A noter que la méthodologie de détection des champs de laminaires par acoustique sous-marine, testée récemment avec succès dans le cadre de REBENT et de MESH [6], pourrait contribuer utilement aux évaluations.

Le suivi des limites d'extension des ceintures algales subtidales et les suivis floristiques et faunistiques associés sont déjà mis en œuvre en plongée sur la région Bretagne dans le cadre du programme REBENT. Le protocole utilisé a fait l'objet d'une fiche technique [4]. Les comparaisons spatio-temporelles font apparaître des disparités fortes entre secteurs géographiques et une tendance à la remontée des limites inférieures, notamment dans les transects les plus proches des apports continentaux. Le contrôle de surveillance pour la DCE proposé ici s'appuie sur cette expérience. Une attention particulière sera portée aux Laminaires [5]. Les procédures techniques pourront être élargies en fonction des contraintes liées aux secteurs géographiques concernés. A noter que la méthodologie de détection des champs de laminaires par acoustique sous-marine, testée récemment avec succès dans le cadre de REBENT et de MESH [6], pourrait contribuer utilement aux évaluations.

Le suivi des limites d'extension des ceintures algales subtidales et les suivis floristiques et faunistiques associés sont déjà mis en œuvre en plongée sur la région Bretagne dans le cadre du programme REBENT. Le protocole utilisé a fait l'objet d'une fiche technique [4]. Les comparaisons spatio-temporelles font apparaître des disparités fortes entre secteurs géographiques et une tendance à la remontée des limites inférieures, notamment dans les transects les plus proches des apports continentaux. Le contrôle de surveillance pour la DCE proposé ici s'appuie sur cette expérience. Une attention particulière sera portée aux Laminaires [5]. Les procédures techniques pourront être élargies en fonction des contraintes liées aux secteurs géographiques concernés. A noter que la méthodologie de détection des champs de laminaires par acoustique sous-marine, testée récemment avec succès dans le cadre de REBENT et de MESH [6], pourrait contribuer utilement aux évaluations.

Le suivi des limites d'extension des ceintures algales subtidales et les suivis floristiques et faunistiques associés sont déjà mis en œuvre en plongée sur la région Bretagne dans le cadre du programme REBENT. Le protocole utilisé a fait l'objet d'une fiche technique [4]. Les comparaisons spatio-temporelles font apparaître des disparités fortes entre secteurs géographiques et une tendance à la remontée des limites inférieures, notamment dans les transects les plus proches des apports continentaux. Le contrôle de surveillance pour la DCE proposé ici s'appuie sur cette expérience. Une attention particulière sera portée aux Laminaires [5]. Les procédures techniques pourront être élargies en fonction des contraintes liées aux secteurs géographiques concernés. A noter que la méthodologie de détection des champs de laminaires par acoustique sous-marine, testée récemment avec succès dans le cadre de REBENT et de MESH [6], pourrait contribuer utilement aux évaluations.

Le suivi des limites d'extension des ceintures algales subtidales et les suivis floristiques et faunistiques associés sont déjà mis en œuvre en plongée sur la région Bretagne dans le cadre du programme REBENT. Le protocole utilisé a fait l'objet d'une fiche technique [4]. Les comparaisons spatio-temporelles font apparaître des disparités fortes entre secteurs géographiques et une tendance à la remontée des limites inférieures, notamment dans les transects les plus proches des apports continentaux. Le contrôle de surveillance pour la DCE proposé ici s'appuie sur cette expérience. Une attention particulière sera portée aux Laminaires [5]. Les procédures techniques pourront être élargies en fonction des contraintes liées aux secteurs géographiques concernés. A noter que la méthodologie de détection des champs de laminaires par acoustique sous-marine, testée récemment avec succès dans le cadre de REBENT et de MESH [6], pourrait contribuer utilement aux évaluations.

Le suivi des limites d'extension des ceintures algales subtidales et les suivis floristiques et faunistiques associés sont déjà mis en œuvre en plongée sur la région Bretagne dans le cadre du programme REBENT. Le protocole utilisé a fait l'objet d'une fiche technique [4]. Les comparaisons spatio-temporelles font apparaître des disparités fortes entre secteurs géographiques et une tendance à la remontée des limites inférieures, notamment dans les transects les plus proches des apports continentaux. Le contrôle de surveillance pour la DCE proposé ici s'appuie sur cette expérience. Une attention particulière sera portée aux Laminaires [5]. Les procédures techniques pourront être élargies en fonction des contraintes liées aux secteurs géographiques concernés. A noter que la méthodologie de détection des champs de laminaires par acoustique sous-marine, testée récemment avec succès dans le cadre de REBENT et de MESH [6], pourrait contribuer utilement aux évaluations.

Le suivi des limites d'extension des ceintures algales subtidales et les suivis floristiques et faunistiques associés sont déjà mis en œuvre en plongée sur la région Bretagne dans le cadre du programme REBENT. Le protocole utilisé a fait l'objet d'une fiche technique [4]. Les comparaisons spatio-temporelles font apparaître des disparités fortes entre secteurs géographiques et une tendance à la remontée des limites inférieures, notamment dans les transects les plus proches des apports continentaux. Le contrôle de surveillance pour la DCE proposé ici s'appuie sur cette expérience. Une attention particulière sera portée aux Laminaires [5]. Les procédures techniques pourront être élargies en fonction des contraintes liées aux secteurs géographiques concernés. A noter que la méthodologie de détection des champs de laminaires par acoustique sous-marine, testée récemment avec succès dans le cadre de REBENT et de MESH [6], pourrait contribuer utilement aux évaluations.

Le suivi des limites d'extension des ceintures algales subtidales et les suivis floristiques et faunistiques associés sont déjà mis en œuvre en plongée sur la région Bretagne dans le cadre du programme REBENT. Le protocole utilisé a fait l'objet d'une fiche technique [4]. Les comparaisons spatio-temporelles font apparaître des disparités fortes entre secteurs géographiques et une tendance à la remontée des limites inférieures, notamment dans les transects les plus proches des apports continentaux. Le contrôle de surveillance pour la DCE proposé ici s'appuie sur cette expérience. Une attention particulière sera portée aux Laminaires [5]. Les procédures techniques pourront être élargies en fonction des contraintes liées aux secteurs géographiques concernés. A noter que la méthodologie de détection des champs de laminaires par acoustique sous-marine, testée récemment avec succès dans le cadre de REBENT et de MESH [6], pourrait contribuer utilement aux évaluations.

Le suivi des limites d'extension des ceintures algales subtidales et les suivis floristiques et faunistiques associés sont déjà mis en œuvre en plongée sur la région Bretagne dans le cadre du programme REBENT. Le protocole utilisé a fait l'objet d'une fiche technique [4]. Les comparaisons spatio-temporelles font apparaître des disparités fortes entre secteurs géographiques et une tendance à la remontée des limites inférieures, notamment dans les transects les plus proches des apports continentaux. Le contrôle de surveillance pour la DCE proposé ici s'appuie sur cette expérience. Une attention particulière sera portée aux Laminaires [5]. Les procédures techniques pourront être élargies en fonction des contraintes liées aux secteurs géographiques concernés. A noter que la méthodologie de détection des champs de laminaires par acoustique sous-marine, testée récemment avec succès dans le cadre de REBENT et de MESH [6], pourrait contribuer utilement aux évaluations.

Le suivi des limites d'extension des ceintures algales subtidales et les suivis floristiques et faunistiques associés sont déjà mis en œuvre en plongée sur la région Bretagne dans le cadre du programme REBENT. Le protocole utilisé a fait l'objet d'une fiche technique [4]. Les comparaisons spatio-temporelles font apparaître des disparités fortes entre secteurs géographiques et une tendance à la remontée des limites inférieures, notamment dans les transects les plus proches des apports continentaux. Le contrôle de surveillance pour la DCE proposé ici s'appuie sur cette expérience. Une attention particulière sera portée aux Laminaires [5]. Les procédures techniques pourront être élargies en fonction des contraintes liées aux secteurs géographiques concernés. A noter que la méthodologie de détection des champs de laminaires par acoustique sous-marine, testée récemment avec succès dans le cadre de REBENT et de MESH [6], pourrait contribuer utilement aux évaluations.

Le suivi des limites d'extension des ceintures algales subtidales et les suivis floristiques et faunistiques associés sont déjà mis en œuvre en plongée sur la région Bretagne dans le cadre du programme REBENT. Le protocole utilisé a fait l'objet d'une fiche technique [4]. Les comparaisons spatio-temporelles font apparaître des disparités fortes entre secteurs géographiques et une tendance à la remontée des limites inférieures, notamment dans les transects les plus proches des apports continentaux. Le contrôle de surveillance pour la DCE proposé ici s'appuie sur cette expérience. Une attention particulière sera portée aux Laminaires [5]. Les procédures techniques pourront être élargies en fonction des contraintes liées aux secteurs géographiques concernés. A noter que la méthodologie de détection des champs de laminaires par acoustique sous-marine, testée récemment avec succès dans le cadre de REBENT et de MESH [6], pourrait contribuer utilement aux évaluations.

Le suivi des limites d'extension des ceintures algales subtidales et les suivis floristiques et faunistiques associés sont déjà mis en œuvre en plongée sur la région Bretagne dans le cadre du programme REBENT. Le protocole utilisé a fait l'objet d'une fiche technique [4]. Les comparaisons spatio-temporelles font apparaître des disparités fortes entre secteurs géographiques et une tendance à la remontée des limites inférieures, notamment dans les transects les plus proches des apports continentaux. Le contrôle de surveillance pour la DCE proposé ici s'appuie sur cette expérience. Une attention particulière sera portée aux Laminaires [5]. Les procédures techniques pourront être élargies en fonction des contraintes liées aux secteurs géographiques concernés. A noter que la méthodologie de détection des champs de laminaires par acoustique sous-marine, testée récemment avec succès dans le cadre de REBENT et de MESH [6], pourrait contribuer utilement aux évaluations.

Fiche n°5

## Fiches techniques & référentiels

- Protocoles d'échantillonnage stationnel
- Protocoles d'analyses statistiques et indicateurs
- Synthèse habitats
- Référentiel taxinomiques et groupes écologiques

## Bulletins de surveillance

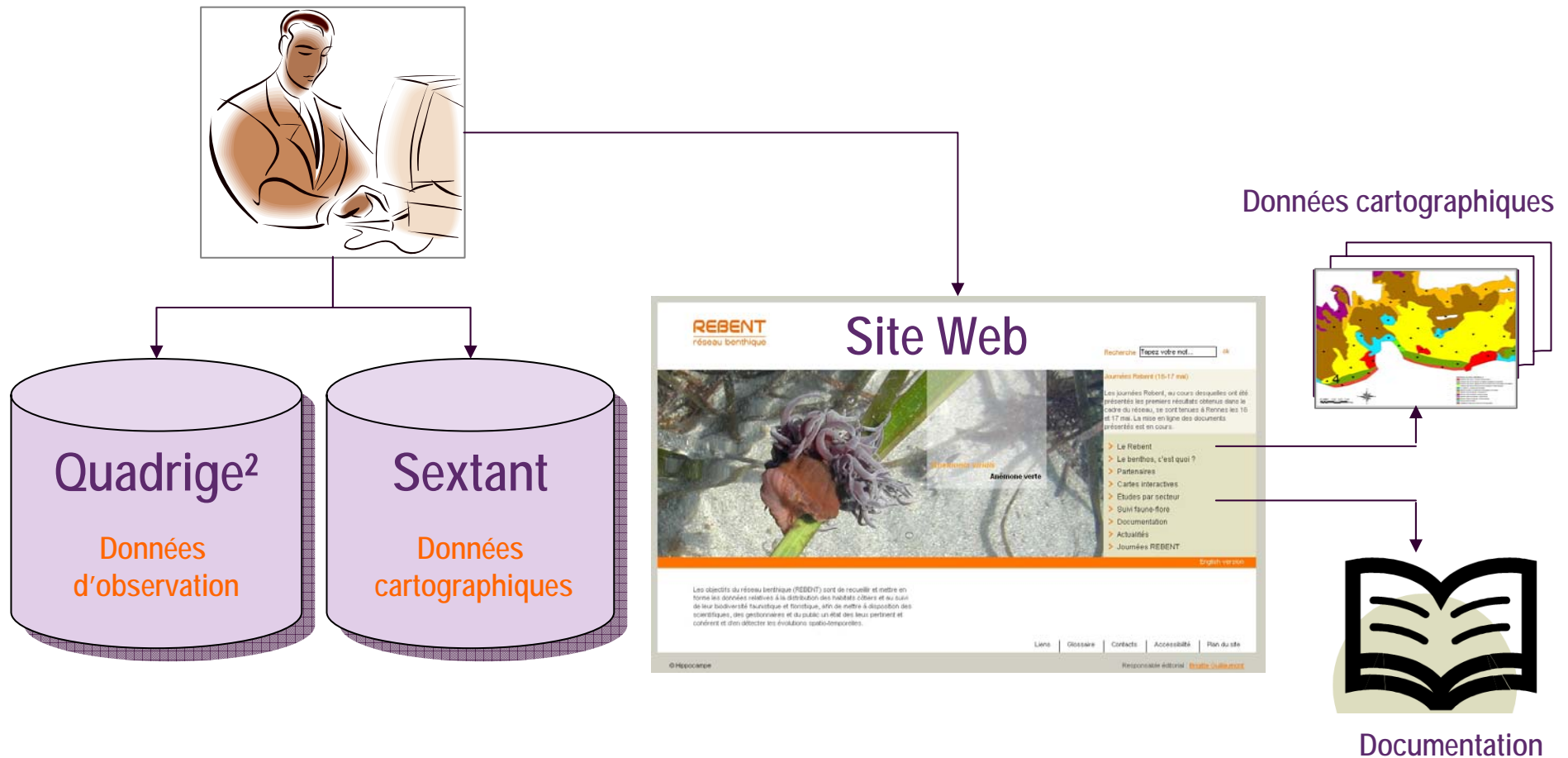
- Par milieu suivi
- Inter-thématique à l'échelle régionale

Ifremer Recommandations pour un programme de surveillance adapté aux objectifs de la DCE. Novembre 2005

Ifremer Recommandations pour un programme de surveillance adapté aux objectifs de la DCE. Novembre 2005



# Quel bilan depuis 2003 ? Bancarisation & diffusion





## ⊙ Quel bilan depuis 2003 ? La valorisation

- Information actualisée de la biodiversité en Bretagne
- Meilleure connaissance du milieu rocheux
- Alimentation des listes taxinomiques de référence
  - espèces rares
  - espèces déterminantes
  - espèces invasives
- Projets de recherche
- Développement de la formation (Stages, Doctorants, PostDocs)
- Transfert de compétences vers le secteur privé
- Recrutements (6 CDI Ifremer, 5 externes, 1 Univ. Nantes, 1 EDF)



## © ... ils contribuent au Rebent Bretagne

### Contributeurs scientifiques & techniques

#### Responsables Scientifiques

Ar Gall Erwan, Bajjouk Touria, Bonnot-Courtois Chantal, Derrien Sandrine, Dion Patrick, Ehrhold Axel, Gentil Franck, Grall Jacques, Hamon Dominique, Hily Christian, Le Duff Michel, Le Mao Patrick, Rollet Claire

#### Ingénieurs & Cadres de recherche

Anderson Ann, Blanchet Aline, Dubois Stanislas, Gauthier Emilie, Houbin Céline, Huguet Antoine, Lamirault-Gall Marie-Odile, Loarer Ronan, Perrot Thierry, Populus Jacques, Rossi Nadège, Simon Nathalie, Vasquez Mickaël, & nombreux CDD, Doctorants, Post Doctorants, Stagiaires

### Soutien technique

Abernot Chantal, Ballu Sylvain, Bodénès Pierre, Broudin Caroline, Caisey Xavier, Clément Daniel, Cordier Céline, Croguennec Chantal, Derrien René, Gaffet Jean-Dominique, Guyonnet Benjamin, Le Gal Aodren, Maguer Marion, Quentel Jacqueline

### Sous-traitance

BETI, Biolittoral, Blom Aerofilms, Capgemini, Geovariances, Hocer, Houlgate, Hippocampe, Maia Infosciences, Mesuris, Nasca Geosystèmes, Spot Image



Brigitte Guillaumont



Touria BAJJOUK  
touria.bajjouk@ifremer.fr  
+33 (0)2 98 22 41 56

# MERCI

## Contribution scientifique



## Partenaires Financiers

FNADT

