

REBENT

réseau benthique

Journées Rebent 2010

**2ème Atelier de restitution
Rebent Bretagne**

**Ifremer Brest
13 & 14 octobre 2010**

Les Journées Rebent 2010 sont organisées par l'Ifremer en collaboration avec ses partenaires scientifiques (LEMAR, LEBHAM, Station Biologique de Roscoff, MNHN Concarneau et CEVA) et avec le soutien financier de la Région Bretagne et de la DREAL Bretagne.

Partenaires scientifiques



Partenaires financiers



Communications orales

Session introductive (Président de session : D. Hamon)

Accueil par le Directeur de l'Ifremer Centre de Brest

Ouverture de l'atelier par le MEEDM et la Région Bretagne

Bilan de la surveillance benthique littorale sur la région Bretagne (T. Bajjouk).....p. 2

Session Cartographie des habitats : Avancées techniques, méthodologiques et stratégies d'acquisition - Bilan des réalisations (Président de session : J. Populus)

Approche cartographique de typologie d'habitats marins benthiques.....p. 5

Propositions pour les habitats intertidaux, infralittoraux et circalittoraux de la région Bretagne (T. Bajjouk)

Apport de l'approche sectorielle à la connaissance des habitats benthiques intertidaux.....p. 8
(C. Rollet)

Bilan de l'approche sectorielle subtidale (D. Hamon).....p. 10

Evolution temporelle de la couverture en fucales sur les côtes bretonnes (N. Rossi).....p. 13

Session Suivis stationnels : Principe de suivi et résultats (Président de session : N. Desroy)

Suivi des biocénoses des sables intertidaux et des herbiers de zostère marine.....p. 16
(*Zostera marina*) dans le Rebent Bretagne (C. Hily)

Le suivi benthique (2004-2008) de la macrofaune des habitats sédimentairesp. 17
subtidaux maërl et sables fins envasés (F. Gentil)

Suivi Rebent stationnel intertidal et subtidal rocheux (E. Ar Gall).....p. 19

Session Bancarisation, diffusion et valorisation des données (Président de session : M. Vasquez)

Quadrige² : stocker, valoriser et diffuser les informations acquises par.....p. 23
le REseau BENThique (A. Huguet)

Bilan transversal "Biodiversité" à l'échelle régionale (J. Grall).....p. 25

Exemple de bilan interthématique : Milieux rocheux (S. Derrien).....p. 26

Rebent - le site Web - Outil de mise à disposition de l'information et des résultats.....p. 29
Cartographie interactive (C. Rollet)

**Session Connaissance et suivi des biocénoses benthiques, état des lieux sur les autres façades
(Président de session : P. Le Mao)**

Un premier suivi standardisé de la faune benthique nationale : Rebent DCE (P. Le Mao).....	p. 32
Connaissance et suivi des biocénoses benthiques en Manche orientale (J.C. Dauvin).....	p. 33
Connaissance et suivi des biocénoses benthiques, état des lieux sur les autres façades :.....	p. 35
Sud Gascogne (P.G. Sauriau)	
Le Benthos en Méditerranée (S. Thorin).....	p. 37

Session témoignages des gestionnaires (Président de session : Ph. Gouletquer)

Les besoins de la DCE en terme de biologie benthique (Ph. Fera).....	p. 40
La contribution du Rebent au réseau NATURA 2000 en Bretagne (M. Ledard).....	p. 42
Utilisation du Rebent – Témoignage des gestionnaires d'AMP (Th. Canteri).....	p. 44
La Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin :	p. 46
Un engagement pour préserver les fonctionnalités de nos mers et océans (P. Camus)	

Annexe

Liste des participants.....	p. 49
-----------------------------	-------

Session introductive

Bilan de la surveillance benthique littorale sur la Région Bretagne

T. Bajjouk (Coordination)

Ifremer Centre de Brest - DYNECO/ AG - BP 70 - 29280 Plouzané

Objectifs et stratégie du Rebent Bretagne

Le REseau de surveillance BENThique (REBENT) a été créé pour répondre aux besoins de connaissance et de suivi de la biodiversité marine côtière, afin notamment d'évaluer l'impact de l'action humaine et de contribuer aux mesures de gestion ou de protection des milieux naturels. Ses actions se rapportent à trois niveaux d'approches complémentaires (Fig. 1) :

- Des synthèses cartographiques à l'échelle zonale favorisant la vision d'ensemble au niveau régional,
- Des cartographies détaillées à l'échelle locale sur une sélection de secteurs de référence à fort enjeu de conservation,
- Des suivis stationnels renforcés sur une sélection pertinente d'habitats et/ou de biocénoses témoins.

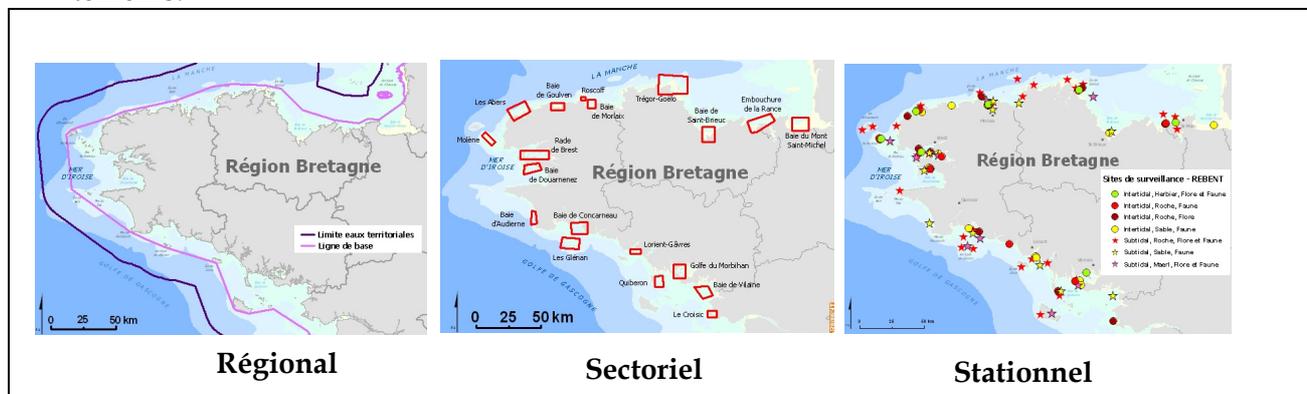


Fig. 1. Les trois niveaux de la stratégie Rebent Bretagne

Une forte dynamique régionale

Initié suite au naufrage de l'Erika et opérationnel depuis 2003, le Rebent Bretagne associe différents partenaires scientifiques et techniques (IFREMER coordonnateur, IUEM/UBO, Station Biologique de Roscoff, MNHN Concarneau, CEVA, CNRS, bureaux d'études). Il a bénéficié d'un financement FNADT ainsi que de contributions de la DREAL Bretagne et de la Fondation Total. Ce financement a pu être consolidé pour la période 2007-2013, dans le cadre du CPER, avec la contribution de la Région Bretagne et du FEDER.

Les principaux bénéficiaires du réseau Rebent en Bretagne

Concernant le volet méthodologie

Les actions conduites par l'Ifremer ont permis de faire progresser les méthodologies dans différents domaines. Dans le cadre du programme européen MESH, elles ont permis de contribuer au catalogue de signatures d'habitats (télé-détection, acoustique sous-marine), à formuler des propositions élaborées pour optimiser les prospections cartographiques ainsi que pour modéliser la distribution des habitats intertidaux et subtidaux. L'expérience apportée par les partenaires et leurs données collectées sur la Bretagne ont permis, en particulier, d'améliorer les procédures de détection des laminaires par mesures acoustiques et de contribuer à l'évolution des indicateurs de qualité des habitats, notamment en vue de leur application dans le cadre DCE. S'agissant de la typologie d'habitats, les travaux Rebent ont contribué à enrichir les réflexions en vue d'applications cartographiques et à assurer la traduction en français d'une large partie du dictionnaire des habitats EUNIS.

Bilan des nouvelles acquisitions de données

Depuis 2003, 162 campagnes ont été conduites en mer et sur les estrans et environ 26 500 prélèvements biologiques et sédimentaires ont été collectés. Le tableau suivant montre la répartition selon l'approche (stationnelle et sectorielle) et les zones d'investigation (intertidal et subtidal).

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

Concernant les approches zonale et sectorielle

Les actions de synthèses cartographiques, assurées par l'Ifremer, se sont développées dans un premier temps, essentiellement sur la base de données bibliographiques recueillies sur l'ensemble des eaux territoriales qui ont été progressivement numérisées et harmonisées selon la nomenclature européenne EUNIS (27 cartes historiques numérisées). Dans un deuxième temps, des compléments ont été ciblés pour combler les lacunes et actualiser les données sur les peuplements possédant un intérêt majeur et/ou une dynamique importante (les herbiers de zostères et le maërl).

Le recueil de données cartographiques détaillées sur une sélection de secteurs a été réalisé par l'Ifremer sur des zones spécifiques à forts enjeux de conservation. Les moyens utilisés font appel à la télédétection optique (imagerie numérique et lidar), aux techniques de prospection acoustiques (multifaisceaux, sonar...) ainsi qu'aux contrôles et validation de terrain (prélèvements sédimentaires, floristiques et faunistiques, photographies *in situ* et vidéo...).

Les actions conduites par le CEVA pour le suivi de la couverture végétale intertidale (fucales) par télédétection SPOT ont permis de mettre en évidence les tendances de régression ou de progression des fucales. Un bilan régional a été établi par masse d'eau côtière DCE du littoral breton. Des hypothèses générales et locales sur les causes possibles de fluctuation des ceintures ont également été avancées.

Concernant l'approche stationnelle

Les actions relevant de cette approche sont assurées par l'IUEM (LEMAR, LEBHAM), la Station Biologique de Roscoff et le MNHN de Concarneau. Le principe général retenu consiste à suivre, avec une répétitivité renforcée, une sélection pertinente d'habitats/biocénoses et à évaluer, moyennant des protocoles adaptés, les variabilités intra et inter-secteurs et les tendances pluriannuelles de la biodiversité aux échelles régionales ou locales. Il est tenu compte des périodes optimales et de la constance des conditions d'observation. Ces données sont acquises sur un total de 92 stations, tous milieux confondus

Concernant le volet valorisation

La gestion et la diffusion des données sont assurées par l'Ifremer via le site web Rebent et les outils Sextant, Quadrigé². Les résultats de suivis sont diffusés aux moyens de bulletins de surveillance et de cartes d'habitats. Des bulletins interthématiques sur les milieux rocheux et meubles sont en cours d'élaboration. Ils permettent d'améliorer et d'actualiser la connaissance sur la biodiversité en Bretagne (alimentation des listes taxinomiques de références intégrant les espèces invasives et déterminantes). Au delà du transfert de compétences vers le secteur privé, le Rebent a participé au développement de la recherche et de la formation (ex : nouveau module de formation sur la typologie des habitats benthiques littoraux assuré par la Station Biologique de Roscoff). Décliné aujourd'hui sur l'ensemble des façades pour l'approche DCE, le Rebent contribue à apporter des réponses aux enjeux internationaux, nationaux et régionaux concernant les politiques et stratégies de préservation (OSPAR, DCE, Natura 2000, AAMP, ...).

Session 1

Cartographie des habitats : Avancées techniques, méthodologiques et stratégies d'acquisition Bilan des réalisations

Approche cartographique de typologie d'habitats marins benthiques Propositions pour les habitats intertidaux, infralittoraux et circalittoraux de la région Bretagne

T. Bajjouk¹, B. Guillaumont¹, F. Gentil², C. Hily³, S. Derrien⁴, C. Rollet¹ et J. Grall³

¹ Ifremer DYNECO/AG, ² Station biologique de Roscoff, ³ IUEM/ LEMAR, ⁴ MNHN Concarneau

Contexte et objectifs de l'étude

Les directives européennes (Habitats, DCE, DCSMM) ainsi que les conventions internationales (OSPAR) imposent une amélioration sensible des connaissances relatives aux habitats benthiques et la réalisation d'inventaires d'habitats. Les typologies pouvant être mises en œuvre pour la réalisation de ces inventaires étant hétérogènes et présentant des lacunes, des travaux ont été engagés dans le cadre des projets REBENT et Natura 2000 Bretagne, afin d'élaborer un nouveau référentiel typologique adapté à la cartographie d'habitats. Ces travaux s'inscrivent dans une démarche européenne, grâce aux échanges et recommandations développés dans le cadre des projets européens MESH et EUSeaMap.

Basée sur l'analyse des typologies existantes (habitats génériques, Cahiers d'habitats, EUNIS, habitats OSPAR et CMECS), cette étude avait pour objectifs :

- d'élaborer des propositions pragmatiques d'habitats ou de regroupements d'habitats pour la cartographie opérationnelle et d'établir, dans la mesure du possible, les équivalences entre typologies,
- de confronter ces propositions avec les besoins d'inventaire, de gestion et de suivi des habitats des sites Natura 2000 existants ou, plus généralement, des Aires Marines Protégées dans le respect des directives européennes et conventions internationales.

Une première note de synthèse (Guillaumont *et al.*, 2009) a été diffusée à l'échelle nationale et intégrée au cahier des charges pour la cartographie des sites Natura 2000 littoraux (Bajjouk, 2009). Les zones prises en compte dans le cadre de cette étude sont intertidales, estuariennes (Fig. 1) et partiellement subtidales. En 2009, un appel d'offres national a été initialisé, afin de disposer d'inventaires biologiques et d'analyses écologiques pour les extensions des sites Natura 2000 en mer. Dans la continuité du travail réalisé, et pour répondre à ce besoin, la démarche entreprise a été poursuivie afin d'intégrer le compartiment circalittoral, aussi bien en milieu meuble qu'en milieu rocheux (Bajjouk *et al.* 2010). L'objectif était de mettre à disposition des prestataires, chargés de l'élaboration des cartographies d'habitats au niveau de la région Bretagne, un référentiel typologique adapté aux contraintes de réalisation et de rendu cartographique, et de garantir une cohérence dans la restitution entre les différents prestataires.

Principes généraux du référentiel

Pour l'élaboration d'une typologie pragmatique en vue d'applications cartographiques, les principes suivants ont été retenus :

- Les habitats marins sont définis par rapport au "couvert benthique" et ceci indépendamment de la description en "géofformes" que sont les estuaires, baies et lagunes.
- Tous les « habitats prioritaires OSPAR » et les « habitats génériques Natura 2000 » sont systématiquement discriminés. Les habitats élémentaires identifiés dans les Cahiers d'habitats sont conservés et détaillés lorsque c'est nécessaire.
- La liste des habitats a été établie de manière à permettre la description de l'ensemble des sites côtiers bretons NATURA 2000 en tenant compte, dans la mesure du possible, des contraintes de cartographies aux échelles pertinentes pour le suivi et la gestion des sites ainsi que de la faisabilité technique dans une démarche coût/avantage.

- Dans la zone circalittorale, il a été tenu compte de la distinction entre les deux étages circalittoraux côtier et large, en cohérence avec la littérature et la terminologie française, mais également avec les pratiques des projets européens, pour permettre l'utilisation de la modélisation en vue d'une cartographie à une échelle spatiale plus vaste.

Synthèse des nouvelles propositions

Le nouveau référentiel typologique des habitats marins de la région Bretagne, décliné dans la note de synthèse (Guillaumont *et al.*, 2009), a été complété par des propositions pour la zone circalittorale (Bajjouk *et al.*, 2010).

Les habitats pris en compte pour ce référentiel sont, selon la nomenclature Natura 2000 :

- 1110 - Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine,
- 1130 - Estuaires,
- 1140 - Replats boueux ou sableux exondés à marée basse,
- 1150 - Lagunes côtières,
- 1160 - Grandes criques et baies peu profondes,
- 1170 - Récifs,
- 8330 - Grottes marines submergées ou semi-submergées.

Un total de 161 habitats ont été distingués en maintenant les correspondances avec les habitats (ou groupe d'habitats) EUNIS 2004, les habitats génériques de la directive, les habitats élémentaires des Cahiers d'habitats et les habitats prioritaires OSPAR.

Trois niveaux hiérarchiques sont proposés, permettant d'ajuster le détail des habitats à caractériser en fonction des objectifs de gestion fixés, des caractéristiques du site et des moyens disponibles, sachant qu'il est toujours possible d'accéder à une description plus fine en se basant sur les habitats EUNIS. L'objectif est de faire émerger les grands types d'habitats fonctionnels à des niveaux supérieurs et d'englober les variations temporelles en incluant les éléments les plus dynamiques dans les niveaux inférieurs.

Trois grandes subdivisions sont établies selon qu'il s'agisse de milieux sédimentaires, rocheux ou d'habitats particuliers. Les grands ensembles dégagés font appel à des descripteurs classiques que sont les étages, la granulométrie, la dessalure, ainsi que la biocénose observable *in situ*. La zonation verticale des communautés benthiques étant généralement beaucoup moins évidente dans les habitats de substrats meubles que dans les milieux rocheux, la notion d'étage est totalement absente pour les habitats meubles en zone intertidale et n'intervient que dans le troisième niveau pour le circalittoral.

Pour le domaine rocheux, des critères observables *in situ* (dominance animale/végétale) ou par des méthodes de discrimination optiques (champs de fucales) ou acoustiques (forêts de laminaires), ont été préférés aux notions d'hydrodynamismes difficilement appréhendables sur le terrain. Pour le domaine circalittoral, et subtidal de manière générale, les habitats identifiés dans ces nouvelles propositions sont compatibles avec les principaux regroupements utilisés dans le cadre du projet européen EUSeaMap pour la cartographie prédictive des habitats. S'agissant des habitats particuliers, ils ont été identifiés selon le principe d'espèces structurantes (ex. moulières sur roches et blocs circalittoraux côtiers), la reconnaissance des habitats prioritaires OSPAR (ex. Récifs coralliens), les espèces invasives (ex. Bancs de crépidules) ou encore la présence sur le fond de "Substrats artificiels" colonisés par des biocénoses de type épibiose sessile rencontrés assez fréquemment dans la zone circalittorale des côtes bretonnes.

Cette démarche, appliquée ici à la région Bretagne, présente un principe général qui pourrait être extrapolé à d'autres régions, moyennant des adaptations spécifiques. Des actions complémentaires sont envisagées : la mise en pratique des nouvelles propositions sur des zones plus au large que le domaine strictement côtier (extensions de sites Natura 2000 en mer) et la rédaction des fiches descriptives pour l'ensemble des habitats identifiés, à l'image du dictionnaire EUNIS.

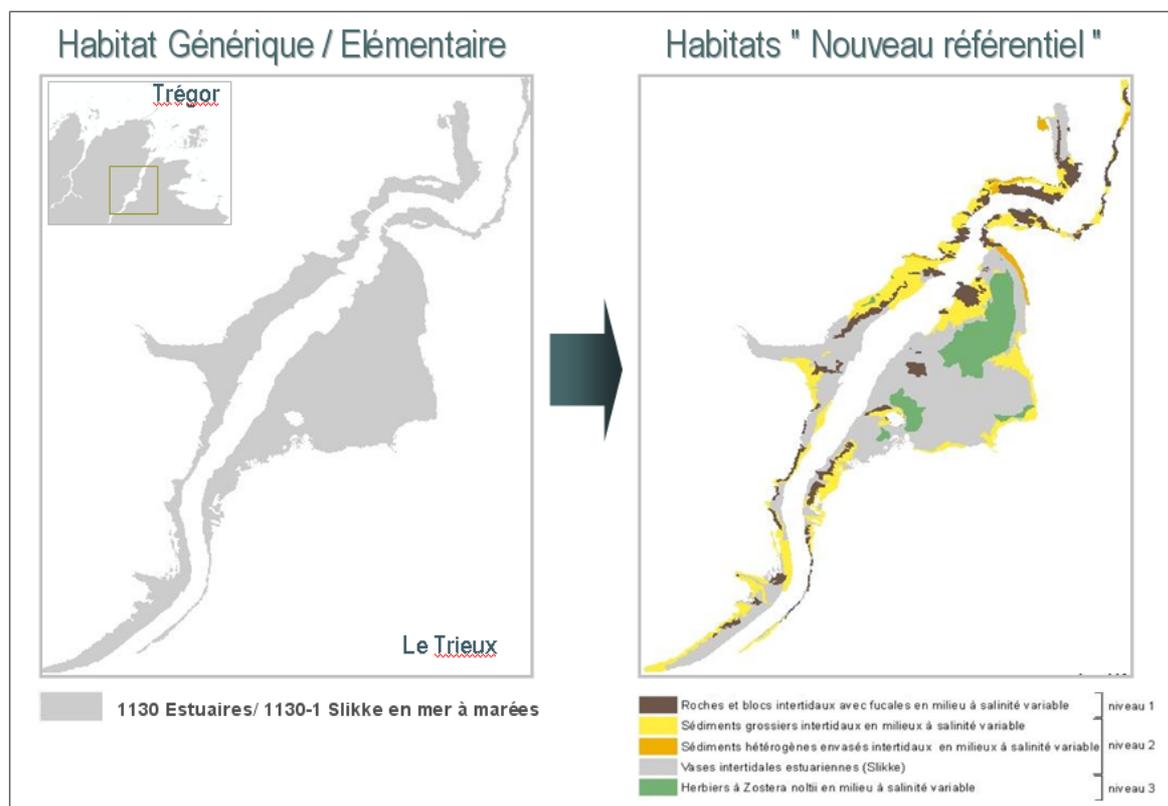


Fig.1 Exemple d'application sur l'estuaire du Trieux du site Natura 2000 Trégor Goëlo

Références

Bajjouk T., Gentil F., Derrien S., Hily C. & Grall J., 2010. Typologie d'habitats marins benthiques : Analyse de l'existant et propositions pour la cartographie d'habitats du circalittoral côtier et du large de la région Bretagne. Note de synthèse N° 2. RST/IFREMER/DYNECO/AG/10-15/TB (En cours de publication).

Bajjouk, T., 2009. Soutien aux actions NATURA 2000 de la région Bretagne - Cahier des charges pour la cartographie d'habitats des sites Natura 2000 littoraux : Guide méthodologique. Réf. RST/IFREMER/DYNECO/AG/09-01/TB/NATURA2000. 68p + annexes.

Guillaumont B., Bajjouk T., Rollet C., Hily C., Gentil F., 2008. Typologie d'habitats marins benthiques : analyse de l'existant et propositions pour la cartographie (Habitats côtiers de la région Bretagne) - Note de synthèse N° 1, Projets REBENT-Bretagne et Natura-Bretagne, RST/IFREMER/DYNECO/AG/08-06/REBENT.

Avec la collaboration de : Larzillière A., Alloncle N., Houbin C., Andersen A., Simon N., Hamon D., Le Hir M., Ar Gall E., Le Duff M., Dion P. & Populus J.

Apport de l'approche sectorielle à la connaissance des habitats benthiques intertidaux

C. Rollet¹, C. Bonnot-Courtois², R. Loarer¹ et al.

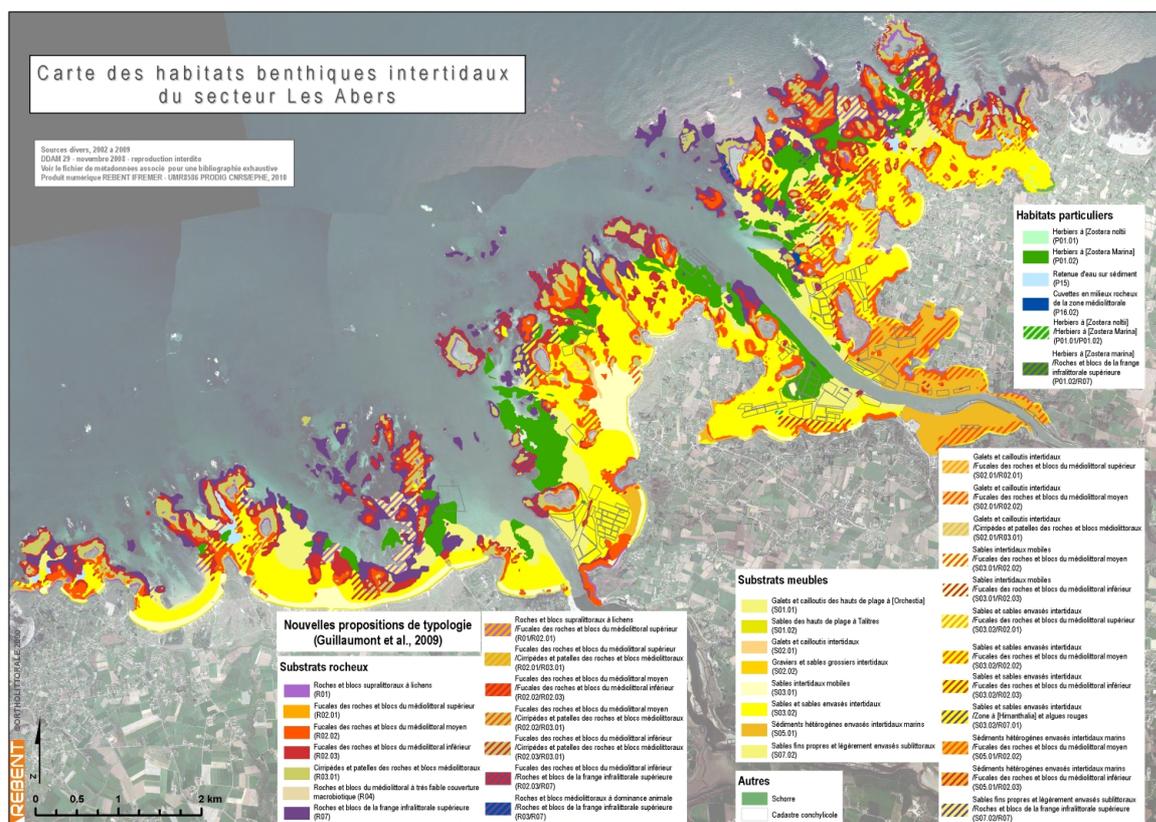
¹ Ifremer Centre de Brest - DYNECO/ AG - BP 70 - 29280 PLOUZANE

² CNRS - UMR 8586 PRODIG - Laboratoire de Géomorphologie et Environnement Littoral - DINARD

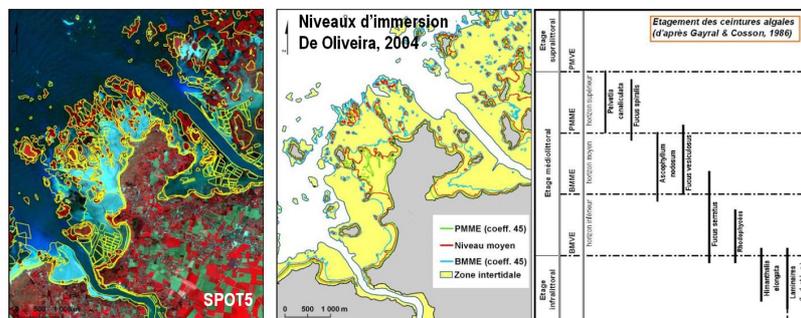
Dans le cadre de l'approche sectorielle intertidale du Rebent, la cartographie des habitats benthiques intertidaux a été entreprise depuis 2003 sur des secteurs de référence répartis sur l'ensemble du littoral breton. Ces secteurs sont représentatifs des principaux types géomorphologiques de littoraux et rejoignent les sites classés dans d'autres programmes environnementaux (Natura 2000, PNEC, AMP).

La méthodologie d'élaboration de la cartographie s'appuie sur le croisement des données de l'Ortholittorale 2000, de l'imagerie satellite (SPOT) et des données topographiques (LIDAR) dont l'interprétation est validée par des campagnes de terrain associant levés GPS, photos au sol, prélèvements sédimentaires et identifications faunistiques et floristiques. La carte morpho-sédimentaire, établie à partir de l'analyse quantitative des sédiments, sert de cadre à la cartographie des habitats intertidaux qualifiés sur le terrain et/ou discriminés par les niveaux topographiques. Les techniques mises en œuvre s'intègrent dans l'ensemble des moyens déployés pour la cartographie du plateau continental.

L'acquisition, la gestion et l'exploitation de l'ensemble des données géoréférencées sont intégrées au sein d'une base de données. La caractérisation des habitats a suivi l'évolution progressive de la mise au point de la typologie, depuis EUNIS en 2003 pour aboutir aux nouvelles propositions de typologie d'habitats marins benthiques (Guillaumont *et al.*, 2009).



Chaque technologie mise en œuvre contribue à l'élaboration de la cartographie de manière spécifique et le couplage de ces différentes techniques permet d'atteindre un niveau d'analyse supérieur dans la qualification des habitats. Par exemple, la délimitation de la couverture algale est possible à partir de l'imagerie SPOT et les niveaux d'immersion issus des données topographiques du Lidar peuvent être utilisés pour préciser l'étagement des ceintures d'algues du médiolittoral. Il en est de même pour les schorres du haut estran dont la zonation de la couverture végétale est directement liée à la topographie et donc aux niveaux de submersion (Bonnot-Courtois *et al.* 2005).



Par ailleurs, l'inventaire de localisation des herbiers de zostères sur le pourtour de la Bretagne a été réalisé à partir de la photo-interprétation de l'Ortholittorale 2000 (Levêque, 2004). La comparaison avec les photos aériennes antérieures permet de suivre l'évolution spatio-temporelle des herbiers pour différents sites et d'estimer leur fragmentation (Alloncle *et al.* 2005). Ces habitats particuliers présentent une évolution morpho-dynamique rapide, l'inventaire des sites de localisation publié en 2007 nécessite un suivi et une mise à jour régulière (Rollet, *Coord.* 2008 - www.rebent.org)

Les secteurs intertidaux cartographiés dans le cadre du Rebent sont Le Croisic, Glénan, Les Abers, Morlaix, Trégor-Goëlo, Saint-Brieuc, Arguenon-Lancieux. Ils représentent 165 km² d'estran couverts au cours de 32 campagnes de validation terrain, soit 91 marées de vive-eau. La publication de cartographies morpho-sédimentaires quantitatives et des cartes d'habitats benthiques intertidaux s'est échelonnée entre 2006 et 2010. A l'échelle régionale, compte tenu des différentes actions engagées en parallèle par Natura 2000, le PNEC de la Baie du Mont-Saint-Michel et les AMP, tous les secteurs initialement identifiés ont été cartographiés.

Quelques références :

Alloncle N., Guillaumont L., Levêque L. 2005. FT14 Cartographie des herbiers de zostères, 14p.

Bonnot-Courtois C., Rollet C., Fournier J., Populus J., Guillaumont B., Loarer R., 2005. Cartographie bio-morpho-sédimentaire des estrans dans le cadre du réseau benthique. Complémentarité des orthophotographies littorales et des données Lidar. Photo-interprétation, n°2. vol.41. p.13-27. 5 planches couleur.

Guillaumont, B., Bajjouk, T., Rollet, C., Hily, C., Gentil, F., 2009. Typologie d'habitats marins benthiques : analyse de l'existant et propositions pour la cartographie (Habitats côtiers de la région Bretagne)-Note de synthèse, Projets REBENT-Bretagne et Natura-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/08-06/REBENT ; 22 p.+Tableaux.

Loarer, R., Rollet C., Gentil, F., Houbin C., Bonnot-Courtois, C., (à paraître). Réseau de surveillance benthique. Région Bretagne. Approche sectorielle intertidale. Cartographie des habitats benthiques, Secteur de Morlaix.

Levêque L., 2004. Contribution à l'inventaire et la cartographie des herbiers de zostère en Bretagne. Ifremer, DEL/AO, 61 p.

Rollet C., Loarer, R., Bonnot-Courtois, C., Hamon, N., (à paraître). Réseau de surveillance benthique. Région Bretagne. Approche sectorielle intertidale. Cartographie des habitats benthiques, Secteur des Abers.

Bilan de l'approche sectorielle subtidale

D. Hamon, A. Ehrhold, J.D. Gaffet, X. Caisey, C. Cordier, A. Blanchet, S. Dubois, F. Pluquet,
E. Autret (Ifremer-DYNECO/EB), E. Houlgatte (B.E. Géologie), C. Chevalier, A.S. Alix (B.E. Hocer)
Coordination Rebent Bretagne : T. Bajjouk (Ifremer-DYNECO/AG)

Ifremer Centre de Brest - BP 70 - 29280 PLOUZANE

Dans le contexte du Rebent appliqué au littoral breton, le volet sectoriel subtidal, assuré par le laboratoire DYNECO/Écologie Benthique (Ifremer Brest), consiste à cartographier et à caractériser, du point de vue morpho-sédimentaire et biologique, les habitats benthiques sur une douzaine de secteurs de référence répartis sur le littoral. La priorité a été donnée à la caractérisation des fonds meubles qui dominent sur la plupart des secteurs étudiés.

Les travaux ont été généralement entrepris à partir du navire océanographique *Thalia* mettant en œuvre un ensemble d'outils et de techniques complémentaires : le sondeur multifaisceaux pour lever la topographie des fonds, le sonar à balayage latéral pour identifier les principaux faciès acoustiques, puis les prélèvements à l'aide de bennes ainsi que l'imagerie vidéo pour caractériser ces faciès du point de vue sédimentaire et biologique.

Dès la phase d'avant projet du Rebent (2001-2002), la question de la reconnaissance des petits fonds (frange bathymétrique de 0 à 15 m), difficilement accessibles avec les moyens habituels de prospection, avait été posée. Les programmes de cartographie en domaine marin côtier restaient jusqu'alors confrontés au manque d'outils permettant de faire le lien, à qualités de données égales, entre l'estran et la zone du large accessible avec les navires océanographiques côtiers. En 2008, l'Ifremer s'est doté d'une embarcation transportable, la vedette océanographique "*Haliotis*", cofinancée par la Région Bretagne, équipée de divers capteurs acoustiques pour l'étude des petits fonds marins côtiers. Avec le soutien de la Fondation Total pour la biodiversité et la mer, le laboratoire Écologie Benthique a entrepris de tester cette nouvelle plate-forme d'acquisition sur une diversité d'habitats du littoral breton et méditerranéen, en particulier sur des habitats remarquables abritant une forte biodiversité (herbiers de zostères ou de posidonies, bancs de maërl...). Cette embarcation spécialisée, aujourd'hui à disposition de l'ensemble de la communauté océanographique nationale, se révèle parfaitement adaptée à l'étude des habitats marins côtiers, soit pour décrire avec précision la nature et la distribution des substrats, soit pour cartographier les limites de certains peuplements.

Depuis le démarrage opérationnel du projet Rebent en 2003, c'est une superficie cumulée d'environ 650 km² qui a été prospectée sur le littoral breton, nécessitant de l'ordre de 250 jours de mer (essentiellement à bord du *Thalia* et de l'*Haliotis*).

Les derniers secteurs prospectés ont été la rade de Brest et la baie de Morlaix après, chronologiquement, ceux de Concarneau, Glénan, Quiberon, Vilaine, Audierne Abers et Trégor, les sites de Douarnenez, Saint-Brieuc et baie du Mont Saint-Michel ayant été étudiés dans des contextes différents. Les résultats de ces travaux, en cours de finalisation, sont riches d'enseignement, tant en ce qui concerne la structuration des habitats au plan local ou régional, que la distribution des espèces d'invertébrés (de l'ordre de 750 espèces inventoriées au total), parmi lesquelles un certain nombre d'espèces nouvellement signalées, dont certaines introduites.

En outre, dans le cadre du programme de surveillance DCE, il a été entrepris, sur la période 2008-2009, de cartographier et de caractériser, par méthodes acoustiques et validations (prélèvements, vidéo), les principaux bancs de maërl distribués dans 9 masses d'eaux autour de la Bretagne, lesquels font l'objet du suivi annuel de leur biodiversité assuré par le LEMAR (IUEM Brest).

Au-delà des objectifs premiers de ces travaux qui ont mobilisé de multiples compétences à l'Ifremer et aussi à l'extérieur par le biais de collaborations et de sous-traitances, un certain nombre de retombées, directes ou indirectes, sont à mettre à l'actif de cette contribution relative au volet sectoriel subtidal du pilote breton du Rebent.

On peut notamment citer :

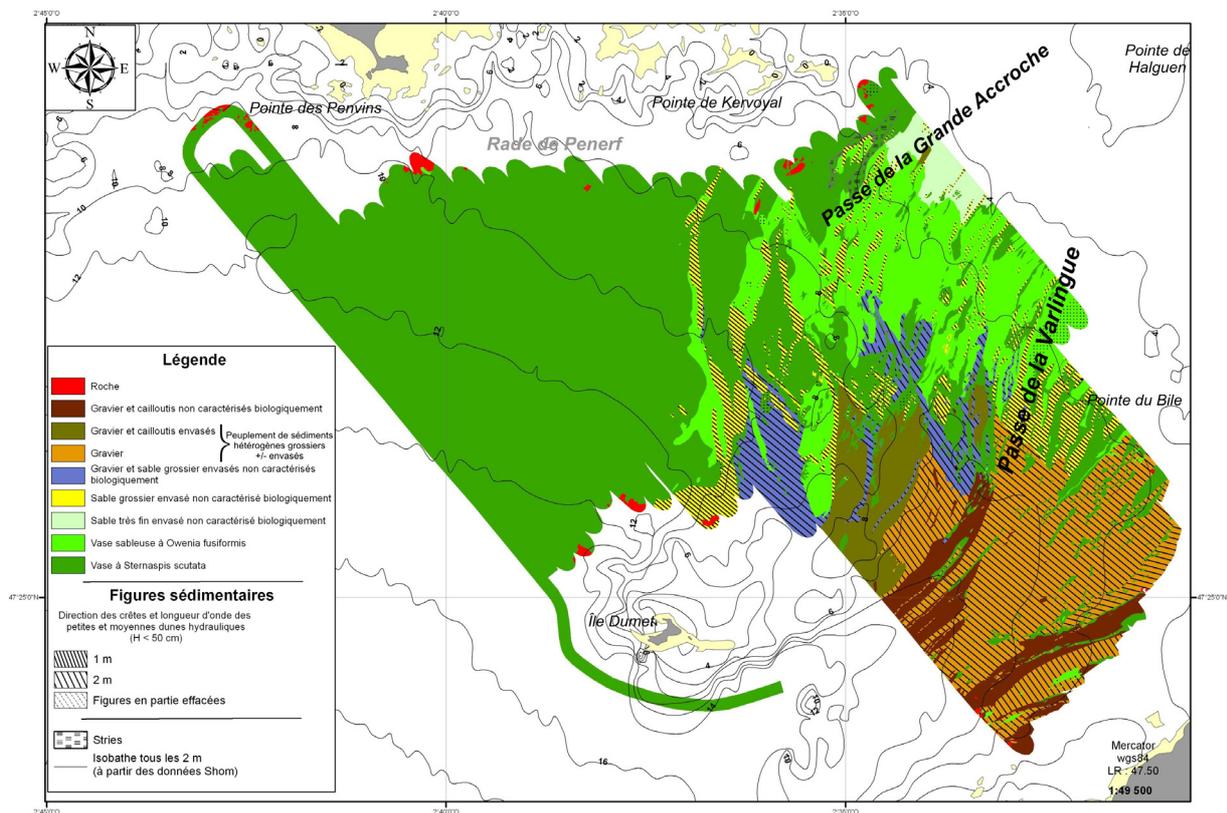
- les apports à la connaissance sur les habitats benthiques côtiers, dans leurs composantes physique (nature, morphologie et dynamique des fonds) et biologique (distribution des espèces et structuration des peuplements) ;
- le développement d'outils, de techniques et de protocoles : la mise au point de l'Haliotis en est une parfaite illustration ; il convient de souligner également les nombreuses améliorations en matière d'acquisitions de données (exemple du mosaïquage *in situ* de l'imagerie acoustique qui permet de définir rapidement les points de validation) ;
- les réponses à la demande sociétale (utilisation des acquis notamment dans les contextes DCE, Natura, Aires marines protégées...), en constante évolution ;
- le transfert de savoir-faire stratégiques et techniques vers l'extérieur, en particulier vers des bureaux d'études en charge actuellement d'inventaires et de cartographies d'habitats et d'espèces remarquables sur les sites Natura 2000 en mer ;
- l'amorce de nouvelles actions de recherche, comme par exemple l'étude entreprise par le laboratoire d'Ecologie Benthique sur la fonctionnalité des fonds à *Haploops* de Bretagne Sud ;
- les contributions à des mises en commun de connaissances dans des contextes régionaux, nationaux ou internationaux comme dans le cadre de l'inventaire des espèces marines introduites en Bretagne, de l'enrichissement du référentiel EUNIS (European University Information Systems) de classification des habitats, ou encore de la constitution d'un catalogue de signatures acoustiques d'habitats marins dans le cadre du projet Interreg MESH (Marine European Seabed Habitats).

Et aussi, comme pour les autres contributions au Rebent :

- la formation de jeunes (stages, CDD) dont certains opèrent aujourd'hui dans des bureaux d'études ;
- le renforcement de la thématique benthos par des recrutements et des échanges scientifiques et techniques.

A ce jour, on peut considérer que la première phase du volet sectoriel subtidal a été menée à son terme, même si un certain nombre de résultats doivent encore être valorisés.

Se pose alors la question de la continuité de cette démarche, en précisant qu'il avait été envisagé de revisiter les secteurs de référence de façon allégée. Dans le contexte d'attentes nouvelles, à d'autres échelles spatiales (cf. DCSMM) cette question mérite aujourd'hui d'être assez largement débattue.



Cartographie des habitats benthiques en baie de Vilaine

Ehrhold A., Blanchet A., Hamon D., Chevalier C., Gaffet J.D. et Alix A.S., 2006. Réseau de surveillance benthique (REBENT) – Région Bretagne. Approche sectorielle subtidale : Identification et caractérisation des habitats benthiques du secteur Glénan. RST/IFREMER/DYNECO/Ecologie benthique/06-03/REBENT, 60 p. + 8 annexes.

Ehrhold A., Blanchet A., Hamon D., Chevalier C., Gaffet J.D. et Alix A.S., 2007. Réseau de surveillance benthique (REBENT) – Région Bretagne. Approche sectorielle subtidale : Identification et caractérisation des habitats benthiques du secteur Concarneau. RST/IFREMER/DYNECO/Ecologie benthique/07-01/REBENT, 78 p. + 9 annexes.

Ehrhold A., Blanchet A., Hamon D., Gaffet J.D., Augris C., Duval F., 2008. Réseau de surveillance benthique (REBENT) – Région Bretagne. Approche sectorielle subtidale : Identification et caractérisation des habitats benthiques du secteur Vilaine. RST/IFREMER/DYNECO/Ecologie benthique/08-03/REBENT, 45 p. + 7 annexes.

Hamon D., Ehrhold A., Houlgatte E., 2010. Directive Cadre Eau – Région Bretagne : Reconnaissance cartographique de bancs de maërl distribués dans les masses d’eau côtières de référence. Convention Ifremer - Agence de l’Eau Loire-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/Ecologie benthique/10-01, Volume 1 : Rapport de synthèse, 89 p., 7 annexes ; Volume 2 : Résultats analytiques, 394 p.

Évolution temporelle de la couverture en fucales sur les côtes bretonnes

N. Rossi¹, Th. Perrot¹, C. Daniel¹, T. Bajjouk², P. Dion¹

¹ CEVA – Service Algues et Qualité du Milieu - BP 3 – 22610 PLEUBIAN,

² Ifremer Centre de Brest – DYNECO/ AG - BP 70 – 29280 PLOUZANE

Une exploitation des clichés SPOT acquis sur les côtes bretonnes entre 1986 et 2009 a été effectuée par le CEVA en générant des différentiels de couverture algale entre deux images SPOT d'emprise commune.

Cette exploitation a permis de mettre en évidence et de quantifier des évolutions surfaciques de la ceinture de fucales à l'échelle de deux décennies.

Certaines zones ont été particulièrement touchées au cours de ce cycle temporel par un phénomène de régression marquée, dont la zone de Perros-Guirec à Paimpol sur laquelle une régression de 39 % a été estimée entre 1989 et 2004 et la zone de Quiberon au Croisic sur laquelle 40 % des fucales ont disparu entre 1986 et 2004.

Cette méthode de comparaison d'évolution de la ceinture en fucales à grande échelle (échelle d'une image Spot) s'est dans un premier temps limitée à une comparaison entre les dates d'acquisition de clichés les plus éloignées possibles.

Pour une étude pluriannuelle et à une échelle plus fine, il a été choisi d'exploiter à nouveau les images SPOT disponibles en les redécoupant par masses d'eau délimitées dans le cadre de la Directive cadre sur l'Eau (DCE) (Figure 1).

L'analyse de l'évolution temporelle de la couverture en fucales sur les estrans bretons entre 1986 et 2009 a permis de mesurer une régression globale de la ceinture de fucales entre 1986 et 2004, sur l'ensemble des côtes bretonnes. La tendance s'est ensuite inversée avec une restauration des fucales plus ou moins marquée selon les zones, entre 2004 et 2007. Même si les évolutions ne sont pas de mêmes amplitudes sur l'ensemble de la côte bretonne, les tendances sont les mêmes.

Une analyse bibliographique approfondie a permis de mettre en évidence une évolution temporelle similaire pour l'ensemble des fucales de l'Atlantique nord-est. Cela a conduit à suggérer un lien de cause à effet entre l'évolution des fucales et l'un des grands phénomènes climatiques influençant le fonctionnement des écosystèmes en Atlantique, à savoir l'Oscillation Nord Atlantique.

Une attention particulière a été apportée à l'évolution de l'indice hivernal de l'Oscillation Nord Atlantique, les conditions hivernales influençant directement le recrutement des patelles, des balanes et des fucales, principaux acteurs de la succession des communautés benthiques sur les estrans rocheux abrités.

L'analyse indique que les périodes durant lesquelles l'indice hivernal est positif correspondent aux périodes de régression des fucales et inversement lorsque l'indice est négatif. L'explication biologique reposerait sur le fait qu'un indice positif est relatif à des hivers doux et pluvieux, favorables au recrutement des patelles. A l'inverse, des hivers froids et secs semblent favorables au recrutement des fucales.

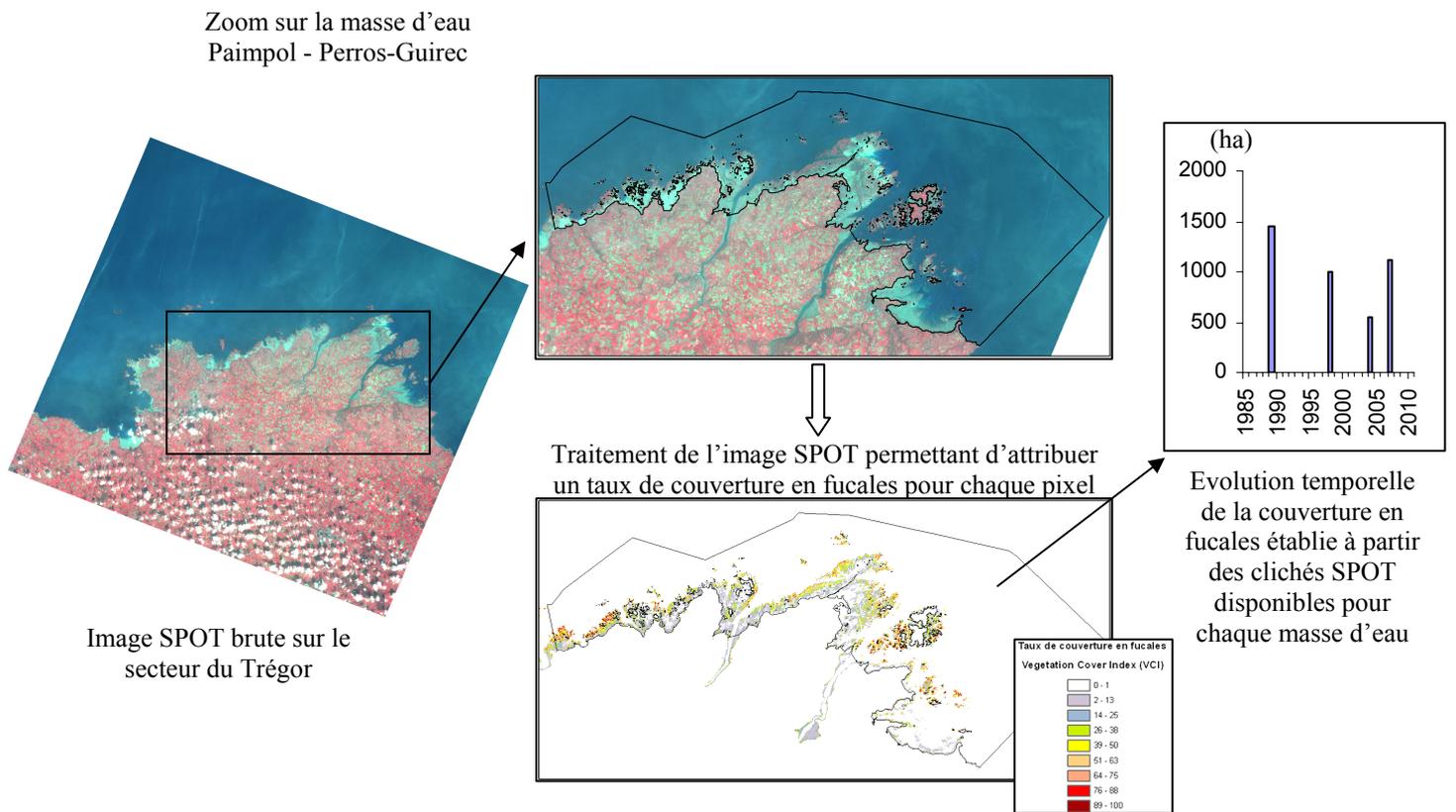


Figure 1 : Exemple de traitement d'une image SPOT permettant d'aboutir à l'évolution temporelle de la couverture en fuciales par masse d'eau.

Session 2

Suivis stationnels : Principe de suivi et résultats

Suivi des biocénoses des sables intertidaux et des herbiers de zostère marine (*Zostera marina*) dans le Rebent Bretagne

C. Hily, J. Grall, J. Jourde, M. Le Duff, V. Le Garrec, M. Maguer

UBO/ IUEM/ LEMAR – Technopôle Brest Iroise – Place Nicolas Copernic - 29280 PLOUZANE

Le suivi des biocénoses des estrans sédimentaires de Bretagne se déroule sur l'habitat des sables fins, au niveau médian de la zone médiolittorale et sur la partie haute des herbiers de zostère marine *Zostera marina*, dans la frange émergée de l'infralittoral. Dix-huit sites de sables fins et neuf sites d'herbiers sont répartis de la baie du Mont St Michel au Nord à Damgan au Sud. Dans ces deux habitats, une série de six situations printanières est disponible, de 2004 à 2009.

L'analyse des données de macrofaune et des paramètres environnementaux associés met en évidence plusieurs éléments majeurs à la fois à l'échelle spatiale (régionale/locale) et à l'échelle temporelle :

- les séries temporelles permettent de caractériser l'état de base de la structure spécifique et fonctionnelle de la biocénose de chaque site et l'amplitude de sa variabilité naturelle. Il n'y a pas de tendance régionale d'évolution des biocénoses sur cette période 2004-2009.
- la comparaison des séries met en évidence que l'état des structures moyennes des biocénoses peut être très différent selon les sites, en termes de richesse spécifique et d'abondance, de même que l'amplitude de leur variabilité interannuelle. Nous disposons donc aujourd'hui pour chaque site, conformément aux objectifs premiers du REBENT, d'un "état initial" actualisé chaque année et de sa stabilité dynamique autour d'une ligne de base représentative de secteurs plus larges. En effet, les analyses multivariées basées sur les abondances spécifiques mettent en évidence des groupes de sites. Ceux-ci s'expliquent sur des similarités dans les critères structuraux de l'environnement (milieux abrités/ouverts) plutôt que sur des bases de sous-régions hydro-climatiques (côtes Manche/côtes atlantiques).

Les séries de données acquises mettent en évidence que la dynamique des biocénoses dans une période stable n'est pas régie par des forçages de facteurs agissant à l'échelle régionale mais principalement à l'échelle locale où l'historique des populations et les interactions avec les biocénoses proches sont prédominants. La comparaison globale des sites d'herbiers et des sites de sables par les approches multivariées met, en effet, en évidence les affinités entre les biocénoses de ces deux habitats d'un même site, soulignant ainsi l'importance des mosaïques d'habitats dans l'explication de la biodiversité locale (transfert d'échelles). D'autre part, les diagnostics réguliers de l'état écologique de ces biocénoses montrent que l'ensemble des sites bretons suivis dans le Rebent pour ces deux habitats se situent dans des situations stables de bon état, même si ponctuellement des signes de déséquilibre existent associés à une forte hétérogénéité.



Le suivi benthique (2004-2008) de la macrofaune des habitats sédimentaires sublittoraux maërl et sables fins envasés

F. Gentil¹, J. Grall², M. Maguer³, C. Broudin¹, M. Le Duff³, J. Jourde³, B. Guyonnet³,
O. Gauthier³, E. Thiebaut¹

¹ Laboratoire Adaptation & diversité en Milieu Marin, UMR 7144 U.P.M.C - Paris 6/ CNRS, station biologique de Roscoff - 29680 ROSCOFF,

² Observatoire - séries Biologiques - UMS 3113 Institut Universitaire Européen de la Mer - 29280 PLOUZANE,

³ Laboratoire des Sciences de l'Environnement Marin, Institut Universitaire Européen de la Mer - 29280 PLOUZANE

Dans le cadre du réseau REBENT Bretagne, un suivi de la macrofaune benthique a été institué à partir de 2004, sur deux habitats sédimentaires des fonds sublittoraux côtiers : les fonds de maërl et les fonds de sables plus ou moins envasés. Les échantillonnages ont été répartis autour des côtes bretonnes, en quatorze secteurs géographiques pour l'habitat sables fins envasés et en neuf secteurs pour l'habitat maërl, depuis la baie de Vilaine jusqu'à la baie de St Brieuc.

Chaque secteur comprend trois stations distantes chacune d'environ 200 mètres, elles-mêmes échantillonnées par trois coups de benne Smith-McIntyre (0,1 m²) pour la macrofaune (soit une surface totale de 0,9 m² par secteur) et un coup de benne pour les paramètres sédimentologiques. La période d'échantillonnage est annuelle, entre février et avril, correspondant à la fin de l'hiver.

Pour l'habitat sables fins envasés :

Une analyse sur les variabilités entre les échantillons pour une année donnée montre que la variabilité inter-secteurs est la plus forte (41,9 %), suivie par une variabilité inter-échantillons légèrement moins forte (39,9 %) et une variabilité inter-stations (= intra-secteur) assez faible (18,6%). Ceci valide le choix de protocole avec un échantillonnage de trois répliquats en trois stations dans un secteur, permettant d'estimer le plus correctement les variabilités spatiales naturelles pour chaque secteur.

La variabilité entre secteurs peut être expliquée en grande partie par les différences sédimentaires entre chacun des secteurs, et permet de les classer en plusieurs catégories sédimentaires :

- les sables fins propres ou peu envasés = Audierne, Lannion,
- les sables fins envasés = Morlaix, Iroise, Douarnenez (Morgat et port), Quiberon,
- les vases sableuses = Concarneau, Vilaine (embouchure et large),
- les sédiments hétérogènes envasés = St Brieuc, Brest, Lorient.

La composition faunistique globale est définie par un petit nombre d'espèces communes à une majorité de secteurs qui forme le noyau d'espèces dominantes du peuplement global, avec une majorité d'espèces de Polychètes.

La richesse spécifique moyenne est très variable entre les secteurs, depuis quelques espèces par secteur jusqu'à plusieurs dizaines, mais reste dans la gamme habituelle des variabilités du peuplement des sables fins envasés côtiers. De même que pour la richesse spécifique moyenne, la gamme des valeurs obtenues pour l'abondance moyenne dépasse 200 individus par m² et se situe dans les variabilités habituelles connues pour ce type de peuplement.

L'analyse des variations temporelles montre qu'entre 2004 et 2008, il n'existe pas de tendance nettement définie pour l'ensemble des secteurs.

Pour l'habitat maërl :

La richesse spécifique en chaque secteur a été estimée à partir de méthodes statistiques de ré-échantillonnage. Si les résultats de ces analyses confirment la forte biodiversité des bancs de maërl en général, ils mettent également en évidence les fortes disparités régionales (plus ou moins 20 % d'espèces en plus ou en moins).

Ces analyses permettent également d'identifier les rapports entre richesse observée et effort d'échantillonnage ; ainsi, si les secteurs de Trevignon et de Saint Brieuc semblent largement sous échantillonnés par rapport à leur richesse attendue, les résultats obtenus sur les sites de la rade de Brest ou de la baie de Morlaix semblent plus proches de la richesse totale observable. Il faut néanmoins souligner que bon nombre d'espèces nouvelles (i.e. qui n'avaient jamais été répertoriées à cet endroit) sont observées à chaque campagne d'échantillonnage sur l'intégralité des secteurs suivis. D'autre part, les abondances observées mettent en évidence les fortes disparités inter-secteurs, faisant ressortir d'une part les secteurs semi-abrités à forte abondance (Rade de Brest, Gléan, Molène) et d'autre part, les secteurs en milieu ouvert à faible abondance (Saint Brieuc, Camaret).

Les analyses multivariées appliquées à l'habitat maërl ont permis de mettre en évidence la variabilité régionale des peuplements associés à cet habitat. Chaque secteur présente un peuplement qui lui est propre, mais il est cependant possible d'identifier les grands types de bancs présents en Bretagne :

- maërl sur vase (rade de Brest, Baie de Morlaix, Trevignon, Rhuys),
- maërl sur sable plus ou moins grossier (Saint Brieuc, Molène, Camaret, Gléan, Belle-Ile).

La structure des peuplements montre qu'il existe un peuplement d'épifaune typique du maërl mais qui se complète d'un peuplement d'endofaune dépendant largement du sédiment associé. Contrairement à ce qui est évoqué dans la littérature, la diversité spécifique totale ne semble pas associée à un type de banc de maërl particulier.

Les variations temporelles observées jusqu'à présent ne permettent pas de dégager de tendances générales, mais permettent de mesurer la variabilité inter-annuelle sur chaque secteur.

En conclusion, les résultats obtenus entre 2004 et 2008 apportent des connaissances originales sur la composition et la structure des peuplements associés à deux habitats essentiels des eaux côtières bretonnes et permettent de décrire leurs variabilités naturelles dans l'espace et le temps. Ils permettent d'en cerner la diversité potentielle, la structure et la dynamique à court terme. Ces éléments constituent une base essentielle à l'élaboration d'un réseau d'observation à long terme du milieu marin côtier breton.

Suivi Rebent stationnel intertidal et subtidal rocheux

E. Ar Gall¹, M. Le Duff¹, S. Derrien-Courtel², A. Le Gal², C. Hily³, M. Maguer³

¹ LEBHAM/ IUEM/ UBO : macroalgues intertidales,

² MNHN – Station de Biologie Marine de Concarneau : subtidal,

³ LEMAR/ IUEM/ UBO : faune intertidale

Le suivi stationnel sur substrat rocheux a pour objectif, d'une part, d'analyser finement la structure des biocénoses côtières et, d'autre part, d'y définir des états de référence afin de mettre en évidence d'éventuelles évolutions temporelles. Ainsi, il devrait être possible d'apprécier l'impact de perturbations climatiques et/ou anthropiques sur ces biocénoses.

Nous décrivons ici les résultats acquis par trois équipes de recherche dans le cadre du Réseau Benthique Bretagne, au niveau des peuplements de macroalgues et des communautés animales intertidales et subtidales, sur des sites répartis tout au long des côtes bretonnes.

Le suivi des **peuplements intertidaux de macroalgues** a été assuré par le Lébham (IUEM – UBO) au cours de deux campagnes de trois années sur 14 sites, entre 2004 et 2010, à raison de 4 sites par an et de 2 ou 4 saisons par an. L'échantillonnage a été réalisé par niveau, c'est-à-dire dans les 5 ou 6 ceintures d'algues structurantes présentes sur chacun des sites. La diversité spécifique a été évaluée pour l'essentiel *in situ* et les taux de recouvrement ont été estimés à l'intérieur de chacun des 9 quadrats échantillonnés par ceinture et par saison. Les données acquises ont ensuite été traitées en regroupant les espèces selon trois catégories qualitatives : les ensembles taxonomiques (Phaeophyceae, Rhodophyceae, Chlorophyceae, Lichens, Cyanobacteria) ; les strates donnant une indication des hauteurs de végétation (strates encroûtantes, micro-méiobiotiques, macrobiotiques et mégabiotiques) ; les groupes morpho-anatomiques ou GMA, qui sont en relation avec le degré d'évolution des thalles et avec leur stratégie reproductrice (GMA 1 à 7). L'abondance des résultats obtenus au cours de ces deux cycles d'échantillonnage et la difficulté à les présenter de façon synthétique et accessible aux gestionnaires nous ont amenés à développer un nouvel indice d'état de la canopée, faisant la somme de trois sous-indices, liés au degré d'évolution des communautés végétales (capacité à structurer le couvert végétal), au volume de la canopée (stratification verticale) et au niveau moyen d'organisation fonctionnelle des peuplements (GMA).

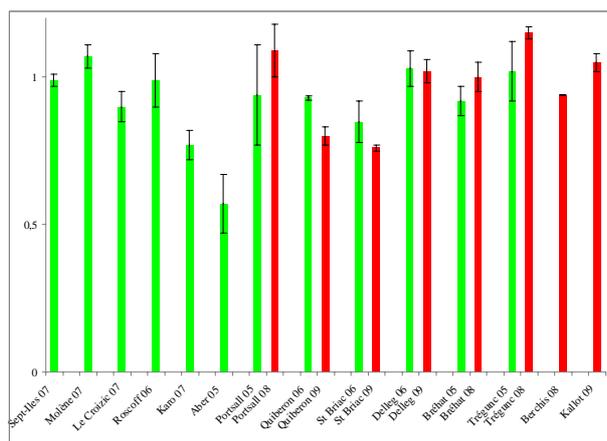


Figure 1 : Indice d'état de la canopée calculé pour l'ensemble des ceintures d'un site par année d'échantillonnage. **En vert** : campagne 2004 - 2007 ; **En rouge** : campagne 2007-2010 (incomplète).

Les résultats obtenus au cours de l'échantillonnage, traduits sous forme indicielle, montrent des différences de niveau structurel entre les sites (Fig. 1). Ainsi, le site de l'Aber, soumis à un hydrodynamisme fort, présente un indice global annuel inférieur de 30-40 % à des sites plus abrités et présentant des canopées plus fournies et plus équilibrées comme Molène ou Portsall, tandis que des sites semi-battus comme le Karo donnent des valeurs intermédiaires. Pour les sites où le calcul a pu être effectué sur deux cycles, on note une stabilité relative de l'indice global en trois ans. Cependant, une analyse plus détaillée, en fonction de la ceinture, met en évidence des oscillations pluriannuelles (Fig. 2). A la fin du deuxième cycle d'échantillonnage (fin 2010), un tableau plus complet devrait être disponible.

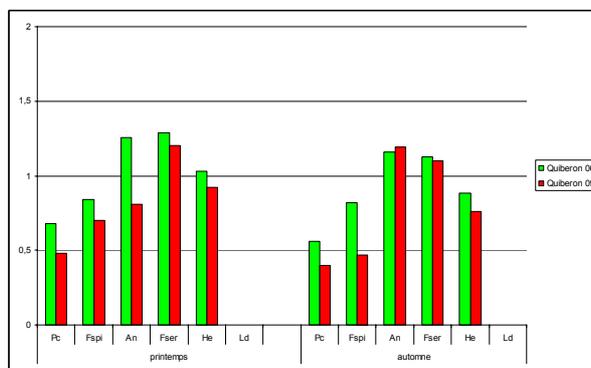


Figure 2 : Evolution de l'indice d'état de la canopée en fonction de la ceinture de macroalgues entre les deux campagnes d'échantillonnage, au printemps et en automne, pour le site de Quiberon. Noter les variations importantes en haut et au milieu de l'estran.

Dans le cadre du programme Rebent, le suivi des **communautés subtidales** des fonds rocheux mené par la Station de Biologie Marine de Concarneau a permis d'acquérir 2 séries de données pour l'ensemble des 31 sites bretons. Ce travail assure une meilleure connaissance de la structuration des peuplements et de leur fonctionnalité (succession des ceintures, stratification algale, groupes morpho-anatomiques, biodiversité floristique et faunistique, compétition spécifique, groupes trophiques, biogéographie,...) en particulier au sein de l'habitat « forêt de laminaires » qui joue un rôle fonctionnel majeur au sein de la zone côtière. Cette approche multi-échelles permet d'étudier à la fois des problématiques locales (clapage, aménagements, extraction de granulats,...) mais également plus globales tel que le réchauffement climatique (limite d'aire de répartition des espèces...).

Après deux cycles de mesures, on constate, sur certains sites, des évolutions dans l'extension en profondeur des ceintures algales, d'une part (cf. fig. 3), dans la densité des algues structurantes d'autre part (cf. fig. 4). L'accumulation de séries de données devrait permettre de discriminer plus précisément les paramètres locaux et les paramètres globaux susceptibles de modifier les communautés benthiques.

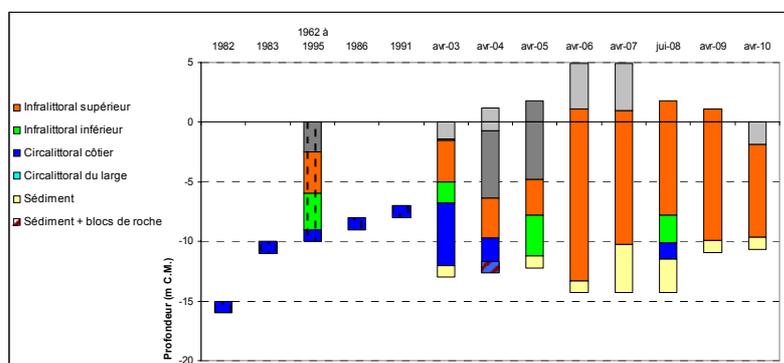


Figure 3 : Evolution des limites d'extension en profondeur des ceintures algales sur le site de Pen a Men (Glénan), où les tonnages d'extraction de maërl diminuent depuis 1999.

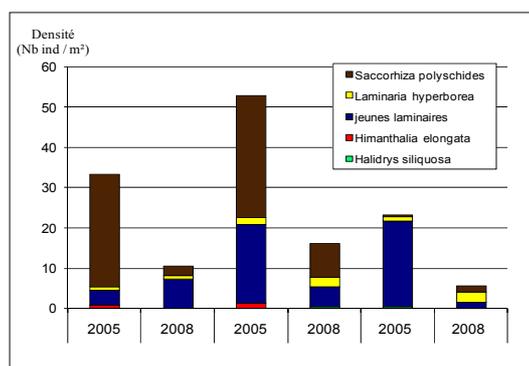


Figure 4 : Evolution temporelle de la strate arbustive sur le site de la Pointe du Grand Guet (Belle-Île)

En poursuivant le suivi sur le long terme de l'état écologique de ses sites, la pérennité du réseau Rebent assurera une meilleure compréhension des mécanismes en jeu tout en continuant de jouer son rôle initial de réseau de surveillance, face aux perturbations environnementales, qu'elles soient d'origine anthropiques et/ou naturelles.

Les habitats rocheux intertidaux forment un ensemble d'habitats essentiels sur les côtes bretonnes. Sur l'ensemble des côtes ouvertes, semi-exposées et exposées, les habitats des "roches et blocs du médiolittoral supérieur à **dominance animale**" et des "roches et blocs du médiolittoral moyen à dominance animale" représentent la composante dominante de ces substrats rocheux. Sur les 9 sites suivis dans le cadre du REBENT Bretagne, seul le site de Molène se situe dans l'habitat des roches et blocs du médiolittoral à dominance végétale. Les espèces dominantes sont les balanes, dont les différentes espèces couvrent une grande majorité du substrat. Le suivi annuel de 10 quadrats permanents par site et par habitat depuis 2004 permet de caractériser la variabilité intra- et intersites et les éventuelles tendances d'évolution des espèces. L'analyse des résultats met en évidence une stabilité globale de ces biocénoses sur la période 2004-2009, avec une forte variabilité naturelle liée d'une part aux phases successives de recrutement/mortalité chez les balanes à durée de vie courte, et d'autre part à la mobilité des gastéropodes, gibbules et littorines. Les patelles, quant à elles, constituent un excellent indicateur montrant localement des tendances d'évolution des populations locales. L'analyse des abondances des différentes espèces de balanes révèle d'intéressants schémas de distributions à l'échelle régionale, avec le relais de deux espèces (*Semibalanus balanoides* et *Chtamalus montagui*) entre les côtes nord et sud Bretagne dans le médiolittoral moyen et la présence dans deux sites (Rade de Brest - Baie de Morlaix) d'une espèce exotique (*Elminius modestus*).

L'ensemble de ces résultats illustre à la fois l'abondance et la finesse des informations collectées et la nécessité de poursuivre le suivi stationnel sur de longues périodes, afin de mettre en évidence soit l'aspect cyclique des variations observées, soit l'existence de tendances évolutives claires au sein des biocénoses des substrats rocheux, qui pourraient être alors reliées à des perturbations climatiques et/ou anthropiques.

Session 3

Bancarisation, diffusion & valorisation des données

Quadrige² : stocker, valoriser et diffuser les informations acquises par le REseau BENThique



A .Huguet

Ifremer - DYNECO VIGIES - Rue de l'Île d'Yeu - BP 21105- 44311 NANTES Cedex 3

Présentation

Pour gérer les données de la surveillance du littoral, l'Ifremer a développé le système d'information Quadrige, qui associe à une base de données une panoplie d'outils d'interprétation et d'élaboration de produits d'information. Quadrige constitue un élément du Système d'Information sur l'Eau (SIE) <http://www.eaufrance.fr> et, à ce titre, contribue aux travaux du Secrétariat d'Administration National des Données Relatives à l'Eau (SANDRE) <http://www.sandre.eaufrance.fr>.

La banque thématique Quadrige a eu pour mission première la gestion et la valorisation des données issues des réseaux de surveillance mis en œuvre par l'Ifremer. La version 2 de l'outil, opérationnelle depuis 2008, a été construite comme un véritable référentiel national, et s'inscrit comme un outil commun aux différents acteurs de l'environnement marin.

La banque Quadrige est constituée des données de la base Quadrige et des produits décrits ou mis à disposition sur le site Envlit. La base Quadrige contient des résultats sur la plupart des paramètres physiques, chimiques et biologiques de description de l'environnement. Les premières données datent, par exemple, de 1974 pour les paramètres de la qualité générale des eaux et les contaminants, 1987 pour le phytoplancton et les phycotoxines, 1989 pour la microbiologie, du début des années 2000 pour le benthos. Elles sont mises à jour en permanence.

Enjeux

Un système d'information comme Quadrige joue un rôle essentiel. Il assure plusieurs fonctions qui le rendent indispensable :

- **la bancarisation des données élémentaires** de la surveillance, c'est à dire des résultats d'analyses de l'ensemble des réseaux de surveillance. Cette bancarisation est sécurisée, optimisée, encadrée et évolutive. Il s'agit, dans tous les sens du terme, d'une "banque", avec toute la rigueur de gestion que cela sous-entend,
- **l'interprétation et la valorisation** de la donnée. Dès lors que la donnée est bancarisée et qu'un niveau de qualité lui a été associé, elle devient disponible pour un grand nombre d'applications

Ce système est donc central : il est le passage obligé des données de la surveillance entre la "récolte" terrain et sa mise à disposition sous de très nombreuses formes.

Au niveau national, Quadrige est aujourd'hui désigné par le ministère en charge de l'environnement comme **le système d'information de référence** pour les eaux littorales. Pour ce faire, le nouveau système est conçu dès l'origine pour être largement ouvert vers nos partenaires et cela dans le cadre du **Système d'Information sur l'Eau** pour la réponse à la **Directive Cadre sur l'Eau**. Dans ce cadre, le système s'appuie largement sur différents référentiels qui, pour l'essentiel, sont des référentiels nationaux, partagés par l'ensemble des acteurs de l'eau.

L'intégration des données benthiques

Le REBENT a la particularité de travailler avec de très nombreux acteurs, spécialisés dans les différentes thématiques suivies. Cette **hétérogénéité** rend l'utilisation d'un outil commun d'autant plus difficile que ces thématiques peuvent être assez éloignées les unes des autres non seulement en termes scientifiques mais aussi en termes de méthodologies de travail.

Pour intégrer Quadrigé, il est nécessaire au préalable de **structurer sa donnée** et, notamment, de fournir toutes les métadonnées nécessaires. Ce travail peut être long et fastidieux, mais il est incontournable pour que la future saisie des données se fasse correctement et soit d'une qualité suffisante pour être correctement exploitée. Depuis mi 2009, beaucoup de temps et d'efforts ont été consacrés à cette structuration. L'ensemble des thématiques du REBENT (à quelques exceptions près, comme CARLIT) est aujourd'hui initialisé dans Quadrigé, **le contenant** est donc en grande partie finalisé. Les formations accompagnant cette structuration ont eu lieu et l'outil de saisie est déployé là où il peut l'être.

Quant **au contenu**, beaucoup de saisies ont d'ores et déjà démarré. Plusieurs reprises de données ont eu lieu pour s'assurer de la présence de l'historique des données. On peut, par exemple, citer le cas de la base MARBEN, pour laquelle la thématique « invertébrés » a été transférée dans Quadrigé. Ce démarrage pour **une saisie opérationnelle** des données du réseau est prometteur et encourageant. Il reste cependant plusieurs points à améliorer et développer :

- la **généralisation de la saisie** sur toutes les thématiques,
- la levée de quelques **contraintes techniques** (version des OS des postes de travail par exemple),
- l'amélioration des **performances** de l'applicatif qui est un travail de fond.

Quelles perspectives pour Quadrigé et le benthos ?

Quadrigé a donc été conçu dès l'origine pour **s'intégrer** dans des systèmes plus larges. Il répond aux engagements de mise à disposition de la donnée issue des réseaux de surveillance du littoral au sens large vers l'ensemble des partenaires institutionnels, voire à l'international. Les enjeux sont multiples et portent principalement sur :

- partager nos **référentiels** avec tous les partenaires, c'est-à-dire accéder et faire codifier l'ensemble des lieux de prélèvements/paramètres/méthodes/taxons etc. relatifs au littoral par l'organisme de codification national qu'est le SANDRE,
- fournir **des outils de bancarisation** pour les partenaires souhaitant stocker directement leurs données dans le système tout en respectant la propriété des données,
- assurer la récupération ou **l'interconnexion** des données d'autres systèmes devant être mises à disposition dans le cadre du SIEau via les interfaces de Quadrigé et les diffuser,
- **mettre à disposition** de la communauté les données référencées ou bancarisées par Quadrigé dans les normes préconisées par le SIEau et en particulier celles du World Wide Web Consortium et de l'Open GIS Consortium pour la partie cartographique. On peut aussi citer d'un point de vue plus large la mise à disposition de données dites de « biodiversité » vers des structures internationales que sont le Global Biodiversity Information Facility et l'Ocean Biodiversity Information System.

Quadrigé est donc un système largement ouvert, qui comporte, dans le cadre du SIEau, non seulement un volet de pure bancarisation mais aussi un volet de **valorisation/diffusion** via un ensemble de **produits** avec de fortes contraintes d'interopérabilité.

Bilan transversal "Biodiversité" à l'échelle régionale

Contributions

IUEM/LEMAR/LEBHAM, Station Biologique Roscoff, MNHN Concarneau et Ifremer DYNECO/EB

Coordination

Ifremer DYNECO/ AG

Le terme biodiversité employé ici se limitera au niveau de la diversité spécifique, correspondant au nombre et à la qualité des espèces identifiées dans les échantillons de l'ensemble des équipes participant au Réseau REBENT Bretagne. Cette présentation s'attachera ainsi à faire un premier bilan des 6 années écoulées.

Les résultats présentés se basent sur un total de plus de 4300 échantillons de benthos (Faune et flore, milieu rocheux ou substrat meuble) couvrant une surface de plus de 500m².

Au total, ce sont plus de 1500 espèces animales et 200 espèces d'algues qui ont été répertoriées le long du littoral breton. La plupart des espèces rencontrées sont très communes et se retrouvent dans un grand nombre d'échantillons.

Quelques unes toutefois apparaissent relativement rares, pour certaines il s'agit même de la première mention bretonne. Quelques rares en limite de répartition géographique dans notre région sont particulièrement bien tracées par le réseau.

L'analyse globale, basée sur des méthodes de bootstrap, permet d'obtenir une idée de la richesse spécifique des différents habitats et secteurs rencontrés. Elle ne fait pas apparaître de réelle évolution de la richesse spécifique au cours du temps.

Il faut noter toutefois que la période d'échantillonnage (6 ans) est encore trop courte pour permettre de mettre en évidence une évolution significative sur le moyen/long terme.

Par contre, les analyses font apparaître une structuration de la biodiversité (présence/ absence des espèces) au niveau régional, opposant Nord Bretagne/ Sud Bretagne, avec la rade de Brest et la mer d'Iroise comme zone de transition. Les raisons possibles de cette structuration seront discutées.

En revanche, les résultats ne mettent pas en exergue de sous-région bretonne dont la richesse spécifique serait supérieure aux autres. C'est plutôt la pression d'échantillonnage qui ressort de l'analyse, ce qui illustre l'intérêt de maintenir un effort d'observation soutenu avec une couverture spatiale et une fréquence raisonnable.

Cette première analyse participe à l'objectif d'une meilleure connaissance du milieu benthique en Bretagne.

Les efforts fournis ont permis d'obtenir des informations fiables sur bon nombre d'espèces, d'assemblages et d'habitats méconnus ou peu étudiés, à l'échelle de la Bretagne.

Exemple de bilan interthématique : Milieux rocheux

S. Derrien-Courtel, A. Le Gall
MNHN - Concarneau (suivi des macroalgues subtidales)
N. Rossi, C. Daniel, T. Perrot
CEVA (Approche sectorielle fucales)
E. Ar Gall, M. Le Duff
Lébihan/ IUEM/ UBO (suivi des macroalgues intertidales)
T. Bajjouk
Ifremer - DYNECO/ AG (coordination & synthèse cartographique)

Dans le cadre du suivi Rebent, les différents partenaires disposent de séries de données pour plusieurs communautés algales de la zone intertidale et subtidale bretonne et ce à des échelles spatiales et temporelles différentes. Il était donc intéressant de mettre en commun ces résultats pour voir si des tendances comparables se dégagnaient en dépit de méthodologies très différentes. En effet, le CEVA a travaillé sur l'évolution temporelle et spatiale des fucales à l'échelle des masses d'eau à partir de clichés SPOT (Figure 1). Le LEBHAM a également suivi l'évolution des fucales mais à l'échelle stationnelle et en identifiant chacune des ceintures, apportant ainsi une analyse plus fine (Figure 2). Enfin le MNHN-Concarneau a travaillé sur les limites d'extension en profondeur des ceintures algales de la zone subtidale (Figure 3).

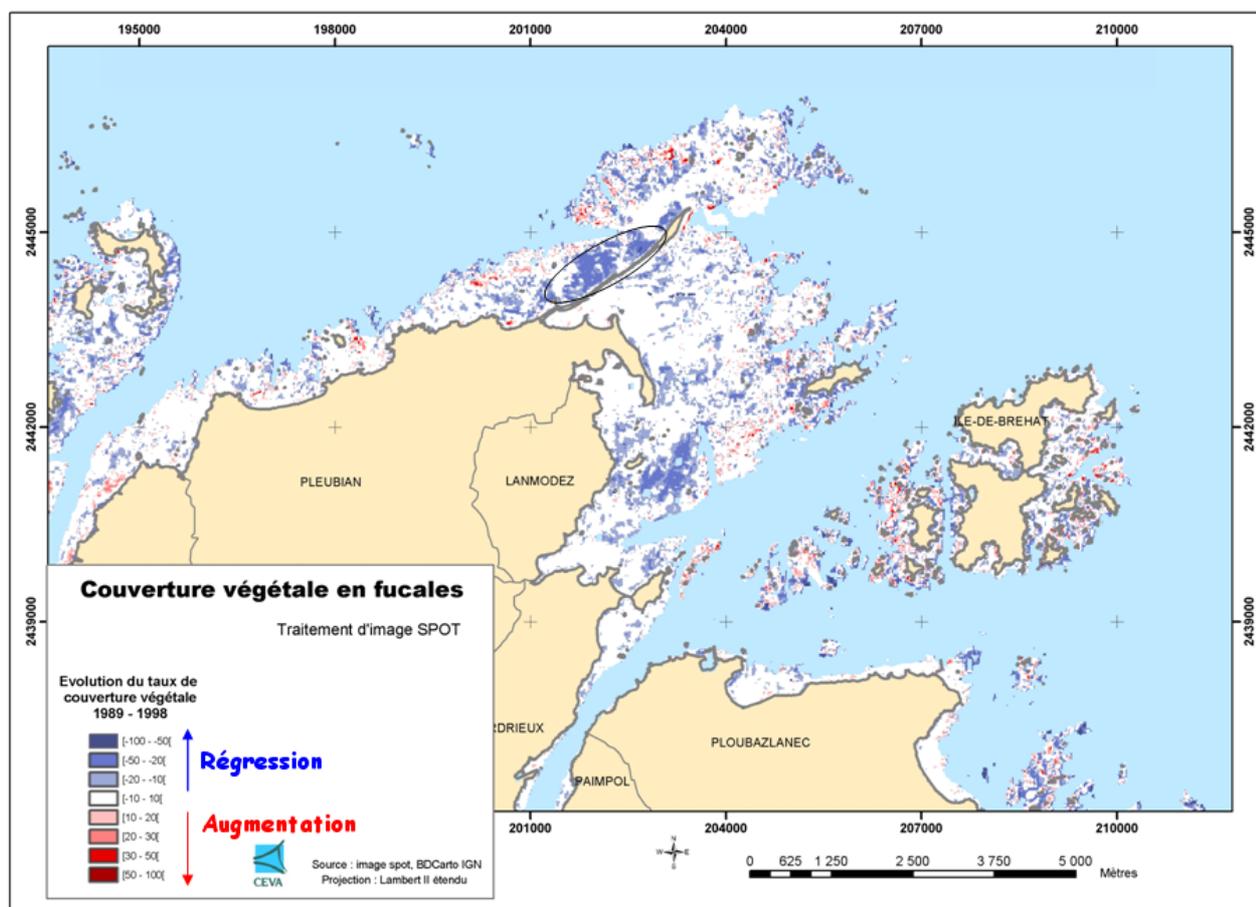


Figure 1 : Exemple de différentiel d'évolution de la couverture en fucales sur le secteur Paimpol-Brehat entre 1989 et 1998 après traitement d'images SPOT (CEVA).



Figure 2 : Evolution du couvert végétal au niveau du point An3 de la ceinture à *Ascophyllum nodosum* à Quiberon (Pointe du Conguel) entre 2006 (à gauche) et 2009 (à droite). (LEBHAM)



Figure 3 : Evolution de la densité des laminaires sur le site des Triagoz (Trebeurden) entre 2004 (à gauche) et 2006 (à droite). MNHN-Concarneau.

Les travaux du CEVA ayant la plus large échelle spatio-temporelle, il a été choisi de partir des conclusions de cette étude pour initier la comparaison interthématique. Ainsi, l'analyse de la couverture des fucales des estrans bretons sur la période 1986-2009 a permis au CEVA de mettre en évidence deux périodes d'évolution caractérisées par des tendances opposées. La première période (1986-2004) correspond à une régression des fucales plus ou moins marquée selon les secteurs, suivie d'une période d'augmentation de leur couverture, notamment entre 2004-2007.

A l'échelle stationnelle, les données du LEBHAM (disponibles à partir de 2004) ne montrent pas les mêmes tendances selon les sites. Alors que le recouvrement algal global augmente sur certains sites, il est en régression sur d'autres. De plus, au sein d'une même station sont observées des variations temporelles différentes selon les ceintures considérées. Concernant l'évolution de la limite d'extension des laminaires, le MNHN-Concarneau disposait de données suffisantes pour effectuer la comparaison des évolutions avant et après 2004. Les résultats montrent des tendances opposées avant et après 2004 avec une remontée des laminaires avant 2004 suivie de leur extension en profondeur après 2004. Tout comme pour les fucales la période d'abord défavorable aux laminaires avant 2004 devient favorable après 2004. La figure 4 synthétise l'ensemble de ces résultats.

Le CEVA a pu mettre en relation l'évolution des fucales avec un phénomène climatique important de l'Atlantique nord à savoir l'Oscillation Nord Atlantique (ONA). Les périodes durant lesquelles l'indice hivernal de l'ONA est négatif (hiver froid et sec) correspondent aux périodes de développement des fucales et inversement lorsque l'indice est positif (hiver doux et pluvieux). Cette étude interthématique tend à montrer que l'ONA pourrait avoir un impact sur l'ensemble des communautés algales à la fois intertidales et subtidales. Néanmoins les études stationnelles montrent des évolutions qui peuvent être localement différentes.

Bien que l'Oscillation Nord Atlantique apparaisse comme un paramètre important participant à l'évolution des communautés algales, la poursuite de l'acquisition de séries temporelles couplée aux approches sectorielle et stationnelle semble indispensable pour mieux appréhender ce phénomène et évaluer sa contribution vis à vis de facteurs plus locaux.

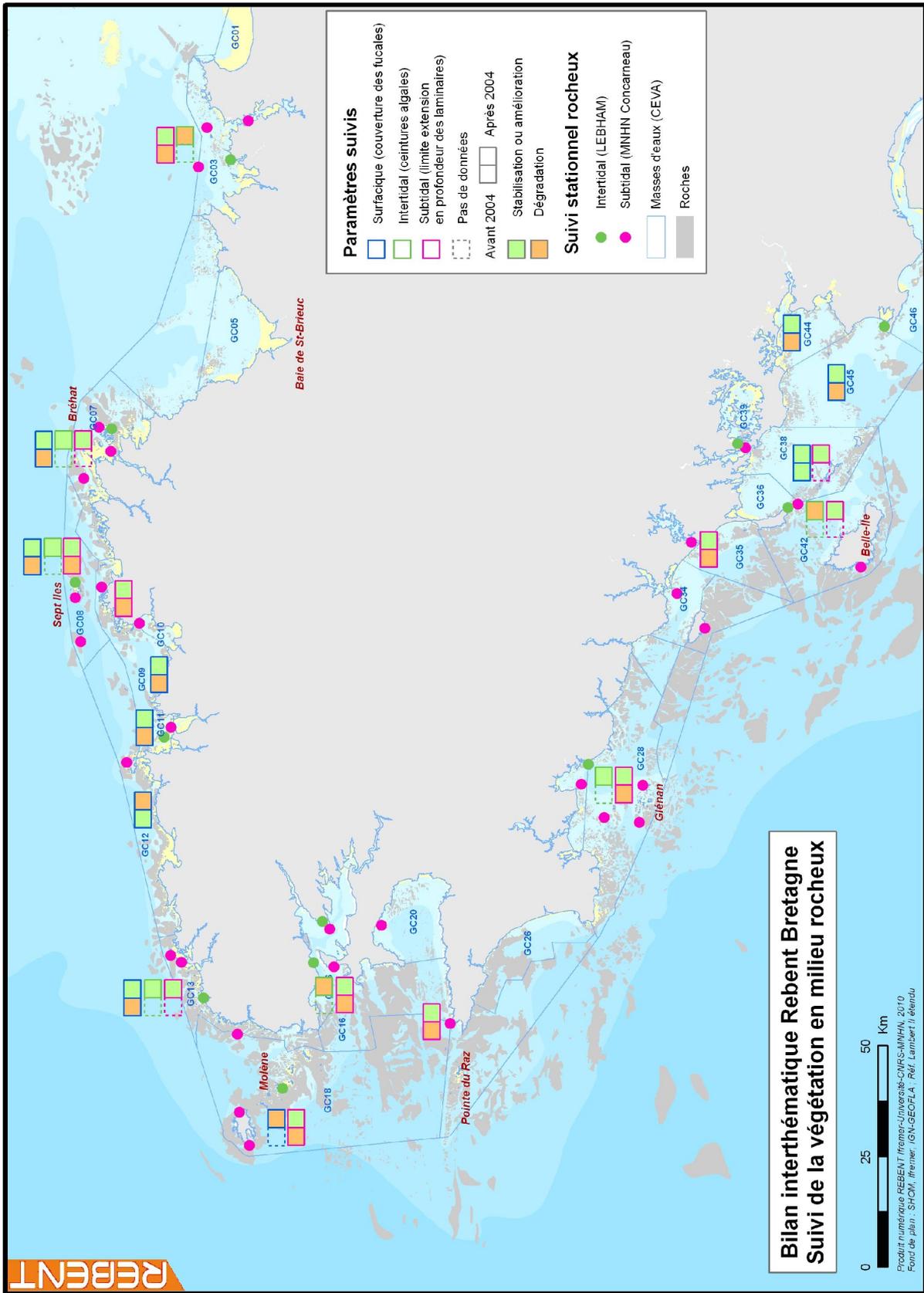


Figure 4 : Synthèse des résultats d'évolution des communautés algales obtenus par le CEVA, le LEBHAM et le MNHN- Concarneau

Rebent - Le site Web

Outil de mise à disposition de l'information et des résultats

Cartographie interactive

C. Rollet, C. Croguennec, M. Vasquez, M.O. Lamirault-Gall

Ifremer Centre de Brest - DYNECO/ AG - BP 70 - 29280 PLOUZANE

Le site web Rebent www.rebent.org constitue l'élément de communication essentiel du réseau. En plus de rubriques précisant les objectifs du Rebent ou regroupant toute la documentation produite, la spécificité de ce site est de proposer une approche croisée de son contenu et surtout une rubrique de cartographie interactive.

REBENT
réseau benthique

Recherche ok

Film court Rebent - septembre 2008
Les moyens mis en oeuvre ... autour des approches sectorielles et zonales pour la cartographie des habitats benthiques.
8 minutes en images...

- > Le Rebent
- > Le benthos, c'est quoi ?
- > Partenaires
- > Cartes interactives
- > Etudes par secteur
- > Suivi Habitat-Biodiversité
- > Documentation
- > Actualités
- > Journées REBENT

English version

Les objectifs du réseau benthique (REBENT) sont de recueillir et mettre en forme les données relatives à la distribution des habitats côtiers et au suivi de leur biodiversité faunistique et floristique, afin de mettre à disposition des scientifiques, des gestionnaires et du public un état des lieux pertinent et cohérent et d'en détecter les évolutions spatio-temporelles.

Liens | Glossaire | Contacts | Accessibilité | Plan du site

© Hippocampe

Responsable éditorial : [Claire Rollet](#)

Pour chaque secteur défini dans le cadre de l'approche sectorielle, les méthodologies mises en œuvre, les différentes données participant au processus de cartographie, les rapports, les posters, les exposés associés et les produits cartographiques dérivés sont présentés. Tous ces documents sont également accessibles au niveau des rubriques "Cartes interactives" ou "Documentation", selon leur nature.

La rubrique "Documentation", élément central, répertorie plus de 150 documents (fiches méthodologiques, fiches de synthèse, descriptions de lieux de surveillance, bulletins de surveillance, rapports d'études, dossiers thématiques, ...). Ces documents sont téléchargeables à quelques exceptions près (documents mis à disposition en accès restreint pour des groupes de travail).

La rubrique "Cartes interactives" présente différents produits cartographiques élaborés afin de répondre aux besoins des utilisateurs (inventaire, cartographie détaillée, dynamique d'extension/régression ...).

Le réseau a contribué, au travers du projet MESH (Mapping European Seabed Habitats), à la production d'un guide de cartographie des habitats marins. Il a participé ainsi à la mise en commun de produits cartographiques harmonisés au niveau européen et disponibles sur le site MESH (www.searchmesh.net).

Compte tenu des difficultés d'accès et des coûts d'acquisitions propres à l'étude des fonds marins côtiers, de nombreux produits résultent d'opérations complexes d'agrégation de données. Un effort conséquent a, de ce fait, été consenti pour assurer la traçabilité des données. A chaque produit cartographique est associée une métadonnée établie selon la norme ISO 19115 (spécifique aux données géographiques) dans le respect de la directive INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe : www.ec-gis.org/inspire/). Une mise en forme de consultation est définie afin de s'assurer que l'utilisateur trouve rapidement les informations pertinentes et indispensables au bon usage de la carte. Une attention particulière est apportée aux contraintes de citation, à la description de la généalogie de la donnée ; des évaluations de la qualité cartographique selon le standard défini dans MESH sont également ajoutées.

Quelques références - disponibles sur le site Rebent www.rebent.org

Bajjouk T., Coord. 2009. REBENT- Bilan des actions sur la région Bretagne pour l'année 2008, Ed. 2009. RST/IFREMER/DYNECO/AG/09-14/TB, 31pp + annexes sur le site : Rubrique Documentation/Rapports d'avancement/ Rebent Bretagne - Rapport d'avancement2008/[Bilan des actions sur la région Bretagne pour l'année 2008 Edition 2009](#)

Croguennec C., Lamirault-Gall M.-O., Rollet C., 2010. Réseau benthique. Recueil récapitulatif des cartes présentées sur les sites Web de REBENT. Edition août 2010 sur le site : Rubrique Documentation/Études cartographiques/[REBENT - Recueil récapitulatif des cartes présentées sur le site Web du REBENT](#)

Guillaumont B., Vasquez M., Rollet C., Loarer R., Croguennec C., Gall M.-O., 2007. Les cartes d'habitats benthiques marins du Rebent et son site de cartographie interactive. Le Monde des cartes, Revue du Comité français de cartographie, N° 193, Septembre 2007, pp.27-36 sur le site : Rubrique Documentation/Études cartographiques/[REBENT - Les cartes d'habitats benthiques marins du Rebent et son site de cartographie interactive](#)

Session 4

Connaissance et suivi des biocénoses benthiques : état des lieux sur les autres façades

Le Rebent et la DCE : Un suivi coordonné de la biodiversité benthique sur le littoral français

P. Le Mao

Ifremer - 38 Rue du Port Blanc -BP 80108 - 35801 DINARD Cedex

Le REBENT Bretagne n'a pas été qu'une formidable occasion de faire progresser régionalement la connaissance sur les biocénoses benthiques littorales. Il a aussi permis de réunir des groupes de travail constitués d'experts nationaux pour définir des standards méthodologiques de suivis applicables à l'ensemble du littoral métropolitain.

C'est ainsi que les suivis benthiques mis en œuvre pour la Directive cadre sur l'Eau (DCE) sont, sauf pour certaines biocénoses méditerranéennes, tout naturellement issus de l'expérience acquise en Bretagne. Ces suivis financés par les Agences de l'eau et pilotés par l'IFREMER sont la première surveillance coordonnée et institutionnelle des biocénoses benthiques littorales à l'échelle du territoire métropolitain. Mis en œuvre à partir de 2007, ils participeront à la qualification de l'état écologique des masses d'eau côtières et à la surveillance surfacique de certains habitats remarquables (herbiers de zostères, champs de fucales, bancs de maërl).

D'autres développements méthodologiques financés par l'ONEMA vont permettre d'étendre la surveillance aux eaux de transition (estuaires) et aux masses d'eau fortement modifiées (la retenue du barrage marémoteur de la Rance par exemple), ainsi qu'à certains départements d'Outre-mer comme l'île de la Réunion.

Connaissance et suivi des biocénoses benthiques en Manche Orientale

J.C. Dauvin

Laboratoire M2C, Université de Caen-Basse Normandie, UMR CNRS/INSU 6143 ; 2-4 rue des Tilleuls F-14000 Caen, France (adresse à compter du 1 novembre 2010)

Université de Lille 1 - Station Marine de Wimereux - UMR LOG - 28 avenue Foch - BP 80 - 62930 WIMEREUX
jean-claude.dauvin@univ-lille1.fr

La Manche présente trois principales caractéristiques :

- 1) Mer épicontinentale du plateau continental nord-européen, bordée au nord par l'Angleterre et au sud par la France ;
- 2) Mer à forte marée ou mer mégatidale dont le régime hydrodynamique structure fortement les écosystèmes benthiques ;
- 3) Carrefour biogéographique en zone tempérée froide localisée entre la zone tempérée chaude au sud et la zone boréale au nord ; ses composants faunistiques et floristiques sont donc sensibles aux changements climatiques. D'un point de vue géographique et océanographique, deux bassins se distinguent : à l'ouest le bassin occidental, à l'ouest de la ligne des roches des Casquets (ouest du cap de la Hague) à la pointe Bill of Portland en Grande-Bretagne, plus profond et largement influencé par les eaux atlantiques, et à l'est le bassin oriental qui est limité à l'est par une ligne entre Calais et Douvres, moins profond, plus continental et largement influencé par le seul grand fleuve se déversant en Manche, le long des côtes françaises, la Seine. Ce bassin constitue une voie de migration entre trois contingents d'espèces, les espèces artico-boréales et les espèces tempérées froides qui ne pénètrent que dans le Pas-de-Calais et le long des côtes anglaises et les espèces tempérées chaudes qui occupent la plupart des fonds marins de ce bassin oriental. Le bassin oriental de la Manche se distingue également du bassin occidental par des amplitudes thermiques entre l'hiver et l'été plus marquées ($> 10^{\circ}\text{C}$), limitant ainsi la présence d'espèces marines sténothermes ne supportant pas ces fortes fluctuations climatiques. En réponse au gradient climatique, il existe un appauvrissement faunistique de l'entrée de la Manche au Déroit du Pas-de-Calais correspondant à une diminution de la diversité spécifique d'ouest et due à la fois à la disparition progressive de la faune tempérée chaude et à la pénétration limitée de la faune océanique limitées dans leur progression dans la Manche. La zone est sous l'influence plus ou moins forte de deux grands estuaires : celui de la Seine et le delta du complexe Escaut-Rhin-Meuse. Les eaux de ces deux fleuves associés à d'autres au débit plus ou moins intense concourent à provoquer une chute de la salinité en zone côtière appelée "fleuve côtier". La sédimentation de surface est le reflet de l'hydrodynamisme et aux importants gradients de courants de marée : galets, cailloutis et graviers dans les zones à forts courants, sédiments fins dans les zones à faibles courants. Par exemple, la baie de Seine se caractérise par une séquence sédimentaire ordonnancée selon un gradient de décroissance large/côte de l'intensité des courants de marée, dominance des cailloutis et des sédiments grossiers au large et sédiments sablo-vaseux face à l'estuaire de la Seine, et présence de paléovallées d'origine glaciaire, zones d'accumulation de granulats marins objet de nombreuses convoitises par les carriers. Dans le Pas-de-Calais, il est noté la présence de vastes structures sédimentaires homogènes : bancs de sable, dépressions inter-bancs et vastes zones de cailloutis ou de graviers.

Le bassin oriental de la Manche se caractérise également par une accumulation d'activités anthropiques qui impactent fortement les communautés benthiques. Certaines sont communes à l'ensemble des zones littorales et côtières dont la pêche, la conchyliculture, l'introduction d'espèces exotiques, le tourisme, la plaisance, l'agriculture et l'urbanisation et cinq autres plus spécifiques dont le transport maritime (une des mers les plus traversées), les installations industrialo-portuaires (Le Havre et Dunkerque), les pollutions industrielles et contaminations des produits de la mer, les énergies (centrales thermonucléaires et éoliennes) et les extractions de granulats marins.

L'ensemble de ces caractéristiques océanographiques et activités anthropiques ont généré la genèse de nombreux programmes de recherches sur le fonctionnement du système Manche et d'études plus spécifiques liées aux installations humaines. Le macrobenthos étant connu pour être un bon témoin des conditions et des variations de l'environnement, les données concernant ce compartiment se sont considérablement accumulées depuis les quatre dernières décennies, tant au niveau des connaissances sur la distribution spatiale des biocénoses que des espèces, des suivis temporels et du fonctionnement de quelques communautés benthiques remarquables comme la communauté des sables fins à *Abra alba* ou celle des cailloutis à *Ophiothrix fragilis*.

Les données disponibles permettent d'illustrer les changements temporels sur une station de suivi de la communauté à *Abra alba* à Gravelines, de l'ensemble des communautés des substrats meubles de la partie orientale de la baie de Seine et ceux de l'ensemble de la Manche orientale échantillonnée à deux périodes distantes de plus de 30 ans (1972-1976 et 2002-2007). Le forçage hydrodynamique entraîne une forte stabilité temporelle de la distribution des communautés à l'échelle de cet espace côtier. Les modifications temporelles sont liées soit à des introductions d'espèces comme le couteau américain *Ensis directus* ou à des envasements du domaine subtidal comme dans la partie orientale de la baie de Seine.

Cependant, dans ce secteur marin, il existe un réel problème de recensement et centralisation des données benthiques au niveau des deux côtés de la Manche (France et Grande Bretagne). Il est urgent qu'une organisation et une centralisation des données à l'échelle internationale ou tout du moins européenne se précisent afin d'améliorer l'utilisation des données disponibles, notamment celles venant d'études d'impact. Les programmes comme INTERREG CHARM 3 ou régional Seine-Aval ont commencé à se positionner par rapport à ce recensement et bancarisation des données benthiques disponibles. De plus, une standardisation des procédures de prélèvements augmenterait considérablement le champ d'utilisation des données, limiterait les confusions et permettrait de fournir une science plus efficace, plus à même d'affronter les problèmes environnementaux. De même, une stratégie coordonnée de suivi du macrobenthos permettrait non seulement de faire des économies de moyens mais aussi de mieux anticiper les changements temporels des communautés qui seront affectées par les changements globaux dans les prochaines décennies.

Connaissance et suivi des biocénoses benthiques, état des lieux sur les autres façades : Sud Gascogne

P.G. Sauriau, E. Ar Gall, I. Auby, G. Bachelet, A.L. Barillé, L. Barillé, H. Blanchet, B. Bréret, M.N. De Casamajor, S. Derrien-Courtel, N. Desroy, B. Gouillieux, J. Grall, Ph. Guibert, N. Harin, C. Hily, H. Jeanneret, V. Lafon, R. Launay, M. Leconte, M. Le Duff, M. Lissardy, X De Montaudouin, F. Sanchez, D. Soudant, N. Tertre, G. Trut, P. Walker

Biolittoral; Créocéan, Géotransfert, Ifremer Anglet, Ifremer Arcachon; Ifremer Nantes; Ifremer Saint Malo; MNHN Concarneau ; EPOC Université Bordeaux 1, LEMAR & LEBHAM Université de Bretagne Occidentale Brest ; LIENSS Université de La Rochelle ; Université de Nantes

Un bilan des connaissances et suivis des biocénoses benthiques sur la façade atlantique Sud-Gascogne est exposé à partir de l'expérience des réseaux du contrôle de surveillance (RCS) coordonnés par Ifremer et les Agences de l'Eau Loire Bretagne et Adour-Garonne ; auxquels les laboratoires des universités, du CNRS, du MNHN et bureaux d'étude contribuent en partenariat. Leurs domaines d'intervention couvrent la zone littorale et côtière depuis l'estuaire de la Loire jusqu'à l'embouchure de la Bidassoa en passant par l'île d'Yeu, les pertuis charentais, l'estuaire de la Gironde, la lagune d'Arcachon, les côtes landaises et basques.

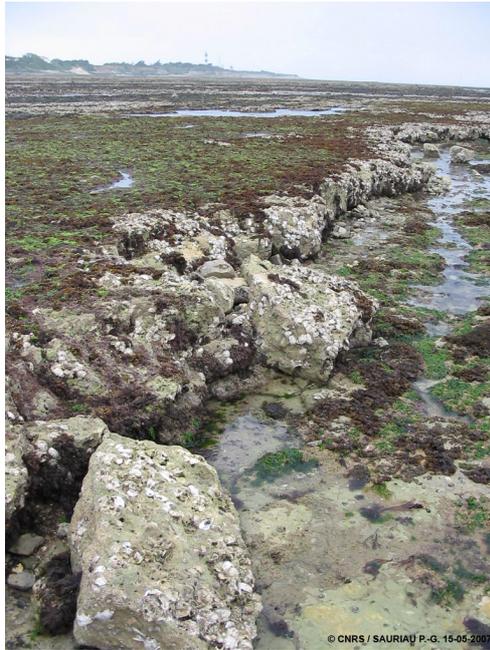
Un bref rappel des caractéristiques géologiques, hydro-morphologiques et climatiques du littoral Sud-Gascogne est fait, permettant de pointer la nécessaire adaptation des protocoles DCE issus du REBENT Bretagne à des côtes calcaires, des estrans meubles ou rocheux dominés par les houles ou bien soumis aux cycles saisonniers des panaches ligérien ou girondin. L'adaptation des protocoles macroalgues subtidales et intertidales en est un exemple didactique.

Les suivis DCE stationnel de la biodiversité couvrent les indicateurs de qualités faune-flore que sont le maërl (1 station), les macroalgues subtidales (8 stations), les macroalgues intertidales (9 stations), les phanérogames marines *Zostera noltii* (8 stations) et *Zostera marina* (1 station) ainsi que les invertébrés benthiques en zones subtidales (20 stations) et intertidales (20 stations).

Les suivis DCE sectoriels couvrent, pour l'essentiel, l'habitat à zostères bien représenté pour *Zostera noltii* dans les secteurs abrités comme les côtes Est de Noirmoutier, Ré et d'Oléron, la lagune d'Arcachon, le lac d'Hossegor et la baie de Txingudi et pour *Zostera marina* dans la lagune d'Arcachon.

Les suivis sectoriels des habitats modifiés par la crépidule *Crepidula fornicata* ont été développés, depuis les années 1995, avec en particulier des couvertures au sonar à balayage latéral et estimation de stocks pour les deux bassins conchylicoles de la baie de Bourgneuf et pertuis charentais. L'absence de fort développement de cette espèce en Arcachon est une caractéristique originale du Sud-Gascogne.

Le développement récent de l'approche Natura 2000 en mer, coordonnée par l'Agence des Aires Marines Protégées, viendra compléter, à travers l'inventaire national des habitats naturels patrimoniaux, les connaissances acquises sur les habitats et espèces patrimoniales des secteurs îliens de Bretagne Sud - Pays de la Loire, depuis l'archipel des Glénan jusqu'à Yeu, pertuis charentais et estuaire de la Gironde, littoral d'Aquitaine, lagune d'Arcachon et côtes basques. Les synthèses cartographiques sont en cours de constitution à l'échelle de ces sites.



Estran rocheux marno-calcaire en marches d'escalier
de l'île de Ré, ©Sauriau P.-G/ 2007



Dune du Pylat et passe de la lagune d'Arcachon, ©Froidefond J.-M. / 2005



Site d'Abbadia (2 jumeaux Commune d'Hendaye), ©Casamajor M.-N. / 2010

Trois exemples de configurations remarquables sur les estrans du Sud-Gascogne

1. Les différents programmes en relation avec la DCE

Plusieurs programmes de suivi intègrent actuellement des études des communautés benthiques en Méditerranée. Il s'agit essentiellement de programmes issus directement ou indirectement de la Directive Cadre sur l'Eau.

On citera en particulier :

- La DCE Mer
- La DCE Lagune
- Une étude ONEMA
- Les suivis DCE de la Posidonie
- Le MedBenth

► DCE mer

Elle a véritablement débuté en 2005. La dernière campagne a eu lieu en 2009. Ses résultats ne sont pas encore disponibles. Notre présentation du 14 octobre décrira brièvement les principales caractéristiques de ce suivi.

► DCE lagune (eaux de transition)

Elle remplace dorénavant le RSL (Réseau Suivi Lagunaire) mis en place par l'Ifremer en Méditerranée. Une campagne a été organisée en 2009 par Créocéan. Ses résultats sont disponibles. Ils décrivent l'état des 24 lagunes échantillonnées et font une analyse critique des indices biologiques actuellement utilisés pour caractériser le benthos de ces milieux particuliers.

► Etude ONEMA

Parallèlement à la DCE lagune, un travail a été effectué par l'ONEMA sur 28 lagunes et 105 stations, pour la mise en place d'un nouvel indicateur sur les lagunes méditerranéennes : le MISS-MTW. Les caractéristiques de ce nouvel indice seront brièvement présentées.

► Suivi DCE Posidonies

Concernant les herbiers de Posidonies, un comité de réflexion étudie une modification possible des paramètres à suivre dans le cadre de la DCE sur cet habitat. Les décisions finales sur les modalités de suivi de la posidonie ne sont pas encore divulguées.

► MEdBenth

En appui de la DCE, MedBenth dresse un inventaire exhaustif des travaux cartographiques traitant des biocénoses benthiques en Méditerranée. Entre 2005 et 2008, un SIG à l'échelle de la façade méditerranéenne a été mis en place. Les données sont mises à disposition sur la base SEXTANT permettant de visualiser l'ensemble des cartes.

2. Les autres programmes

Plusieurs autres études ou programmes bénéficiant d'un rayonnement géographique large sont également à citer :

► Aires Marines Protégées

Un autre grand programme focalisé sur les biocénoses benthiques a été lancé récemment par les Aires Marines Protégées (AMP). C'est un vaste programme de cartographie des biocénoses avec des objectifs de conservation des sites Natura2000 tel que prescrit dans la Directive Habitat. Les grandes caractéristiques de ce programme seront présentées.

► Et les substrats rocheux ?

Par manque d'indice validé et de méthodologie standard, la DCE ne suit pas les communautés benthiques de substrats durs (autres que par les macroalgues). En conséquence, chaque opérateur de suivi des milieux rocheux procède à sa façon pour réaliser des inventaires ou des comptages faune/flore. Plusieurs indices sont en cours de développement, notamment sur le coralligène, mais les études ne sont pas finalisées, voire pas amorcées ...

► Un indice paysager

Créocéan a été mandaté par l'Agence de l'Eau RMC pour développer un indice paysager sur la région Languedoc-Roussillon (étude 2004, 30 plongées) et sur la région PACA (étude 2007-2008, 71 plongées). L'indice estime la qualité paysagère des milieux sur la base de la structure physique des habitats (relief), de la colonisation des milieux et leur degré d'anthropisation. La structure et le fonctionnement de cet indice seront présentés.

► Suivi des Récifs Artificiels

Lors d'un séminaire organisé par la région Languedoc-Roussillon et le CEPRALMAR en 2008, il a été constaté que les suivis des récifs artificiels n'étaient pas comparables entre eux.

La région Languedoc-Roussillon a mandaté Créocéan pour élaborer un guide méthodologique standard de suivi des récifs artificiels (étude démarrée cet été 2010).

L'objectif est de standardiser les suivis pour permettre une comparaison des résultats et obtenir une vision globale de l'efficacité de ces aménagements.

Le programme de l'étude sera présenté.

Session 5

Témoignages des gestionnaires

Les besoins de la DCE en terme de biologie benthique

Ph. Fera



Agence de l'Eau Loire Bretagne – Avenue de Buffon – 45063 ORLEANS Cedex 2

Suite à l'échouage de l'Erika en décembre 2000, il a été décidé de mettre en place un outil permettant d'acquérir une connaissance pertinente et cohérente de la répartition et de la richesse des habitats des fonds côtiers.

Ce réseau devait ainsi constituer un système de veille pour détecter les évolutions à moyen et long terme, notamment pour la diversité biologique. L'ensemble des résultats devait permettre de répondre aux demandes croissantes de connaissance tant réglementaires que de gestion.

Après un développement méthodologique, un réseau pilote appelé Rebent a été mis en place en Bretagne. Depuis 2003, ce réseau a réussi à fédérer les ressources scientifiques de biologie benthique bretonnes. Il acquiert des données tant stationnelles que surfaciques sur l'ensemble des côtes de Bretagne.

La directive cadre sur l'eau du 23 octobre 2000 (DCE) définit un cadre pour la gestion et la préservation des eaux par grand bassin hydrographique. Avec ce texte, l'Union Européenne s'est dotée d'un cadre de référence, mais aussi d'une nouvelle ambition, en fixant des objectifs de qualité pour les eaux superficielles (eaux douces, eaux côtières) et pour les eaux souterraines, une méthode de travail, un calendrier précis et une construction progressive d'outils.

Afin d'évaluer la qualité des masses d'eau, la directive demande de définir et suivre un certain nombre d'indicateurs de qualité écologique, notamment benthiques. Plusieurs réseaux de contrôles sont ainsi imposés, notamment dès 2006, la mise en place d'un réseau de contrôle des sites de référence biologique, suivie en 2007 de la mise en œuvre d'un réseau de contrôle de surveillance. Les données doivent être acquises à l'échelle nationale, elles doivent permettre de qualifier l'état écologique des masses d'eau et orienter les programmes de reconquête nécessaires à la reconquête des secteurs dégradés.

Les développements méthodologiques acquis par le Rebent ont permis de répondre rapidement, mais partiellement à cette nouvelle demande. Ainsi, la dynamique du groupe d'experts déjà en place a pu éditer des fiches précisant la nature des contrôles à mettre en place pour suivre chacun des paramètres de biologie benthique « DCE », dès 2006, sur tout le littoral Loire Bretagne.

Pour autant le Rebent, outil d'observation, n'a pas été conçu pour préciser **les grilles de qualification par indicateur** demandé par la directive. Cet exercice est difficile, les outils doivent être **intercalibrés** à l'échelle européenne. Ils doivent être capables de percevoir une évolution positive ou négative du milieu **en rapport avec une pression polluante**. Ils doivent aussi permettre de qualifier des masses d'eau de **surface importante**. Et enfin, ils doivent pouvoir être **extrapolés** à des masses d'eau non suivies, de même type et dont les pressions sont connues.

Pour le bassin Loire Bretagne, les cartes d'état publiées dans le SDAGE en décembre 2009, normalement basées sur 5 paramètres biologiques, n'ont pu être alimentées que sur les paramètres incomplets du phytoplancton et des macroalgues proliférantes (ulves).

Pour 2013, l'état des lieux des bassins doit être remis à jour, la publication des autres grilles d'indicateurs est donc attendue avec impatience.

Le champ d'étude du Rebent en Bretagne correspond à peu près à celui des eaux côtières de la DCE, qui sont reconnues comme des zones plus productives et diversifiées que celles du large.

Pour autant, le 17 juin 2008 a été publiée la directive 2008/56/CE dite « directive cadre stratégie pour le milieu marin » relative à l'obtention ou au maintien d'un bon état écologique du milieu marin jusqu'aux confins des 200 milles.

Ce texte définit 11 descripteurs de qualité. Concernant le volet biologique, il demande notamment d'apprécier la diversité biologique, la qualité des habitats, les réseaux trophiques, l'eutrophisation,...

Le Rebent aura-t-il vocation à évoluer pour répondre à cette nouvelle demande ?

La contribution du Rebent au réseau NATURA 2000 en Bretagne

M. Ledard

DREAL Bretagne - 10 rue Maurice Fabre - CS 96515 - 35065 RENNES

Contexte

La Communauté Européenne a adopté, le 21 mai 1992, la Directive 92/43/CEE relative à la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et la flore sauvages, dite "Directive Habitats".

Afin de répondre aux prescriptions de cette directive, un réseau de sites Natura 2000 a été créé sur l'ensemble du territoire de l'Union Européenne.

Dans ce cadre, l'Etat a pour responsabilité de désigner les sites Natura 2000, d'établir un état des lieux des habitats naturels et des espèces d'intérêt communautaire présents dans ces sites Natura 2000 ainsi que leurs états de conservation.

La DREAL Bretagne a confié à l'Ifremer une mission visant à mettre en place un pôle de compétences et d'expertises sur les milieux naturels marins de Bretagne. Ce pôle a notamment pour objectif de fixer un cadre méthodologique pour la caractérisation et la cartographie des habitats naturels dans les sites NATURA 2000 de Bretagne et de veiller à son application en assurant la validation et la bancarisation de l'ensemble des données produites dans ce cadre.

En effet, dans le cadre du Rebent (Réseau Benthique) Bretagne et du projet européen MESH (Mapping European Seabed habitats), l'Ifremer, en lien avec les partenaires du Rebent, a acquis un savoir faire et une expertise dans le domaine de la typologie et de la cartographie des habitats marins qui lui permettent :

- dans un souci d'harmonisation et de cohérence, de développer des méthodes et mettre en place des protocoles standardisés pour la cartographie des habitats,
- de hiérarchiser les enjeux avec des visions locale, régionale et suprarégionale.
- de proposer des évolutions typologiques (typologie EUNIS, habitats génériques de la directive Habitat et habitats élémentaires des cahiers des habitats), ceci en concertation avec les principaux acteurs européens de ce domaine.

Les apports du REBENT pour Natura 2000

1 - Contribution à la cartographie des sites Natura 2000

L'élaboration des Documents d'Objectifs (DOCOB) implique que soit dressé un état des lieux des milieux naturels et, en l'occurrence, des habitats d'intérêt communautaire de chaque site Natura 2000.

Depuis 2003, le Rebent breton a ainsi contribué à l'établissement de la cartographie d'une bonne partie des zones marines des sites Natura 2000 de Bretagne.

L'établissement de cette cartographie est une étape très importante pour la vie d'un site Natura 2000.

A titre d'exemple elle contribue :

- à renseigner le formulaire standard de données propre à chaque site, et donc à apporter les informations concernant les superficies et la représentativité des habitats d'intérêt communautaire présents dans le réseau Natura 2000 ;
- à définir les enjeux de conservation des habitats à l'échelle du site à partir d'une analyse croisée de l'état des lieux des milieux naturels et celui des activités socio-économiques.

2 - Contribution à la réalisation de fiches régionales par habitat

A ce jour, 5 fiches ont été réalisées traitant des ceintures de Laminaires, des bancs de maërl, des ceintures de fucales, des crépidules et des herbiers de zostères.

3 - Contribution au suivi et à l'évaluation de l'état de conservation des sites Natura 2000.

De par ses différentes échelles d'approches de cartographie et de suivis stationnels, le Rebut contribuera au suivi et à l'évaluation de l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire, aussi bien dans l'espace que dans le temps. Cela suppose une pérennité de ce réseau dans le temps.

Outre le suivi des habitats d'intérêt communautaire, le Rebut sera également un très bon outil pour le suivi d'espèces envahissantes comme la crépidule.

4 - La bancarisation des données

Le Rebut utilise deux systèmes de bancarisation pouvant accueillir les données relatives à la cartographie des habitats NATURA 2000 : Quadrigé² et Sextant.

Le système Quadrigé² est en mesure de stocker et de gérer les données d'observation.

Le système Sextant héberge l'ensemble des données cartographiques NATURA 2000 collectées auprès des différents prestataires et permet l'accès à ces données à travers un site thématique intitulé "NATURA 2000 - Côtier".

5 - Aide à la décision en matière d'évaluation des incidences

L'ensemble des éléments, aussi bien cartographiques qu'analytiques, apportés par le Rebut sont autant d'éléments précieux d'aide à la décision pour les services de l'Etat en charge de l'évaluation des incidences des projets ou activités humaines sur les sites Natura 2000.

Utilisation du Rebent – témoignage des gestionnaires d'AMP

Th. Canteri

Agence des Aires Marines Protégées – 16 Quai de la Douane – 29229 BREST Cedex 2

Contexte et attentes générales vis-à-vis du Rebent

Le réseau benthique et son pilote breton présentent plusieurs atouts pour le gestionnaire d'aires marines protégées qui a pour objectif la conservation du patrimoine naturel marin :

- disposer du meilleur état de l'art disponible en matière de suivi des communautés benthiques ;
- disposer d'états de référence concernant les communautés benthiques ;
- apporter et garantir un encadrement scientifique aux actions d'état des lieux et de suivi des AMP, selon une démarche et une programmation rigoureuses au niveau scientifique
- fédérer des compétences et équipes par ailleurs dispersées.
-

Il est également concevable que pour les scientifiques engagés dans le réseau, ce cadre permette de concentrer, hiérarchiser les demandes souvent multiples émanant de la société dans le domaine de l'expertise à l'interface avec la recherche.

L'interface que constitue le Rebent est également le lieu de discrimination de ce qui relève de l'application ou du développement de méthodes et ce qui relève de travaux de recherche qui peuvent logiquement y trouver matière à questionnement.

Evidemment, cela n'est pas sans poser des questions aux gestionnaires et à l'Agence qui a pour mission de les fédérer, parmi lesquelles :

- le Rebent ne s'est réellement développé dans sa dimension biodiversité qu'en Bretagne et l'extension via la DCE s'est intéressée principalement aux paramètres liés à la qualité de l'eau, ce qui ne répond pas à l'ensemble des objectifs d'une AMP.
- les protocoles Rebent font appel à un niveau d'expertise et une technologie pointus qui génèrent des coûts importants qui ne pourront en aucune manière être transférables à toutes les échelles et sur tous les sites. Quid du transfert de ces méthodes aux bureaux d'études ou aux gestionnaires eux-mêmes et des formations/accompagnements associés.
- le Rebent reste assez côtier dans son développement actuel, même si le domaine subtidal est en plein développement. Or, les stratégies d'aires marines protégées et de premières AMP comme le PNM ou les sites Natura 2000 étendus en mer s'intéressent, d'ores et déjà, à des zones plus au large non couvertes.
- l'inconvénient du côté fédératif du Rebent est d'être un peu annihilant pour les démarches plus spécifiques qui peuvent être plus souples à mettre en place et tout aussi intéressantes.

Bien que récents le parc naturel marin d'Iroise et l'Agence des aires marines protégées ont largement utilisé les résultats des travaux du Rebent et bénéficié de cette dynamique. Des projets ont également été mis en place pour soutenir ou approfondir certaines thématiques. Cela est illustré à travers plusieurs exemples qui alimenteront le débat sur les perspectives de ce type de démarche.

L'exemple des AMPs

↳ Le parc naturel marin d'Iroise

La cartographie des habitats

C'est évidemment un besoin essentiel du parc naturel marin pour mettre en œuvre la plupart de ces orientations : préservation du patrimoine naturel marin, bien sûr, mais également croisement avec les activités pour aller vers une gestion plus durable et dialogue autour d'une cartographie et d'un diagnostic partagés. Plusieurs chantiers ont été lancés associant la plupart des équipes ayant contribué au Rebent breton :

- cartographie des habitats meubles subtidaux ;
- cartographie des bancs de maërl ;
- cartographie des champs de blocs et herbiers.

Mais le parc naturel marin a également lancé un chantier faisant appel à la technologie LIDAR et des sondeurs acoustiques pour obtenir un MNT précis sur le champ d'algues molénais, associant d'autres partenaires comme le SHOM là où les technologies et investigations classiques ne suffisaient pas. Mais on est dans un domaine encore très expérimental aux limites des connaissances actuelles, le parc jouant alors clairement une fonction assumée de zone pilote.

La cartographie des habitats n'étant pas une fin en soi, il est systématiquement demandé de caractériser l'état de conservation et de hiérarchiser les enjeux, bases des décisions de gestion.

Le suivi des habitats

La mise en place du plan de gestion apporte une importance majeure à l'évaluation faisant appel à un certain nombre d'indicateurs à suivre ou à développer. Ainsi, plusieurs chantiers sont en cours à partir des méthodes développées par le Rebent sur les champs de blocs, les herbiers, les bancs de maërl, les champs de laminaires ou les peuplements algaux profonds.

Association des agents du parc

Que ce soit pour les phases de cartographie ou le suivi des habitats, une association systématique et une formation associée des agents du parc sont prévues. Cela permettra, à terme, le transfert de méthodes et la densification des points de suivi à partir de protocoles simplifiés. Les équipes associées au Rebent conservent toujours le rôle du développement de méthode ou du déclenchement de projets de recherche pour traiter les nouvelles problématiques.

↳ L'Agence des aires marines protégées

Ce point sera moins développé mais il illustre notamment les problématiques de changements d'échelles.

Dans le cadre du **marché d'état des lieux écologiques** lancé en 2009 (projets de PNM et sites Directive habitats), les référentiels typologiques, les critères d'état de conservation, les méthodes d'inventaires... développés par le Rebent ont largement été utilisés. Mais c'est tout de suite posée la question des limites actuelles du Rebent : géographiques (comment adapter les typologies à d'autres secteurs, façades), en profondeur (quels référentiels utiliser en milieux plus profonds) et enfin méthodologiques (comment adapter les protocoles très précis du Rebent à des périmètres aux surfaces considérables). Les référents scientifiques associés aux bureaux d'études et le MNHN ont alors un rôle essentiel de transfert et d'accompagnement de cette démarche.

L'autre échelle qui apparaît essentielle est celle du **réseau des AMP** ; l'engagement de la France, et la stratégie qui en découle, est clairement de disposer d'un réseau cohérent d'AMP sur les différentes façades. Comment répondre à cet engagement si ce n'est en engageant des programmes de valorisation et de mise en relation d'approches par site et certainement de développer des projets de recherche sur la notion de connectivité, de répartition d'habitats... sous l'influence de facteurs océanographiques. C'est précisément un des objets de la convention de partenariat qui a été mise en place avec l'équipe de DYNECO qui s'intéresse à la répartition des habitats du Sud Bretagne sous influence de la Loire et de la Vilaine à travers le réseau d'AMP en place ou en projet.

La Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin : Un engagement pour préserver les fonctionnalités de nos mers et océans

P. Camus

Ifremer – Rue des résistants – BP 86 – 56470 LA TRINITE SUR MER – patrick.camus@ifremer.fr

Quel contexte ?

Océans et mers établissent la continuité de l'activité humaine d'un continent à l'autre. Les différentes pressions qui s'exercent sur les milieux marins et terrestres et celles en projet exigent un effort constant dans la recherche de solutions pour la préservation de la biodiversité marine et un développement durable des services rendus.

Tels sont les objectifs de la directive cadre « Stratégie pour le milieu marin » publiée en 2008, aux termes de laquelle la gestion des océans et mers doit désormais relever d'une approche écosystémique. Cette directive est appelée à exercer une influence considérable sur la connaissance, la surveillance et la gouvernance des activités marines au cours des quinze à vingt prochaines années.

C'est le premier texte qui promeut, à l'échelle des mers européennes, un processus de gestion intégrée aussi complet. Il s'agit non plus de traiter les activités humaines d'une manière sectorielle mais de mettre en place une évaluation globale de l'état écologique, des pressions et impacts ainsi qu'une analyse économique et sociale du milieu marin des quatre sous régions marines concernées pour la France. Cette stratégie est conduite dans la zone économique exclusive métropolitaine, et concerne la colonne d'eau, le fond et le sous-sol.

Cette directive se réfère aux directives et règlements déjà existants : DCE, Natura 2000, PCP, PAC, ... ainsi qu'aux travaux des conventions des mers régionales : Oskar, Barcelone pour la France.

Des objectifs ambitieux

Ce texte fixe un cadre pour que les Etats membres prennent les mesures nécessaires pour atteindre ou maintenir le bon état écologique du milieu marin à l'horizon 2020 à partir de 11 descripteurs.

Ce bon état écologique est la situation dans laquelle les eaux marines conservent leur diversité écologique, leur propreté, ainsi qu'un bon état sanitaire, afin d'en sauvegarder le potentiel pour leur utilisation par les générations actuelles et à venir.

Un agenda chargé

La mise en œuvre de cette directive comprend une phase préparatoire avec : une évaluation initiale, la définition du bon état écologique et la fixation d'une série d'objectifs environnementaux pour le 15 juillet 2012.

En 2014, l'élaboration et la mise en œuvre d'un programme de surveillance devront être achevées. Le lancement d'un programme de mesures (au sens de programme d'actions) devra être effectif dès 2016.

Quelle organisation pour sa mise en œuvre ?

Au niveau européen

Le MEEDDM (SD/LM) participe aux différents groupes de travail spécifiques mis en place par l'Europe, assisté par des experts selon les domaines thématiques.

Au niveau national

Le MEEDDM (SD/LM) assure la maîtrise d'ouvrage pour la mise en œuvre de cette directive et, sous sa tutelle :

- L'Ifremer coordonne les travaux sur le Bon Etat Ecologique en partenariat avec l'ANSES, le BRGM, le CNRS, le MNHN, le SHOM et sur l'Evaluation Initiale (pour les caractéristiques de l'état écologique) avec de nombreux partenaires
- L'AAMP coordonne, pour l'Evaluation Initiale, l'analyse des pressions, des impacts, les aspects socio-économiques et l'estimation du coût de la dégradation des milieux marins.

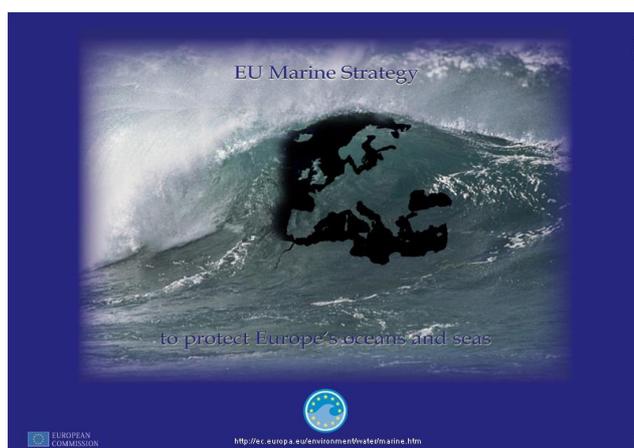
Pour l'Ifremer, la mise en œuvre de cette directive fait l'objet d'une inscription dans le contrat quadriennal 2009-2012 et d'une forte attente de la part de ses tutelles. Il s'agit d'un nouveau défi, à relever dans des délais très contraints, qui offre l'occasion de mettre en commun, de manière très transversale, nos savoir faire, d'accroître nos connaissances sur les écosystèmes marins et leur fonctionnement et de valoriser collectivement nos données.

L'équipe projet IFREMER

Patrick Camus: Patrick.Camus@ifremer.fr - 02 97 30 19 34

Louis-Pierre Balay : Louis.Pierre.Balay@ifremer.fr - 02 40 37 40 34

Jérôme Baudrier : Jerome.Baudrier@fremer.fr - 02.98.22.48.38



Annexe

Liste des participants au colloque Rebent

NOM	PRENOM	ORGANISME	E-MAIL
ABERNOT-LE GAC	Chantal	Ifremer	chantal.le.gac@ifremer.fr
AGION	Tony	IXSURVEY	tony.agion@ixsurvey.com
ALBRECHT	Michel	CETMEF	Michel.albrecht@developpement-durable.gouv.fr
ALLENOU	Jean-Pierre	Ifremer	jean.pierre.allenou@ifremer.fr
ANNEZO	Jean-Pierre	Ifremer	jean.pierre.annezo@ifremer.fr
AR GALL	Erwan	UBO - IUEM	erargall@univ-brest.fr
AUBY	Isabelle	Ifremer	iauby@ifremer.fr
AUTRET	Elodie	Ifremer	elodie.autret@ifremer.fr
BACLE	Michel	Dreal	michel.bacle@developpement-durable.gouv.fr
BACQ	Nicolas	GIP Seine-Aval	nbacq@seine-aval.fr
BAJJOUK	Touria	Ifremer	touria.bajjouk@ifremer.fr
BARILLE	Anne Laure	BIO Littoral	al.barille@bio-littoral.fr
BARNAY	Anne Sophie	Agence des Aires Marines Protégées	anne-sophie.barnay@aires-marines.fr
BARRAS	Christine	Université d'Angers - BIAF	christine.barras@univ-angers.fr
BELLOUIS	Michel	Ifremer	michel.bellouis@ifremer.fr
BERMELL-FLEURY	Sylvain	Ifremer	sylvain.bermell@ifremer.fr
BERNARD	Maud	Hémisphère Sub	maud.bernard@univ-brest.fr
BLANCHARD	Michel	Ifremer	michel.blanchard@ifremer.fr
BODENES	Pierre	Ifremer	pierre.bodenes@ifremer.fr
BONNOT	Chantal	CNRS	chantal.bonnot@ephe.sorbonne.fr
BOUGAULT	Christophe	Conservatoire Botanique National de Brest	c.bougault@cbnbrest.com
BOURILLET	Jean François	Ifremer	jean.francois.bourillet@ifremer.fr

NOM	PRENOM	ORGANISME	E-MAIL
BROUDIN	Caroline	Station Biologique de Roscoff	broudin@sb-roscoff.fr
BRUCHON	Franck	Agence de l'Eau Seine Normandie	bruchon.franck@aesn.fr
BUCHET	Rémi	Ifremer	remi.buchet@ifremer.fr
CAISEY	Xavier	Ifremer	xcaisey@ifremer.fr
CALVEZ	Yvan	Cedre	yvan.calvez@cedre.fr
CAMUS	Patrick	Ifremer	patrick.camus@ifremer.fr
CANTERI	Thierry	Agence des Aires Marines Protégées	thierry.canteri@aires-marines.fr
CHAILLOU	Pauline	Dreal	pauline.chaillou@developpement-durable.gouv.fr
CHANTREL	Olivier	Dreal	olivier.chantrel@developpement-durable.gouv.fr
CHAUVAUD	Sylvain	TBM	sylvain.chauvaud@wanadoo.fr
CHEVALIER	Claire	Ifremer	claire.chevalier@ifremer.fr
CORDIER	Céline	Ifremer	celine.cordier@ifremer.fr
COSSON	Thomas		cosson.thomas@gmail.com
CROGUENNEC	Chantal	Ifremer	chantal.croguennec@ifremer.fr
CUGIER	Philippe	Ifremer	philippe.cugier@ifremer.fr
DANCIE	Chloé	Cellule de Suivi du Littoral Normand	chloe.dancie@csln.fr
DANIEL	Boris	Agence des Aires Marines Protégées	boris.daniel@aires-marines.fr
DANIEL	Clément	Ceva	Clement.daniel@ceva.fr
DAUVIN	Jean-Claude	Université de Lille 1	jean-claude.dauvin@univ-lille1.fr
DAVIAU	Nicolas	Communauté de communes de la baie du Kernic	maison-des-dunes@wanadoo.fr
DAVID	Benoît	MEEDDM	benoit.david@developpement-durable.gouv.fr
DE OLIVEIRA	Eric	EDF R&D	eric.de-oliveira@edf.fr
DE PINS	Charlotte	MEEDDM	charlotte.de-pins@developpement-durable.gouv.fr

NOM	PRENOM	ORGANISME	E-MAIL
DELSINNE	Nicolas	UNPG	nicolas.delsinne@cemex.com
DENIS	Yvon	Dreal	yvon.denis@developpement-durable.gouv.fr
DERRIEN-COURTEL	Sandrine	MNHN-Concarneau	derrien@mnhn.fr
DESMAZES	Franck	Hocer	franck.desmazes@hocer.com
DESPREZ	Michel	Université de Rouen	despzmike@wanadoo.fr
DESROY	Nicolas	Ifremer	nicolas.desroy@ifremer.fr
DION	Patrick	Ceva	patrick.dion@ceva.fr
DIRBERG	Guillaume	MNHN-SPN	dirberg@mnhn.fr
DORE	Anthony	MNHN-SPN	adore@mnhn.fr
DUBOIS	Stanislas	Ifremer	sdubois@ifremer.fr
DUBREUIL	Julien	In Vivo Environnement	julien.dubreuil@invivo-environnement.com
DUMEAU	Benoît	Agence des Aires Marines Protégées	benoit.dumeau@aires-marines.fr
DURAND	Gaétane	Ifremer	gaetane.durand@ifremer.fr
EHRHOLD	Axel	Ifremer	axel.ehrhold@ifremer.fr
FERA	Philippe	Agence de l'Eau Loire-Bretagne	philippe.fera@eau-loire-bretagne.fr
FERRARI	Bruno	Agence des Aires Marines Protégées	bruno.ferrari@aires-marines.fr
GARCON	Agnès	Sablières de l'Atlantique	agarcon@chasier.fr
GENTIL	Franck	Station Biologique de Roscoff	gentil@sb-roscoff.fr
GERMAIN	Laurent	Agence des Aires Marines Protégées	laurent.germain@aires-marines.fr
GIACOMINI	Elodie	Hocer	Elodie.giacomini@hocer.com
GLIZE	Philippe	Smidap	smidap@wanadoo.fr
GOULLETQUER	Philippe	Ifremer	philippe.gouletquer@ifremer.fr
GRALL	Jacques	IUEM / LEMAR	jacques.grall@univ-brest.fr

NOM	PRENOM	ORGANISME	E-MAIL
GREDAT	Philippe	Agence des Aires Marines Protégées	philippe.gredat@aires-marines.fr
GUERIN	Laurent	MNHN-CRESCO	lguerin@mnhn.fr
GUILLAUMONT	Brigitte	Ifremer	brigitte.guillaumont@ifremer.fr
GUILLOUX	Hervelyne	Territoires en Mer	hervelyneguilloux@free.fr
GUIMAS	Françoise	Dreal Pays de La Loire	francoise.guimas@developpement-durable.gouv.fr
GUYONNET	Benjamin	TBM	tbm-guyonnet@orange.fr
HAMON	Dominique	Ifremer	dominique.hamon@ifremer.fr
HARIN	Nicolas	BIO Littoral	nicolas.harin@bio-littoral.fr
HILY	Christian	IUEM / LEMAR	christian.hily@univ-brest.fr
HOUBIN	Céline	Station Biologique de Roscoff	houbin@sb-roscoff.fr
HOULGATTE	Eric	Géologue	/
HUBERT	Antonin	COREPEM	natura2000.pdf@gmail.com
HUGUET	Antoine	Ifremer	antoine.huguet@ifremer.fr
IZARD	Charlotte	SMRE	natura2000@ria-etel.com
JANSON	Anne-Laure	CNRS / MNHN	janson@mnhn.fr
JOANNY	Michel	Ifremer	michel.joanny@ifremer.fr
LABADIE	Florian	In Vivo Environnement	florian.labadie@invivo-environnement.com
LAMIRAULT-GALL	Marie-Odile	Ifremer	marie.odile.gall@ifremer.fr
LANSHERE	Julien	Cellule de Suivi du Littoral Normand	julien.lanshere@csln.fr
LARZILLIERE	Agathe	Parc Naturel Régional d'Armorique	agathe.larzilliere@pnr-armorique.fr
LASNE	Daniel	Dreal	daniel.lasne@developpement-durable.gouv.fr
LASPOUGEAS	Claire	Agence des Aires Marines Protégées	claire.laspougeas@aires-marines.fr
LAURANS	Martial	Ifremer	matial.laurans@ifremer.fr

NOM	PRENOM	ORGANISME	E-MAIL
LE DUFF	Michel	UBO - IUEM	mleduff@univ-brest.fr
LE GAL	Aodren	MNHN-Concarneau	alegal@mnhn.fr
LE HIR	Pierre	Ifremer	pierre.le.hir@ifremer.fr
LE MAO	Patrick	Ifremer	plmao@ifremer.fr
LE NILIOT	Philippe	Agence des Aires Marines Protégées	philippe.le-niliot@aires-marines.fr
LE STUM	Mathieu	Ifremer	mathieu.le.stum@ifremer.fr
LEBAILLEUX	Lise	GIP Loire Estuaire	lise.lebailleux@loire-estuaire.org
LECLERC	Sophie	Comité Régional des Pêches de Bretagne	Natura2000.penmarch@gmail.com
LECONTE	Michel	UMR Epec	m.leconte@epoc.u-bordeaux1.fr
LEDARD	Michel	Dreal	michel.ledard@developpement-durable.gouv.fr
LEFEUVRE	Cécile	Agence des Aires Marines Protégées	cecile.lefeuvre@aires-marines.fr
LEMOINE	Maud	Ifremer	maud.lemoine@ifremer.fr
LENNON	Marc	Actimar	lennon@actimar.fr
LEPAREUR	Fanny	MNHN-SPN	flepareur@mnhn.fr
LESAGE	Guillaume	Région Bretagne	guillaume.lesage@region-bretagne.fr
LIABOT	Pierre Olivier	Ifremer	pierre.olivier.liabot@ifremer.fr
LOARER	Ronan	Ifremer	ronan.loarer@ifremer.fr
LOUARIT	Abdelaziz	Ifremer	Abdelaziz.Louarit@ifremer.fr
LOUBRIEU	Benoît	Ifremer	benoit.loubrieu@ifremer.fr
MAGNANON	Sylvie	Conservatoire Botanique National de Brest	s.magnanon@cbnbrest.com
MAGUER	Marion	IUEM	marion.maguer@univ-brest.fr
MALENGREAU	Nolwenn	SIAGM	Nolwenn.malengreau@golfe-morbihan.fr
MARCHAND	Michel	Ifremer	michel.marchand@ifremer.fr

NOM	PRENOM	ORGANISME	E-MAIL
MARSAUDON	Valère	Dreal	valere.marsaudon@developpement-durable.gouv.fr
MENESGUEN	Alain	Ifremer	alain.menesguen@ifremer.fr
MICHEZ	Noémie	MNHN-SPN	michez@mnhn.fr
MILHEU	Charlotte	Planète Mer	milheu@mnhn.fr
MIOSSEC	Laurence	Ifremer	laurence.miossec@ifremer.fr
MISKO	Pierre	Asterie	pierre.misko@asterie-environnement.com
MOAL	Hervé	Astrance	hmoal@astrance.net
MULLER	Héloïse	BRGM	h.muller@brgm.fr
MUSARD	Olivier	Agence des Aires Marines Protégées	olivier.musard@aires-marines.fr
NEBOUT	Thibaut	MNHN-CRESCO	nebout@mnhn.fr
NEDELLEC	Marie	Ifremer	marie.nedellec@ifremer.fr
NICOLAS	Claudine	Ifremer	claudine.nicolas@ifremer.fr
OGER-JEANNERET	Hélène	Ifremer	helene.oger.jeanneret@ifremer.fr
OHEIX	Jocelyne	Ifremer	jocelyne.oheix@ifremer.fr
OULHEN	Eric	Syndicat Mixte Espaces Littoraux de la Manche	eric.oulhen@manche.fr
PERRIN	Bertrand	Université Bretagne Sud - UMR 7204	bertrand.perrin@univ-ubs.fr
PERROT	Thierry	Ceva	thierry.perrot@ceva.fr
PIBOT	Alain	Agence des Aires Marines Protégées	alain.pibot@aires-marines.fr
PICARD	Lionel	ONCFS	lionel.picard@oncfs.gouv.fr
PIEL	Steven	Agence des Aires Marines Protégées	steven.piel@aires-marines.fr
PIRIOU	Jean Yves	Ifremer	jean.yves.piriou@ifremer.fr
PLUQUET	Fabrice	Hocer	fabrice.pluquet@hocer.com
POPOVSKY	Josiane	Institut des Milieux Aquatiques	ima.popovsky@wanadoo.fr

NOM	PRENOM	ORGANISME	E-MAIL
POPULUS	Jacques	Ifremer	jacques.populus@ifremer.fr
POTHIER	Anaëlle	Ifremer	anaelle.pothier@ifremer.fr
POULINE	Patrick	Agence des Aires Marines Protégées	patrick.pouline@aires-marines.fr
PRODHOMME	Johann	Hémisphère Sub	johann.prodhomme@hemispheresub.fr
QUEMMERAIS	Frédéric	Agence des Aires Marines Protégées	frederic.quemmerais@ifremer.fr
QUENTEL	Jacqueline	Ifremer	jquentel@ifremer.fr
QUIMBERT	Erwann	Ifremer	erwann.quimbert@ifremer.fr
QUINTIN	Jean-Yves	Ifremer	jean.yves.quintin@ifremer.fr
RAGOT	Pascal	Mairie de Fouesnant	pascal.ragot@ville-fouesnant.fr
RAVAIL	Brigitte	Créocéan	ravail@creocean.fr
ROBBE	Sandrine	Dreal	sandrine.robbe@developpement-durable.gouv.fr
ROBERT	Serge	Ifremer	srobert@ifremer.fr
ROBUCHON	Marine	Station Biologique de Roscoff	robuchon@sb-roscoff.fr
ROLLAND	Patricia	BMO	patricia.rolland@brest-metropole-oceane.fr
ROLLET	Claire	Ifremer	claire.rollet@ifremer.fr
ROSSI	Nadège	Ceva	nadege.rossi@ceva.fr
SATRA LE BRIS	Catherine	Ifremer	catherine.satra@ifremer.fr
SAURIAU	Pierre-Guy	CNRS	pierre.guy.sauriau@ifremer.fr
SAVAROC	Emilie	Dreal	emilie.savaroc@developpement-durable.gouv.fr
SECHER	Solène	Ifremer	solene.secher@ifremer.fr
SELLOS	Daniel	MNHN-Concarneau	dsellos@mnhn.fr
THAILLY	Anne Flore	Asconit Consultants	anne.flore.thailly@asconit.com
THIEBAUT	Eric	Station Biologique de Roscoff	thiebaut@sb-roscoff.fr

NOM	PRENOM	ORGANISME	E-MAIL
THIEBOT	Lucie	SOGREAH	Lucie.thiebot@sogreah.fr
THORIN	Sébastien	Créocéan	thorin@creocean.fr
TOUROLLE	Julie	Asterie	julie.tourolle@asterie-environnement.com
TREBOUTA	Brigitte	Ifremer	brigitte.trebouta@ifremer.fr
VALERO	Myriam	Station Biologique de Roscoff	valero@sb-roscoff.fr
VASQUEZ	Mickaël	Ifremer	Mickael.vasquez@ifremer.fr
VAUDIN	Anne Claude		acvaudin@hotmail.com
VERON	Gérard	Ifremer	gerard.veron@ifremer.fr
WALKER	Patrice	Créocéan	walker@creocean.fr
ZIEMSKI	Frédéric	Ecosub	frederic.ziemski@hemispheresub.fr