

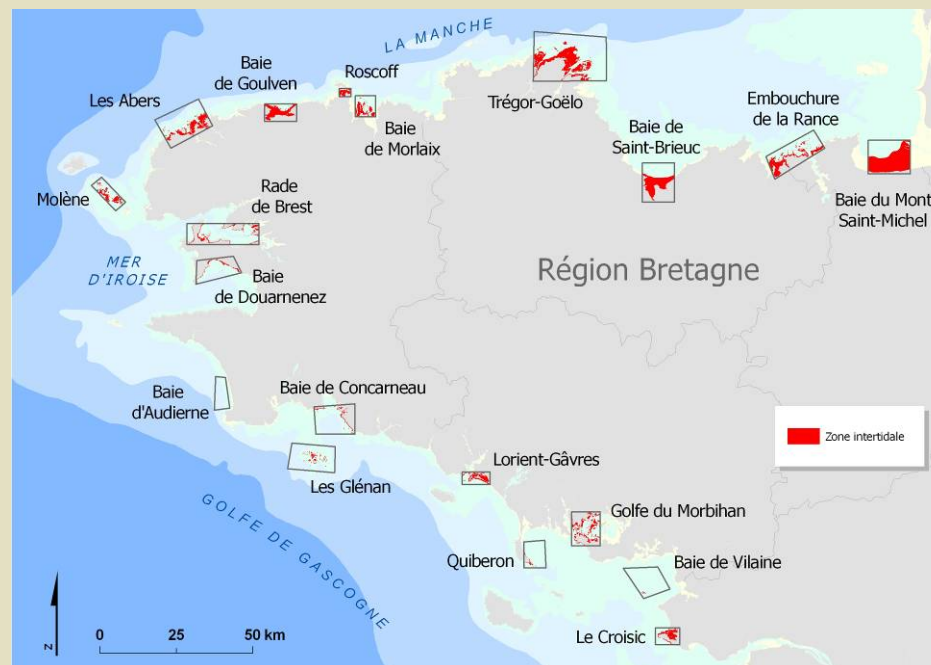


Cartographie des habitats intertidaux

Chantal BONNOT-COURTOIS, Claire ROLLET *et al.*

Collaborations :

N. Alloncle
 J. Fournier
 F. Gentil
 B. Guillaumont
 J. Grall
 C. Hily
 R. Loarer
 T. Perrot
 J. Populus



Approche sectorielle intertidale

Autres Programmes :

PNEC - Baie du Mont Saint-Michel (C. Retière, P. Le Mao)

NATURA 2000 - Baie de Concarneau – Glénan - Golfe du Morbihan (TBM : M. Le Hir, S. Chauvaud)

DIREN Bretagne – Baie de Saint-Brieuc

MESH - Méthodologie - Typologie (D. Connor)

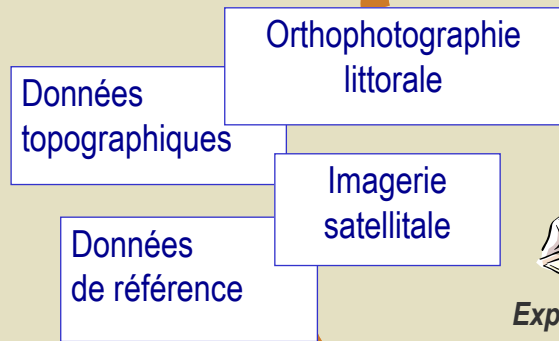
Répartis régulièrement sur l'ensemble de la façade littorale bretonne, les secteurs sélectionnés pour la cartographie intertidale sont représentatifs des principaux types d'habitats depuis les fonds de baies abrités jusqu'aux côtes rocheuses exposées. Neuf sites sont en cours de réalisation et/ou déjà finalisés soit dans le cadre du REBENT, soit pour d'autres programmes (NATURA 2000, PNEC) et sept autres secteurs sont programmés pour les prochaines années.

Coordination



Acquisition - Traitement des données

Données de départ



Intégration des données dans un SIG



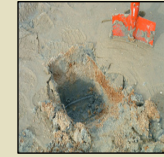
Expertises thématiques

Analyse des données
Photo-interprétation

Campagnes de validation Terrain



Levés DGPS



Echantillonnage sédimentaire



Identification faunistique



Identification floristique

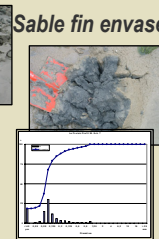


Analyses de laboratoire

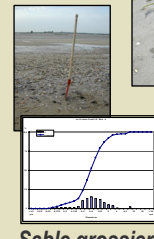
Analyses granulométriques pour la caractérisation des faciès sédimentaires



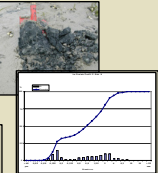
Sable fin



Sable fin envasé



Sable grossier



Sable hétérogène à graviers

Validation des espèces identifiées sur le terrain



Les orthophotographies littorales constituent le référentiel pour la cartographie des habitats benthiques en zone intertidale. Leur analyse, combinée à celle des images satellitales et des données topographiques (Lidar) permet d'identifier les principales unités morpho-sédimentaires de l'estran.

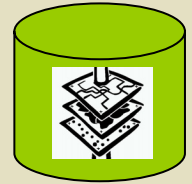
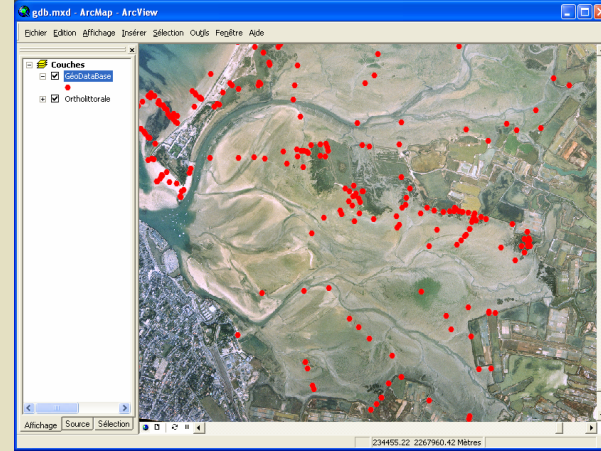
Les campagnes de terrain (levés DGPS et échantillonnage) associées à la caractérisation des faciès bio-sédimentaires sont nécessaires pour valider la photo-interprétation et élaborer la cartographie morpho-sédimentaire puis celle des habitats.

Typologie - Gestion des données

Typologies

Après comparaison avec d'autres classifications de type NATURA et/ou JNCC (UK), la typologie des habitats retenue pour la cartographie est la classification EUNIS, référence européenne. Compte-tenu de la méthodologie mise en œuvre en zone intertidale, la qualification des habitats se situera généralement au niveau 4, excepté lorsque l'identification permet de qualifier précisément les espèces caractéristiques de niveau 5, voire de niveau 6.

Gestion au sein du SIG Création de la GéoDataBase



Structuration hiérarchique de la typologie des habitats EUNIS

Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5	Niveau 6
Facteurs abiotiques (substrat, exposition)		Groupements fonctionnels	Peuplements benthiques Variations biogéographiques	

Cartographie morpho-sédimentaire

Cartographie des habitats benthiques

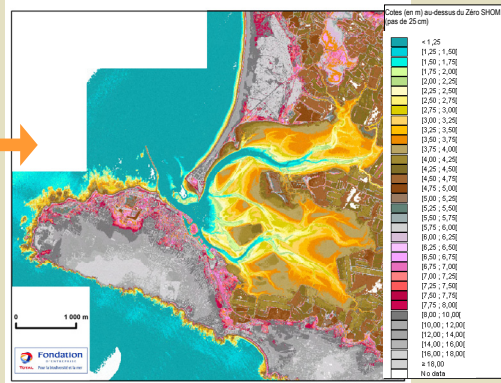
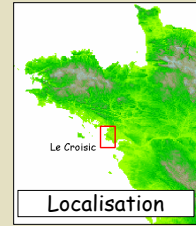
**Archivage – Qualité – Traçabilité
(métadonnées)**

**Interopérabilité
Accessibilité**

**Agrégation
Valorisation
Diffusion**

Cartographie intertidale - Secteur du Croisic

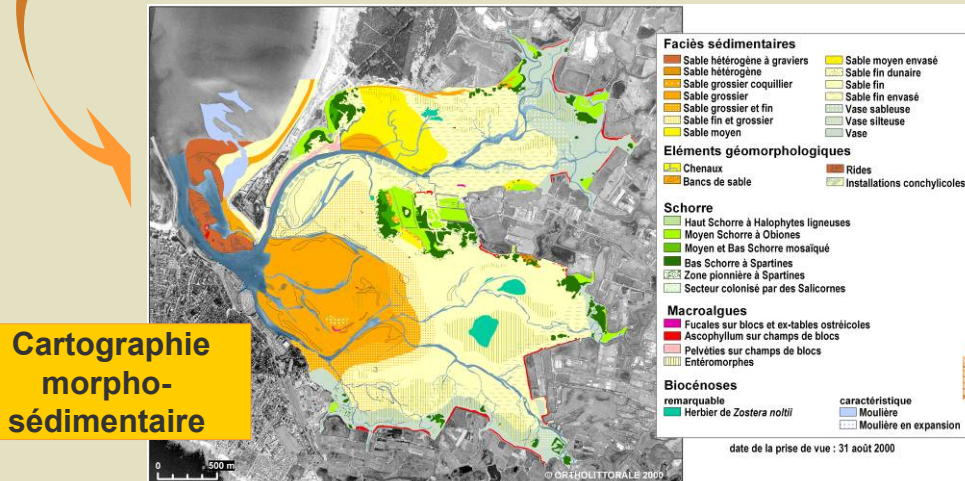
Sur la côte Atlantique, le secteur du Croisic a été choisi comme zone test pour la cartographie des habitats en zone intertidale, en raison de la diversité de ses milieux comprenant : à l'Ouest des substrats rocheux, une plage externe et une flèche sableuse surmontée d'un massif dunaire; à l'Est, en arrière de la flèche, une lagune côtière composée d'un large estran sablo-vaseux colonisé dans sa partie supérieure par la végétation halophile des schorres.



Orthophotographie littorale

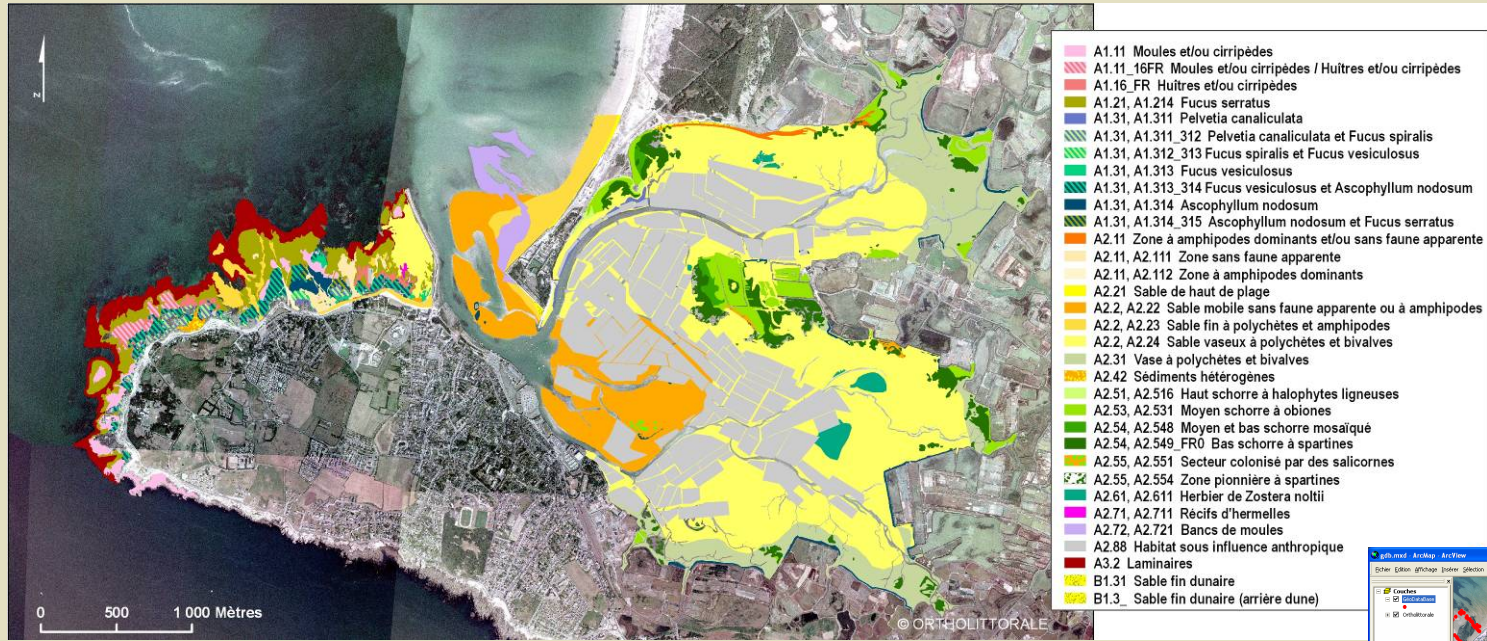
Acquisition Lidar

Validation terrain - Levés et prélèvements



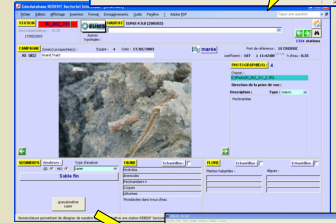
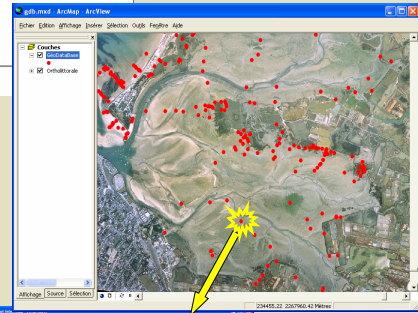
La cartographie morpho-sédimentaire de l'estran meuble est élaborée à partir du croisement des données de l'orthophoto et du Lidar, validées par des campagnes de prélèvements et de relevés de terrain. Les analyses granulométriques permettent de caractériser les différents faciès sédimentaires.

Cartographie des habitats intertidaux. Le Croisic

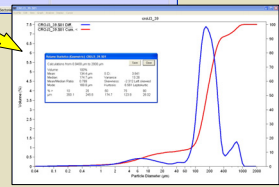


Cartographie des habitats (typologie EUNIS, version 2004)

L'identification sur le terrain et au laboratoire des assemblages faunistiques détermine la caractérisation des peuplements benthiques. Pour les substrats durs, la cartographie des ceintures algales s'appuie sur les données satellitales et les levés DGPS de terrain. Pour l'estran meuble, la cartographie morpho-sédimentaire sert de base à l'élaboration de la cartographie des habitats, classés selon la typologie EUNIS, niveaux 4 et 5.



Gestion des données



Cartographie intertidale - Baie de Saint-Brieuc

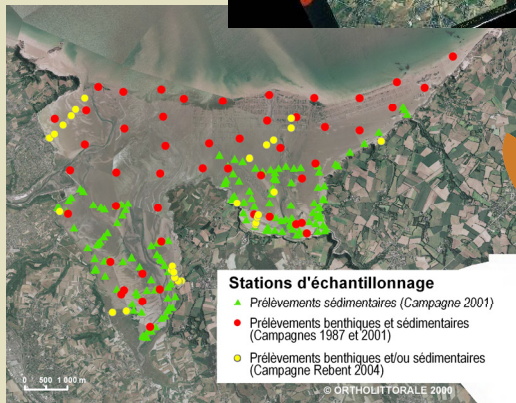
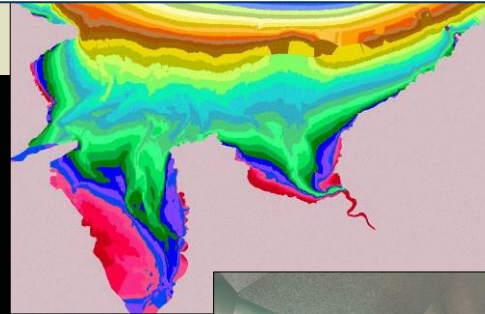


La baie de Saint-Brieuc est, avec la baie du Mont Saint-Michel, l'une des deux plus grandes enclaves de peuplements de sédiments fins en Bretagne Nord. Des données historiques sur les peuplements benthiques ont été acquises en 1987 par Ifremer dans le cadre du programme Euphorbe. Une cartographie bio-morpho-sédimentaire, réalisée sur l'ensemble de la zone intertidale en 2001 par Ifremer, le MNHN et le CNRS pour la DIREN Bretagne, permet de suivre, à 14 ans d'intervalle, l'évolution de la composition des peuplements benthiques du fond de baie dans les anses d'Yffiniac et de Morieux

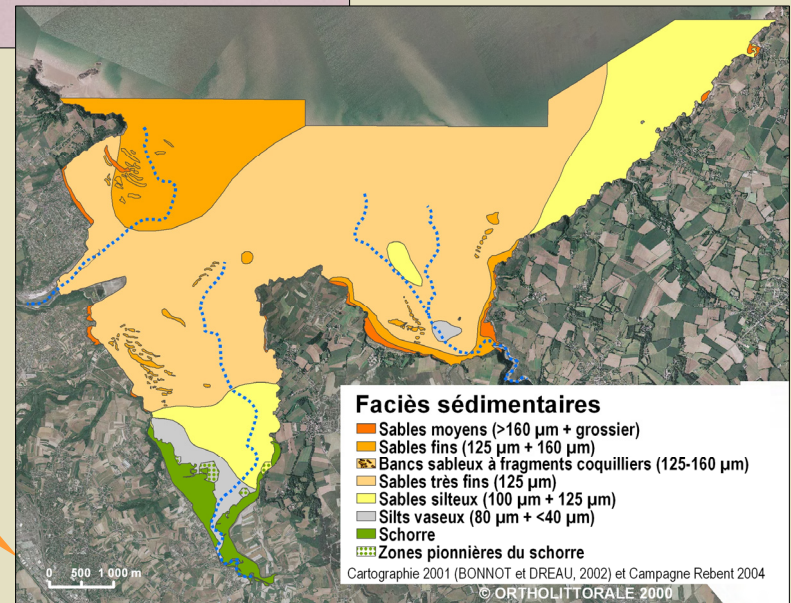
**Orthophotographie littorale
(cliché brut)**



**Modèle Numérique
de Terrain
(In Vivo, 2001)**

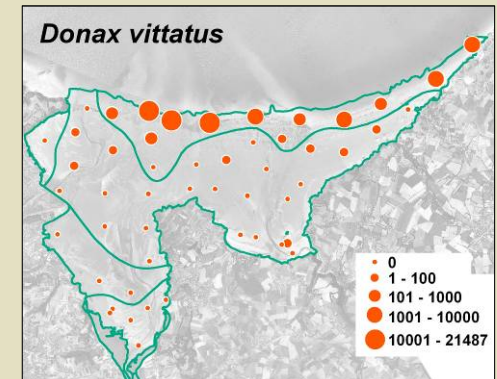
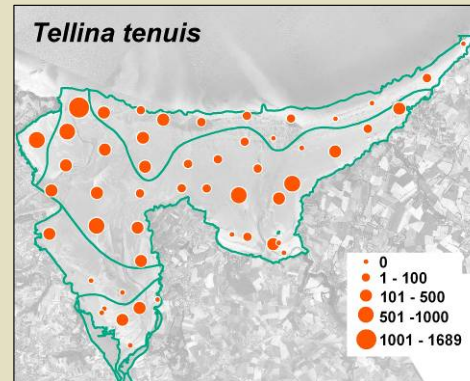
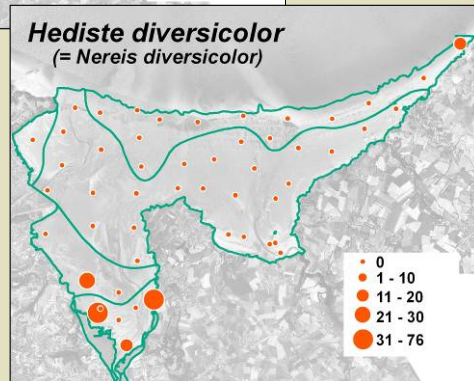
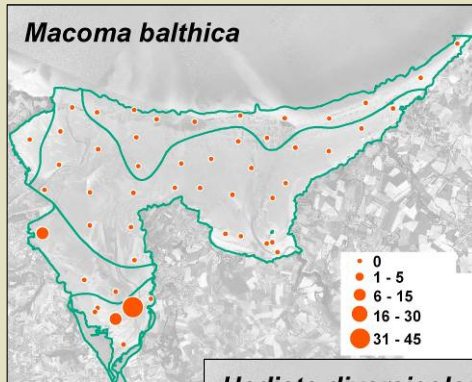


**Stations d'échantillonnage
biologique et sédimentaire**



Carte morpho-sédimentaire

Les peuplements benthiques intertidaux - Baie de Saint-Brieuc



Le couplage des paramètres sédimentaires et biologiques aboutit à la caractérisation de trois unités majeures de peuplements benthiques. Du haut vers le bas estran se rencontrent successivement :

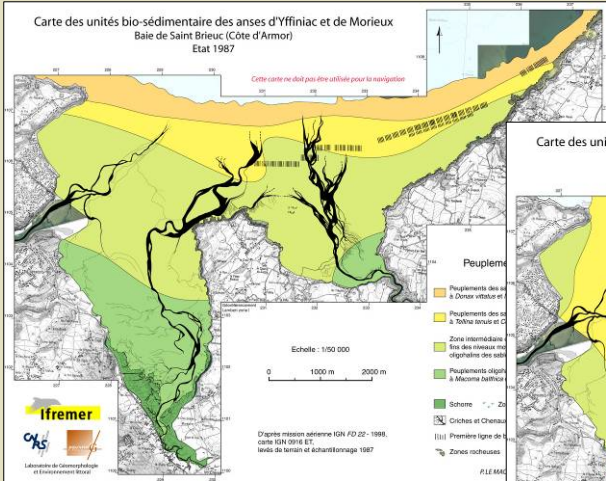
- * les sables fins vaseux à *Macoma balthica* et *Hediste diversicolor* ;
- * les sables fins des niveaux moyens à *Tellina tenuis* et *Cerastoderma edule* ;
- * les sables fins des bas niveaux à *Donax vittatus* et *Magelona* spp.



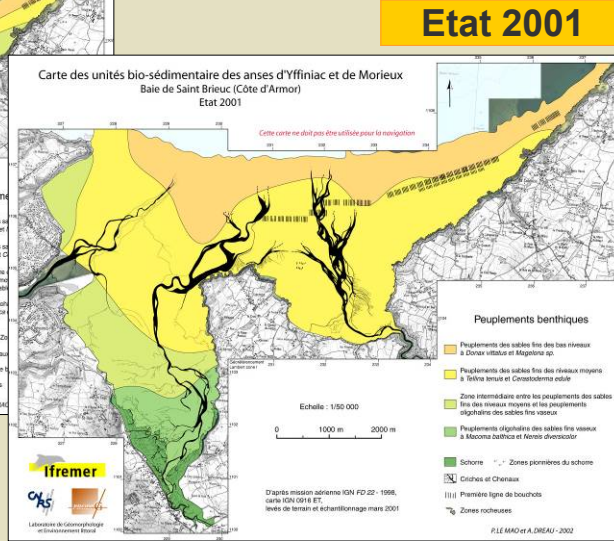
Cartes de distribution d'espèces caractéristiques (individus / m²) des assemblages faunistiques (d'après Le Mao et al., 2002). La délimitation des habitats 2001 est figurée en bleu.

● ● ● ● ● La surface du cercle varie selon la densité de l'espèce considérée

Evolution des peuplements benthiques intertidaux - Baie de Saint-Brieuc



Etat 1987



Etat 2001

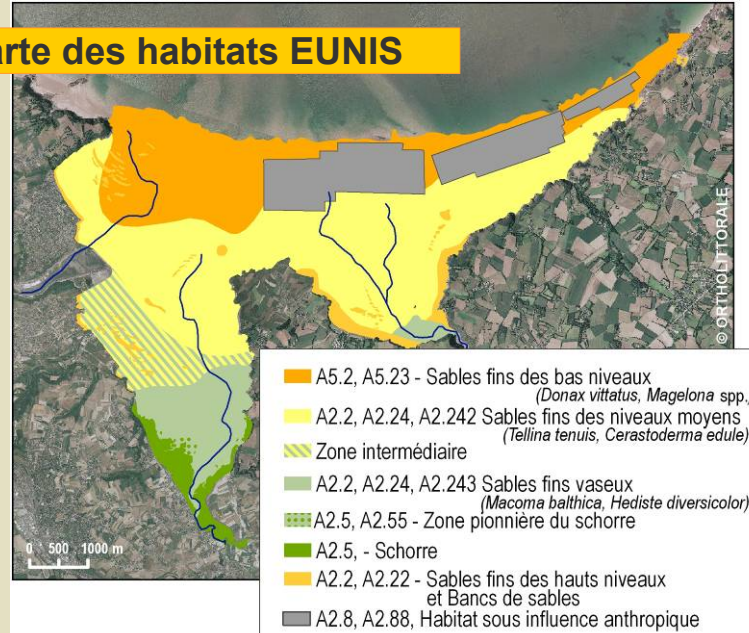
Entre 1987 et 2001, les structures bio-sédimentaires intertidales sont relativement stables, tant dans leur composition que dans leur aire de répartition. Toutefois, le peuplement à *Macoma balthica* et *Hediste diversicolor* a régressé à Yffiniac et dans l'estuaire du Gouessant où il laisse place au peuplement des niveaux moyens à *Tellina tenuis* et *Cerastoderma edule*.

L'agrégation de toutes les données disponibles au sein de la GéoDataBase assure leur accessibilité dans un système de référence unique tout en permettant l'analyse croisée de différentes thématiques.

Ainsi la distribution des peuplements benthiques intertidaux couplée à la cartographie morpho-sédimentaire et au MNT aboutit à la production de la cartographie des habitats.

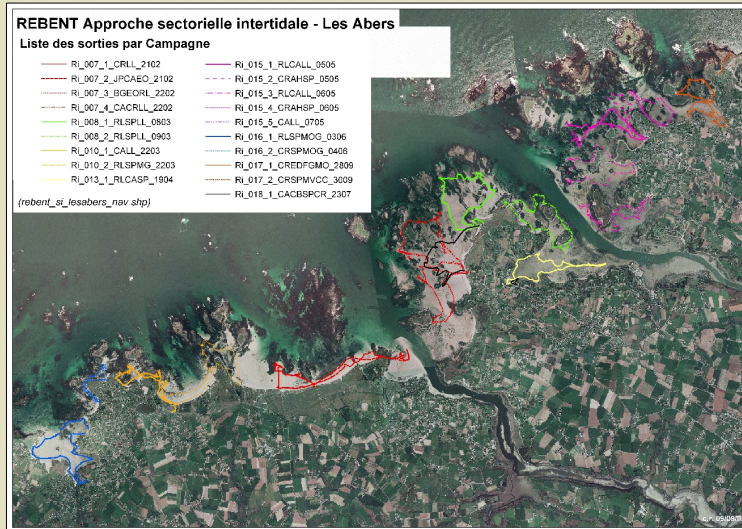


Carte des habitats EUNIS



Cartographie en cours de finalisation. Les Abers

A l'extrémité du Finistère Nord, le littoral compris entre l'Aber Benoît et de l'Aber Wrac'h, a été sélectionné dans le cadre de l'approche sectorielle du Rebent en raison du grand développement des ceintures d'algues, plus spécifiquement de Fucales en zone intertidale, et des herbiers de zostères.



Levés de terrain reportés sur l'orthophotographie littorale

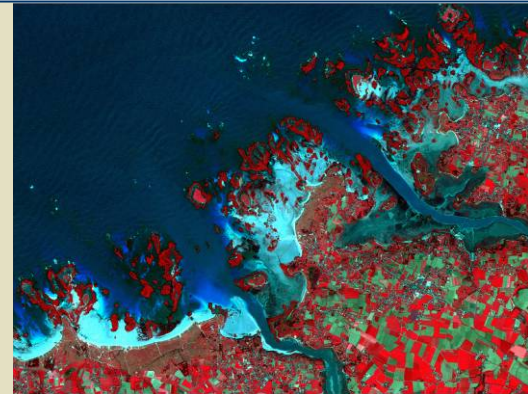
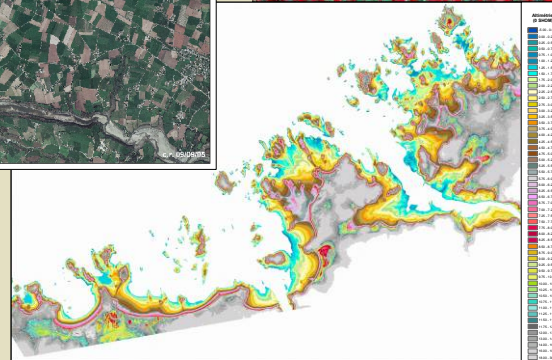
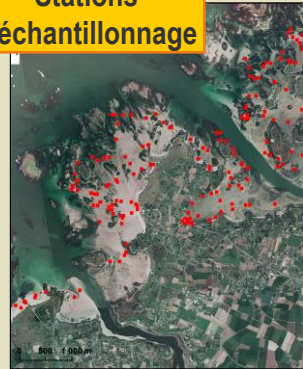


Image SPOT5

Stations d'échantillonnage



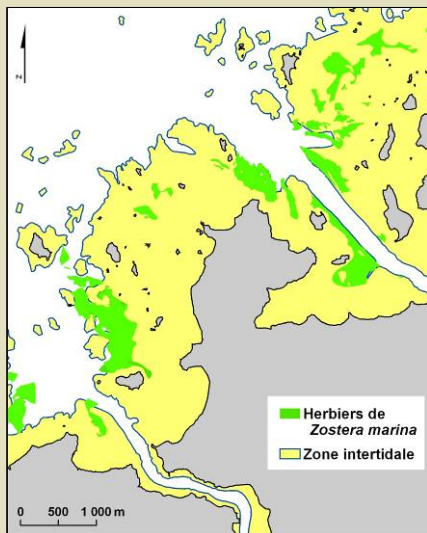
Acquisition Lidar

La cartographie des habitats est réalisée grâce au traitement conjoint de l'orthophotographie littorale, du Lidar topographique, de l'image SPOT et de la validation terrain.

Au cours des 8 campagnes réalisées sur le secteur des Abers, 340 stations ont été créées et 152 prélèvements sédimentaires ont été effectués afin de couvrir l'ensemble des types d'habitats depuis les substrats durs, champs de blocs et roches, jusqu'aux estrans sablo-vaseux.

Cartographie en cours de finalisation. Les Abers

Orthophotographie littorale

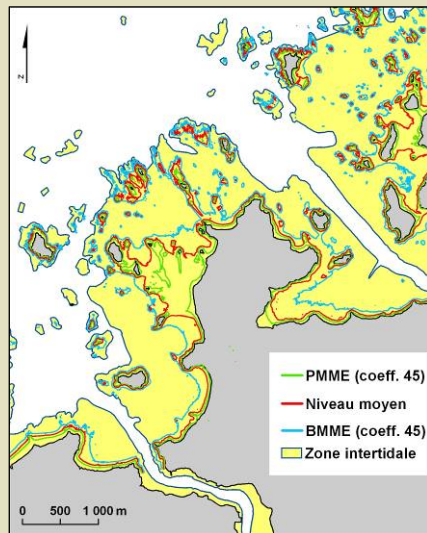


Cartographie des Herbiers de Zostera marina
(L. Levêque, 2004 ; N. Alloncle, 2005)

Données de référence

Cadastre conchylicole (en rouge)

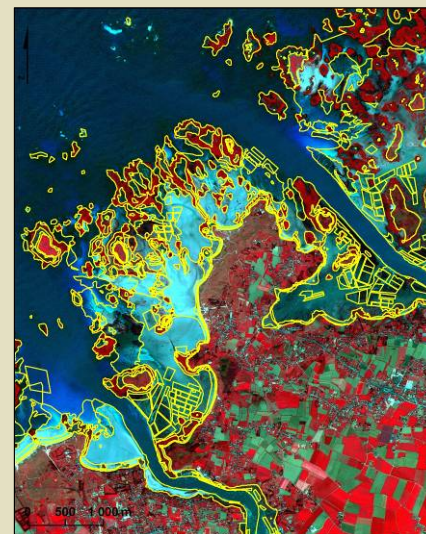
Données topographiques



Niveaux d'immersion



Imagerie satellitale

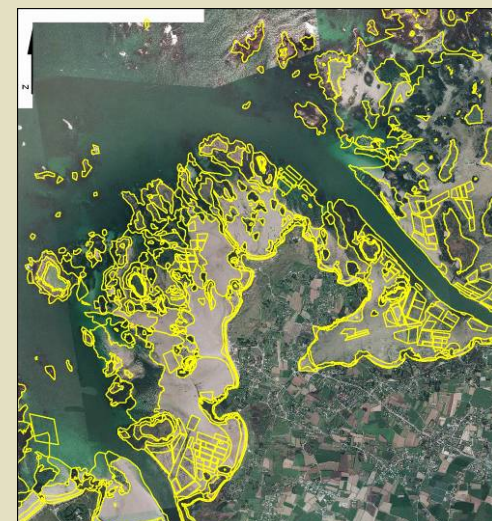


Intégration des données au sein de la GéoDataBase



Cartographie des contours de roches et de la couverture algale à partir de l'image SPOT5 et des niveaux d'immersion

Agrégation Interprétation



Cartographie des habitats benthiques (en cours de finalisation)

Les autres secteurs

finalisé : L'archipel des Glénan

fusion des approches sectorielles :
intertidale et subtidale
présentation spécifique de ce travail
(N. Alloncle)

en cours d'élaboration : Trégor-Goëlo

en cours de prospection :

Embouchure de la Rance

En conclusion

La cartographie des habitats intertidaux se déroule en plusieurs étapes qui nécessitent :

- ☞ Une analyse détaillée des données images.**
- ☞ De nombreuses validations terrain.**
- ☞ Le couplage entre la cartographie morpho-sédimentaire issue de l'analyse quantitative des sédiments et l'analyse des peuplements benthiques, l'ensemble des données étant géré sous SIG.**
- ☞ Une échelle de numérisation adaptée : cartographie sectorielle intertidale globale ou délimitation d'habitats remarquables.**
- ☞ Une rigueur de gestion des données et métadonnées associées. Accessibilité. Traçabilité. Agrégation.**

La précision et la qualité de la cartographie sectorielle intertidale sont fondamentales car les cartes d'habitats doivent servir d'état de référence pour le suivi de l'évolution des peuplements benthiques, indicateurs de la qualité du milieu mais aussi sensibles à d'éventuelles pollutions du littoral.

Précision, Qualité et Rigueur dans le déroulement de ces étapes sont indispensables pour enrichir le Réseau Benthique et assurer sa dynamique à long terme.