



RST/IFREMER/DYNECO/EB/10-03/REBENT

Réseau de surveillance benthique

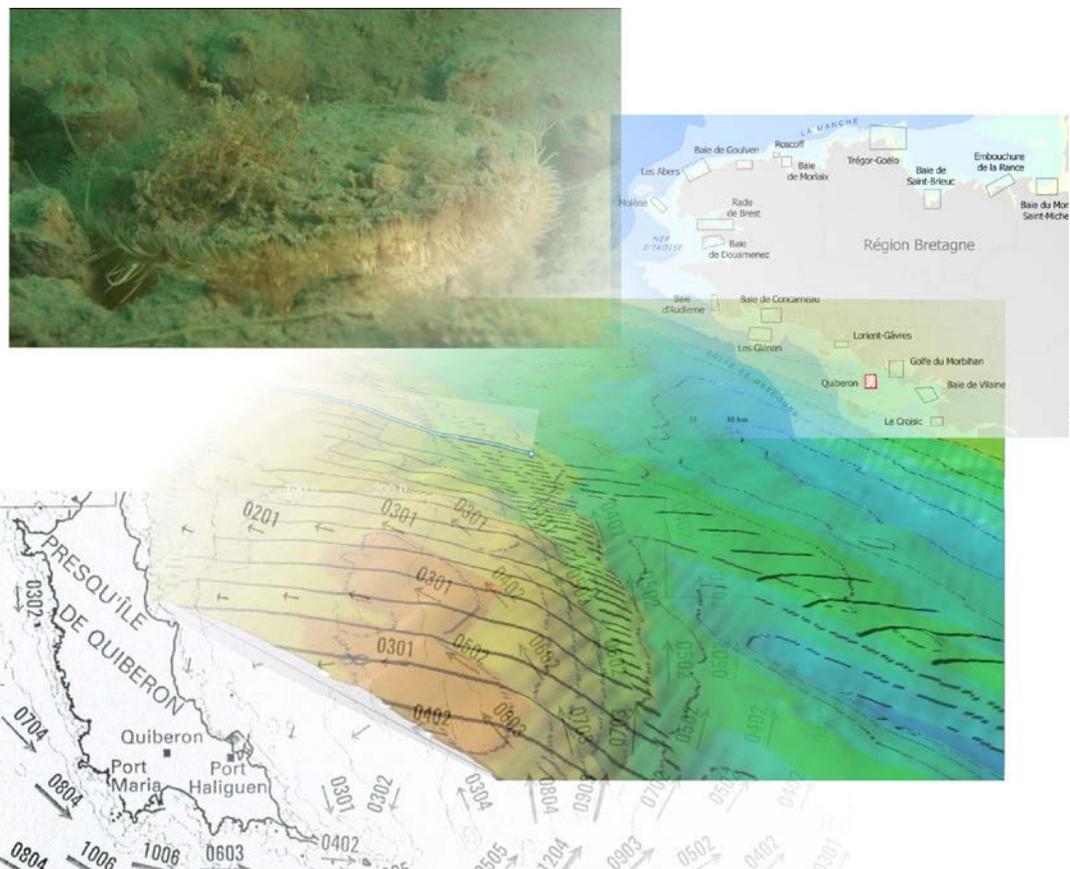
Région Bretagne

- > Approche sectorielle subtidale : Identification et caractérisation des habitats benthiques du secteur Quiberon



Coordination

Ifremer



Citation du document

Ehrhold A., Hamon D., Chevalier C., Gaffet J.D., Caisey X., Blanchet A., Alix A.S., 2010. Réseau de surveillance benthique (REBENT) – Région Bretagne. Approche sectorielle subtidale : Identification et caractérisation des habitats benthiques du secteur Quiberon. RST/IFREMER/DYNECO/Écologie benthique/10-03/REBENT, 81 p. + 8 annexes.

Résumé :

Le REBENT (REseau BENThique), initié en 2000 à la suite de la catastrophe de l'Erika, a pour objectif de suivre les habitats benthiques côtiers et de détecter les changements à différentes échelles de temps et d'espace. L'approche sectorielle, opérée dans les petits fonds (< 50 m) des côtes bretonnes, combine des moyens de prospection acoustique, afin de délimiter les principaux types de substrats, avec des prélèvements et des observations biologiques pour caractériser les peuplements macrobenthiques.

Le secteur étudié en baie de Quiberon se réfère pour l'essentiel à un vaste ensemble sédimentaire, composé de sables et de vases, qui, selon le degré d'envasement, abrite notamment :

- un peuplement de sable fin à moyen, légèrement envasé, à *Abra alba-Aponuphis bilineata*,
- un peuplement de vase sableuse à *Abra alba-Ampharete finmarchica*,
- un peuplement de vase sableuse-sable vaseux à *Maldane glebifex*.

L'entrée de la baie, communiquant avec le large par le passage de la Teignouse, est soumise à un hydrodynamisme complexe qui conditionne un important mosaïquage de sédiments fins et sablo-graveleux fortement remaniés. Plusieurs unités de peuplements, de faible superficie, y ont été identifiées avec, parmi les principales espèces caractéristiques, *Callista Chione*, *Travisia forbesii* ou encore *Branchiostoma lanceolatum*.

Abstract :

In 2000 Ifremer launched and coordinated the development of a monitoring strategy for the REBENT network (REseau BENThique) in order to assess the aftermath of the "Erika" oil spill which took place in December 1999. Its aim is to provide consistent baseline knowledge on coastal benthic habitats, as well as to develop a monitoring tool that detects changes at various spatial and temporal scales. Sector-based seabed habitat mapping in shallow water (< 50 m deep), is currently being conducted throughout Brittany's coastal waters using a combination of geoacoustic marine systems together with ground-truthing using biological grab sampling and seabed observations.

The study area in the bay of Quiberon is characterised by a large array of sedimentological facies, mainly composed of sands and muds which, according to particle size, host different benthic communities :

- a fine to medium slightly muddy sand *Abra alba-Aponuphis bilineata* community,
- a sandy mud *Abra alba-Ampharete finmarchica* community,
- a sandy mud to muddy sand *Maldane glebifex* community.

The entrance into the bay is made through the Teignouse strait, which is subject to complex hydrodynamics that create a patchwork of strongly displaced fine and gravelly sand sediments. Here several population units, covering a small surface area, were identified. Included in the main characteristic species were *Callista Chione*, *Travisia forbesii* or *Branchiostoma lanceolatum*.

Mots-clés :

Rebent, baie de Quiberon, cartographie d'habitats, sonar latéral, macrofaune benthique, peuplements, dynamique sédimentaire, figures sédimentaires

Keywords :

Rebent, Quiberon bay, mapping, sidescan sonar, benthic macrofauna, communities, bedload transport, bedforms

Commentaire :

Contributeurs

Rédaction

Axel Ehrhold (1)
Dominique Hamon (1)
Claire Chevalier (7)

Traitement des données acoustiques (SMF et sonar à balayage latéral)

Anne-Sophie Alix (4)
Axel Ehrhold (1)

Analyse des échantillons sédimentaires

Caroline Henry (8)

Tri biologique

Jean-Dominique Gaffet (1)

Analyses taxonomiques et macrophotographie

Claire Chevalier (7)

Traitement des données biologiques

Aline Blanchet (1)
Claire Chevalier (7)

Participation aux campagnes à la mer

(* chefs de mission)

Aline Blanchet (1)
Axel Ehrhold* (1)
Jean-Dominique Gaffet (1)
Jacques Grall (6)

Dominique Hamon* (1)
Chantal Le Gac-Abernot (1)
Alain Normand (4)

Plongées (prise de vues sous-marines)

Xavier Caisey (1)
Olivier Dugornay (5)
Xavier Philippon (3)

Mise en forme définitive du rapport

Jacqueline Quentel (1)

Responsables scientifiques

Dominique Hamon (1)
Axel Ehrhold (1)

Responsable du projet REBENT/Bretagne

Touria Bajjouk (2)

- (1) Ifremer Centre de Bretagne/Département DYNECO/Laboratoire Ecologie benthique
- (2) Ifremer Centre de Bretagne/Département DYNECO/Service Applications géomatiques
- (3) Ifremer Centre de Bretagne/Département DYNECO/Laboratoire Ecologie pélagique
- (4) Ifremer Centre de Bretagne/Département GM/CTD
- (5) Ifremer Centre de Bretagne/Département DCOM/Audiovisuel
- (6) IUEM-UBO/LEMAR, Brest
- (7) Bureau d'Etudes HOCER, Brest
- (8) Bureau d'étude ALIDADE (aujourd'hui ASTERIE), Brest

Les travaux de terrain n'auraient pu être menés à bien sans la contribution et la compétence du personnel de Genavir, qu'il s'agisse des commandants et équipages du NO/Thalia ou des électroniciens embarqués (Michel Boutbien, Gilles Gascon, Claude Loussarn, Renaud Quinquis) pour la mise en œuvre des outils acoustiques, mais également du personnel d'Ifremer et de Genavir en charge de la préparation et de la logistique des campagnes à la mer.

AVANT PROPOS

Le REBENT (REseau de surveillance BENThique*) a pour objectifs d'acquérir une connaissance pertinente et cohérente des habitats benthiques côtiers, dans leurs composantes physiques et biologiques, et de constituer un système de veille pour détecter leur évolution à moyen et long termes, notamment pour ce qui concerne la diversité biologique. Il vise ainsi à recueillir et à mettre en forme un ensemble de données relatives à la distribution spatiale des habitats, et à leur composition faunistique et floristique, pour répondre prioritairement aux besoins récurrents, communs à différentes obligations réglementaires aux échelons régionaux, nationaux ou internationaux.

Ce réseau, initié par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (aujourd'hui Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement) et coordonné par l'Ifremer, concerne prioritairement la zone de balancement des marées et les fonds côtiers. **La Bretagne en constitue la région pilote** et le naufrage de l'Erika, en décembre 1999, a été déterminant dans sa mise en place.

Les atouts pour un pilote breton :

- un littoral riche et diversifié, avec une forte représentativité d'habitats remarquables (herbiers de zostères, bancs de maërl ou champs d'algues) ;
- une zone de partage entre deux régions biogéographiques qui, outre le fait d'accroître la diversité biologique au niveau régional, offre un intérêt de premier ordre pour cerner les effets de l'évolution climatique ;
- une concentration unique de cas d'étude car, sur le littoral breton, fortement convoité, la faune et la flore benthiques sont soumises à de multiples perturbations générées par les activités humaines, soit directement (effets de la pêche aux engins traînants, extractions de granulats, conchyliculture,...), soit résultant de pollutions chroniques (rejets urbains, industriels et agricoles) ou accidentelles (pollutions pétrolières, introduction d'espèces exogènes) ;
- une forte demande de gestion qui tend à se structurer, notamment à l'initiative de la DIREN (aujourd'hui DREAL) et de la Région Bretagne (Natura 2000, Schéma Régional du Patrimoine Naturel...);
- des compétences scientifiques et techniques permettant de couvrir, dans une démarche pluridisciplinaire, tous les domaines concernés : le Centre Ifremer de Brest, l'Institut Universitaire Européen de la Mer (IUEM) de Brest, le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), avec ses Stations de Dinard et de Concarneau, la Station Biologique de Roscoff, le Laboratoire de Géomorphologie (EPHE/CNRS) de Dinard, ou encore le Centre d'Etudes et de Valorisation des Algues (CEVA) de Pleubian.

L'étude d'Avant Projet, entreprise en 2001 et 2002 sur le pilote breton, en concertation étroite avec différents partenaires scientifiques et techniques et avec le soutien financier de la DIREN (aujourd'hui DREAL) Bretagne, de la Fondation Total pour la Biodiversité et la Mer et de la Région Bretagne, a permis de définir une stratégie qui distingue trois niveaux d'approche complémentaires :

- Des actions de synthèses cartographiques pour favoriser la vision cohérente d'ensemble au niveau régional et la diffusion de l'information, c'est le **niveau zonal régional**. Ces actions, qui s'appuient dans une large mesure sur des données physiques préexistantes (bathymétrie, nature

de fond...), sont complétées par la mise en place d'un système de veille (observations à basse fréquence) permettant de détecter avec précision, sur des secteurs géographiques ou des habitats particuliers, les évolutions spatiales à moyen et long termes. C'est le cas, en particulier, du suivi de la couverture végétale intertidale par télédétection et de l'évolution des herbiers de zostères à partir d'orthophotographies.

- Afin de disposer de références précises et actualisées dans des zones représentatives du littoral, dont des sites Natura, des travaux de cartographie des habitats ont été programmés sur une vingtaine de secteurs répartis autour de la Bretagne, c'est le **niveau zonal sectoriel**. Ces travaux font appel à un arsenal de techniques innovantes (en particulier, la télédétection et l'acoustique sous-marine) permettant de cartographier et de caractériser les principaux habitats des secteurs de référence, avec le niveau de précision requis.
- Des suivis plus localisés de la biodiversité floristique et faunistique sont également envisagés sur une sélection d'habitats, comprenant des habitats remarquables et/ou largement représentés, susceptibles de rendre compte de leur évolution, c'est le **niveau stationnel** du réseau. Dans la zone de balancement des marées, ils concernent en particulier les sédiments fins, les herbiers et certains habitats de substrat rocheux. Dans les petits fonds, il s'agit des sables fins, des bancs de maërl et de certains fonds rocheux suivis en plongée. Chaque habitat est échantillonné régulièrement selon un protocole adapté et, généralement, une dizaine de stations réparties le long du littoral breton sont retenues.

La description détaillée du réseau, ainsi que des premiers résultats des actions opérationnelles engagées depuis 2003, sont disponibles sur le site web du réseau : <http://www.rebent.org>.

** Le benthos est constitué par l'ensemble des organismes vivant en relation étroite avec les fonds subaquatiques : benthos végétal ou phytobenthos (algues et phanérogames) et benthos animal ou zoobenthos (vers, mollusques, crustacés...).*

Avertissement

La baie de Quiberon est l'un des premiers sites REBENT à avoir été prospecté en 2003 dans le cadre de l'approche sectorielle subtidale. Plusieurs raisons expliquent le retard à produire les résultats de ces travaux. Tout d'abord, il était important de poursuivre les prospections sur la dizaine d'autres sites répartis autour de la Bretagne dans le délai de 6 ans planifié au démarrage du projet en 2003, ce qui a été effectivement le cas. Par ailleurs, d'autres priorités, hors cadre REBENT, se sont imposées ces dernières années dans le contexte de demandes croissantes de connaissances sur les habitats benthiques côtiers. Aujourd'hui, les résultats de ces travaux sur Quiberon sont attendus dans le contexte Natura 2000 en mer et il convient de souligner le soutien apporté par l'Agence des Aires Marines Protégées pour finaliser ce travail.

Sommaire

Introduction	1
1. Caractères généraux de la zone d'étude	3
1.1. Géologie.....	4
1.2. Courantologie.....	5
1.3. Turbidité.....	7
1.4. Peuplements benthiques.....	9
1.5. Activités conchyliques	10
1.6. Activités halieutiques.....	10
2. Acquisition et analyse des données	12
2.1. Outils et techniques mis en œuvre	12
2.1.1. Moyens nautiques et modes de positionnement	12
2.1.1.1. N/O Thalia	12
2.1.1.2. Systèmes de navigation et de positionnement.....	12
2.1.1.2.1. Le système de navigation Olex	12
2.1.1.2.2. Le système de positionnement	12
2.1.2. Principes généraux de fonctionnement des systèmes acoustiques	13
2.1.2.1. Le sondeur multifaisceaux	13
2.1.2.2. Le sonar à balayage latéral.....	14
2.1.2.3. Le système RoxAnn.....	14
2.1.3. Prise de vues sous-marines	15
2.1.3.1. Système vidéo remorqué.....	15
2.1.3.2. Plongée autonome.....	16
2.1.4. Engins de prélèvements sédimentaires et biologiques	17
2.1.4.1. La benne Shipek.....	17
2.1.4.2. La benne Hamon	17
2.2. Stratégie d'acquisition des données	17
2.2.1. Les acquisitions au sonar à balayage latéral Edgetech DF1000.....	17
2.2.2. L'échantillonnage sédimentaire	18
2.2.3. L'échantillonnage biologique.....	21
2.3. Calendrier des travaux et bilan des données acquises	22
2.4. Analyses bathymétriques et morpho-sédimentaires	22
2.4.1. Analyse bathymétrique des données EM1000 Simrad.....	22
2.4.2. Analyse et interprétation des données sonar	24
2.4.2.1. Traitement de la navigation	24
2.4.2.2. Traitement des données sonar	24
2.4.2.3. Interprétation des mosaïques de réflectivité.....	25
2.4.3. Analyses des données RoxAnn	26
2.4.4. Analyses granulométriques	26
2.5. Analyses biologiques	31
2.5.1. Tri et analyse taxonomique des échantillons.....	31
2.5.2. Traitement des données	31
2.5.2.1. Analyses univariées	31
2.5.2.2. Analyses multivariées.....	33

3. Résultats	34
3.1. Les principaux ensembles morpho-sédimentaires	34
3.1.1. Le substratum rocheux	34
3.1.2. Les substrats meubles.....	34
3.1.2.1. Les fonds envasés	34
3.1.2.2. Les fonds sableux et graveleux coquilliers.....	39
3.1.2.3. Les fonds grossiers des passes à l'entrée de la baie	42
3.2. La dynamique des sédiments à l'entrée de la baie de Quiberon.....	45
3.3. Les principales unités de peuplements de substrats meubles	46
3.3.1. Caractéristiques générales de la macrofaune	46
3.3.1.1. Structure taxonomique générale	47
3.3.1.2. Richesse spécifique et abondance par station.....	49
3.3.1.3. Indices de diversité et d'équitabilité.....	50
3.3.1.4. Structure trophique générale.....	51
3.3.2. Identification des ensembles faunistiques des substrats meubles	52
3.3.3. Caractérisation biosédimentaire des unités de peuplements	54
3.3.3.1. Groupement de stations A : BH 20 - BH 16 - BH 6 - BH 19 - BH 4 - BH 3 - BH 5 - BH 1-BH2 - BH 15 - BH 13 - BH 14	55
3.3.3.1.1. Sous-groupe A1	57
3.3.3.1.2. Sous-groupe A2	59
3.3.3.1.3. Sous-groupe A3	62
3.3.3.2. Groupement de stations B : BH 11 - BH 10 - BH 12	65
3.3.3.3. Groupement de stations C : BH 7 - BH 8.....	67
3.3.3.4. Stations BH 9 - BH 18 - BH 17	69
Conclusion	73

Annexes

- 1 Fiche technique N/O Thalia
- 2 Fiches des signatures acoustiques
- 3 Fiches granulométriques
- 4 Tableau de classification sédimentaire
- 5 Liste faunistique et code trophique associé
- 6 Matrice d'abondance des espèces/stations
- 7 Fiche signalétique de *Malmgreniella liliana*e Pettibone 1993
- 8 Carte de distribution de la crépidule dans la moitié sud de la baie de Quiberon

Introduction

Le présent travail sur le secteur de la baie de Quiberon (fig. 1) s'inscrit dans le cadre du volet sectoriel subtidal, dont le laboratoire DYNECO/Écologie benthique du Centre Ifremer de Brest a la charge depuis 2003.

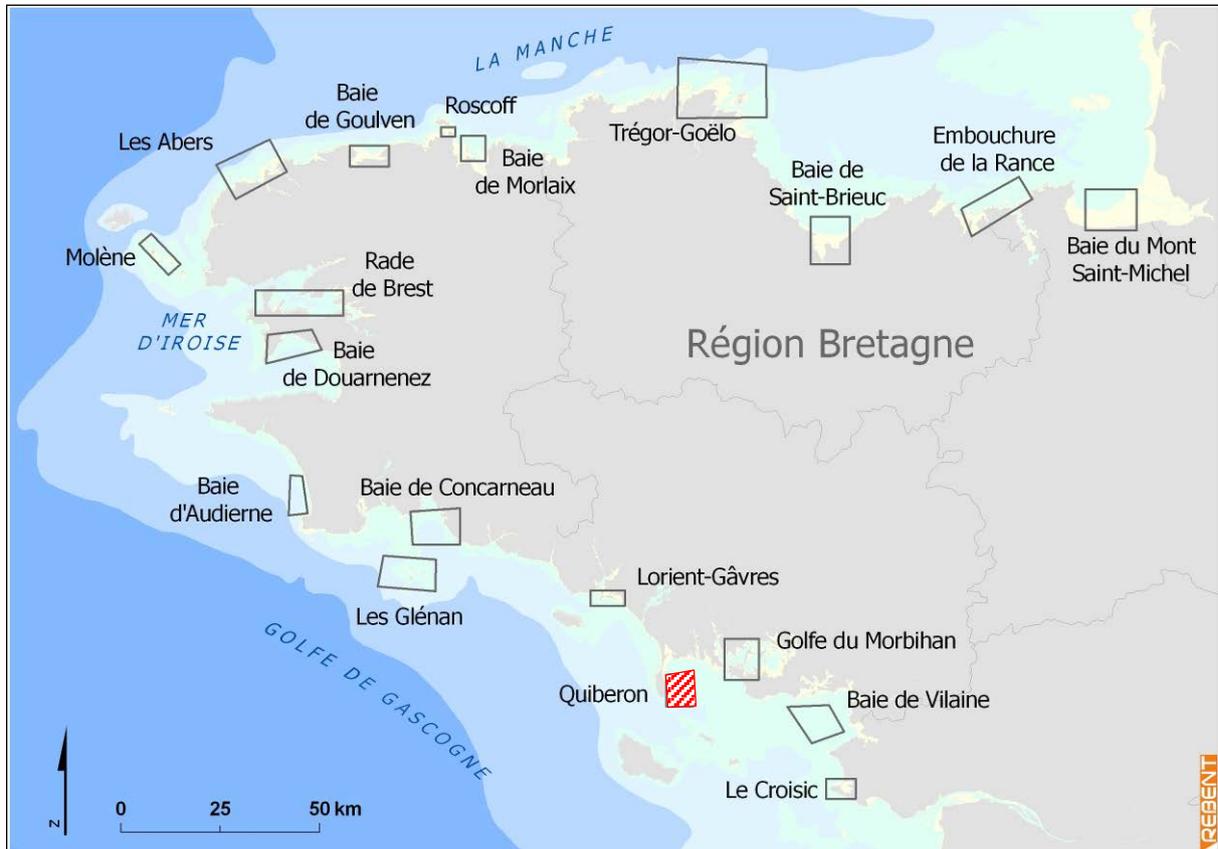


Figure 1 : Carte de répartition des secteurs de référence du REBENT Bretagne

La baie de Quiberon constitue l'un des trois premiers secteurs REBENT prospectés en 2003 (missions REBENT 1 et 2), avec la baie de Concarneau et le nord de l'archipel de Glénan (Ehrhold *et al.*, 2006 ; 2007). Le secteur d'étude a été limité à la partie sud de la baie, dans la mesure où, dans la zone des concessions ostréicoles en eau profonde largement étendue sur toute la moitié nord de la baie (26 km²), la mise en œuvre des systèmes acoustiques remorqués à partir du N/O Thalia s'est révélée impossible, pour des raisons de sécurité. De surcroît, il s'agit d'une zone très fortement modifiée par l'activité ostréicole qui fait l'objet de travaux spécifiques liés à cette activité. A noter notamment qu'un projet d'étude écosystémique de la baie (projet RISCO) actuellement en cours, prévoit, au moyen de la vedette océanographique Haliotis, spécialisée pour la cartographie des très petits fonds, l'acquisition de données bathymétriques et de la nature des fonds dans la zone ostréicole.

Une première campagne à la mer (REBENT 1), en février-mars 2003, a conduit à prospecter le secteur d'étude au sonar à balayage latéral et au sondeur multifaisceaux, avant de caractériser du point de vue sédimentaire et biologique, par un échantillonnage stratifié à la benne et des observations vidéo (campagne REBENT 2 d'octobre 2003), les principales unités morfo-sédimentaires mises en évidence par l'approche acoustique. En outre, en juin 2007, des plongées autonomes ont permis de compléter la caractérisation des petits fonds à hauteur de la pointe de Quiberon.

En complément des données REBENT acquises lors de ces campagnes, les résultats de travaux réalisés dans le cadre du programme IMPACT relatif à l'impact physique des engins de pêche sur les fonds ont été utilisés (Guyonnet et Grall, 2006). En particulier, les enregistrements acoustiques acquis en 2002 avec le même type de sonar à balayage latéral lors de la campagne IMPACT 8 ont été traités et intégrés à cette étude.

Les résultats de l'ensemble de ces travaux effectués sur le secteur de Quiberon sont restitués dans ce rapport.

1. Caractères généraux de la zone d'étude

La baie de Quiberon fait partie du vaste ensemble du Mor-Bras qui s'étend de la presqu'île de Quiberon jusqu'au Croisic (fig. 2).

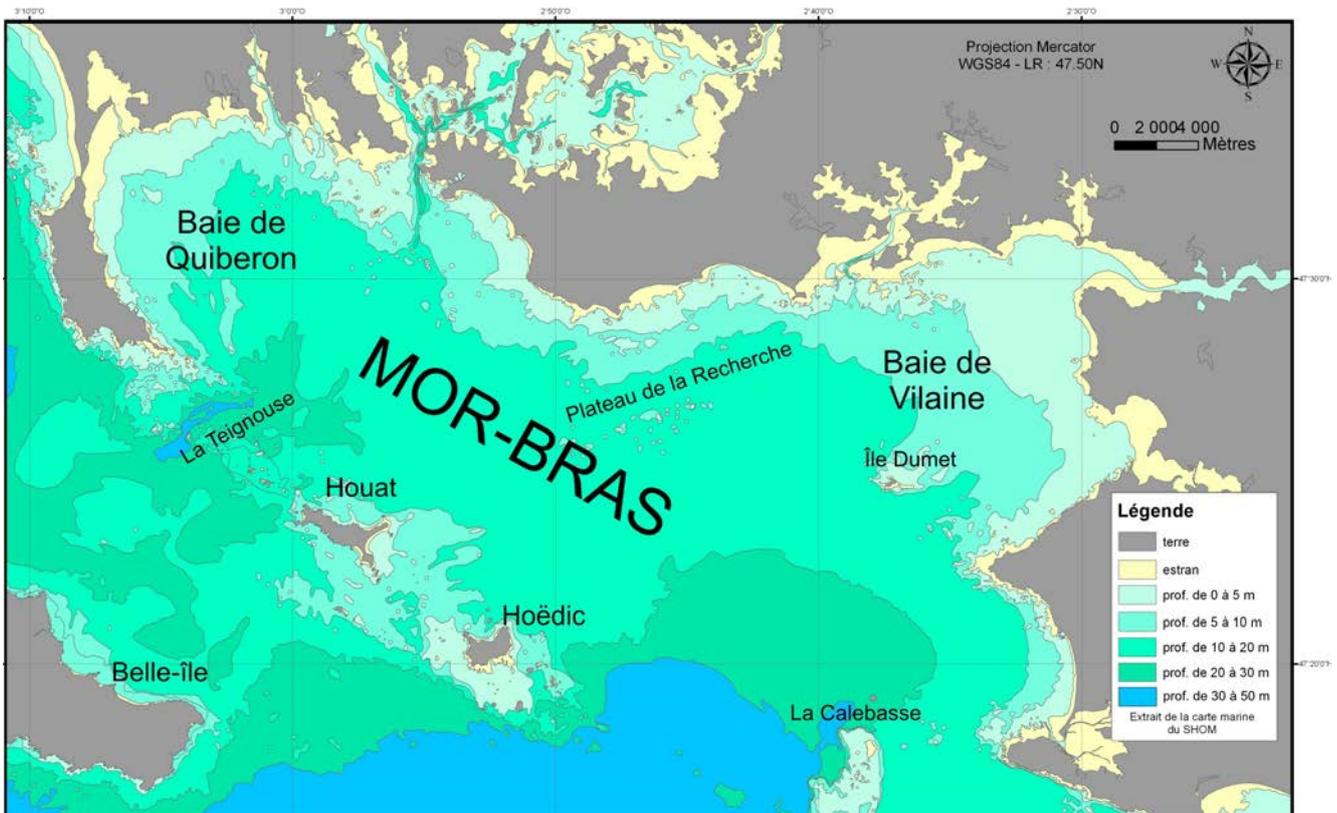


Figure 2 : Carte générale

La baie de Quiberon appartient au domaine "des régions intérieures" ou Précontinent breton défini par Pinot (1974), plus exactement de la ceinture littorale dont la profondeur n'excède pas 25 m. Située en position méridionale du Mor-Bras, elle présente une forme courbe d'un rayon de 6 km, protégée des influences du large par une presqu'île à l'ouest, reliée à la côte par un important tombolo, et un seuil rocheux au sud, reliant l'extrémité de la presqu'île aux îles de Houat et Hoëdic. La pointe de Saint-Colomban ferme la petite baie de Plouharnel qui communique par le sud avec la baie de Quiberon (fig. 3). La profondeur moyenne sur la zone est de 15 m. Les fonds de la baie sont peu accidentés sauf à son embouchure, avec la présence de hauts fonds rocheux et de bancs sableux (banc de Quiberon, banc de la pointe du Conguel) qui délimitent des couloirs favorisant la canalisation des eaux de vidange à marée basse, en relation avec le passage de la Teignouse (Vanney et Guilcher, 1963). Le fond devient rapidement plat en remontant vers la zone interne et les plages. La bordure littorale se compose de pointes rocheuses à partir desquelles s'accrochent les plages sableuses. Ces cordons littoraux sableux actuels sont piégés et temporairement immobilisés au fond des baies, en arrière des promontoires rocheux. Les vents des secteurs SW à N-NW dominent sur l'année, entraînant des dérives littorales locales, bien qu'en fin d'hiver et au printemps les régimes prépondérants s'inversent, passant au NE et S. Les houles générées sont freinées par les hauts fonds à l'entrée de la baie et dans le Mor-Bras, limitant leur impact sur le fond à quelques mètres de profondeur. C'est dans ces zones peu profondes, où les sédiments fins cohésifs se déposent, que l'action des vagues est susceptible de jouer un rôle particulièrement important dans leur remise en suspension. Les vents de SE entraînent le panache de la Loire jusqu'à dans cette zone enclavée (Tessier, 2006).

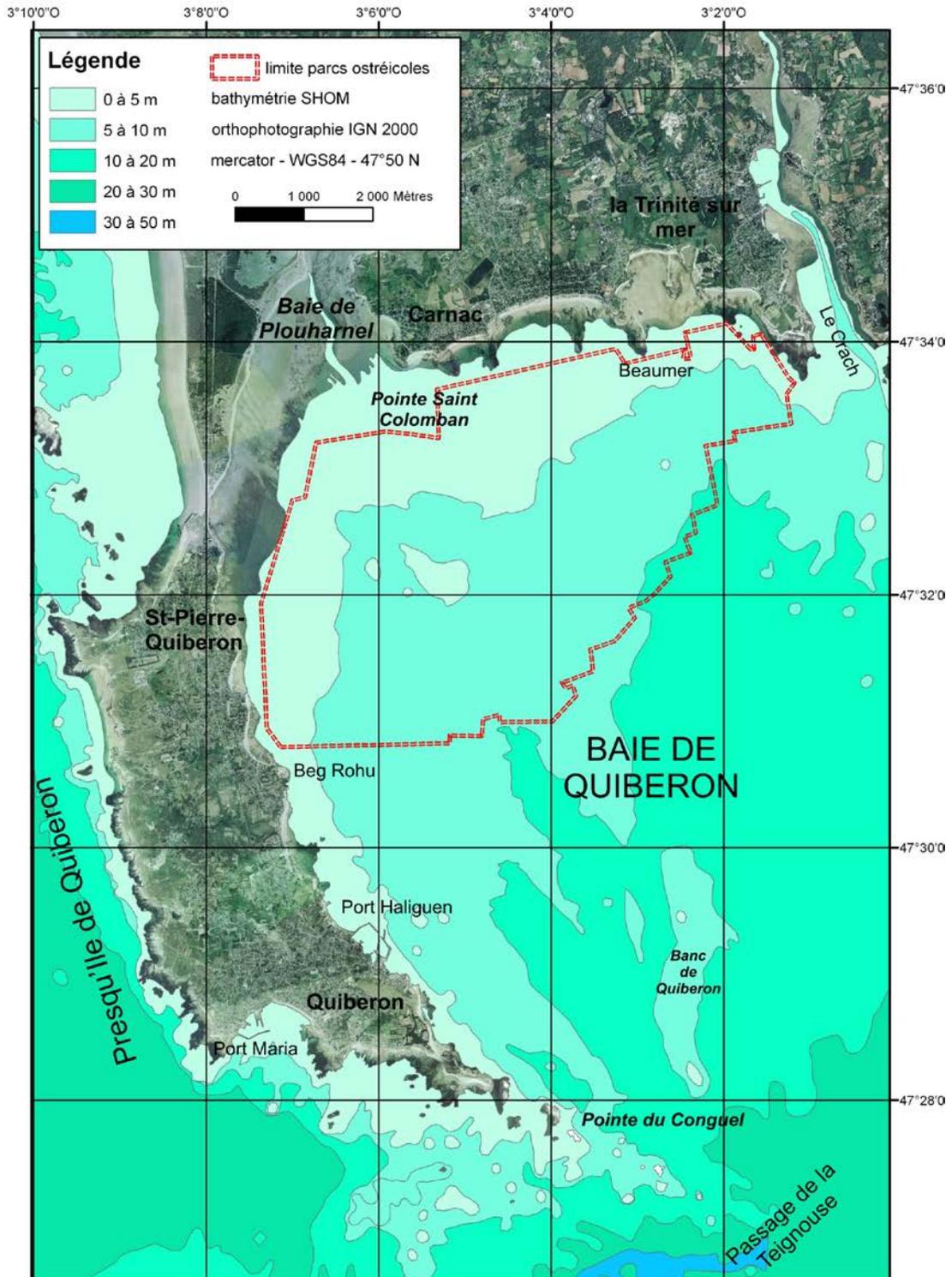


Figure 3 : Situations géographique et bathymétrique du secteur d'étude

1.1. Géologie

La baie est découpée en deux grandes unités géologiques héritées de l'édifice hercynien (Vanne, 1964) avec au nord, les granites tardi-migmatitiques (gneiss) appartenant à l'anticlinal de Cornouaille, et au sud, les granites à deux micas (granulites) de la zone broyée sud-armoricaine. Celle-ci constitue un puissant accident qui, en plusieurs endroits, sectionne le bord de ce domaine et forme l'ossature des îles morbihannaises (Cogné, 1965). Le bassin du Mor-Bras se met en place au Tertiaire, en réponse

aux échos de la tectonique cassante de l'orogénèse alpine. La baie de Quiberon se développe au pied d'un bloc basculé vers le nord dont le rejet méridional constitue les hauts-fonds et les îles de l'alignement Quiberon-Croisic N120. Le long de cet axe, plusieurs décrochements N30 seront responsables de la formation de passes tidales comme celle de la Teignouse. La baie sera le siège d'une sédimentation active durant l'Eocène (grès calcaire). Les épisodes régressifs n'ont laissé que quelques témoins (calcaire bioclastique du Lutécien du plateau du Four et de l'Artimon) sous la forme de placages résiduels, en raison du décapage de la couverture. Il s'agit d'un calcaire et sable à *nummulites brongniarti* d'âge Bartonien inférieur (Guillocheau *et al.*, 2003). Le réseau hydrographique submergé, très localement encore visible (fig. 4), est constitué par trois principaux affluents situés dans le prolongement des rivières de Crac'h, de St-Philibert et de Vannes, qui rejoignent le drain principal en amont du passage de la Teignouse. Ce réseau de drainage est rectiligne à l'ouest à semi-dendritique à l'est (baie de Vilaine), et occupe une surface de l'ordre de 305 km². Les hauts fonds actuels (Îles de Glénan, Groix, Houat, Hoëdic) assurent une protection en freinant l'action des houles du large (Pinot, 1974 ; Vanney, 1977) et permettent ainsi le maintien des sédiments les plus fins dans le fond des baies (Concarneau, Quiberon, Vilaine...). L'épaisseur de sédiment est de l'ordre de 15 à 20 mètres pour la couverture holocène (Menier, 2003 ; Proust *et al.*, 2001). Elle est limitée au nord par les rias profondes du Crac'h, de St Philibert, d'Auray, de direction N150/160 subparallèles entre elles, et le golfe du Morbihan. La partie centrale de la baie est très largement envasée et ceinturée de platiers rocheux (situés sur la marge septentrionale de la rivière de Crac'h, au passage de la Teignouse).

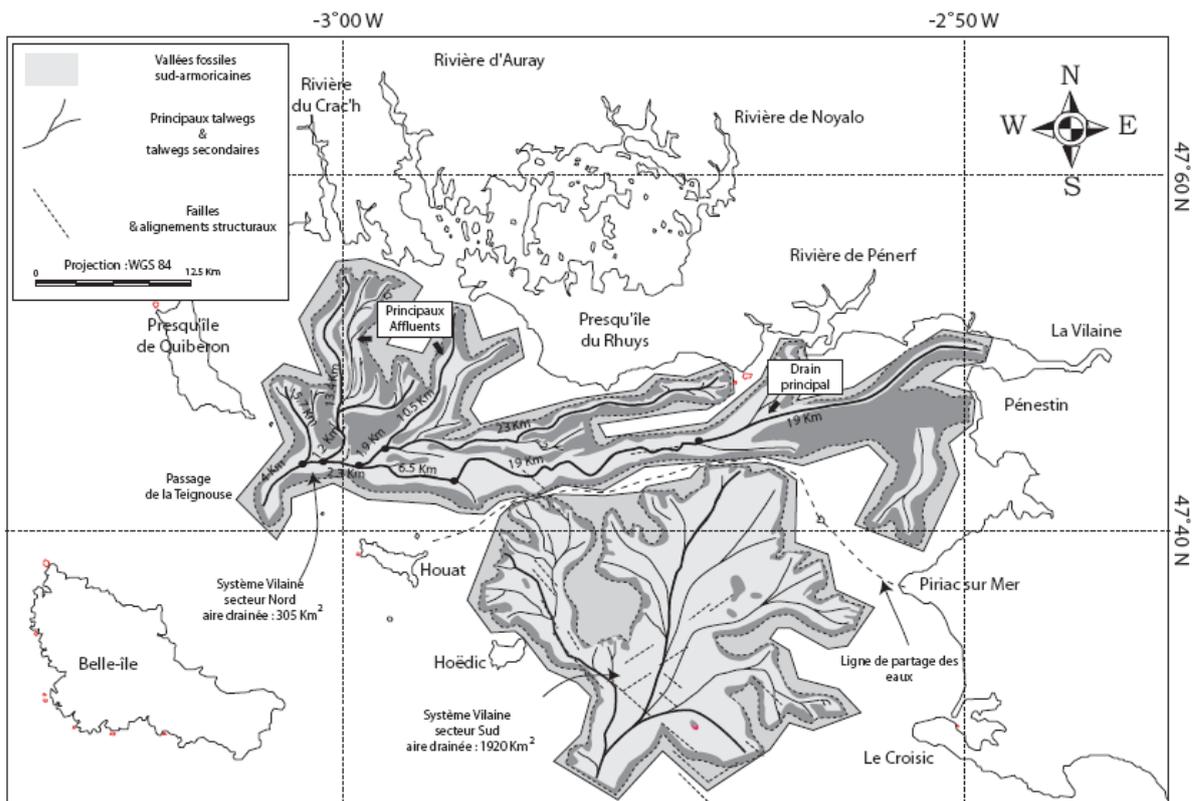


Figure 4 : Cartographie des réseaux hydrographiques fossiles du système Nord-Vilaine et du système Sud-Vilaine (in Menier, 2003)

1.2. Courantologie

Les courants max. de marée s'établissent à PM-4 vers le N-NW et à PM+3 pour le jusant entre le sud-est à la côte et le sud plus au large (fig. 5). Un mouvement tourbillonnaire de la masse d'eau s'opère entre PM-2 et PM+1. La circulation résiduelle de marée est cyclonique dans la baie, inversement en

baie de Vilaine (fig. 6 et 7). La séparation hydraulique de ces deux cellules se fait de part et d'autre de la diagonale Teignouse à Port-Navalo (bande de forts courants). Cette orientation privilégiée des flux limite donc les échanges transversaux avec la baie de Vilaine (Lemoine, 1989), sauf en périodes de crues de la Loire et de la Vilaine. Les courants de marée sont supérieurs à 1 m/s à l'entrée de la baie et devant la pointe Saint-Colomban pour une VE moyenne, et inférieurs à 40 cm/s dans le centre baie, le long de l'axe Port-Navalo/Beg Rohu. Ils peuvent atteindre 4 nœuds dans le passage de la Teignouse et 8 nœuds à la sortie du golfe du Morbihan (fig. 8). Dans le reste de la baie, les courants de marée, mêmes faibles, sont responsables du mélange vertical et du transport des particules remises en suspension par les houles. Pendant le jusant, l'action conjointe des bassins de Plouharnel et de la rivière du Crac'h, se traduit par un courant de chasse puissant le long de la presqu'île et dirigé vers la passe de la Teignouse (fig. 3).

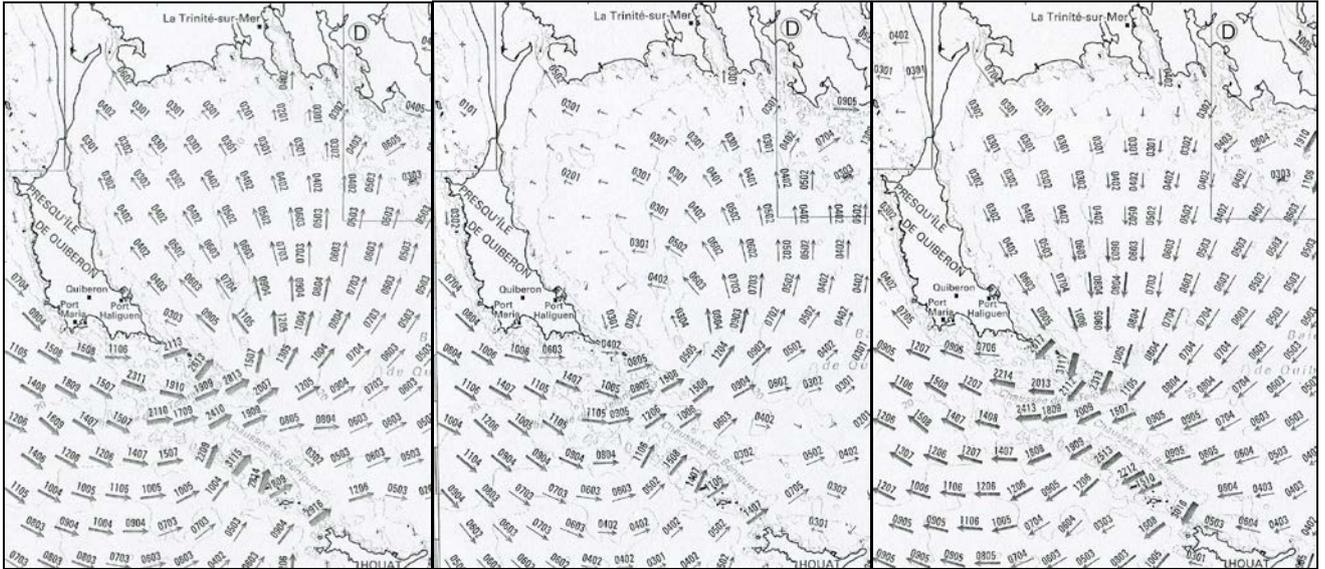


Figure 5 : Cartes des courants à PM-4, PM-2 et PM+3 (Atlas du SHOM 558, d'Audierne au Croisic)



Figure 6 : Circulations résiduelles de marée (in Lazure et Salomon, 1991)

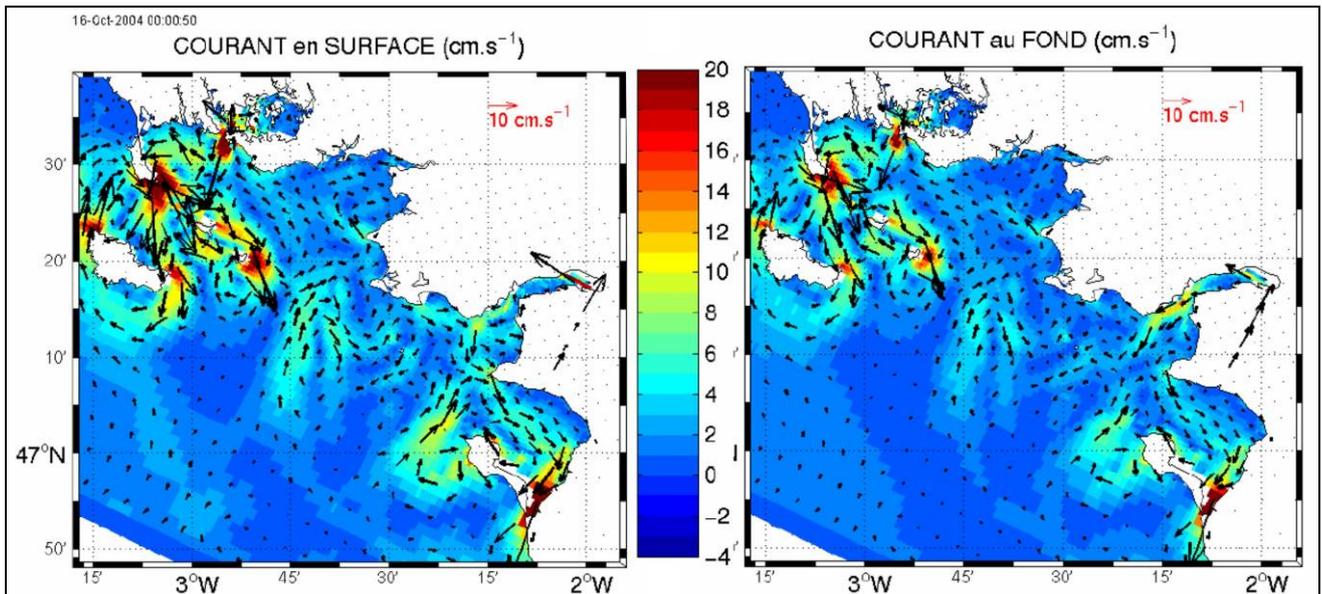


Figure 7 : Modèle MARS (sans vent, masse d'eau homogène) : courants résiduels de marée cm/s, en surface et au fond, calculés pour un coefficient 100 (Tessier, 2006)

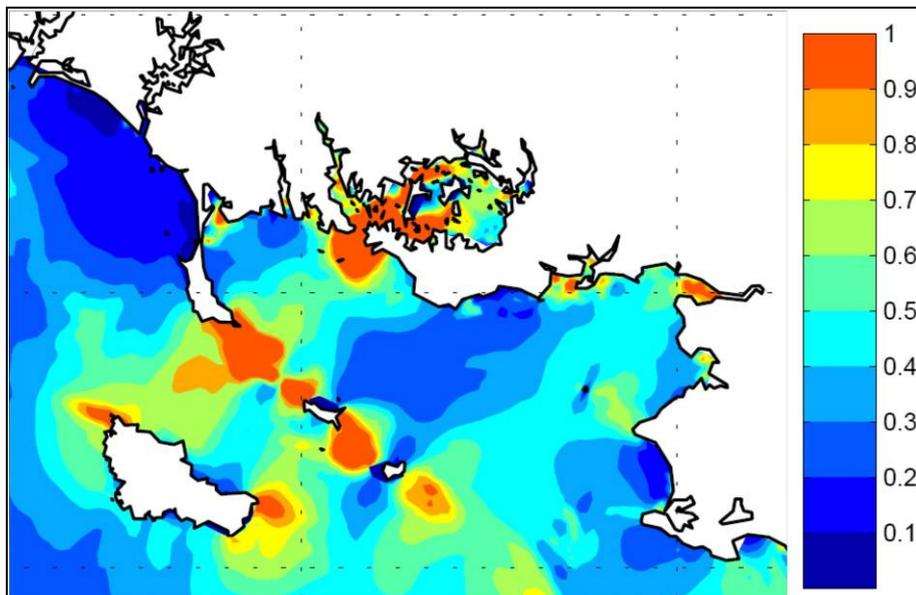


Figure 8 : Vitesse maximale (m/s) du courant, moyennée sur la verticale, pour une marée de vive-eau de coefficient 100 (Tessier, 2006)

1.3. Turbidité

La géographie de la baie fait que seules les houles de secteur sud-est, malgré un fetch limité d'une cinquantaine de kilomètres, sont susceptibles de remobiliser les sédiments les plus fins dans les petits fonds. Les houles dominantes, d'ouest à sud-ouest, sont doublement altérées, avec un fort amortissement, avant de pénétrer dans le Mor-Bras ; elles sont réfractées sur les hauts-fonds de la ceinture rocheuse méridionale et diffractées au passage de la pointe du Conguel (Lemoine, 1989).

D'une manière générale, les turbidités sont faibles en été dans la baie, inférieures à 3 NTU (Nephelometric Turbidity Unit), et plus importantes l'hiver (1 et 20 NTU), du fait des conditions de mer plus agitées (remise en suspension par les vagues). Les houles génèrent, en fonction de leur direction et de leur amplitude, de fortes tensions et vitesse orbitales sur le fond, supérieures à $1,3 \text{ N.m}^{-2}$ à l'entrée et au fond de la baie et inférieures à $0,4 \text{ N.m}^{-2}$ en centre baie (fig. 9 et 10).

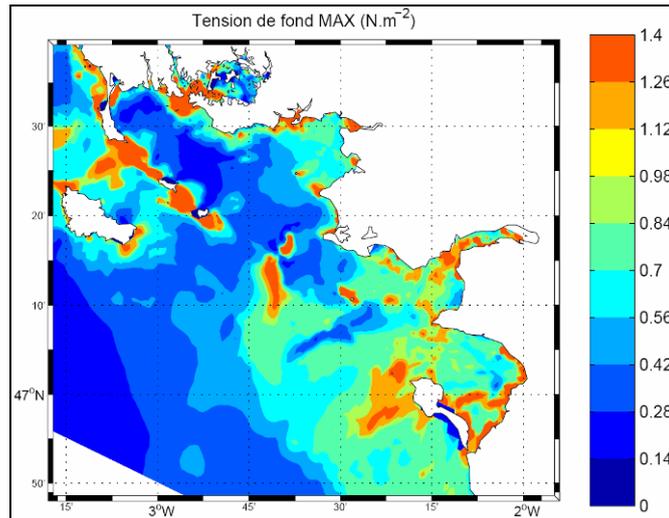


Figure 9 : Tensions de fond maximales calculées sur la période du 10 au 22 octobre 2004 (avec houles) (Tessier, 2006)

Plus au large, la turbidité à Houat est inférieure à 2 NTU l'été. La concentration massique estimée par temps calme, à partir de la charge volumique du microgranulomètre embarqué, est inférieure à 10 mg/l dans la couche de fond et à 4 mg/l dans le reste de la colonne d'eau. En juin 2003, la concentration était de 1,5 mg/l au fond et 0,5 mg/l en surface, en grande partie de nature biologique (Tessier, 2006). Quinze jours après un épisode d'houles d'ouest, Tessier (2006) estime par modélisation un dépôt de plus de 2 cm dans la zone interne. La simulation des flux sédimentaires intégrés montre un transit des sédiments du courreau de Belle-Ile à la baie de Vilaine en passant par la Teignouse. Cependant, les flux calculés entre octobre 2004 et février 2005 (130 jours), sont de 130 000 tonnes à la Teignouse et de 170 000 tonnes entre Quiberon et Houat concluant donc à une perte de matière pour la baie de Quiberon de l'ordre 40 000 tonnes de sédiment. Les matières en suspension proviennent pour partie des apports de la Vilaine, de l'ordre de 0,1 million de tonnes par an (Jouanneau *et al.*, 1999) et de l'ouest. Les particules non piégées dans l'estuaire sont advectées par les courants dans le Mor-Bras et poussées en baie de Quiberon par les vents de SE.

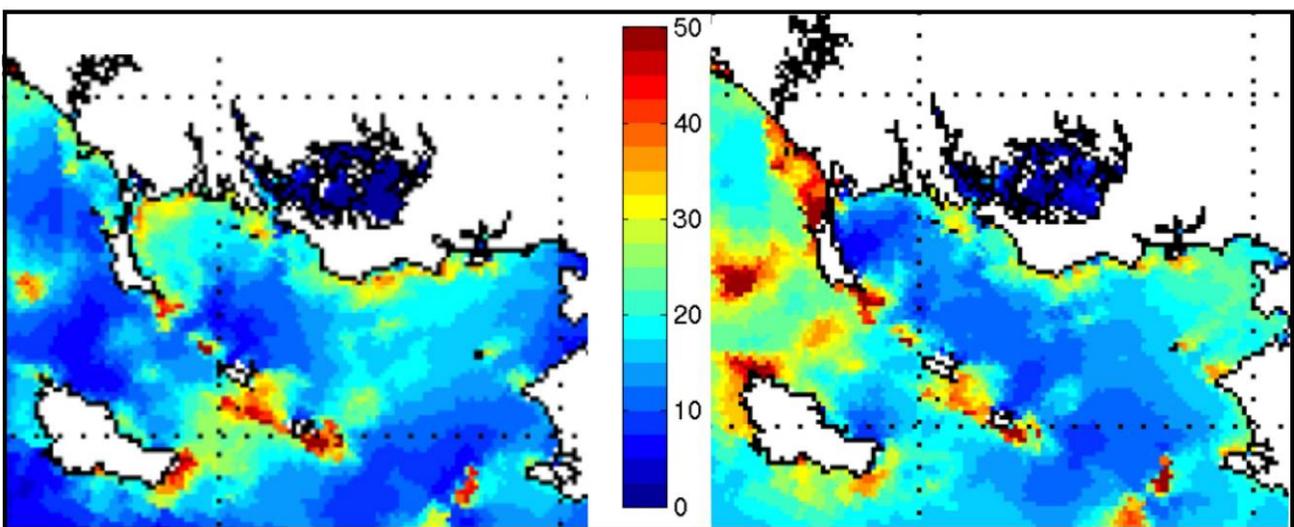


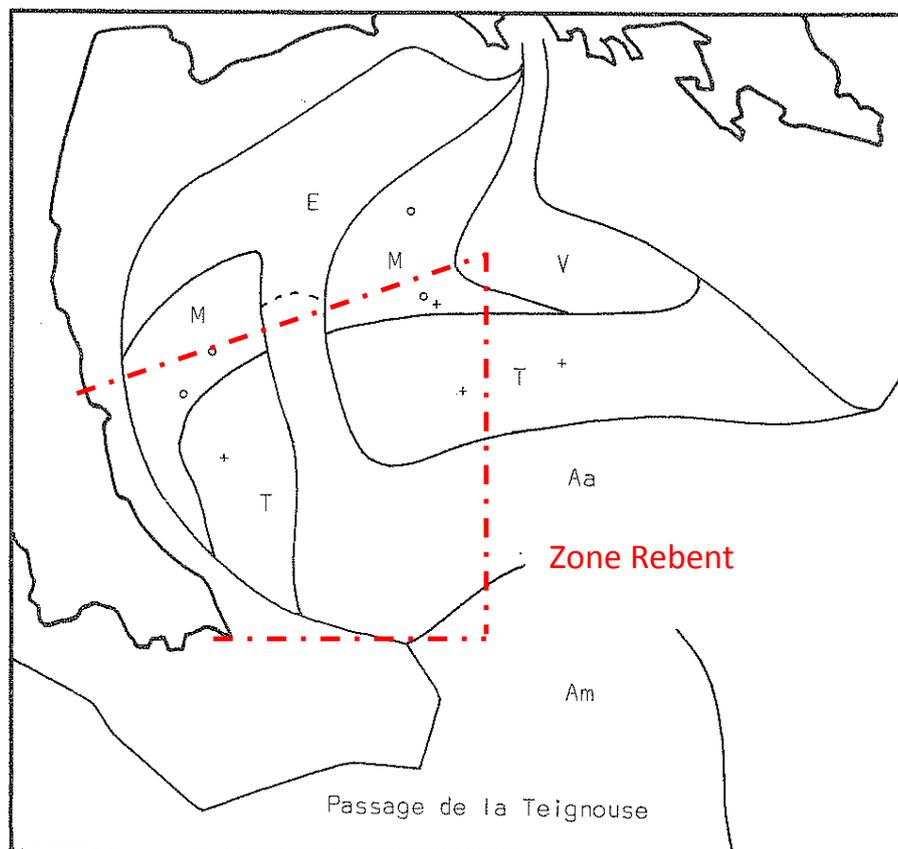
Figure 10 : Vitesse orbitale au fond (cm/s) générée par des houles de SE (à gauche) et d'W (à droite) en situation de tempête (simulations modèle SWAN du 27/10 et 14/10/2004, Tessier, 2006)

1.4. Peuplements benthiques

Contrairement à d'autres sites de référence REBENT de Bretagne Sud, tels que la baie de Concarneau et la baie de Vilaine, la baie de Quiberon est peu documentée sur les biocénoses benthiques. Dans ses travaux sur les peuplements benthiques du plateau continental Nord Gascogne, Glémarec (1969) décrit, à partir d'une radiale traversant la baie de Quiberon du nord-ouest au sud-est, c'est-à-dire du fond de la baie vers le passage de la Teignouse, la succession des peuplements rencontrés, lesquels sont échantillonnés à la drague Rallier du Baty. Sont ainsi reconnus de la côte vers le large (fig.11) :

- une bande de graviers envasés à *Tapes aureus*, *Venus verrucosa* et *Eunice vittata* ;
- des vases sableuses à *Maldane glebifex* ;
- des vases sableuses et des sables envasés à *Turritella communis* ;
- des sables à *Abra alba* puis à *Ampelisca spinipes*.

Plus récemment, les travaux réalisés dans le cadre du programme IMPACT (Impacts physiques des engins de pêche sur les fonds marins), ont conduit en baie de Quiberon à étudier l'impact de différents éléments d'un chalut sur la macrofaune benthique et, par là même, à enrichir l'inventaire des invertébrés de cette baie (Guyonnet et Grall, 2006).



◦ *Clymene oerstedii*
+ *Clymene modesta*

Am : *Ampelisca spinipes* ; Aa : *Abra alba* ; T : *Turritella communis* ; M : *Maldane glebifex*
V : *Venus verrucosa* ; E : *Eunice vittata*

Figure 11 : Carte des peuplements benthiques proposée par Glémarec en 1969

1.5. Activités conchyloles

La baie de Quiberon est l'un des plus importants secteurs conchyloles au plan national. La zone ostréicole occupe aujourd'hui une superficie de l'ordre de 2 800 ha (fig 3) répartis en une centaine de concessions. Les premières concessions dans les eaux profondes de la baie sont apparues en 1949, autour desquelles ou sur lesquelles existaient des bancs naturels d'huîtres plates (*Ostrea Edulis*). L'élevage de l'huître creuse (*Crassostrea gigas*) a, quant à lui, débuté dans la deuxième partie des années 1970 et il offre la particularité d'être pratiqué en eau profonde. En outre, s'opère dans cette baie une activité de captage de l'huître creuse.

La production annuelle avoisine les 10 à 15 000 tonnes (de l'ordre de 15 % de la production nationale) mais des mortalités d'huîtres creuses sont régulièrement constatées depuis plusieurs années, particulièrement en période estivale et, plus récemment, le naissain a été touché dans des proportions alarmantes. Ce site est d'autant plus important qu'une partie de sa production alimente d'autres bassins ostréicoles. Sa fragilisation aurait donc des répercussions sur toute la filière.

Le projet RISCO (RISques CONchyloles), en cours de démarrage, vise à connaître scientifiquement les conditions dans lesquelles vivent les huîtres sur ce secteur, notamment l'éventuelle toxicité des sédiments et la capacité du milieu à fournir l'alimentation nécessaire à leur développement, à comprendre les raisons de leur mortalité, pour donner aux professionnels les moyens d'être pleinement en prise sur leur activité. Le projet, porté par la Section régionale conchylicole de Bretagne Sud et le laboratoire Ifremer de la Trinité-sur-Mer, s'inscrit dans une perspective de développement durable de la conchyliculture dans cette baie.

L'activité conchylicole n'est vraisemblablement pas sans influence sur le fonctionnement de l'écosystème de la baie dans son ensemble, avec notamment l'enrichissement en matière organique, le développement de prédateurs (étoiles de mer et bigorneaux perceurs), ou encore l'introduction d'espèces exogènes comme la crépidule (*Crepidula fornicata*) signalée dans la baie dès 1963 par Marteil (1965).

A noter que certaines autres espèces exogènes, pas nécessairement en lien avec l'activité conchylicole, ont été signalées dans la baie ces dernières années :

- Un discret et redoutable prédateur de coquillages, le gastéropode *Rapana venosa* d'origine tropicale indo-pacifique est signalé sur des petits fonds de la baie de Quiberon (11 individus récoltés entre 1997 et 2000) qui semble le seul site du littoral français où l'espèce a été inventoriée (Camus, 2001).
- Le gastéropode perceur *Ocenebrellus inornatus*, originaire de la mer du Japon, est détecté pour la première fois en baie de Marennes Oléron et signalé en baie de Quiberon en 2001 (Martel *et al*, 2004). Son cycle de développement ne comporte pas de stade larvaire pélagique, ce qui réduit considérablement ses capacités de dispersion et témoigne de la responsabilité des activités humaines dans son expansion géographique.
- Un ostréiculteur de la baie de Quiberon capture à la drague, en mai 2005, une crevette vivante du type "gambas". A noter qu'un élevage de l'espèce indo-pacifique, *Marsupenaeus japonicus*, a été pratiqué par une ferme aquacole en presqu'île de Quiberon jusqu'en 1991, puis de 1997 à 2003.

1.6. Activités halieutiques

De très longue date, les activités de pêche dans le Mor-Bras, en général, et la baie de Quiberon, en particulier, sont intenses et diversifiées. Ainsi, Chartou (1922) rapporte que Quiberon compte 300 ou 400 pêcheurs qui montent une soixantaine de barques et que, pendant la saison de la sardine aux mois

de juillet, août et septembre, un millier de Bretons venant de Lorient, de Concarneau de Guilvinec, d'Étel, montant 200 bateaux environ, viennent pêcher dans les eaux de Quiberon. L'auteur mentionne également que le homard constitue l'autre principale espèce cible mais on y pêche également des poissons qu'on expédie frais : maquereaux, merlans, soles, ainsi que des tourteaux, des coquillages et des huîtres. Aujourd'hui, les activités de pêche dans la baie de Quiberon restent très diversifiées (*com. pers.* Ludovic Bouché, Ifremer Lorient). Elles concernent plusieurs types de métiers : chalutage, fileyage, dragage, casiers, lignes ou encore pêche à pied.

- Les chaluts de fond ciblent les principales espèces suivantes : seiche, rouget, sole, merlu, pendant toute l'année, et les chaluts pélagiques (uniquement 3 navires en baie de Quiberon) sont mis en oeuvre en période estivale. A noter qu'environ une cinquantaine d'autorisations sont aujourd'hui délivrées par les Affaires maritimes pour pêcher le lançon utilisé ensuite comme appât (*com. pers.* Céline D'Hardivillé, CLPMEM Auray/Vannes).
- Le trémail est utilisé toute l'année pour la seiche, la sole le bar et le mullet ; les filets droit et dormant le sont principalement en hiver pour capturer le merlu, le bar, le mullet et la dorade.
- Le dragage à la coquille Saint-Jacques se pratique d'octobre à décembre et, selon Céline D'Hardivillé (*com. pers.*), la récolte annuelle dans la baie est en moyenne de l'ordre d'une centaine de tonnes. Elle précise que cette activité, qui concerne 75 bateaux, est aujourd'hui confrontée à certaines difficultés. Ainsi, l'ouverture de la saison 2010, programmée au début du mois de novembre, n'a pas eu lieu et n'aura pas lieu. Le coupable en est l'ASP, aussi connu sous le nom de "Pseudo-nitzschia" ou "toxine amnésiante".
- La pêche aux casiers est quant à elle pratiquée toute l'année pour l'araignée, le homard, la seiche, le bulot et la crevette rose.
- Les lignes concernent essentiellement la palangre à bar et à congre, mais aussi les lignes de traîne à bar et à maquereau.
- Enfin, la pêche à pied, à marée basse, a essentiellement pour espèces cibles la coque, la palourde et les huîtres.

Ces diverses activités de pêche, en particulier celles aux engins traînants (dragues et chaluts), intensément pratiquées dans la baie, ne sont pas sans influence sur l'évolution du compartiment benthique de cette baie.

2. Acquisition et analyse des données

2.1. Outils et techniques mis en œuvre

2.1.1. Moyens nautiques et modes de positionnement

2.1.1.1. NO/Thalia

L'investigation des fonds a été conduite à partir du N/O Thalia, navire de la flotte côtière armé par GENAVIR (cf. annexe 1).

2.1.1.2. Systèmes de navigation et de positionnement

2.1.1.2.1. Le système de navigation Olex

Olex V4.10 (fig. 12) est un système de navigation puissant de génération du relief des fonds sous-marins, conçu pour la pêche professionnelle et la recherche océanographique. Installé depuis 2003 sur les bateaux côtiers de la flotte Ifremer, il permet d'importer les positions des points ou des profils théoriques, issus d'un SIG, sur un fond de carte marine, doublé de toutes les informations nécessaires à la navigation (www.ifremer.fr/flotte/equipements_sc/eq/olex/index.html). L'utilisateur peut donc choisir le type d'informations qu'il souhaite voir figurer à l'écran : en conséquence, l'affichage est rendu plus clair. L'affichage des cartes est réalisé sans discontinuité sur toute la planète.



Figure 12 : PC scientifique OLEX sur Thalia

2.1.1.2.2. Le système de positionnement

Les données récoltées lors des campagnes effectuées sur le N/O Thalia sont positionnées en WGS84 à partir d'un DGPS Aquarius (Société Thales) fonctionnant en mode WAAS/EGNOS métrique temps réel ; domaine de fonctionnement défini par la couverture des satellites des systèmes WAAS (Nord Amérique), EGNOS (Europe) et MSAS (Japon). La précision en xy est de l'ordre de 5 mètres.

2.1.2. Principes généraux de fonctionnement des systèmes acoustiques

2.1.2.1. Le sondeur multifaisceaux (cf. Fiche technique FT09-F003 sur <http://www.rebent.org/>)

Le Sondeur MultiFaisceaux (SMF) EM1000 de la société Simrad a été mis en œuvre sur le secteur (tab. 1). Un sondeur multifaisceaux mesure simultanément la profondeur selon plusieurs directions déterminées par les faisceaux de réception du système (fig. 13). Ces faisceaux, au nombre de 120 pour l'EM1000, forment une fauchée perpendiculaire à l'axe du navire. On explore ainsi le fond sur une large bande (de l'ordre de 5 à 7 fois la profondeur), avec des vitesses supérieures à celles utilisées pour un sonar remorqué (max. 5 nœuds). La plupart des sondeurs multifaisceaux fonctionnent selon la technique dite des faisceaux croisés. Une impulsion sonore est émise au travers d'un lobe d'émission étroit dans la direction longitudinale (de l'ordre de 1 à 5 degrés) et large transversalement (typiquement 150 degrés). La réception se fait à l'aide de faisceaux étroits dans le plan transversal (de l'ordre de 1 à 5 degrés). Pour chaque faisceau de réception, la zone du fond explorée ("cellule insonifiée") est l'intersection entre le lobe d'émission et le faisceau de réception. Pour recalculer précisément les positions géographiques des mesures bathymétriques de part et d'autre du bateau, ces systèmes sont équipés d'une centrale inertielle qui enregistre les mouvements du navire. Des précisions de l'ordre de $0,05^\circ$ pour le cap, le roulis et le tangage et de 10 cm pour le pilonnement sont atteintes. Pour corriger la courbure des rayons sonores dans la colonne d'eau, la célérité du son dans l'eau et la température sont régulièrement mesurées. La résolution longitudinale de l'EM1000 à 100 m de profondeur est de 50 cm à la verticale du bateau, et latéralement de 1,5 m à 400 m de l'émetteur.

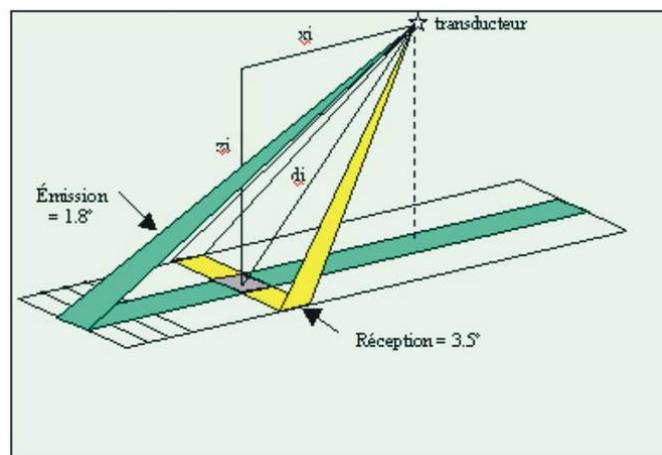


Figure 13 : Principe de fonctionnement d'un SMF

Caractéristiques	EM 1000 Simrad
Antenne	Circulaire
Fréquence	95 kHz
Nombre de faisceaux	120
Ouverture angulaire	150
Largeur faisceaux	$3,3 \times 3,3^\circ$
Couverture	$7,4 \times \text{prof.}$
Résolution en z	3,75 cm
Centrale inertielle	HIPPY 120C MKII

Tableau 1 : Résumé des caractéristiques du sondeur multifaisceaux

2.1.2.2. Le sonar à balayage latéral (cf. Fiche technique FT09-F002 sur <http://www.rebent.org>)

Le sonar à balayage latéral se compose d'un engin remorqué de forme fuselée, relié à un système d'acquisition par l'intermédiaire d'un câble électroporteur (fig. 14a). Il balaye le fond à une fréquence constante, généralement de 100 kHz pour des applications de cartographie sédimentaire, jusqu'à 500 kHz pour la détection de petits objets. Il fournit en continu, et sur plusieurs dizaines à centaines de mètres de largeur, une image en niveau de gris de l'énergie rétrodiffusée par les différents substrats constituant le fond marin. Sur ces images acoustiques, encore appelées "sonogrammes", peuvent être directement différenciés et délimités avec précision, les zones de roches, des peuplements benthiques denses (maërl, moulières, crépidules, lanices, coraux, herbiers...), des figures sédimentaires modelant le fond (fig. 14b) ou bien l'impact des engins de pêche sur le fond (Smith *et al.*, 2007). Quelle que soit la réponse acoustique, elle nécessite d'être calibrée par des prélèvements sédimentaires ou par des images de vidéo sous-marine.

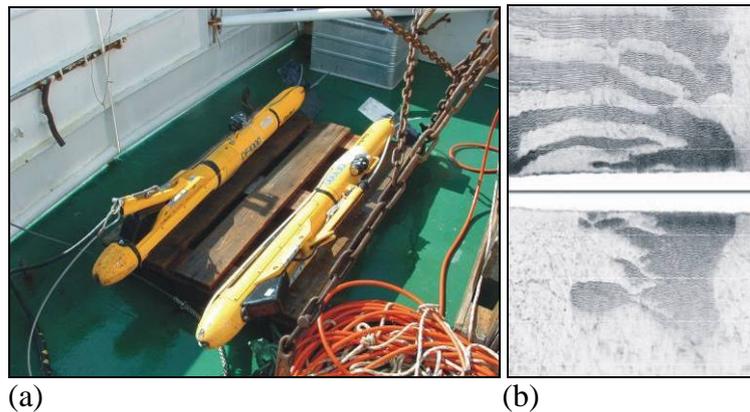


Figure 14 : (a) Sonar à balayage latéral Edgetech DF1000 ;
(b) Sonogramme sur des fonds de maërl ridé (en sombre) et de sable (en blanc)

La résolution sur le fond est de l'ordre de quelques dcm^2 pour une portée de 100 m et une fréquence de 100 kHz.

Les systèmes acoustiques hautes fréquences, de type sonar à balayage latéral, sont employés depuis plusieurs années pour prospecter rapidement de larges zones côtières avec une très bonne résolution sur le fond. Ils permettent de cartographier directement certains peuplements macro-benthiques en forte densité, tels que : la ressource en calmars (Foote *et al.*, 2006), les herbiers de posidonies en Méditerranée (Paillard *et al.*, 1993 ; Piazzì *et al.*, 2000), les biocénoses de maërl (Augris *et al.*, 1993), à crépidules (Hamon *in* Augris et Hamon, 1996 ; Ehrhold *et al.*, 1998, Blanchard, 2009), les peuplements d'oursins plats *Dendraster excentricus* (Fenstermacher *et al.*, 2000), à *Lanice conchilega* (Augris *et al.*, 1993 ; Degraer *et al.*, 2002), les fonds à coquille Saint-Jacques (Kostylev *et al.*, 2003), d'huîtres (Smith *et al.*, 2001), les récifs de coraux (Roberts *et al.*, 1987 ; Hovland *et al.*, 2002) et de serpulidés (Voisin *et al.*, 2005).

2.1.2.3. Le système RoxAnn (cf. Fiche technique FT09-F001 sur <http://www.rebent.org/documents/>)

Le système RoxAnn est un logiciel de classification automatique de la nature des fonds. RoxAnn a été développé dans les années 1990 (Chivers *et al.*, 1990 ; Chivers et Burns, 1992), initialement pour répondre aux besoins des extracteurs de granulats marins. Il analyse les échos renvoyés par le fond, émis par un sondeur bathymétrique monofaisceau. L'énergie de réverbération du fond qui est enregistrée par le sondeur, est transformée par un boîtier électronique (USP) en indices de rugosité E1 et de dureté E2. E1 correspond à la terminaison du premier écho de réflexion directe sur le fond, alors que le second écho E2 résulte de la réflexion multiple des ondes sur le fond et sous la surface. Le temps-trajet étant plus long que pour E1, E2 est amplifié pour diminuer la perte de signal due à la

dispersion de l'énergie réverbérée dans le milieu. La classification des fonds s'opère en temps réel par la combinaison de ces deux indices (fig. 15). En théorie, l'augmentation des valeurs du couple E1/E2 correspond à un gradient granulométrique croissant, de sorte qu'un sédiment vaseux et lisse aura un couple E1/E2 plus faible qu'un sédiment graveleux et ridé. RoxAnn est un système opérationnel autonome, pouvant acquérir des données ponctuelles peu dégradées, jusqu'à 10 à 12 nœuds dans certains cas. La cadence d'enregistrement est modulable. Pour un enregistrement toutes les 2 s, le volume des fichiers de données exportées ne représente pas plus de 2 méga octets par jour. RoxAnn est un système de cartographie souple d'utilisation mais de moyennes à basses résolutions (plurimétriques à pluridécamétriques), en fonction de la profondeur moyenne sur la zone et de l'ouverture du sondeur.

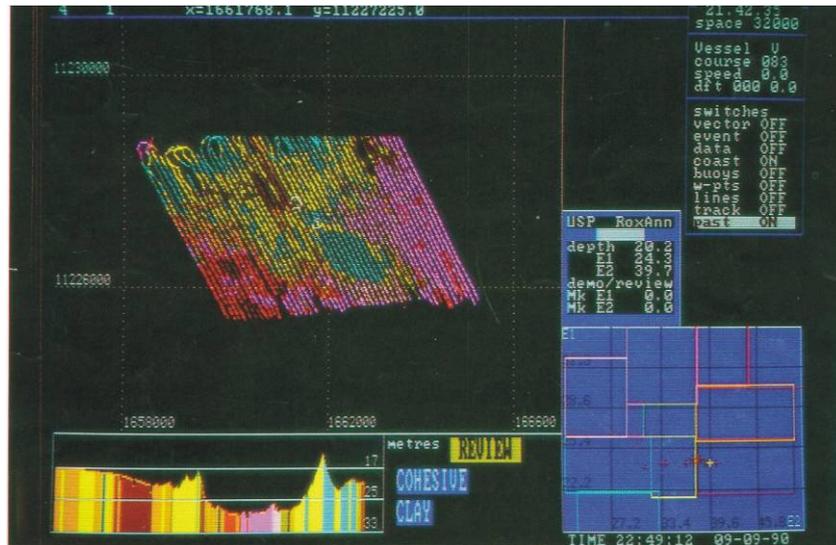


Figure 15 : Exemples de restitution des données RoxAnn, en temps réel

Le système RoxAnn a fait l'objet de nombreuses études de synthèse (Foster-Smith *et al.*, 1999 ; Hamilton, 2001). Il a été employé avec succès pour cartographier directement les biocénoses de maërl (De Grave *et al.*, 2000), les récifs coralliens (Williamson, 1998 ; Chevillon, 2001 ; Nunny *et al.*, 2001) ou bien des moulières (Service, 1998) et la végétation sous-marine (Laminaires : Hass et Bartsch, 2008 ; Ulves : NOAA, 2000 ; Posidonies : Siakavara *et al.*, 2000 ; Zostères : Monpert, 2010). Son intérêt réside dans sa capacité à détecter rapidement, et à moindre coût, la nature des fonds qui est, *a posteriori*, corrélée aux peuplements faunistiques par un échantillonnage stratifié (Murphy *et al.*, 1995 ; Sotheran *et al.*, 1995 ; Provencher *et al.*, 1997 ; Pinn *et al.*, 1998). Les exemples sont nombreux et ne se limitent pas uniquement aux biocénoses très rugueuses directement décelables par le système (Ehrhold, 2000). Il a également été mis en œuvre pour cartographier les limites des habitats à poissons plats (Greenstreet *et al.*, 1997) ou à harengs (Maravelias *et al.*, 2000) et de nombreux mollusques à valeur commerciale, tels que les coquilles Saint-Jacques (Magorrian *et al.*, 1995 ; Kaiser *et al.*, 1998).

2.1.3. Prise de vues sous-marines

2.1.3.1. Système vidéo remorqué

Une caméra vidéo noir et blanc, très sensible à la lumière (Simrad OSPREY 0,1 lux) a été utilisée sans projecteur pour réduire l'effet de brillance engendré par la matière en suspension. La caméra est fixée, soit sur un bâti vertical (structure métallique conique, fig. 16a) pour être utilisée en point fixe ou en dérive (suspendu au-dessus du fond), soit sur un traîneau (troïka) de dimension variable afin d'être remorquée sur le fond, de préférence à contre-courant, à une vitesse voisine de 1,5 nœud (fig. 16b et c). Le logiciel Vidéonav d'Ifrermer (Lunven *et al.*, 2002) permet de synchroniser le time-code du magnétoscope numérique avec l'enregistrement des positions géographiques par GPS différentiel (fig. 17a). Les films sont ainsi sauvegardés sur support numérique de type cassette DVDcam (fig. 17b).



Figure 16 : Dispositifs de prise de vues sous-marines
(a : bâti ponctuel ; b : petite troïka ; c : grande troïka)

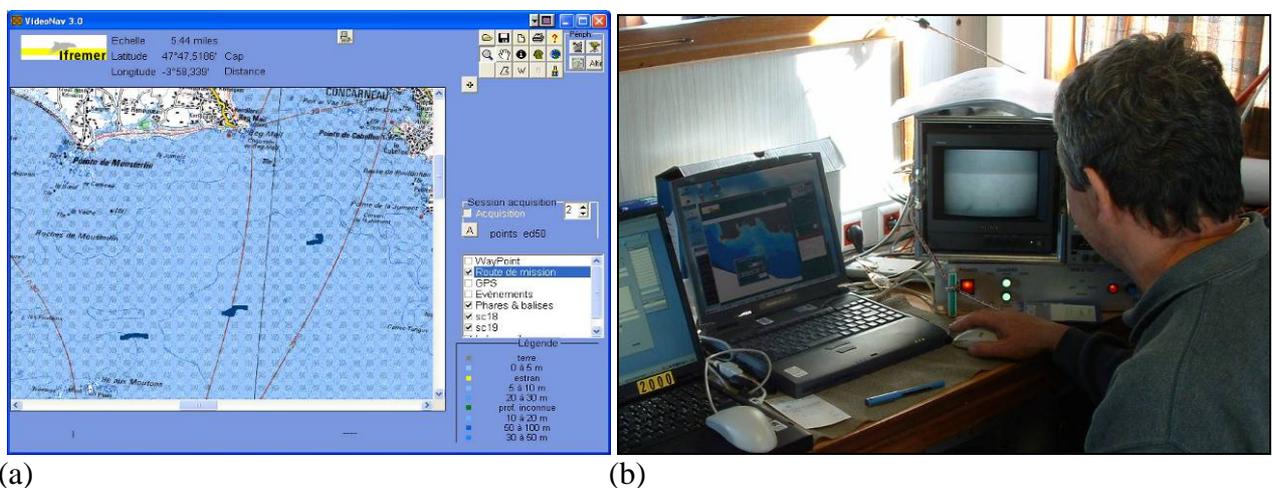


Figure 17 : Dispositif d'enregistrement de prise de vues sous-marines
(a : copie d'écran du logiciel Vidéonav 3 ; b : centrale d'acquisition)

2.1.3.2. Plongée autonome

Cinq plongées ont été effectuées au droit de la Pointe du Conguel et de Beg Rohu entre le 26 et 28 juin 2007 à partir d'une embarcation légère de type zodiac (fig. 18a). Des prises de vue au caméscope numérique couleur (fig. 18b) ont permis de remonter 40 mn de séquences vidéo et des mesures de densité de maldanes ont été réalisés au quadrat d' $1/16 \text{ m}^2$ (fig. 18c).



Figure 18 : Opérations de prise de vues et de mesures par les plongeurs Ifremer
(Xavier Caisey, Olivier Dugornay, Xavier Philippon)

2.1.4. Engins de prélèvements sédimentaires et biologiques

2.1.4.1. La benne Shipek (fig. 19a et b)

Il s'agit d'une benne cylindrique qui agit par raclage-découpage du fond, permettant de caractériser rapidement la nature du sédiment. Celui-ci est emprisonné dans la partie mobile semi-cylindrique qui pivote et se libère de la tension du ressort au moment du contact avec le fond. La surface échantillonnée est de 4 dm², le volume max. de sédiment récolté de 3 litres, et la profondeur max. de prélèvement de 10 cm. Deux lests peuvent être employés en fonction de la dureté des sédiments ; 20 et 53 kg, seul le premier a été mis en œuvre.

2.1.4.2. La benne Hamon (fig. 19c)

La benne Hamon utilisée pour l'échantillonnage biologique, présente l'avantage de fonctionner sur tous les types de fonds meubles, et en particulier dans les sédiments grossiers. C'est ce qui nous a fait la préférer à la benne Smith Mc-Intyre, très utilisée pour échantillonner la macrofaune des sédiments fins. En outre, elle est robuste et simple d'utilisation, mais son encombrement et son poids nécessitent des moyens de mise en œuvre adaptés. Le modèle d'origine permet de prélever sur une surface de 1/4 m² et une profondeur d'environ 30 cm. Nous avons utilisé un godet plus petit (prélèvement sur 1/8 m², à la même profondeur), de manière à pouvoir réaliser des répliquats (meilleure estimation de la diversité spécifique et des abondances), en évitant d'avoir des volumes de sédiment trop importants à trier. L'effet de chasse qu'elle provoque en arrivant au fond et son mode de déclenchement à la remontée, font que la petite faune vagile à la surface du fond est sous-échantillonnée ; en revanche sa bonne pénétration dans le sédiment permet de récolter des espèces profondément enfouies.

2.2. Stratégie d'acquisition des données

Les levés géophysiques réalisés dans le cadre du REBENT reposent sur la combinaison de plusieurs capteurs acoustiques remorqués ou de coque, en fonction de la profondeur et de la dangerosité des fonds à la côte (Ehrhold, 2004). Une première prospection est réalisée à bord du *Thalia*, du large jusqu'à 10 m de profondeur environ. Le navire est équipé, à la demande, d'un sondeur multifaisceaux EM1000 pour acquérir la bathymétrie, et remorque un sonar à balayage latéral (DF1000) pour l'imagerie. Les très petits fonds, entre 10 m et 1 m de profondeur, n'ont pas été prospectés sur ce secteur, comme cela a été le cas sur Glénan et Concarneau avec une vedette équipée d'un sonar et d'un sondeur multifaisceaux de coque.

2.2.1. Les acquisitions au sonar à balayage latéral Edgetech DF1000

Le système, composé d'un poisson tracté derrière l'embarcation à une altitude constante au-dessus du fond (entre 8 et 15 m) en fonction de la portée sélectionnée, a été mis en œuvre pour des fonds supérieurs à 10 m, au-delà de la zone ostréicole en eau profonde. La portée latérale pour l'Edgetech DF1000 a été fixée à 100 m (110 m effectif) pour une fréquence de 100 kHz. Une portée plus étroite (80 m) a été utilisée pour la partie sud de la zone.

Cette fauchée (2 fois la portée) offre, à l'échelle des secteurs REBENT, un bon compromis entre la détection des objets recherchés sur le fond (biocénoses) et la durée d'exécution du levé. 194 km de profils ont été acquis lors de la campagne REBENT 1 (fig. 20a, 20b et tab. 3), 99 km pour la mission IMPACT 8. La surface moyenne couverte est de l'ordre de 1,4 km²/heure, à la vitesse moyenne de 5 nœuds. Le recouvrement entre les profils a été de l'ordre de 12%. Les paramètres d'acquisition (fréquence, portée, ouverture, contraste) ont été identiques à ceux des secteurs levés depuis 2003. Le choix dans la direction des profils sonar est primordial. A plusieurs reprises, le plan théorique de levé

favorisant une altitude constante du poisson au-dessus du fond et minimisant les phases de giration peut-être modifié une fois sur zone, de manière à insonifier, dans la meilleure direction, les figures sédimentaires telles que les petites dunes hydrauliques de sable graveleux (mégarides) (fig. 21). Il est donc nécessaire de recouper, le plus longitudinalement possible, ces figures afin de pouvoir mieux interpréter, *a posteriori*, l'intensité et la direction des courants sur le fond. Le logiciel d'acquisition ISIS sonar de la société Triton Elics permet de rejouer, le soir même, les profils un à un et de pointer les signatures acoustiques à échantillonner. Le logiciel Caraibes 3.5 (© Ifremer) visualise en parallèle et en temps réel les isobathes (non corrigés de la marée). Il qualifie rapidement les surfaces et la qualité des données bathymétriques acquises avec l'EM1000.

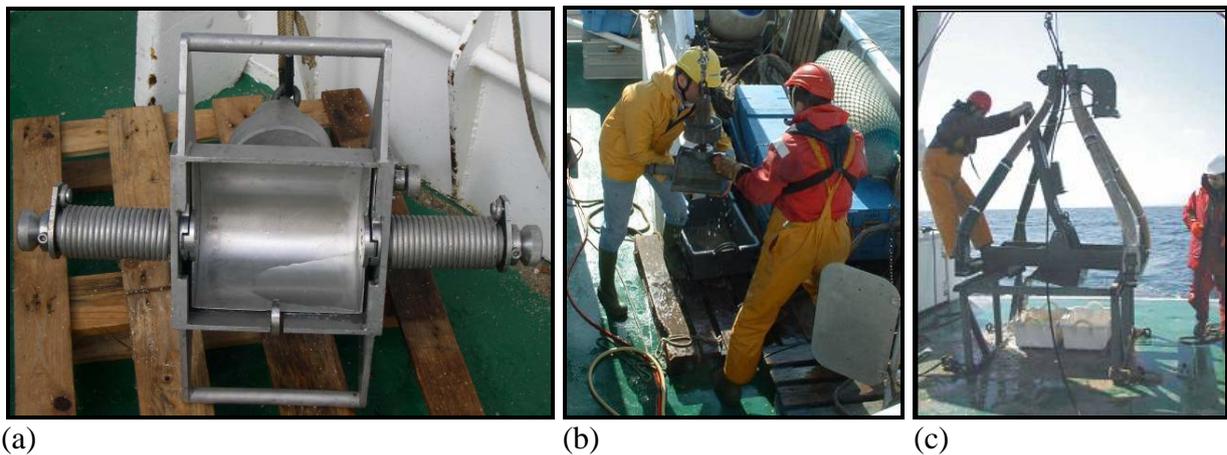


Figure 19 : Photos des bennes Shipek (a et b) et Hamon (c)

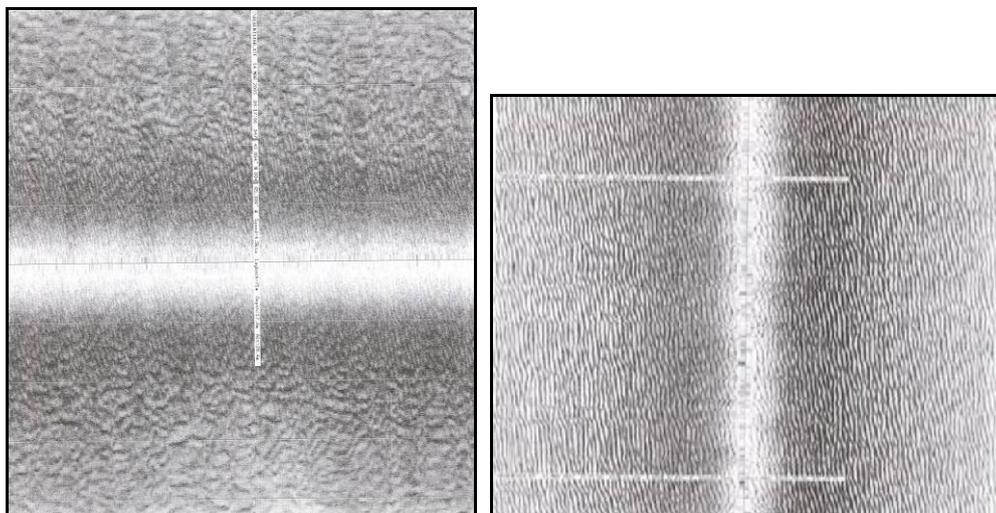


Figure 21 : Distorsion des mégarides sablo-graveleuses en fonction de la direction des profils sonar (profils Edgetech DF1000 perpendiculaires, à 9 mn d'intervalle, au nord-ouest de Glénan)

2.2.2. L'échantillonnage sédimentaire

La stratégie de calibration sédimentaire des faciès acoustiques a été le plus généralement conduite à la benne Shipek (lest de 20 kg). En fonction de la complexité et de l'étendue des signatures acoustiques sur le secteur, toutes les classes (tab. 2) ont été validées au moins par un type de prélèvement (Shipek ou Hamon). Seul un faciès (II2) a été reconnu uniquement au moyen de la benne Hamon.

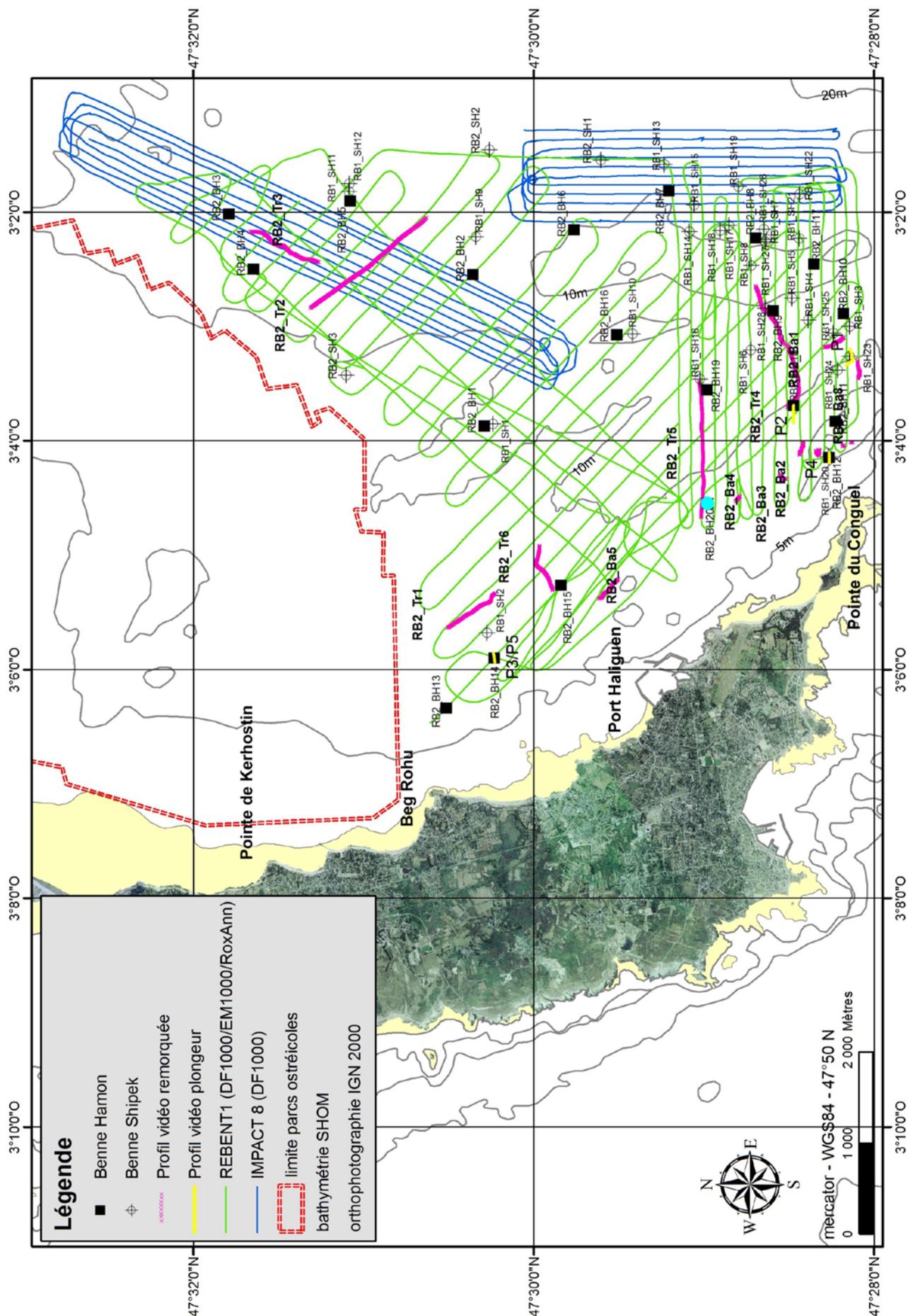


Figure 20a : Carte des données récoltées sur le secteur Quiberon

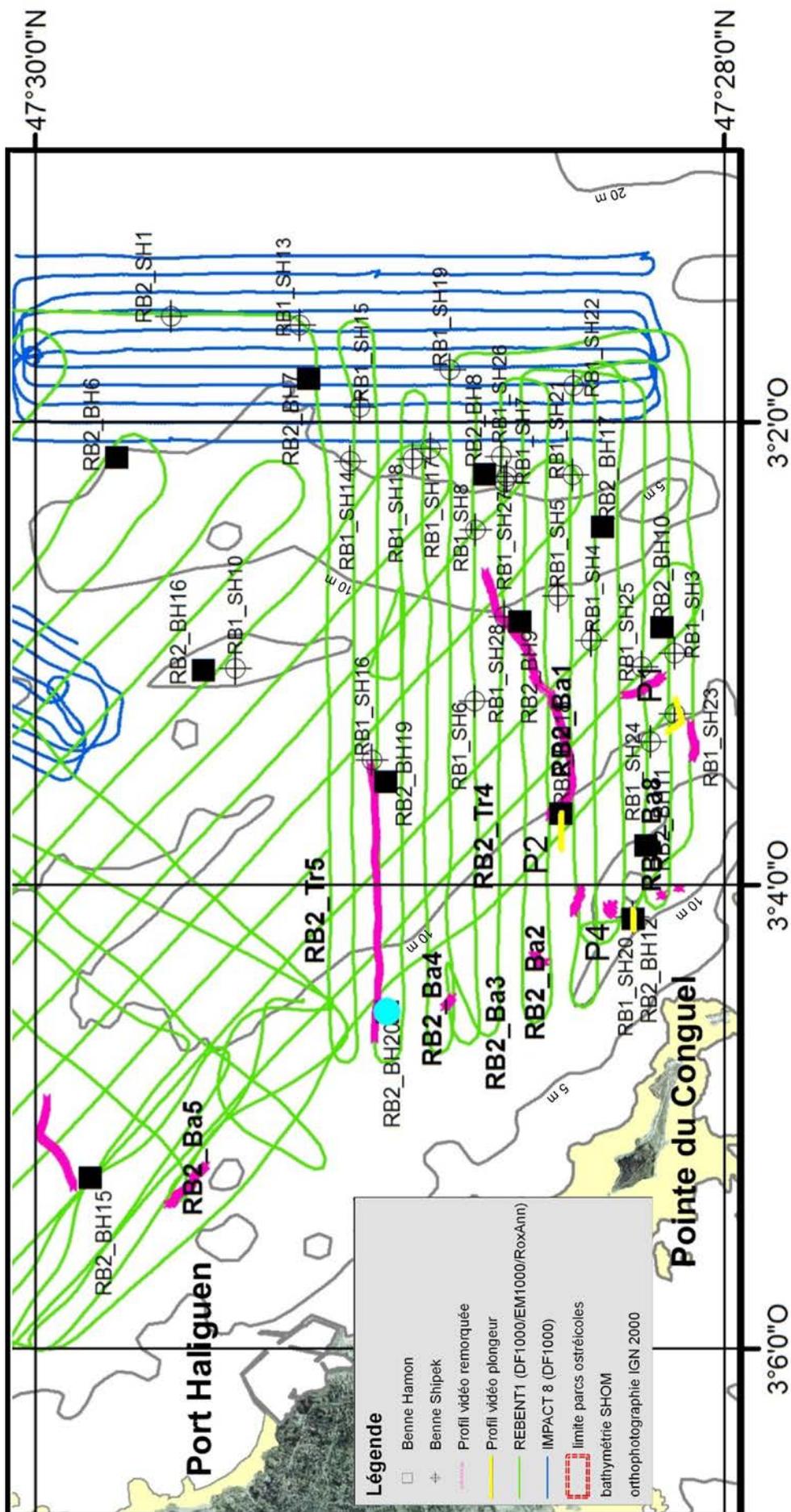


Figure 20b : Carte des données récoltées sur le secteur Quiberon

Classe	Faciès acoustique	Surface km ²	REBENT 1 et 2 Shipek	REBENT 2 Hamon
I	1	1,66	6	2
	2	0,81	6	1
II	1	6,28	5	3
	2	2,38	0	1
III	1	1,36	1	1
	2	8,35	2	2
	3	6,03	3	3
	4	1,59	1	2
IV	1	2,35	3	2
	2	1,87	6	2
V	Substrat rocheux	0,04	-	-
		32,72	33	20

Tableau 2 : Nombre de prélèvements effectués avec les bennes Shipek (sédimentologie) et Hamon (biologie) par faciès acoustique

2.2.3. L'échantillonnage biologique

En se référant à la carte de distribution des principaux faciès acoustiques (niveaux de gris), et avant même que l'interprétation morpho-sédimentaire ait pu être établie, un échantillonnage biologique stratifié a été réalisé à la benne Hamon (1/8m²). Il convient de souligner tout l'intérêt que représente cette stratification en termes d'économie de moyens, en particulier pour ce qui concerne l'analyse taxonomique de la faune. Ceci, sans entacher la précision apportée à la cartographie des communautés benthiques qui s'appuie, pour l'essentiel, sur celle des entités morpho-sédimentaires précisément cartographiées par méthodes acoustiques.

Au total 20 stations ont été échantillonnées en 2003, à raison de 3 réplicats par station pour la biologie et 1 pour la sédimentologie. Les prélèvements sont tamisés à bord sur une table de tri dont le maillage le plus fin est de 2 mm (maille ronde) et les refus de tamis sont bocalisés dans une solution de formaldéhyde à 5%, en vue des analyses en laboratoire. A noter que la faune et la flore des substrats rocheux de la baie n'ont pas été étudiées dans le cadre de cette étude.

Plusieurs dragages sur 50 à 100 m de long, visant à récolter la mégafaune, ont été réalisés au niveau des stations BH8, BH7, BH12, BH18 (fig. 22).



Figure 22 : Exemples de récolte de mégafaune à la drague (après lavage sur tamis)

2.3. Calendrier des travaux et bilan des données acquises

L'ensemble des travaux réalisés et des données collectées sur le secteur de Quiberon lors des campagnes REBENT 1 et 2 et IMPACT 8 (prospection sonar) est résumé dans la figure 20 et le tableau 3.

Campagne	Période sur zone	Navire	Sonar (km)	Prélèvements Shipek	Prélèvements Hamon	Profils vidéos
REBENT 1	27/02 au 02/03/2003	Thalia	194	28	-	-
REBENT 2	13/10 au 15/10/2003	Thalia	-	3	60	15
IMPACT8	24/10/2002	Thalia	99	-	-	-
Plongées	26 et 28/06/2007	Pneumatique		-	-	5

Tableau 3 : Chronologie et nombre de données récoltées sur le secteur de Quiberon

2.4. Analyses bathymétriques et morphosédimentaires

2.4.1. Analyse bathymétrique des données EM1000 Simrad

La procédure de post-traitement réalisée à partir de Caraibes 3.5 est décrite dans la fiche technique sur les sondeurs multifaisceaux (cf. <http://www.rebent.org/documents/>) et sur le site web www.ifremer.fr/flotte/equipements_sc/logiciels_embarques/caraibes. Au post-traitement, des grilles de sondes de 5x5 m et 15x15 m sont générées par le logiciel Caraibes 3.5. La précision en z est de l'ordre 30 cm. Les MNT sont rejoués sous ArcGIS 9.3 (© Esri) et Fledermaus 7 (© IVS 3D) pour mieux interpréter l'imagerie acoustique (fig. 23 et 24).

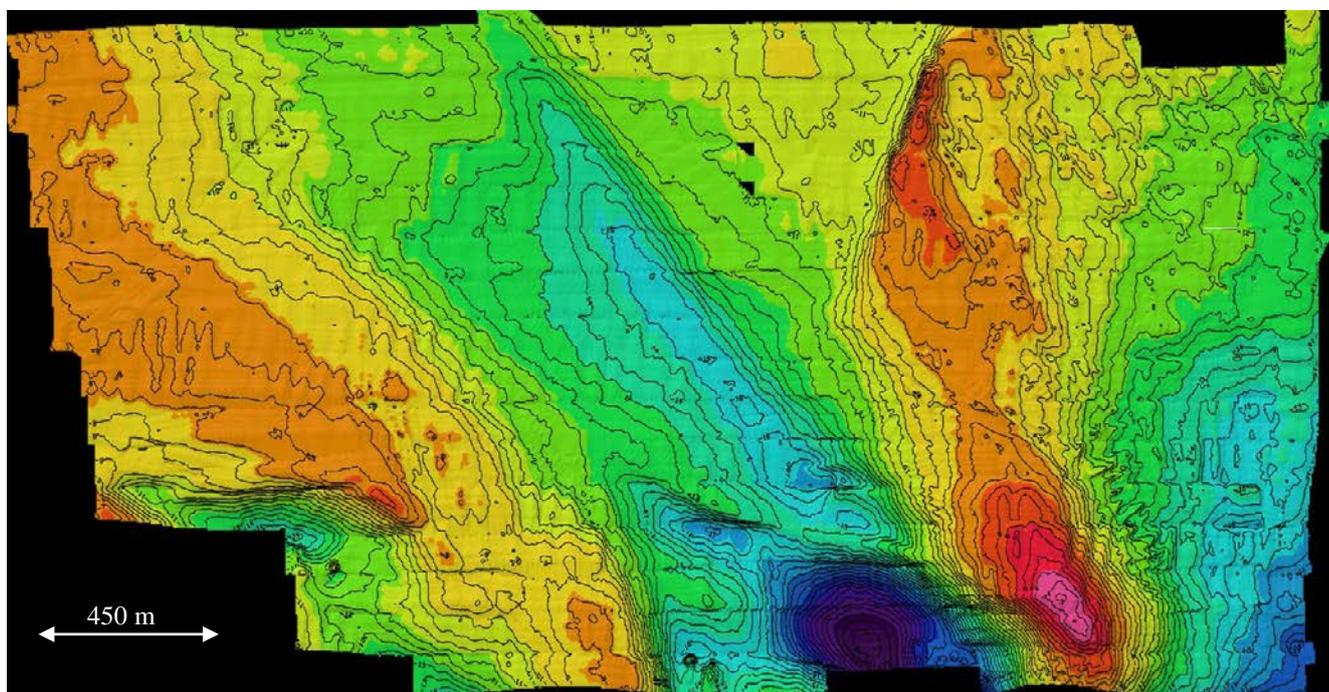


Figure 24 : Exemple de restitution bathymétrique 3D au droit de la pointe du Conguel, illustrant, à l'Est, le banc de sable de Quiberon (données EM1000, maillage à 2,5 m ; isobathes tous les 50 cm)

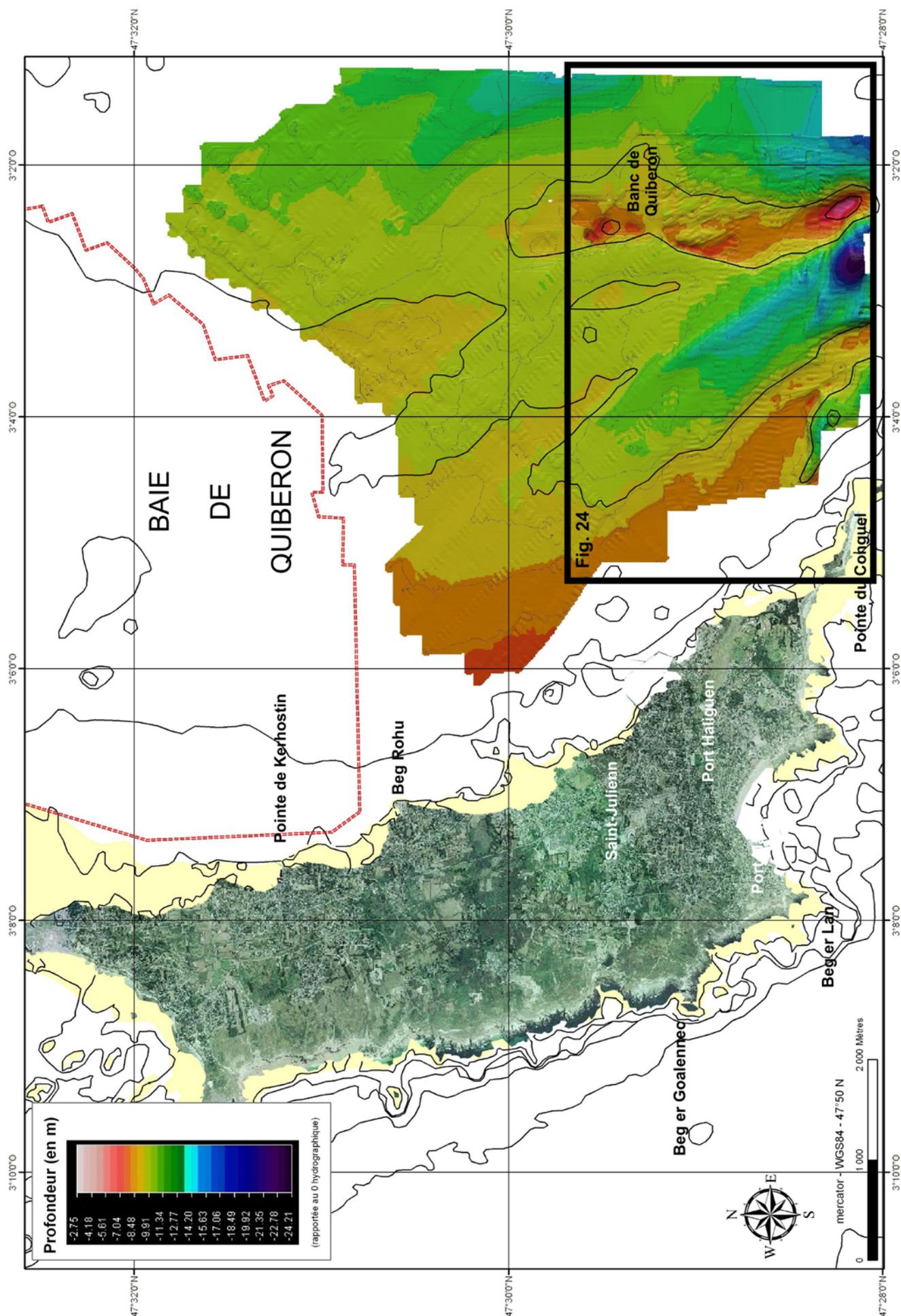


Figure 23 : MNT bathymétrique de la zone couverte avec l'EM1000 (maillage à 5 m)

2.4.2. Analyse et interprétation des données sonar (cf. <http://www.rebent.org/documents/>)

L'ensemble des traitements est réalisé dans Caraibes 3.5

2.4.2.1. Traitement de la navigation

La première étape consiste à traiter la navigation du poisson Edgetech DF1000. La position du poisson remorqué est corrigée longitudinalement toutes les secondes à partir du fichier de layback fourni par Genavir (longueur de câble filée + distance de la poulie compteuse à l'antenne de réception DGPS). Cette navigation est par la suite lissée avant le mosaïquage des profils. Le module Regina (Caraibes 3.5) permet également de recalibrer certains tronçons de la navigation par rapport à des objets parfaitement positionnés sur le fond (plateaux rocheux, figures sédimentaires), soit à partir des données bathymétriques du sondeur multifaisceaux, soit à partir de l'imagerie du même sondeur ou d'un autre capteur mis en œuvre pendant la mission.

2.4.2.2. Traitement des données sonar

Il s'agit de traiter chaque profil dans une chaîne de traitement spécifique du logiciel Caraibes 3.5 (fig. 25). Elle se compose des modules suivants :

- *Imisol* : Importation des fichiers sonar XTF bruts
- *Edihop* : Correction de détection de hauteur et de réduction de portée
- *Corire* : Correction des images rectilignes (obliquité et halo)
- *Edilin* : Correction des valeurs d'en-tête de ligne
- *Spreamo* : Préparation à la constitution d'une mosaïque
- *Sreamo* : Génère une mosaïque à un pas terrain donné (1m et/ou 30 cm)
- *Ermono* : Fusionne chaque mosaïque par profil en une seule image
- *Cartim* : Visualisation et exportation des mosaïques sous forme de raster géoréférencé

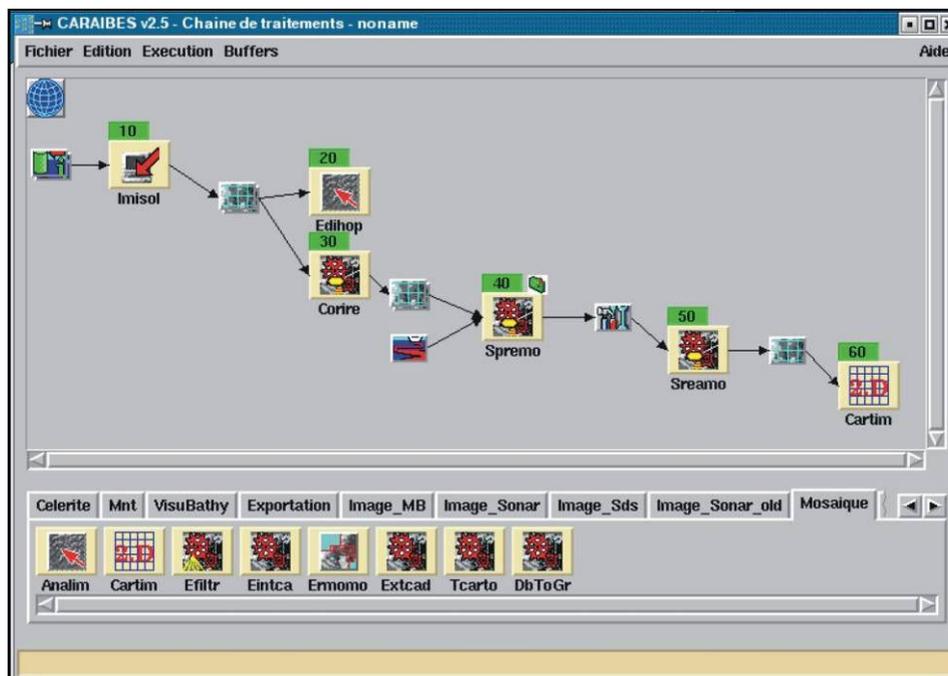


Figure 25 : Chaîne de traitements des données sonar dans Caraibes 3.5

Les données sonar sont par ailleurs compensées afin de réduire l'hétérogénéité entre les deux voies (babord et tribord). Les profils sont ensuite recalés les uns par rapport aux autres et selon la bathymétrie, à partir du module RegIma. Ce recalage des structures sédimentaires et des reliefs (hauts-fonds rocheux, crête de dune) est toujours imparfait du fait des distorsions géométriques induites par les mouvements du poisson dont l'orientation n'est pas toujours parallèle aux courants, et d'un manque de points de calage naturels dans le cas du levé sur Quiberon.

2.4.2.3. Interprétation des mosaïques de réflectivité

Les mosaïques (fig. 26) sont importées dans un SIG (ArcGis © Esri) afin d'y être interprétées. La première étape consiste à vectoriser au 1/2000^{ème}, dans la projection de la mosaïque, les contours délimitant les principales classes acoustiques au nombre de 5 sur le secteur de Quiberon (fig. 27 et tab. 4) et les figures sédimentaires (dunes hydrauliques, sillons d'érosion ...). Ces dernières sont des éléments fondamentaux pour caractériser la dynamique sédimentaire du secteur (direction et parfois sens du transport sédimentaire en charriage sur le fond) et le type de courant responsable du modelé du fond (houle, marée). Cette étape, à l'écran, s'accompagne de fréquents allers-retours avec les bandes sonar papier pour lever les doutes ou préciser certaines limites de faciès. En effet, la perception à l'écran de variations ténues de niveaux de gris ou de texture n'est pas toujours aussi facile du fait des effets de lissage ou de rehaussement de contrastes effectués en amont dans les modules *Edihop et Cartim*.

La deuxième étape consiste à identifier les signatures acoustiques en termes de nature de fond (granulométrie, morphologie). Elles ont été calibrées à partir des observations du fond par prélèvements (*cf.* § 2.2.2 et 3). Chaque faciès ainsi reconnu, au nombre de 10 pour la couverture sédimentaire meuble et de 2 pour la roche (tab. 4), est décrit dans une fiche récapitulative type (*cf.* annexe 2) dans laquelle sont résumés :

- les éléments de la campagne : nom de la mission, secteur géographique, date
- les paramètres d'acquisition : type de sonar, fréquence, ouverture, portée, contraste, ...
- le type de faciès : description sommaire et distribution sur le cartouche joint
- les éléments de calibration :
 - n° de prélèvement et type de benne (S pour Shipek, H pour Hamon) par campagne, en rouge lorsque l'échantillon a été traité pour la granulométrie
 - nom des profils vidéo traversant le faciès
 - nature du sédiment constituant le faciès
 - espèces caractéristiques
 - classification : norme française et dite EUNIS (*cf.* § 2.4.4)

Les surfaces rocheuses étant très succinctes (0,04 km²), cette signature n'a pas fait l'objet de fiche spécifique.

La principale difficulté demeure l'interprétation biologique et/ou sédimentaire des signatures acoustiques détectées par le capteur. Les phénomènes observés sont physiquement très complexes du fait de la morphologie et de la rugosité du fond, de la granularité des particules sédimentaires, de la nature du fluide interstitiel (Garlan, 2004), des communautés biologiques qui s'y développent, et d'une investigation imparfaite par les systèmes acoustiques (Lurton, 1998). Même si, en théorie, un fond sédimentaire meuble (vase) renvoie moins d'énergie qu'un fond rocheux ou caillouteux, du fait de son faible contraste d'impédance avec l'eau et de la régularité de l'interface, la calibration par les observations sont indispensables à l'expertise géologique des données acoustiques. L'expérience montre que la panoplie de signatures sonar est vaste, souvent résumées à un nombre limité de faciès bio-morphosédimentaires, faute d'une calibration exhaustive du fait des contraintes de la mission et des limites propres à l'échantillonnage à la benne. La granulométrie ne permet pas toujours, à elle seule, d'expliquer l'origine des faciès détectés (Ehrhold, 1999). En baie de Concarneau, une vase

graveleuse assez compacte, colonisée par *Maldane glebifex* aura une réponse très proche, en terme de niveau de gris, qu'un gravier hétérogène en baie de Quiberon (Ehrhold *et al.*, 2007). Un autre exemple concerne le niveau de réflectivité d'une vase sableuse colonisée par les populations de crépidules (tab.4, faciès III3) plus élevé que celui d'une vase sableuse homogène (tab.4, faciès II2).

Classe	Niveau de gris	Texture	Observations	Classification sédimentaire	Médiane (mm)	Moyenne (mm)	Code Eunis	Faciès acoustique
I	blanc	homogène	finement ridé	sable fin	0,260	0,400	Cs	I1
		ridée	longueur d'onde >4m	sable moyen	0,288	0,334	Cs	I2
II	gris pâle	homogène	parfois tacheté	sable fin	0,187	0,232	Ms	II1
		tacheté	crépidule ?	vase sable très fin	0,073	0,104	M&Ms	II2
III	gris moyen	homogène	parfois ridé ($\lambda < 4$ m)	sable coquillier parfois envasé *	-	-	MxdS	III1
		chaluté	-	sable très fin vaseux	0,106	0,170	MxdS	III2
		rubané	présence localement de crépidules	vase sableuse	0,083	0,164	MxdS à M&sM	III3
		tacheté	-	vase sableuse*	-	-	M&sM	III4
IV	gris sombre	homogène	-	gravier	5,184	3,448	Cs	IV1
		ridé	longueur d'onde <2m	gravier sableux	1,614	1,541	Cs	IV2
V	roche sub-affleurante							V1
	roche affleurante							V2

Tableau 4 : Liste des faciès acoustiques reconnus et calibrés sur le secteur d'étude
(* faciès déterminé sédimentologiquement à partir des observations et d'autres travaux)

2.4.3. Analyses des données RoxAnn

Dans le cadre de cette étude, les données brutes, épurées des valeurs aberrantes, montrent, indépendamment et dans leur ensemble, une bonne cohérence. Les traitements préliminaires ont permis de conserver 31244 points.

Les données RoxAnn ont été croisées sous Arcview avec la couche de polygones d'interprétation morpho-sédimentaire. Cette opération montre dans le diagramme rugosité/dureté (E1/E2) (fig. 28), un chevauchement important des catégories sédimentaires rencontrées sur le secteur ; seules les limites des faciès à Gravier-Vase-Maërl, Sable fin-Vase, Sable très fin-Vase ou Vase-Sable très fin tendent à se différencier. Cette confusion dans les réponses sédimentaires montre les inconvénients d'un tel système en termes de résolution et de différenciation sédimentaire et ceci, quel que soit le mode de classification adopté à l'échelle d'une baie comme celle de Quiberon. Cette mauvaise sensibilité a plusieurs origines dans notre étude : une fréquence du sondeur élevée (200 kHz), une ouverture du sondeur trop étroite (5°), et des conditions d'installation non optimales. Mais, en simplifiant les faciès sédimentaires, on fait apparaître le gradient d'accroissement des indices avec la granulométrie. Les résultats du seuillage avec les données du fond sont résumés dans les figures 28 et 29.

2.4.4. Analyses granulométriques

La caractérisation de la nature du fond se base sur l'analyse granulométrique des échantillons prélevés sur le secteur. La granulométrie est l'étude de la répartition des tailles de grains dans un échantillon. La distribution des principales fractions sédimentaires reconnues (cailloutis, gravier, sable, sable fin, vase) permet de caractériser rapidement le type de sédiment. Les coupures retenues pour calculer les pourcentages des différentes classes sont celles de la norme européenne ISOF/DIS 16665 (2005) sur le traitement des échantillons de la macrofaune des sédiments meubles.

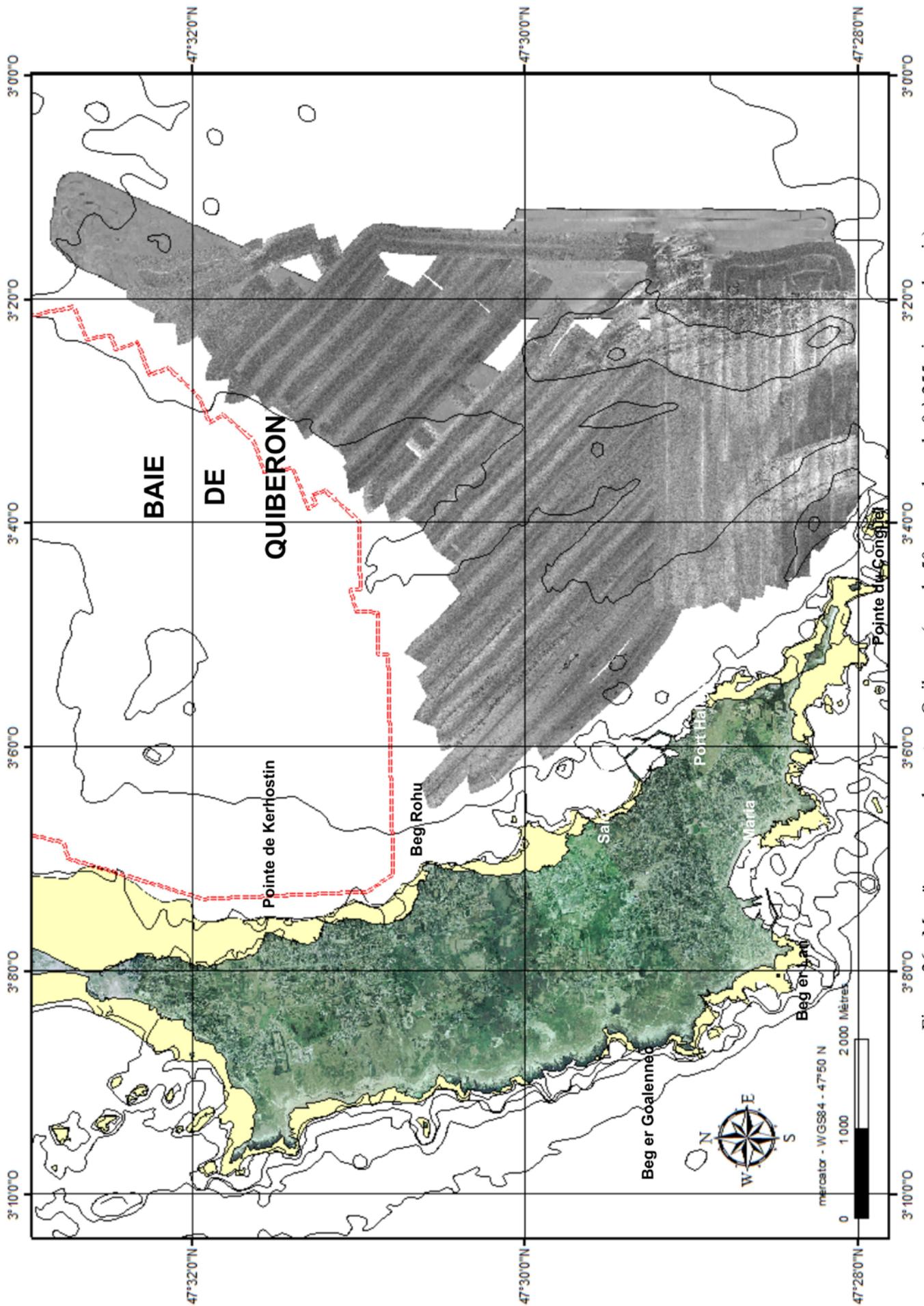


Figure 26 : Mosaïque sonar du secteur Quiberon (pas de 50 cm, codage de 0 à 255 niveaux de gris)

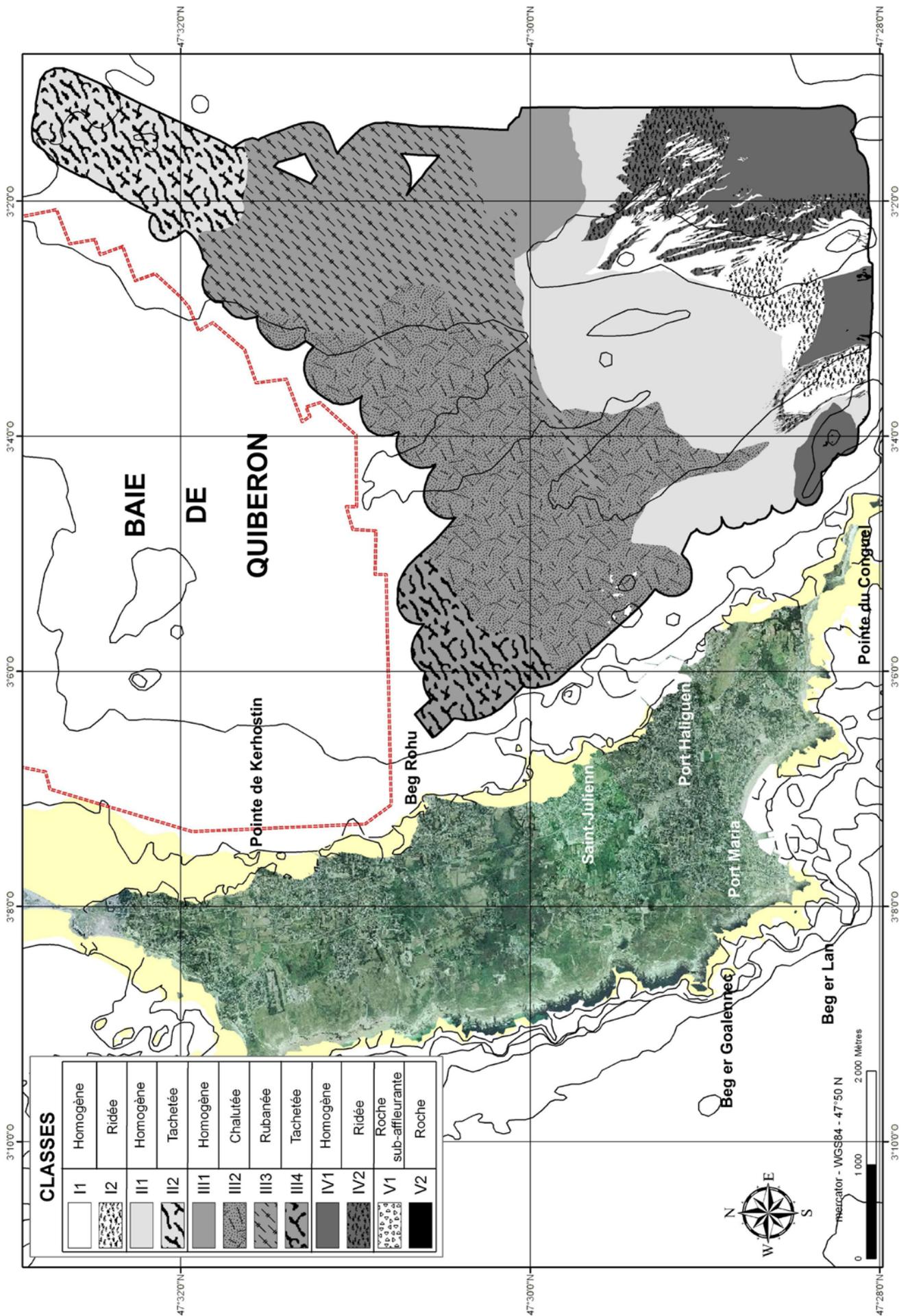


Figure 27 : Interprétation de la mosaïque des faciès acoustiques sur le secteur Quiberon

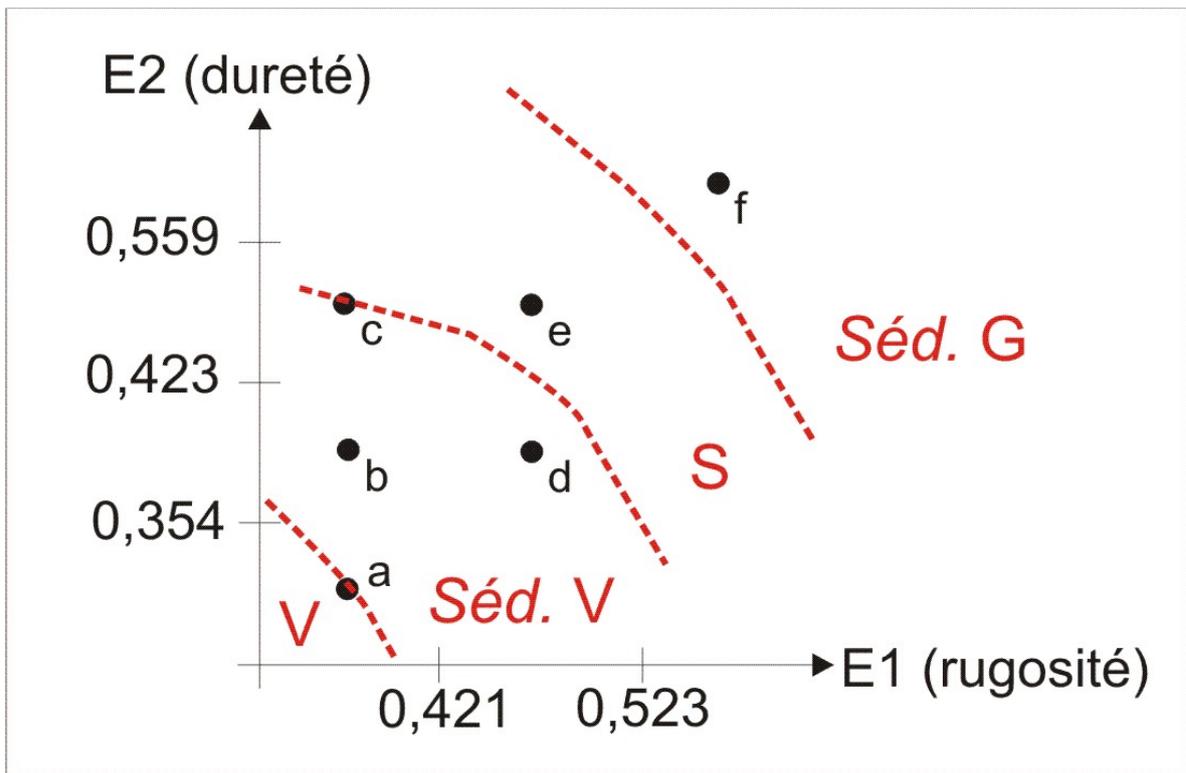


Figure 28 : Seuils RoxAnn (valeur moyenne) et types de sédiment
 (a : V à SfV ; b : SfV chaluté ; c : SfV à Sf ; d : SV coquillier ;
 e : S à mégarides ; f : G à GS ridé)

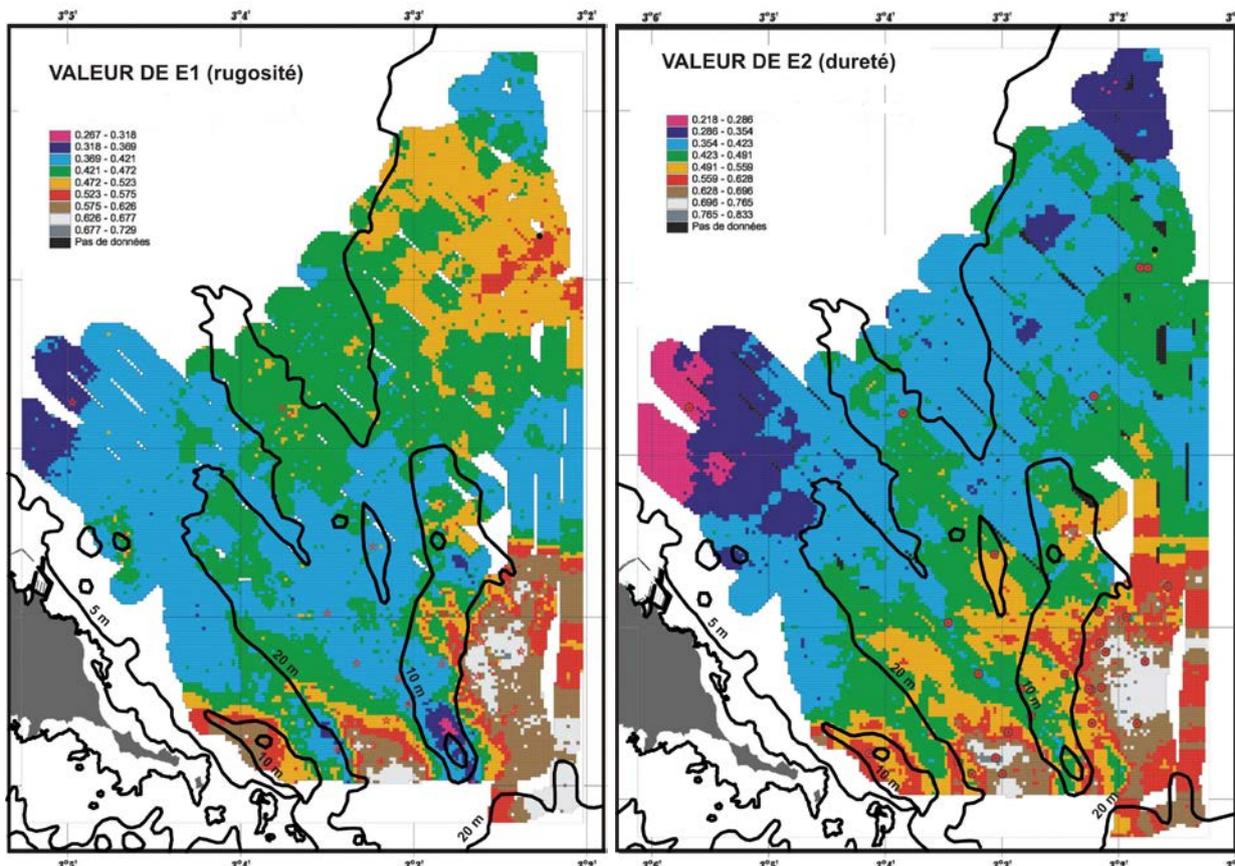


Figure 29 : Interpolation à 200 m des valeurs de E1 (rugosité) et E2 (dureté)

Le protocole d'analyse des échantillons est le suivant :

L'échantillon prélevé est décongelé, rincé à l'eau douce avant d'être séché en étuve, entre 40 et 60°C, pendant 24 heures. Une fraction de l'échantillon (environ 300 g) est lavée sous un tamis de 50 µm pour mesurer la fraction en pélites. La fraction grossière est tamisée pendant 15 mn sur une colonne vibrante de 11 à 13 tamis de taille de maille décroissante (norme Afnor). Chaque refus de tamis est pesé, transcrit en pourcentage et reporté sur une courbe granulométrique semi-logarithmique. Entre chaque échantillon, les tamis et les récipients doivent être minutieusement nettoyés pour éviter toute contamination et limiter l'erreur de mesure lors de la pesée. Le nettoyage des tamis se fait à l'aide d'un pinceau ou d'une petite cuve à ultrasons. Le taux de carbonate n'a pas été mesuré. Pour certains échantillons, le pourcentage en matière organique a été mesuré par la technique de la perte au feu (incinération à 450° pendant 4h).

A partir de la courbe granulométrique de distribution des grains, plusieurs paramètres (moyenne, indices de dispersion, d'asymétrie, d'acuité) sont calculés par la méthode des moments statistiques (Seaward-Thomson et Hays, 1973 ; Rivière, 1977) avec le logiciel GRADISTAT 4.0 (Blott et Pye, 2001). Tous les résultats des analyses et les métadonnées associées aux échantillons sédimentaires prélevés dans le cadre du REBENT sont résumés dans une fiche de synthèse granulométrique (cf. annexe 3). Pour ce secteur uniquement, une renumérotation des échantillons a été nécessaire. Chaque prélèvement se réfère donc à une numérotation prévisionnelle, faite à bord, et à celle effectuée ultérieurement au laboratoire.

Cette fiche est constituée des éléments suivants :

- Les références de l'échantillon : nom, campagne, position géographique, ellipsoïde d'acquisition, profondeur.
- Une ou plusieurs photographies prises à bord.
- Un tableau de synthèse des pourcentages en différentes fractions, associé à un histogramme granulométrique. L'histogramme donne pour chaque classe granulométrique (abscisse) le pourcentage (ordonnée) par rapport au poids total du sédiment. La distribution peut être unimodale ou plurimodale. Les distributions plurimodales indiquent un mauvais classement des matériaux dû à des mélanges détritiques ou bio-détritiques.
- Un tableau récapitulatif des refus (en g) de chaque tamis, associé à une courbe semi-logarithmique. La pente de la courbe permet d'apprécier si l'échantillon est plus ou moins bien trié.
- Un tableau qui fournit plusieurs types de classification :
 - une première classification correspondant à celle utilisée pour la carte des sédiments du plateau aquitain (Lesueur et Klingébiel, 1986) modifiée pour intégrer de nouveaux types : lorsque le pourcentage en fraction sup. à 2 mm dépasse 30 % et pour dissocier les sables moyens des sables fins et très fins (cf. annexe 4). Les types sédimentaires sont alors déterminés en fonction de la médiane (P50 en mm), de la teneur en vase, des pourcentages des principales classes sédimentaires et du pourcentage en carbonate, lorsqu'il est mesuré.
 - la classification d'ordre I utilisée pour EUNIS (fig. 30), relative aux habitats marins selon le diagramme de Folk (1954) modifié (Connor *et al.*, 2004 ; Davies *et al.*, 2004), qui différencie 4 types de sédiments (grosiers, mélanges, sables et sables vaseux, vases et vases sableuses).
 - la classification d'ordre II (intermédiaire), selon le diagramme triangulaire (gravel, sand, mud) de Folk (1954) qui différencie 6 types de sédiments par regroupement des types d'ordre III (fig. 30).
 - la classification d'ordre III, selon le diagramme triangulaire (gravel, sand, mud) de Folk (1954) qui différencie 15 types de sédiments (fig. 30).

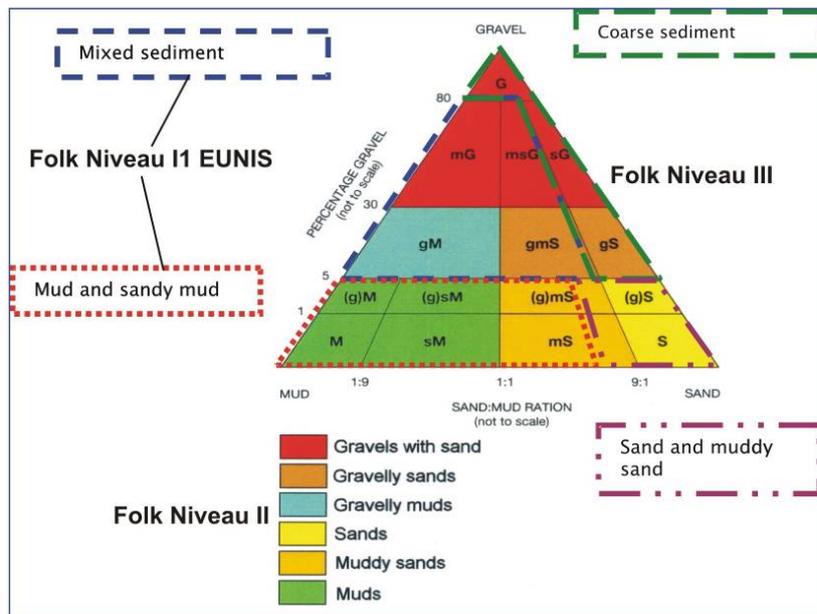


Figure 30 : Classification sédimentaire selon Folk (1954)

2.5. Analyses biologiques

2.5.1. Tri et analyse taxonomique des échantillons

Au laboratoire, les refus de tamis (2 mm) sont triés et les individus sont identifiés, dans la mesure du possible au niveau spécifique, et dénombrés. Cependant, compte tenu du mauvais état de certains individus, ou bien la difficulté à déterminer certains groupes après leur séjour dans un fixateur, seul le nom de genre ou de la famille est mentionné, si l'analyse taxonomique ne peut être menée à son terme. La classification des espèces suit celle proposée par le World Register of Marine Species (WoRMS), disponible sur le site : www.marinespecies.org. Aucune estimation de biomasse n'a été réalisée.

2.5.2. Traitement des données

L'objectif est de définir, à partir de la matrice générale stations/espèces, et en se référant aux données morphosédimentaires, les grandes entités de peuplements et de les caractériser. Différentes analyses univariées et multivariées ont donc été appliquées aux données faunistiques afin de caractériser au mieux les entités biomorphosédimentaires.

2.5.2.1. Analyses univariées

La richesse spécifique (S) est représentée par le nombre total ou moyen d'espèces recensées par unité de surface (par réplikat, par station ou pour l'ensemble des stations d'un peuplement ou d'un faciès).

L'abondance (A) se définit comme le nombre total ou moyen d'individus d'une espèce par unité de surface (par station de 3/8m² ou par m²)

Le coefficient de dominance-présence DxP, proposé par Glémarec en 1963, permet de comparer l'importance des espèces entre elles dans un même habitat et entre les habitats. L'identification des espèces qui sont le mieux représentées dans les peuplements considérés tient compte, à la fois des espèces présentes en fortes densités (données d'abondance), et celles qui y sont présentes régulièrement, sans pour autant être représentées nécessairement par de fortes densités (données d'occurrence).

L'obtention des valeurs du coefficient DxP nécessite quelques calculs intermédiaires :

- la fréquence de l'espèce i dans l'entité A qui est donnée par le pourcentage du nombre de stations de A où l'espèce est présente. C'est un indice de fidélité de l'espèce pour cette entité.

$$F(i) (A) = 100 \times \text{Nb}(i) (A) / \text{Nb}(A)$$
- le coefficient de présence de l'espèce i dans l'entité A est le pourcentage représenté par la fréquence de cette espèce dans A , par rapport à la somme de ces fréquences dans chaque entité.

$$P(i) (A) = 100 \times F(i) (A) / \sum F(i)$$
- le coefficient de dominance de l'espèce i dans l'entité A est le rapport entre l'effectif de cette espèce dans l'entité A et l'effectif total des individus de cette entité.

$$D(i) (A) = N(i) (A) / N(A)$$

Les espèces "leaders" sont déterminées par rapport à une valeur du coefficient DxP supérieure à une valeur seuil. Cette valeur seuil est définie de façon à obtenir une description précise des peuplements de chaque entité. Ces espèces peuvent être relativement rares, avoir des abondances similaires mais une fidélité à un type d'habitat, ou bien des fréquences homogènes, mais des abondances marquées pour un type de milieu.

Les indices utilisés dans cette étude sont l'indice H' de diversité de Shannon-Weaver et l'indice J' d'équitabilité de Piélou.

L'indice de diversité de Shannon-Weather est donné par la formule suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^S ((Ni / N) \times \log_2(Ni / N))$$

avec : N l'effectif total de l'échantillon et Ni l'effectif de l'espèce i dans l'échantillon.

L'indice de Shannon permet d'exprimer la diversité en prenant en compte le nombre d'espèces et l'abondance des individus au sein de chacune de ces espèces. Ainsi, une communauté dominée par une seule espèce aura un coefficient moindre qu'une communauté dont toutes les espèces sont codominantes. La valeur de l'indice varie de 0 (une seule espèce, ou bien une espèce dominant très largement toutes les autres) à $\log S$ (lorsque toutes les espèces ont la même abondance) (Grall et Coïc, 2006)

L'indice de Shannon-Weaver est souvent accompagné de **l'indice d'équitabilité J' de Piélou** (1966).

$$J' = H' / H'_{\max} = H' / \log_2 S$$

Cet indice mesure la répartition entre la diversité (H') et la diversité maximale théorique dans le peuplement (H'_{\max}) et varie entre 0 et 1. Il est minimal lorsqu'une seule espèce domine le peuplement et maximal quand les espèces ont des abondances identiques. Insensible à la richesse spécifique, cet indice est utile pour comparer les dominances potentielles entre stations ou entre dates d'échantillonnage. Un milieu est considéré comme équilibré si l'indice de Piélou est compris entre 0,6 et 0,8. Par conséquent, un indice d'équitabilité inférieur à 0,6 caractérise un environnement perturbé.

Le regroupement des espèces en groupes trophiques qui constitue une approche complémentaire à l'étude des peuplements ou faciès, basée sur leur composition spécifique. Les espèces sont regroupées en unités fonctionnelles en se basant sur leur régime alimentaire. Cependant, cette démarche n'est pas toujours aisée. En effet, l'information sur le régime trophique de chaque espèce n'est pas toujours

disponible et l'extrapolation de son régime trophique à celui du taxon auquel elle appartient peut être source d'erreur. De plus, il existe probablement une certaine flexibilité dans le régime trophique des espèces, liée aux variations des conditions environnementales et/ou l'âge des individus. La classification en groupes trophiques reprend sept des huit groupes définis par Grall (2002) d'après les travaux de Hily et Bouteille (1999) et codés de 2 à 9 (tab. 5).

Groupes trophiques	Code
Carnivores	2
Nécrophages	3
Herbivores	4
Détritivores	5
Suspensivores	6
Dépositivores sélectifs	7
Dépositivores non sélectifs	8
Microbrouleurs	9

Tableau 5 : Groupes trophiques

2.5.2.2. Analyses multivariées

La Classification Hiérarchique Ascendante (CAH). A partir d'une matrice croisée des abondances moyennes des espèces/stations, la classification hiérarchique ascendante consiste à regrouper les stations selon leur pourcentage de similarité. La similarité entre chaque paire de stations est calculée à partir du coefficient de similarité de Bray-Curtis avec la technique de regroupement agglomératif moyen.

Cette classification hiérarchique ascendante nous permet d'obtenir un dendrogramme où l'axe des x représente l'ensemble des stations et celui des y définit le niveau de similarité (exprimé en %). Afin de vérifier la pertinence des discontinuités mises en évidence dans le dendrogramme, on utilise la méthode d'ordination MDS.

Le positionnement multidimensionnel (MDS = Multi Dimensional Scaling) repose sur une matrice symétrique contenant des rangs de distances entre des stations et permet d'obtenir une représentation de ces stations dans un espace à n dimensions. La proximité entre deux stations reflète leur similarité. La représentation est évaluée par le "Stress de Kruskal".

En fonction de la valeur du stress on estime :

- $> 0,5$: la représentation est probablement aléatoire,
- entre 0,5 et 0,25 : la qualité de la représentation est médiocre,
- entre 0,1 et 0,25 : la représentation est satisfaisante,
- $< 0,1$: la représentation est excellente.

Ces analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel PRIMER (version 5).

3. Résultats

3.1 Les principaux ensembles morpho-sédimentaires

La distribution des dépôts sédimentaires dans cette partie de la baie est étroitement associée à la morphologie du fond et à l'hydrodynamisme. Elle se compose de deux principaux faciès sédimentaires (fig. 31) :

- dans la passe de la Teignouse et à son débouché, balayés par les puissants courants, les cortèges sédimentaires sont grossiers (graviers et cailloutis), constituant le fond des chenaux, ou souvent structurés en corps sédimentaires métriques (mégarides rectilignes) à pluri-hectométriques (bancs sableux de Quiberon et du Conguel). Ils ne représentent que 20% de la surface étudiée.
- très rapidement, au nord de Port Haliguen, les dépôts sédimentaires constituant le prisme de fond de baie sont de plus en plus fins, avec un gradient d'envasement continu vers le nord. L'action des courants et des houles pouvant remanier les particules sédimentaires grossières est atténuée, privilégiant les dépôts pélitiques.

Les références sédimentaires sur le secteur sont peu nombreuses. L'étude sédimentaire la plus récente est celle de Lemoine (1989) à l'échelle de la baie de Quiberon. Précédemment, la distribution des sédiments dans le bassin du Mor-Bras a été particulièrement examinée par Vanney (Vanney et Guilcher, 1963 ; Vanney, 1965 ; Vanney, 1969 ; Carte sédimentologique BRGM/CNEXO d'après Pinot et Vanney, 1972, non publiée).

3.1.1. Le substratum rocheux

L'affleurement des fonds rocheux est limité sur la zone d'étude, soit au droit de Port Haliguen (un demi-mile à l'est), soit à proximité des îles prolongeant la pointe du Conguel. Ces lambeaux de roche appartiennent au substratum granitique de la presqu'île (Cogné, 1965). Ils n'ont pas fait l'objet de notre part, d'étude particulière, tant du point de vue géologique que biologique. Cependant, pour les hauts-fonds devant Haliguen, leur signature acoustique est particulière avec un effet "strié" marqué, dont l'origine n'est pas liée à des artefacts au moment de l'acquisition (fig. 32). Le profil vidéo effectué au bâti ponctuel (RB2_vidéobati5) a traversé une partie de cette zone. Les zones sombres striées correspondent en réalité à de petits platiers rocheux discontinus et richement végétalisés (masse sombre sur la fig. 33). Quelques études (Monpert, 2010 ; Mulhearn, 2001) ont néanmoins montré que l'image sonar, à basse et moyenne fréquence (100-250 kHz), ne permettait pas de conclure avec certitude, sur la détection de macroalgues.

3.1.2. Les substrats meubles

3.1.2.1. Les fonds envasés

Ils constituent l'essentiel de la zone prospectée, recouvrant 80% de cette dernière. La combinaison des approches acoustiques et sédimentaires distingue :

a) Une zone localisée, en terrasse à l'est de la pointe du Conguel jusqu'au pied du banc de sable littoral à la crête curviligne (fig. 31). Elle constitue la terminaison orientale d'un banc de maërl reposant sur un substrat vaseux, mélangé à des éléments détritiques grossiers caillouteux abondamment encroûtés par des serpulidés (*cf.* RB2_BH12, RB1_SH20, plongée 4). L'emprise spatiale de ce banc de maërl semble plus réduite par rapport aux observations faites par Grall (*com. pers.*, source REBENT) et des données de l'Atlas de Chassé et Glémarec (1976). Ce faciès phycogène bio-lithoclastique (fig. 34) passe, vers 11 m de profondeur, à un sédiment hétérogène envasé à graviers et galets hétérogènes dominants (RB2_BH11, REB2_vidéobati2 et 6), drapant le fond de la fosse (profondeur max. de -14 m). Ces dépôts phycogènes sont mieux conservés sur le littoral nord de la baie (pointe de Kerbihan, *in*

Lemoine, 1989). Cette "cuvette" est propice à la décantation des vases venant de la zone interne ou plus localement (intertidal). Sa superficie est plus réduite par rapport aux données anciennes de la carte 7033 G (SHOM), ainsi que sur la synthèse sédimentaire à l'échelle du Golfe de Gascogne (sédiment qualifié de sédiment litho-bioclastique vaseux VL2a) ou encore à partir des travaux de Vanney. Ce faciès grossier biogène envasé (banc de maërl) rappelle celui observé sur la terrasse à maërl en baie de Concarneau (Ehrhold *et al.*, 2007), bien que plus riche en grossier détritique (cailloutis abondamment encroûtés). Le mélange grossier détritique et vase, dans la fosse qui borde le banc côtier, a été décrit par Ehrhold (1999) dans les fosses et chenaux au débouché de la baie de Cancale.



Figure 32 : Platiers rocheux disséminés au large de Port Haliguen



Figure 33 : Image extraite d'un profil à la vidéo sous-marine au large de Port-Haliguen (RB2_vidéobati5)

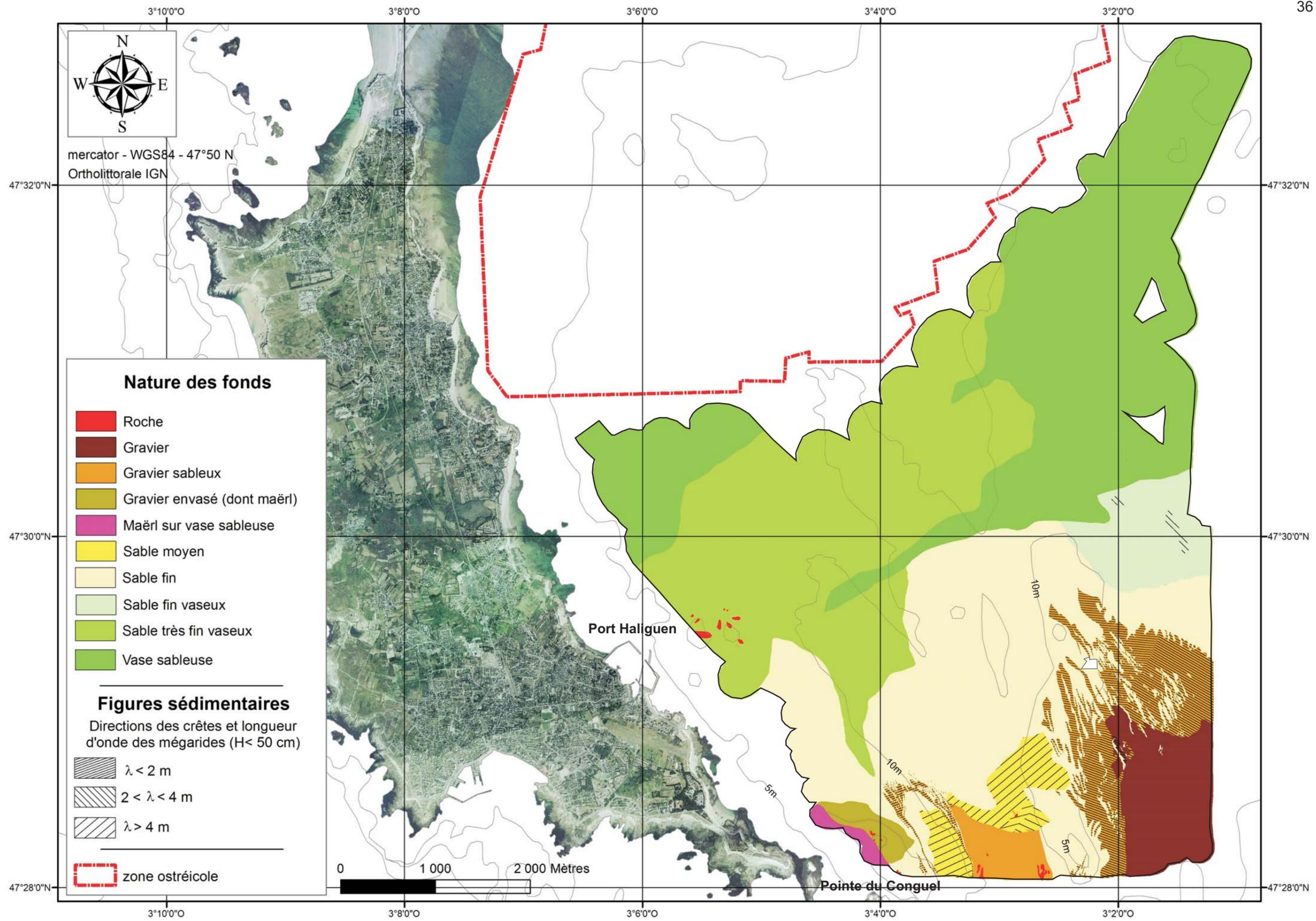


Figure 31 : Carte morpho-sédimentaire du secteur Quiberon

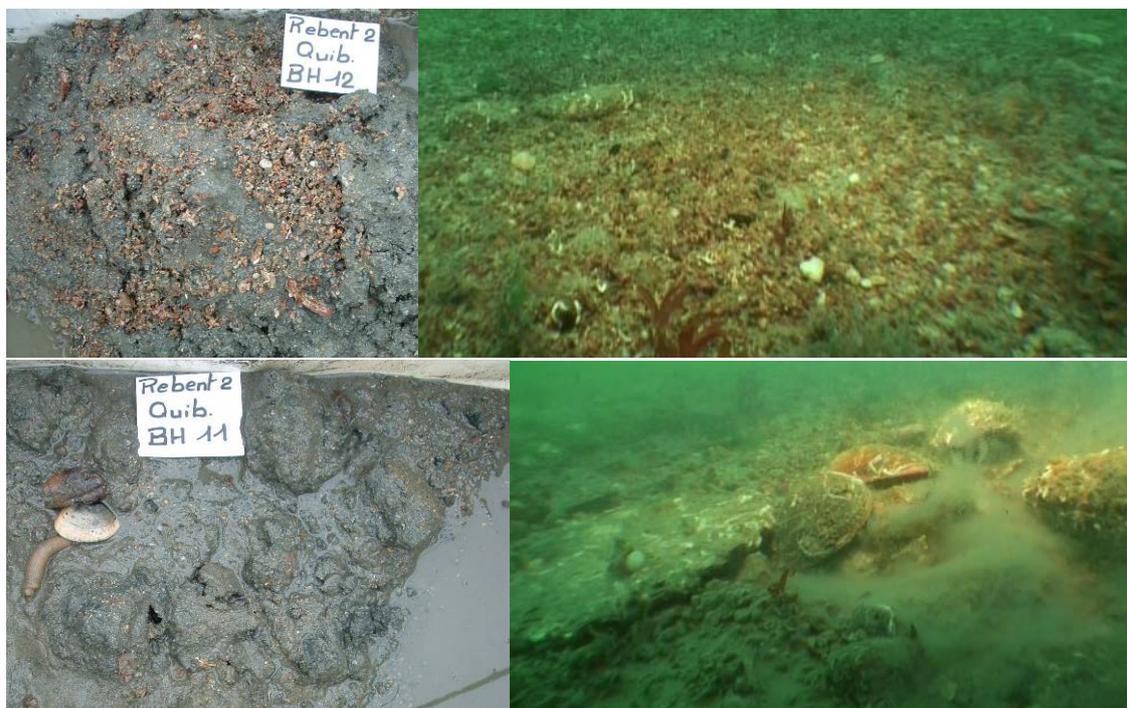


Figure 34 : Images de prélèvements et de vidéos en plongée, réalisées sur les fonds envasés à proximité de la pointe du Conguel

b) Une couverture de sable vaseux dans la partie médiane entre Saint Julien et Port Haliguen, avec une fraction pélitique comprise entre 5 et 25 %. Une seule analyse granulométrique dans ce faciès (RB1_SH1) fournit une teneur en pélite de 22 %, supérieure aux mesures de Lemoine en 1989. Le faciès acoustique est cependant homogène sur les 8 km² (cf. annexe 2, faciès III-1 et III-2), et présente localement une densité importante d'empreintes sur le fond, laissées par les engins de pêche (chalutage). La fraction sableuse est dominée, le long de la côte, par du sable très fin (mode dominant). Les observations faites sur l'échantillon RB2_SH2, plus à l'est, montre que le sable y est légèrement plus grossier et finement coquillier. Sur l'ensemble des prélèvements effectués à la benne Shipek dans ce faciès, la quantité de sédiment remonté est faible et des morceaux de mottes de vase sableuse sont associés au sable fin. L'examen des bennes Hamon (RB2_BH1, RB2_BH6, RB2_BH15) suggère, en réalité, que le sédiment est en profondeur davantage envasé, recouvert d'une pellicule de sable fin propre (fig. 35).



Figure 35 : Prélèvements à la benne Shipek et la benne Hamon dans les sédiments sablo-ensavés, à 100 m de distance

Les limites de ce faciès (fig. 31), tout comme celles des sable fins, décrivent des sigmoïdes avec une orientation privilégiée SW-NE observée également par Lemoine (1989). Une langue de sable vaseux orientée vers le S-SE et empruntant le chenal inter-bancs traduit, le long de la côte de la presqu'île, une dynamique privilégiée des courants de vidange des eaux chargées en matières en suspension (MES).

c) En limite nord de la zone d'étude, à proximité de la concession des parcs, l'enrichissement en vase dans le sédiment dépasse 30% (fig. 36a). La rétrodiffusion des fonds vaseux demeure toutefois relativement importante, identique à celle décrite pour la baie de Concarneau (faciès III1A, Ehrhold *et al.*, 2007). Elle est caractérisée par des textures sonar de type tacheté ou rubané (*cf.* annexe 2, III3 et III4).

Au droit de Beg Rohu, les taches sombres sont de petite taille et denses. Elles ne montrent aucune orientation spécifique. Les observations sur les prélèvements effectués (RB1_SH2, RB2_BH13 et BH14) et par plongée (plongée 3), ne permettent pas de distinguer localement de fortes variations granulométriques, mais, au contraire, un fond homogène de vase et de sable très fin, propice au développement de la coquille Saint-Jacques (fig. 36a) et bioturbé par de fortes densités de maldanes (fig. 36d). Les vases sableuses de la mer d'Iroise et de Bretagne sud sont un milieu favorable à l'installation de populations de ce polychète sédentaire *Maldane glebifex* à très large tube (Dauvin, 1997). La distribution de cette espèce sur le fond est cependant mal connue. Les observations en plongée (juin 2007) ont permis de mesurer une densité moyenne de 180 ind./m² (*cf.* 3.1.3.1c). Les tubes ne dépassant que de 1 à 2 centimètres la surface (fig. 36b), et en l'absence de mesures plus fines, il est difficile de relier avec certitude les taches acoustiques sombres à des concentrations plus importantes de maldanes, même si celles-ci peuvent atteindre 450 ind./m² comme l'ont mesuré Glémarec *et al.* (1986) en 1969, en baie de Concarneau.

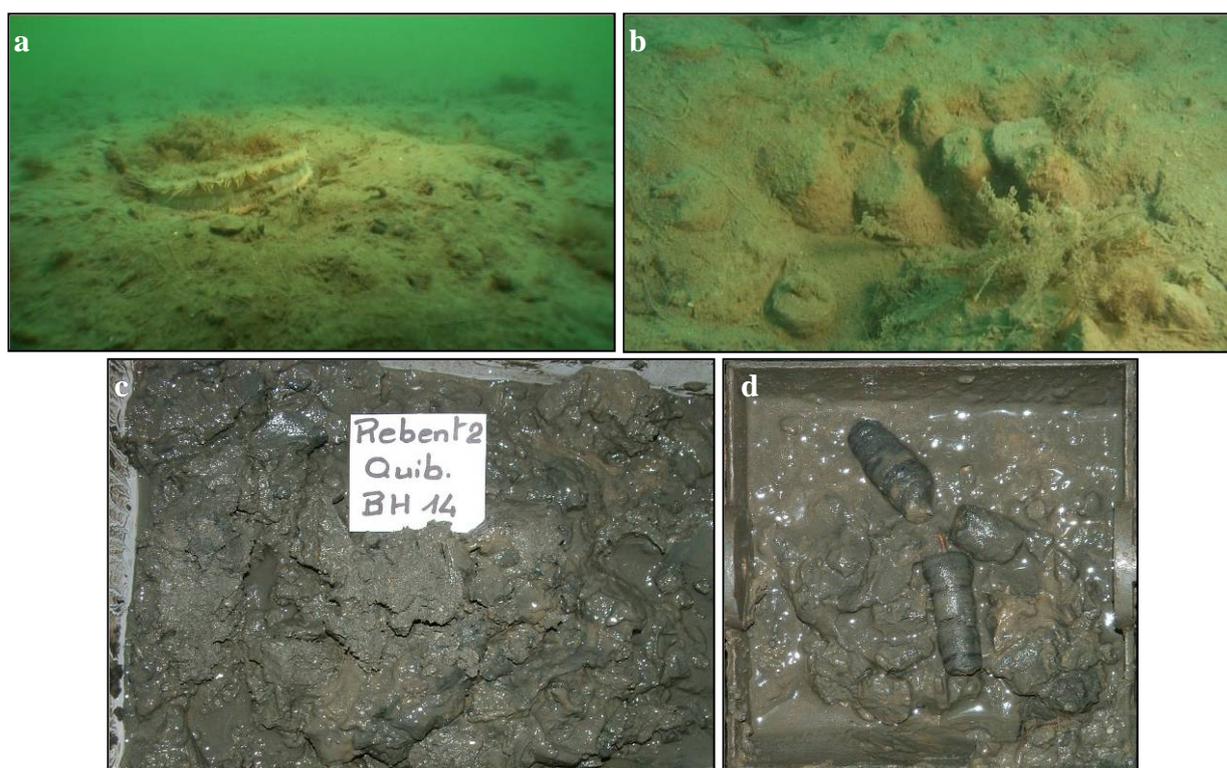


Figure 36 : Nature des fonds envasés au droit de Beg Rohu
(a et b : photos en plongée réalisées par Olivier Dugornay)

Au nord-est du secteur, autour de la Roche Souris, les vases sableuses sont souvent associées à des débris coquilliers, dont des crépidules colonisées par des macroalgues filamenteuses et disposées en bandes sombres, relativement bien séquencées (RB2_videotroika2 et 3, RB1_SH11 et 12, RB2_BH4 et 5). Ce fond hétérogène, avec des placages organogènes plus ou moins denses, a une signature acoustique originale (*cf.* annexe 2, faciès III3). Les sonogrammes présentent un effet des stries (rubans) orienté E-

SE/W-NW, en partie effacées et de nombreuses traces fraîches de dragage et de chalutage sur le fond (fig. 37). La densité de crépidules (cf. 3.1.3.1b) n'explique pas à elle seule la structuration du fond et de l'image sonar comme cela peut-être le cas dans d'autres régions côtières fortement colonisées par ce gastéropode (Blanchard, 2009).

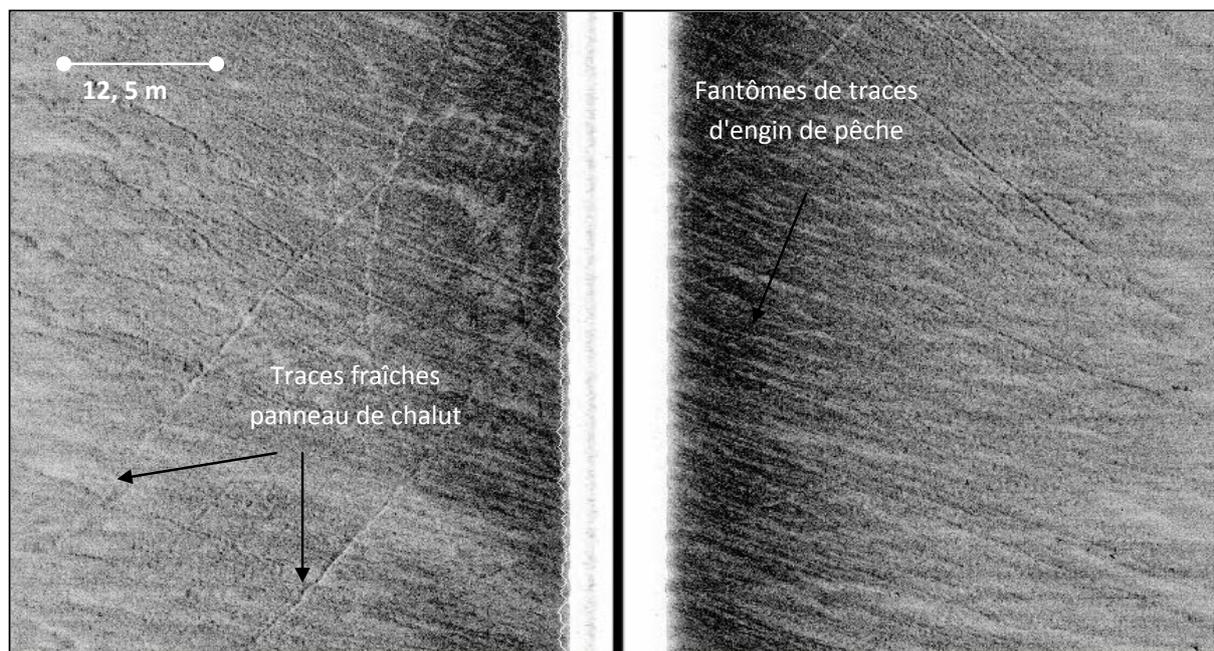


Figure 37 : Faciès strié dans les vases sableuses recouvertes de débris coquilliers et de crépidules au NE du secteur

Ces deux secteurs plus envasés, entre 6 et 11 m de profondeur, correspondent aux limites méridionales des deux cellules de décantation décrites par Lemoine (1989), lesquelles font apparaître un axe de dépôt privilégié des pélites dans la baie, selon une direction SW-NE. Cet axe coïncide avec la zone d'énergie minimum des tensions de fond maximales calculées dans la baie (fig. 9) par Tessier (2006). Les concentrations en pélites en 1989 sont comprises entre 25 et 45%. Les carottes interfaces réalisées par Lemoine à la même époque, montrent une stratification verticale des dépôts sédimentaires, avec des lits coquilliers de 3 à 5 cm d'épaisseur (parfois coquilles entières) déposés en régime de tempête et s'intercalant avec la sédimentation silto-vaseuse. Précédemment, Vanney (1969), puis Lemoine (1989) ont constaté une régression de la teneur en vase dans les sédiments du centre baie.

Les données REBENT récoltées en 2003, puis celles du projet RISCO en 2008 (*com. pers.*, Xavier Philippon), font état, inversement, d'un envasement de cet axe avec des teneurs dépassant 50 % du poids du sédiment. Cette évolution sédimentaire positive en termes de sédimentation participe au processus de colmatage de la baie externe. Le développement de l'activité ostréicole à la côte et l'action de chalutage dans la baie contribuent, pour partie, à l'enrichissement, à la remise en suspension et aux dépôts des vases dans les zones de moindre énergie (centre baie et baie de Plouharnel). Ce faciès sédimentaire présente un étirement caractéristique vers le SW, parallèle aux courants max. résiduels modélisés sur le fond (fig. 7). Le matériel remis en suspension se dépose graduellement selon cette direction. Dans ce type de zone peu profonde, au sédiment facilement remobilisable, l'action des houles joue un rôle important dans la génération des turbidités côtières. Les courants de marée y sont faibles mais sont responsables du mélange vertical et du transport des particules remises en suspension par les houles (Tessier, 2006).

3.1.2.2. Les fonds sableux et graveleux coquilliers

La couverture de sable fin à moyen homogène occupe les hauts fonds situés à l'entrée de la baie (banc de Quiberon au large et celui du Conguel accroché à la côte) et drape, plus au nord, les sédiments envasés. On peut noter un gradient d'envasement rapide, doublé d'un amincissement de ce faciès du sud au nord,

ainsi que latéralement, de part et d'autre des hauts fonds qui structurent les fonds de l'entrée de la baie. Du nord au sud, la composition du sédiment est soit un sable fin compact et légèrement envasé (fig. 38a, b et c), soit un sable fin à moyen finement trié au sommet des corps sédimentaires (fig. 38d, e et f), soit un sédiment plus hétérogène, mélange de débris coquilliers et de gravillons composant plus de 30 % du poids de l'échantillon, sur les flancs des deux structures (fig. 38g, h et i). Le maintien du sable fin au large, en équilibre dans un environnement turbulent, répond à des conditions hydrodynamiques et de dépôts particulières.

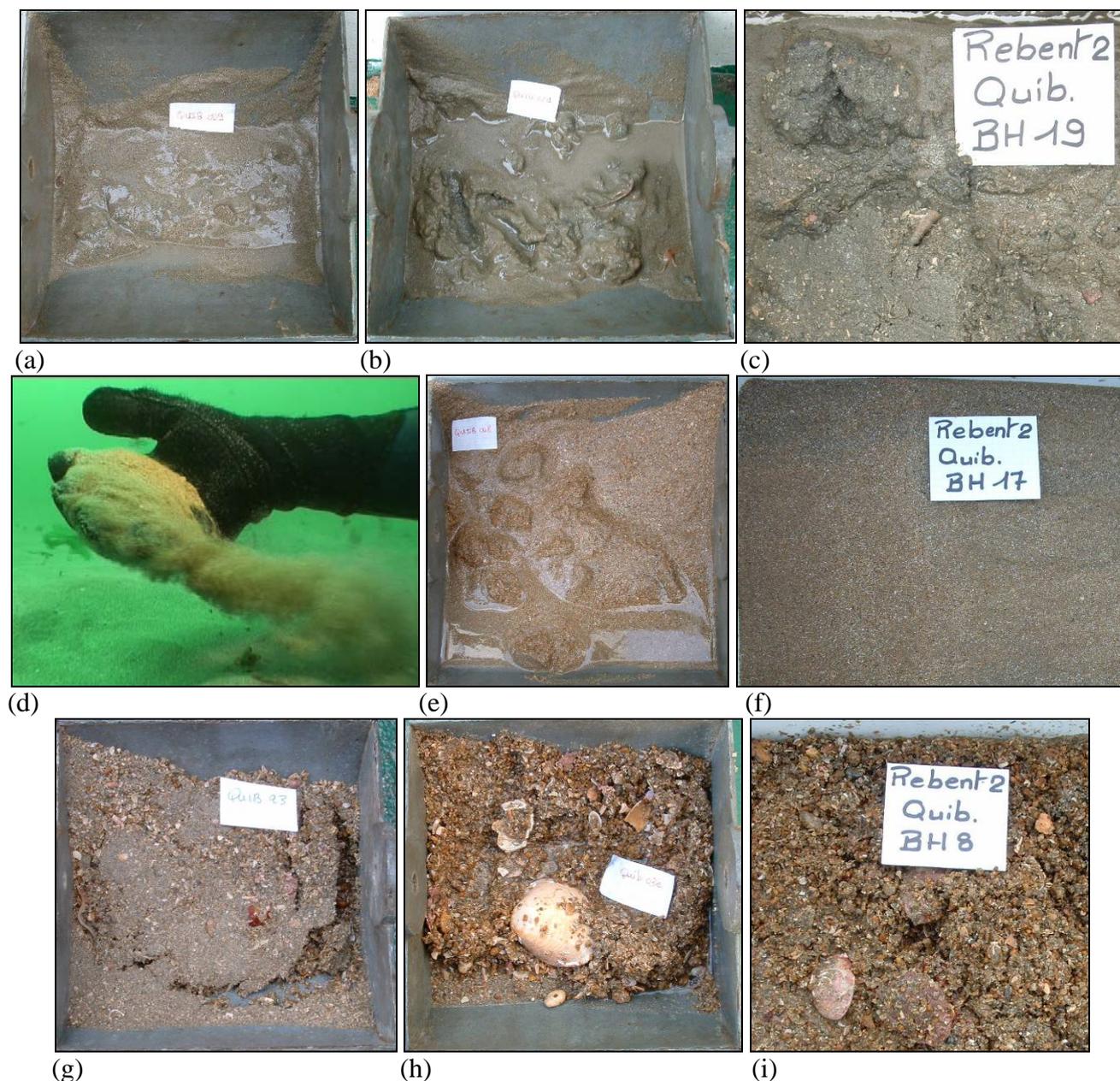


Figure 38 : Photos des échantillons prélevés dans les faciès sableux (a, b et c : limite nord du faciès ; d, e et f : sommet des bancs) et sablo-graveleux (g, h et i : mégarides sur les flancs) de la zone d'étude

a) La distribution du faciès sableux, à l'interface avec les zones envasées de fond de baie, résulte pour l'essentiel du remaniement des sables des bancs à l'entrée de la baie puis d'un transport par les courants vers le nord, avant dépôt sur le substrat envasé. Le sable constitue une fine couche propre et se mélange avec le temps à la vase (fig. 38a, b et c).

L'ajout de sable à un fond vaseux a pour effet d'augmenter la tension critique d'érosion attribuée à l'augmentation de densité de la mixture. La présence de sable dans un fond vaseux tend à rendre plus dense ce fond et à accélérer sa consolidation (effet de tassement). Le passage des grains de sable à travers la vase, qui n'est pas encore structurée, laisse des espaces facilitant le drainage, ce qui a tendance à compacter celle-ci (Waeles et Le Hir, 2004) ; ceci explique la difficulté qu'il y a eu à prélever avec la benne Shipek trop légère (fig. 38a, b).

b) Le banc sableux de Quiberon, encore appelé "banc du milieu". La position de ce banc de sable, à 2 miles nautiques à l'est de la côte, s'inscrit étroitement dans un double contexte à la fois structural et hydrologique (fig. 39). Cette structure sédimentaire s'enracine sur l'extrémité ouest du plateau entaillé par les principaux paléo-affluents des rivières du Mor-Bras (fig. 4, Meunier, 2003) qui se réunissent en amont du passage de la Teignouse. La paléovallée de l'ouest est en partie préservée dans la morphologie actuelle, entretenue par les puissants courants de marée (4 nds en VE moyenne).

Le banc se situe au centre d'un vortex (courant giratoire) généré par le passage de la pointe du Conguel et des hauts fonds (Teignouse, basse Nouvelle), jouant le jeu d'un véritable piège sédimentaire comme le sont d'autres bancs en Manche, derrière les caps (Pingree et Madoock, 1979), tels que le banc des Corbières en baie de Cancale (Ehrhold, 1999) ou ceux des îles du golfe normand-breton. La dépression de la surface de l'eau au passage du cap est à l'origine d'une accélération des courants de marée sur le fond. Le couplage d'une importante force de friction en bordure de côte et d'une petite force au large favorise un écoulement rotationnel ou tourbillonnaire en aval de l'obstacle. Les courants transportent le matériel sédimentaire, en suspension et en charriage, vers le centre du vortex qui correspond au centre du banc, ce qui explique le détachement du banc de la pointe rocheuse qui l'a initié. Les courants s'atténuent, une fois passé l'obstacle, perdant progressivement de leur capacité à transporter les grosses particules.

La surface occupée par cette formation a très peu varié, selon Lemoine (1989), depuis le début du XX^{ème} siècle, suggérant une position en équilibre de la structure dans son milieu. Quelques modifications mineures s'opèrent surtout dans la partie septentrionale. L'incertitude en altitude (z) des méthodologies employées pour cartographier le banc depuis 100 ans ne permet pas de constater une accréation significative du banc, à l'image du colmatage du reste de la baie.

C'est une structure sédimentaire de forme complexe, adoptant l'allure d'un banc en bannière mais dont la crête est discontinue et sigmoïde, orientée dans sa partie orientale NNW-SSE, puis NE-SW en zone médiane, et enfin N-NW/S-SE à son extrémité nord. Les dimensions sont celles des bancs côtiers décrits dans la littérature. La longueur est de l'ordre de 3700 m et sa largeur varie de 1000 à 1500 m dans sa partie médiane (fig. 39). La morphologie est asymétrique avec un flanc abrupt orienté à l'ouest, dans le sens de la résiduelle de courant de marée sur le fond (coupes E, G et H) sauf localement où la crête s'efface (coupe F), dans une zone d'étranglement déjà observée sur les données de 1906 (Lemoine, 1989).

Les valeurs de pente moyenne sont inférieures à 1° pour le flanc long et 3° pour le flanc abrupt (fig. 39). Elles correspondent aux données moyennes citées dans la littérature pour les bancs linéaires (Dewez, 1988, Vicaire, 1991). Cependant, nous avons mesuré, notamment dans la partie nord du banc à fort dénivelé bathymétrique, des pentes fortes de 9 à 12°, exprimant localement une dynamique active en surface. Le flanc long de la partie médiane du banc ne présente pas une surface régulière modelée de mégarides, mais au contraire de nombreuses crénelures, de profondeur décimétrique dans la direction SE, empruntées par les mégarides.

c) Le banc sableux du Conguel. Il s'agit d'une structure composite de 7 à 8 m de puissance, qui, dans sa moitié nord, se rattache à l'anse du Conguel façonnée par les courants dominants de jusant (polarité vers le sud, fig. 39, coupes A et B), et dans sa moitié sud, à la basse En Toull Bras, façonnée par les courants entrant de flot dans la Teignouse (polarité vers le nord, fig. 39, coupe C). Le sommet du banc, dans sa partie sud, est drapé de sable moyen modelé de moyennes dunes hydrauliques rectilignes de longueur

d'onde supérieure à 4 m, d'amplitude pluri-décimétrique et dont la polarité est orientée vers le NW sur les enregistrements sonar ou comme le révèle la plongée 1 (fig. 40). Le sable s'affine vers le nord.

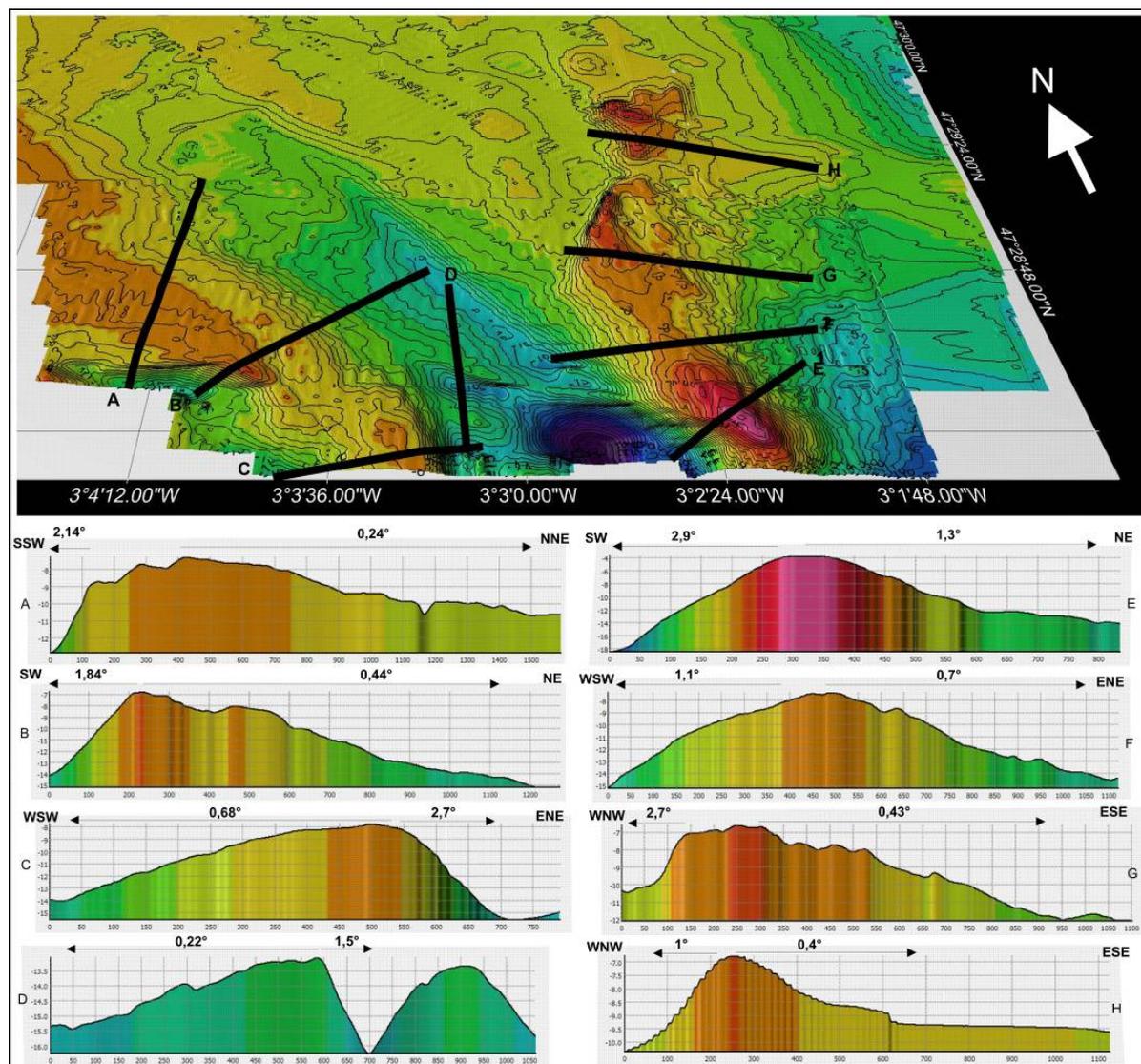


Figure 39 : Géométrie des bancs de sable à l'entrée de la baie

3.1.2.3. Les fonds grossiers des passes à l'entrée de la baie

Les passes chenalisées, de part et d'autre du banc sableux du milieu, sont tapissées de débris lithoclastiques hétérogènes, mal triés, composés pour l'essentiel de graviers avec plus de 70 % du poids du sédiment dans la passe orientale (fig. 41a), et 40 % pour la passe occidentale (fig. 41b), mélangés à des éléments plus grossiers détritiques anguleux et coquilliers (fig. 41c), le tout étant richement encroûté par des serpulidés. La teneur en sable évolue graduellement vers le haut des passes dans le sens du courant mais la transition, latéralement avec la base du banc, est rapide. Au pied du flanc occidental du banc du milieu, dans une dépression atteignant 24 m de profondeur (fig. 39), les graviers et cailloutis sont associés à une gangue de sable vaseux (fig. 41d, RB2_BH10). Sur la bordure ouest de cette passe, au pied du banc du Conguel, soumise à une dynamique sableuse active, le faciès acoustique est particulier. La signature sombre homogène (*cf.* annexe 2, faciès IV1) des sédiments composant la passe est parcourue sur une mince bande de 300 m de long sur 30 m de large, de petites taches plus claires de quelques m² de surface présentant un faible relief (fig. 42). En l'absence de validation par vidéo, cet aspect tacheté pourrait s'expliquer dans ce contexte hydro-sédimentaire, par des placages de sable stabilisés par des communautés à *Lanice conchilega*. Ce polychète peut former des populations très denses formant des "gazons" et des "buttes" qui consolident le sédiment et empêchent l'installation d'espèces fouisseuses. Ropert et Dauvin (2000) ont dénombré jusqu'à 3300 ind./m² en baie des Veys, cette concentration

pouvant atteindre $20\,000\text{ ind./m}^2$ après une période de recrutement (Buhr et Winter, 1977). Ils ont depuis longtemps été détectés par sonar à balayage latéral (Augris et *al.*, 1993 ; Walker, 2001) et notamment par Degraer et *al.* (2002) dans les mêmes conditions hydrodynamiques sur les fonds grossiers au pied du Trapegeer bank.

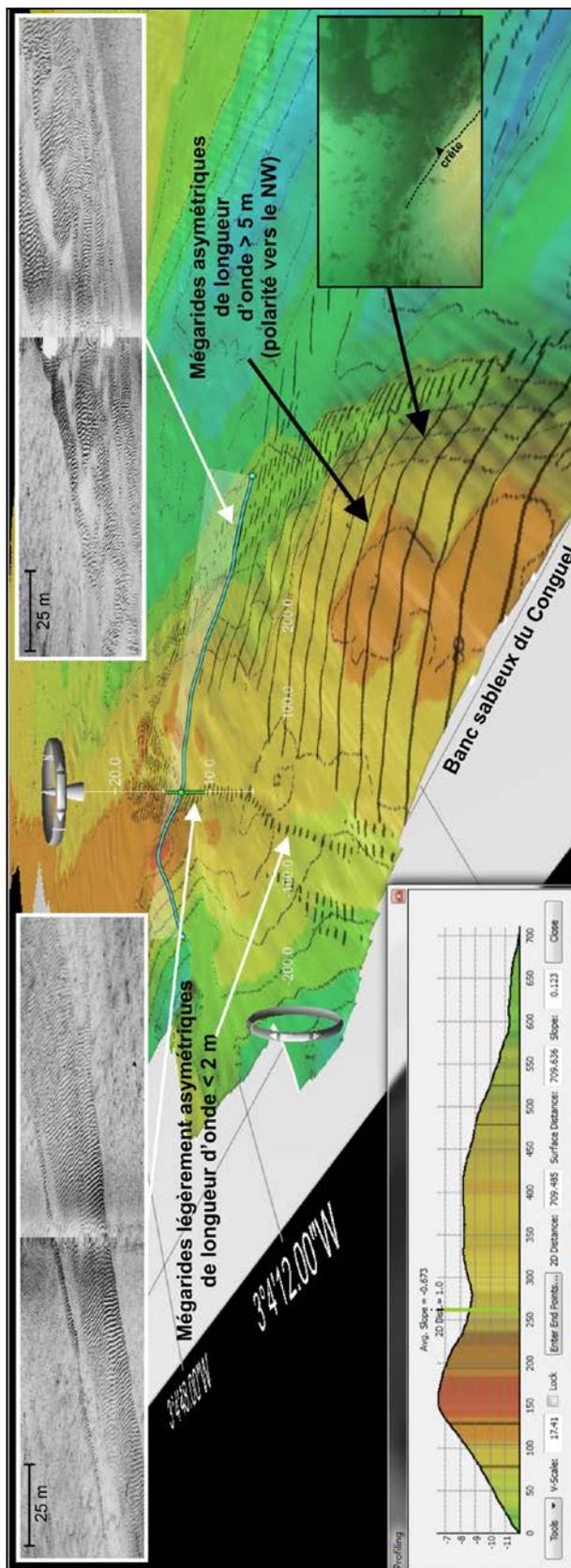


Figure 40 : Banc sableux du Conguel et ses structures associées

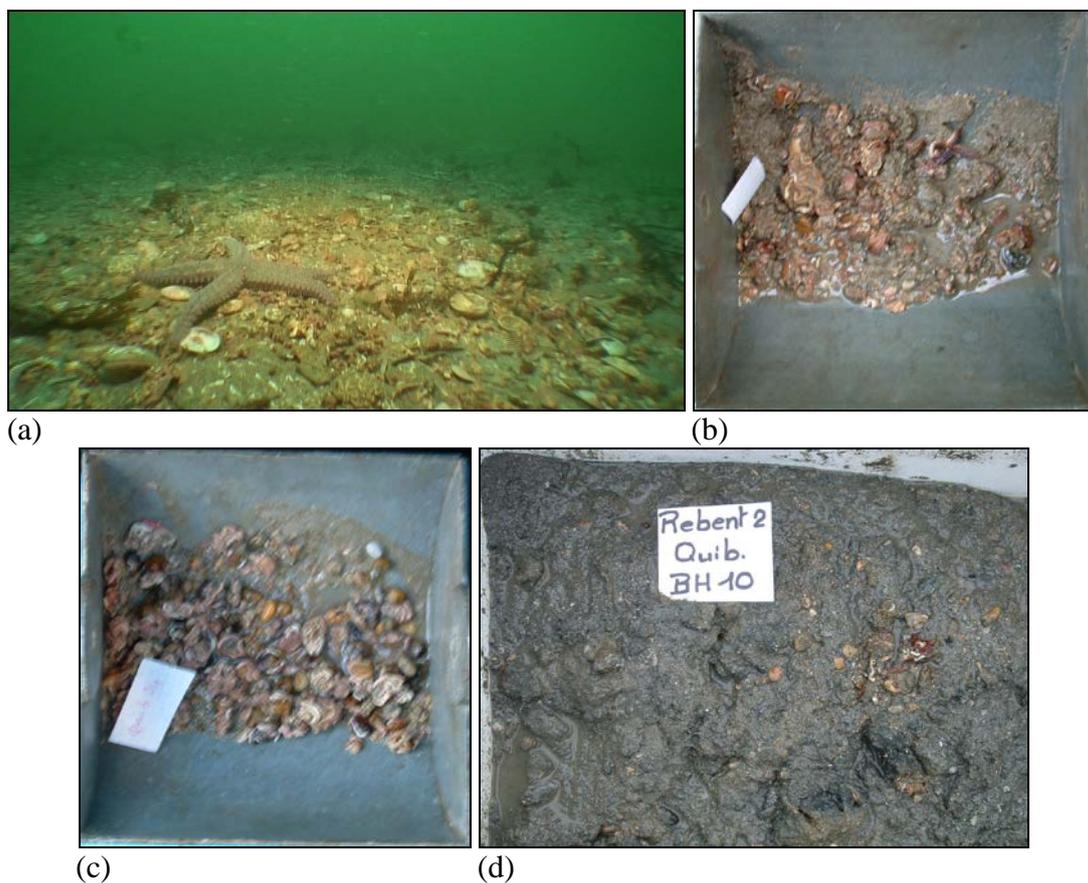


Figure 41 : Illustrations des sédiments grossiers des passes, à l'entrée de la baie (a: image de la vidéo 1 en plongée ; b : RB1_SH25 ; c : RB1_SH19 ; d : RB2_BH10)

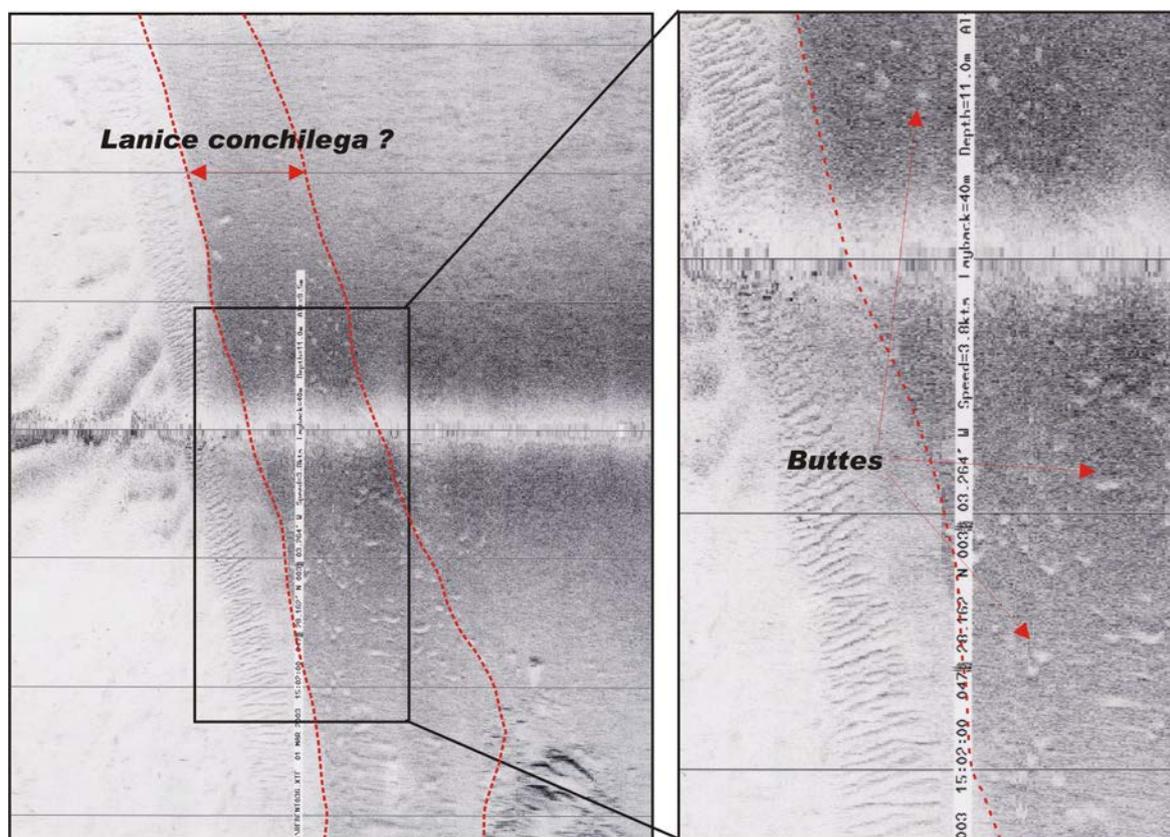


Figure 42 : Faciès acoustique montrant des petites buttes sur un fond grossier en baie de Quiberon (échelle : 25 m entre deux lignes horizontales)

3.2. La dynamique des sédiments à l'entrée de la baie de Quiberon

L'imagerie sonar et la bathymétrie par sondeur multifaisceaux ont permis de distinguer sur le secteur d'étude de nombreuses structures ou figures sédimentaires, tels que les bancs sableux et les champs de mégarides associées, de différentes longueurs d'ondes (inf. à 2 m ; de 2 à 4 m et sup. à 4 m, fig. 31). Ces figures, longitudinales et transversales au courant dominant, modèlent les fonds sableux et sablo-graveleux de l'entrée de la baie, c'est à dire à proximité du passage de la Teignouse et de ses violents courants ($> 50 \text{ cm s}^{-1}$). Elles ont pour origine une accélération locale des courants de marée, générés par le cap et la chenalisation entre les hauts fonds de la Teignouse. Le mode dominant de la composition granulométrique des figures les plus grandes, entre les deux bancs, est centré sur les sables moyens (RB1_SH24, RB2_BH9, fig. 43a). Le sédiment est particulièrement homogène et la fraction grossière, essentiellement organogène, ne dépasse pas 10%. Pour les mégarides plus petites, la composition granulométrique est très variable en fonction de la position du prélèvement sur la structure (fig. 43b). La proportion en éléments grossiers détritiques (petits graviers finement roulés, voire des galets émoussés) et biogènes (mouture de débris coquilliers) dépasse 30% du poids de l'échantillon. L'indice de dispersion, meilleur que pour le sable homogène, indique un sédiment régulièrement remanié avec un effet de tri sélectif dans la direction de transport.



Figure 43 : Photos des échantillons composant les mégarides du secteur
(a : grosses mégarides inter-bancs ; b : petites mégarides sur les flancs des bancs)

L'orientation des crêtes est très variable et reflète les modifications rapides de la topographie qui engendrent localement des variations de la direction des courants de marée sur le fond :

- Sur le banc du Conguel, les mégarides rectilignes sont limitées à des rubans étroits (fig. 40), d'une quinzaine de mètres de large, orientés NE-SW au sud du banc, puis s'évasant progressivement en changeant d'orientation vers l'E-NE/W-SW en suivant la courbure du banc vers le NW. Les faisceaux adoptent localement une forme en peigne dont l'origine pourrait résulter de la combinaison des courants de marée avec l'action des houles, au contact d'une couverture de sable fin (fig. 44). Ces figures transversales sont faiblement dissymétriques mais à polarité de flot, soit vers le nord, N-NW.

- Dans l'espace chenalisé inter-bancs, les crêtes sont plus longues, dichotomisées et essentiellement allongées NE-SW, pouvant adopter rapidement un changement d'orientation qui s'explique par la variation brutale de morphologie du fond (fosse, corps sédimentaire inter-bancs et flanc abrupt du banc du milieu). Leur polarité est moins équivoque indiquant également l'action résiduelle des courants entrant sur les courants sortant (fig. 40). Quelques sillons d'érosion, générés à l'aval de petits platiers rocheux, ont été observés entre ces deux bancs, pointant également vers le NW.
- A l'est de la crête du banc de Quiberon, les trains de petites mégarides suivent une direction vers le NE au pied du banc (fig. 31). Leur orientation, ainsi que les transports sédimentaires, pivotent vers le nord en remontant sur le flanc long du banc sans pour autant devenir parallèles à la crête de ce dernier, comme on peut l'observer fréquemment en Manche (Ehrhold, 1999).
- Les formes dunaires secondaires qui se développent dans la passe médiane inter-bancs (coupe D, fig. 39), indiquent une structuration des fonds, à la côte, sous l'emprise des courants de vidange de la baie (jusant), c'est-à-dire une résiduelle des transports sédimentaires sortante, expliquant l'asymétrie du banc du Conguel (coupe A, fig. 39).

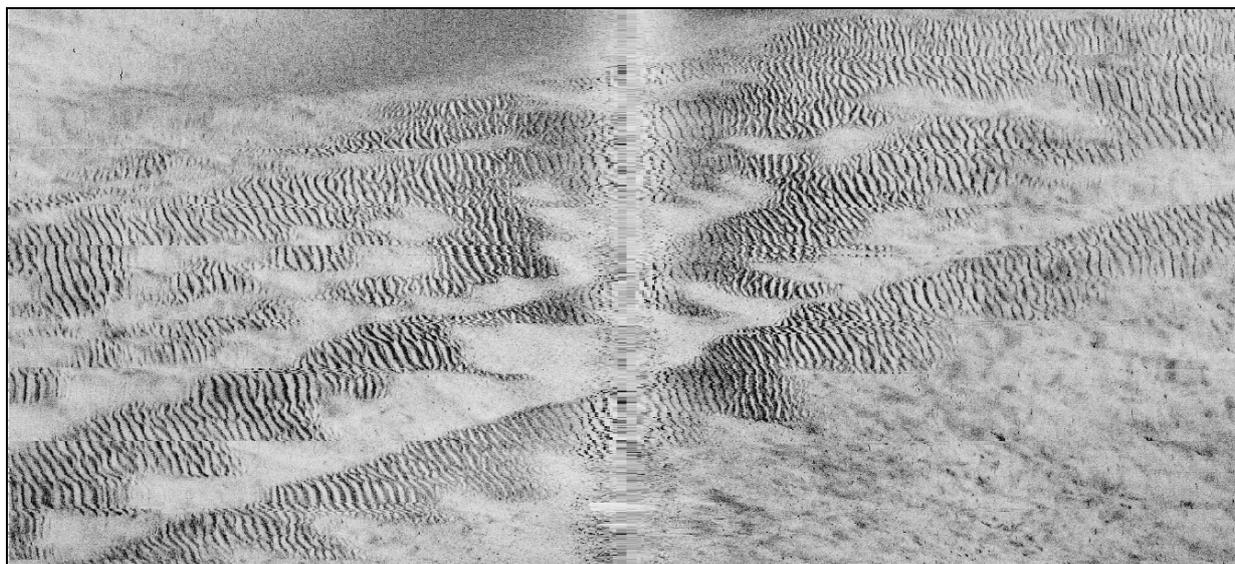


Figure 44 : Morphologie en peigne du faciès à mégarides gravelo-sableuses

Pour résumer, la dynamique des sédiments dans cette région est complexe car, à la dynamique tidale renforcée par le seuil de la Teignouse et la vidange du fond de baie à marée basse, s'ajoutent les effets des houles sur les sédiments les plus fins, qui constituent l'essentiel de la couverture sédimentaire interne et le sommet des hauts-fonds. La morphologie des corps sédimentaires traduit un flux allochtone, entrant, de matériel essentiellement organogène (débris coquilliers et concrétion coralligène). Ces flux empruntent les chenaux, au pied des bancs, et divergent rapidement à mesure de leur progression vers le NW. La stabilité des bancs, autant sur le plan spatial que volumique, suggère une dynamique régionale modérée, probablement pondérée par des apports sédimentaires marins insuffisants. Plus haut, sur le prisme, les courants s'atténuent et seul le matériel le plus fin est remobilisé.

3.3 Les principales unités de peuplements de substrats meubles

3.3.1. Caractéristiques générales de la macrofaune

L'analyse de la macrofaune benthique des fonds meubles a porté sur les 20 stations échantillonnées à la benne Hamon lors de la mission REBENT 2 d'octobre 2003 (fig. 45). Ces stations ont été réparties de manière stratifiée en se référant à la carte de distribution des principaux faciès acoustiques. Chacune a fait l'objet de trois prélèvements (réplicats), d'une surface unitaire de 1/8 m².

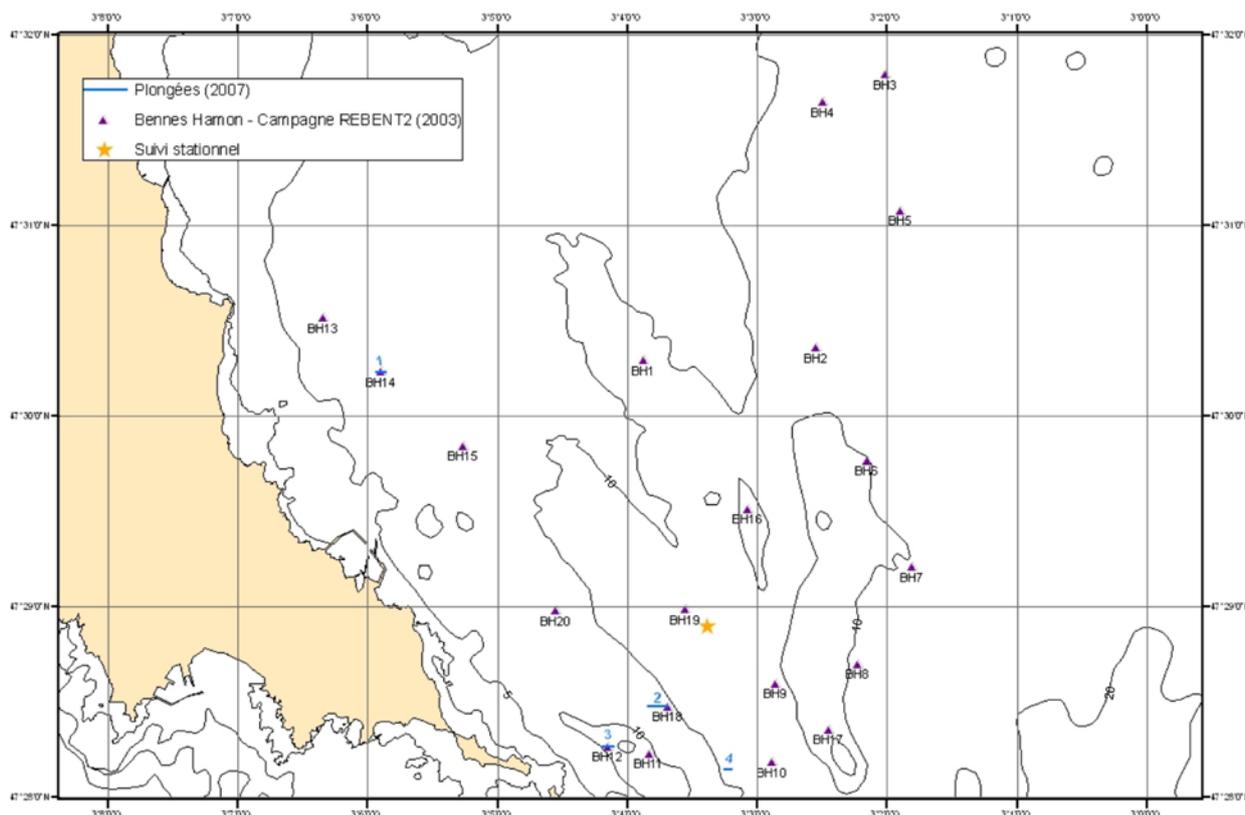


Figure 45 : Carte de situation des stations échantillonnées à la benne Hamon (2003), de la station de suivi stationnel des sables fins (action Station Biologique Roscoff) et des 4 plongées autonomes (2007)

3.3.1.1 Structure taxonomique générale

L'analyse des 60 échantillons biologiques a permis de dénombrer 8791 individus appartenant à 366 taxons. Parmi ceux-ci, 159 sont des annélides, 89 des mollusques, 74 des crustacés, 15 des échinodermes et 29 taxons divers qui n'ont pas forcément été identifiés jusqu'à l'espèce comme dans le cas des némertes, des cnidaires ou des tuniciers (fig 46a).

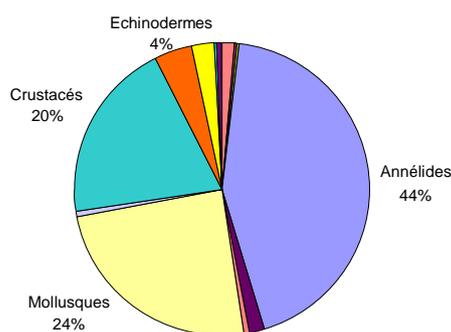


Figure 46a : Richesse spécifique relative des principaux embranchements

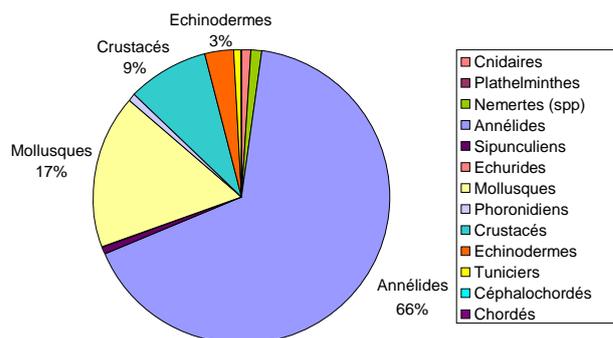


Figure 46b : Abondance relative des principaux embranchements

Si les annélides polychètes représentent jusqu'à 44% des espèces identifiées, elles sont, en termes d'abondance, largement majoritaires (66%) par rapport aux mollusques, aux crustacés et aux échinodermes qui représentent 17, 9 et 3% de l'abondance totale (fig. 46b). Dans ces différents embranchements, les richesses spécifiques et les abondances sont très variables d'une classe à l'autre comme chez les mollusques ou les échinodermes, ou encore d'un ordre à l'autre comme chez les crustacés malacostracés (fig. 47). Chez les mollusques, deux classes se distinguent : celle des gastéropodes (22 espèces) et celle des bivalves (59 espèces), mais l'essentiel de l'abondance ne concerne

que quelques espèces : *Crepidula fornicata* pour les gastéropodes et *Nucula nitidosa*, *Abra alba*, *Parvicardium scabrum* et *Hiatella arctica* pour les bivalves. De même, chez les échinodermes, la classe des ophiurides est la mieux représentée et trois espèces (*Ophiura albida*, *Amphiura filiformis* et *Amphipholis squamata*) assurent 89% de l'abondance totale des ophiures. Chez les crustacés malacostracés, l'ordre des amphipodes est le plus diversifié (33 espèces) et 64% des individus dénombrés et identifiés appartiennent au genre *Ampelisca* (6 espèces).

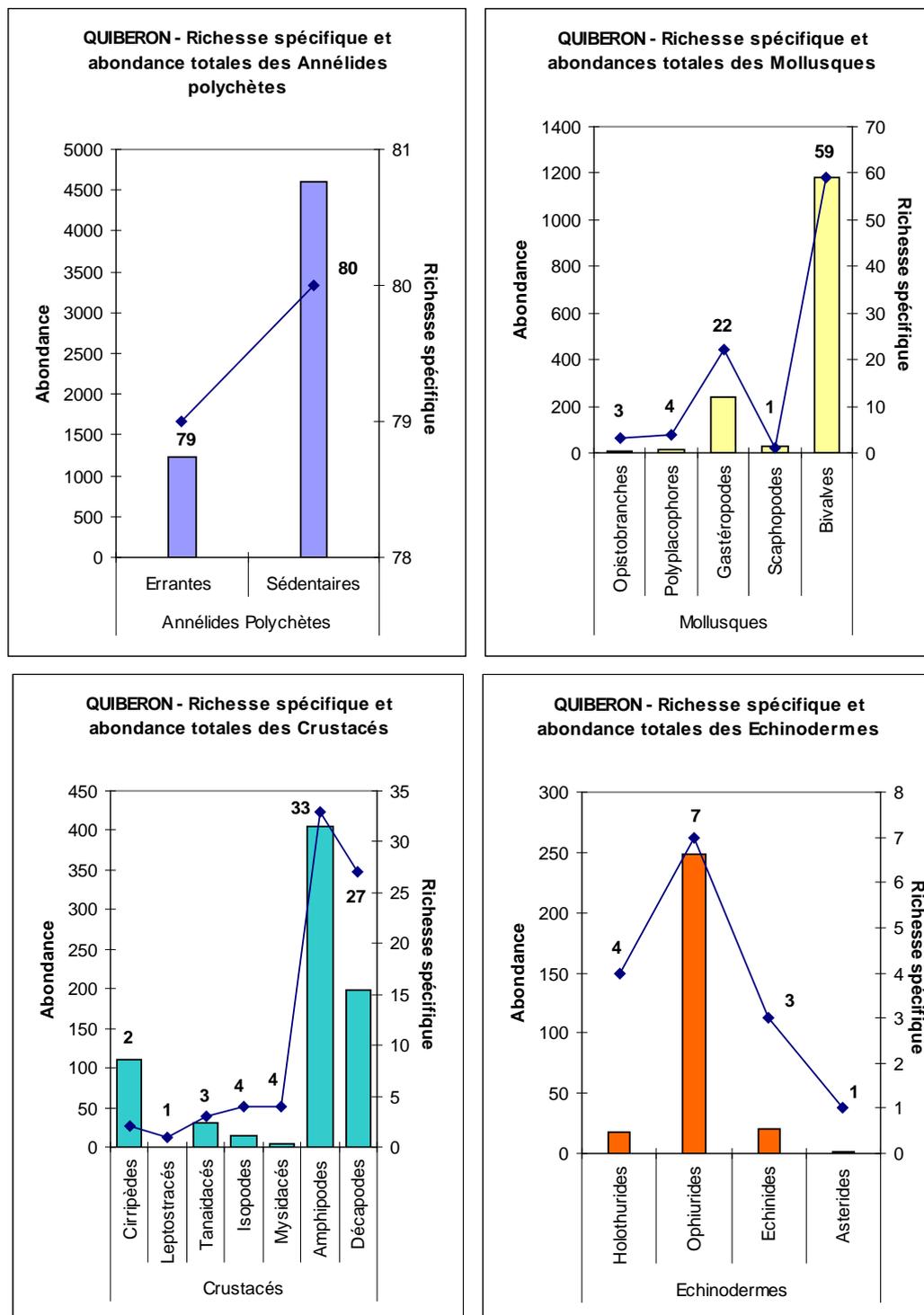


Figure 47 : Richesse spécifique et abondance totales des différentes classes ou ordres des principaux embranchements

En se référant à l'ancienne subdivision de la classe des polychètes en "errantes" et "sédentaires" (et non celle utilisée dans WoRMS et proposée par Rouse et Fauchald en 1997), on constate, qu'à diversité égale, l'abondance des annélides polychètes sédentaires est nettement supérieure à celle des annélides polychètes errantes (respectivement 4604 et 1237). Cette différence est liée principalement à la présence de cailloutis et de débris coquilliers colonisés par des annélides tubicoles, telles que *Sabellaria spinulosa*, *Pomatoceros triqueter* et *P. lamarckii*.

Au regard de l'occurrence des espèces dans les différentes stations, on constate qu'aucune espèce, sur les 366 espèces identifiées, n'est commune aux 20 stations échantillonnées, et que, seulement 31 espèces (8,5%) sont présentes dans 50% et plus des stations. Sur les 129 espèces (35,25%) qui n'ont été identifiées que dans une seule station, 97 (26,5%) ne sont représentées que par un seul individu. Les espèces, dont l'occurrence est restreinte à une ou deux stations et que l'on peut qualifier de rares, constituent 51% de la richesse spécifique totale et seulement 6% de l'abondance totale du secteur prospecté (fig. 48). Selon Gray (2002) de telles proportions sont probablement caractéristiques du domaine marin et, par conséquent, les modèles de richesse spécifique sont hautement dépendants des espèces rares.

Les espèces qui présentent de faibles occurrences et/ou de faibles abondances, constituent une proportion considérable du nombre total d'espèces dans une zone donnée. Ceci a été démontré, aussi bien dans les eaux marines côtières qu'en eau profonde, mais également en milieu terrestre. Ces espèces joueraient, très probablement, un rôle important dans la biodiversité fonctionnelle des écosystèmes et dans la résilience des communautés (Ellingsen *et al.*, 2007).

Les espèces qui présentent les plus fortes occurrences sont des annélides polychètes sédentaires : le Caplitellidae *Notomastus latericeus* (dans 19 stations sur 20) et l'Ampharetidae *Ampharete finmarchica* (dans 18 stations sur 20).

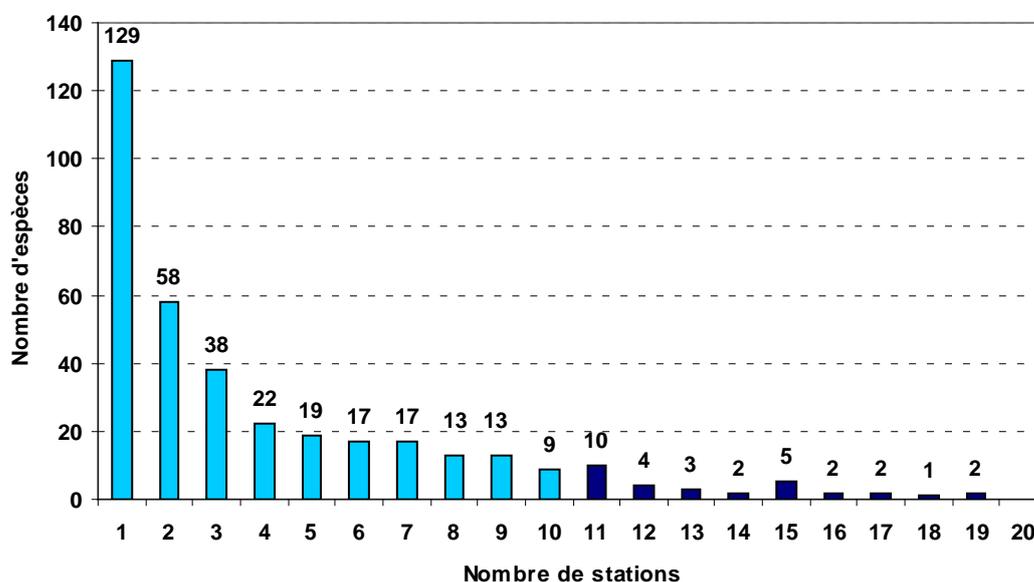


Figure 48 : Répartition des espèces en fonction du nombre de stations où elles sont présentes.

3.3.1.2. Richesse spécifique et abondance par station

La grande diversité spécifique observée est liée à la multiplicité des habitats échantillonnés. Le minimum de richesse spécifique est observé à la station BH 17 (17 espèces) et le maximum à la station BH 10 (112), avec une moyenne, pour l'ensemble du site de 75 espèces ($\pm 75,5$) par station (fig. 49). Ces mêmes disparités entre stations se retrouvent pour les abondances (fig. 50). La station BH 10, qui est la plus

diversifiée, est aussi celle qui présente les plus fortes abondances (de l'ordre de 3700 ind./m²) et, inversement, à la station BH 17, la densité est très faible (96 ind./m²) si on la compare aux autres stations et à la moyenne sur l'ensemble de la zone étudiée (1172 ± 452 ind./m²/station) (tab. 6).

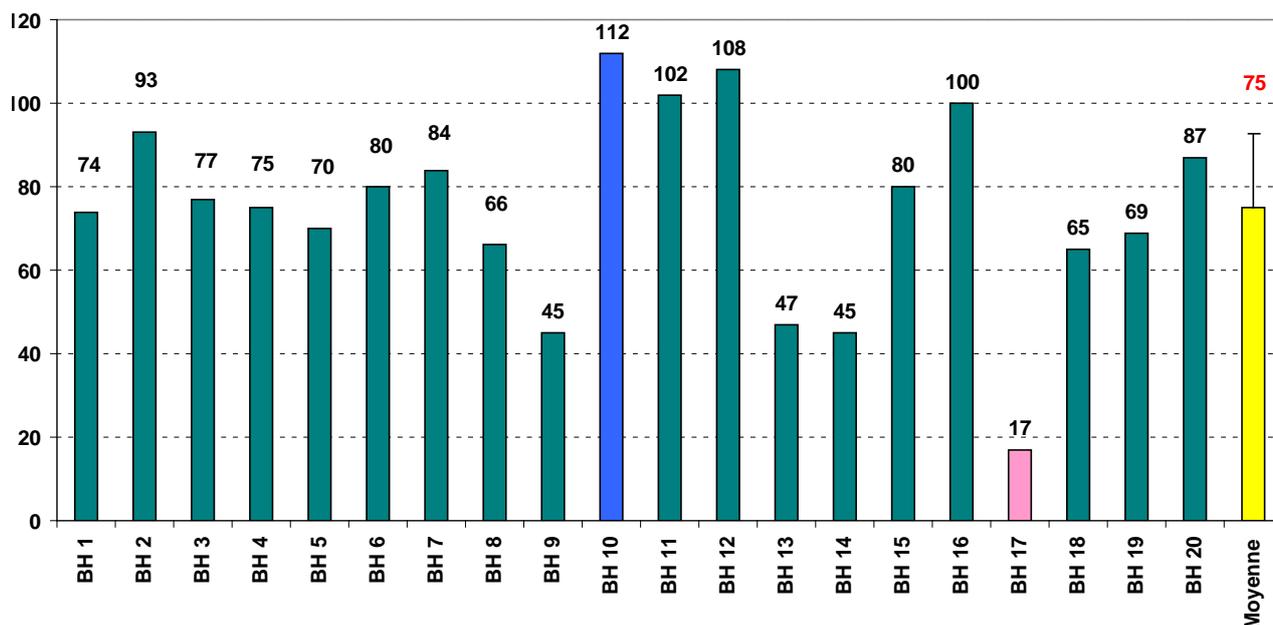


Figure 49 : Richesse spécifique par station (3/8m²)

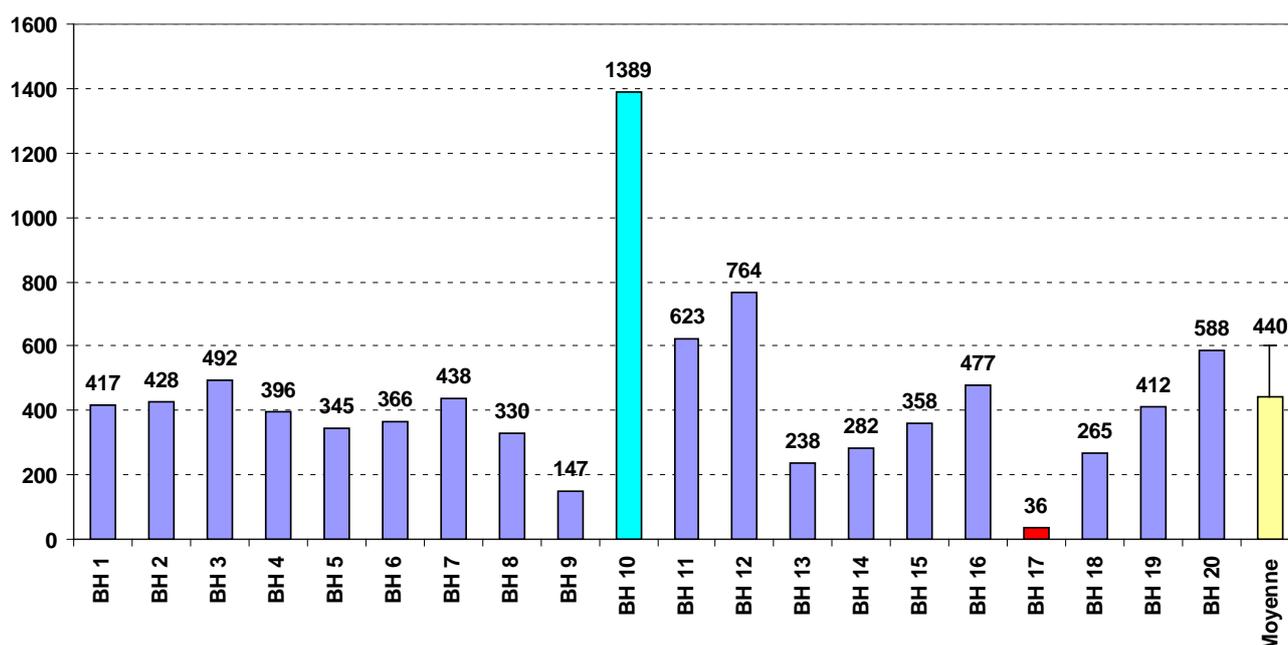


Figure 50 : Abondance par station (3/8m²)

3.3.1.3. Indices de diversité et d'équitabilité

L'équitabilité est relativement homogène sur la totalité des stations. Mise à part pour la station BH 10 ($J' = 0,63$) la plus diversifiée avec la plus forte abondance, elle est comprise entre 0,70 et 0,86. Il apparaît donc que dans la majorité des stations, il n'existe pas de dominance particulière d'une espèce ou d'un groupe d'espèces. Les stations BH 13 et BH 14, situées dans le même secteur géographique (au sud-ouest, le long de la presqu'île de Quiberon), montrent une parfaite homogénéité aussi bien en termes de richesse spécifique, d'abondance, d'indice de diversité que d'équitabilité (tab. 6 et fig. 51). En règle générale, des valeurs de $H' > 4$ et de $J' > 0,7$ révèlent des peuplements en bonne santé et non perturbés (Afli et Glémarec, 2000).

Stations	Richesse spécifique par station (3x1/8m ²)	Abondance (ind./m ²)	H' (log2)	J'
BH 1	74	1112	4,84	0,78
BH 2	92	1141	5,31	0,81
BH 3	77	1312	4,67	0,75
BH 4	75	1056	4,98	0,80
BH 5	69	920	4,86	0,80
BH 6	80	976	5,15	0,81
BH 7	84	1168	4,58	0,72
BH 8	66	880	5,00	0,83
BH 9	45	392	4,74	0,86
BH 10	112	3704	4,27	0,63
BH 11	102	1661	5,62	0,84
BH 12	108	2037	5,44	0,81
BH 13	47	635	3,90	0,70
BH 14	45	752	3,91	0,71
BH 15	80	955	5,28	0,84
BH 16	100	1272	5,49	0,83
BH 17	17	96	3,53	0,86
BH 18	65	707	4,23	0,70
BH 19	69	1099	5,23	0,86
BH 20	87	1568	5,21	0,81

Tableau 6 : Richesse spécifique, abondance et indices de diversité par station

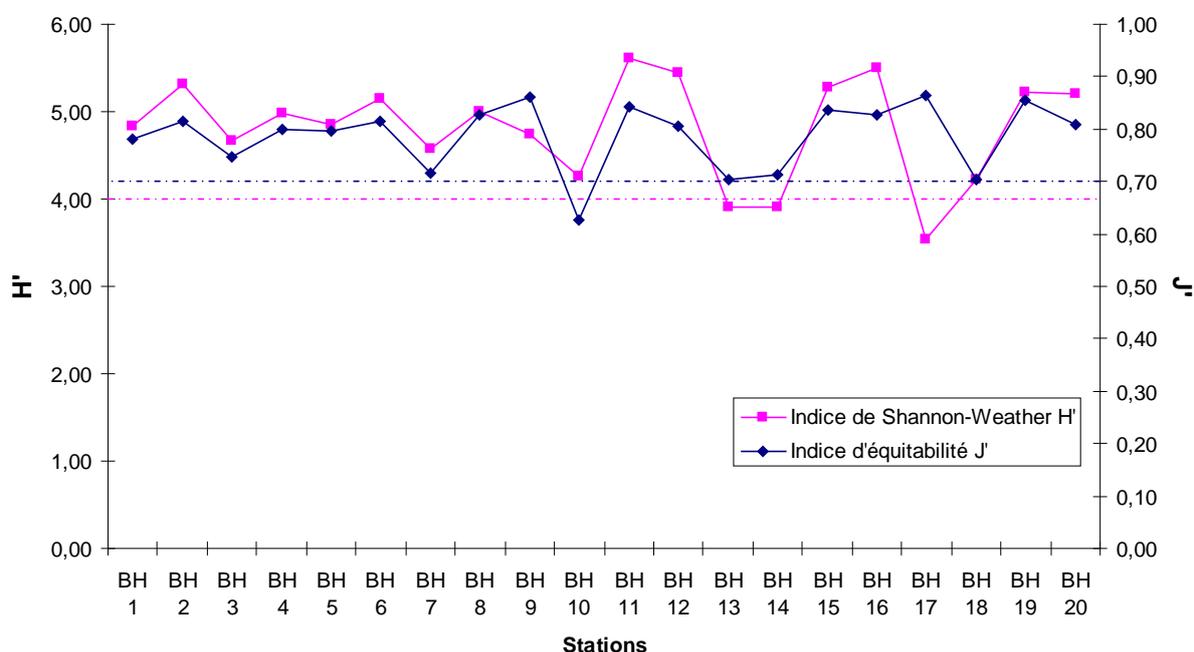


Figure 51 : Indice de Shannon-Weather (H') et d'équitabilité (J') par station

3.3.1.4. Structure trophique générale

L'analyse de la structure trophique générale de la zone montre, qu'en termes de richesse spécifique, les trois groupes les mieux représentés (pratiquement en proportions équivalentes) sont les carnivores, les suspensivores et les déposivores sélectifs (fig. 52).

Cependant, en termes d'abondance, les dépositores sélectifs ou non dominent largement la structure trophique avec 55% de l'abondance totale. Les carnivores, qui constituent pourtant le groupe le plus important en termes de richesse spécifique, ne concernent que 16% de l'abondance totale. Quant aux suspensivores, leurs proportions sont à peu près équivalentes, que ce soit en termes de richesse spécifique ou en termes d'abondance (fig. 53).

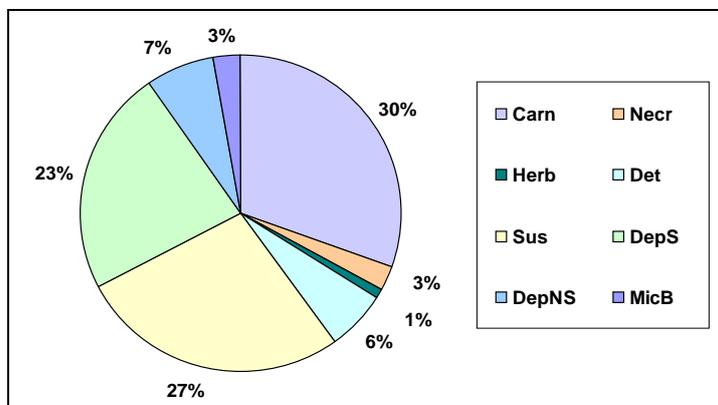


Figure 52 : Structure trophique générale dans la zone étudiée au regard de la richesse spécifique

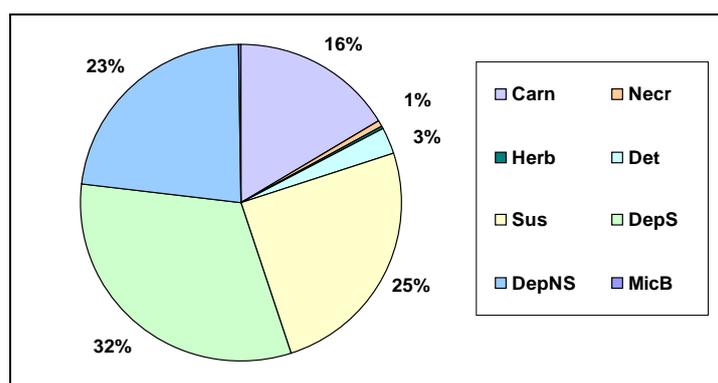


Figure 53 : Structure trophique générale dans la zone étudiée au regard de l'abondance

Au-delà de la caractérisation générale à la macrofaune, il convient d'identifier les principales unités biosédimentaires par des analyses complémentaires (CAH, MDS), basées sur la matrice espèces/stations. Par ailleurs, le calcul du coefficient DxP, par groupes de stations individualisés, permet de faire ressortir les principales espèces responsables de cette partition.

3.3.2. Identification des ensembles faunistiques des substrats meubles

A partir de la matrice des abondances moyennes des espèces par station, et pour un pourcentage de similarité de 40%, la méthode de classification hiérarchique (CAH) permet de définir trois groupements de stations ainsi que trois stations qui s'individualisent (fig. 54) :

Groupe A : BH 20, BH 16, BH 6, BH 19, BH 4, BH 3, BH 5, BH 1, BH 2, BH 15, BH 13, BH 14

Groupe B : BH 11, BH 10, BH 12

Groupe C : BH 7, BH 8

Stations : BH 17, BH 18, BH 9

La valeur de stress de 0,09 de la représentation obtenue pour le positionnement multidimensionnel (MDS) traduit une excellente représentation des stations dans un espace à 2 dimensions (fig. 55).

Le groupe A est de loin le plus important puisqu'il englobe 12 des 20 stations échantillonnées, les deux autres groupes étant de moindre importance avec respectivement 3 et 2 stations. Si les stations BH 18 et BH 9 se démarquent des stations des groupes B et C, elles gardent cependant une certaine affinité avec celles-ci. En revanche, la station BH 17 s'isole complètement et semble ne présenter qu'une très faible similarité avec l'ensemble des autres stations échantillonnées.

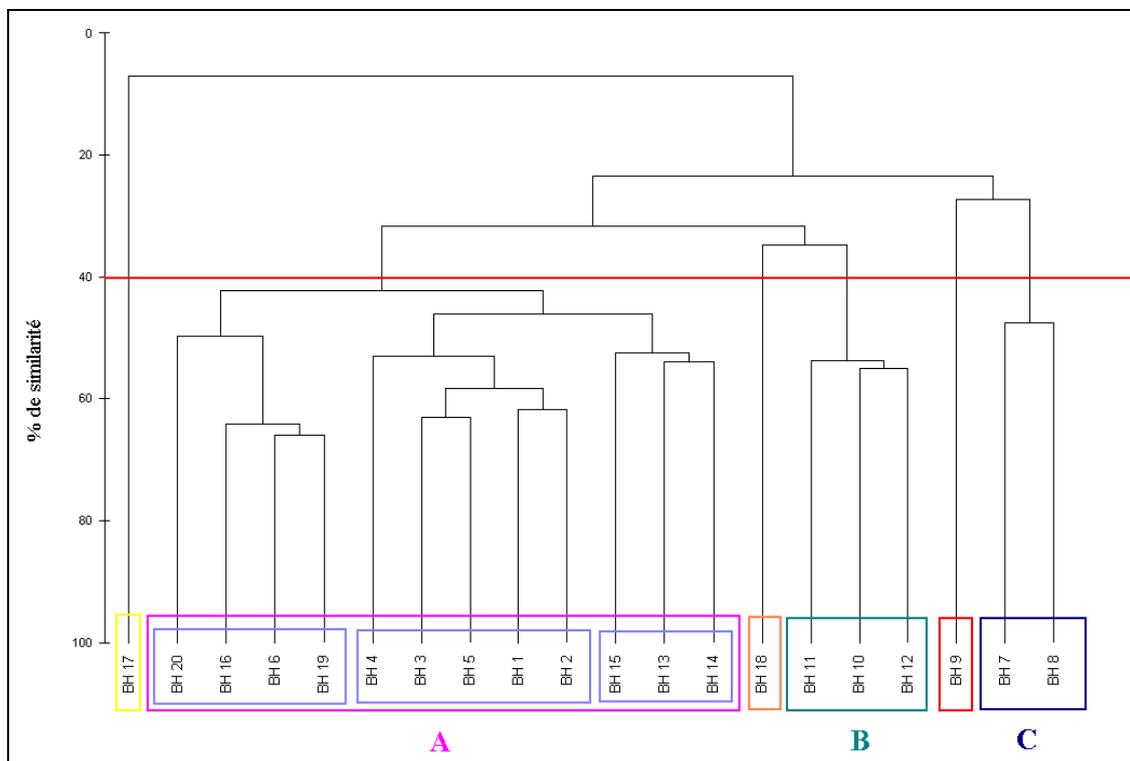


Figure 54 : Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) sur la matrice des abondances moyennes des espèces par station

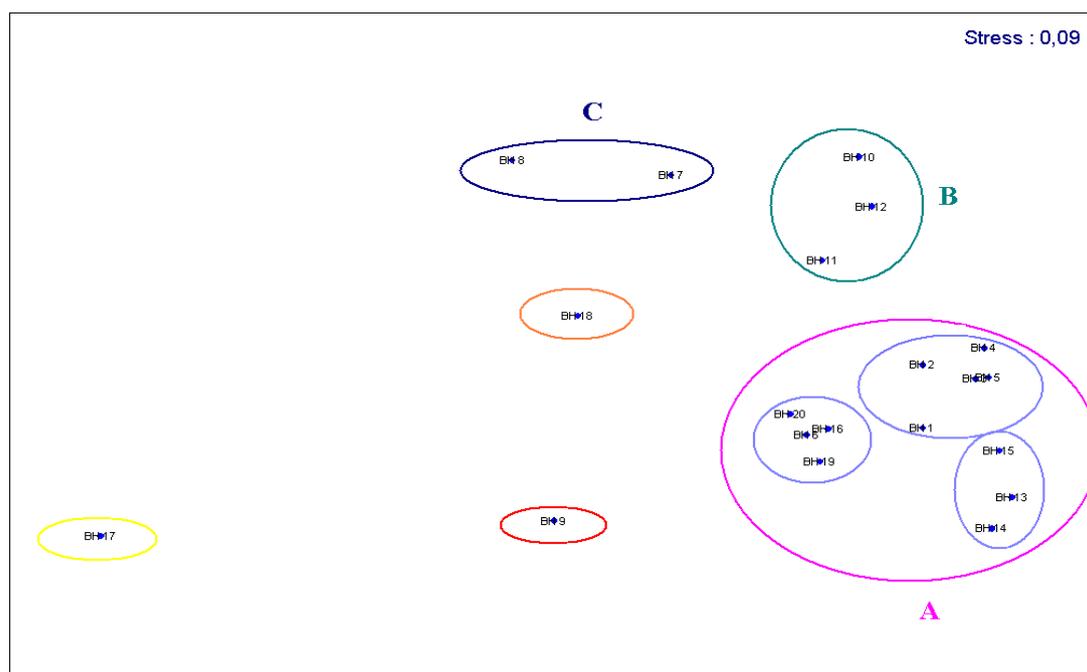


Figure 55 : Positionnement Multidimensionnel (MDS) sur la matrice des abondances moyennes des espèces par station

D'un point de vue général, la richesse spécifique moyenne par station ou par groupe de stations est relativement élevée (de 76 à 107) avec des écart-types faibles (seulement 4 pour le groupe B, le plus diversifié) (fig. 56). En revanche, la variabilité est plus importante en ce qui concerne les abondances moyennes en particulier entre, d'une part, les groupes A et C comparables aussi bien en termes de richesse spécifique que d'abondance, et d'autre part le groupe B plus diversifié et le plus abondant mais avec un écart type plus important (± 309) (fig. 57).

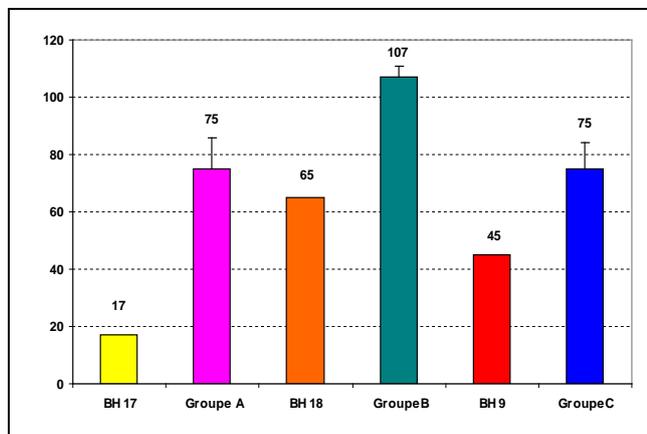


Figure 56 : Richesse spécifique moyenne (et écart type) par station ou groupe de stations

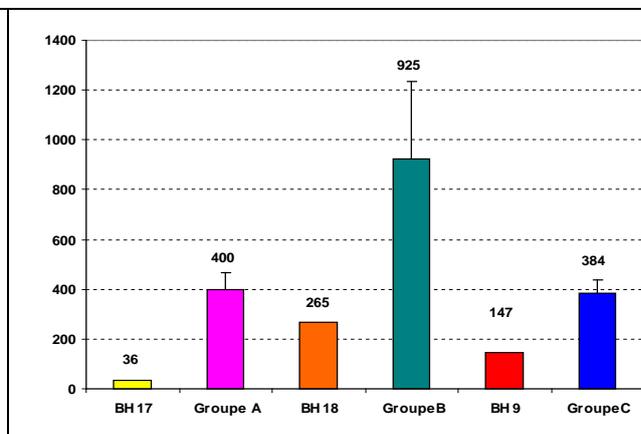


Figure 57 : Abondance moyenne (et écart type) par station ou groupe de stations

3.3.3. Caractérisation biosédimentaire des unités de peuplements

En règle générale, les peuplements benthiques se structurent principalement en fonction des conditions édaphiques locales qui sont la résultante à la fois de la nature des fonds, de leur topographie et hydrodynamisme. Il apparaît donc nécessaire de faire le lien entre les analyses granulométriques et les analyses faunistiques, en précisant toutefois que :

- les prélèvements pour ces deux types d'analyses sont réalisés avec des bennes différentes dont les profondeurs de pénétration maximale sont de 10 à 15 cm dans le cas de la benne Shipek et 20 à 30 cm pour la benne Hamon. De plus, certaines analyses granulométriques ont été faites sur les échantillons de l'une ou l'autre benne ;
- les prélèvements sédimentaires et biologiques ne sont pas toujours rigoureusement positionnés au même endroit, aussi les données granulométriques considérées correspondent toujours au prélèvement sédimentaire le plus proche de chacune des stations biologiques ;
- certains prélèvements sédimentaires sont beaucoup trop éloignés des stations biologiques échantillonnées, aussi l'information fournie par les analyses granulométriques ne concerne qu'un nombre restreint de stations biologiques (9 sur les 20 échantillonnées). Cependant, la photographie d'une benne réalisée lors de son échantillonnage apporte, visuellement, un complément d'information sur la nature sédimentaire de la station échantillonnée.

Les correspondances granulométriques, par station et par entité faunistique définie, sont présentées dans la figure 58.

Les résultats granulométriques disponibles concernent 7 stations sur 12 du groupe A, une station du groupe B et une station du groupe C.

Les stations du groupes A se caractérisent par de fortes proportions en sables fins à très fins et en vases (plus de 50% pour ces deux classes cumulées). Les stations BH 3 et BH 4 sont celles qui montrent l'envasement le plus prononcé. Aux stations BH 20, BH 16 et BH 6, la fraction de sables fins à très fins est nettement dominante. Ces stations peuvent être qualifiées de sablo-vaseuses. Inversement, la station BH 10 du groupe B et la station BH 8 du groupe C, présentent un caractère nettement plus grossier, les fractions fines étant pratiquement inexistantes. Ce sont des stations de graviers envasés.

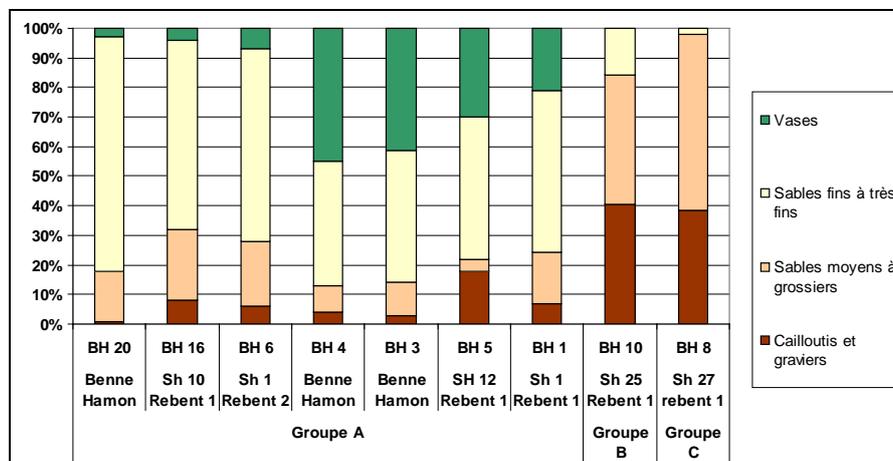


Figure 58 : Pourcentages des diverses fractions granulométriques par station et par entité faunistique

3.3.3.1. Groupement de stations A : BH 20 - BH 16 - BH 6 - BH 19 - BH 4 - BH 3 - BH 5 - BH 1 - BH 2 - BH 15 - BH 13 - BH 14

Les 12 stations du groupe A correspondent à un vaste ensemble qui occupe la majeure partie de la zone étudiée (fig. 45). Sur les 366 taxons identifiés dans cette étude, 239 sont représentés dans ce groupe de stations, avec une abondance totale de 4792 individus. Les annélides polychètes dominent largement, aussi bien en richesse spécifique qu'en abondance, avec respectivement 106 espèces et 3151 individus (fig. 59). Le régime trophique est majoritairement dépositivore (sélectif ou non) et suspensivore.

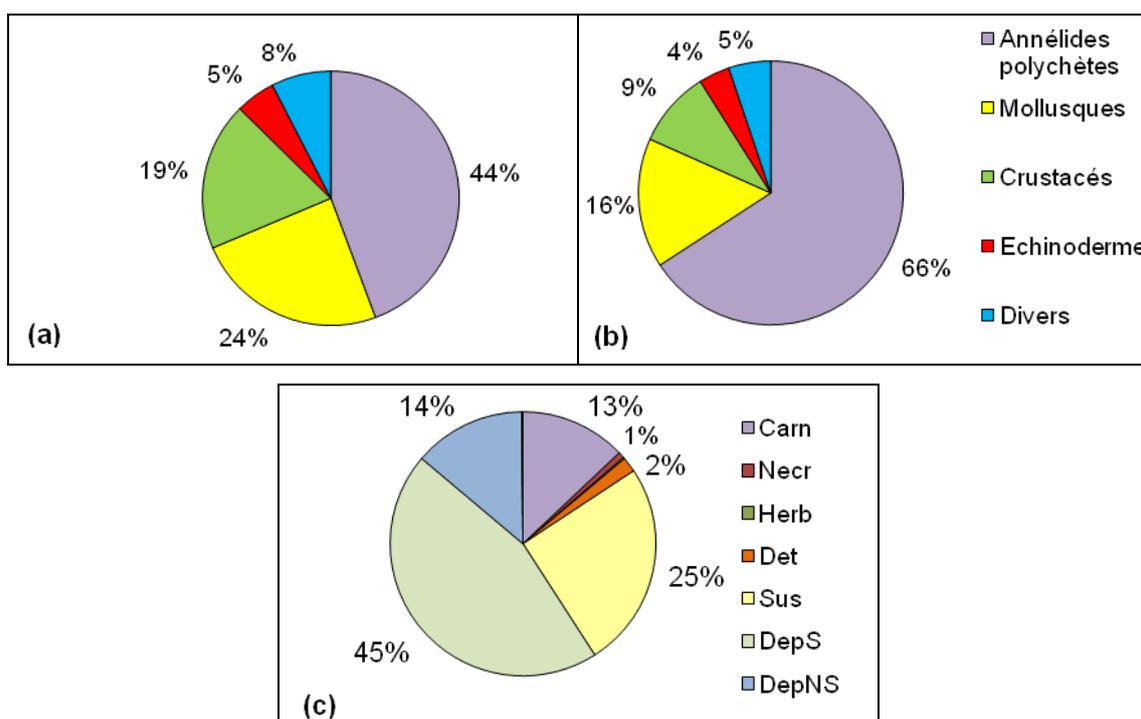


Figure 59 : Pourcentages relatifs de la richesse spécifique (a) et de l'abondance (b) des principaux groupes taxonomiques. Structure trophique relative en fonction de l'abondance (c).

Seulement 12 espèces comptabilisent 50% de l'abondance totale (tab. 7). Les espèces les plus abondantes sont principalement des annélides polychètes (9 espèces sur 12), la plupart tubicoles, dont 3 représentants de la famille des Maldanidae : *Maldane glebifex*, *Euclymene oerstedii* et *Macroclymene santandarensis*. Le petit Ampharetidae tubicole (*Ampharete finmarchica*¹) est de loin l'espèce la plus abondante pour l'ensemble des stations du groupe A.

Abra alba et *Nucula nitidosa* (espèces de l'endofaune) sont les deux seuls représentants de la classe des bivalves qui montrent des abondances conséquentes ; le crustacé le plus abondant est une espèce de l'épifaune sessile, le crustacé cirripède *Verruca stroemia*, dont la présence est dépendante de substrats caillouto-graveleux ou coquilliers pour se fixer. Il en est de même pour les deux espèces de pomatoceros (*Pomatoceros triqueter* et *Pomatoceros lamarcki*) identifiées dans ces stations.

Espèces	Abondance	Abondance relative (%)	Abondances cumulées (%)
<i>Ampharete finmarchica</i> (Polychète)	554	11,56	11,56
<i>Maldane glebifex</i> (Polychète)	256	5,34	16,90
<i>Notomastus latericeus</i> (Polychète)	253	5,28	22,18
<i>Pomatoceros spp</i> (Polychètes)	253	5,28	27,46
<i>Euclymene oerstedii</i> (Polychète)	211	4,40	31,87
<i>Abra alba</i> (Mollusque bivalve)	198	4,13	36,00
<i>Owenia fusiformis</i> (Polychète)	174	3,63	39,63
<i>Nematonereis hebes</i> (Polychète)	118	2,46	42,09
<i>Dipolydora coeca</i> (Polychète)	114	2,38	44,47
<i>Nucula nitidosa</i> (Mollusque bivalve)	103	2,15	46,62
<i>Macroclymene santandarensis</i> (Polychète)	102	2,13	48,75
<i>Verruca stroemia</i> (Crustacé cirripède)	101	2,11	50,86

Tableau 7 : Abondance des principales espèces des stations du groupe A et pourcentages relatifs et cumulés de l'abondance totale

Espèces	DxP (A)
<i>Maldane glebifex</i> (Polychète)	5,33
<i>Ampharete finmarchica</i> (Polychète)	2,57
<i>Euclymene oerstedii</i> (Polychète)	1,76
<i>Thyasira flexuosa</i> (Mollusque bivalve)	1,69
<i>Dipolydora flava</i> (Polychète)	1,38
<i>Pomatoceros spp</i> (Polychète)	1,20
<i>Nucula nitidosa</i> (Mollusque bivalve)	1,07
<i>Macroclymene santandarensis</i> (Polychète)	1,06
<i>Spiochaetopterus costarum</i> (Polychète)	1,06
<i>Notomastus latericeus</i> (Polychète)	1,05
<i>Abra alba</i> (Mollusque bivalve)	1,03

Tableau 8 : Classement des espèces du groupe A en fonction du coefficient DxP

¹ Cette espèce a été déterminée comme *Ampharete lindstroemi* Malmgren, 1867 sensu Hessle, 1917, à partir de la publication de Holthe en 1986 (Polychaeta Terebellomorpha) mais n'est acceptée dans WoRMS que sous le nom de *Ampharete finmarchica*. (M. Sars, 1864).

Le classement des espèces en fonction de leur coefficient DxP (Dominance x Présence) permet, au sein de ce groupe de stations, de dresser la liste des espèces "leaders" (tab. 8). Dans cette étude, les valeurs du coefficient DxP ne sont pas très élevées, la valeur de seuil de 1 a donc été retenue. 11 espèces répondent à ce critère et ce sont essentiellement des polychètes et des bivalves. Le Maldanidae *Maldane glebifex*, dans ce classement, devient l'espèce leader de cette entité au détriment d' *Ampharete finmarchica*. Le bivalve *Thyasira flexuosa* apparaît quant à lui comme une espèce caractéristique, de même que le polychète *Spiochaetopterus costarum*. Le Spionidae *Dipolydora flava* se substitue à l'espèce voisine *Dipolydora coeca*.

Cependant, les analyses multivariées (CAH et MDS) (fig. 54 et 55) permettent de scinder cet ensemble en trois sous-groupes :

- le sous-groupe A1 : BH 20 – BH 16 – BH 6 – BH 19, dans la partie médiane au sud de la zone
- le sous-groupe A2 : BH 4 – BH 3 – BH 5 – BH 1 – BH 2, dans la partie orientale au nord de la zone ;
- le sous-groupe A3 : BH 15 – BH 13 – BH 14, dans la partie occidentale, à proximité et le long de la presqu'île.

3.3.3.1.1. Sous-groupe A1

Les stations constitutives de ce sous-groupe occupent la partie médiane de la zone étudiée (fig. 60). Elles se caractérisent, du point de vue granulométrique, par une fraction de sables fins à très fins dominante, légèrement envasés en profondeur (fig. 58 et 61) et, du point de vue faunistique, par une forte diversité (de 69 à 100 espèces par station pour une richesse spécifique totale de 162 espèces) et de fortes abondances (de 976 à 1568 individus par station de 3/8m², pour une abondance totale de 1843 individus).

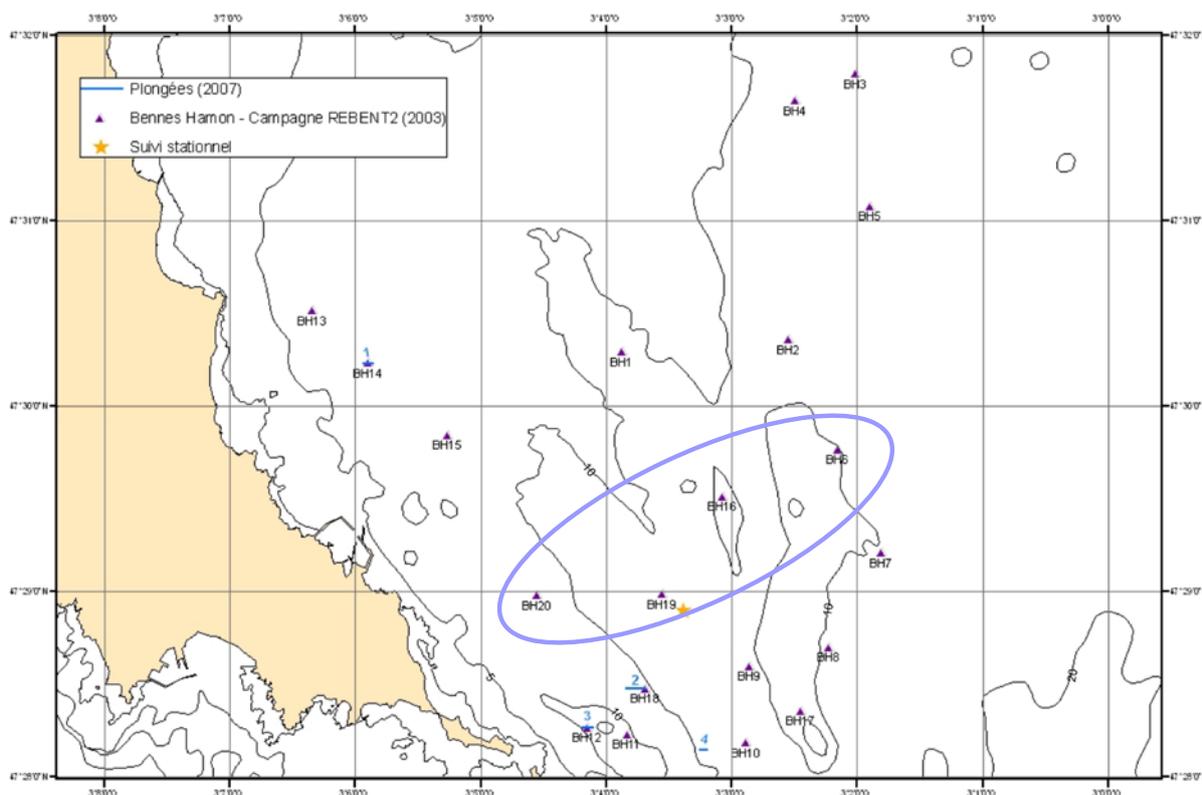


Figure 60 : Carte de situation des stations du sous-groupe A1

Le classement des espèces de ce sous-groupe, en fonction de leur coefficient DxP, au sein du groupe de stations A, permet de dresser la liste des espèces "leaders" (tab. 9). On y retrouve des espèces ubiquistes

mais ayant des affinités plus marquées pour les sables fins plus ou moins envasés, tels que les polychètes *Aponuphis bilineata* (photo 2) *Owenia fusiformis* (photo 4) le bivalve *Abra alba* (photo 3) et l'ophiuride *Amphiura filiformis*. Le cortège faunistique diffère légèrement d'une station à l'autre, suivant le degré d'envasement, mais le substrat est majoritairement constitué de sables fins à très fins.

Les crustacés pécaricides sont bien représentés dans ce type de sédiment, en particulier les amphipodes du genre *Ampelisca* dont 5 espèces ont été identifiées (*Ampelisca armoricana*, *A. brevicornis*, *A. tenuicornis*, *A. spinipes* et *A. spinifer*). *A. brevicornis* et *A. tenuicornis*, présentes dans les quatre stations, atteignent dans ce sous-groupe leurs plus fortes abondances. Ces deux espèces semblent inféodées, presque partout, aux sables fins propres et peu envasés (Dauvin, 1984). A noter que ce sont dans les stations BH6, BH 16 et BH 19 que sont enregistrées les plus fortes abondances du crustacé *Ampelisca spinifer* (non signalé jusqu'à présent en Bretagne sud). Cette espèce d'affinité sablo-vaseuse, peu commune, considérée comme une espèce endémique de l'Atlantique Nord-Est (Bellan-Santini et Dauvin, 1988), est absente de la station BH 20.

Dans le cadre du programme REBENT, un certain nombre de sites bretons font l'objet, depuis 2004, d'un suivi stationnel des sables fins, plus ou moins envasés, sublittoraux. En baie de Quiberon, une station dont le point de prélèvement se situe à proximité de la station BH 19, est ainsi échantillonnée annuellement (fig. 60). Il y a concordance dans l'identification des principales espèces dans la zone commune de suivi, seules les abondances montrent de plus grandes fluctuations d'une année sur l'autre (Bajjouk, 2010).

Les caractéristiques sédimentaires et biologiques de ces stations permettent de les inclure dans un peuplement de sables fins peu envasés à *Abra alba-Hyalinoecia bilineata* (correspondant à *Abra alba-Aponuphis bilineata*, selon WoRMS) tel que défini par Dauvin, en baie de Morlaix en 1984.

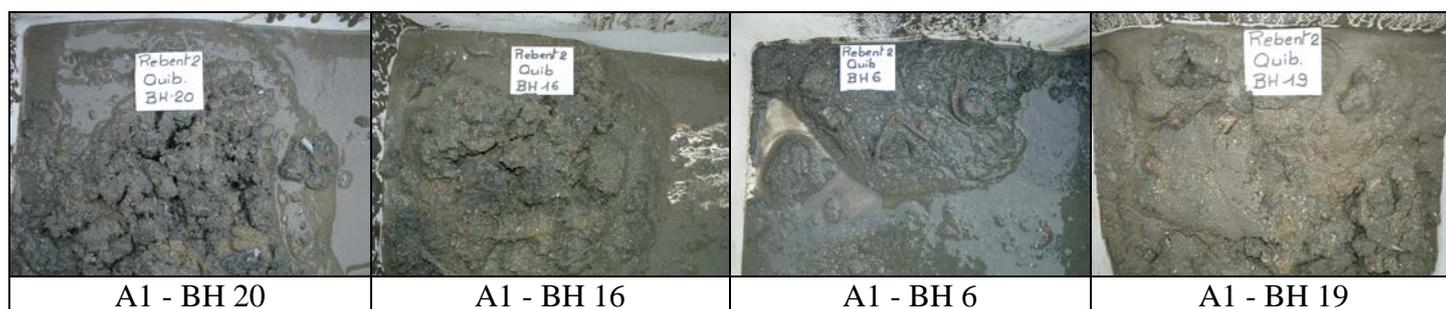
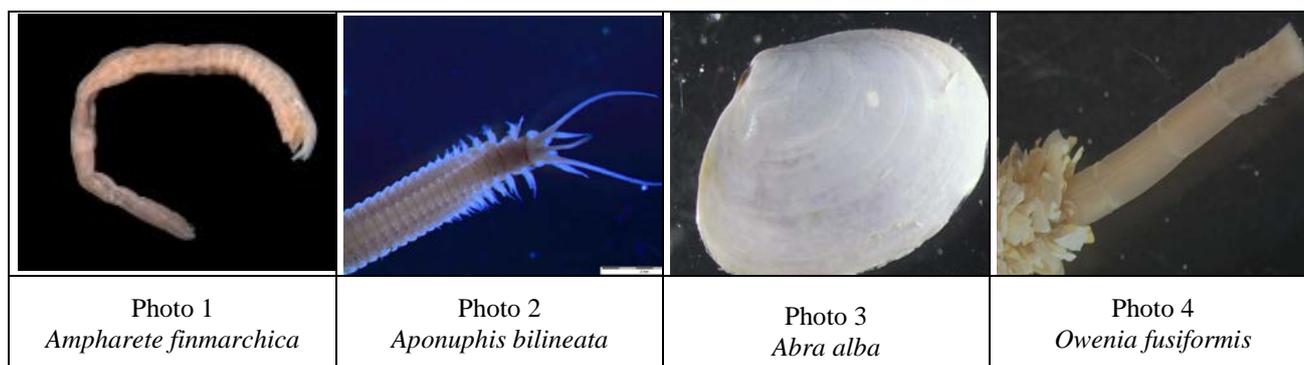


Figure 61 : Photographies des échantillons du sous-groupe A1

Espèces	DxP (A1)
<i>Ampharete finmarchica</i> (Polychète)	2,96
<i>Aponuphis bilineata</i> (Polychète)	2,93
<i>Abra alba</i> (Mollusque bivalve)	2,77
<i>Owenia fusiformis</i> (Polychète)	2,14
<i>Amphiura filiformis</i> (Echinoderme ophiuride)	1,53
<i>Euclymene oerstedii</i> (Polychète)	1,52
<i>Nephtys hombergii</i> (Polychète)	1,41
<i>Poecilochaetus serpens</i> (Polychète)	1,30
<i>Praxillella affinis</i> (Polychète)	1,30
<i>Caulleriella alata</i> (Polychète)	1,04

Tableau 9 : Classement des espèces du sous-groupe A1 en fonction du coefficient DxP



3.3.3.1.2. Sous-groupe A2

Cet ensemble de 5 stations, positionnées dans la partie orientale de la zone d'étude (fig. 62), se caractérise par un sédiment majoritairement vaso-sableux (à plus de 70%) dont la fraction vaseuse varie de 20% à la station BH 1 à plus de 40% à la station BH 4 (fig. 58 et fig. 63). La fraction caillouto-graveleuse est plus marquée à la station BH 5 (près de 20 %) que dans les autres stations.

La richesse spécifique par station est relativement homogène d'une station à l'autre, avec en moyenne 78 espèces (± 6) pour une richesse spécifique totale de 140 espèces. Cette homogénéité se retrouve au niveau de l'abondance par station ($3/8m^2$), puisqu'elle varie de 396 à 492 individus, avec une abondance moyenne de 416 (± 36) individus.

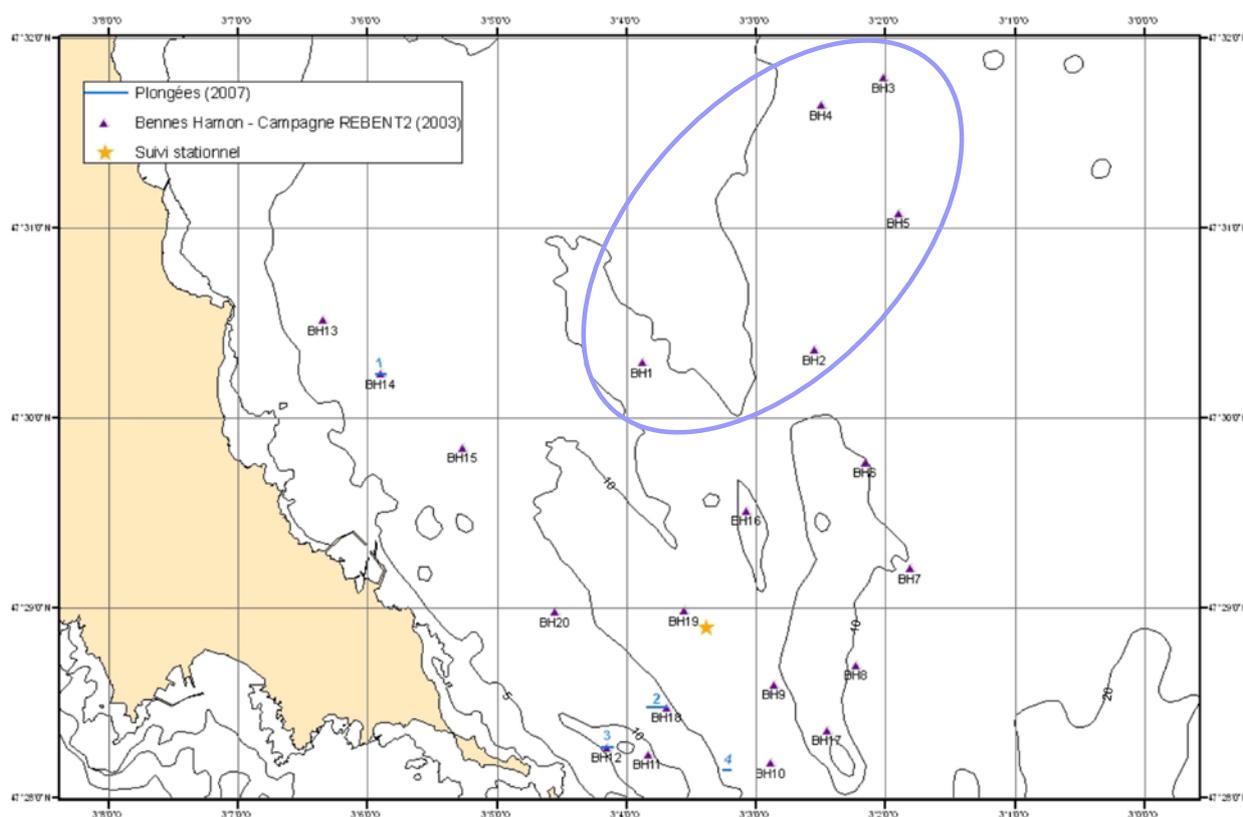


Figure 62 : Carte de situation des stations du sous-groupe A2

L'analyse du paramètre DxP permet d'identifier 36 espèces (dont 6 ayant une valeur supérieure à 10) responsables de la partition de cette entité au sein du groupe de station A (tab. 10). Comme dans le sous-groupe A1 le petit Ampharetidae, *Ampharete finnarchica*, est l'espèce leader de ce sous-groupe.

Dans de nombreuses études, cette espèce a probablement été confondue avec *Ampharete acutifrons* (Grube, 1860) ou *Ampharete grubei* Malmgren, 1865 (elle n'est pas reconnue comme espèce dans l'ERMS : www.marbef.org/data/erms.php mais elle l'est dans WoRMS : www.marinespecies.org). C'est une espèce affine des sédiments sablo-vaseux qui selon Dauvin (1984) serait commune dans le peuplement à *Abra alba*.

Si la présence de certaines espèces, comme les pomatoceros (photos 6 et 16), est liée à la fraction la plus grossière du sédiment, la teneur en vase semble conditionner la présence d'autres espèces comme *Notomastus latericeus* (photo 5) qui, bien qu'ubiquiste, affiche une préférence pour les milieux dont la teneur en vase est comprise entre 10 et 30% et *Owenia fusiformis* (photo 4) dont la fréquence relative maximale est atteinte lorsque le sédiment a une teneur en vase de 10 à 40%, et qui est absente dès que celle-ci est supérieure à 40% (Degraer *et al*, 2006). La famille des Maldanidae est particulièrement bien représentée avec *Euclymene oerstedii*, *Macroclymene santandarensis*, *Clymenura tricirrata* (photo 8) et *Maldane glebifex* (photo 11).

Les mollusques bivalves sont représentés principalement par trois espèces : *Abra alba* (photo 3), *Nucula nitidosa* (photo 7) et *Thyasira flexuosa* (photo 9). Les abondances de *Abra alba* sont nettement inférieures à celles observées dans le sous-groupe précédent. Cependant, la station BH 2 et la station BH 6, proches géographiquement, présentent des abondances comparables (de l'ordre d'une centaine d'individus par m²). Cette station BH 2 est probablement une station de transition entre les 2 sous-groupes. En revanche, *Nucula nitidosa*, espèce affine des sédiments sablo-vaseux présente des abondances nettement supérieures à celles observées dans le sous-groupe A1. La présence de ces espèces endogées, caractérise des fonds de vases sableuses non compactées.

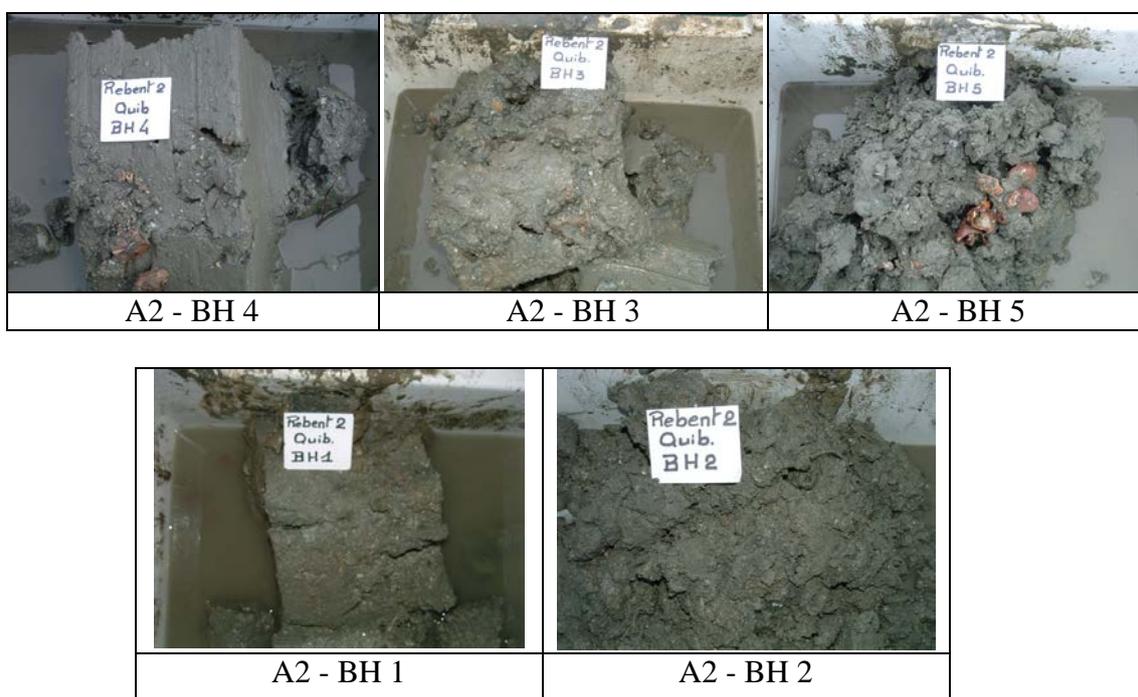


Figure 63 : Photographies des échantillons du sous-groupe A2

Le mollusque gastéropode *Crepidula fornicata* (photo 10), espèce exogène, est présent dans toutes les stations de ce sous-groupe mais avec des densités variables d'une station à l'autre. Le maximum est observé à la station BH 5 (72 individus/m²). La mesure de la taille des différents individus (fig. 64) montre que la plupart des crépidules sont de petite taille (la taille moyenne est 0,97 cm).

Espèces	DxP (A2)
<i>Ampharete finmarchica</i> (Polychète)	66,27
<i>Notomastus latericeus</i> (Polychète)	31,08
<i>Pomatoceros spp</i> (Polychète)	21,75
<i>Euclymene oerstedii</i> (Polychète)	19,75
<i>Nematonereis hebes</i> (Polychète)	13,10
<i>Dipolydora coeca</i> (Polychète)	11,53
<i>Macroclymene santandarensis</i> (Polychète)	9,38
<i>Nucula nitidosa</i> (Mollusque bivalve)	9,38
<i>Owenia fusiformis</i> (Polychète)	8,87
<i>Abra alba</i> (Mollusque bivalve)	7,70
<i>Crepidula fornicata</i> (Mollusque gastéropode)	6,83
<i>Clymenura tricirrata</i> (Polychète)	6,32
<i>Dipolydora flava</i> (Polychète)	5,41
<i>Thyasira flexuosa</i> (Mollusque bivalve)	5,08
<i>Ophiura albida</i> (Echinoderme ophiuride)	4,49
<i>Ampelisca tenuicornis</i> (Crustacé amphipode)	4,35
Némertes spp	3,32
<i>Ampelisca spinipes</i> (Crustacé amphipode)	3,05
<i>Phoronis sp1</i> (Phoronidien)	2,60
<i>Heteromastus filiformis</i> (Polychète)	2,35
<i>Melinna palmata</i> (Polychète)	2,35
<i>Anapagurus hyndmani</i> (Crustacé décapode)	2,05
<i>Glycera unicornis</i> (Polychète)	1,88
<i>Lumbrinereis gracilis</i> (Polychète)	1,80
<i>Labioleanira yhleni</i> (Polychète)	1,68
<i>Maldane glebifex</i> (Polychète)	1,64
<i>Calyptraea chinensis</i> (Mollusque gastéropode)	1,56
<i>Verruca stroemia</i> (Crustacé cirripède)	1,40
<i>Scoletoma impatiens</i> (Polychète)	1,38
<i>Pisidia longicornis</i> (Crustacé décapode)	1,37
<i>Sabellaria spinulosa</i> (Polychète)	1,37
<i>Phaxas pellucidus</i> (Mollusque bivalve)	1,24
<i>Dentalium novemcostatum</i> (Mollusque scaphopode)	1,15
<i>Ampelisca spinifer</i> (Crustacé amphipode)	1,09
<i>Thoralus cranchii</i> (Crustacé décapode)	1,07
<i>Drilonereis filum</i> (Polychète)	1,05

Tableau 10 : Classement des espèces du sous-groupe A2 en fonction du coefficient DxP

Les prélèvements biologiques ayant eu lieu en octobre, il s'agit probablement de juvéniles issus de la ponte de l'année, les adultes étant probablement localisés plus au nord, dans la zone conchylicole qui jouxte la zone d'étude. Rien ne laisse supposer, que dans cette zone, ces juvéniles puissent évoluer vers une population adulte stable, les supports de fixation étant peu nombreux et servant de support à des macroalgues. Pour l'ensemble de la zone étudiée, la carte de distribution de cette espèce est donnée en annexe 8 et les histogrammes de tailles, pour les stations où cette espèce a été identifiée, présentés dans la

figure 67. Les crustacés Ampeliscidae sont représentés par trois espèces : *Ampelisca tenuicornis*, *Ampelisca spinipes* et *Ampelisca spinifer*.

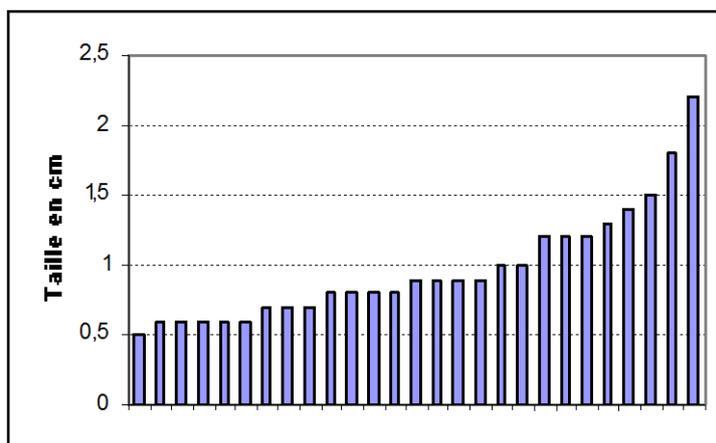
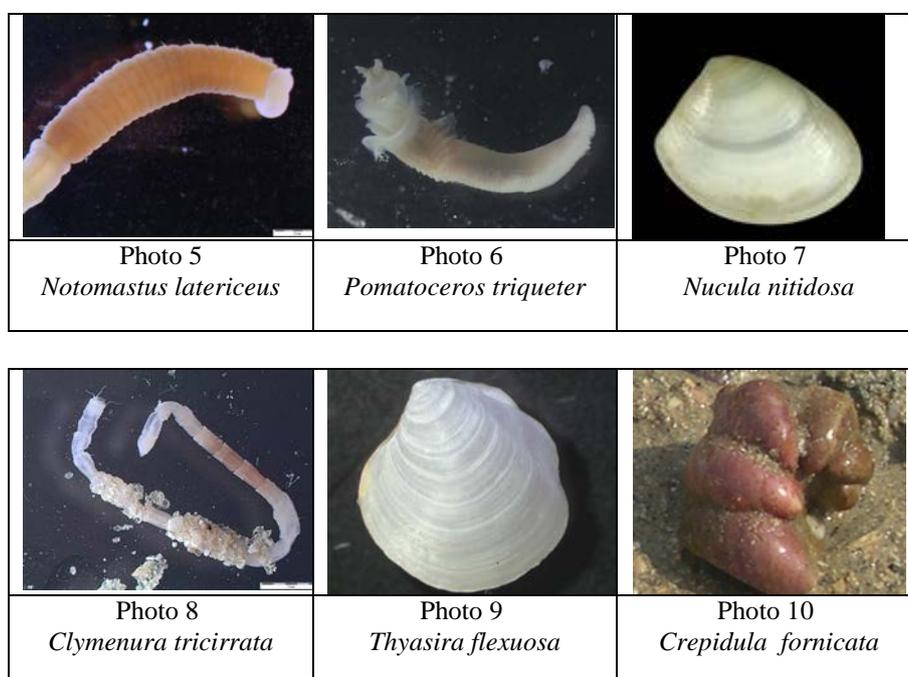


Figure 64 : Histogramme de taille de *Crepidula fornicata* à la station BH 5



3.3.3.1.3. Sous-groupe A3

Ce sous-ensemble de trois stations (BH 15, BH 13 et BH 14) est situé dans la partie occidentale de la baie, parallèlement à la presqu'île de Quiberon, entre Port Haliguen et Beg Rohu, dans des fonds dont la profondeur ne dépasse pas 10 mètres (fig. 65). Cette zone est relativement abritée des houles dominantes d'ouest et les courants de marée y sont beaucoup plus faibles que dans le reste de la zone étudiée (fig. 8). La station BH 13, au droit de Beg Rohu, est en limite nord de la zone d'étude, et proche de la zone ostréicole qui jouxte celle-ci.

Ces stations se caractérisent par une richesse spécifique et une abondance relativement faibles au regard de la majorité des autres stations (tab. 11). Les stations BH 13 et BH 14 montrent une parfaite homogénéité des tous les indices (S, A, H' et J') et une équitabilité faible qui traduit la dominance de l'espèce *Maldane glebifex* (photo 11). Dans ce secteur, le fond est relativement homogène et constitué de vases sableuses (fig. 66). Si les densités de cette espèce avoisinent les 250 individus par m², dans ces deux stations, elle est de moitié plus faible à la station BH 15 (de l'ordre de 110 individus/m²). La richesse

spécifique de cette station (80 espèces) traduit une hétérogénéité sédimentaire liée à une proportion sableuse plus importante que dans les deux autres stations. Les plus fortes abondances de *Notomastus latericeus* et *Owenia fusiformis* dans cette station en témoignent.

L'espèce dominante, *Maldane glebifex*, est associée à un autre gros Maldanidae (*Macroclymene santandarensis*, photo 13) dont la présence semble limitée à la Bretagne sud et à petit Chaetopteridae *Spiochaetopterus costarum* (tab. 14). La présence de cette dernière espèce, affine des sédiments vaseux riches en matière organique, semble à mettre en relation avec la proximité des parcs à huîtres et/ou l'enrichissement en matière organique par les activités bioturbatrices de *Maldane glebifex*. Cette annélide polychète, de la famille des Maldanidae, est une espèce tempérée chaude et tropicale qui atteint sa limite septentrionale dans le nord du golfe de Gascogne. Elle ne semble pas pénétrer en Manche et est remplacée, en province tempérée froide, par une espèce vicariante *Maldane sarsi* Malmgren (Glémarec *et al.*, 1986).

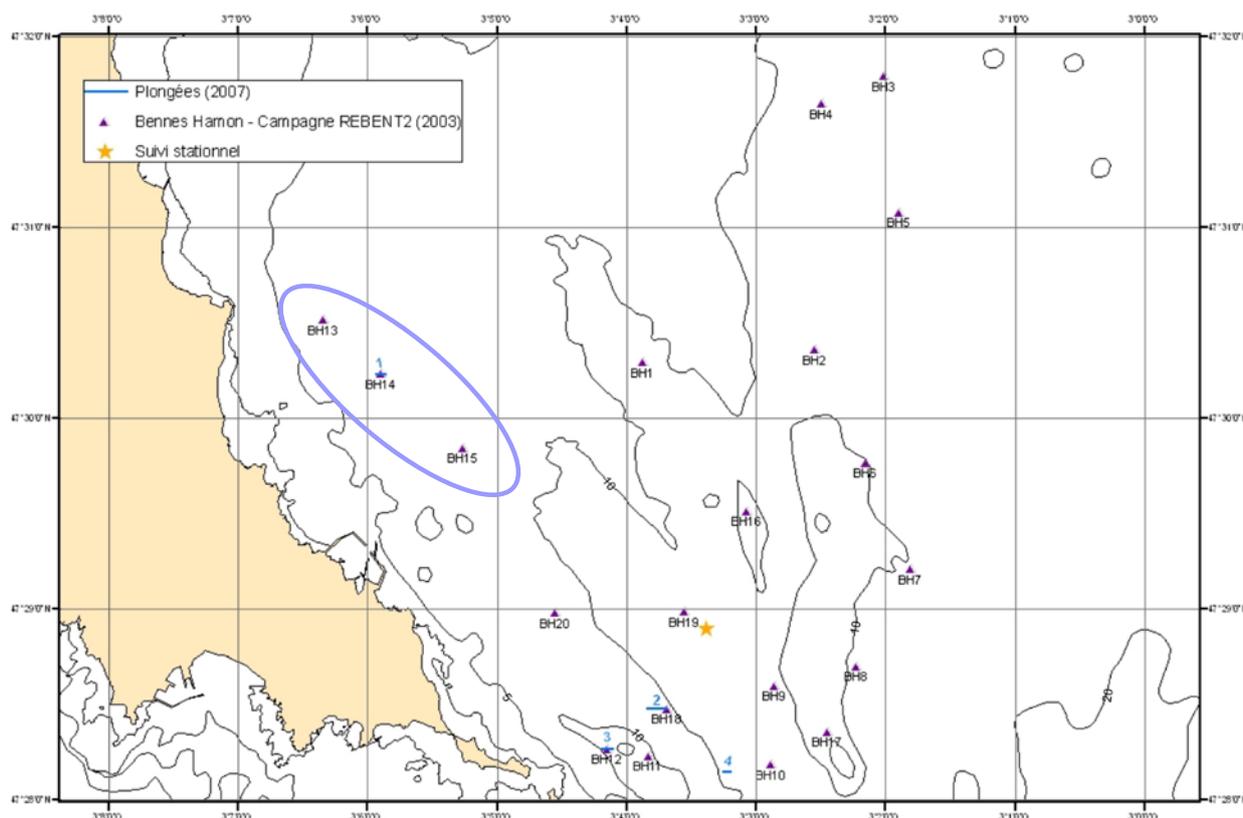


Figure 65 : Carte de situation des stations du sous-groupe A3

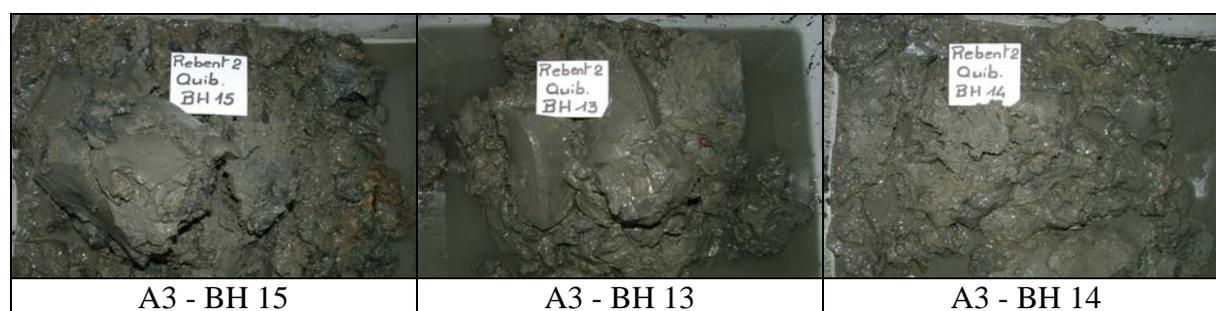


Figure 66 : Photographies des échantillons du sous-groupe A3

Le tube est constitué d'un manchon de vase de 2 à 3 cm de diamètre pouvant dépasser 10 cm de longueur (photo 11). Une étude portant sur la structure et la composition du tube de *Maldane sarsi*, Dufour *et al.* (2008), ont montré que les juvéniles construisent leur tube en se positionnant avec le prostomium en bas, par rapport à la surface du sédiment. Ils se servent de leur plaque céphalique pour former des disques de sédiments compacts, cimentés par du mucus. Le tube s'accroît, à partir de la partie basale, par

empilement des disques mais il semble que cette activité soit discontinuée. Ce polychète se nourrit par ingestion de particules sédimentaires et de la matière organique particulaire dans une cavité alimentaire dont le plafond est constitué par le dernier disque élaboré. Les résidus sont rejetés à la surface. Toutes ces activités (construction du tube, alimentation) contribuent à modifier l'oxygénation des sédiments autour des tubes et favorisent le développement de bactéries dont le Maldanidae se nourrit probablement.

Les tubes vides persistent très longtemps et maintiennent une hétérogénéité physique du sédiment. Ces vases sableuses à maldanes, qualifiées de compactes par Glémarec (1986), ont été identifiées dans différents secteurs prospectés lors des campagnes REBENT : aux Glénan et à Concarneau en octobre 2003 et en baie de Vilaine en octobre 2004, mais les densités maximales ne dépassent pas 40 individus/m². En baie de Quiberon, celles-ci avoisinent les 250 individus/m². Les estimations par quadrat de 1/16m² (photo 11), lors des plongées de juin 2007, dans la zone de la station BH 14, donnent une densité moyenne d'environ 180 individus/m² (8 quadrats examinés), donc assez proche de la moyenne calculée à partir des prélèvements à la benne et nettement supérieure aux valeurs obtenues dans les autres secteurs.

Dans deux stations de ce sous-groupe A3 (BH 15 et BH 13) mais également dans la station BH 4 du sous-groupe A2 a été identifiée, pour la première fois en Bretagne sud, une espèce d'annélide polychète de la famille des Polynoidae : *Malmgreniella liliana*. Décrite initialement par Pettibone (1993), à partir de spécimens de la côte sud de l'océan Atlantique (Brésil), cette espèce signalée en 2001, en Méditerranée par Barnich et Fiege (2001, 2003). Une fiche signalétique de cette espèce est produite en annexe 7.

Espèces	DxP (A3)
<i>Maldane glebifex</i> (Polychète)	13,61
<i>Notomastus latericeus</i> (Polychète)	1,75
<i>Spiochaetopterus costarum</i> (Polychète)	1,66
<i>Macroclymene santandarensis</i> (Polychète)	1,47
<i>Nucula nitidosa</i> (Mollusque bivalve)	1,47
<i>Ampharete finmarchica</i> (Polychète)	1,33
<i>Dipolydora coeca</i> (Polychète)	1,33

Tableau 11 : Classement des espèces du sous-groupe A3 en fonction du coefficient DxP



La macrofaune observée par vidéo, lors de la plongée de juin 2007, sur les fonds à maldanes est constituée principalement de nombreuses coquilles de turrnelles (*Turritella communis*), dont certaines sont occupées par des pagures, et de coquilles Saint-Jacques dont certaines sont fortement colonisées par des crépidules. La crépidule (absente dans les échantillons prélevés à la benne Hamon à la station BH 14) est présente dans les deux autres stations. Cependant, la station BH 13 se distingue par rapport à toutes les autres stations où cette espèce est présente, par la taille des individus. En effet, la taille moyenne est de l'ordre de 4,5 cm ce qui correspond à des crépidules adultes et cela est probablement à mettre en relation avec la proximité des parcs à huîtres (fig. 67).

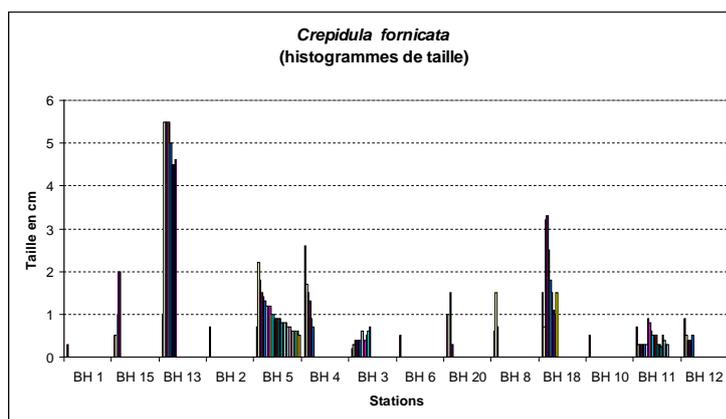


Figure 67 : Histogrammes de taille de *Crepidula fornicata* selon les stations

3.3.3.2. Groupement de stations B : BH 11 - BH 10 - BH 12

Ce groupe de station se situe au sud de la zone d'étude, à proximité de la pointe du Conguel pour les stations BH 12 et BH 11 et plus à l'est, à l'entrée de la baie pour la station BH 10 (fig. 68). Le sédiment est hétérogène et constitué d'un substrat sablo-vaseux, en mélange avec des éléments plus grossiers graviers, galets, débris coquilliers et même du maërl, en surface, comme dans la station BH 12 (fig.70).

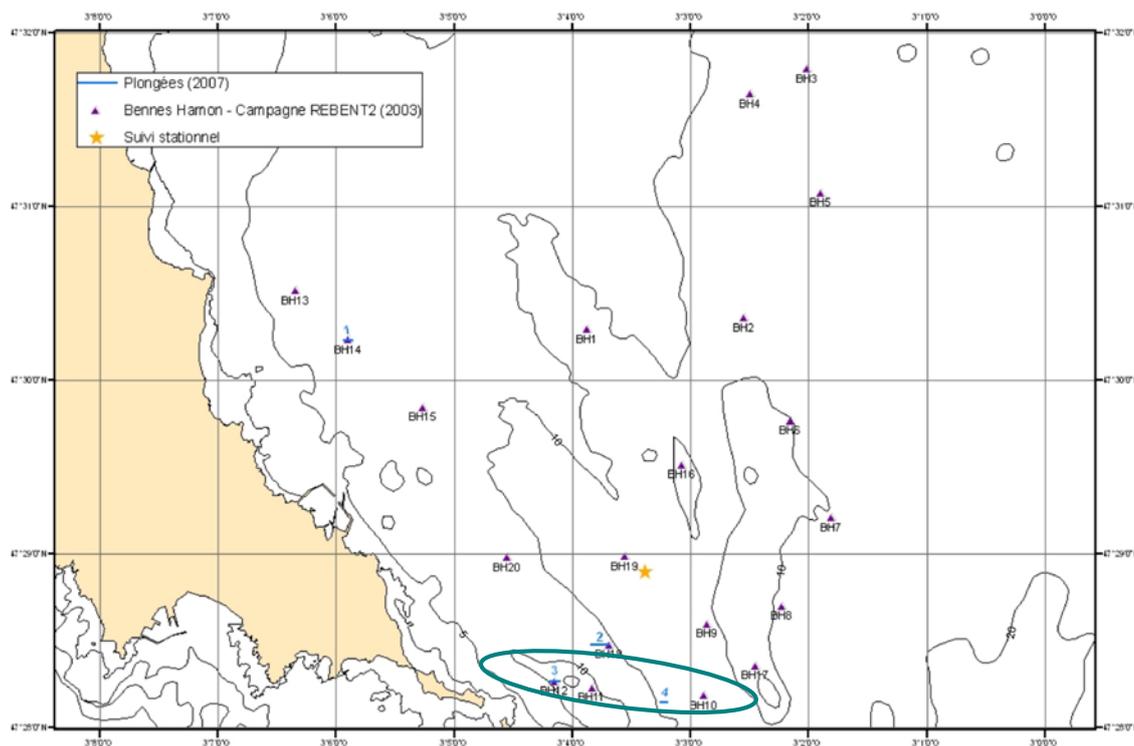


Figure 68 : Carte de situation des stations du groupe B

Cette hétérogénéité se traduit par une importante richesse spécifique et de fortes abondances en moyenne, par station de 3/8m², 107 espèces (± 4) pour 925 individus (± 309). L'analyse taxonomique de ces trois stations a permis d'identifier 188 taxons et de comptabiliser 2776 individus. Les annélides polychètes, avec moins de 50% des espèces, dominent largement en abondance (68% de l'abondance totale). Les mollusques et les crustacés sont bien représentés au niveau spécifique (respectivement 23 et 18% des espèces), mais leurs abondances demeurent faibles, au regard de celle des annélides. Si la structure taxonomique est sensiblement équivalente à celle observée dans le groupe A, en revanche, la structure

trophique en diffère radicalement ; à un régime trophique majoritairement dépositif (sélectif ou non) se substitue un régime suspensif (60% de l'abondance totale) (fig. 69).

Cette différence s'explique par la présence d'éléments grossiers en surface du sédiment (cailloutis et coquilles de bivalves) colonisés par une épibiose constituée, principalement, par les annélides polychètes tubicoles et suspensives, *Sabellaria spinulosa* et *Pomatoceros spp* (photos 15, 16 et 6), et, dans la fraction meuble du sédiment, par une endofaune représentée par de nombreux bivalves suspensives tels que *Parvicardium scabrum* et *Paphia rhomboides*.

Comme l'indique le coefficient DxP (tab. 12), *Sabellaria spinulosa* est l'espèce dominante. La forte diversité spécifique au sein de ce groupe de stations est à relier à l'hétérogénéité du sédiment. La colonisation des éléments les plus grossiers par l'épifaune sessile permet à d'autres espèces de s'installer dans les interstices laissés libres, c'est le cas en particulier des bivalves *Hiatella arctica* (photo 17), *Modiolarca subpicta* et de la petite ophiure *Amphipholis squamata*. Les tubes vides, en particulier de pomatoceros, servent de refuge à des juvéniles de certaines espèces de polychètes comme *Nematonereis hebes* et *Pholoe inornata*.

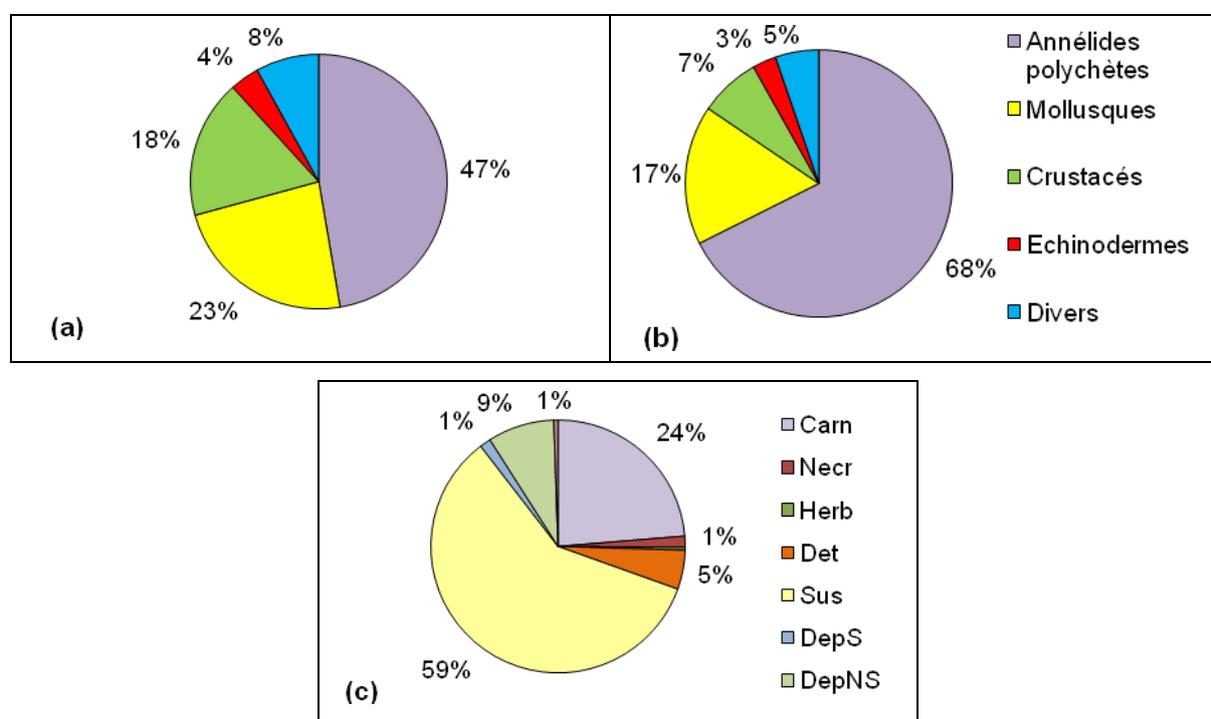


Figure 69 : Pourcentages relatifs de la richesse spécifique (a) et de l'abondance (b) des principaux groupes taxonomiques. Structure trophique relative en fonction de l'abondance (c).

Espèces	DxP (B)
<i>Sabellaria spinulosa</i> (Polychète)	10,23
<i>Pomatoceros spp</i> (Polychètes)	4,08
<i>Hiatella arctica</i> (Mollusque bivalve)	1,99
<i>Epizoanthus sp</i> (Cnidaire)	1,84
<i>Nematonereis unicornis</i> (Polychète)	1,67
<i>Scalibregma celticum</i> (Polychète)	1,40
<i>Parvicardium scabrum</i> (Mollusque bivalve)	1,02

Tableau 12 : Classement des espèces du groupe B en fonction du coefficient DxP

La fraction meuble du sédiment est le domaine d'une épifaune vagile, principalement représentée par des crustacés (en particulier des pagures *Anapagurus hyndmani* et *Pagurus spp* et des décapodes *Liocarcinus spp*) et des gastéropodes (*Nassarius spp*), ainsi que d'une endofaune majoritairement constituée de bivalves comme *Parvicardium scabrum*, *Paphia rhomboides*, *Nucula nitidosa* et *Abra alba* et de certaines espèces de polychètes affines de ce type de sédiment hétérogène comme *Scalibregma celticum* et *Lumbrineris gracilis*.

Si ces trois stations, dans l'analyse, s'isolent dans le même groupe, l'examen de leur composition faunistique (en particulier la présence de l'espèce sabulicole *Pista cristata*, présente dans les stations BH 12 et BH 11 mais absente dans la station BH 10) suggère que la fraction sablo-vaseuse est plus importante dans les stations BH 12 et BH 11 que dans la station BH 10. Dans cette dernière, les éléments grossiers (essentiellement des cailloutis et des graviers) sont fortement colonisés par *Sabellaria spinulosa* et des pomatoceros mais également par des tuniciers (*Pyura spp* et *Molgula sp.*) Dans les stations BH 11 et BH 12, ce sont principalement des éléments coquilliers qui sont colonisés (tests de *Laevicardium crassum*, *Gibbula magus...*) et majoritairement par des pomatoceros. A la station BH 12, et dans une moindre mesure dans la station BH 11, la présence de maërl, en surface du sédiment, indique que ces stations se situent probablement en limite du banc de maërl localisé à la pointe du Conguel (fig. 70).

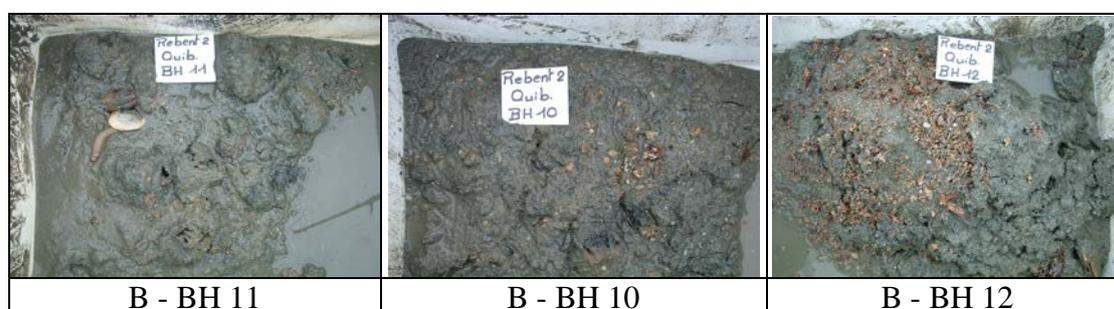
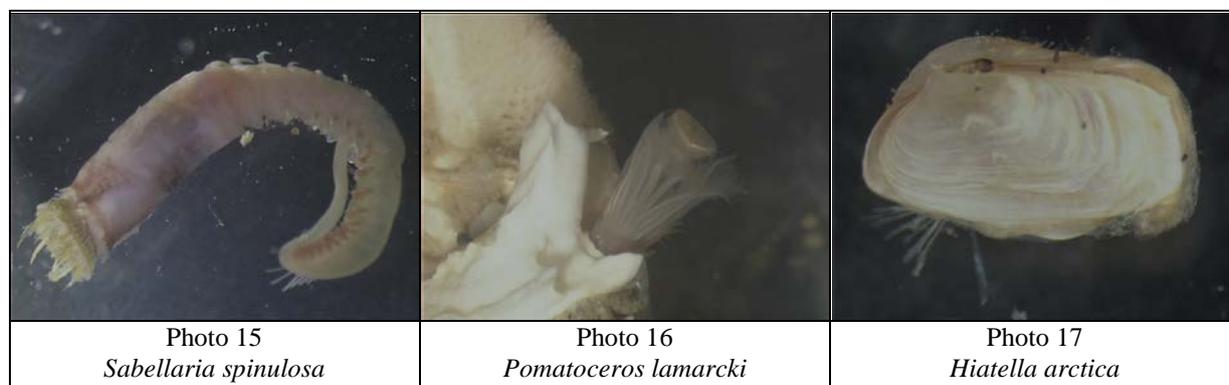


Figure 70 : Photographies des échantillons du groupe B



Bien que le substrat soit hétérogène dans les trois stations, elles se différencient : à la station BH 10 il s'agit d'un sédiment hétérogène grossier alors qu'aux stations BH 11 et BH 12 le sédiment est hétérogène ensasé.

3.3.3.3. Groupement de stations C : BH 7 - BH 8

Ce groupe de seulement deux stations, situées à l'entrée de la baie dans la partie orientale (fig. 71), se caractérise du point de vue sédimentaire par un mélange de sables, de graviers et de débris coquilliers (fig.72). Avec une richesse spécifique totale de 112 taxons identifiés pour 768 individus dénombrés, les valeurs moyennes par station de la richesse spécifique (75 ± 9) et de l'abondance (384 ± 54) coïncident avec les valeurs moyennes sur l'ensemble de la zone d'étude. Les annélides polychètes dominent toujours

en nombre d'espèces (54, soit 48%) et en abondance (530, soit 69%), cependant les mollusques, dont le nombre d'espèces est à peu près équivalent à celui des crustacés (respectivement 24 et 21 espèces), surpassent notablement ces derniers en abondance (respectivement 151 et 58). Sur les 151 mollusques dénombrés, 145 sont des bivalves.

D'après le coefficient DxP (tab. 13), les pomatoceros ressortent comme espèces dominantes, mais leur présence reste liée à la colonisation de coquilles de bivalves, en particulier dans la station BH7. Dans ces deux stations, l'endofaune est très bien représentée, en particulier par les bivalves mais les cortèges faunistiques présentent des différences liées à la nature granulométrique du sédiment. L'observation des échantillons montre que la station BH 8 se réfère à un plus grossier qu'à la station BH 7 (fig.72).

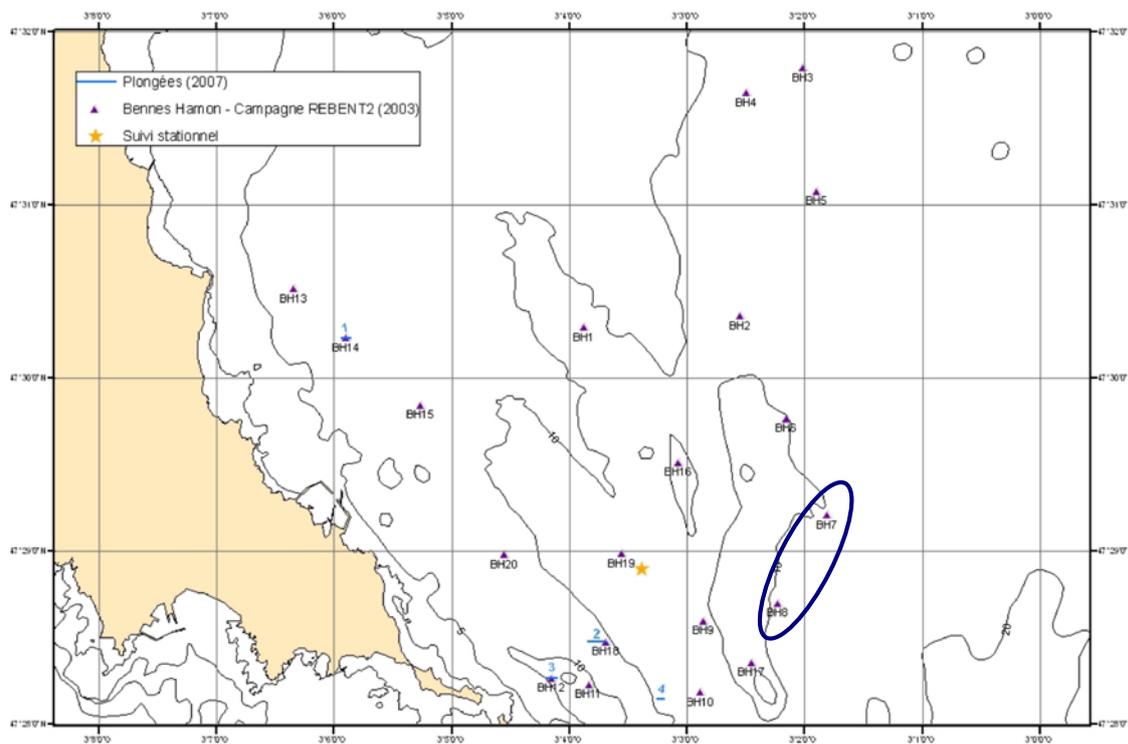


Figure 71 : Carte de situation des stations du groupe C

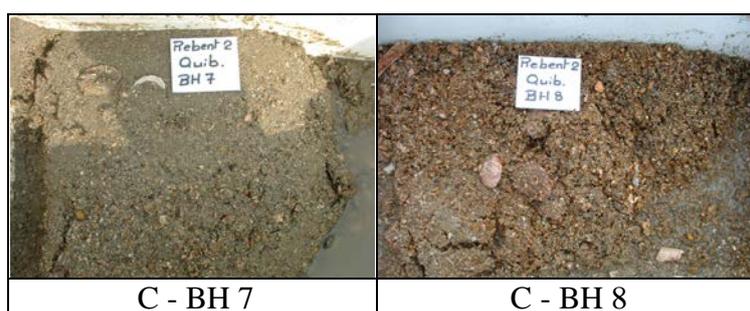
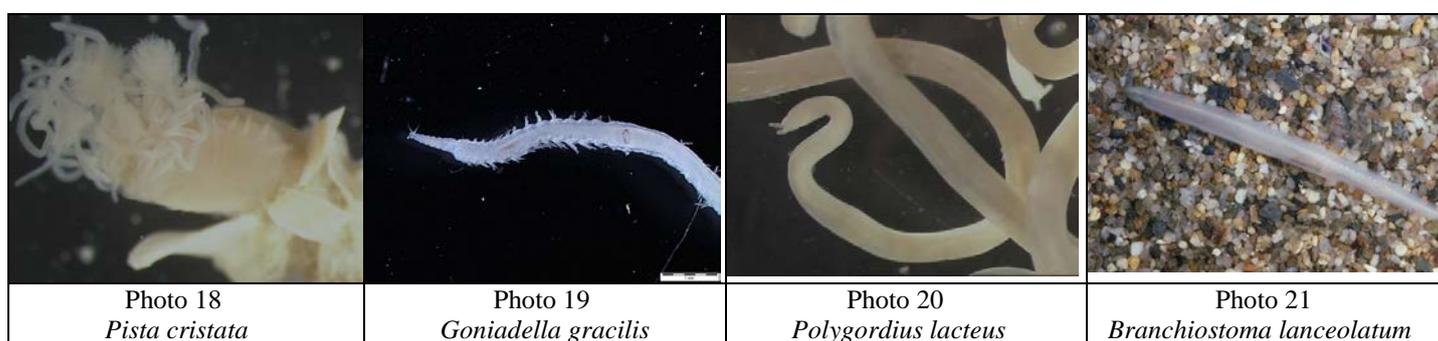


Figure 72 : Photographies des bennes du groupe C

La présence d'espèces affines des sédiments grossiers propres, à la station BH 8, comme *Polygordius lacteus* (photo 20), *Branchiostoma lanceolatum* (photo 21), *Goniadella gracilis* (photo 19) et *Clausinella fasciata* confirme cette observation. De même, la présence d'espèces sabulicoles comme *Pista cristata* (photo 18) témoigne d'un ensablement plus marqué à la station BH 7. Ces stations, et plus spécifiquement la station BH 8, appartiennent au peuplement de graviers sableux à *Branchiostoma lanceolatum* et *Clausinella fasciata*.

Espèces	DxP (C)
<i>Pomatoceros spp</i> (Polychètes)	2,94
<i>Pista cristata</i> (Polychète)	2,70
<i>Aonides paubranchiata</i> (Polychète)	2,60
<i>Notomastus latericeus</i> (Polychète)	1,95
<i>Goniadella gracilis</i> (Polychète)	1,63
<i>Leptocheirus hirsutimanus</i> (Crustacé amphipode)	1,56
<i>Syllis cf parapari</i> (Polychète)	1,43
<i>Clausinella fasciata</i> (Mollusque bivalve)	1,37
<i>Polygordius lacteus</i> (Polychète)	1,35

Tableau 13 : Classement des espèces du groupe C en fonction du coefficient DxP

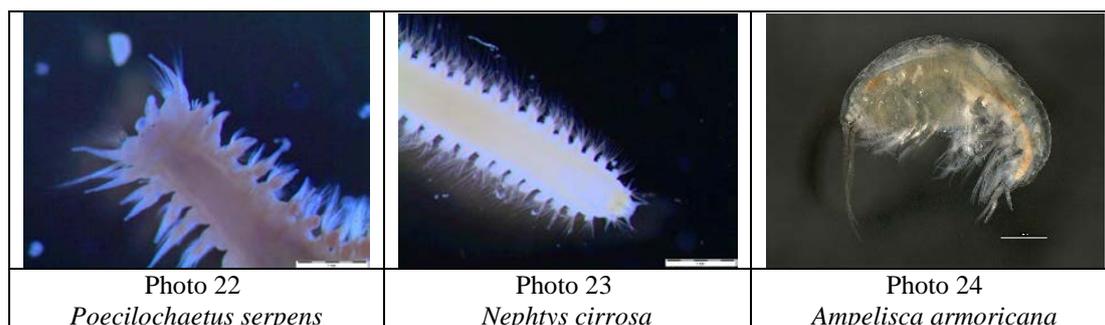


3.3.3.4. Stations BH 9 - BH 18 - BH 17

Ces trois stations se situent à l'entrée de la baie, dans la partie orientale pour les stations BH 9 et BH 17 et dans la partie occidentale pour la station BH 18 (fig. 73). Le sédiment au niveau de ces stations est constitué de sables propres, fins à moyens pour la station BH 9 et fins pour les stations BH 18 et BH 17 (fig.74). Du point de vue faunistique, elles sont peu diversifiées et les abondances restent faibles si l'on exclut, de la station BH 18, toute l'épifaune sessile qui colonise les valves du bivalve *Callista chione*.

Station BH 9

Cette station se caractérise par une faible richesse spécifique (45 espèces) et une faible abondance (145 individus pour 3/8m²). Les principales espèces (en termes d'abondance), à savoir les annélides polychètes *Poecilochaetus serpens* (photo 22) et *Nephtys cirrosa* (photos 23 et 28), ainsi que les crustacés amphipodes, *Ampelisca armoricana* (photo 23) et *Ampelisca brevicornis*, sont toutes des espèces affines des sables fins à moyens propres.



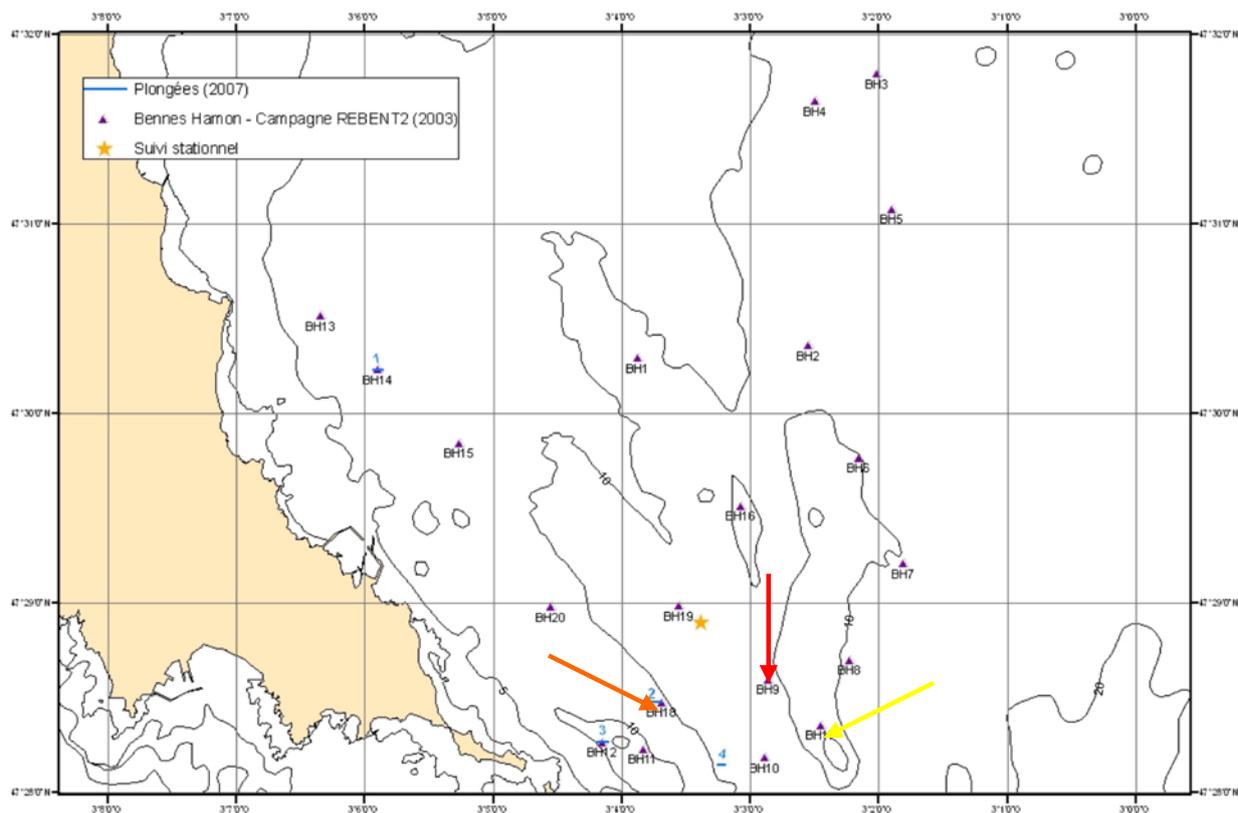


Figure 73 : Carte de situation des stations BH 9, BH 18 et BH 17



Figure 74 : Photographies échantillons aux stations BH 9, BH 18 et BH 17

Station BH 18

Dans l'analyse, cette station se raccroche au groupe B (BH 11, BH 10 et BH 12) et ceci s'explique uniquement par la présence d'une épifaune sessile constituée principalement par des annélides

(pomatoceros, *Hydroides norvegicus* (photo 25)) et le bivalve *Podesmus patelliformis*, qui se développe sur les valves des coquilles de *Callista chione*.

Les principales espèces de l'endofaune : les annélides *Nephtys cirrosa* (photos 23 et 28), *Glycera oxycephala* (photo 30) et *Poecilochaetus serpens* (photo 22) sont des espèces caractéristiques des sables fins propres ou très légèrement envasés comme le souligne la présence d'*Owenia fusiformis* (photo 4). Mais, ce qui singularise cette station, c'est la présence du gros bivalve *Callista chione* qui n'a été identifié dans aucune autre station de la zone d'étude (photos 26 et 27).



Station BH 17

La station BH 17 occupe une position particulière : elle se situe au niveau du banc du milieu dans des profondeurs n'excédant pas 5 mètres. C'est la station la moins diversifiée (17 espèces) et la moins dense (seulement 36 individus dans 3/8m²) de toute la zone d'étude. Elle s'isole complètement, dans l'analyse, par la présence de *Travisia forbesii* (photo 29), espèce qui n'a été identifiée dans aucune autre station. Cette espèce de la famille des Ophelidae est caractéristique des sables fortement remaniés. Les espèces accompagnatrices sont toutes des espèces affines des sables fins propres, telles que *Nephtys cirrosa* (photos 23 et 28), *Glycera oxycephala* (photo 30).



L'ensemble des résultats issus de l'analyse des prélèvements biologiques et les différentes caractéristiques biocénologiques sont regroupés dans le tableau 14.

Groupe	A			B		C	
	BH 17	BH 20 – BH 16 – BH 6 – BH 19 – BH 4 – BH 3 BH 5 BH 1 – BH 2 – BH 15 – BH 13 – BH 14	BH 18	BH 11 – BH 10 BH 12	BH 9		BH 7 BH 8
Sous - groupe		A1	A2	A3			
Stations		BH 20 – BH 16 BH 6 – BH 19	BH 4 – BH 3 BH 5 BH 1 – BH 2	BH 15 – BH 13 BH 14	BH 11 BH 12	BH 10	
Catégorie sédimentaire	Sable fin	Sable fin à moyen	Vase sableuse à sable vaseux	Vase sableuse à sable vaseux	Hétérogène envasé	Hétérogène grossier	Sable grossier
Espèces caractéristiques	<i>Travisia forbesii</i>	<i>Abra alba</i> <i>Aponuphis bilineata</i>	<i>Ampharete finmarchica</i> <i>Abra alba</i>	<i>Maldane glebifex</i>	<i>Parvicardium scabrum</i> <i>Paphia rhomboidea</i>	<i>Sabellaria spinulosa</i> <i>Pomatoceros spp.</i>	<i>Branchiostoma lanceolatum</i> <i>Clausinella fasciata</i>
Principales espèces accompagnatrices	<i>Nephtys citrosa</i> <i>Glycera oxycephala</i>	<i>Ampharete finmarchica</i> <i>Ampelisca spp.</i> <i>Owenia fusiformis</i> <i>Amphitura filiformis</i>	<i>Maldane glebifex</i> <i>Macrorchymene santanderensis</i> <i>Owenia fusiformis</i> <i>Nucula nitidosa</i> <i>Thyasira flexuosa</i>	<i>Macrorchymene santanderensis</i> <i>Spiochaetopterus costarum</i> <i>Nucula nitidosa</i> <i>Ampharete finmarchica</i>	<i>Scalibregma celticum</i> <i>Pista cristata</i> <i>Ampharete finmarchica</i>	<i>Parvicardium scabrum</i> <i>Abra alba</i> <i>Nephtys hervalensis</i>	<i>Goniadella gracilis</i> <i>Polygordius lacteus</i> <i>Aonides paucibrachiata</i>
S moyen par station ± Ecart type	17	75±11	65	1107±4	45	75±9	
S totale	17	243	65	189	45	112	
A moyenne par station et par m ² ± Ecart-type	96	1066 ±184	707	2468±824	392	1024±144	
H' moyen ± Ecart type	3,53	4,9±0,39	4,23	5,11±0,56	4,74	4,79±0,21	
J' moyen ± Ecart type	0,86	0,79±0,04	0,70	0,76±0,09	0,86	0,77±0,06	
Régime trophique dominant (sur les abondances)	Carnivores	Dépositivores (sélectifs et non sélectifs)		Suspensivores	Dépositivores sélectifs	Suspensivores et dépositivores	

Tableau 14 : Tableau synthétique des caractéristiques biologiques des principales entités identifiées

Conclusion

La baie de Quiberon occupe, en Bretagne sud, une position particulière. Elle se caractérise par un isolement relatif vis-à-vis des influences du large car protégée à l'ouest par la presqu'île et ne communiquant avec le large, au sud, que par le passage de la Teignouse. La structuration des fonds à l'entrée de la baie est complexe. Les hauts fonds sableux sont séparés par des dépressions canalisant les courants de marée et les transports sédimentaires.

Les résultats acquis lors des campagnes REBENT 1 et 2 (2003) ont donc permis, grâce à l'approche intégrée morpho-sédimentaire et biologique de caractériser les habitats benthiques dans le secteur d'étude considéré (fig. 75).

La majorité des stations biologiques échantillonnées (12 sur 20) appartiennent à un vaste ensemble sédimentaire composé de sable et de vase qui occupe l'essentiel de la zone prospectée (83%, tab. 15, fig. 75). Cet ensemble n'est cependant pas homogène et, en fonction du degré d'envasement, trois peuplements se singularisent :

- dans la partie orientale : un peuplement de sable fin à moyen légèrement envasé à *Abra alba* et *Aponuphis bilineata*. Son emprise coïncide approximativement avec la partie sud du peuplement de sable à *Abra alba* (Aa) défini par Glémarec (1969, fig. 11). A noter que le sable homogène et propre se limite le plus souvent à la partie superficielle de la couverture ;
- dans la partie nord-est : un peuplement de vase sableuse à sable vaseux à *Abra alba* et *Ampharete finmarchica*. Cette dernière espèce, bien présente dans la presque totalité des stations (18 sur 20) montre ici ses plus fortes abondances ;
- dans la partie nord-ouest : un peuplement de vase sableuse à sable vaseux à *Maldane glebifex*.

Les deux derniers peuplements cités diffèrent par la structure du sédiment, constitué de vase sableuse à sable vaseux. Dans la partie nord-est, les fonds sont meubles, remaniés par une intense activité de pêche ; ils abritent une faune endogée importante, principalement de bivalves. Dans la partie nord-ouest, au droit de la pointe de Beg Rohu, la bioturbation engendrée par les fortes densités de *Maldane glebifex* tend à compacter le sédiment. Glémarec (1969, fig. 11) avait défini deux zones de vases à *Maldane glebifex* (M) et deux zones de vases sableuses et de sables envasés à *Turritella communis* (T) qui correspondent sensiblement à ces deux peuplements de vase sableuse à sable vaseux. *Maldane glebifex* montre de fortes abondances le long de la presqu'île de Quiberon ; en revanche, dans la partie nord-est, bien que sa présence soit pratiquement constante (4 stations sur 5), son abondance reste faible. Bien que de nombreuses coquilles de turritelles (mortes et /ou vivantes) aient été observées par vidéo, les densités évaluées par prélèvement s'avèrent très faibles.

L'entrée de baie est marquée par un important mosaïquage résultant d'un hydrodynamisme complexe. Le substrat varie sans transition des sables fins aux sédiments hétérogènes grossiers, souvent colonisés par une épifaune dense et diversifiée. Les sédiments fins sableux et sablo-graveleux sont remaniés sous la forme de trains de mégarides dont l'orientation évolue rapidement à mesure de leur progression sur les bancs et dans les dépressions.

Les 8 stations biologiques échantillonnées dans ce secteur ont permis de définir les peuplements suivants (fig. 75) :

- à proximité de la pointe du Conguel, dans le prolongement d'une petite fosse au pied du banc sableux côtier : un peuplement de sédiment hétérogène envasé avec présence de maërl ;
- sur le banc sableux du Conguel façonné par les courants de flot dans sa moitié sud et ceux de vidange de la baie dans la moitié nord : un peuplement de sable fin à *Callista chione* ;
- sur le banc sableux du milieu et sous faible couverture d'eau : un peuplement de sable fin à *Travisia forbesii* ;

- dans le prolongement nord de ce banc, un peuplement de sable fin à moyen à *Nephtys cirrosa* et *Poecilochaetus serpens* ;
- de part et d'autre du banc sableux du milieu remontant dans les dépressions inter-bancs : un peuplement de sédiment hétérogène grossier ;
- enfin sur les flancs des bancs, le peuplement de sédiment hétérogène grossier, se prolonge par un peuplement de graviers sableux ridés (mégarides de faible longueur d'onde < 4m) à *Branchiostoma lanceolatum* et *Clausinella fasciata*.

Habitat/Peuplement	Typologie EUNIS (Octobre 2004)	Superficie couverte (km ²)	% de couverture
Roche	A4	0,042	0,1
Sédiment hétérogène grossier	A5.1	1,941	5,9
Gravier sableux à <i>Branchiostoma lanceolatum</i> et <i>Clausinella fasciata</i>	A5.135	1,873	5,7
Sable fin à moyen à <i>Nephtys cirrosa</i> et <i>Poecilochaetus serpens</i>	A5.25	0,811	2,5
Sable fin à moyen légèrement envasé à <i>Abra alba</i> et <i>Aponuphis bilineata</i>	A5.26	7,321	22,4
Sable fin à <i>Callista chione</i>	A5.25	0,127	0,4
Sable fin à <i>Travisia forbesii</i>	A5.251	0,492	1,5
Sédiment hétérogène envasé avec présence de mærl	A5.43	0,399	1,2
Vase sableuse à sable vaseux à <i>Abra alba</i> et <i>Ampharete finmarchica</i>	A5.261	15,252	46,6
Vase sableuse à sable vaseux à <i>Maldane glebifex</i>	*A5.35_FR01	4,459	13,7
TOTAL		32,717	100

* Proposition française soumise à validation

Tableau 15 : Importance relative des peuplements identifiés

La classification EUNIS (European Nature Information System) constitue la référence européenne de classification des habitats pour les domaines terrestres, dulçaquicoles et marins.

Elle repose sur un classement hiérarchique des habitats prenant en compte, pour le domaine marin, des paramètres physiques du milieu (bathymétrie, nature du fond, niveau d'exposition, salinité...) et des descripteurs biologiques (faune et flore). Elle subit des évolutions au fur et à mesure de sa mise en application.

Son intérêt réside dans la possibilité de comparer les habitats au niveau européen et de faciliter la mise en œuvre de directives européennes telles que la Directive Habitats et son outil opérationnel Natura.

C'est pourquoi, *in fine*, les unités de peuplements identifiés dans le cadre de ce travail ont été traduites selon cette nomenclature EUNIS (Version 2004).

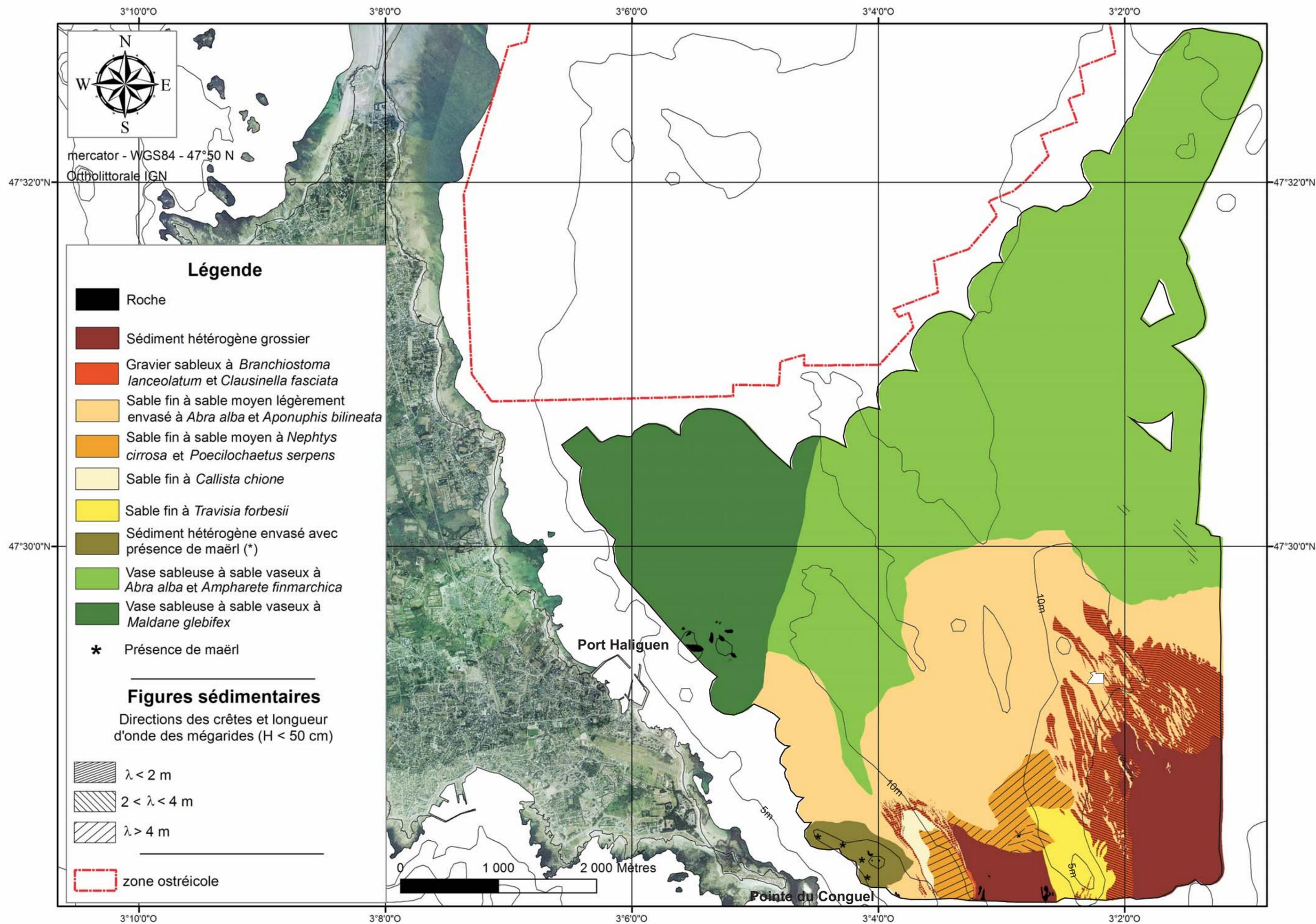


Figure 75 : Carte des habitats sur le secteur Quiberon

Références bibliographiques

Caractères généraux de la zone d'étude

- Camus P., 2001. Un bien discret et redoutable prédateur de coquillages, l'exotique globe-trotter : *Rapana venosa*. Revue La Vigie, n° 26, pp. 3-9.
- Chartou J. M., 1922. La pêche à Quiberon. Annales de géographie, t.31, n° 171, pp. 263-266.
- *Cogné J., 1965. Carte géologique au 1/80 000, feuille "Quiberon-Belle-Ile", 2^{ème} édit. BRGM, notice 16 p.
- Ehrhold A., Blanchet A., Hamon D., 2006. Réseau de surveillance benthique (REBENT) – Région Bretagne ; Approche sectorielle subtidale : Identification et caractérisation des habitats benthiques du secteur Glénan. Rapport Ifremer, DYNECO/EB/06-03/REBENT, 60 p., 8 annexes (www.rebent.org).
- *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. Rapport Ifremer, DYNECO/EB/07-01/REBENT, 78 p., 9 annexes (www.rebent.org).
- Glémarec M., 1969. Les peuplements benthiques du plateau continental Nord-Gascogne. Thèse de doctorat État, Sciences Naturelles, Faculté des sciences de Paris, Brest, 167 p.
- Guillocheau F., Brault N., Thomas E., Barbarand J., Bonnet S., Bourquin S., Esteoule-Choux J., Guennoc P., Menier D., Neradeau D., Proust J.-N. et Wyns R., 2003. Histoire géologique du Massif Armoricaïn depuis 140 MA (Crétacé-Actuel). Ass. Geol. Bassin Paris, 40, 1, pp. 13-28.
- Guyonnet B., Grall J., 2006. Synthèse du programme IMPACT. Rapport de contrat UBO-LEMAR/Ifremer Lorient, 73 p.
- Jouanneau, J.M. , Weber, O. , Cremer, M. , Castaing, P., 1999. Fine-grained sediment budget on the continental margin of the Bay of Biscay - Critical Interface on Continental Margins. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 46(10), pp. 2205-2220.
- Lazure P. et Salomon J.C., 1991. Coupled 2-D and 3-D modelling of coastal area. Oceanologica Acta, 14, 2, pp. 173-180.
- *Lemoine G., 1989. Etude sédimentaire de la baie de Quiberon. La zone ostréicole en eau profonde et ses abords. Rapport IFREMER, 102 p.
- Marteil L., 1965. Extension de l'aire géographique de *Crepidula fornicata* durant l'année 1964. Science et Pêche 135, pp. 5-6.
- Martel C, Viard F, Bourguet D et Garcia-Meunier P, 2004. Invasion by the marine gastropod *Ocenebrellus inornatus* in France I. Scenario for the source of introduction. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 305, pp. 155-170.
- Menier D., 2003. Morphologie et remplissage des vallées fossiles sud-armoricaines : Apports de la stratigraphie sismique. Thèse 3^{ème} cycle, Université de Bretagne Sud, 212 p.
- Pinot J.P., 1974. Le pré-continent breton, entre Penmarc'h, Belle-île et l'escarpement continental, étude géomorphologique, Lannion Impram, 256 p.
- Proust J.-N., Menier D., Guillocheau F., Guennoc P., Bonnet S., Rouby D. et Le Correc C., 2001. Les vallées fossiles de la baie de la Vilaine : nature et évolution du prisme sédimentaire côtier du Pléistocène armoricaïn. Bull. Soc. Géol. France, 172, pp. 737-749.
- Tessier C., 2006. Caractérisation des turbidités en zone côtière : l'exemple de la région marine Bretagne Sud. Thèse de doctorat, Université Bordeaux 1, 273 p.
- Vanney J.R., 1977. Géomorphologie de la marge continentale sud-armoricaine. S.E.D.E.S., Paris, 473 p.
- Vanney J.R., 1964. Morphologie sous-marine du "Mor Bras". Can. Océan., XVI^{ème} année, 7, pp. 529-546, 5 fig.

*Vanney J.R. et Guilcher A., 1963. La répartition des fonds sous-marins dans le "Mor Bras" (Morbihan). résultats préliminaires. Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, tome 256, vol. 14, pp. 3170-3171.

Acquisition et analyse des données

*Augris C., Clabaut P., Bourillet J.F. et Dewez L., 1993. Notice explicative de la carte morpho-sédimentaire du domaine marin côtier entre Dieppe et le Tréport (Seine Maritime). Éd. Ifremer, 48 p.

Augris C., Hamon D. (coordinateurs) et *al.*, 1996. Atlas thématique de l'environnement marin en baie de Saint-Brieuc (Côtes d'Armor). Éd. Ifremer, 72 p., 20 cartes.

*Blanchard M., 2009. Recent expansion of the slipper limpet population (*Crepidula fornicata*) in the Bay of Mont-Saint-Michel (Western Channel, France). *Aquat. Living Resour.* 22, pp. 11-19.

Blott S.J. et Pye K., 2001. Gradistat : A Grain Size Distribution and Statistics Package for the Analysis of Unconsolidated Sediments. *Earth Surface Processes and Landforms*, Vol. 26, Issue 11, pp. 1237-1248.

Chevillon C., 2001. Caractérisation des types de fonds et habitats benthiques par classification hydro-acoustique dans le lagon sud-ouest de Nouvelle-Calédonie. Rapport IRD, 41 p.

Chivers R.C., Emerson N. et Burns D., 1990. New Acoustic Processing for Underway Surveying. *The hydrographical journal*, 56, pp. 9-17.

Chivers R.C. et Burns D., 1992. Acoustic surveying of the sea bed. *Acoust. Bull.*, 17(1), pp. 5-9.

Connor D.W., Allen J.H., Golding N., Howell K.L., Lieberknecht L.M., Northen K.O. et Reker, J.B., 2004. The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland. Version 04.05 (internet version: www.jncc.gov.uk/MarineHabitatClassification). Joint Nature Conservation Committee, Peterborough.

Davies C.E., Moss D. et Hill M.O. 2004. EUNIS Habitat Classification Revised 2004. Report to the European Topic Centre on Nature Protection and Biodiversity, Paris for European Environment Agency, Copenhagen. October 2004. 307 p. (<http://eunis.eea.eu.int/habitats.jsp>).

*Degraer S., Van Lancker V., Moerkerke G., Van Hoey G., Vincx M, Jacobs P. et Henriët J.P., 2002. Intensive evaluation of the evolution of a protected benthic habitat : HABITAT. Final report. Federal Office for Scientific, Technical and Cultural Affairs (OSTC) – Ministry of the Flemish Community, Environment and Infrastructure. Department. Waterways and Marine Affairs Administration, Coastal Waterways, 124 p.

De Grave S., Fazakerley H., Kelly L., Guiry M.D., Ryan M. et Walshe J., 2000. A study of selected maërl beds in Irish Waters and their potential for Sustainable Extraction. Rapport final Marine Institute, 50 p.

Ehrhold A., 2004. Projet REBENT, cartographie des habitats benthiques dans les petits fonds côtiers à l'aide de méthodes acoustiques (Octobre 2002 – Mars 2004). Rapport Ifremer, DEL/EC/BB.RST.04.02, 55p. + 17 annexes.

Ehrhold A., 2000. Méthodologie de traitement des données RoxAnn : validation au large de la plateforme sud-armoricaine, Rapport interne, EPSHOM, n°479, 22 p.

*Ehrhold A., 1999. Dynamique de comblement d'un bassin sédimentaire soumis à un régime mégatidal : exemple de la baie du Mont Saint-Michel, Thèse 3^{ème} cycle, Université de Caen, 271 p.

Ehrhold A., Blanchard M., Auffret J.P. et Garlan T., 1998. Conséquence de la prolifération de la crépidule (*Crepidula fornicata*) sur l'évolution sédimentaire de la baie du Mont-Saint-Michel (Manche, France). *C. R. Acad. Sci. Paris, série IIa*, 327, n°9, pp. 583-588.

Fenstermacher L.E., Crawford G.B., Borgeld J.C., Britt T., George D.A., Klein M.A., Driscoll N.W. et Mayer L.A., 2000. Enhanced acoustic backscatter due to high abundance of sand dollars, *Dendraster excentricus*. *Marine Georesources & Geotechnology*, vol. 19, n°2, pp. 135-145.

- Foote K.G., Hanlon R.T., Lampietro P.J et Kvitek R.G., 2006. Acoustic detection and quantification of benthic egg beds of the squid *Loligo opalescens* in Monterey Bay, California. *J. Acoust. Soc. Am.*, 119, (2), pp. 844-856.
- Folk R.L., 1954. The distinction between grain size and mineral composition in sedimentary-rock nomenclature. *Journal of Geology*, 62, pp. 344-359.
- Foster-Smith R.L., Davies J. et Sotheran, I. (1999). Broad scale remote survey and mapping of sublittoral habitats and Biota. Report of sublittoral mapping methodology of the BMAP Project, Sea Map research group, 157 p.
- Garlan T., 2004. Expression acoustique des caractéristiques sédimentaires. Livre des résumés, colloque SeatechWeek 2004, 21 et 22 octobre 2004, Brest, p. 52.
- *Glémarec, M., 1963. Bionomie benthique de la partie orientale du golfe du Morbihan. Thèse de 3^{ème} cycle, Faculté des sciences, 91 p.
- *Grall, J. et Coïc, N., 2006. Synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité du benthos en milieu côtier. Rapport Ifremer DYNECO/VIGIES/06-13/REBENT, 91 p.
- *Grall J., 2002. Biodiversité spécifique et fonctionnelle du maërl : réponses à la variabilité de l'environnement côtier. Thèse de doctorat, Université de Bretagne Occidentale, Brest, 300 p.
- Greenstreet S.P.R., Tuck I.D., Grewar G.N., Armstrong E., Reid D.G. et Wright P.J., 1997. An assessment of the acoustic survey technique, RoxAnn, as a means of mapping seabed habitat. *ICES Journal of Marine Science*, vol. 54, n° 5, pp. 939-959.
- Hamilton L.J., 2001. Acoustic seabed classification systems. Rapport DSTO, TN, 0401, 75 p.
- Hass C. et Bartsch I., 2008. Acoustic kelp bed mapping in shallow rocky coasts – case study Helgoland (North Sea).
http://www.coastalwiki.org/coastalwiki/Acoustic_kelp_bed_mapping_in_shallow_rocky_coasts_-_case_study_Helgoland_%28North_Sea%29.
- *Hily C. et Bouteille M., 1999. Modifications of the specific and feeding guild diversity in an intertidal sediment colonised by an eelgrass meadow (*Zostera marina*) (Brittany, France). *C.R. Acad. Sc.Paris. Sci. De la vie/life sci.*, 322, pp. 1121-1131.
- Hovland M., Vasshus S., Indreeide A., Austdal L. et Nilsen O., 2002. Mapping and imaging deep-sea coral reefs off Norway. *Hydrobiologia*, 471(1), pp. 13-17.
- ISO/FDIS 16665, 2005 : Qualité de l'eau, lignes directrices pour l'échantillonnage quantitatif et le traitement d'échantillons de la macrofaune marine des fonds meubles, 40 p.
- Kaiser M.J., Armstrong P.J., Dare P.J. et Flatt R.P., 1998. Benthic communities associated with a heavily fished scallop ground in the English Channel. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, vol. 78, n°4, pp. 1045-1059.
- Kostylev V.E., Courtney R.C., Robert G. et Todd B.J., 2003. Stock evaluation of giant scallop (*Placopecten magellanicus*) using high-resolution acoustics for seabed mapping. *Fisheries Research*, vol 60, 2, pp. 551-560.
- Lesueur P. et Klingébiel A., 1986. Carte et notice de répartition des sédiments superficiels du plateau continental du Golfe de Gascogne, partie septentrionale (éch. : 1/500000). Coédition BRGM-IFREMER, Carte géologique de la marge continentale française, 1 carte, 1 notice, 23 p.
- Lunven M., Le Goualher V. et Vasquez M. 2002. VIDEONAV : Logiciel de navigation, traitement des bandes vidéo benthiques. Rapport Ifremer, 20 p.
- Lurton X., 1998. Acoustique sous-marine. Présentation et applications. Edition Quæ, 110 p.
- Magorrian B.H., Service M. et Clarke W., 1995. An acoustic bottom classification survey of Strangford Lough, Northern Ireland. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.*, vol. 75, n°4, pp. 987-992.
- Maravelias C.D., Reid D.G. et Swartzman G., 2000. Seabed substrate, water depth and zooplankton as determinants of the prespawning spatial aggregation of North Atlantic herring. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, vol. 195, pp. 249-259.
- *Monpert C., 2010. Approche multi-capteurs de la végétation sous-marine en baie de Morlaix. Rapport stage Master 2, Ifremer-ENSIETA, 59 p.
- Murphy L., Leary T. et Williamson A., 1995. Standardizing seabed classification techniques. *Sea Technology*, 36, pp. 15-19.

- NOAA CSC, 2000. Mapping a Nuisance Algae for Effective Harvesting in Delaware's Inland Bays. http://www.csc.noaa.gov/crs/rs_apps/issues/sb_ulva.htm.
- Nunny R., Santana M., Stone P., Tillet D. et Walling D., 2001. An investigation of the impact on reef environments of changing land-use in the Stann Creek district of Belize. Report M3, WRICsc publication, 330 p.
- Paillard M., Gravez V., Clabaut P., Walker, P., Blanc J.J., Boudouresque C.F., Belsher, T., Urscheler F., Poydenot F. et *al.*, 1993. Cartographie de l'herbier de Posidonie (*Posidonia oceanica*) et des fonds marins environnants de Toulon à Hyères (Var - France) : reconnaissance par sonar latéral et photographie aérienne. Notice de présentation. Document Ifremer, 3 cartes en annexe, 36 p.
- Piazzì L., Acunto S., Cinelli F., 2000. Mapping of *Posidonia oceanica* beds around Elba Island (western Mediterranean) with integration of direct and indirect methods. *Oceanologica Acta*, Vol. 23, Issue 3, pp. 339-346.
- Pielou E.C., 1966. Shannon's formula as a measure of specific diversity : its use and measure. *American Naturalist*, 100, pp. 463-465.
- Pinn E.H., Robertson M.R., Shand C.W. et Armstrong F., 1998. Broad-scale benthic community analysis in the Greater Minch Area (Scottish west coast) using remote and non destructive techniques. *Int. J. Remote Sensing*, Vol. 19, n°16, pp. 3039-3054.
- Provencher L., Giguere M. et Gagnon P., 1997. Seabed characteristics between the 10 and 50 meter isobaths around the Magdalen Islands measured by hydro-acoustics and sediment sampling. Evaluation of acoustic RoxAnn USP system. Ministère des Pêches et des Océans, Mont-Joli, Canada, Dir. Sci., 49 p.
- Qinghong L., 1995. A model for species diversity monitoring at community level and its applications. *Environmental Monitoring and Assessment*, 34, 271-287.
- Rivière A., 1977. Méthodes granulométriques : techniques et interprétations. Masson, Paris, 170 p.
- Roberts H.H., Phipps C.V. et Effendi, L.L., 1987. Morphology of large Halimeda bioherms, eastern Java Sea (Indonesia) : A sidescan sonar study. *Geo. Mar. Lett.*, vol. 7, n°1, pp. 7-14.
- Seaward-Thomson B.L. et Hails J.R., 1973. An appraisal of the computation of statistical parameters in grain size analysis. *Sedimentology*, 20, p. 161.
- Service M., 1998. Monitoring benthic habitats in a Marine Nature Reserve (1998). *Journal of Shellfish-Research*, 17, (5), pp. 1487-1489.
- Siakavara A. et Lazaridou E., 2000. Mapping of *Posidonia oceanica* beds in Strymonikos and Ierissos gulfs. 6. Hellenic Symp. on Oceanography and Fisheries, Chios (Greece), 23-26 May 2000, NCMR Association of Employees 2000 vol. 1, pp. 361-365.
- Sotheran I.S., Foster-Smith R.L. et Davies J., 1995. Mapping of marine benthic habitats using image processing techniques within a raster-based geographic information system. Proc. 25. Ann. Symp. of ECSA. Part 3, Dublin (Ireland), 11-16 Sep 1995, Science for Management in coastal and estuarine waters, eds. 1997, vol. 44, Suppl. A, 25-31.
- Smith G.F., Bruce D.G. et Roach E.B., 2001. Remote Acoustic Habitat Assessment Techniques Used to Characterize the Quality and Extent of Oyster Bottom in the Chesapeake Bay. *Marine Geodesy*, vol. 24, (3), pp. 171-189.
- Smith, C.J., Banks, A.C., et K.N., P., 2007. Improving the quantitative estimation of trawling impacts from sidescan-sonar and underwater-video imagery. *ICES Journal of Marine Science*, 64, pp. 1692-1701.
- Voisin P., Baltzer A., Fournier J., Lelong F., Moore C.G., Poizot E., Rousset J.M. et Stephanian A., 2005. Utilisation du sonar à balayage latéral pour la cartographie des peuplements récifaux du ver tubicole *Serpula vermicularis* dans un loch écossais. Résumé au colloque MESH-MALO, Saint-Malo les 8 et 9 novembre 2005.
- Williamson A., 1998. Use of acoustics in remote sensing of the seabed. *Hydro. Int.*, vol. 2, n° 2, pp. 51-53.

Résultats

- Afli A. et Glémarec M., 2000. Fluctuations à long terme des peuplements macrobenthiques dans le golfe du Morbihan (Bretagne, France). Cahier de Biologie Marine, 41, 67-89.
- Bajjouk T. (coord.), 2010. Réseau de surveillance des biocénoses benthiques côtières (REBENT). Bilan des actions sur la région Bretagne pour l'année 2009. RST/IFREMER/DYNECO/AG/10-12 TB, 30 p + annexes.
- Barnich R., Fiege D., 2001. The Mediterranean species of *Malmgreniella* Hartman, 1967 (Polychaeta : Polynoïdæ: Polynoïnæ), including the description of a new species. Journal of Natural History, 2001, 35, pp. 1119-1142.
- Barnich R., Fiege D., 2003. The Aphroditoidea (Annelida : Polychaeta) of the Mediterranean Sea. Abhandlungen der senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft, Frankfurt a. M. (E.Schweitzerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele u. Obermiller, Stuttgart) 559, pp. 1-167, 74 Figs., 6 Tabs., 2 Pls.
- Bellan-Santini, D. et Dauvin J.C., 1988. Actualisation des données sur l'écologie, la biogéographie et la phylogénie des Ampeliscidae (Crustacés – Amphipodes) atlantiques après la révision des collections d'E. Chevreux. Aspects récents de la Biologie des Crustacés. Actes de Colloques – 8 – 1988 – IFREMER, pp. 207-216.
- Buhr, K.J. et Winter, J.E., 1977. Distribution and maintenance of a *Lanice conchilega* association in the Weser estuary (FRG), with special reference to the suspension-feeding behaviour of *Lanice conchilega*. In Proceedings of the Eleventh European Symposium of Marine Biology, University College, Galway, 5-11 October 1976. Biology of Benthic Organisms (ed. B.F. Keegan, P.O. Ceidigh & P.J.S. Boaden), pp. 101-113. Oxford: Pergamon Press.
- Chassé C. et Glémarec M., 1976. Atlas des fonds meubles du plateau continental du golfe de Gascogne : cartes biosédimentaires. Université de Bretagne Occidentale, 8 p., 6 cartes, 85 cm.
- Dauvin J.C., 1997. Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du nord ; Synthèse, menaces et perspectives. Laboratoire de Biologie des Invertébrés Marins et Malacologie – Service du Patrimoine naturel, IEGB, MNHN, Paris, 376 p.
- Dauvin, J.C., 1984. Dynamique d'écosystèmes macrobenthiques des fonds sédimentaires de la Baie de Morlaix et leur perturbation par les hydrocarbures de l'Amoco Cadiz, Thèse Doct. Etat, Sci. Nat., Université Pierre & Marie Curie, Paris, 468 p.
- Degraer, S., Wittoeck, J., Appeltans, W., Cooreman, K., Deprez, T., Hillewaert, H.; Hostens, K., Mees, J., Vanden Berghe, E. et Vincx, M., 2006. L'atlas du macrobenthos de la partie belge de la Mer du Nord. Politique scientifique fédérale : Bruxelles, Belgium.D/2005/1191/4.
- Dewez, S., 1988. Sédimentation et dynamique en Manche Orientale (de la baie d'Authie au Cap d'Aprèch). Université de Lille I, thèse de doctorat, 280 p.
- Dufour S.C., White C., Desrosiers G. and Juniper S.K., 2008. Structure and composition of the consolidated mud tube of *Maldane sarsi* (Polychaeta: Maldanidae). Estuarine, Coastal and Shelf Science 78, Issue 2, pp. 360-368.
- Ellingsen, K.E., Hewitt, J.E., Trussh, S.F., 2007. Rare species, habitat diversity and functional redundancy in marine benthos. Journal of Sea Research, 58, pp. 291-301.
- Glémarec, M., Le Bris, H. et Le Guellec, C., 1986. Modifications des écosystèmes des vasières côtières du sud-Bretagne. Hydrobiologia, 142, pp. 159-170.
- Glémarec, M., 1969. Les peuplements benthiques du plateau continental Nord-Gascogne. Thèse de Doctorat d'Etat, Paris, 167 p.
- Gray, J.S., 2002. Species richness of marine soft sediment. Marine Ecology Progress Series 244, 285-297.
- Holthe, T., 1986. Polychaeta Terebellomorpha. *Marine invertebrates of Scandinavia*, 7. Norwegian Universities Press, Oslo, Norway, 194 p.
- Mulhearn P. J., 2001. Mapping Seabed Vegetation with Sidescan Sonar. Maritime Operations Division Aeronautical and Maritime Research Laboratory, DSTO-TN-0381, 35 p.

- Pingree, R.D. et Maddock, L., 1979. The tidal physics of headland flows and offshore tidal bank formation. *Marine Geology*, 32, pp. 269–289.
- Pettibone, Marian H. 1993. Scaled polychaetes (Polynoidae) associated with ophiuroids and other invertebrates and review of species referred to *Malmgrenia* McIntosh and replaced by *Malmgreniella* Hartman, with descriptions of new taxa. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 538, pp. 1-104.
- Ropert M. et Dauvin J.C., 2000. Renewal and accumulation of a *Lanice conchilega* (Pallas) population in the baie des Veys, western Bay of Seine. *Oceanologica Acta*, Volume 23, Issue 4, 1, pp. 529-546.
- Rouse G. W. et Fauchald K., 1997. Cladistics and polychaetes. *Zoologica Scripta*, 26 : 139-204.
- Vanney J.R., 1969. Le précontinent du centre du Golfe de Gascogne. *Recherches géomorphologiques*. Thèse d'état, 365 p.
- Vanney J.R., 1965. Etude sédimentologique du Mor Bras, Bretagne. *Marine Geology*, 3, pp. 195-222.
- Vicaire O., 1991 – Dynamique hydro-sédimentaire en mer du Nord méridionale (du cap Blanc Nez à la frontière belge). Thèse, Université des Sciences et Technologies de Lille, 264 p.
- Waeles B. et Le Hir P., 2004. Modélisation du transport de sédiments mixtes (vase et sable fin). VIII^{èmes} Journées Nationales Génie Civil – Génie Côtier, Compiègne, 7-9 septembre 2004, livre des résumés, pp. 241-249.
- Walker P., 2001. Dynamique sédimentaire dans le Golfe Normand-Breton. Thèse 3^{ème} cycle, Université de Caen, 289 p.

* *Référence commune à plusieurs chapitres.*

ANNEXES

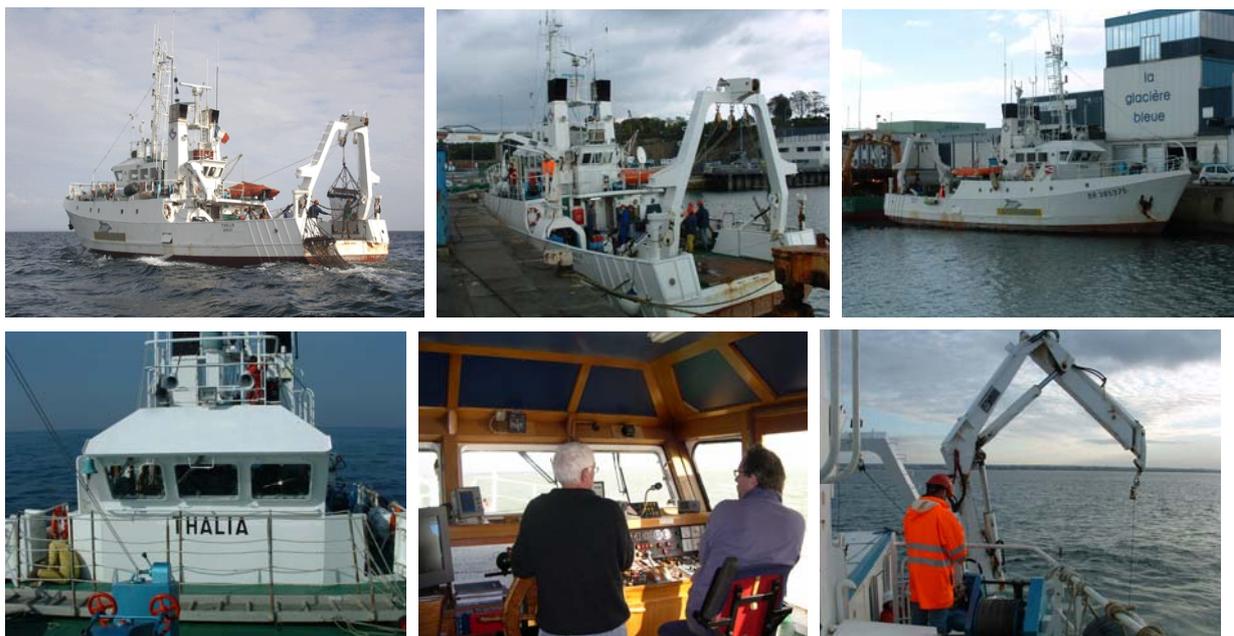
- Annexe 1 : Fiche technique N/O Thalia
- Annexe 2 : Fiches des signatures acoustiques
- Annexe 3 : Fiches granulométriques
- Annexe 4 : Tableau de classification sédimentaire
- Annexe 5 : Liste faunistique (référentiel WoRMS) et code trophique associé
- Annexe 6 : Matrice d'abondance des espèces/stations (3/8 m²)
- Annexe 7 : Fiche signalétique *Malmgreniella liliana* Pettibone, 1993
- Annexe 8 : Carte de distribution de la crépidule (nombre d'individus par m²)

ANNEXE 1

Fiche technique

N/O Thalia

LE N/O THALIA (www.ifremer.fr/flotte/navires/cotiers/thalia/index.htm)



Caractéristiques du navire

- Longueur hors-tout : 24,50 m
- Largeur hors-tout : 7,40 m
- Tirant d'eau arrière : 3,60 m
- Jauge brute : 135,40 Tx
- Année de construction : 1978
- Classification Bureau Veritas
- N° officiel matricule : BR 385795 N
- Effectif navigant : 6
- Equipe scientifique : 6

Équipements scientifiques

- Sondeur Furuno FE 881 - 200 kHz
- Sonde température TPP
- Thermosalinomètre Seabird 21
- Anémomètre girouette YOUNG
- Laboratoire scientifique : 5,7 m²
- Emplacement pour 1 conteneur laboratoire 10 pieds
- Poulies instrumentées MARELEC

Appareils de pont

- Portique arrière basculant - CMU 3 t
- 2 treuils de pêche BOPP 2500 1B : câble Ø 14 mm
- Treuil de caliorne - CMU : 2 t
- Treuil d'hydrologie SERN : câble acier inox 2000 m - Ø 6,45 mm
- Grue HIAB ALTW 1165 - CMU 6 t-m

Navigation et positionnement

- Centrale de navigation et cartographie Olex
- Gyrocompas SGB 1000 - Brown
- Pilote automatique NECO 728 MK2
- Loch électromagnétique I2e ANTEA
- Récepteur GPS CM 015 - MLR
- Récepteur Syledis VEGA - Sercel
- Récepteur GPS différentiel NR 103 - Sercel
- Sondeur Furuno FCV 582 - 50 et 200 kHz
- Radar Furuno FR 1931
- Radar Furuno FR 8100 DA
- Radiogoniomètre TDL 1100

Radiocommunications

- Station SMDSM Sailor
- INMARSAT mini M - Nera
- Itineris 8 W
- Numéros d'appel :
 - téléphone par GSM Itineris : (0)6 85 31 87 83
 - téléphone par Inmarsat M : 00 870 7 624 85577
 - fax par Inmarsat M : 00 870 7 624 855 79

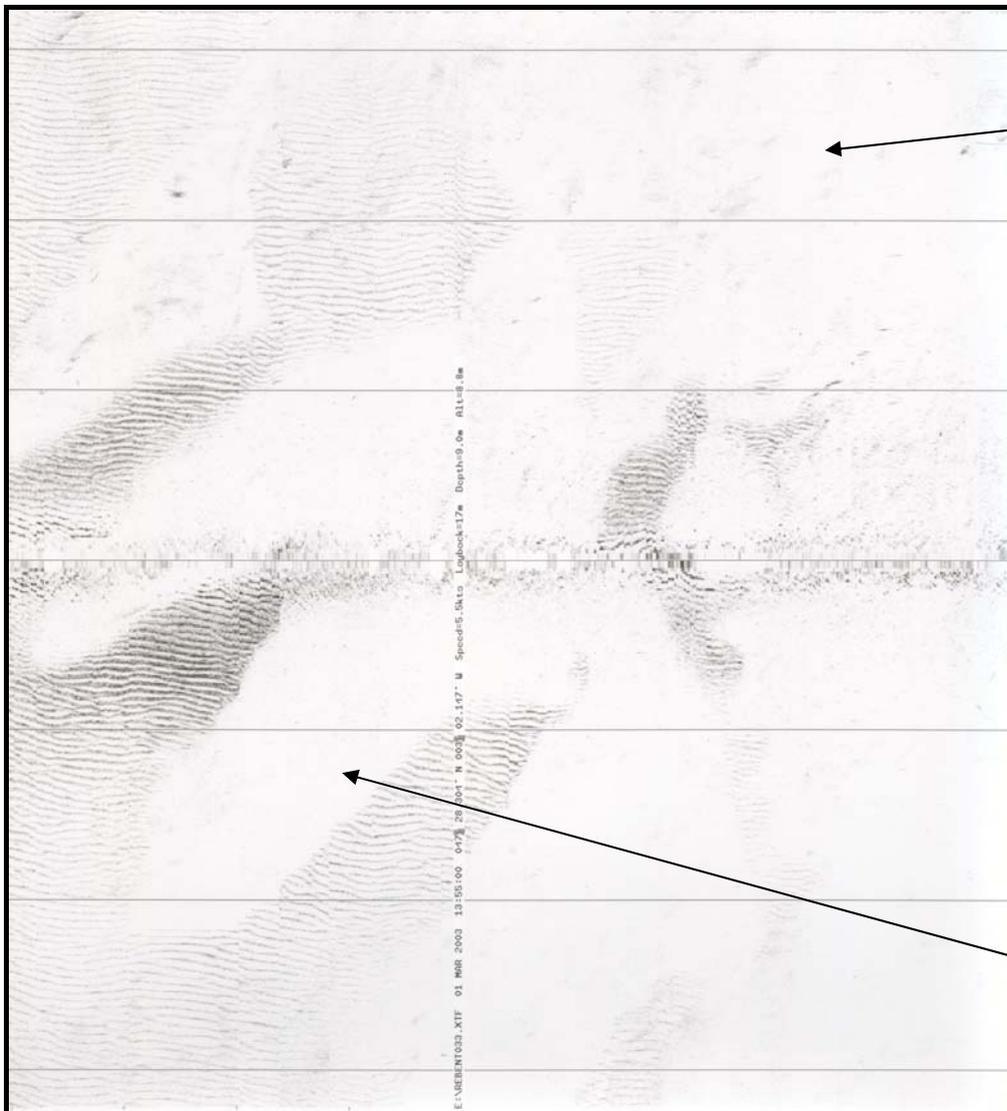
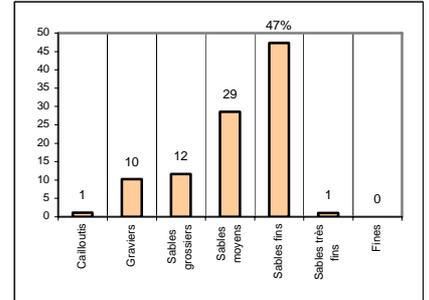
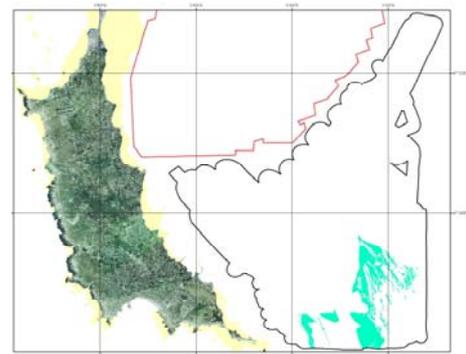
Machines

- Propulsion par 2 moteurs Poyand A 12150M de 265 kW
- Propulseur transversal avant Sauer 37 kW
- Alternateur attelé 180 kVA (380 V tri - 50 Hz)
- Courant régulé (220 V mono - 50 Hz) fourni par un groupe électrogène 40 kVA
- Combustible 25 m³
- Eau douce 15,5 m³

ANNEXE 2

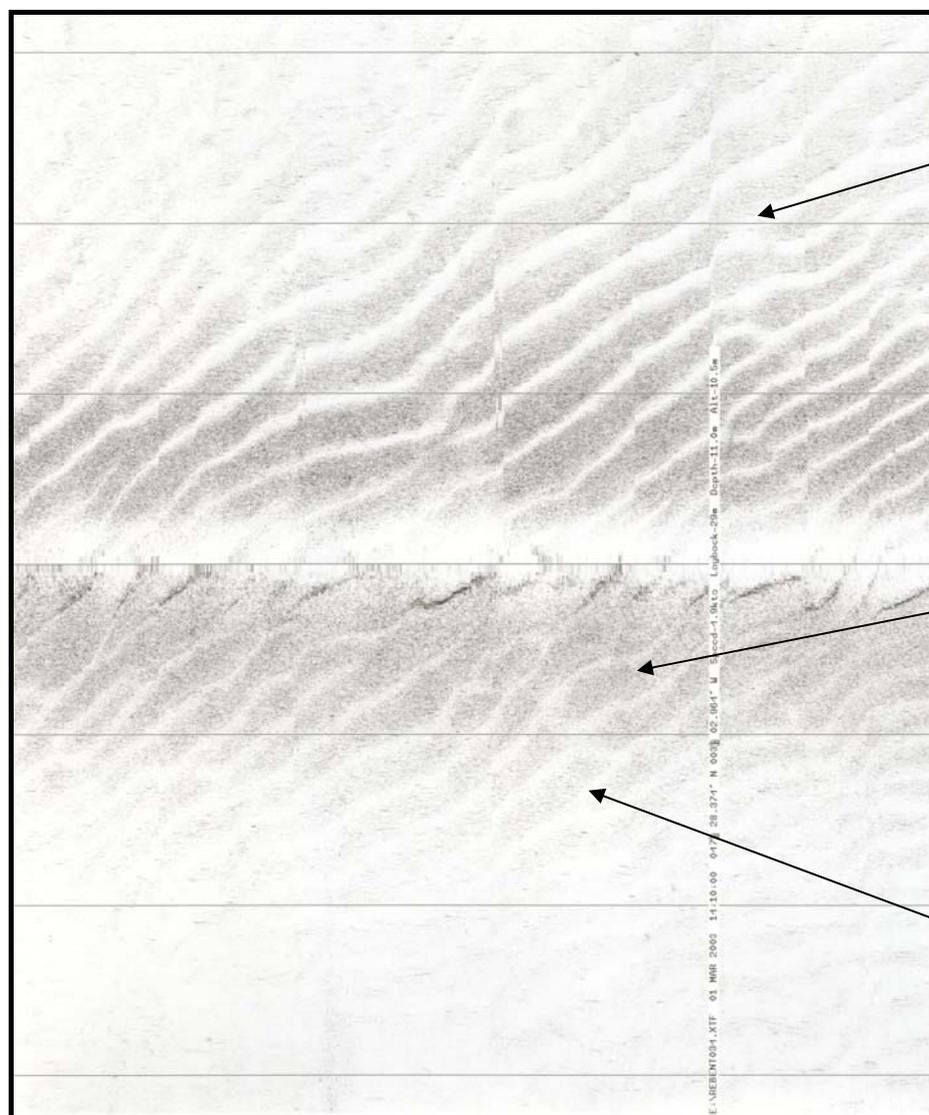
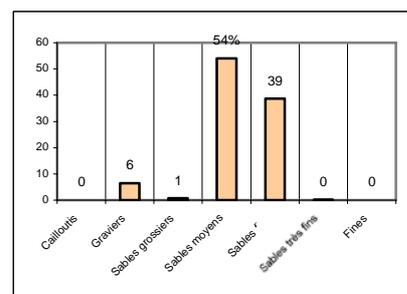
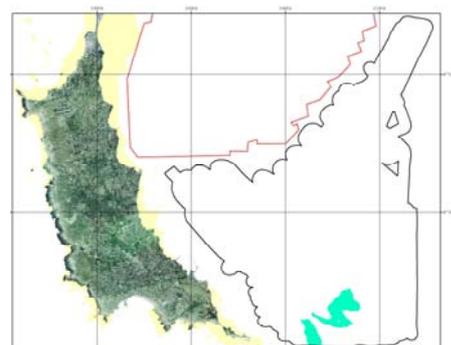
Fiches des signatures acoustiques

CLASSE	I	FACIES I1			
CHANTIER	Nom de la campagne	REBENT 01			
	Date (début/fin)	26/02 – 21/03/2003			
	Zone	Quiberon			
POISSON	Type	DF1000 Edgetech (Genavir)			
	Ouverture	20°			
	Fauchée	110 m			
	Contraste	3			
	Présence pinger	oui			
FACIES	Description	Blanc homogène			
	Distribution	Sur les sommets des bancs à l'entrée de la baie			
CALIBRATION	Prélèvements	RB1	Sh8	Sh14	Sh21
		RB2	Bh17	Bh18	D5
	Vidéo	RB2		Tr4	
	Description	Sable fin à moyen homogène modelé de petites rides parfois plus coquilliers			
	Espèces dominantes	-			
	Classification	EUNIS	Sf	Coarse sediment	

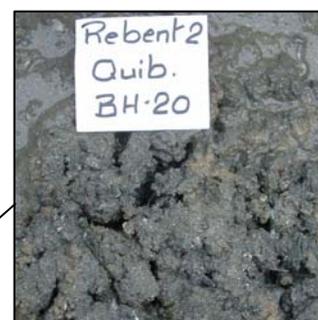
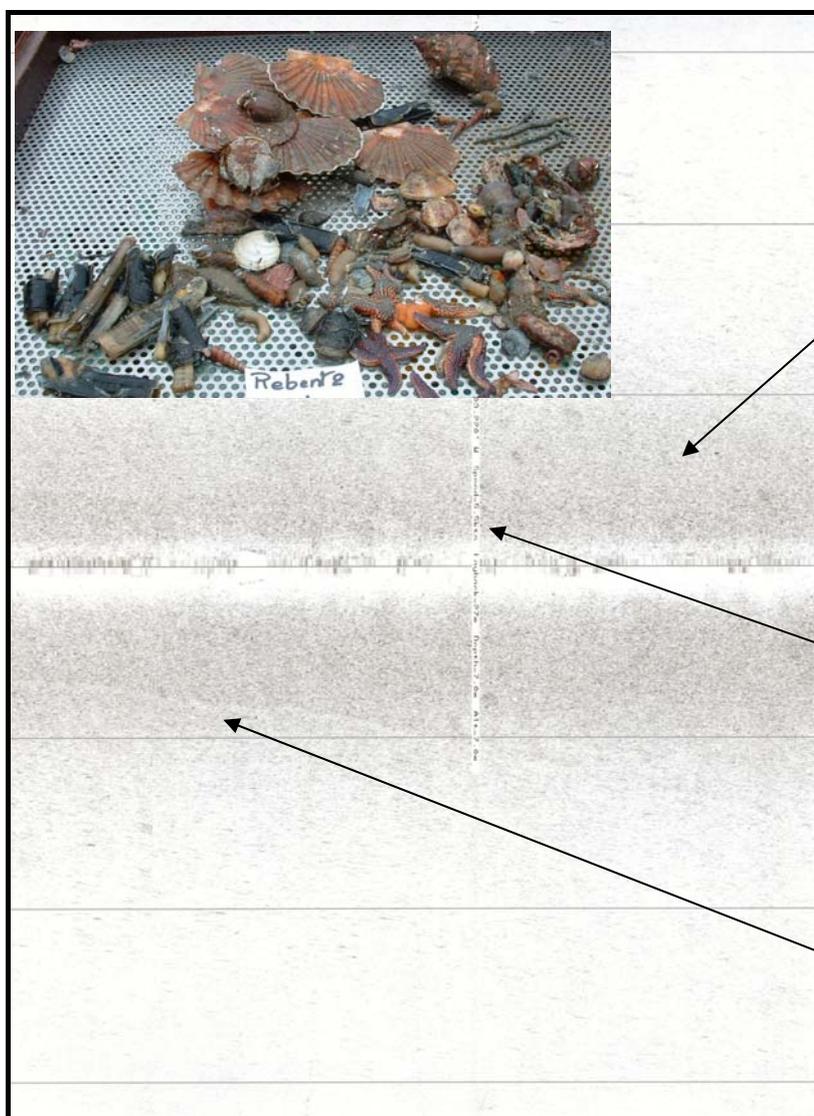
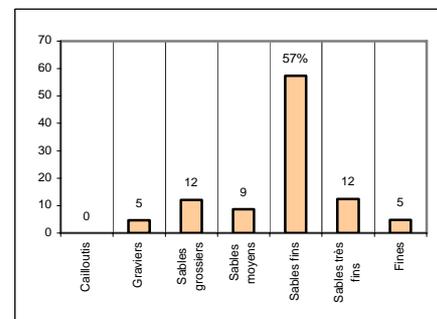
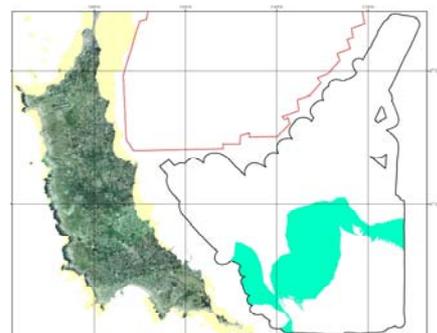


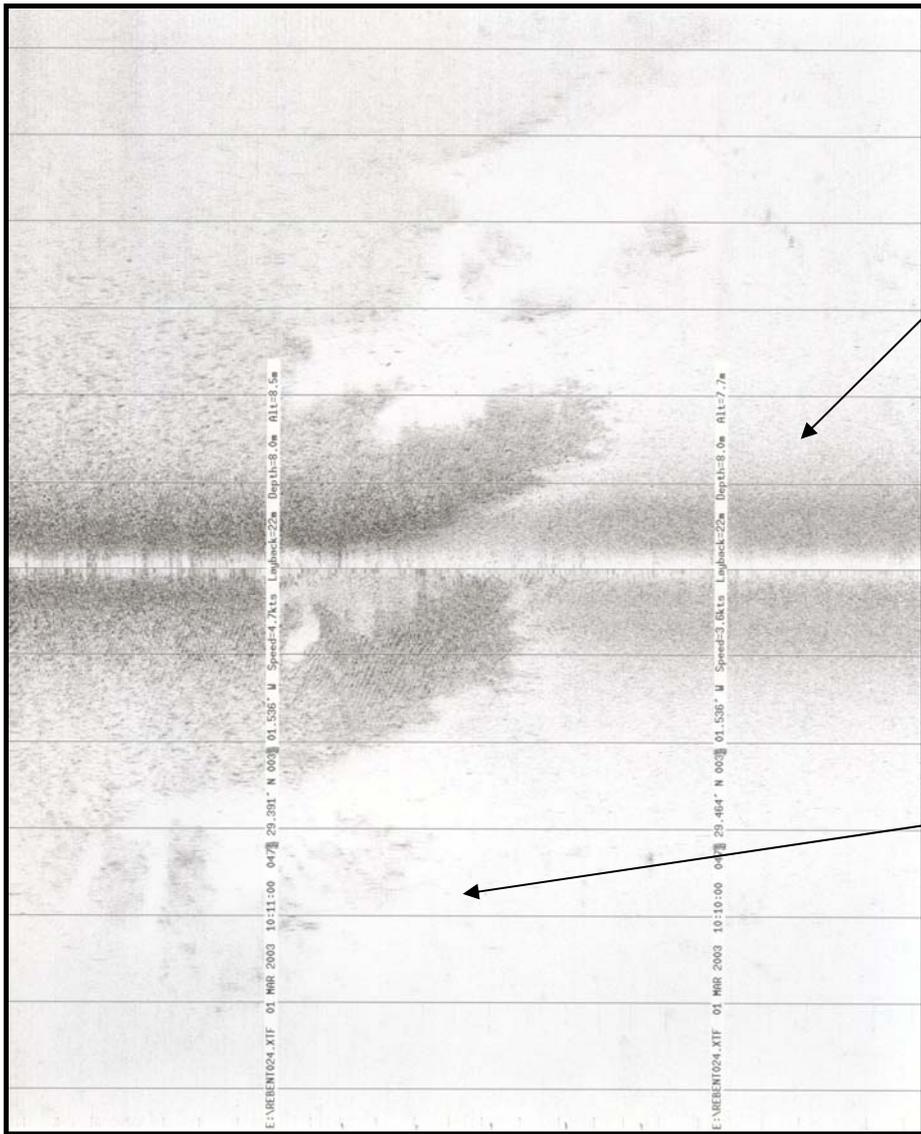


CLASSE	I	FACIES I2					
CHANTIER	Nom de la campagne	REBENT 01					
	Date (début/fin)	26/02 – 21/03/2003					
	Zone	Quiberon					
POISSON	Type	DF1000 Edgetech (Genavir)					
	Ouverture	20°					
	Fauchée	110 m					
	Contraste	3					
	Présence pinger	oui					
FACIES	Description	Blanc ridé					
	Distribution	Petites dunes hydrauliques (mégarides) sur les flancs longs des bancs à l'entrée de la baie					
CALIBRATION	Prélèvements	RB1	Sh4	Sh5	Sh23	Sh24	Sh28
		RB2	Bh9				
	Vidéo	RB2	Tr4				
	Description	Sable fin à moyen coquillier mobile					
	Espèces dominantes	-					
	Classification	EUNIS	Sm		Coarse sediment		

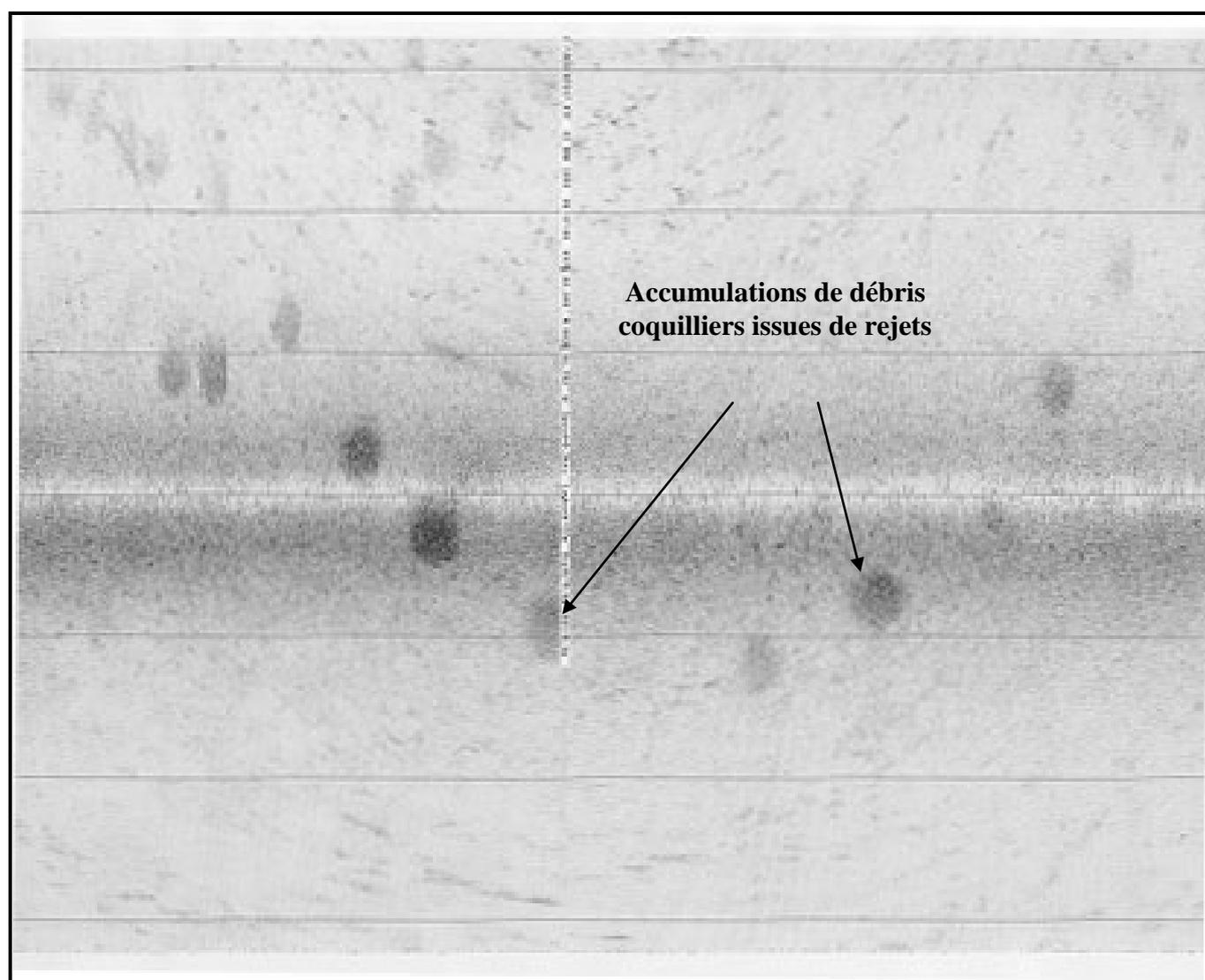
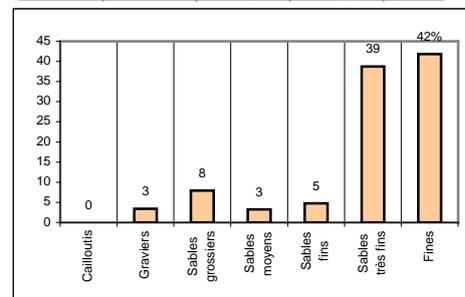
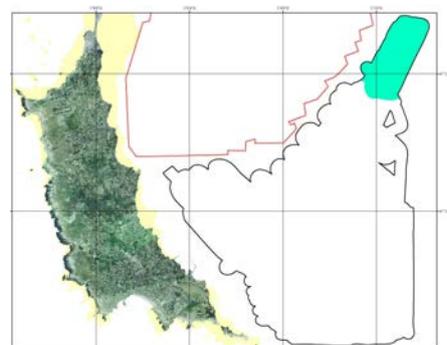


CLASSE	II	FACIES III					
CHANTIER	Nom de la campagne	REBENT 01					
	Date (début/fin)	26/02 – 21/03/2003					
	Zone	Quiberon					
POISSON	Type	DF1000 Edgetech (Genavir)					
	Ouverture	20°					
	Fauchée	110 m					
	Contraste	3					
	Présence pinger	oui					
FACIES	Description	Gris pâle homogène					
	Distribution	Fonds meubles dans l'axe de la baie					
CALIBRATION	Prélèvements	RB1	Sh2	Sh3	Sh6	Sh10	Sh16
		RB2	Bh16	Bh19	Bh20		D4
	Vidéo	RB2	Tr5		Bât3	Bât4	
	Description	Sable fin envasé (mottes) à bivalves					
	Espèces dominantes	-					
	Classification	EUNIS		Sf (envasé)		Mixed sediment	





CLASSE	II		FACIES II2		
CHANTIER	Nom de la campagne		REBENT 01		
	Date (début/fin)		26/02 – 21/03/2003		
	Zone		Quiberon		
POISSON	Type		DF1000 Edgetech (Genavir)		
	Ouverture		20°		
	Fauchée		110 m		
	Contraste		3		
	Présence pinger		oui		
FACIES	Description		Gris pâle tacheté		
	Distribution		Dans l'angle NE du secteur		
	Prélèvements		RB2	Bh3	
	Vidéo		aucune		
	Description		Fonds meubles vaseux		
	Espèces phares		Crépidules		
	Classification		EUNIS	VStf	M&Ms

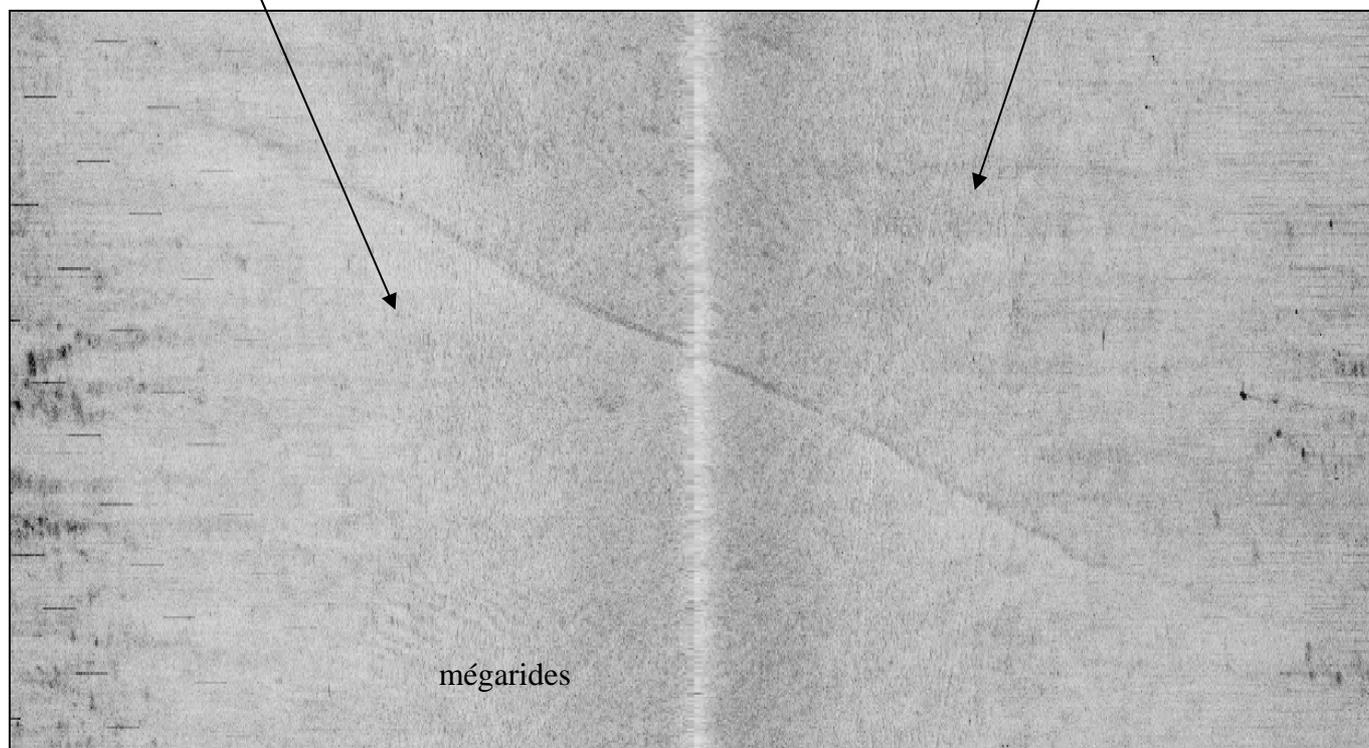
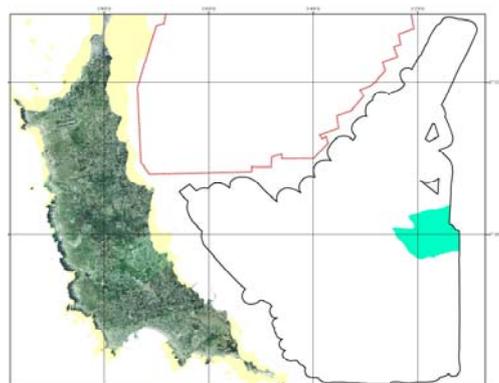




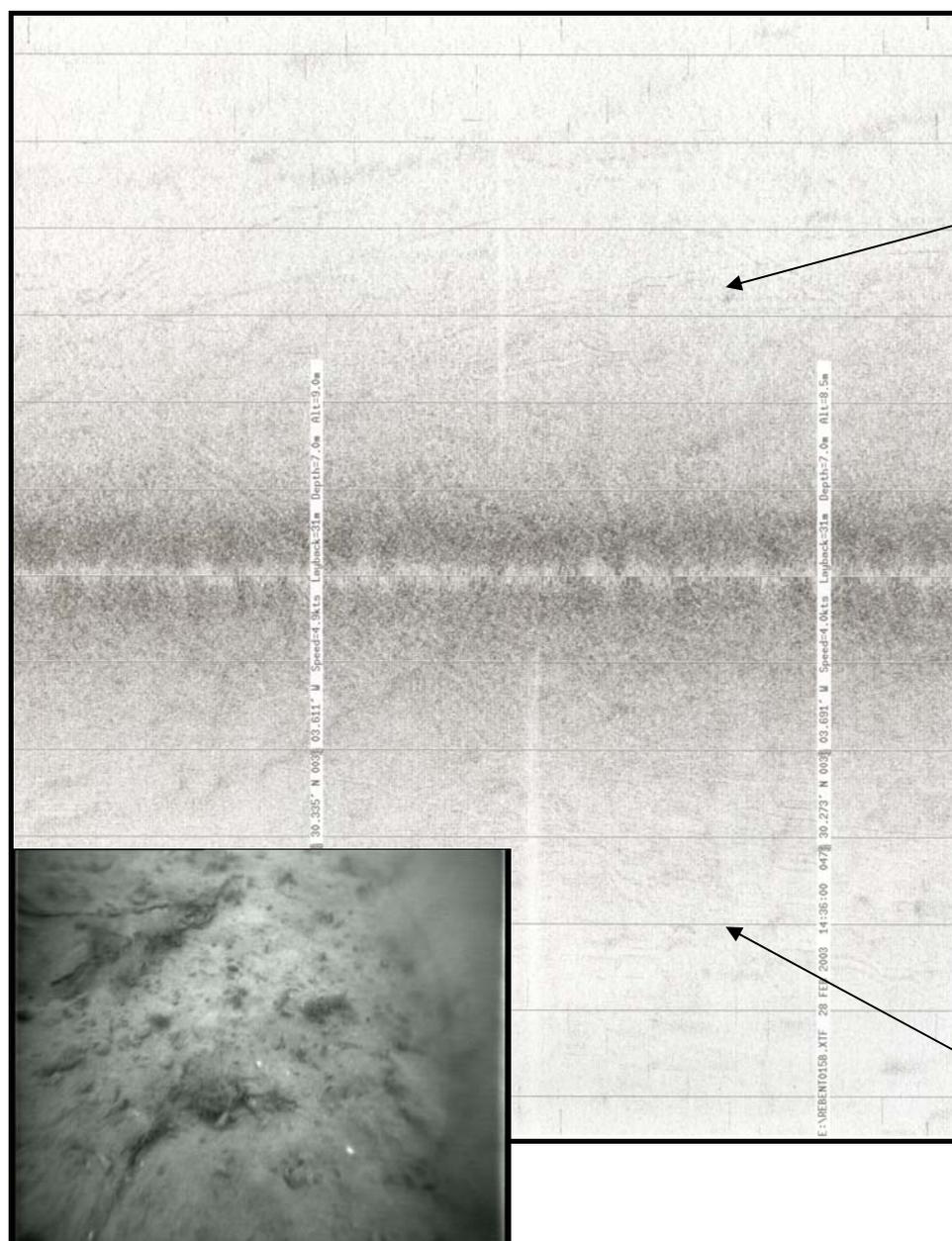
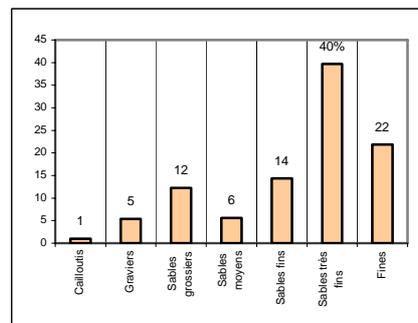
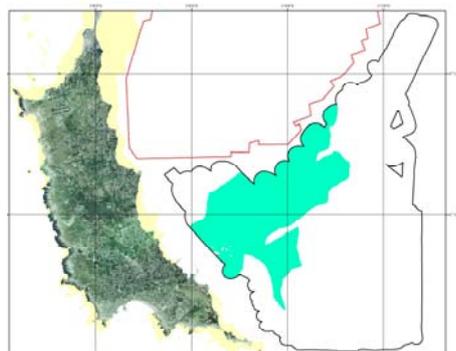
\\REBENT048.XTF 02 MAR 2003 00:56:00 047 31.875° N 003 02.016° W Speed=4.7kts Legback=21m Depth=6.0m Alt=8.0m

Taches de crépidules ?

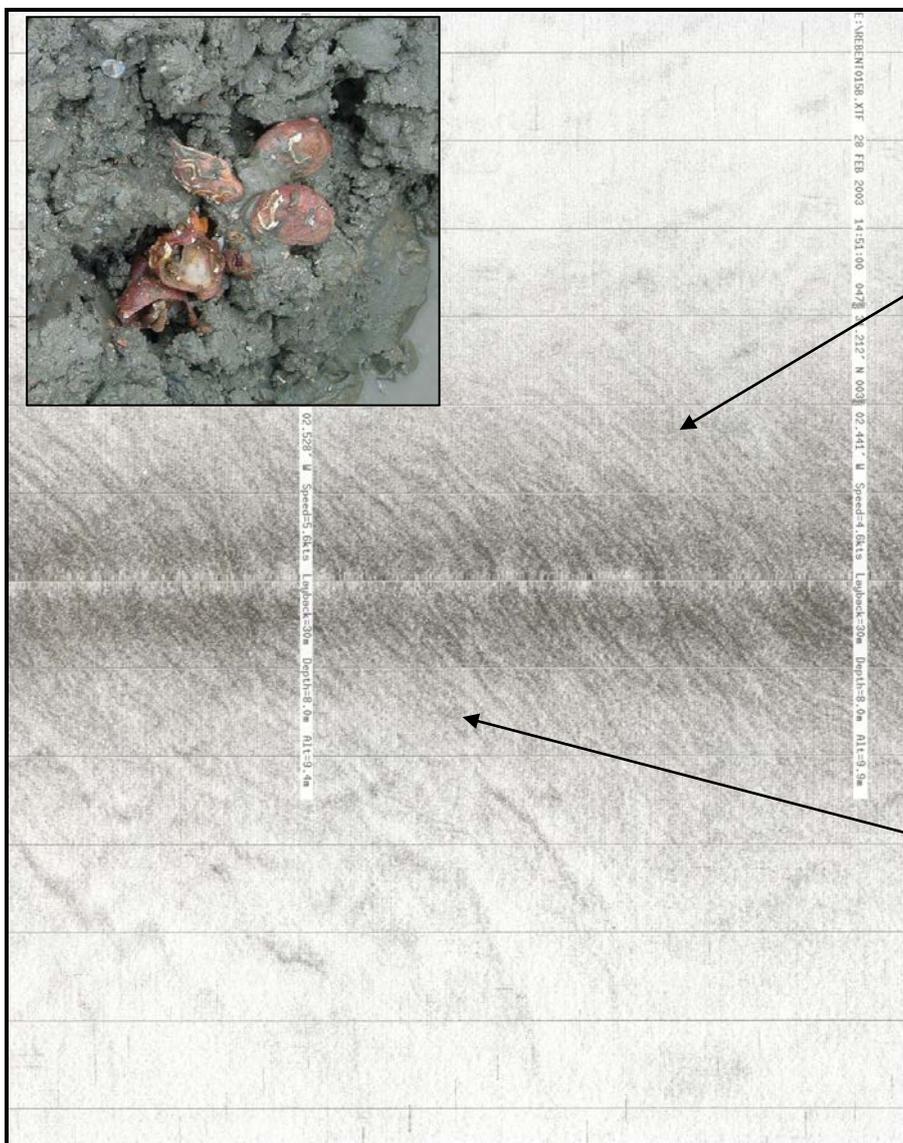
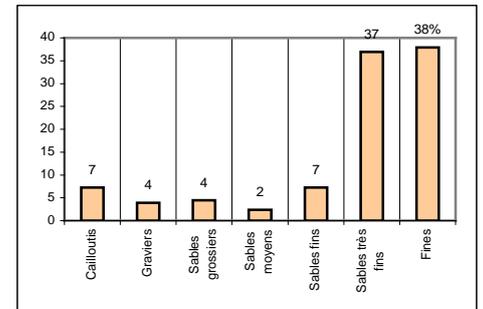
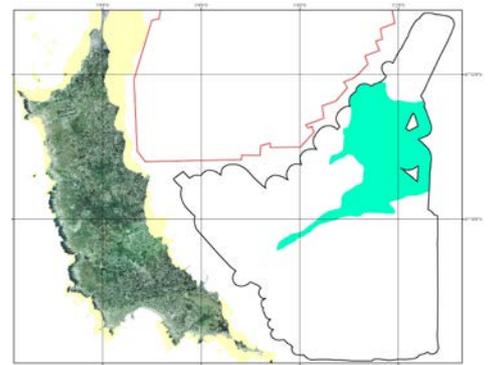
CLASSE	III		FACIES III1	
CHANTIER	Nom de la campagne		REBENT 01	
	Date (début/fin)		26/02 – 21/03/2003	
	Zone		Quiberon	
POISSON	Type		DF1000 Edgetech (Genavir)	
	Ouverture		20°	
	Fauscée		110 m	
	Contraste		3	
	Présence pinger		oui	
FACIES	Description		Gris moyen homogène	
	Distribution		Dans l'angle NE du secteur	
	Prélèvements	RB2	Sh2	
		RB2	Bh6	
	Vidéo		aucune	
	Description		Fonds meubles parfois ridé ($\lambda < 5m$)	
	Espèces phares		-	
Classification	EUNIS	Scoq (envasé)	Mixed sediment	

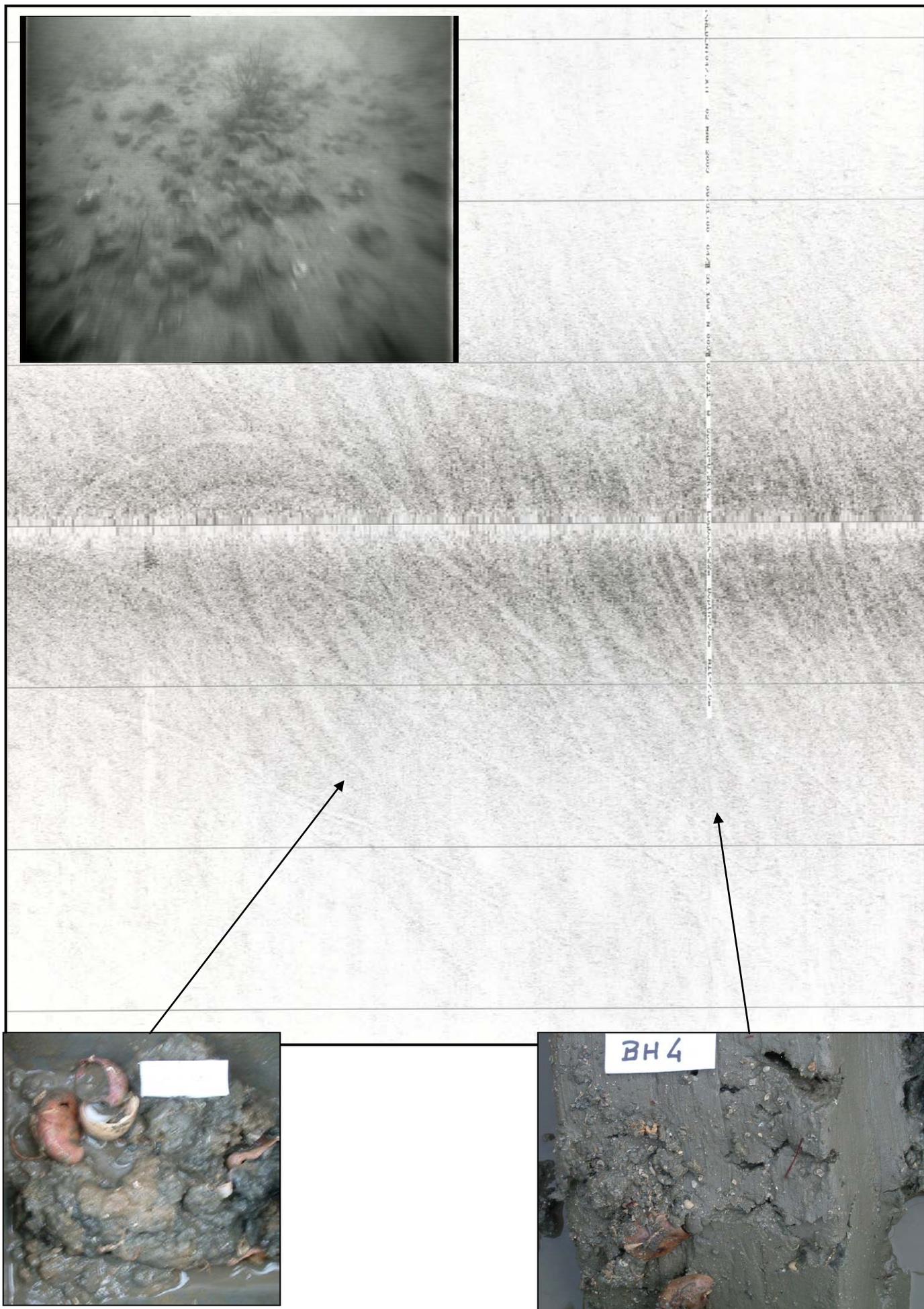


CLASSE	III	FACIES III2				
CHANTIER	<i>Nom de la campagne</i>	REBENT 01				
	<i>Date (début/fin)</i>	26/02 – 21/03/2003				
	<i>Zone</i>	Quiberon				
POISSON	<i>Type</i>	DF1000 Edgetech (Genavir)				
	<i>Ouverture</i>	20°				
	<i>Fauchée</i>	110 m				
	<i>Contraste</i>	3				
	<i>Présence pinger</i>	oui				
FACIES	<i>Description</i>	Gris moyen chaluté				
	<i>Distribution</i>	En écharpe orientée SW-NE				
CALIBRATION	<i>Prélèvements</i>	RB1	Sh1			
		RB2	Sh3	Bh1	Bh15	
	<i>Vidéo</i>	RB2	Tr1	Tr5	Tr6	Bât5
	<i>Description</i>	Sable vaseux compact				
	<i>Espèces dominantes</i>					
<i>Classification</i>	<i>EUNIS</i>	StfV		Muddy Sands		

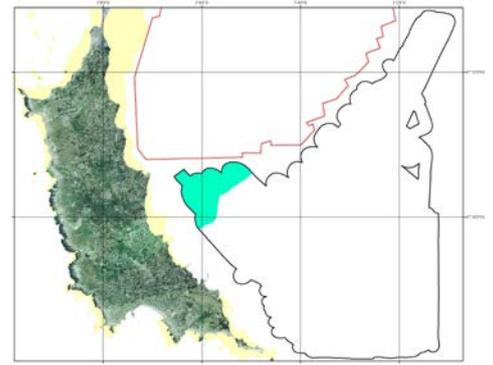


CLASSE	III	FACIES III3			
CHANTIER	<i>Nom de la campagne</i>	REBENT 01			
	<i>Date (début/fin)</i>	26/02 – 21/03/2003			
	<i>Zone</i>	Quiberon			
POISSON	<i>Type</i>	DF1000 Edgetech (Genavir)			
	<i>Ouverture</i>	20°			
	<i>Fauchée</i>	110 m			
	<i>Contraste</i>	3			
	<i>Présence pinger</i>	oui			
FACIES	<i>Description</i>	Gris moyen rubané			
	<i>Distribution</i>	Dans l'angle NE de la zone			
CALIBRATION	<i>Prélèvements</i>	RB1	Sh9	Sh11	Sh12
		RB2	Bh2	Bh4	Bh5
	<i>Vidéo</i>	RB2	Tr2	Tr3	
	<i>Description</i>	Vase avec alternance de bandes de crépidules et débris coquilliers			
	<i>Espèces dominantes</i>	-			
	<i>Classification</i>	<i>EUNIS</i>	<i>VStf</i>	<i>M&sM</i>	

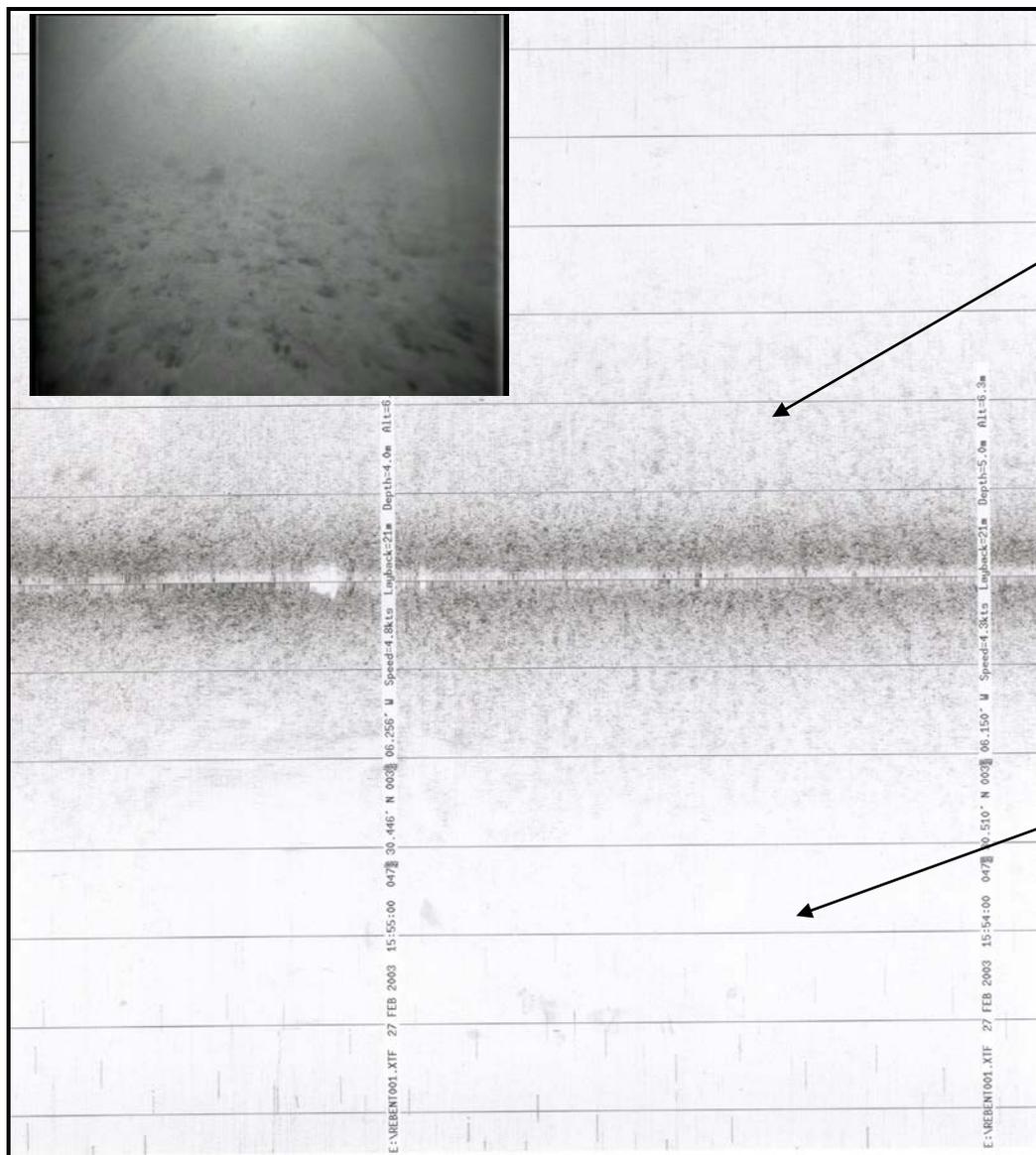




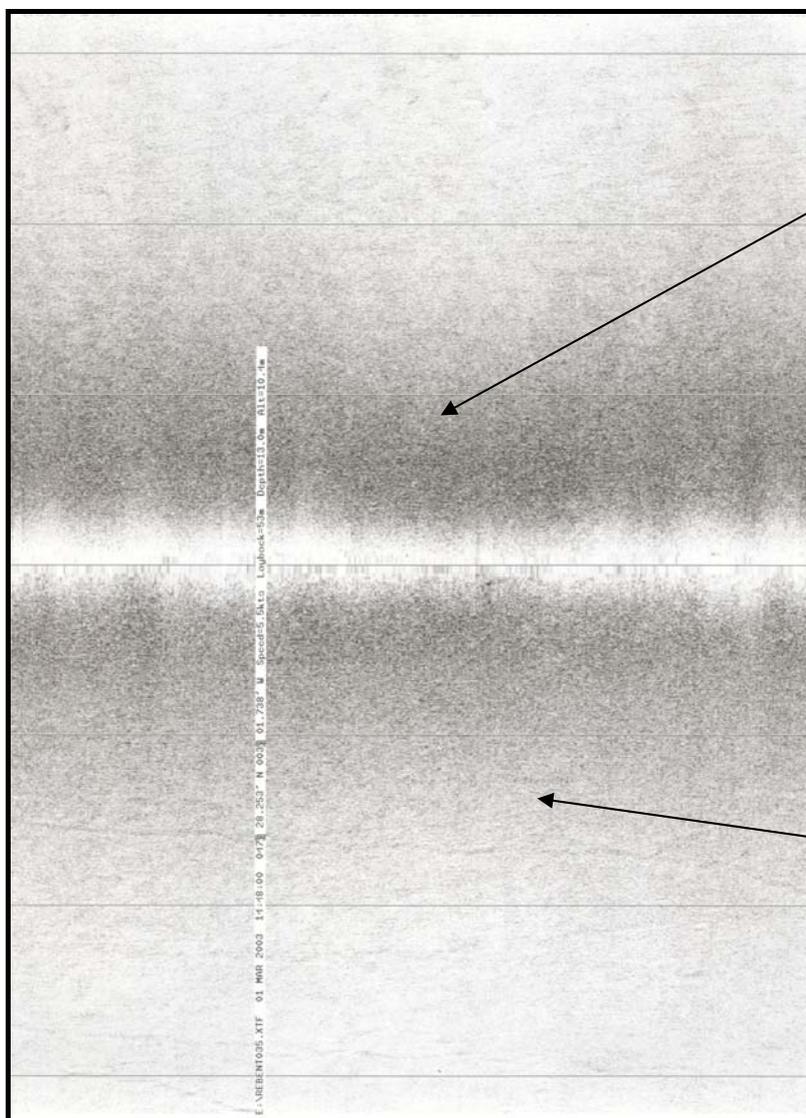
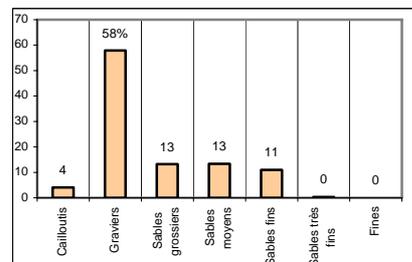
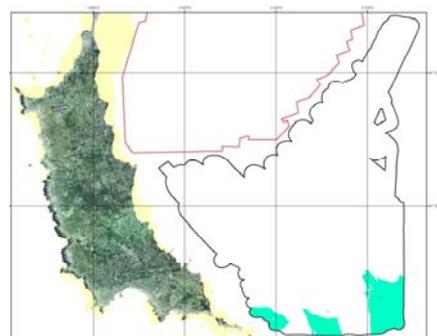
CLASSE	III	FACIES III4	
CHANTIER	<i>Nom de la campagne</i>	REBENT 01	
	<i>Date (début/fin)</i>	26/02 – 21/03/2003	
	<i>Zone</i>	Quiberon	
POISSON	<i>Type</i>	DF1000 Edgetech (Genavir)	
	<i>Ouverture</i>	20°	
	<i>Fauchée</i>	110 m	
	<i>Contraste</i>	3	
	<i>Présence pinger</i>	oui	
FACIES	<i>Description</i>	Gris moyen tacheté	
	<i>Distribution</i>	Secteur NW entre 6 et 8 m de profondeur	
CALIBRATION	<i>Prélèvements</i>	RB1	Sh2
		RB2	Bh13 Bh14
	<i>Vidéo</i>	RB2	Tr1
	<i>Description</i>	Vase sableuse collante	
	<i>Espèces dominantes</i>	Maldanes	
	<i>Classification</i>	<i>EUNIS</i>	Vase sableuse

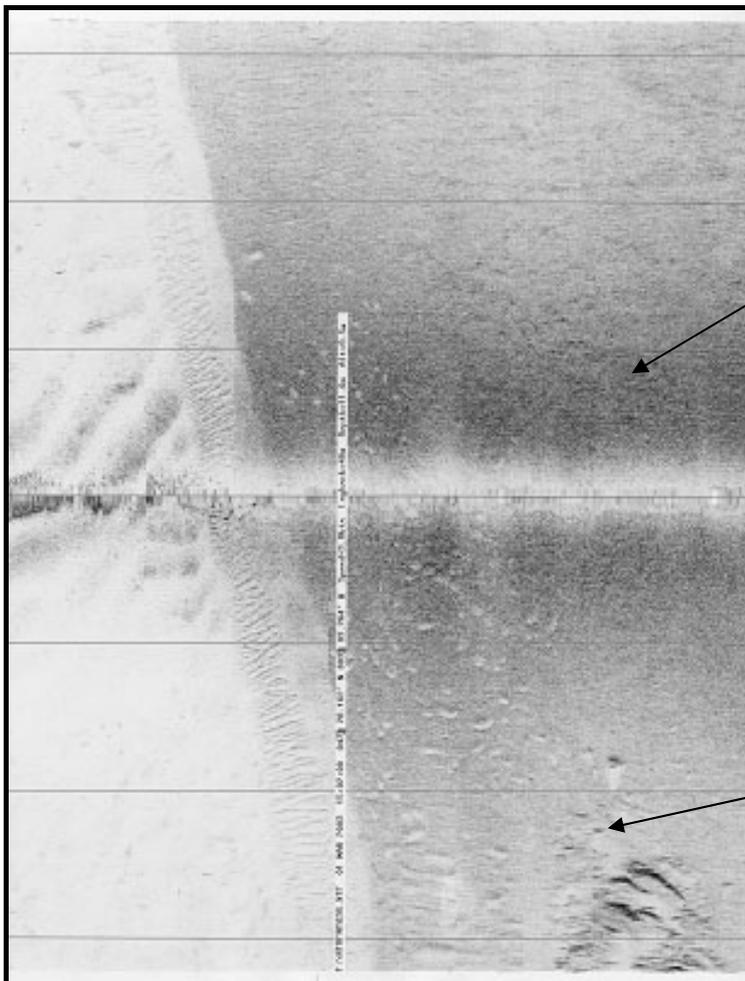
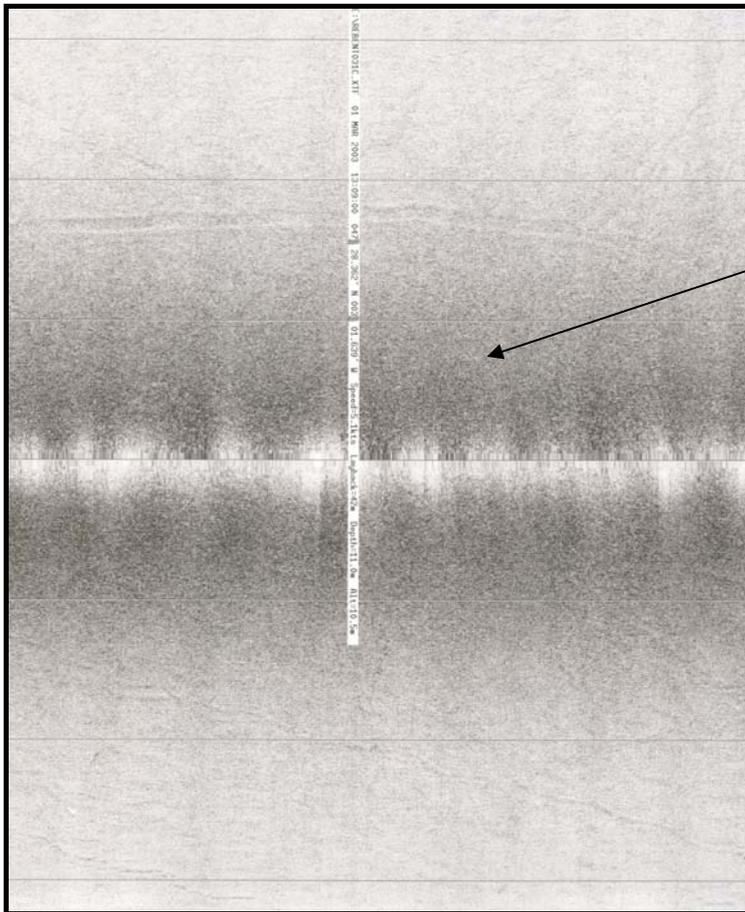


Pas d'analyse
granulométrique

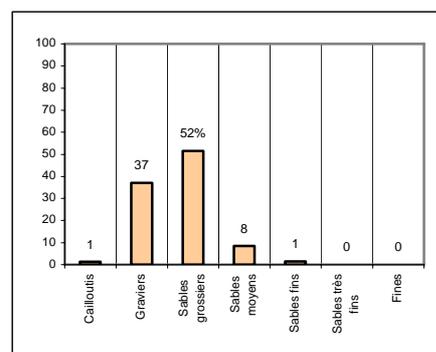
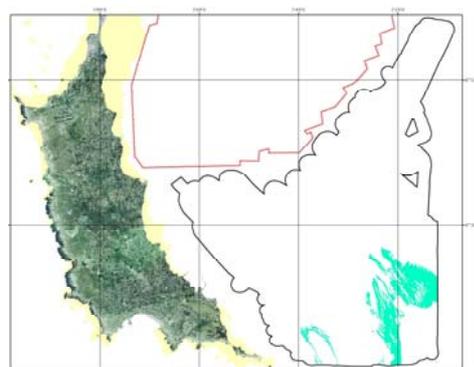


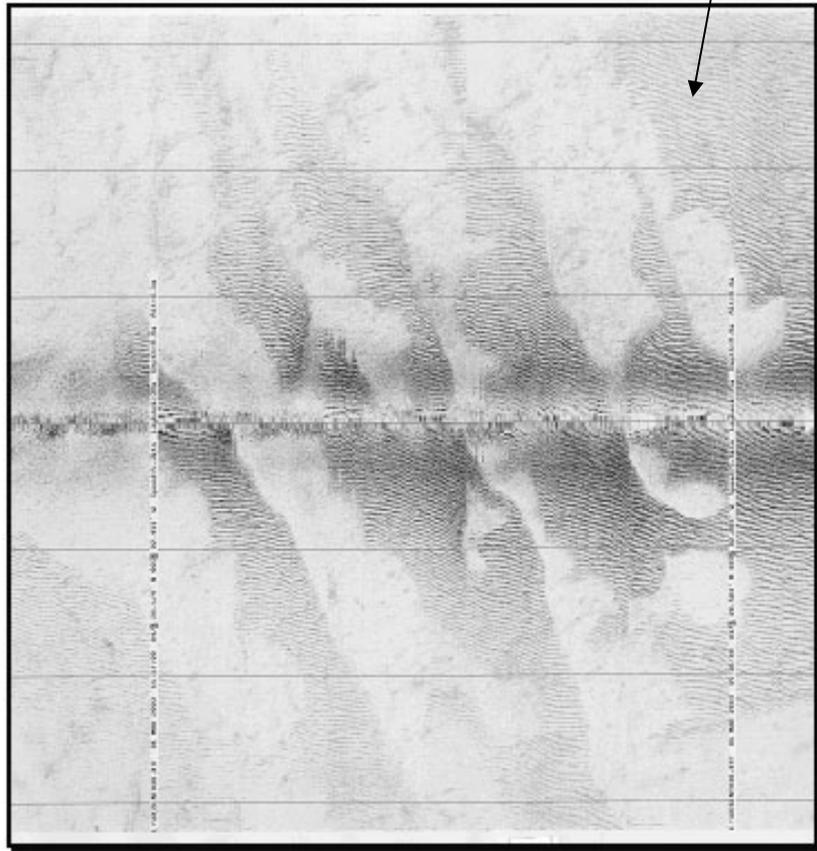
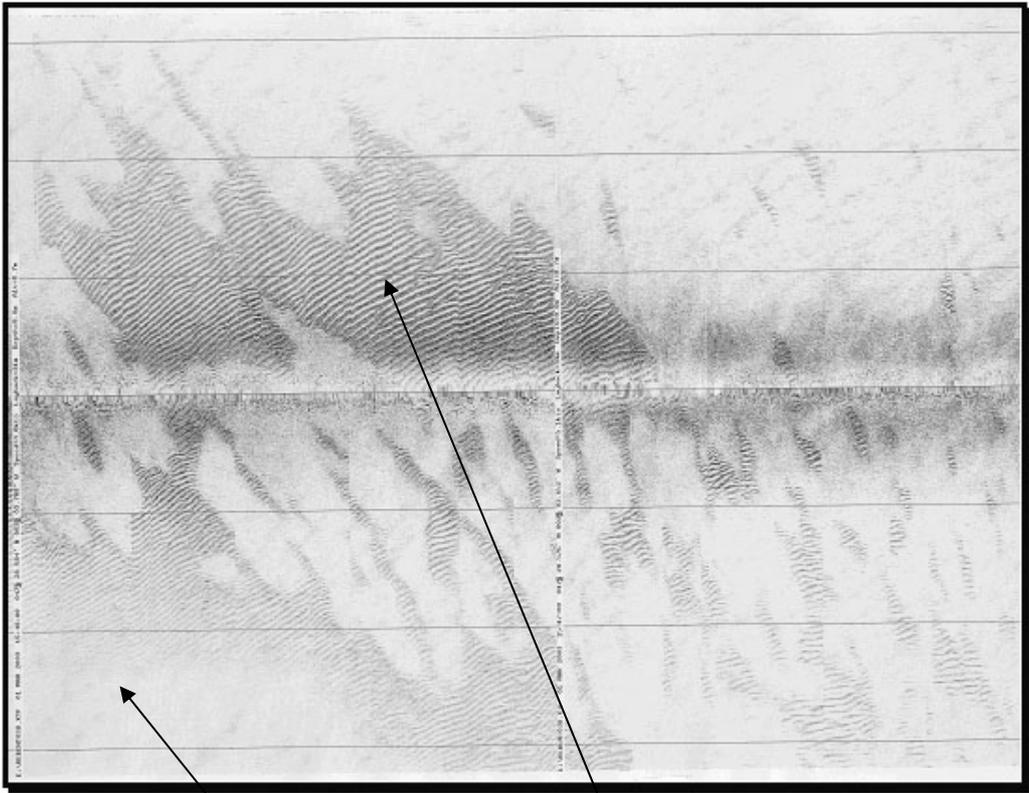
CLASSE	IV	FACIES IV1								
CHANTIER	Nom de la campagne	REBENT 01								
	Date (début/fin)	26/02 – 21/03/2003								
	Zone	Quiberon								
POISSON	Type	DF1000 Edgetech (Genavir)								
	Ouverture	20°								
	Fauchée	110 m								
	Contraste	3								
	Présence pinger	oui								
FACIES	Description	Gris sombre homogène								
	Distribution	A l'entrée de la baie, dans le secteur à fort hydrodynamisme								
CALIBRATION	Prélèvements	RB1	3	13	17	19	20	22	25	
		RB2	Bh10		Bh11		D3			
	Vidéo	RB2	Bât1	Bât2	Bât6	Bât7				
	Description	Graviers avec une fraction sableuse parfois > 30 %								
	Espèces phares	-								
	Classification	EUNIS	Gr		Coarse sediment					





CLASSE	IV	FACIES IV2					
CHANTIER	Nom de la campagne	REBENT 01					
	Date (début/fin)	26/02 – 21/03/2003					
	Zone	Quiberon					
POISSON	Type	DF1000 Edgetech (Genavir)					
	Ouverture	20°					
	Fauchée	110 m					
	Contraste	3					
	Présence pinger	oui					
FACIES	Description	Gris sombre ridé					
	Distribution	Dans la partie sud de la baie, le long des grands bancs sableux (mégarides)					
CALIBRATION	Prélèvements	RB1	Sh7	Sh15	Sh18	Sh26	Sh27
		RB2	Bh7	Bh8	D1	D2	
	Vidéo	RB2	Tr4				
	Description	Graviers sableux coquilliers mobiles					
	Espèces dominantes	-					
	Classification	EUNIS	GrSg			Coarse sediment	





ANNEXE 3

Fiches granulométriques

SECTEUR QUIBERON

REFERENCE	Shipek 1	
Référence à bord	Quib 1	
Mission	Rebent 1	
Date	27/02/2003	
Coordonnées en DD	47,5040	-3,0642
Système géodésique	WGS84	
Profondeur en m	9	

	% fractions	% classes
Cailloutis	1	7
Graviers	6	
Sables grossiers	11	17
Sables moyens	6	
Sables fins	14	54
Sables très fins	40	
Vases	21	21
Total	100	

% MO	
% carbonates	
Médiane (mm)	0,106
Moyenne (mm)	0,170
Moyenne (ϕ)	2,557
Ind. dispersion (ϕ)	1,939
Ind. d'asymétrie (ϕ)	-1,549
Ind d'acuité (ϕ)	4,851

Ouverture en μm	refus en g	% cumulés
16 000	1,38	0,99
8 000	1,82	2,30
4000	2,32	3,97
2000	4,67	7,34
1000	8,24	13,27
500	7,34	18,55
250	7,77	24,14
125	19,95	38,50
80	44,20	70,32
63	10,91	78,17
40	30,32	100,00
POIDS TAMISE	138,92	100,00

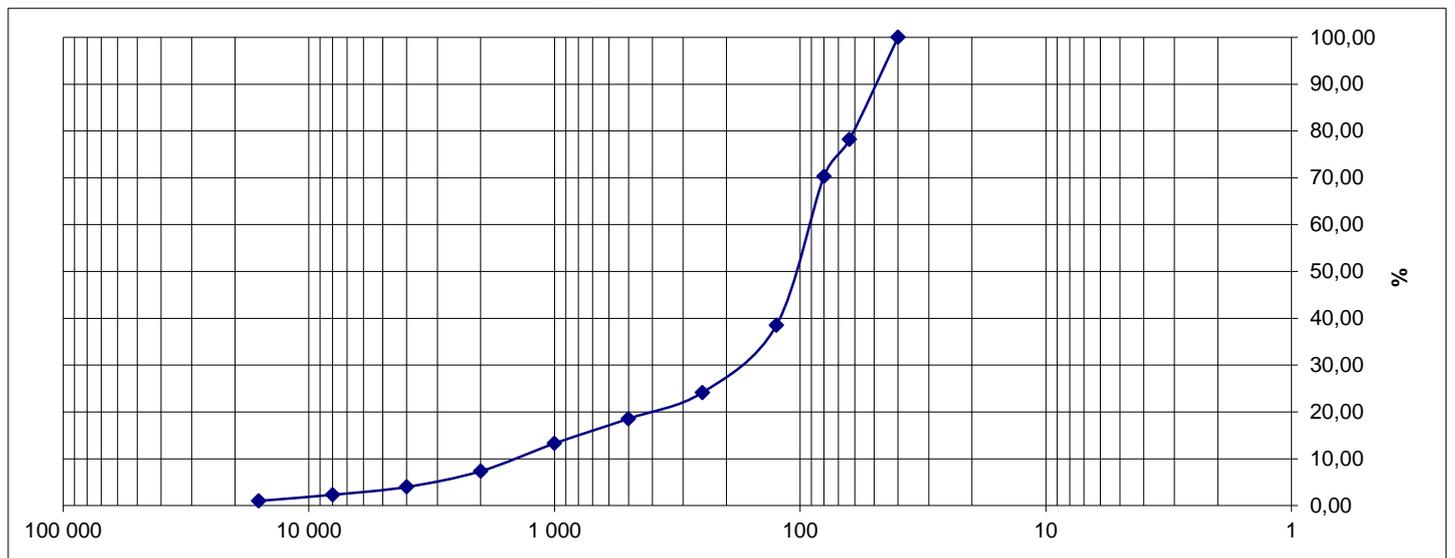
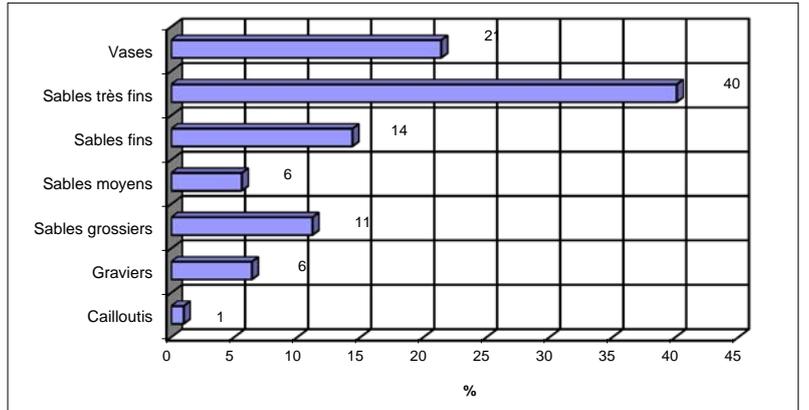


Observations à bord

Vase sableuse compacte et rapidement réduite avec crépidules encroûtrées d'algues calcaires

Classification	Code	Nom
Classification	VL _a	Sable vaseux
FOLK Niv 3	gmS	Gravelly Muddy Sand
FOLK Niv 2	gS	Gravelly Sand
FOLK Niv 1 (EUNIS)	Ms	Mixed sediment

Opérateur : Caroline HENRY / ALIDADE



SECTEUR QUIBERON

REFERENCE	Shipek 10	
Référence à bord	Quib 13	
Mission	Rebent 1	
Date	02/03/2003	
Coordonnées en DD	47,4904	-3,0511
Système géodésique	WGS84	
Profondeur en m	12	

	% fractions	% classes
Cailloutis	0	8
Graviers	8	
Sables grossiers	17	24
Sables moyens	7	
Sables fins	54	64
Sables très fins	11	
Vases	4	4
Total	100	

% MO	
% carbonates	
Médiane (mm)	0,197
Moyenne (mm)	0,279
Moyenne (ϕ)	1,840
Ind. dispersion (ϕ)	1,549
Ind. d'asymétrie (ϕ)	-1,081
Ind d'acuité (ϕ)	3,474

Ouverture en μm	refus en g	% cumulés
16 000	0,00	0,00
8 000	0,36	0,27
4000	2,05	1,78
2000	7,69	7,46
1000	13,18	17,20
500	9,63	24,32
250	9,93	31,66
125	72,50	85,23
80	12,97	94,82
63	1,60	96,00
40	5,41	100,00
POIDS TAMISE	135,32	100,00

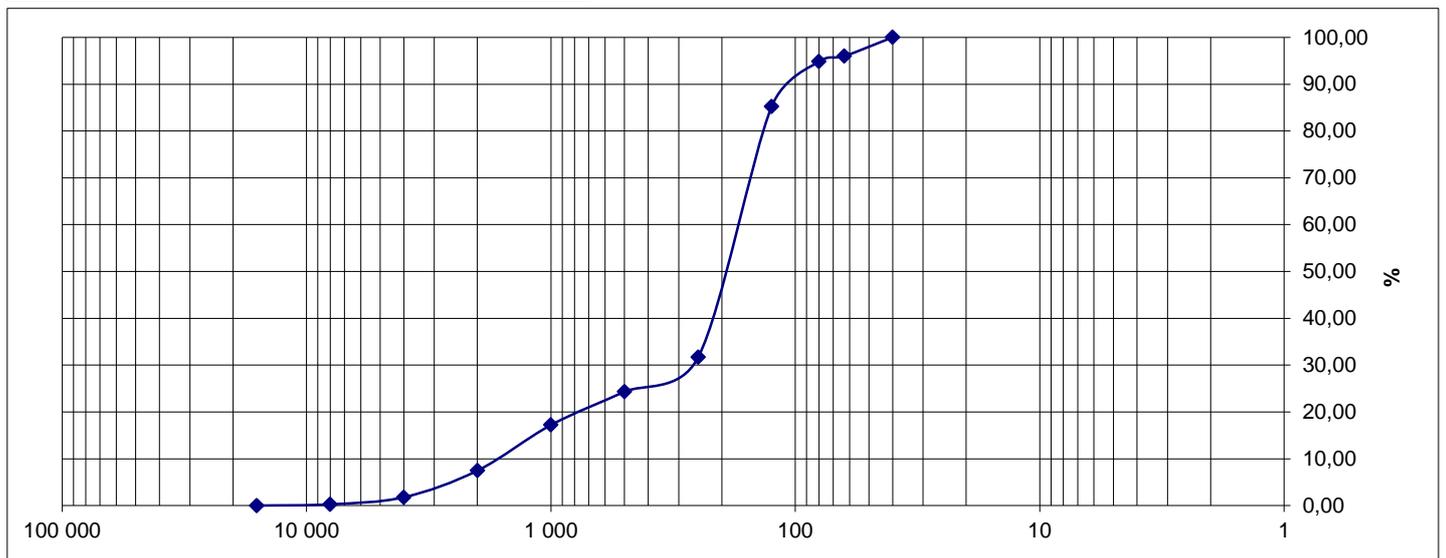
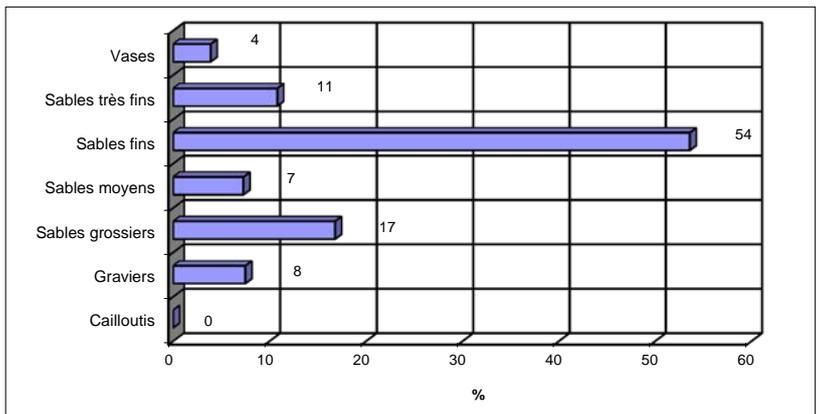


Observations à bord

Très peu remplie = sable avec mottes de vase malléable

Classification	Code	Nom
Classification	SLe	Sable fin
FOLK Niv 3	gS	Gravelly Sand
FOLK Niv 2	gS	Gravelly Sand
FOLK Niv 1 (EUNIS)	Cs	Coarse sediment

Opérateur : Caroline HENRY / ALIDADE



SECTEUR QUIBERON

REFERENCE	Shipek 12	
Référence à bord	Quib 16	
Mission	Rebent 1	
Date	02/03/2003	
Coordonnées en DD	47,4904	-3,0511
Système géodésique	WGS84	
Profondeur en m	15	

	% fractions	% classes
Cailloutis	15	18
Graviers	4	
Sables grossiers	2	4
Sables moyens	2	
Sables fins	10	48
Sables très fins	38	
Vases	30	30
Total	100	

% MO	
% carbonates	
Médiane (mm)	0,098
Moyenne (mm)	0,225
Moyenne (ϕ)	2,154
Ind. dispersion (ϕ)	2,986
Ind. d'asymétrie (ϕ)	-1,468
Ind d'acuité (ϕ)	3,506

Ouverture en μm	refus en g	% cumulés
16 000	20,38	14,47
8 000	0,79	15,03
4000	2,49	16,79
2000	1,69	17,99
1000	1,61	19,14
500	1,38	20,11
250	2,9	22,17
125	13,9	32,04
80	45,73	64,50
63	7,38	69,74
40	42,64	100,00
POIDS TAMISE	140,89	100,00

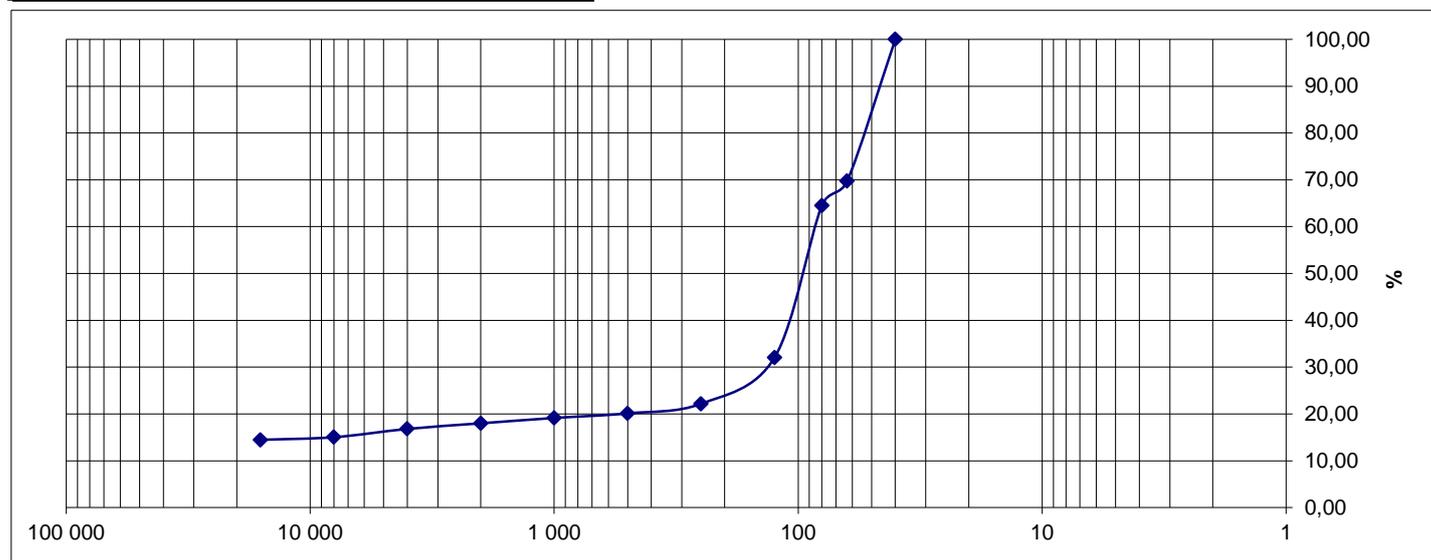
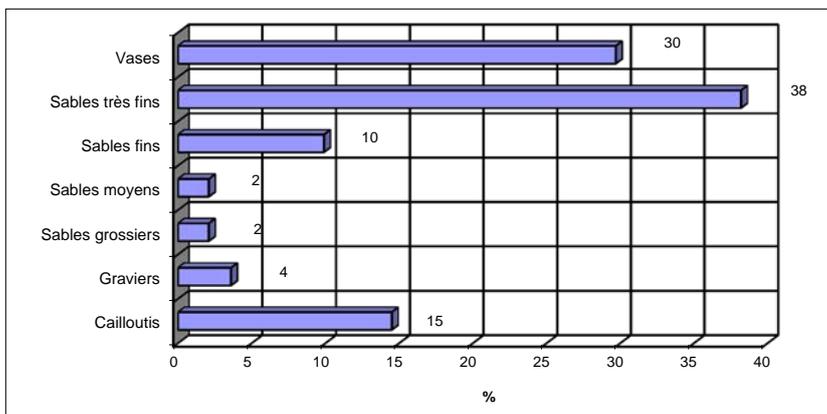


Observations à bord

Moyennement remplie = vase compacte avec crépidules

Classification	Code	Nom
Classification	VLb	Vase sableuse
FOLK Niv 3	gmS	Gravelly Muddy Sand
FOLK Niv 2	gS	gravelly Sands
FOLK Niv 1 (EUNIS)	Ms	Mixed sediment

Opérateur : Caroline HENRY / ALIDADE



SECTEUR QUIBERON

REFERENCE	Shipek 14	
Référence à bord	Quib 19	
Mission	Rebent 1	
Date	02/03/2003	
Coordonnées en DD	47,4848	-3,0362
Système géodésique	WGS84	
Profondeur en m	12	

	% fractions	% classes
Cailloutis	1	11
Graviers	10	
Sables grossiers	12	40
Sables moyens	29	
Sables fins	47	
Sables très fins	1	48
Vases	0	
Total	100	0

% MO	-
% carbonates	-
Médiane (mm)	0,260
Moyenne (mm)	0,400
Moyenne (ϕ)	1,321
Ind. dispersion (ϕ)	1,748
Ind. d'asymétrie (ϕ)	-1,737
Ind d'acuité (ϕ)	5,182

Ouverture en μm	refus en g	% cumulés
16 000	2,61	1,12
8 000	13,3	6,86
4000	2,2	7,80
2000	8,35	11,40
1000	13,33	17,15
500	13,76	23,08
250	66,31	51,65
125	109,76	98,95
80	2,19	99,90
63	0,18	99,97
40	0,06	100,00
POIDS TAMISE	232,05	100,00

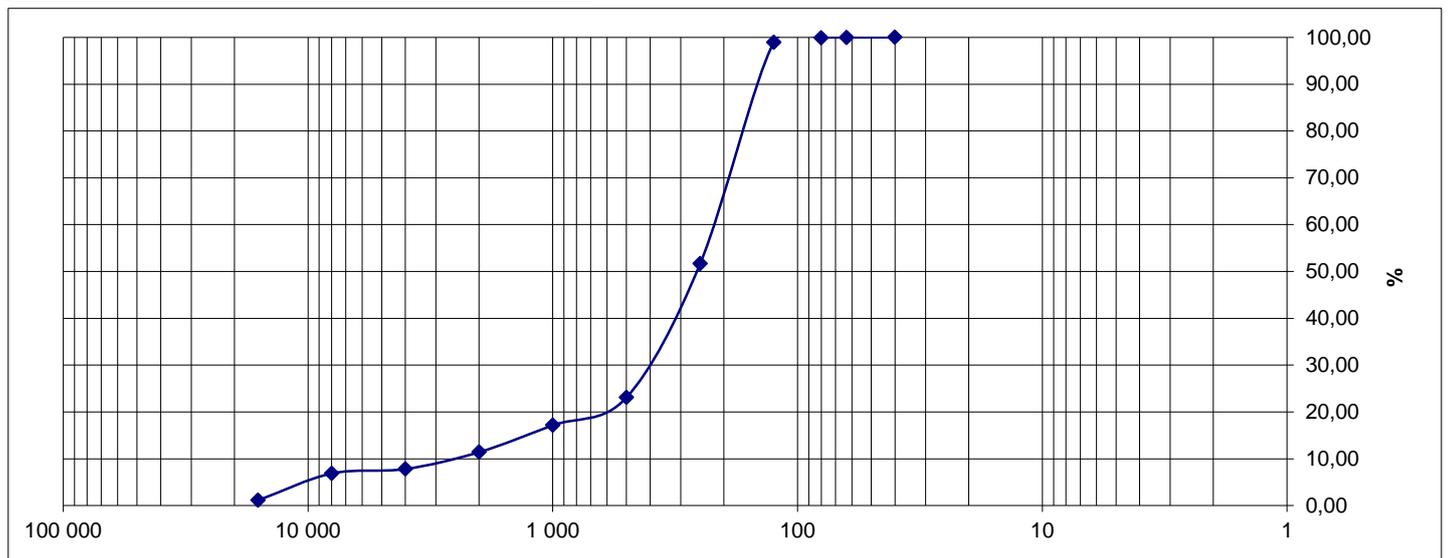
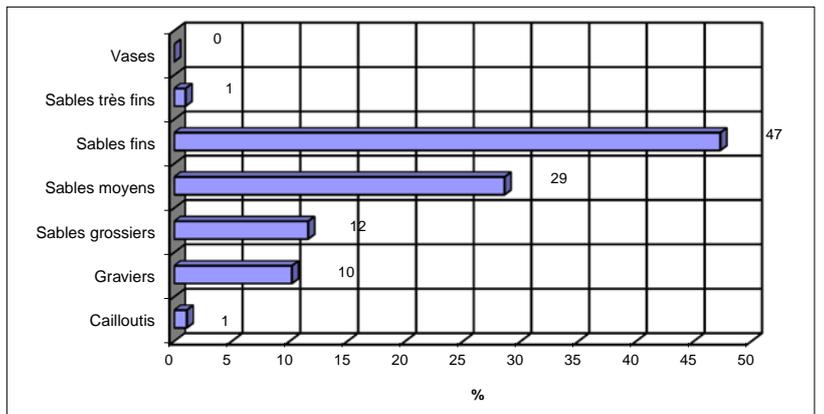


Observations à bord

Peu remplie = sable fin propre peu coquillier

Classification	Code	Nom
Classification	SLe	Sable fin
FOLK Niv 3	gS	Gravelly Sand
FOLK Niv 2	gS	Gravelly Sands
FOLK Niv 1 (EUNIS)	Cs	Coarse sediment

Opérateur : Caroline HENRY / ALIDADE



SECTEUR QUIBERON

REFERENCE	Shipek 19	
Référence à bord	Quib 24	
Mission	Rebent 1	
Date	02/03/2003	
Coordonnées en DD	47,4800	-3,0296
Système géodésique	WGS84	
Profondeur en m	14	

	% fractions	% classes
Cailloutis	6	83
Graviers	77	
Sables grossiers	7	10
Sables moyens	3	
Sables fins	6	7
Sables très fins	1	
Vases	0	0
Total	100	

% MO	-
% carbonates	-
Médiane (mm)	9,371
Moyenne (mm)	5,652
Moyenne (ϕ)	-2,499
Ind. dispersion (ϕ)	1,848
Ind. d'asymétrie (ϕ)	1,704
Ind d'acuité (ϕ)	4,849

Ouverture en μm	refus en g	% cumulés
16 000	17,45	6,24
8 000	158,47	62,94
4000	38,76	76,80
2000	18,55	83,44
1000	13,66	88,33
500	6,19	90,54
250	7,47	93,21
125	17,49	99,47
80	1,17	99,89
63	0,21	99,96
40	0,1	100,00
POIDS TAMISE	279,52	100,00

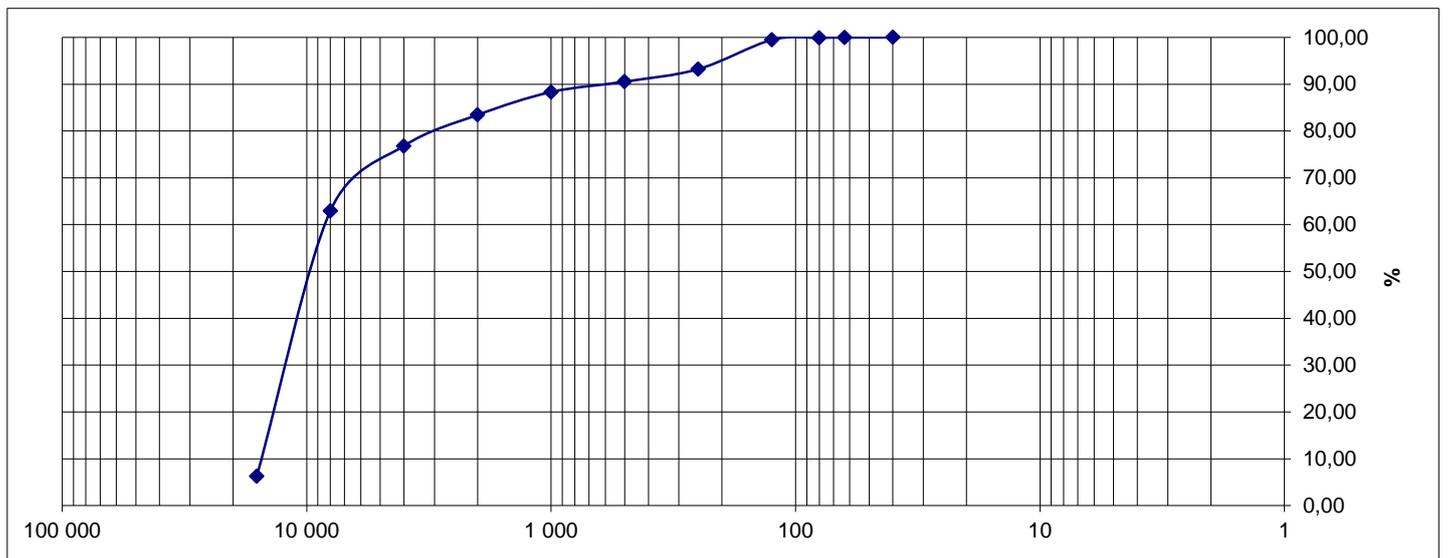
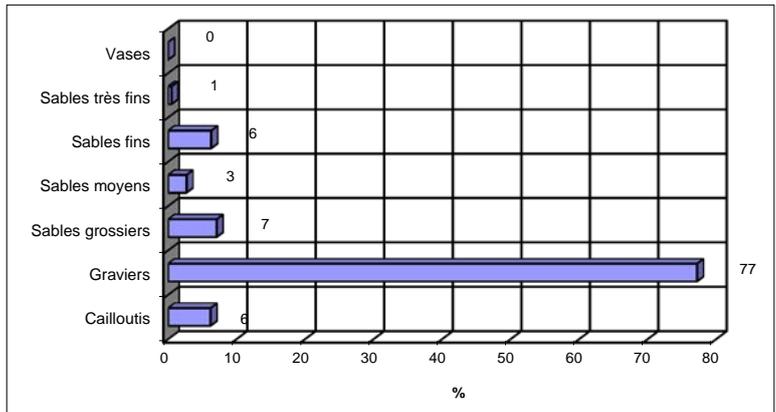


Observations à bord

Très peu remplie = gros graviers avec du maërl en boule

Classification	Code	Nom
Classification	GLa	Graviers
FOLK Niv 3	G	Gravel
FOLK Niv 2	G&S	Gravels with sands
FOLK Niv 1 (EUNIS)	Cs	Coarse sediment

Opérateur : Caroline HENRY / ALIDADE



SECTEUR QUIBERON

REFERENCE	Shipek 24	
Référence à bord	Quib 29	
Mission	Rebent 1	
Date	02/03/2003	
Coordonnées en DD	47.4703	-3.0563
Système géodésique	WGS84	
Profondeur en m	12	

	% fractions	% classes
Cailloutis	0	6
Graviers	6	
Sables grossiers	1	55
Sables moyens	54	
Sables fins	39	
Sables très fins	0	39
Vases	0	0
Total	100	

% MO	-
% carbonates	-
Médiane (mm)	0.288
Moyenne (mm)	0.334
Moyenne (ϕ)	1.583
Ind. dispersion (ϕ)	1.337
Ind. d'asymétrie (ϕ)	-2.780
Ind d'acuité (ϕ)	10.626

Ouverture en μm	refus en g	% cumulés
16 000	0	0.00
8 000	9.35	4.12
4000	4.84	6.25
2000	0.52	6.48
1000	0.38	6.64
500	1.2	7.17
250	122.62	61.15
125	88.05	99.91
80	0.13	99.97
63	0.07	100.00
40	0	100.00
POIDS TAMISE	227.16	100.00

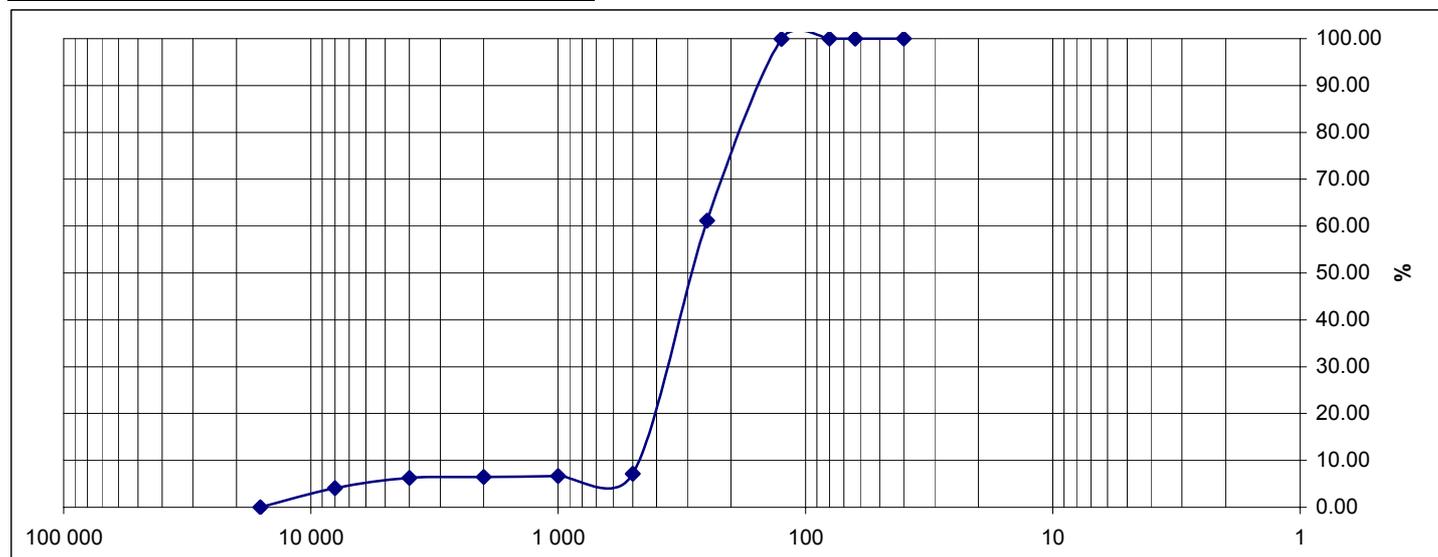
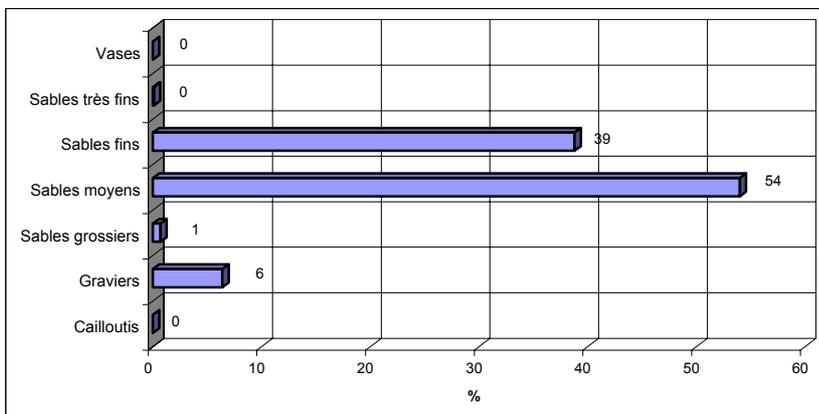


Observations à bord

Sable fin à moyen homogène et propre

Classification	Code	Nom
Classification	SLd	Sable moyen
FOLK Niv 3	gS	Gravelly Sand
FOLK Niv 2	gS	Gravelly Sands
FOLK Niv 1 (EUNIS)	Cs	Coarse sediment

Opérateur : Caroline HENRY / ALIDADE



SECTEUR QUIBERON

REFERENCE	Shipek 25	
Référence à bord	Quib 30	
Mission	Rebent 1	
Date	02/03/2003	
Coordonnées en DD	47,4707	-3,0510
Système géodésique	WGS84	
Profondeur en m	18	

	% fractions	% classes
Cailloutis	2	41
Graviers	39	
Sables grossiers	20	44
Sables moyens	24	
Sables fins	16	16
Sables très fins	0	
Vases	0	0
Total	100	

% MO	
% carbonates	
Médiane (mm)	0,996
Moyenne (mm)	1,243
Moyenne (ϕ)	-0,314
Ind. dispersion (ϕ)	2,162
Ind. d'asymétrie (ϕ)	-0,220
Ind d'acuité (ϕ)	1,634

Ouverture en μm	refus en g	% cumulés
16 000	4,82	1,93
8 000	34,47	15,74
4000	34,82	29,70
2000	27,18	40,59
1000	23,35	49,95
500	25,12	60,01
250	60,01	84,06
125	39,2	99,77
80	0,39	99,92
63	0,11	99,97
40	0,08	100,00
POIDS TAMISE	249,55	100,00

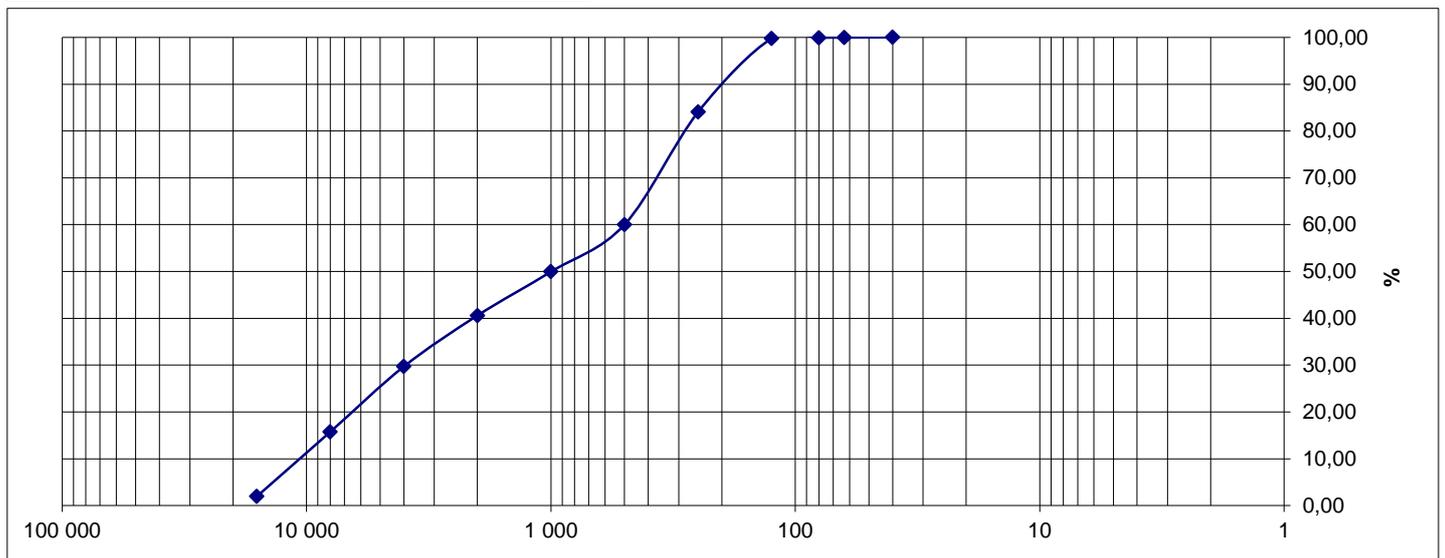
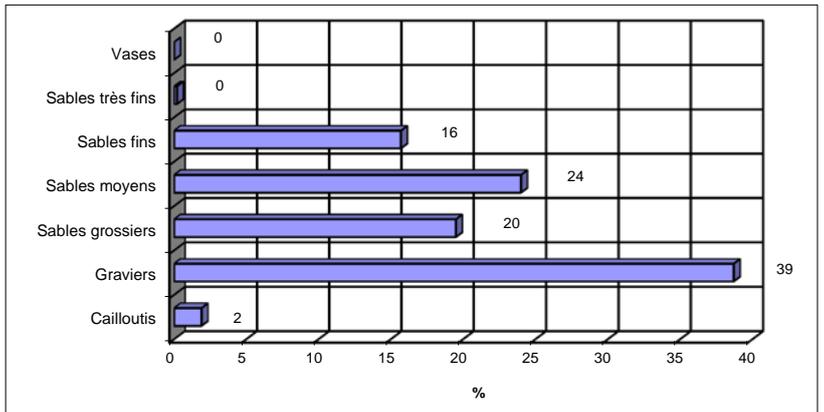


Observations à bord

Très peu remplie = sable graveleux, coq avec encroûtements de potamoceros et d'algues calcaires

Classification	Code	Nom
Classification	GLb	Graviers sableux
FOLK Niv 3	sG	Sandy Gravel
FOLK Niv 2	G&S	Gravels with Sands
FOLK Niv 1 (EUNIS)	Cs	Coarse sediment

Opérateur : Caroline HENRY / ALIDADE



SECTEUR QUIBERON

REFERENCE	Shipek 27	
Référence à bord	Quib 32	
Mission	Rebent 1	
Date	02/03/2003	
Coordonnées en DD	47.4773	-3.0377
Système géodésique	WGS84	
Profondeur en m	12	



	% fractions	% classes
Cailloutis	1	39
Graviers	37	
Sables grossiers	52	60
Sables moyens	9	
Sables fins	2	
Sables très fins	0	2
Vases	0	0
Total	100	

Observations à bord

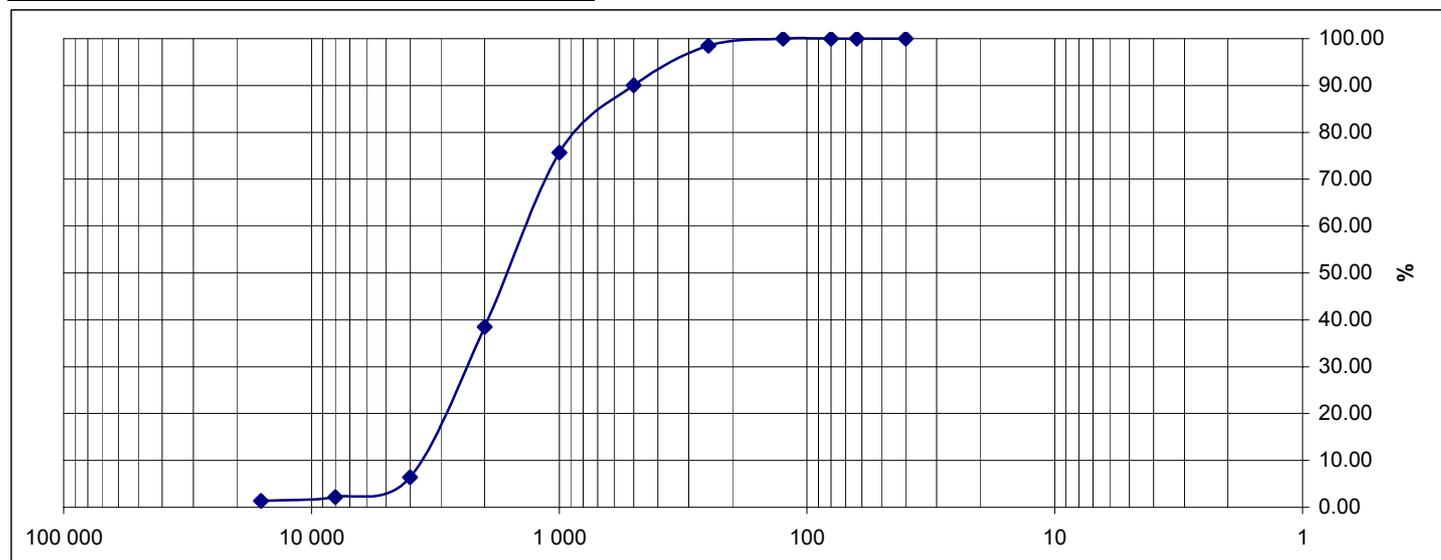
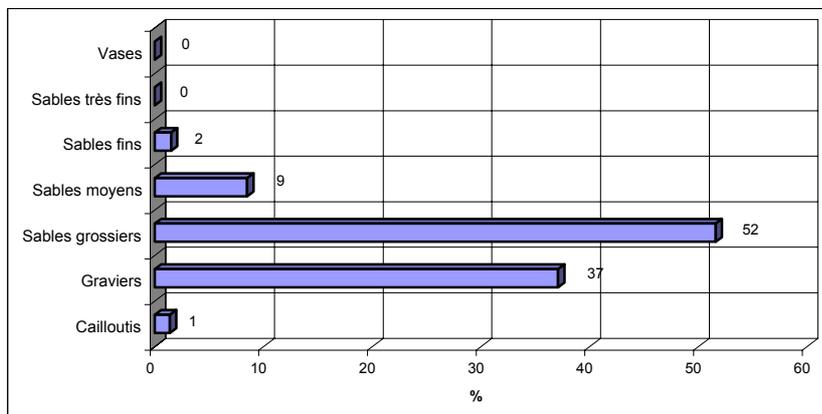
Sable grossier propre très coquillier = faciès à mégaride

% MO	-
% carbonates	-
Médiane (mm)	1.614
Moyenne (mm)	1.541
Moyenne (ϕ)	-0.625
Ind. dispersion (ϕ)	1.168
Ind. d'asymétrie (ϕ)	0.060
Ind d'acuité (ϕ)	3.878

Classification	Code	Nom
Classification	GLb	graviers sableux
FOLK Niv 3	sG	Sandy gravel
FOLK Niv 2	G&S	gravels with sands
FOLK Niv 1 (EUNIS)	Cs	Coarse sediment

Ouverture en μm	refus en g	% cumulés
16 000	3.07	1.36
8 000	1.91	2.20
4000	9.5	6.40
2000	72.6	38.51
1000	84.01	75.66
500	32.55	90.06
250	19.14	98.52
125	3.28	99.97
80	0.06	100.00
63	0	100.00
40	0	100.00
POIDS TAMISE	226.12	100.00

Opérateur : Caroline HENRY / ALIDADE



SECTEUR QUIBERON

REFERENCE	Shipek1	
Mission	Rebent 2	
Date	14/10/2003	
Coordonnées en DD	47.4935	-3.0257
Système géodésique	WGS84	
Profondeur en m	15,1	



	% fractions	% classes
Cailloutis	0	6
Graviers	6	
Sables grossiers	15	22
Sables moyens	7	
Sables fins	54	65
Sables très fins	11	
Vases	7	7
Total	100	

Observations à bord

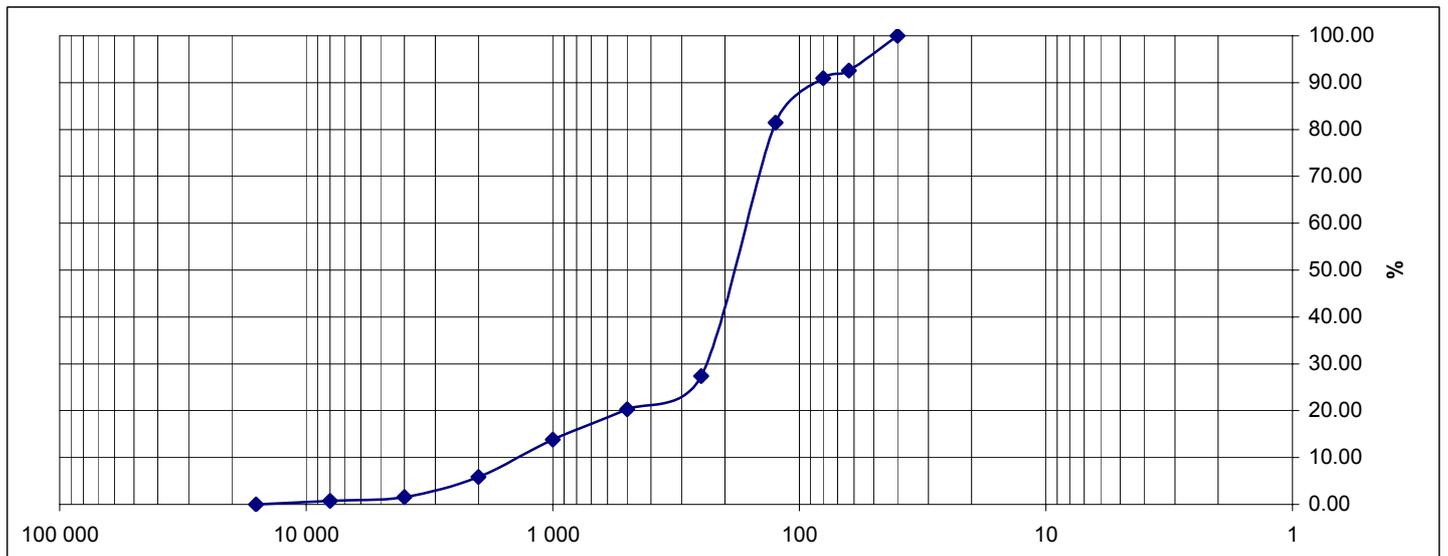
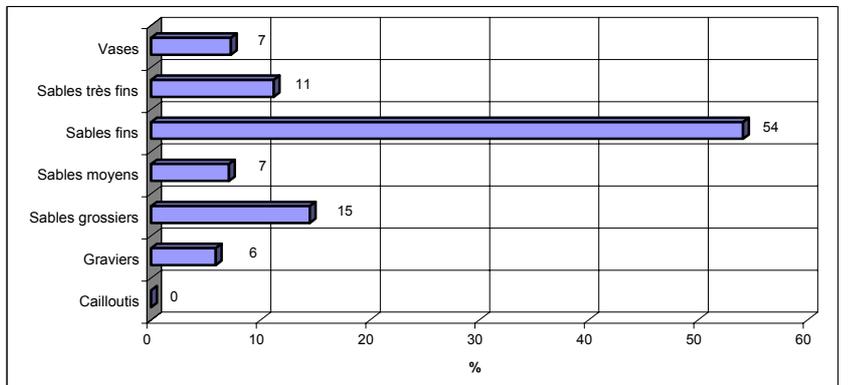
Sable fin vaseux

% MO	-
% carbonates	-
Médiane (mm)	0.187
Moyenne (mm)	0.244
Moyenne (ϕ)	2.037
Ind. dispersion (ϕ)	1.526
Ind. d'asymétrie (ϕ)	-1.193
Ind d'acuité (ϕ)	4.282

Classification	Code	Nom
Classification	VL a	Sable vaseux
FOLK Niv 3	gS	gravelly Sand
FOLK Niv 2	gS	gravelly Sands
FOLK Niv 1 (EUNIS)	Cs	Coarse sediment

Ouverture en μm	refus en g	% cumulés
16 000	0	0.00
8 000	0.95	0.72
4000	1.14	1.58
2000	5.68	5.86
1000	10.55	13.81
500	8.62	20.31
250	9.43	27.42
125	71.75	81.50
80	12.52	90.94
63	2.17	92.58
40	9.85	100.00
POIDS TAMISE	132.66	100.00

Opérateur : Caroline HENRY / ALIDADE



SECTEUR QUIBERON

REFERENCE	Hamon3	
Mission	Rebent 2	
Date	13/10/2003	
Coordonnées en DD	47,5299	-3,0336
Système géodésique	WGS84	
Profondeur en m	13	



	% fractions	% classes
Cailloutis	0	3
Graviers	3	
Sables grossiers	8	11
Sables moyens	3	
Sables fins	5	44
Sables très fins	40	
Vases	41	41
Total	100	

Observations à bord

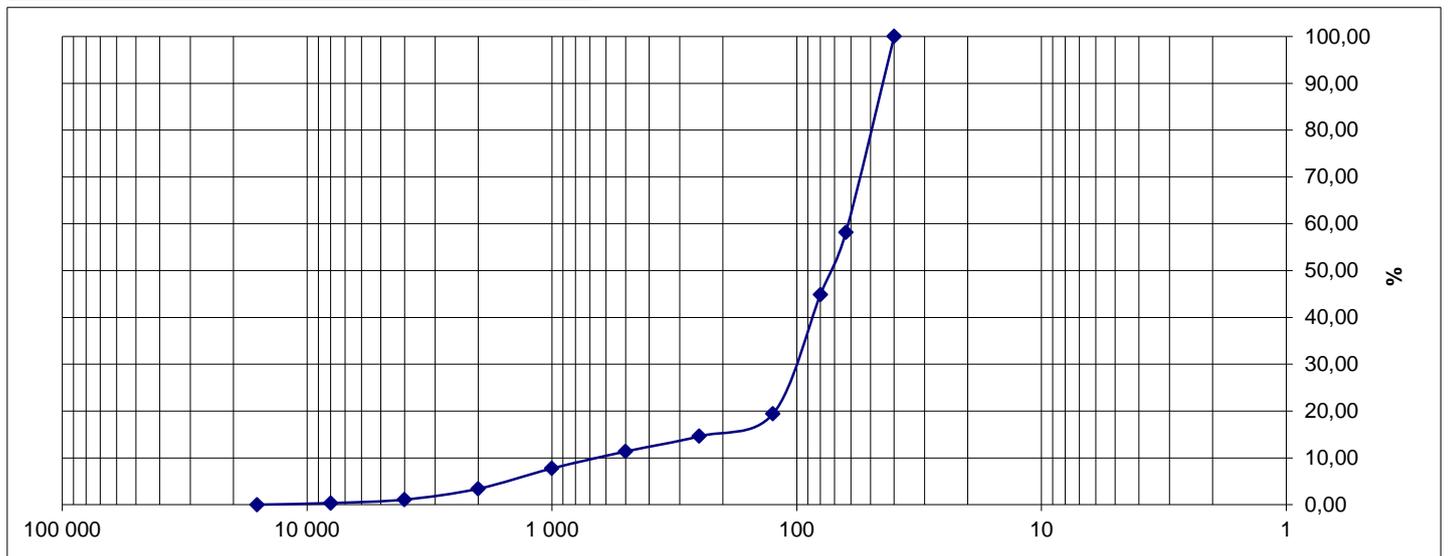
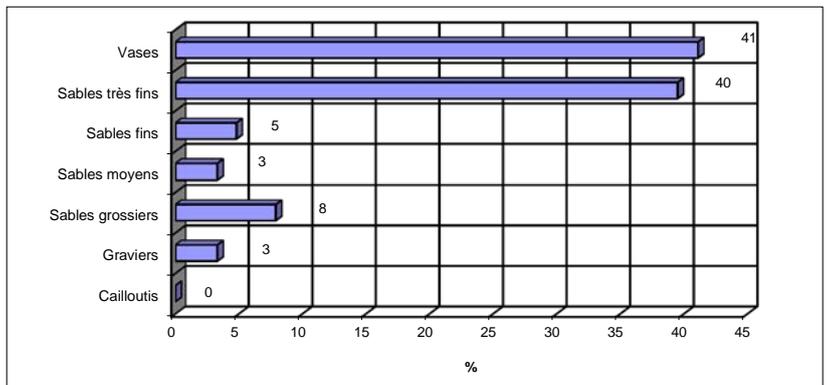
Vase collante

% MO	-
% carbonates	-
Médiane (mm)	0,073
Moyenne (mm)	0,104
Moyenne (ϕ)	3,259
Ind. dispersion (ϕ)	1,566
Ind. d'asymétrie (ϕ)	-2,007
Ind d'acuité (ϕ)	6,447

Classification	Code	Nom
Classification	VLb	Vase sableuse
FOLK Niv 3	(g)mS	Slightly Gravelly Muddy Sand
FOLK Niv 2	mS	Muddy Sand
FOLK Niv 1 (EUNIS)	M&sM	Mud and sandy Mud

Ouverture en μm	refus en g	% cumulés
16 000	0	0,00
8 000	0,46	0,35
4000	0,98	1,08
2000	3,08	3,40
1000	5,78	7,74
500	4,82	11,36
250	4,33	14,61
125	6,38	19,40
80	33,91	44,88
63	17,65	58,14
40	55,73	100,00
POIDS TAMISE	133,12	100,00

Opérateur : Caroline HENRY / ALIDADE



SECTEUR QUIBERON

REFERENCE	Hamon4	
Mission	Rebent 2	
Date	13/10/2003	
Coordonnées en DD	47,5275	-3,0416
Système géodésique	WGS84	
Profondeur en m	13	

	% fractions	% classes
Cailloutis	0	4
Graviers	4	
Sables grossiers	7	9
Sables moyens	3	
Sables fins	5	42
Sables très fins	37	
Vases	45	45
Total	100	

% MO	-
% carbonates	-
Médiane (mm)	0,068
Moyenne (mm)	0,102
Moyenne (ϕ)	3,298
Ind. dispersion (ϕ)	1,614
Ind. d'asymétrie (ϕ)	-2,122
Ind d'acuité (ϕ)	6,862

Ouverture en μm	refus en g	% cumulés
16 000	0	0,00
8 000	0,63	0,47
4000	1,27	1,42
2000	3,84	4,30
1000	4,98	8,03
500	4,17	11,15
250	3,49	13,77
125	6,1	18,34
80	30,61	41,27
63	17,64	54,48
40	60,76	100,00
POIDS TAMISE	133,49	100,00

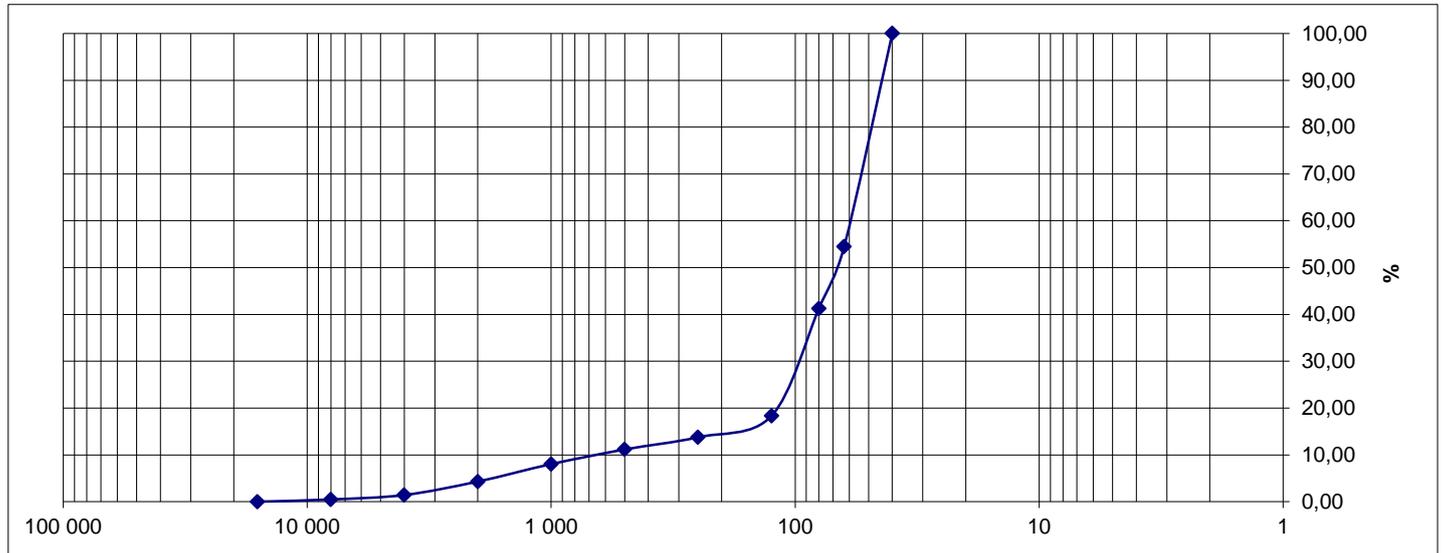
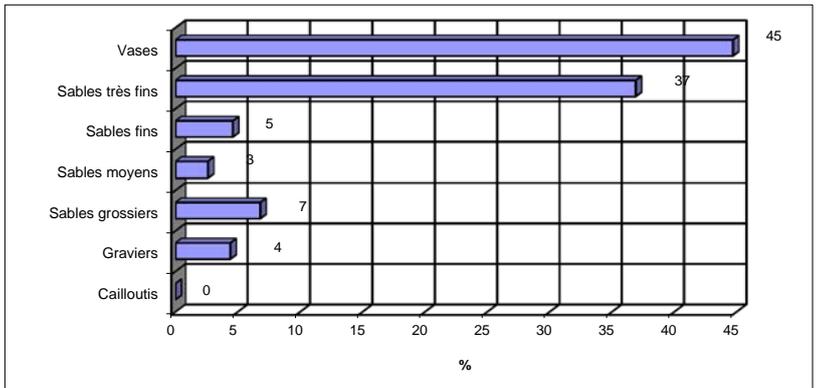


Observations à bord

Vase grossière avec des crépidules

Classification	Code	Nom
Classification	VLb	vase sableuse
FOLK Niv 3	(g)mS	Slightly Gravelly Muddy Sand
FOLK Niv 2	mS	Muddy Sand
FOLK Niv 1 (EUNIS)	M&sM	Mud and sandy Mud

Opérateur : Caroline HENRY / ALIDADE



SECTEUR QUIBERON

REFERENCE	Hamon20	
Mission	Rebent 2	
Date	14/10/2003	
Coordonnées en DD	47,4830	-3,0758
Système géodésique	WGS84	
Profondeur en m	10,5	



	% fractions	% classes
Cailloutis	0	1
Graviers	1	
Sables grossiers	5	17
Sables moyens	12	
Sables fins	65	
Sables très fins	15	80
Vases	3	3
Total	100	

Observations à bord

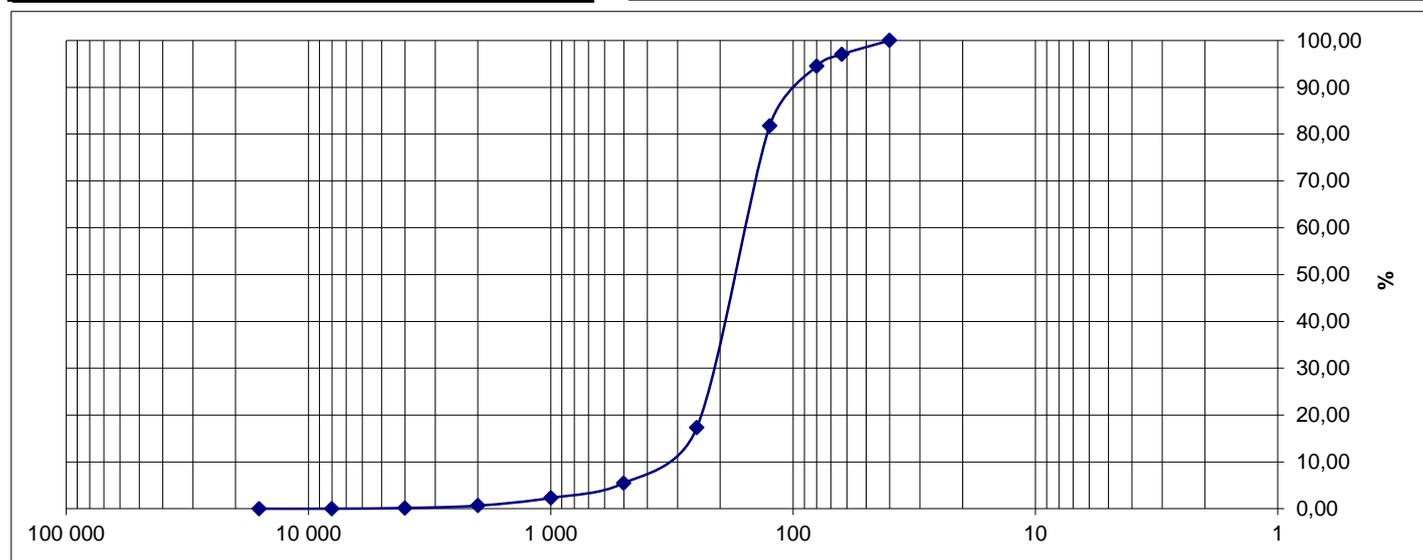
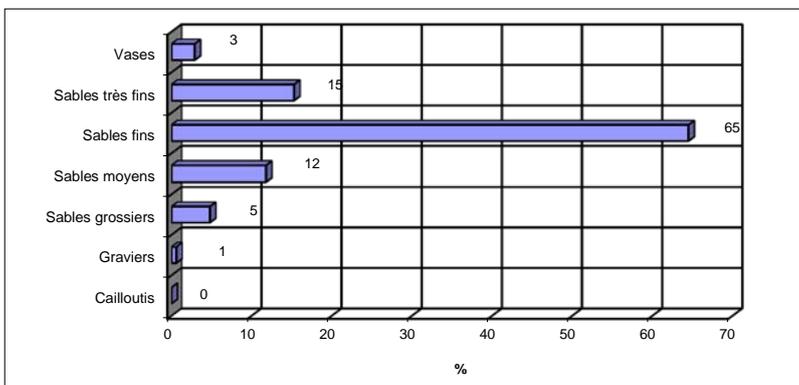
Sable fin envasé

% MO	-
% carbonates	-
Médiane (mm)	0,176
Moyenne (mm)	0,185
Moyenne (ϕ)	2,434
Ind. dispersion (ϕ)	0,856
Ind. d'asymétrie (ϕ)	-1,378
Ind d'acuité (ϕ)	8,103

Classification	Code	Nom
Classification	SLE	Sable fin
FOLK Niv 3	(g)S	Slightly Gravelly Sand
FOLK Niv 2	S	Sands
FOLK Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand

Ouverture en μm	refus en g	% cumulés
16 000	0	0,00
8 000	0	0,00
4000	0,27	0,15
2000	0,92	0,64
1000	3,05	2,29
500	5,89	5,47
250	21,87	17,27
125	119,5	81,76
80	23,59	94,50
63	4,68	97,02
40	5,52	100,00
POIDS TAMISE	185,29	100,00

Opérateur : Caroline HENRY / ALIDADE



ANNEXE 4

Tableau de classification sédimentaire

Classification Lesueur et al. (1986) modifiée

SUBDIVISIONS	CAILLOUTIS L<5% GAL + COQ ≥ 50 %	GRAVIERS L<5% - GAL + COQ < 50% Md < 2 mm 30% ≤ sup. 2 mm < 50%	SABLES L<5% et S+L>50% et Md<2mm				SEDIMENT VASEUX L ≥ 5%					
			15% ≤ sup. 2 mm < 30% GAL + COQ ≥ 15% SLOa S. litho non carb. Caillouteux	15% ≤ sup. 2 mm < 30% GAL + COQ < 15% SLOb S. litho. non carb. graveleux	Sup. à 0,5 mm SLOc S. litho. non carb. grossier	de 0,25 à 0,5 mm SLOd S. litho. non carb. moyen	sup. 2 mm < 15% FRACTION DOMINANTE de 0,125 à 0,25 mm SLOe S. litho. non carb. fin	de 0,05 à 0,125 mm SLOf S. litho. non carb. très fin	L < 25% VLOa Séd. (sable) litho. Vaseux non carb.	25 ≤ pétilles < 75% VLOb Vase sableuse non carb.	L ≥ 75% VLOc Vase non carb.	
SEDIMENTS LITHOCLASTIQUES NON CARBONATES calcaire < 10%	CL0 C. litho. non carb.	GL0a G. litho non carb.	GL0b G. litho non carb. sableux	GAL + COQ ≥ 15% SLOa S. litho non carb. Caillouteux	15% ≤ sup. 2 mm < 30% GAL + COQ < 15% SLOb S. litho. non carb. graveleux	Sup. à 0,5 mm SLOc S. litho. non carb. grossier	de 0,25 à 0,5 mm SLOd S. litho. non carb. moyen	sup. 2 mm < 15% FRACTION DOMINANTE de 0,125 à 0,25 mm SLOe S. litho. non carb. fin	de 0,05 à 0,125 mm SLOf S. litho. non carb. très fin	L < 25% VLOa Séd. (sable) litho. Vaseux non carb.	25 ≤ pétilles < 75% VLOb Vase sableuse non carb.	L ≥ 75% VLOc Vase non carb.
SEDIMENTS LITHOCLASTIQUES PEU CARBONATES 10 ≤ calcaire < 30%	CL1 C. litho. peu carb.	GL1a G. litho peu carb.	GL1b G. litho peu carb. sableux	GAL + COQ ≥ 15% SL1a S. litho peu carb. Caillouteux	15% ≤ sup. 2 mm < 30% GAL + COQ < 15% SL1b S. litho. peu carb. graveleux	Sup. à 0,5 mm SL1c S. litho. peu carb. grossier	de 0,25 à 0,5 mm SL1d S. litho. peu carb. moyen	sup. 2 mm < 15% FRACTION DOMINANTE de 0,125 à 0,25 mm SL1e S. litho. peu carb. fin	de 0,05 à 0,125 mm SL1f S. litho. peu carb. très fin	VL1a Séd. (sable) litho. Vaseux peu carb.	VL1b Vase sableuse peu carb.	VL1c Vase peu carb.
SEDIMENTS LITHO-BIOCLASTIQUES 30 ≤ calcaire < 50%	CL2 C. litho-bio. coquillier	GL2a G. litho-bio. coquillier	GL2b G. litho-bio. sableux	GAL + COQ ≥ 15% SL2a S. litho-bio. peu Caill. ou coq.	15% ≤ sup. 2 mm < 30% GAL + COQ < 15% SL2b S. litho-bio. graveleux	Sup. à 0,5 mm SL2c S. litho-bio. grossier	de 0,25 à 0,5 mm SL2d S. litho-bio. moyen	sup. 2 mm < 15% FRACTION DOMINANTE de 0,125 à 0,25 mm SL2e S. litho-bio. fin	de 0,05 à 0,125 mm SL2f S. litho-bio. très fin	L < 25% VL2a Séd. (sable) litho-bio. vaseux	VL2b Marne sableuse	VL2c Marne
SEDIMENTS BIOCLASTIQUES calcaire ≥ 50%	CB C. litho-bio. coquillier	GBa G. litho-bio. coquillier	GBb G. biocla. sableux	GAL + COQ ≥ 15% SBA S. biocla. Caill. ou coq.	15% ≤ sup. 2 mm < 30% GAL + COQ < 15% SBB S. biocla. graveleux	Sup. à 0,5 mm SBC S. biocla. grossier	de 0,25 à 0,5 mm SBD S. biocla. moyen	sup. 2 mm < 15% FRACTION DOMINANTE de 0,125 à 0,25 mm SBE S. biocla. fin	de 0,05 à 0,125 mm SBF S. biocla. très fin	L < 25% VBA Séd. (sable) biocla. vaseux	VBB Vase calcaire sableuse	VBC Vase calcaire

ANNEXE 5

Liste faunistique (référentiel WoRMS) et code trophique associé

Groupes trophiques	Code
Carnivores	2
Nécrophages	3
Herbivores	4
Détritivores	5
Suspensivores	6
Dépositivores sélectifs	7
Dépositivores non sélectifs	8
Microbrouteurs	9

<u>Taxons</u>	<u>Autorité</u>	<u>Code trophique</u>
Némertes		2
Cnidaires		
<i>Cerianthus lloydii</i>	Gosse, 1859	2
<i>Edwardsia sp</i>	de Quatrefages, 1842	2
<i>Epizoanthus sp</i>	Gray, 1867	2
<i>Virgularia mirabilis</i>	(Müller, 1776)	2
Plathelminthes		
<i>Turbellaria sp</i>		5
Annélides		
<i>Aglaophamus rubella</i>	(Michaelsen, 1897)	2
<i>Alitta succinea</i>	(Frey & Leuckart, 1847)	5
<i>Amaeana trilobata</i>	(Sars, 1863)	7
<i>Ampharete finmarchica</i>	(M. Sars, 1864)	7
<i>Aonides oxycephala</i>	(Sars, 1862)	7
<i>Aonides paucibranchiata</i>	Southern, 1914	7
<i>Aphelochaeta filiformis</i>	(Keferstein, 1862)	5
<i>Aphelochaeta marioni</i>	(de Saint Joseph, 1894)	5
<i>Aphrodita aculeata</i>	Linnaeus, 1758	2
<i>Apomatus similis</i>	Marion & Bobretzky, 1875	6
<i>Aponuphis bilineata</i>	(Baird, 1870)	7
<i>Arabella (Arabella) iricolor</i>	(Montagu, 1804)	2
<i>Caulleriella alata</i>	(Southern, 1914)	7
<i>Caulleriella bioculata</i>	(Keferstein, 1862)	7
<i>Caulleriella zetlandica</i>	(McIntosh, 1911)	7
<i>Chaetopterus variopedatus</i>	Cuvier, 1827	6
<i>Chaetozone corona</i>	Berkeley & Berkeley, 1941	7
<i>Chaetozone gibber</i>	Woodham & Chambers, 1994	7
<i>Cirratulidae</i>	Carus, 1863	7

Annélides	<u>Autorité</u>	<u>Code trophique</u>
<i>Clymenura leiopygos</i>	(Grube, 1860)	7
<i>Clymenura tricirrata</i>	(Arwidsson, 1906)	7
<i>Diplocirrus glaucus</i>	(Malmgren, 1867)	7
<i>Dipolydora coeca</i>	(Oersted, 1843)	7
<i>Dipolydora flava</i>	Claparède, 1870	7
<i>Dipolydora sp</i>	Verrill, 1881	7
<i>Drilonereis filum</i>	(Claparède, 1868)	2
<i>Eteone barbata</i>	Malmgren, 1865	2
<i>Eteone foliosa</i>	Quatrefages, 1866	2
<i>Eteone longa</i>	(Fabricius, 1780)	2
<i>Euclymene lumbricoides</i>	(Quatrefages, 1865)	7
<i>Euclymene oerstedii</i>	(Claparède, 1863)	7
<i>Eulalia mustela</i>	Pleijel, 1987	2
<i>Eulalia viridis</i>	(Johnston, 1829)	2
<i>Eumida sanguinea</i>	(Örsted, 1843)	2
<i>Eunereis longissima</i>	Johnston, 1840	7
<i>Eunice vittata</i>	(Delle Chiaje, 1828)	2
<i>Euprosine foliosa</i>	Audouin & Milne-Edwards, 1833	2
<i>Flabelligera affinis</i>	M. Sars, 1829	7
<i>Glycera alba</i>	(O.F. Müller, 1776)	2
<i>Glycera gigantea</i>	Quatrefages, 1866	2
<i>Glycera lapidum</i>	Quatrefages, 1865	2
<i>Glycera oxycephala</i>	Ehlers, 1887	2
<i>Glycera unicornis</i>	Savigny in Lamarck, 1818	2
<i>Glycinde nordmanni</i>	(Malmgren, 1866)	2
<i>Goniada maculata</i>	Örsted, 1843	2
<i>Goniadella gracilis</i>	(Verrill, 1873)	2
<i>Grania sp</i>	Southern, 1913	8
<i>Halosydna gelatinosa</i>	(Sars, 1835)	2
<i>Harmothoe antilopes</i>	McIntosh, 1876	2
<i>Harmothoe extenuata</i>	(Grube, 1840)	2
<i>Harmothoe spinifera</i>	(Ehlers, 1864)	2
<i>Heteromastus filiformis</i>	(Claparède, 1864)	8
<i>Hydroides norvegicus</i>	Gunnerus, 1768	6
<i>Kefersteinia cirrata</i>	(Keferstein, 1862)	2
<i>Labioleanira yhleni</i>	(Malmgren, 1867)	2
<i>Lanice conchilega</i>	Pallas, 1766	7
<i>Laonice cirrata</i>	(M. Sars, 1851)	7
<i>Lepidonotus squamatus</i>	(Linnaeus, 1758)	2
<i>Lumbrineris fragilis</i>	(O.F. Müller, 1766)	8
<i>Lumbrineris gracilis</i>	Ehlers, 1868	8

Annélides	Autorité	Code trophique
<i>Lumbrineris latreilli</i>	Audouin & Milne Edwards, 1834	8
<i>Macroclymene santandarensis</i>	(Rioja, 1917)	7
<i>Maldane glebifex</i>	Grube, 1860	8
<i>Malmgreniella castanea</i>	(McIntosh, 1876)	2
<i>Malmgreniella liliana</i>	Pettibone, 1993	2
<i>Malmgreniella ljunmani</i>	(Malmgren, 1867)	2
<i>Malmgreniella lunulata</i>	(Delle Chiaje, 1830)	2
<i>Marphysa bellii</i>	(Audouin & Milne-Edwards, 1833)	2
<i>Marphysa sanguinea</i>	(Montagu, 1815)	2
<i>Mediomastus fragilis</i>	Rasmussen, 1973	8
<i>Megalomma vesiculosum</i>	(Montagu, 1815)	6
<i>Melinna palmata</i>	Grube, 1870	7
<i>Myrianida prolifera</i>	(O.F. Müller, 1788)	2
<i>Myrianida sp</i>	Milne Edwards, 1845	2
<i>Neanthes fucata</i>	(Savigny in Lamarck, 1818)	5
<i>Nematonereis hebes</i>	Verrill, 1900	2
<i>Neoamphitrite affinis</i>	(Malmgren, 1866)	7
<i>Neoamphitrite edwardsi</i>	(Quatrefages, 1865)	7
<i>Nephtys assimilis</i>	Örsted, 1843	2
<i>Nephtys cirrosa</i>	(Ehlers, 1868)	2
<i>Nephtys hombergii</i>	Savigny in Lamarck, 1818	2
<i>Nephtys kersivalensis</i>	McIntosh, 1908	2
<i>Nereiphylla rubiginosa</i>	(Saint-Joseph, 1888)	2
<i>Nicolea venustula</i>	(Montagu, 1818)	7
<i>Notomastus latericeus</i>	Sars, 1851	8
<i>Odontosyllis ctenostoma</i>	Claparède, 1868	2
<i>Ophiodromus flexuosus</i>	(Delle Chiaje, 1827)	2
<i>Orbinia cuvieri</i>	(Audouin & Milne Edwards, 1833)	8
<i>Owenia fusiformis</i>	Delle Chiaje, 1844	7
<i>Paradoneis armata</i>	Glemarec, 1966	7
<i>Paradoneis lyra</i>	(Southern, 1914)	7
<i>Paranaitis kosteriensis</i>	(Malmgren, 1867)	2
<i>Pectinaria (Amphictene) auricoma</i>	(O.F. Müller, 1776)	8
<i>Pectinaria (Lagis) koreni</i>	(Malmgren, 1866)	8
<i>Perkinsiana rubra</i>	(Langerhans, 1880)	6
<i>Pherusa eruca</i>	(Claparède, 1869)	7
<i>Pherusa plumosa</i>	(Müller, 1776)	7
<i>Pholoe inornata</i>	Johnston, 1839	2
<i>Phyllodoce lineata</i>	(Claparède, 1870)	2
<i>Phyllodoce longipes</i>	Kinberg, 1866	2
<i>Pista cristata</i>	(Müller, 1776)	7
<i>Poecilochaetus serpens</i>	Allen, 1904	7

Annélides	Autorité	Code trophique
<i>Polycirrus haematodes</i>	(Claparède, 1864)	7
<i>Polycirrus medusa</i>	Grube, 1850	7
<i>Polycirrus sp</i>	Grube, 1850	7
<i>Polygordius lacteus</i>	Schneider, 1868	8
<i>Pomatoceros lamarcki</i>	(Quatrefages, 1866)	6
<i>Pomatoceros triqueter</i>	(Linnaeus, 1758)	6
<i>Praxillella affinis</i>	(M. Sars in G.O. Sars, 1872)	7
<i>Praxillura longissima</i>	Arwidsson, 1906	7
<i>Prionospio malmgreni</i>	Claparède, 1869	7
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	(McIntosh, 1869)	2
<i>Protomystides bidentata</i>	Lagerhans	2
<i>Pseudopolydora antennata</i>	(Claparède, 1869)	7
<i>Pseudopolydora pulchra</i>	(Carazzi, 1895)	7
<i>Pseudopotamilla reniformis</i>	(Müller, 1771)	6
<i>Pterocirrus macroceros</i>	(Grube, 1860)	2
<i>Sabellaria spinulosa</i>	Leuckart, 1849	6
<i>Sabellidae indét.</i>	Latreille, 1825	6
<i>Scalibregma celticum</i>	Mackie, 1991	8
<i>Scalibregma inflatum</i>	Rathke, 1843	8
<i>Schistomeringos neglecta</i>	(Fauvel, 1923)	2
<i>Schistomeringos rudolphii</i>	(delle Chiaje, 1828)	2
<i>Scoletepis (Scoletepis) squamata</i>	(O.F. Muller, 1806)	7
<i>Scoletepis tridentata</i>	(Southern, 1914)	7
<i>Scoletoma impatiens</i>	(Claparède, 1868)	8
<i>Scoloplos (Scoloplos) armiger</i>	(Müller, 1776)	8
<i>Serpula concharum</i>	Langerhans, 1880	6
<i>Serpula vermicularis</i>	Linnaeus, 1767	6
<i>Sigalion mathildae</i>	Audouin & Milne Edwards in Cuvier, 1830	2
<i>Sphaerosyllis bulbosa</i>	Southern, 1914	7
<i>Spio filicornis</i>	(Müller, 1776)	7
<i>Spio multioculata</i>	(Rioja, 1918)	7
<i>Spiochaetopterus costarum</i>	(Claparède, 1869)	6
<i>Spiophanes bombyx</i>	(Claparède, 1870)	7
<i>Sthenelais boa</i>	(Johnston, 1833)	2
<i>Sthenelais limicola</i>	(Ehlers, 1864)	2
<i>Subadyte pellucida</i>	(Ehlers, 1864)	2
<i>Syllidia armata</i>	Quatrefages, 1866	2
<i>Syllis spp</i>	Lamarck, 1818	2
<i>Terebellides stroemi</i>	Sars, 1835	7
<i>Tharyx sp</i>	Webster & Benedict, 1887	5
<i>Travisia forbesii</i>	Johnston, 1840	8
<i>Trypanosyllis (Trypanosyllis) coeliaca</i>	Claparède, 1868	2

Sipunculien	Autorité	Code trophique
<i>Golfingia (Golfingia) elongata</i>	(Keferstein, 1862)	8
<i>Golfingia (Golfingia) vulgaris vulgaris</i>	(De Blainville, 1827)	8
<i>Nephasoma (Nephasoma) minutum</i>	(Keferstein, 1862)	8
<i>Phascolion (phascolion) strombus</i>	(Montagu, 1804)	8
<i>Sipunculus (Sipunculus) nudus</i>	Linnaeus, 1766	8
Echiurides		
<i>Maxmuelleria lankesteri</i>	(Herdman, 1898)	7
<i>Thalassema thalasseum</i>	(Pallas, 1766)	7
Mollusques		
<i>Abra alba</i>	(Wood W., 1802)	7
<i>Abra nitida</i>	(O.F. Müller, 1776)	7
<i>Acanthocardia aculeata</i>	(Linnaeus, 1767)	6
<i>Acanthocardia paucicostata</i>	(G.B. Sowerby II, 1834)	6
<i>Aequipecten opercularis</i>	(Linnaeus, 1758)	6
<i>Anomia ephippium</i>	Linnaeus, 1758	6
<i>Antalis novemcostata</i>	(Lamarck, 1818)	8
<i>Aporrhais pespelecani</i>	(Linnaeus, 1758)	2
<i>Arcopagia crassa</i>	(Pennant, 1777)	6
<i>Bela nebula</i>	(Montagu, 1803)	2
<i>Calliostoma granulatum</i>	(Born, 1778)	9
<i>Callista chione</i>	(Linnaeus, 1758)	6
<i>Callochiton septemvalvis</i>	(Montagu, 1803)	9
<i>Calyptrea chinensis</i>	(Linnaeus, 1758)	6
<i>Chamelea striatula</i>	(da Costa, 1778)	6
<i>Clausinella fasciata</i>	(da Costa, 1778)	6
<i>Corbula gibba</i>	(Olivi, 1792)	6
<i>Crepidula fornicata</i>	(Linnaeus, 1758)	6
<i>Cylichna cylindracea</i>	(Pennant, 1777)	2
<i>Diodora graeca</i>	(Linnaeus, 1758)	9
<i>Diplodonta rotundata</i>	(Montagu, 1803)	6
<i>Dorididae indé.</i>	Rafinesque, 1815	2
<i>Dosinia exoleta</i>	(Linnaeus, 1758)	6
<i>Dosinia lupinus</i>	(Linnaeus, 1758)	6
<i>Emarginula rosea</i>	Bell, 1824	9
<i>Ensis magnus</i>	Schumacher, 1817	6
<i>Euspira catena</i>	(da Costa, 1778)	2
<i>Euspira pulchella</i>	(Risso, 1826)	2
<i>Gari fervensis</i>	(Gmelin, 1791)	6

Mollusques	<u>Autorité</u>	<u>Code trophique</u>
<i>Gari tellinella</i>	(Lamarck, 1818)	6
<i>Gastrochaena dubia</i>	(Pennant, 1777)	6
<i>Gibbula cineraria</i>	(Linnaeus, 1758)	9
<i>Gibbula magus</i>	(Linnaeus, 1758)	9
<i>Gouldia minima</i>	(Montagu, 1803)	6
<i>Heteranomia squamula</i>	(Linnaeus, 1758)	6
<i>Hiatella arctica</i>	(Linnaeus, 1767)	6
<i>Kellia suborbicularis</i>	(Montagu, 1803)	6
<i>Kurtiella bidentata</i>	(Montagu, 1803)	7
<i>Laevicardium crassum</i>	(Gmelin, 1791)	6
<i>Lepidochitona (Lepidochitona) cinerea</i>	(Linnaeus, 1767)	9
<i>Leptochiton asellus</i>	(Gmelin, 1791)	9
<i>Leptochiton cancellatus</i>	(Sowerby, 1840)	9
<i>Lepton squamosum</i>	(Montagu, 1803)	6
<i>Loripes lucinalis</i>	(Lamarck, 1818)	6
<i>Lucinella divaricata</i>	(Linnaeus, 1758)	6
<i>Lucinoma borealis</i>	(Linnaeus, 1758)	7
<i>Lutraria angustior</i>	Philippi, 1844	6
<i>Lutraria lutraria</i>	(Linnaeus, 1758)	6
<i>Lutraria sp</i>	Lamarck, 1799	6
<i>Lyonsia norwegica</i>	(Gmelin, 1791)	6
<i>Mangelia attenuata</i>	(Montagu, 1803)	2
<i>Mangelia costata</i>	(Pennant, 1777)	2
<i>Melanella alba</i>	(da Costa, 1778)	2
<i>Mimachlamys varia</i>	(Linnaeus, 1758)	6
<i>Modiolarca subpicta</i>	(Cantraine, 1835)	6
<i>Modiolula phaseolina</i>	(Philippi, 1844)	6
<i>Modiolus</i>	Lamarck, 1799	6
<i>Montacuta phascolionis</i>	Dautzenberg & Fischer H., 1925	7
<i>Mysia undata</i>	(Pennant, 1777)	6
<i>Nassarius incrassatus</i>	(Ström, 1768)	3
<i>Nassarius pygmaeus</i>	(Lamarck, 1822)	3
<i>Nassarius reticulatus</i>	(Linnaeus, 1758)	3
<i>Nucula nitidosa</i>	Winckworth, 1930	7
<i>Nucula nucleus</i>	(Linnaeus, 1758)	7
<i>Ocenebra erinaceus</i>	(Linnaeus, 1758)	2
<i>Odostomia sp</i>	Fleming, 1813	2
<i>Paphia rhomboides</i>	(Pennant, 1777)	6
<i>Parvicardium exiguum</i>	(Gmelin, 1791)	6
<i>Parvicardium scabrum</i>	(Philippi, 1844)	6
<i>Phaxas pellucidus</i>	(Pennant, 1777)	6

Mollusques	<u>Autorité</u>	<u>Code trophique</u>
<i>Philine aperta</i>	(Linnaeus, 1767)	2
<i>Pododesmus patelliformis</i>	(Linnaeus, 1761)	6
<i>Pododesmus squama</i>	(Gmelin, 1791)	6
<i>Solecurtus scopula</i>	(Turton, 1822)	6
<i>Solen marginatus</i>	Pulteney, 1799	6
<i>Sphenia binghami</i>	Turton, 1822	6
<i>Spisula subtruncata</i>	(da Costa, 1778)	6
<i>Tectura virginea</i>	(O.F. Müller, 1776)	9
<i>Tellina donacina</i>	Linnaeus, 1758	7
<i>Tellina fabula</i>	Gmelin, 1791	7
<i>Tellina pygmaea</i>	Lovén, 1846	7
<i>Thracia papyracea</i>	(Poli, 1791)	7
<i>Thyasira flexuosa</i>	(Montagu, 1803)	7
<i>Trivia arctica</i>	(Pulteney, 1799)	2
<i>Turritella communis</i>	Risso, 1826	6
<i>Venerupis senegalensis</i>	(Gmelin, 1791)	6
Phoronidiens		
<i>Phoronis sp</i>	Wright, 1856	6
Crustacés		
<i>Abludomelita gladiosa</i>	(Bate, 1862)	7
<i>Abludomelita obtusata</i>	(Montagu, 1813)	7
<i>Ampelisca armoricana</i>	Bellan-Santini & Dauvin, 1981	6
<i>Ampelisca brevicornis</i>	(Costa, 1853)	6
<i>Ampelisca sarsi</i>	Chevreaux, 1888	6
<i>Ampelisca spinifer</i>	Reid, 1951	6
<i>Ampelisca spinipes</i>	Boeck, 1861	6
<i>Ampelisca tenuicornis</i>	Liljeborg, 1855	6
<i>Anapagurus hyndmanni</i>	(Bell, 1845)	5
<i>Anthura gracilis</i>	(Montagu, 1808)	5
<i>Aora gracilis</i>	(Bate, 1857)	5
<i>Apseudes talpa</i>	(Montagu, 1808)	7
<i>Apseudopsis latreillii</i>	(Milne-Edwards, 1828)	5
<i>Asthenognathus atlanticus</i>	Monod, 1933	7
<i>Atelecyclus rotundatus</i>	(Olivi, 1792)	2
<i>Athanas nitescens</i>	(Leach, 1813)	5
<i>Balanus crenatus</i>	Bruguère, 1789	6
<i>Bathyporeia elegans</i>	Watkin, 1938	3
<i>Ceradocus semiserratus</i>	(Bate, 1862)	5

Crustacés	<u>Autorité</u>	<u>Code trophique</u>
<i>Cheirocratus sundevalli</i>	(Rathke, 1843)	5
<i>Ebalia tuberosa</i>	(Pennant, 1777)	6
<i>Erichthonius punctatus</i>	(Bate, 1857)	6
<i>Eualus cranchii</i>	(Leach, 1817)	5
<i>Eurynome aspera</i>	(Pennant, 1777)	6
<i>Galathea squamifera</i>	Leach, 1814	6
<i>Gammaropsis maculata</i>	(Johnston, 1828)	6
<i>Gastrosaccus lobatus</i>	Nouvel, 1951	6
<i>Gastrosaccus sanctus</i>	(van Beneden, 1861)	6
<i>Heteromysis (Heteromysis) norvegica</i>	G.O. Sars, 1882	6
<i>Inachus dorsettensis</i>	(Pennant, 1777)	2
<i>Iphimedia spatula</i>	Myers & McGrath, 1987	5
<i>Janira maculosa</i>	Leach, 1814	5
<i>Leptocheirus hirsutimanus</i>	(Bate, 1862)	5
<i>Leptochelia savignyi</i>	(Kroyer, 1842)	5
<i>Leucothoe incisa</i>	(Robertson, 1892)	6
<i>Liocarcinus depurator</i>	(Linnaeus, 1758)	2
<i>Liocarcinus holsatus</i>	(Fabricius, 1798)	2
<i>Liocarcinus navigator</i>	(Herbst, 1794)	2
<i>Liocarcinus pusillus</i>	(Leach, 1816)	2
<i>Lysianassa plumosa</i>	Boeck, 1871	3
<i>Macropodia linaresi</i>	Forest & Zariquiey Alvarez, 1964	2
<i>Macropodia rostrata</i>	(Linnaeus, 1761)	2
<i>Maera othonis</i>	(Milne-Edwards, 1830)	5
<i>Maerella tenuimana</i>	(Bate, 1862)	7
<i>Metaphoxus pectinatus</i>	(Walker, 1896)	7
<i>Monocorophium sextonae</i>	(Crawford, 1937)	6
<i>Monoculodes carinatus</i>	(Bate, 1857)	2
<i>Natatolana neglecta</i>	(Hansen, 1890)	3
<i>Nebalia bipes</i>	(Fabricius, 1780)	7
<i>Necora puber</i>	(Linnaeus, 1767)	2
<i>Pagurus bernhardus</i>	(Linnaeus, 1758)	3
<i>Pagurus cuanensis</i>	Bell, 1845	3
<i>Perrierella audouiniana</i>	(Bate, 1857)	3
<i>Philocheras bispinosus</i>	(Hailstone, 1835)	2
<i>Philocheras trispinosus</i>	(Hailstone in Hailstone & Westwood, 1835)	2
<i>Pisidia longicornis</i>	(Linnaeus, 1767)	6
<i>Processa modica</i>	Williamson, 1979	2
<i>Siphonoecetes (Centraloecetes) kroyeranus</i>	Bate, 1856	7
<i>Pisidia longicornis</i>	(Linnaeus, 1767)	6
<i>Processa modica</i>	Williamson, 1979	2
<i>Siphonoecetes (Centraloecetes) kroyeranus</i>	Bate, 1856	7

Crustacés	<u>Autorité</u>	<u>Code trophique</u>
<i>Unciola crenatipalma</i>	(Bate, 1862)	7
<i>Upogebia deltaura</i>	(Leach, 1815)	6
<i>Urothoe marina</i>	(Bate, 1857)	7
<i>Urothoe poseidonis</i>	Reibish, 1905	7
<i>Urothoe pulchella</i>	(Costa, 1853)	7
<i>Verruca stroemia</i>	O.F. Müller, 1776	6
<i>Xantho pilipes</i>	A. Milne-Edwards, 1867	2
Echinodermes		
<i>Acrocnida brachiata</i>	(Montagu, 1804)	2
<i>Amphipholis squamata</i>	(Delle Chiaje, 1828)	2
<i>Amphiura chiajei</i>	Forbes, 1843	6
<i>Amphiura filiformis</i>	(O.F. Müller, 1776)	6
<i>Asterias rubens</i>	Linnaeus, 1758	2
<i>Echinocardium cordatum</i>	(Pennant, 1777)	8
<i>Echinocyamus pusillus</i>	(O.F. Müller, 1776)	9
<i>Labidoplax digitata</i>	(Montagu, 1815)	7
<i>Leptopentacta elongata</i>	(Düben & Koren, 1846)	6
<i>Leptosynapta galliennii</i>	(Herapath, 1865)	4
<i>Leptosynapta inhaerens</i>	(O.F. Müller, 1776)	4
<i>Ophiothrix fragilis</i>	(Abildgaard, 1789)	6
<i>Ophiura albida</i>	Forbes, 1839	2
<i>Psammechinus miliaris</i>	(P.L.S. Müller, 1771)	4
Tuniciers		
<i>Asciadiella aspersa</i>	(Müller, 1776)	6
<i>Asciadiella scabra</i>	(Müller, 1776)	6
<i>Polycarpa gracilis</i>	Heller, 1877	6
<i>Pyura microcosmus</i>	(Savigny, 1816)	6
<i>Pyura sp</i>	Molina, 1782	6
<i>Pyura squamulosa</i>	(Alder, 1863)	6
<i>Pyura tessellata</i>	(Forbes, 1848)	6
Chordés		
<i>Apletodon dentatus</i>	(Facciola, 1887)	2
<i>Branchiostoma lanceolatum</i>	(Pallas, 1774)	6

ANNEXE 6

Matrice d'abondance des espèces/stations (3/8 m²)

Nom scientifique accepté dans WoRMS	BH 1	BH 2	BH 3	BH 4	BH 5	BH 6	BH 7
Némertes (spp)	1	3	5	6	2	5	
Cnidaires							
<i>Actiniaire indé.</i>							
<i>Cerianthus lloydii</i>	1	3	1	1	1		
<i>Edwardsia sp.</i>			1	5	1		
<i>Epizoanthus sp.</i>							
<i>Virgularia mirabilis</i>			1				
Platyhelminthes							
<i>Turbellaria sp.</i>	1		1				
Annélides							
Polychètes							
<i>Aglaophamus agilis</i>							
<i>Alitta succinea</i>							
<i>Amaeana trilobata</i>		1	1		2		
<i>Ampharete finmarchica</i>	90	41	85	67	56	56	1
<i>Aonides oxycephala</i>				2		1	1
<i>Aonides paucibranchiata</i>							8
<i>Aphelochaeta filiformis</i>	4		2				
<i>Aphelochaeta marioni</i>							
<i>Aphrodita aculeata</i>	2						
<i>Apomatus similis</i>							1
<i>Aponuphis bilineata</i>						10	7
<i>Arabella (Arabella) iricolor</i>	1	2	1	1	2		
<i>Caulleriella alata</i>	5					13	
<i>Caulleriella bioculata</i>							1
<i>Caulleriella zetlandica</i>						1	
<i>Chaetopterus variopedatus</i>	2	2					1
<i>Chaetozone corona</i>						1	
<i>Chaetozone gibber</i>	8	1				6	
<i>Cirratulidae indé.</i>							
<i>Clymenura leiopygos</i>							
<i>Clymenura tricirrata</i>	8	14	8	8	7	3	2
<i>Diplocirrus glaucus</i>		2				2	
<i>Dipolydora</i>							
<i>Dipolydora coeca</i>	5	19	16	12	7	3	3
<i>Dipolydora flava</i>	2	1	27	4	2		
<i>Drilonereis filum</i>	2	2	4	1			
<i>Eteone barbata</i>			1				
<i>Eteone foliosa</i>							
<i>Eteone longa</i>							1
<i>Euclymene lumbricoides</i>	1	1	4	1	1		
<i>Euclymene oerstedii</i>	37	27	8	22	7	23	1
<i>Eulalia mustela</i>							3
<i>Eulalia viridis</i>							
<i>Eulalia viridis</i>							
<i>Eumida sanguinea</i>							
<i>Eunereis longissima</i>							3
<i>Eunice vittata</i>			2		1	1	1
<i>Euphrosine foliosa</i>							
<i>Flabelligera affinis</i>		1					
<i>Glycera alba</i>				1		1	
<i>Glycera gigantea</i>							
<i>Glycera lapidum</i>						1	4

	BH 1	BH 2	BH 3	BH 4	BH 5	BH 6	BH 7
<i>Glycera oxycephala</i>							
<i>Glycera unicornis</i>	2	4	4	4	1	1	
<i>Glycinde nordmanni</i>						1	
<i>Goniada maculata</i>						1	
<i>Goniadella gracilis</i>							11
<i>Halosydna gelatinosa</i>	1	2	1		1		
<i>Harmothoe antilopes</i>					1		
<i>Harmothoe extenuata</i>		1			2		
<i>Harmothoe impar</i>		1					
<i>Harmothoe spinifera</i>			1				
<i>Heteromastus filiformis</i>	2	1	1	8	1	2	
<i>Hydroides norvegicus</i>			21	11			3
<i>Kefersteinia cirrata</i>							2
<i>Labioleanira yhleni</i>	4		4	2	4	1	
<i>Lagis koreni</i>	3		1		1		
<i>Lanice conchilega</i>						2	
<i>Laonice cirrata</i>							1
<i>Lepidonotus squamatus</i>		2	1				
<i>Lumbrineris fragilis</i>							
<i>Lumbrineris gracilis</i>	3	2		10	1	18	2
<i>Lumbrineris latreilli</i>							
<i>Macroclymene santandarensis</i>	6	11	3	23	5	1	
<i>Magelona alleni</i>				1		2	1
<i>Magelona filiformis</i>							
<i>Magelona johnstoni</i>							
<i>Maldane glebifex</i>	5		6	2	4		
<i>Malmgreniella castanea</i>							
<i>Malmgreniella lilianae</i>				1			
<i>Malmgreniella ljunmani</i>							
<i>Malmgreniella lunulata</i>		2	3	1	1		
<i>Marphysa bellii</i>	3	1		3		1	
<i>Marphysa sanguinea</i>							
<i>Mediomastus fragilis</i>				1		1	1
<i>Megalomma vesiculosum</i>		1				1	
<i>Melinna palmata</i>	4	1	4	2	2	3	
<i>Myrianida prolifera</i>							
<i>Myrianida sp</i>							2
<i>Neanthes fucata</i>					1		
<i>Nematonereis hebes</i>	13	15	19	12	8	10	4
<i>Neoamphitrite affinis</i>							
<i>Neoamphitrite edwardsi</i>				1		1	
<i>Nephtys assimilis</i>							
<i>Nephtys cirrosa</i>		3					11
<i>Nephtys hombergii</i>						7	
<i>Nephtys kersivalensis</i>	2	1		1	1		
<i>Nereiphylla rubiginosa</i>							
<i>Nicolea venustula</i>							
<i>Notomastus latericeus</i>	33	36	34	26	30	6	32
<i>Odontosyllis ctenostoma</i>							
<i>Ophiodromus flexuosus</i>				1			
<i>Orbinia cuvieri</i>		1		1			
<i>Owenia fusiformis</i>	38	32	4		5	25	1
<i>Paradoneis armata</i>							

	BH 1	BH 2	BH 3	BH 4	BH 5	BH 6	BH 7
<i>Paradoneis lyra</i>	1	2				2	1
<i>Paranaitis kosteriensis</i>							
<i>Pectinaria (Amphictene) auricoma</i>	1		1				
<i>Perkinsiana rubra</i>							
<i>Pherusa eruca</i>		1					
<i>Pherusa plumosa</i>	1	1	1	2			
<i>Pholoe inornata</i>	1	7	1	1		1	3
<i>Phyllodoce lineata</i>				2			
<i>Phyllodoce longipes</i>							
<i>Phyllodoce mucosa</i>							
<i>Pilargis verrucosa</i>		1		3		1	
<i>Pista cristata</i>						1	31
<i>Platynereis coccinea</i>							
<i>Platynereis dumerilii</i>				2			5
<i>Podarkeopsis capensis</i>	1		1			2	
<i>Poecilochaetus serpens</i>	1	1				4	
<i>Polycirrus</i>							
<i>Polycirrus haematodes</i>							
<i>Polycirrus medusa</i>		1			1	1	6
<i>Polygordius lacteus</i>							
<i>Pomatoceros lamarcki</i>		2			31		
<i>Pomatoceros triqueter</i>		15	98	38	3	2	147
<i>Praxillella affinis</i>	1	2		1			
<i>Praxillura longissima</i>	1		2	1	1	2	1
<i>Prionospio malmgreni</i>	1						
<i>Protodorvillea kefersteini</i>							1
<i>Protomystides bidentata</i>							
<i>Pseudopolydora antennata</i>							
<i>Pseudopolydora pulchra</i>			1				
<i>Pseudopotamilla reniformis</i>							
<i>Pterocirrus macroceros</i>							
<i>Sabellaria spinulosa</i>		1	12	2	3		1
<i>Sabellidae indet.</i>							
<i>Scalibregma celticum</i>		4		2		5	
<i>Scalibregma inflatum</i>				1		2	
<i>Schistomeringos neglecta</i>							3
<i>Schistomeringos rudolphii</i>			3				
<i>Scolecopsis (Scolecopsis) squamata</i>							
<i>Scolecopsis tridentata</i>							1
<i>Scoletoma impatiens</i>	4	1	2	4	1		
<i>Scoloplos (Scoloplos) armiger</i>							
<i>Serpula concharum</i>							
<i>Serpula vermicularis</i>		1		1			
<i>Sigalion mathildae</i>	1						
<i>Sphaerosyllis bulbosa</i>						1	2
<i>Spio filicornis</i>						3	2
<i>Spio multioculata</i>							
<i>Spiochaetopterus costarum</i>	1	1	3		1		
<i>Spiophanes bombyx</i>						2	
<i>Sthenelais boa</i>	1	3		1			
<i>Sthenelais limicola</i>							
<i>Subadyte pellucida</i>							
<i>Syllidia armata</i>							

	BH 1	BH 2	BH 3	BH 4	BH 5	BH 6	BH 7
<i>Syllis gracilis</i>							
<i>Syllis parapari</i>	5	2	4				10
<i>Syllis spp</i>							11
<i>Terebellides stroemi</i>	1		1		1		1
<i>Tharyx sp</i>							
<i>Travisia forbesii</i>							
<i>Trypanosyllis (Trypanosyllis) coeliaca</i>							
Annélidés							
Oligochètes							
<i>Grania sp.</i>							
Sipunculien							
<i>Golfingia (Golfingia) elongata</i>		1					
<i>Golfingia (Golfingia) vulgaris vulgaris</i>							
<i>Nephasoma (Nephasoma) minutum</i>							
<i>Phascolion (Phascolion) strombus strombus</i>	8	2	4				
<i>Sipunculus (Sipunculus) nudus</i>	3		1		2	2	
<i>Sipunculidae indé. (juv.)</i>							
Echiuridés							
<i>Maxmuelleria lankesteri</i>	1	3		1	1		
<i>Thalassema thalasseum</i>			5		1		
Mollusques							
Opistobranches							
<i>Cylichna cylindracea</i>							
<i>Philine aperta</i>							
<i>Doridiens indé.</i>							
Polyplacophores							
<i>Callochiton septemvalvis</i>							
<i>Lepidochitona (Lepidochitona) cinerea</i>							
<i>Leptochiton asellus</i>						1	
<i>Leptochiton cancellatus</i>		2			1		
Gastéropodes							
<i>Aporrhais pespelecani</i>			1				
<i>Bela nebula</i>							
<i>Calliostoma granulatum</i>							
<i>Calyptraea chinensis</i>	2	1	4	3	2		
<i>Crepidula fornicata</i>	1	1	12	6	27	1	
<i>Diodora graeca</i>					1		
<i>Emarginula rosea</i>							
<i>Euspira catena</i>	1	1					
<i>Euspira pulchella</i>							
<i>Gibbula cineraria</i>							
<i>Gibbula magus</i>	1						
<i>Mangelia attenuata</i>							
<i>Mangelia costata</i>							
<i>Melanella alba</i>		1					
<i>Nassarius incrassatus</i>							
<i>Nassarius pygmaeus</i>		1					
<i>Nassarius reticulatus</i>				1			
<i>Ocenebra erinaceus</i>					2		
<i>Odostomia</i>							
<i>Tectura virginea</i>					1		
<i>Trivia arctica</i>							
<i>Turritella communis</i>		1	1		3	2	

	BH 1	BH 2	BH 3	BH 4	BH 5	BH 6	BH 7
Scaphopodes							
<i>Antalis novemcostata</i>	5	4	3	1			
Bivalves							
<i>Abra alba</i>	7	39	2		12	39	1
<i>Abra nitida</i>					2		
<i>Acanthocardia aculeata</i>							
<i>Acanthocardia paucicostata</i>	1		1			1	
<i>Aequipecten opercularis</i>					1		
<i>Anomia ephippium</i>				1			
<i>Arcopagia crassa</i>							1
<i>Callista chione</i>							
<i>Chamelea striatula</i>							1
<i>Clausinella fasciata</i>							3
<i>Corbula gibba</i>			1	2			
<i>Diplodonta rotundata</i>							1
<i>Dosinia exoleta</i>							1
<i>Dosinia lupinus</i>							
<i>Ensis magnus</i>							
<i>Ensis siliqua</i>							
<i>Ensis sp</i>							
<i>Gari fervensis</i>						1	
<i>Gari tellinella</i>							4
<i>Gastrochaena dubia</i>							
<i>Gouldia minima</i>							
<i>Heteranomia squamula</i>							2
<i>Hiatella arctica</i>					1		7
<i>Kellia suborbicularis</i>							
<i>Kurtiella bidentata</i>			2				
<i>Laevicardium crassum</i>							1
<i>Lepton squamosum</i>				1			
<i>Loripes lucinalis</i>							
<i>Lucinella divaricata</i>							
<i>Lucinoma borealis</i>						1	
<i>Lutraria</i>						2	1
<i>Lutraria angustior</i>							
<i>Lutraria lutraria</i>							
<i>Lyonsia norwegica</i>						1	
<i>Mimachlamys varia</i>					4		
<i>Modiolarca subpicta</i>			1	4			9
<i>Modiolula phaseolina</i>							
<i>Modiolus sp</i>							1
<i>Montacuta phascalionis</i>	3	3	1				
<i>Myacea indé.</i>				1			
<i>Mysia undata</i>			1				
<i>Nucula nitidosa</i>	11	6	7	4	20	1	
<i>Nucula nucleus</i>							
<i>Paphia rhomboides</i>			1				5
<i>Parvicardium exiguum</i>							
<i>Parvicardium scabrum</i>						4	1
<i>Phaxas pellucidus</i>	2	3	4	2		11	
<i>Pododesmus patelliformis</i>							
<i>Pododesmus squama</i>		1					5
<i>Solecurtus scopula</i>		2		1	2		

	BH 1	BH 2	BH 3	BH 4	BH 5	BH 6	BH 7
<i>Maerella tenuimana</i>							1
<i>Metaphoxus pectinatus</i>							
<i>Monocorophium sextonae</i>							
<i>Monoculodes carinatus</i>							
<i>Othomaera othonis</i>					1		4
<i>Perrierella audouiniana</i>							
<i>Photis longicaudata</i>		1		2			
<i>Siphonoecetes (Centraloecetes) kroyeranus</i>							
<i>Siphonoecetes (Centraloecetes) striatus</i>							
<i>Unciola crenatipalma</i>	1						
<i>Urothoe marina</i>							2
<i>Urothoe poseidonis</i>							
<i>Urothoe pulchella</i>							
Décapodes							
<i>Anapagurus hyndmanni</i>	4	4	7	1	1	3	
<i>Asthenognathus atlanticus</i>						1	
<i>Atelecyclus rotundatus</i>							
<i>Athanas nitescens</i>			1	1	1		
<i>Ebalia tuberosa</i>							
<i>Eualus cranchii</i>		2	1	9	2		1
<i>Eurynome aspera</i>							
<i>Galathea squamifera</i>				2			
<i>Hippolyte sp</i>							
<i>Inachus dorsettensis</i>		1		1	1		
<i>Liocarcinus depurator</i>							
<i>Liocarcinus holsatus</i>							
<i>Liocarcinus navigator</i>				2			
<i>Liocarcinus pusillus</i>							
<i>Macropodia linaresi</i>	1						
<i>Necora puber</i>							
<i>Pagurus bernhardus</i>		1	1				
<i>Pagurus cuanensis</i>	1	1			1	2	
<i>Philocheras bispinosus</i>							
<i>Philocheras trispinosus</i>			1				
<i>Pilumnus hirtellus</i>		1					
<i>Pisidia longicornis</i>		5	1	6	7	1	
<i>Pisinae indé.</i>							
<i>Processa edulis crassipes</i>		1				3	1
<i>Processa modica</i>						1	
<i>Upogebia deltaura</i>						1	
<i>Xantho pilipes</i>	1						
Echinodermes							
Holothurides							
<i>Labidoplax digitata</i>				2			
<i>Leptopentacta elongata</i>			2				
<i>Leptosynapta galliennii</i>							
<i>Leptosynapta inhaerens</i>		1					
Ophiurides							
<i>Acrocnida brachiata</i>							
<i>Amphipholis squamata</i>		1				1	3
<i>Amphiura chiajei</i>							
<i>Amphiura filiformis</i>		8				5	
<i>Ophiothrix fragilis</i>	2	4			10		2

	BH 1	BH 2	BH 3	BH 4	BH 5	BH 6	BH 7
<i>Ophiura albida</i>	6	5	7		17	9	2
<i>Ophuirides indét.</i>							
Echinides							
<i>Echinocardium cordatum</i>							
<i>Echinocyamus pusillus</i>							
<i>Psammechinus miliaris</i>		1			1		1
Astéridés							
<i>Asterias rubens</i>							
Tuniciers							
<i>Ascidia sp</i>							2
<i>Ascidiella aspersa</i>				3			
<i>Ascidiella scabra</i>							
<i>Molgula sp</i>							
<i>Polycarpa gracilis</i>							
<i>Pyura microcosmus</i>		2		2	1		2
<i>Pyura squamulosa</i>							
<i>Pyura tessellata</i>							
<i>Pyura sp</i>	2						1
Céphalochordés							
<i>Branchiostoma lanceolatum</i>							1
Chordés							
<i>Apletodon dentatus</i>							
Poisson (alevin) indéterminable							

Abondance/station (3/8m²)	417	428	492	396	345	366	438
Richesse spécifique/station (3/8m²)	74	93	77	75	70	80	84

Nom scientifique accepté dans WoRMS	BH 8	BH 9	BH 10	BH 11	BH 12	BH 13	BH 14
Némertes (spp)	3	5	8	10	12	4	9
Cnidaires							
<i>Actiniaire indét.</i>			1	1	1	1	
<i>Cerianthus lloydii</i>			2				
<i>Edwardsia sp.</i>	2				1		4
<i>Epizoanthus sp</i>			27	23	1		
<i>Virgularia mirabilis</i>							
Platyhelminthes							
<i>Turbellaria sp</i>							
Annélides							
Polychètes							
<i>Aglaophamus agilis</i>							
<i>Alitta succinea</i>							
<i>Amaeana trilobata</i>							
<i>Ampharete finmarchica</i>		3	6	12	12	1	6
<i>Aonides oxycephala</i>	3			2		1	
<i>Aonides paucibranchiata</i>	12						
<i>Aphelochaeta filiformis</i>			23	3	1	1	
<i>Aphelochaeta marioni</i>	2						
<i>Aphrodita aculeata</i>							
<i>Apomatus similis</i>			3				
<i>Aponuphis bilineata</i>		8					
<i>Arabella (Arabella) iricolor</i>					1		
<i>Caulleriella alata</i>	1	1	10	9	5		
<i>Caulleriella bioculata</i>					2		
<i>Caulleriella zetlandica</i>							
<i>Chaetopterus variopedatus</i>			3		1		
<i>Chaetozone corona</i>							
<i>Chaetozone gibber</i>		5	2	8			
<i>Cirratulidae indét.</i>			2				
<i>Clymenura leiopygos</i>							
<i>Clymenura tricirrata</i>	6						
<i>Diplocirrus glaucus</i>							
<i>Dipolydora</i>							
<i>Dipolydora coeca</i>			11	4	8	8	11
<i>Dipolydora flava</i>						1	2
<i>Drilonereis filum</i>				1	1		1
<i>Eteone barbata</i>							
<i>Eteone foliosa</i>							
<i>Eteone longa</i>							
<i>Euclymene lumbricoides</i>					1		
<i>Euclymene oerstedii</i>			1	2	1	6	6
<i>Eulalia mustela</i>	2			1			
<i>Eulalia viridis</i>			7	1			
<i>Eulalia viridis</i>					6		
<i>Eumida sanguinea</i>		1		2			
<i>Eunereis longissima</i>	1	1					
<i>Eunice vittata</i>			2	4	13		1
<i>Euphrosine foliosa</i>			2		1		
<i>Flabelligera affinis</i>							
<i>Glycera alba</i>			2				
<i>Glycera gigantea</i>	3	1	1				
<i>Glycera lapidum</i>	4		1		1		

	BH 8	BH 9	BH 10	BH 11	BH 12	BH 13	BH 14
<i>Glycera oxycephala</i>							
<i>Glycera unicornis</i>				1	1		
<i>Glycinde nordmanni</i>			1	1	1		
<i>Goniada maculata</i>							
<i>Goniadella gracilis</i>	14	1					
<i>Halosydna gelatinosa</i>					1		
<i>Harmothoe antilopes</i>							
<i>Harmothoe extenuata</i>					1		
<i>Harmothoe impar</i>	1		6		4		
<i>Harmothoe spinifera</i>				1	2		
<i>Heteromastus filiformis</i>						11	3
<i>Hydroides norvegicus</i>			4	4	4		
<i>Kefersteinia cirrata</i>	1						
<i>Labioleanira yhleni</i>						1	2
<i>Lagis koreni</i>					1		2
<i>Lanice conchilega</i>		2	1	1		2	3
<i>Laonice cirrata</i>	5						
<i>Lepidonotus squamatus</i>			3		4		
<i>Lumbrineris fragilis</i>							2
<i>Lumbrineris gracilis</i>	17	1	14	8	24	1	
<i>Lumbrineris latreilli</i>					1		
<i>Macroclymene santandarensis</i>			10	9	24	18	19
<i>Magelona alleni</i>		1					
<i>Magelona filiformis</i>		3					2
<i>Magelona johnstoni</i>							
<i>Maldane glebifex</i>						94	103
<i>Malmgreniella castanea</i>		1					
<i>Malmgreniella lilianae</i>						1	
<i>Malmgreniella ljunghmani</i>	1						
<i>Malmgreniella lunulata</i>			1	1	3		
<i>Marphysa bellii</i>					2		
<i>Marphysa sanguinea</i>				2			
<i>Mediomastus fragilis</i>	5	4	4	10	9		
<i>Megalomma vesiculosum</i>							
<i>Melinna palmata</i>						2	2
<i>Myrianida prolifera</i>			1				
<i>Myrianida sp</i>							
<i>Neanthes fucata</i>							
<i>Nematonereis hebes</i>		1	46	63	53	9	6
<i>Neoamphitrite affinis</i>			1				
<i>Neoamphitrite edwardsi</i>				1			1
<i>Nephtys assimilis</i>					1		
<i>Nephtys cirrosa</i>	2	15	2				
<i>Nephtys hombergii</i>			1	3			
<i>Nephtys kersivalensis</i>			11	2	4		2
<i>Nereiphylla rubiginosa</i>					1		
<i>Nicolea venustula</i>				2			
<i>Notomastus latericeus</i>	43	2	10	14	37	4	13
<i>Odontosyllis ctenostoma</i>			1				
<i>Ophiodromus flexuosus</i>							
<i>Orbinia cuvieri</i>							
<i>Owenia fusiformis</i>		8		5			
<i>Paradoneis armata</i>		1					

	BH 8	BH 9	BH 10	BH 11	BH 12	BH 13	BH 14
<i>Paradoneis lyra</i>	1				4		
<i>Paranaitis kosteriensis</i>					1		
<i>Pectinaria (Amphictene) auricoma</i>							
<i>Perkinsiana rubra</i>			7				
<i>Pherusa eruca</i>							
<i>Pherusa plumosa</i>							
<i>Pholoe inornata</i>	1		43	18	23	1	3
<i>Phyllodoce lineata</i>							
<i>Phyllodoce longipes</i>			2				
<i>Phyllodoce mucosa</i>				2			
<i>Pilargis verrucosa</i>						2	1
<i>Pista cristata</i>	7		2		44		
<i>Platynereis coccinea</i>							
<i>Platynereis dumerilii</i>			4	1	2	1	
<i>Podarkeopsis capensis</i>							
<i>Poecilochaetus serpens</i>		25	2	18	1		
<i>Polycirrus</i>			2				
<i>Polycirrus haematodes</i>			2				
<i>Polycirrus medusa</i>	1		3	3	1	1	3
<i>Polygordius lacteus</i>	31	1					
<i>Pomatoceros lamarcki</i>							
<i>Pomatoceros triqueter</i>			219	42	107	9	
<i>Praxillella affinis</i>			1	3	8		
<i>Praxillura longissima</i>						2	3
<i>Prionospio malmgreni</i>				4			
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	2				5		
<i>Protomystides bidentata</i>	1						
<i>Pseudopolydora antennata</i>							
<i>Pseudopolydora pulchra</i>							
<i>Pseudopotamilla reniformis</i>			4				
<i>Pterocirrus macroceros</i>					1		
<i>Sabellaria spinulosa</i>			501	51	16		
<i>Sabellidae indet.</i>				1			
<i>Scalibregma celticum</i>			8	10	37		
<i>Scalibregma inflatum</i>	1		2				
<i>Schistomeringos neglecta</i>	12			1	6		
<i>Schistomeringos rudolphii</i>					2		
<i>Scolelepis (Scolelepis) squamata</i>							
<i>Scolelepis tridentata</i>							
<i>Scoletoma impatiens</i>						1	
<i>Scoloplos (Scoloplos) armiger</i>		1					
<i>Serpula concharum</i>			2				
<i>Serpula vermicularis</i>			1			1	
<i>Sigalion mathildae</i>							
<i>Sphaerosyllis bulbosa</i>							
<i>Spio filicornis</i>		2		1			
<i>Spio multioculata</i>							
<i>Spiochaetopterus costarum</i>						10	20
<i>Spiophanes bombyx</i>		1					
<i>Sthenelais boa</i>				1		1	
<i>Sthenelais limicola</i>							
<i>Subadyte pellucida</i>							
<i>Syllidia armata</i>			4	5	1		

	BH 8	BH 9	BH 10	BH 11	BH 12	BH 13	BH 14
Scaphopodes							
<i>Antalis novemcostata</i>							
Bivalves							
<i>Abra alba</i>			18	12	6		1
<i>Abra nitida</i>							1
<i>Acanthocardia aculeata</i>							
<i>Acanthocardia paucicostata</i>							1
<i>Aequipecten opercularis</i>							1
<i>Anomia ephippium</i>							
<i>Arcopagia crassa</i>	3						
<i>Callista chione</i>							
<i>Chamelea striatula</i>		2					
<i>Clausinella fasciata</i>	25			2	1		
<i>Corbula gibba</i>			1	2	1	3	
<i>Diplodonta rotundata</i>	2						
<i>Dosinia exoleta</i>							
<i>Dosinia lupinus</i>	3	3					
<i>Ensis magnus</i>	1			1			
<i>Ensis siliqua</i>							
<i>Ensis sp</i>				1			
<i>Gari fervensis</i>		1					
<i>Gari tellinella</i>				1	2		
<i>Gastrochaena dubia</i>			1				
<i>Gouldia minima</i>							
<i>Heteranomia squamula</i>			13				
<i>Hiatella arctica</i>			60	11	21		
<i>Kellia suborbicularis</i>			3		4		
<i>Kurtiella bidentata</i>			1				
<i>Laevicardium crassum</i>	2			1			
<i>Lepton squamosum</i>							
<i>Loripes lucinalis</i>			3				
<i>Lucinella divaricata</i>				1			
<i>Lucinoma borealis</i>							
<i>Lutraria</i>		1					
<i>Lutraria angustior</i>			1	1	1		
<i>Lutraria lutraria</i>				1			
<i>Lyonsia norwegica</i>							
<i>Mimachlamys varia</i>			4				
<i>Modiolarca subpicta</i>			16		3		
<i>Modiolula phaseolina</i>			1				
<i>Modiolus sp</i>							
<i>Montacuta phascalionis</i>				1			
<i>Myacea indé.</i>							
<i>Mysia undata</i>							
<i>Nucula nitidosa</i>			11	2	14	1	21
<i>Nucula nucleus</i>			2				
<i>Paphia rhomboides</i>	5		7	13	8		
<i>Parvicardium exiguum</i>						1	
<i>Parvicardium scabrum</i>	9		25	30	37		
<i>Phaxas pellucidus</i>		2					
<i>Pododesmus patelliformis</i>			4		9	2	
<i>Pododesmus squama</i>			11				
<i>Solecurtus scopula</i>							

	BH 8	BH 9	BH 10	BH 11	BH 12	BH 13	BH 14
<i>Maerella tenuimana</i>							
<i>Metaphoxus pectinatus</i>							
<i>Monocorophium sextonae</i>			2	9	3		1
<i>Monoculodes carinatus</i>				1			
<i>Othomaera othonis</i>	2		5	1	1		
<i>Perrierella audouiniana</i>	1						
<i>Photis longicaudata</i>							
<i>Siphonoecetes (Centraloecetes) kroyeranus</i>			1				
<i>Siphonoecetes (Centraloecetes) striatus</i>				1			
<i>Unciola crenatipalma</i>							
<i>Urothoe marina</i>							
<i>Urothoe poseidonis</i>							
<i>Urothoe pulchella</i>		4					
Décapodes							
<i>Anapagurus hyndmanni</i>			15	11	12		
<i>Asthenognathus atlanticus</i>							
<i>Atelecyclus rotundatus</i>							
<i>Athanas nitescens</i>	1		6	1	3		
<i>Ebalia tuberosa</i>			1		2		
<i>Eualus cranchii</i>			3		4		
<i>Eurynome aspera</i>					1		
<i>Galathea squamifera</i>							
<i>Hippolyte</i>						1	
<i>Inachus dorsettensis</i>							
<i>Liocarcinus depurator</i>							
<i>Liocarcinus holsatus</i>		1					
<i>Liocarcinus navigator</i>				1			
<i>Liocarcinus pusillus</i>			1		2		
<i>Macropodia linaresi</i>	1						
<i>Necora puber</i>							
<i>Pagurus bernhardus</i>					1		
<i>Pagurus cuanensis</i>					2		
<i>Philocheras bispinosus</i>							
<i>Philocheras trispinosus</i>							
<i>Pilumnus hirtellus</i>							
<i>Pisidia longicornis</i>			6	6	2		
<i>Pisinae indé.</i>			1				
<i>Processa edulis crassipes</i>							
<i>Processa modica</i>				1			
<i>Upogebia deltaura</i>	1		1		1		
<i>Xantho pilipes</i>					1		
Echinodermes							
Holothurides							
<i>Labidoplax digitata</i>						2	2
<i>Leptopentacta elongata</i>							
<i>Leptosynapta galliennii</i>							
<i>Leptosynapta inhaerens</i>				1			
Ophiurides							
<i>Acrocnida brachiata</i>		3					
<i>Amphipholis squamata</i>	1		8	12	26		
<i>Amphiura chiajei</i>							
<i>Amphiura filiformis</i>			9				
<i>Ophiothrix fragilis</i>			1				

	BH 8	BH 9	BH 10	BH 11	BH 12	BH 13	BH 14
<i>Ophiura albida</i>	1	1		12	1		1
<i>Ophuirides indét.</i>	1						
Echinides							
<i>Echinocardium cordatum</i>	1						
<i>Echinocyamus pusillus</i>	1		1				
<i>Psammechinus miliaris</i>	1			6	2		
Astéridés							
<i>Asterias rubens</i>				1			
Tuniciers							
<i>Ascidia sp</i>							
<i>Ascidiella aspersa</i>							
<i>Ascidiella scabra</i>							8
<i>Molgula sp</i>			10				
<i>Polycarpa gracilis</i>							
<i>Pyura microcosmus</i>				1	1		
<i>Pyura squamulosa</i>			2		1		
<i>Pyura tessellata</i>			15				
<i>Pyura sp</i>							
Céphalochordés							
<i>Branchiostoma lanceolatum</i>	4						
Chordés							
<i>Apletodon dentatus</i>							
Poisson (alevin) indéterminable						1	
Abondance/station (3/8m²)	330	147	1389	623	764	238	282
Richesse spécifique/station (3/8m²)	66	45	112	102	108	47	45

Nom scientifique accepté dans WoRMS	BH 15	BH 16	BH 17	BH 18	BH 19	BH 20
Némertes (spp)	10	6	1	2	8	8
Cnidaires						
<i>Actiniaire indét.</i>				1		
<i>Cerianthus lloydii</i>						
<i>Edwardsia sp.</i>	3	2				3
<i>Epizoanthus sp</i>						
<i>Virgularia mirabilis</i>						
Platyhelminthes						
<i>Turbellaria sp</i>						
Annélides						
Polychètes						
<i>Aglaophamus agilis</i>			1			
<i>Alitta succinea</i>	1					
<i>Amaeana trilobata</i>	1					
<i>Ampharete finmarchica</i>	31	73		2	41	7
<i>Aonides oxycephala</i>						
<i>Aonides paucibranchiata</i>						
<i>Aphelochaeta filiformis</i>						4
<i>Aphelochaeta marioni</i>						
<i>Aphrodita aculeata</i>					1	
<i>Apomatus similis</i>						
<i>Aponuphis bilineata</i>		7		3	8	29
<i>Arabella (Arabella) iricolor</i>						
<i>Caulleriella alata</i>		3		4	5	3
<i>Caulleriella bioculata</i>						
<i>Caulleriella zetlandica</i>						
<i>Chaetopterus variopedatus</i>		2				1
<i>Chaetozone corona</i>						
<i>Chaetozone gibber</i>		9			12	
<i>Cirratulidae indét.</i>						
<i>Clymenura leiopygos</i>	1					
<i>Clymenura tricirrata</i>	2	9			10	
<i>Diplocirrus glaucus</i>		1			1	
<i>Dipolydora</i>	1					
<i>Dipolydora coeca</i>	19	4		1	6	4
<i>Dipolydora flava</i>	4					23
<i>Drilonereis filum</i>	1	1			1	1
<i>Eteone barbata</i>						
<i>Eteone foliosa</i>				1		
<i>Eteone longa</i>						
<i>Euclymene lumbricoides</i>		1				
<i>Euclymene oerstedii</i>	7	21			24	23
<i>Eulalia mustela</i>						
<i>Eulalia viridis</i>						
<i>Eulalia viridis</i>						
<i>Eumida sanguinea</i>						
<i>Eunereis longissima</i>						
<i>Eunice vittata</i>		1			1	
<i>Euphrosine foliosa</i>						
<i>Flabelligera affinis</i>				1		
<i>Glycera alba</i>		2			2	
<i>Glycera gigantea</i>						
<i>Glycera lapidum</i>				1		

	BH 15	BH 16	BH 17	BH 18	BH 19	BH 20
<i>Glycera oxycephala</i>			3	3		
<i>Glycera unicornis</i>	2				2	
<i>Glycinde nordmanni</i>					1	
<i>Goniada maculata</i>						
<i>Goniadella gracilis</i>						
<i>Halosydna gelatinosa</i>						1
<i>Harmothoe antilopes</i>	1	1				2
<i>Harmothoe extenuata</i>						
<i>Harmothoe impar</i>		2				
<i>Harmothoe spinifera</i>				1		
<i>Heteromastus filiformis</i>	2	1			5	
<i>Hydroides norvegicus</i>		1		8		
<i>Kefersteinia cirrata</i>						
<i>Labioleanira yhleni</i>	5	1				
<i>Lagis koreni</i>	3			1		1
<i>Lanice conchilega</i>		1			2	3
<i>Laonice cirrata</i>						
<i>Lepidonotus squamatus</i>						1
<i>Lumbrineris fragilis</i>						
<i>Lumbrineris gracilis</i>		7		3	10	6
<i>Lumbrineris latreilli</i>						
<i>Macroclymene santandarensis</i>	5	5			4	2
<i>Magelona alleni</i>		4				9
<i>Magelona filiformis</i>	1					2
<i>Magelona johnstoni</i>						1
<i>Maldane glebifex</i>	42					
<i>Malmgreniella castanea</i>						
<i>Malmgreniella lilianae</i>	1					
<i>Malmgreniella ljunghmani</i>						
<i>Malmgreniella lunulata</i>	1					
<i>Marphysa bellii</i>		2		1	2	2
<i>Marphysa sanguinea</i>						
<i>Mediomastus fragilis</i>		2		2	3	3
<i>Megalomma vesiculosum</i>				1		
<i>Melinna palmata</i>	3	3			3	
<i>Myrianida prolifera</i>					3	1
<i>Myrianida sp</i>						
<i>Neanthes fucata</i>						
<i>Nematonereis hebes</i>	9	6			5	6
<i>Neoamphitrite affinis</i>						
<i>Neoamphitrite edwardsi</i>	3					
<i>Nephtys assimilis</i>				2		
<i>Nephtys cirrosa</i>			9	6		
<i>Nephtys hombergii</i>		9				10
<i>Nephtys kersivalensis</i>						
<i>Nereiphylla rubiginosa</i>						
<i>Nicolea venustula</i>						
<i>Notomastus latericeus</i>	33	11		2	12	15
<i>Odontosyllis ctenostoma</i>						
<i>Ophiodromus flexuosus</i>						
<i>Orbinia cuvieri</i>	1					
<i>Owenia fusiformis</i>	3	25		16	30	12
<i>Paradoneis armata</i>						

	BH 15	BH 16	BH 17	BH 18	BH 19	BH 20
<i>Paradoneis lyra</i>		2	1			
<i>Paranaitis kosteriensis</i>					1	
<i>Pectinaria (Amphictene) auricoma</i>						
<i>Perkinsiana rubra</i>						
<i>Pherusa eruca</i>						
<i>Pherusa plumosa</i>		2				
<i>Pholoe inornata</i>	2	3		1	8	1
<i>Phyllodoce lineata</i>		1				
<i>Phyllodoce longipes</i>						
<i>Phyllodoce mucosa</i>					1	
<i>Pilargis verrucosa</i>	2	1			1	
<i>Pista cristata</i>		1				
<i>Platynereis coccinea</i>		1				
<i>Platynereis dumerilii</i>				5		9
<i>Podarkeopsis capensis</i>						
<i>Poecilochaetus serpens</i>		12		5		24
<i>Polycirrus</i>						
<i>Polycirrus haematodes</i>						
<i>Polycirrus medusa</i>					1	
<i>Polygordius lacteus</i>						
<i>Pomatoceros lamarcki</i>						
<i>Pomatoceros triqueter</i>	7	1		95		47
<i>Praxillella affinis</i>		14			19	15
<i>Praxillura longissima</i>	6	1			3	1
<i>Prionospio malmgreni</i>				1	2	
<i>Protodorvillea kefersteini</i>						
<i>Protomystides bidentata</i>						
<i>Pseudopolydora antennata</i>	2					
<i>Pseudopolydora pulchra</i>					1	1
<i>Pseudopotamilla reniformis</i>						
<i>Pterocirrus macroceros</i>						
<i>Sabellaria spinulosa</i>	1					5
<i>Sabellidae indet.</i>						
<i>Scalibregma celticum</i>		3			6	
<i>Scalibregma inflatum</i>					1	
<i>Schistomeringos neglecta</i>				1		
<i>Schistomeringos rudolphii</i>	1					
<i>Scolelepis (Scolelepis) squamata</i>					1	
<i>Scolelepis tridentata</i>						
<i>Scoletoma impatiens</i>	4					
<i>Scoloplos (Scoloplos) armiger</i>				1		
<i>Serpula concharum</i>						
<i>Serpula vermicularis</i>	1					
<i>Sigalion mathildae</i>						3
<i>Sphaerosyllis bulbosa</i>						
<i>Spio filicornis</i>		1			3	6
<i>Spio multioculata</i>	4					
<i>Spiochaetopterus costarum</i>	10	1			3	1
<i>Spiophanes bombyx</i>		3		2	7	4
<i>Sthenelais boa</i>		1				
<i>Sthenelais limicola</i>			1			
<i>Subadyte pellucida</i>		1				
<i>Syllidia armata</i>						

	BH 15	BH 16	BH 17	BH 18	BH 19	BH 20
<i>Syllis gracilis</i>						6
<i>Syllis parapari</i>		2				1
<i>Syllis spp</i>						
<i>Terebellides stroemi</i>	1					
<i>Tharyx sp</i>		1				
<i>Travisia forbesii</i>			7			
<i>Trypanosyllis (Trypanosyllis) coeliaca</i>						
Annélidés						
Oligochètes						
<i>Grania sp.</i>						
Sipunculien:						
<i>Golfingia (Golfingia) elongata</i>						
<i>Golfingia (Golfingia) vulgaris vulgaris</i>						
<i>Nephasoma (Nephasoma) minutum</i>						
<i>Phascolion (Phascolion) strombus strombus</i>		2				1
<i>Sipunculus (Sipunculus) nudus</i>	1	2			1	1
<i>Sipunculidae indét. (juv.)</i>						
Echiuridés						
<i>Maxmuelleria lankesteri</i>	4					
<i>Thalassema thalasseum</i>						
Mollusques						
Opisthobranchés						
<i>Cylichna cylindracea</i>	1					1
<i>Philine aperta</i>						
<i>Doridiens indét.</i>						
Polyplacophores						
<i>Callochiton septemvalvis</i>						
<i>Lepidochitona (Lepidochitona) cinerea</i>						
<i>Leptochiton asellus</i>		1				
<i>Leptochiton cancellatus</i>						
Gastéropodes						
<i>Aporrhais pespelecani</i>	1					
<i>Bela nebula</i>		1				
<i>Calliostoma granulatum</i>						
<i>Calyptrea chinensis</i>	1					2
<i>Crepidula fornicata</i>	4			10		4
<i>Diodora graeca</i>						
<i>Emarginula rosea</i>						
<i>Euspira catena</i>						
<i>Euspira pulchella</i>			1			
<i>Gibbula cineraria</i>						
<i>Gibbula magus</i>		1				
<i>Mangelia attenuata</i>		1				
<i>Mangelia costata</i>						
<i>Melanella alba</i>						
<i>Nassarius incrassatus</i>						
<i>Nassarius pygmaeus</i>		2				8
<i>Nassarius reticulatus</i>	1	3		2	1	4
<i>Ocenebra erinaceus</i>	1					
<i>Odostomia</i>						
<i>Tectura virginea</i>						
<i>Trivia arctica</i>						
<i>Turritella communis</i>	2	6			3	11

	BH 15	BH 16	BH 17	BH 18	BH 19	BH 20
Scaphopodes						
<i>Antalis novemcostata</i>	5	3			7	
Bivalves						
<i>Abra alba</i>	1	18		4	7	72
<i>Abra nitida</i>	3					
<i>Acanthocardia aculeata</i>		1				
<i>Acanthocardia paucicostata</i>	1					
<i>Aequipecten opercularis</i>						
<i>Anomia ephippium</i>						
<i>Arcopagia crassa</i>						
<i>Callista chione</i>				4		
<i>Chamelea striatula</i>				1		
<i>Clausinella fasciata</i>				1		
<i>Corbula gibba</i>	3	1				1
<i>Diplodonta rotundata</i>	1					
<i>Dosinia exoleta</i>					1	
<i>Dosinia lupinus</i>		1	2			
<i>Ensis magnus</i>						
<i>Ensis siliqua</i>		1				
<i>Ensis sp</i>		2			1	3
<i>Gari fervensis</i>	1	1		1	2	1
<i>Gari tellinella</i>						
<i>Gastrochaena dubia</i>						
<i>Gouldia minima</i>	4					
<i>Heteranomia squamula</i>						
<i>Hiatella arctica</i>						2
<i>Kellia suborbicularis</i>						
<i>Kurtiella bidentata</i>	2				2	1
<i>Laevicardium crassum</i>						
<i>Lepton squamosum</i>						
<i>Loripes lucinalis</i>						
<i>Lucinella divaricata</i>		1	1	2		
<i>Lucinoma borealis</i>		2				1
<i>Lutraria</i>					2	4
<i>Lutraria angustior</i>						
<i>Lutraria lutraria</i>						
<i>Lyonsia norwegica</i>						
<i>Mimachlamys varia</i>				1		
<i>Modiolarca subpicta</i>				1		
<i>Modiolula phaseolina</i>						
<i>Modiolus sp</i>						
<i>Montacuta phascolionis</i>		4				1
<i>Myacea indét.</i>						
<i>Mysia undata</i>		2				
<i>Nucula nitidosa</i>	20	7			2	3
<i>Nucula nucleus</i>						
<i>Paphia rhomboides</i>				1		
<i>Parvicardium exiguum</i>						
<i>Parvicardium scabrum</i>		2		1	1	
<i>Phaxas pellucidus</i>	4	11		1	9	5
<i>Pododesmus patelliformis</i>				31		
<i>Pododesmus squama</i>						3
<i>Solecurtus scopula</i>		1				

	BH 15	BH 16	BH 17	BH 18	BH 19	BH 20
<i>Solen marginatus</i>					2	
<i>Sphenia binghami</i>						
<i>Spisula subtruncata</i>	2	2		1		2
<i>Tellina donacina</i>			2	1		
<i>Tellina fabula</i>						2
<i>Tellina pygmaea</i>						
<i>Thracia phaseolina</i>		4	1		3	4
<i>Thyasira flexuosa</i>	14	22			2	7
<i>Venerupis senegalensis</i>						
Phoronidiens						
<i>Phoronis sp1 (cf muelleri)</i>	15	1			25	15
<i>Phoronis sp2 (cf psammophila)</i>						
Crustacés						
Cirripèdes						
<i>Balanus crenatus</i>						1
<i>Verruca stroemia</i>				1		67
Leptostracés						
<i>Nebalia bipes</i>				1		
Tanaïdacés						
<i>Apeudes talpa</i>						1
<i>Apeudopsis latreillii</i>		1		1		
<i>Leptochelia savignyi</i>						1
Isopodes						
<i>Anthura gracilis</i>						
<i>Conilera cylindracea</i>						
<i>Janira maculosa</i>						
<i>Natatolana neglecta</i>		1				
Mysidacés						
<i>Gastrosaccus lobatus</i>				1		
<i>Gastrosaccus sanctus</i>						1
<i>Gastrosaccus sp</i>						
<i>Heteromysis (Heteromysis) norvegica</i>						
Amphipodes						
<i>Abludomelita gladiosa</i>						
<i>Abludomelita obtusata</i>				1		
<i>Ampelisca armoricana</i>		3			4	1
<i>Ampelisca brevicornis</i>	1	2	1	3	1	15
<i>Ampelisca sarsi</i>	4					
<i>Ampelisca sp</i>						1
<i>Ampelisca spinifer</i>		10			8	
<i>Ampelisca spinipes</i>	2	9			9	
<i>Ampelisca tenuicornis</i>		21			18	4
<i>Animoceradocus semiserratus</i>						
<i>Aora gracilis</i>				1		
<i>Atylus vedlomensis</i>						
<i>Bathyporeia elegans</i>			1			
<i>Cheirocratus sundevalli</i>						
<i>Ericthonius punctatus</i>	1			1		
<i>Gammaropsis maculata</i>						
<i>Iphimedia spatula</i>						
<i>Leptocheirus hirsutimanus</i>						
<i>Leucothoe incisa</i>						
<i>Lysianassa plumosa</i>		1				

	BH 15	BH 16	BH 17	BH 18	BH 19	BH 20
<i>Maerella tenuimana</i>						
<i>Metaphoxus pectinatus</i>						1
<i>Monocorophium sextonae</i>	4					18
<i>Monoculodes carinatus</i>						
<i>Othomaera othonis</i>				3		
<i>Perrierella audouiniana</i>						
<i>Photis longicaudata</i>						2
<i>Siphonoecetes (Centraloecetes) kroyeranus</i>						
<i>Siphonoecetes (Centraloecetes) striatus</i>		1				
<i>Unciola crenatipalma</i>						
<i>Urothoe marina</i>						
<i>Urothoe poseidonis</i>			2	2		
<i>Urothoe pulchella</i>						
Décapodes						
<i>Anapagurus hyndmanni</i>		1			1	
<i>Asthenognathus atlanticus</i>						
<i>Atelecyclus rotundatus</i>			1			
<i>Athanas nitescens</i>	1					
<i>Ebalia tuberosa</i>						
<i>Eualus cranchii</i>	2	1		1		
<i>Eurynome aspera</i>						
<i>Galathea squamifera</i>						
<i>Hippolyte</i>						
<i>Inachus dorsettensis</i>						
<i>Liocarcinus depurator</i>		1				
<i>Liocarcinus holsatus</i>						
<i>Liocarcinus navigator</i>	1					
<i>Liocarcinus pusillus</i>						
<i>Macropodia linaresi</i>	1			1		
<i>Necora puber</i>				1		
<i>Pagurus bernhardus</i>				1		
<i>Pagurus cuanensis</i>		1				
<i>Philocheras bispinosus</i>						1
<i>Philocheras trispinosus</i>	1			1		
<i>Pilumnus hirtellus</i>						
<i>Pisidia longicornis</i>				2		1
<i>Pisinae indé.</i>						
<i>Processa edulis crassipes</i>		1				
<i>Processa modica</i>	1	1				
<i>Upogebia deltaura</i>						
<i>Xantho pilipes</i>						
Echinodermes						
Holothurides						
<i>Labidoplax digitata</i>	2					
<i>Leptopentacta elongata</i>						
<i>Leptosynapta galliennii</i>						1
<i>Leptosynapta inhaerens</i>	1	2			1	
Ophiurides						
<i>Acrocnida brachiata</i>		1				2
<i>Amphipholis squamata</i>				3		
<i>Amphiura chiajei</i>		1				1
<i>Amphiura filiformis</i>	3	14			31	
<i>Ophiothrix fragilis</i>						

	BH 15	BH 16	BH 17	BH 18	BH 19	BH 20
<i>Ophiura albida</i>	2	23			7	1
<i>Ophurides indét.</i>						
Echinides						
<i>Echinocardium cordatum</i>			1		1	
<i>Echinocyamus pusillus</i>				2		
<i>Psammechinus miliaris</i>				1		
Asterides						
<i>Asterias rubens</i>						
Tuniciers						
<i>Ascidia sp</i>						
<i>Ascidiella aspersa</i>						
<i>Ascidiella scabra</i>						1
<i>Molgula sp</i>	1					
<i>Polycarpa gracilis</i>	1					
<i>Pyura microcosmus</i>						1
<i>Pyura squamulosa</i>						
<i>Pyura tessellata</i>						
<i>Pyura sp</i>						
Cephalochordés						
<i>Branchiostoma lanceolatum</i>						
Chordés						
<i>Apletodon dentatus</i>				1		
<i>Poisson (alevin) indéterminable</i>						
Abondance/station (3/8m²)	358	477	36	265	412	588
Richesse spécifique/station (3/8m²)	80	100	17	65	69	87

ANNEXE 7

Fiche signalétique

***Malmgreniella lilianae* Pettibone, 1993**

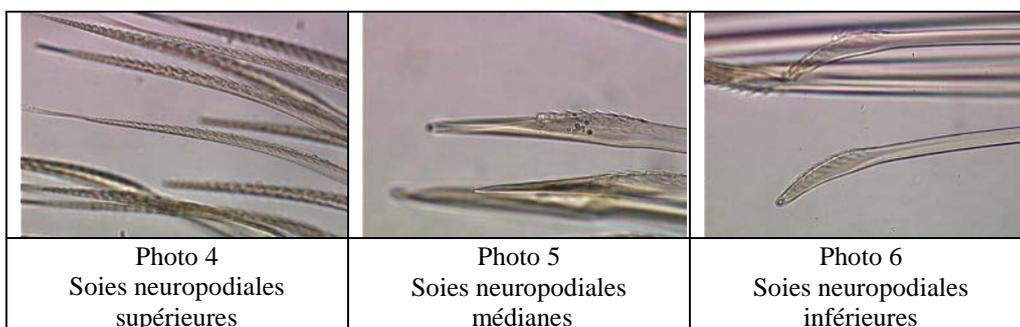
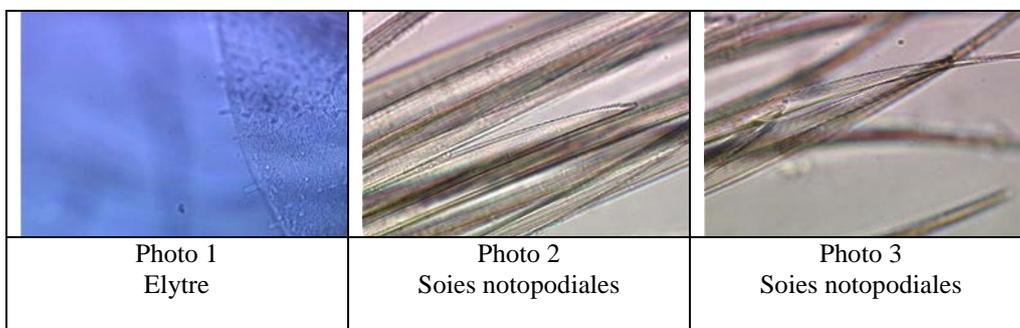
***Malmgreniella lilianae* Pettibone, 1993**

Embranchement : Annelida
Classe : Polychaeta
Ordre : Phyllodocida
Famille : Polynoidae
Genre : Malmgreniella
Espèce : *Malmgreniella lilianae*
Autorité : Pettibone, 1993



Diagnostic :

- La surface des élytres est sans microtubercule, seules les élytres antérieures possèdent quelques papilles éparses sur la surface et le bord (photo 1).
- Les soies notopodiales sont nombreuses, pointues et présentent des rangées distinctes d'épines (photos 2 et 3).
- Les soies neuropodiales sont toutes unidentées. Dans la partie supérieure de la rame les soies sont épineuses, longues et effilées (photo 4). Celles des parties médiane et inférieure ont une région épineuse plus courte et le bout émoussé (photos 5 et 6).



Photos Claire Chevalier

Cette espèce a été décrite, pour la première fois, par Marian H. Pettibone en 1993, à partir de spécimens trouvés en Atlantique sud-ouest, dans la baie de Flamengo au Brésil. En Europe, elle a été signalée pour la première fois, en 2001, en Méditerranée par Barnich et Fiege.

En se référant aux descriptions données par les différents auteurs (Pettibone en 1993 et Barnich et Fiege en 2001 et 2003) il n'y a pas de différences morphologiques significatives entre les spécimens trouvés en baie de Quiberon et ceux du Brésil ou de Méditerranée. Ils constituent donc, en baie de Quiberon, la première signalisation de cette espèce en Atlantique Est et plus précisément en Bretagne sud.

Aucune indication n'est donnée par les différents auteurs sur l'habitat de cette espèce, hormis la profondeur (entre 0,5 et 69 mètres). Cependant, l'identification de 3 individus, en baie de Quiberon, permet de préciser que l'habitat préférentiel de cette espèce semble être les vases sableuses et plus précisément pour deux d'entre eux, dans les vases sableuses à *Maldane glebifex*, à des profondeurs comprises entre 10 et 20 mètres.

Références bibliographiques

Barnich R., Fiege D., 2001. The Mediterranean species of *Malmgreniella* Hartman, 1967 (Polychaeta : Polynoidae: Polynoinae), including the description of a new species. Journal of Natural History, 2001, 35, pp. 1119–1142.

Barnich R., Fiege D., 2003. The Aphroditoidea (Annelida : Polychaeta) of the Mediterranean Sea. Abhandlungen der senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft, Frankfurt a. M. (E.Schweitzerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Nägele u. Obermiller, Stuttgart) 559, pp. 1-167, 74 Figs., 6 Tabs., 2 Pls.

Pettibone, Marian H. 1993. Scaled polychaetes (Polynoidae) associated with ophiuroids and other invertebrates and review of species referred to *Malmgrenia* McIntosh and replaced by *Malmgreniella* Hartman, with descriptions of new taxa. Smithsonian Contributions to Zoology, 538, pp. 1-104.

ANNEXE 8

Carte de distribution de la crépidule (nombre d'individus par m²)

