

Réseau de surveillance benthique

Région Bretagne

Approche sectorielle intertidale : Cartographie des habitats benthiques Secteur de la baie de Morlaix (29)



Coordination

Ifremer



Citation du document :

LOARER, R., ROLLET C. ; 2011. Réseau de surveillance benthique. Région Bretagne. Approche sectorielle intertidale. Cartographie des habitats benthiques intertidaux, Secteur de la baie de Morlaix (29). ODE/DYNECO/AG/11-07/RL. 46p. + Annexes.

Note : Les travaux de Loïc RIGOUIN réalisés dans le cadre de son stage Intech'Mer sont intégrés dans ce document.

Illustration de couverture : © C. ROLLET, Ifremer

Coordination générale :

Claire ROLLET,
Responsable de la cartographie sectorielle intertidale pour le Rebent, Façade Bretagne

Rédaction :

Ronan LOARER ⁽¹⁾
Claire ROLLET ⁽²⁾

Collaboration scientifique :

Franck GENTIL ⁽³⁾, Céline HOUBIN ⁽³⁾ et Chantal BONNOT-COURTOIS ⁽⁴⁾

Participation aux campagnes sur le terrain :

Ann ANDERSON ⁽³⁾
Baptiste BERTRAND ⁽¹⁾
Chantal BONNOT-COURTOIS ⁽⁴⁾
Franck GENTIL ⁽³⁾
Noël GUIDAL ⁽³⁾
Nolwenn HAMON ⁽⁶⁾
Céline HOUBIN ⁽³⁾
Chantal LE GAC-ABERNOT ⁽²⁾
Laurent LEVEQUE ⁽³⁾
Ronan LOARER ⁽¹⁾
Loïc RIGOUIN ⁽⁵⁾
Claire ROLLET ⁽²⁾
Nathalie SIMON ⁽³⁾

- ⁽¹⁾ **IFREMER – Centre de Bretagne**, Océanographie et Dynamique des Ecosystèmes /DYNnamiques de l'Environnement COTier/Applications Géomatiques
- ⁽²⁾ **IFREMER – Station de Dinard**, ODE/Unité Littoral/Laboratoire Environnement et Ressources Finistère Bretagne Nord
- ⁽³⁾ **UMR 7144 – CNRS Station Biologique de Roscoff**
- ⁽⁴⁾ **UMR 8586 PRODIG – CNRS, Laboratoire de Géomorphologie et Environnement Littoral, Ecole Pratique des Hautes Etudes**
- ⁽⁵⁾ **Intech'Mer**, Technicien Supérieur de la Mer
- ⁽⁶⁾ **Institut Universitaire Européen de la Mer**, Master Expertise et Gestion de l'Environnement Littoral (EGEL)

| | |
|---|-----------|
| AVANT PROPOS..... | 7 |
| Introduction..... | 9 |
| 1. Approche sectorielle intertidale..... | 11 |
| 2. Le secteur de la baie de Morlaix | 14 |
| 2.1. Le secteur et ses particularités | 15 |
| 2.2. Le site de Terenez | 17 |
| 3. Inventaire des données disponibles..... | 19 |
| 3.1. Données de référence..... | 19 |
| 3.1.1. L'Ortholittorale 2000 | 19 |
| 3.1.2. L'orthophoto I-R fausse couleur | 19 |
| 3.2. Données de terrain..... | 20 |
| 3.3. Données complémentaires | 21 |
| 3.3.1. Cadastre conchylicole | 21 |
| 3.3.2. Inventaire 2007 des herbiers de Zostères – Région Bretagne | 21 |
| 3.3.3. Monographies « historiques » | 21 |
| 4. Cartographie sédimentaire | 23 |
| 4.1. Analyses granulométriques et fiches de synthèse..... | 23 |
| 4.2. Hydrodynamique du site de Terenez | 24 |
| 4.3. Répartition des faciès sédimentaires | 26 |
| 5. Cartographie des habitats benthiques | 31 |
| 5.1. Typologie | 31 |
| 5.2. Identification des habitats | 32 |
| 5.2.1. Principe..... | 32 |
| 5.2.2. Etagement des algues selon les niveaux d'immersion | 33 |
| 5.2.3. Habitats sous influence anthropique | 34 |
| 5.3. Métadonnées | 36 |
| 5.4. Analyse de la répartition des habitats..... | 39 |
| Conclusion | 43 |
| Bibliographie..... | 45 |
| Annexes | 47 |

AVANT PROPOS

Le REBENT (REseau de surveillance BENThique*) a pour objectif 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 terme, 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, du Développement et de l'Aménagement Durables (MEDAD) et coordonné par l'Ifremer, concerne prioritairement la zone de balancement des marées et les fonds côtiers. Le naufrage de l'Erika, en décembre 1999, a été déterminant dans sa mise en place. Les premiers travaux réalisés en **Bretagne, choisie comme région pilote**, ont conduit à la définition de méthodologies qui ont pu être mises en œuvre ou adaptées sur les autres façades du littoral métropolitain.

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 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 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 des fonds...), sont complétées par la mise en place d'un système de veille (observations à basse fréquence)

* *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...) ; autrement dit : Réseau de surveillance de la flore et de la faune des fonds marins côtiers.*

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** qui intéresse la zone intertidale et les petits fonds de la zone subtidale. Ces travaux font appel à un arsenal de techniques innovantes, en particulier le LIDAR (téléométrie laser aéroportée) et l'acoustique sous-marine (sonar petits fonds), 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.

Des actions similaires se sont progressivement mises en place sur les autres façades françaises, l'objectif étant de couvrir l'ensemble du littoral métropolitain.

Au niveau européen, la contribution du REBENT a également largement stimulé la production cartographique des habitats benthiques :

- projet MESH (Interreg IIIB Mapping European Seabed Habitats) dit de « Cartographie européenne des habitats benthiques » mis en place de 2004 à 2008,
- réseau Natura 2000 en mer, extension en mer des sites côtiers du réseau écologique européen Natura 2000 lancé depuis 1992 avec le double objectif de préserver la diversité biologique et de valoriser les territoires.

Si le réseau benthique a une vocation nationale, il possède également une visibilité au niveau international.

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

Introduction

Dans le cadre de l'approche sectorielle intertidale du REBENT en Bretagne, la cartographie des habitats benthiques intertidaux a été entreprise en 2003 sur des secteurs de référence répartis sur l'ensemble du littoral breton (figure 1). Ces secteurs sont représentatifs des principaux types géomorphologiques de littoraux et, ainsi, de la richesse particulière de la région en termes d'habitats. Ils rejoignent les sites classés dans d'autres programmes environnementaux (Natura 2000, PNEC, AMP).



Figure 1 : Carte de répartition des secteurs de référence du Rebent Bretagne
Le secteur de Morlaix est encadré en rouge

A l'heure actuelle, les secteurs intertidaux cartographiés dans le cadre du REBENT sont la Baie de Saint-Brieuc, le Trégor-Goëlo, la Baie de Morlaix (partie Est), Les Abers, Les Glénan et Le Croisic. Un nouveau chantier de cartographie a été entrepris début 2010 sur la partie ouest du secteur de l'Embouchure de la Rance (publication prévue en 2011). Au total, ces secteurs représentent plus de 165 km² d'estran couverts au cours de 32 campagnes de validation terrain, soit 91 marées de vive-eau. La publication de cartographies morpho-sédimentaires quantitatives et des cartes d'habitats benthiques intertidaux s'est échelonnée entre 2006 et 2010. A l'échelle régionale, compte tenu des différentes actions engagées en parallèle par Natura 2000, le PNEC de la Baie du Mont-Saint-Michel et les AMP, tous les secteurs de référence initialement sélectionnés ont été cartographiés.

Ce rapport présente les résultats des travaux menés, de 2008 à 2010, sur le site de Terenez, partie orientale du secteur Rebent de la baie de Morlaix (figure 2), pour la qualification des habitats en zone intertidale et, lorsque les informations et supports de référence étaient disponibles, pour la frange infralittorale supérieure. Ceux-ci s'inscrivent dans le processus de mise en place et de consolidation de la méthodologie proposée dans le cadre du Projet REBENT pour la réalisation de la cartographie des habitats benthiques en zone intertidale (Rollet *et al.*, 2005). La caractérisation des habitats a suivi l'évolution progressive de la mise au point de la typologie, depuis EUNIS en 2003 pour aboutir aux nouvelles propositions de typologie d'habitats marins benthiques (Guillaumont *et al.*, 2009). La

cartographie des ceintures d'algues subtidales, comme les forêts de laminaires, fait l'objet d'autres travaux REBENT.

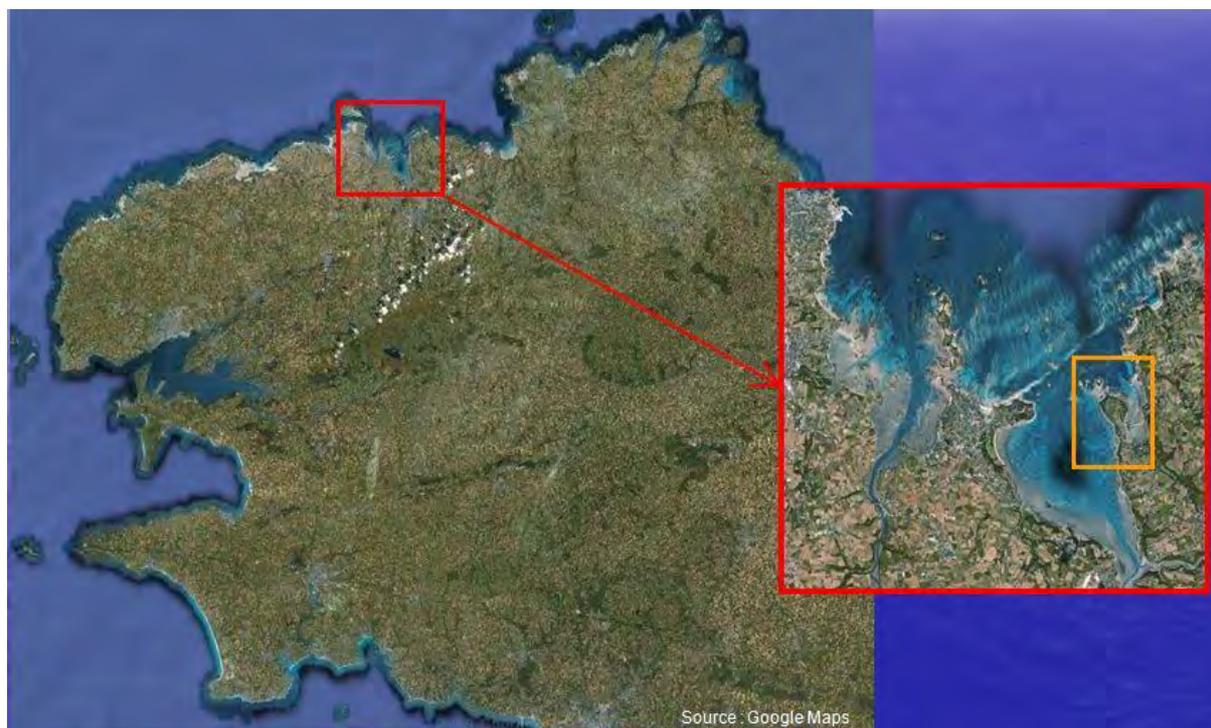


Figure 2 : Localisation du secteur Revent de Morlaix (cadre rouge)
et du site de Terenez (cadre orange)

1. Approche sectorielle intertidale

La zone intertidale ou estran correspond à la zone de balancement des marées. Définie par les niveaux de pleine mer et de basse mer, elle varie selon le cycle de marée et est d'autant plus étendue que le marnage est important. Par ailleurs, la largeur de cette bande côtière dépend directement de la morphologie du trait de côte, étroite pour les falaises rocheuses elle peut s'étendre sur plusieurs kilomètres dans les baies.

Dans le cadre de l'approche sectorielle intertidale, l'estran correspond à l'étendue maximale observée entre les niveaux des plus basses et des plus hautes marées de vives-eaux exceptionnelles (coefficient 120, SHOM). En terme d'étagement, la zone intertidale est centrée sur le médiolittoral, mais elle s'étend vers le haut et vers le bas pour englober respectivement la frange littorale du supralittoral et la frange infralittorale de l'infralittoral (figure 3) (Guillaumont *et al.*, 2009).

Le supralittoral est situé entre la limite des végétaux terrestres et le niveau moyen des pleines mers de vive-eau. Il présente des conditions de vie tout à fait particulières puisque les organismes vivant dans la partie inférieure appelée frange littorale sont submergés lors des marées de vive-eau et ceux vivant dans la partie supérieure reçoivent les embruns d'eau de mer lors des tempêtes. La frange infralittorale quant à elle correspond à la zone émergée lors des basses mers de vive-eau.

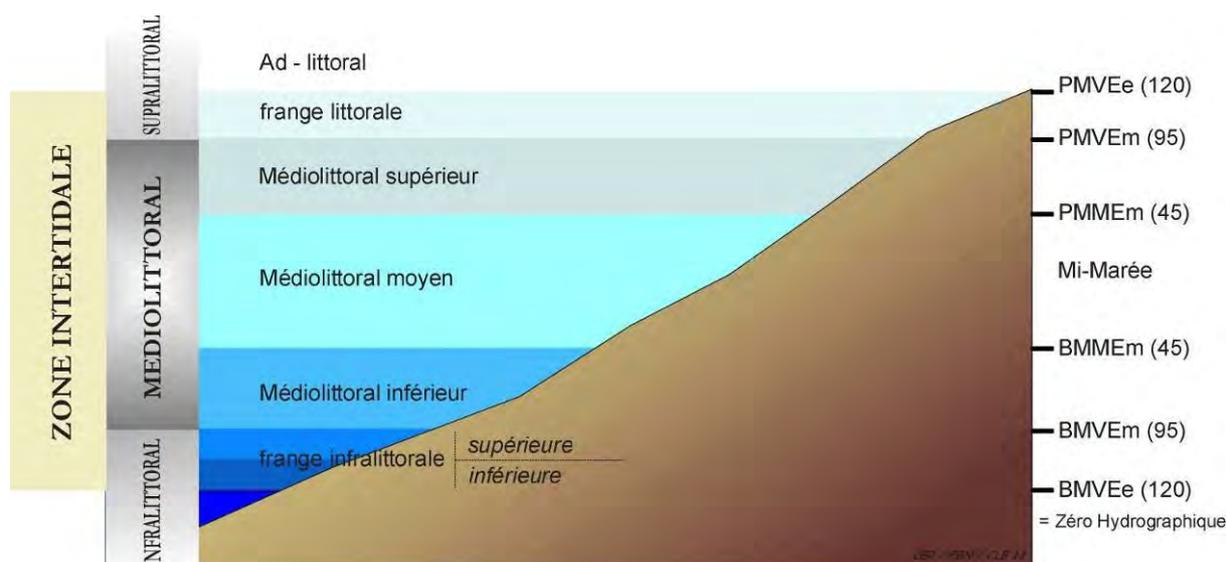


Figure 3 : Etagement de la zone intertidale

(**PMVEe** : Pleine Mer de Vive-Eau exceptionnelle ; **PMVEm** : Pleine Mer de Vive-Eau moyenne ; **PMMEEm** : Pleine Mer de Morte-Eau moyenne ; **BMMEm** : Basse Mer de Morte-Eau moyenne ; **BMVEm** : Basse Mer de Vive-Eau moyenne ; **BMVEe** : Basse Mer de Vive-Eau exceptionnelle)

Le terme "habitat" englobe le biotope, ensemble des facteurs physico-chimiques, et les peuplements benthiques associés pour un secteur géographique donné (Guillaumont *et al.*, 2009). La nature du substrat, la pente, le temps d'immersion, le mode d'exposition et l'hydrodynamisme sont autant de facteurs déterminant la distribution des habitats benthiques, ce qui explique la diversité des habitats observés en zone intertidale.

Dans le cadre du REBENT, le suivi de la biodiversité de la zone intertidale est mise en œuvre grâce à la compilation de données de sources multiples.

L'élaboration de la cartographie des habitats benthiques s'appuie sur une méthodologie précise (Rollet *et al.*, 2005). A travers une chaîne de traitement spécifique, les informations issues de l'analyse de données de référence telles que l'Ortholittorale 2000, l'imagerie satellite (SPOT) et les données topographiques (LIDAR) sont validées par des campagnes de terrain associant levés GPS, photos au sol, prélèvements sédimentaires et identifications faunistiques et floristiques (figure 4). Dès le lancement des travaux sur un secteur, une approche pluridisciplinaire est privilégiée. L'analyse des données disponibles et la planification des campagnes de terrain résultent du travail d'équipes scientifiques rassemblant sédimentologues - géomorphologues du 'Laboratoire de géomorphologie et environnement littoral' de Dinard et de l'Ifremer, benthologues de la Station Biologique de Roscoff, de l'IUEM (UBO) et de l'Ifremer et géomaticiens de l'Ifremer.

Les campagnes de terrain permettent non seulement de valider l'interprétation des photographies aériennes, mais également de caractériser la géomorphologie et la nature des sédiments et de déterminer la biodiversité des estrans. La carte morpho-sédimentaire, établie à partir de l'analyse quantitative des sédiments, sert de cadre à la cartographie des habitats intertidaux qualifiés sur le terrain et/ou discriminés par les niveaux topographiques.

Autant la méthodologie d'échantillonnage peut varier selon le type de substrat, dur ou meuble, autant la prise de données sur le terrain doit suivre une méthodologie spécifique, fixée au départ et transposable d'un secteur à l'autre, afin que les équipes de terrain utilisent les mêmes procédures de collecte d'informations et les mêmes clés d'identification des habitats (Rollet *et al.*, 2005). Chaque événement (échantillonnage sédimentaire, faunistique ou floristique, photo, notes de terrain) est associé à une position géographique en x et en y. L'acquisition de la position en z dépend du matériel de positionnement disponible lors de la campagne et par conséquent, n'est pas systématique.

La typologie retenue pour la caractérisation des habitats marins benthiques a évolué depuis 2003, période où REBENT préconisait d'utiliser EUNIS. En effet, cette typologie de référence européenne n'est pas adaptée aux technologies actuelles mises en œuvre pour la cartographie des habitats benthiques. Des travaux menés par un groupe d'experts sur la façade Bretagne ont permis d'aboutir à de nouvelles propositions de typologie d'habitats marins benthiques (Guillaumont *et al.*, 2009) (annexe 1).

Les techniques mises en œuvre pour l'acquisition des données de référence s'intègrent à l'ensemble des moyens déployés pour la cartographie du plateau continental (annexe 2). Le traitement, l'analyse et l'agrégation des données géoréférencées se fait au sein d'un SIG et leur gestion au sein de la base de données Quadrigé^{2*}.

* Quadrigé² : Base de données nationale de la surveillance du littoral gérée par l'Ifremer

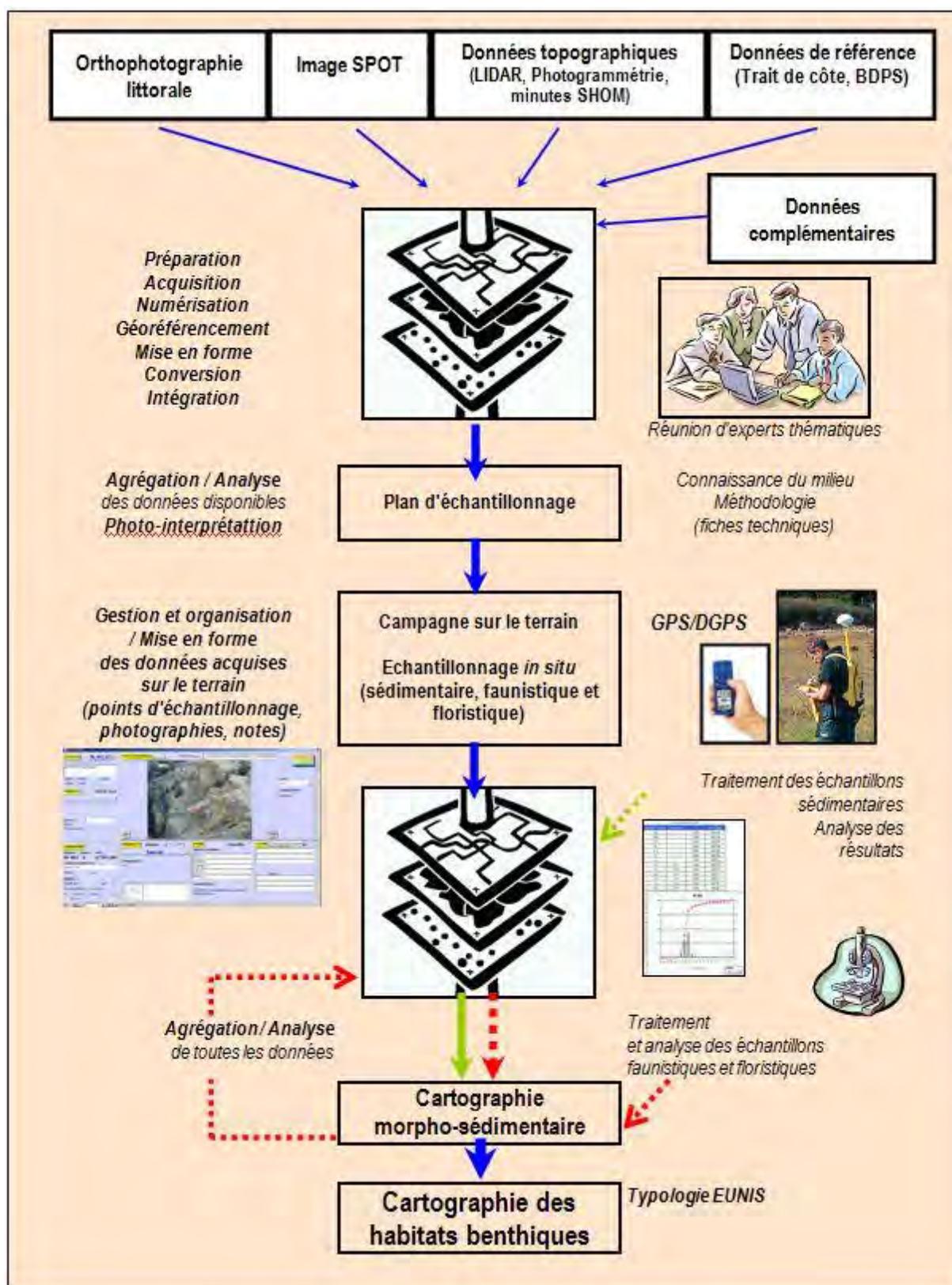


Figure 4 : Cartographie sectorielle intertidale : traitement des données (d'après ROLLET *et al.*, 2005)

2. Le secteur de la baie de Morlaix

Le secteur Rebent de la baie de Morlaix comporte une large zone intertidale (plus de 23 km²) recoupant partiellement le secteur Natura 2000. Trois zones d'intérêt à explorer ont été identifiées dans le cadre de l'approche sectorielle intertidale : la baie de St Pol de Léon à l'ouest, l'île Callot au centre et l'île Stérec et l'anse de Terenez à l'Est (figure 5). **Cette dernière zone fait l'objet du présent rapport**, les autres zones faisant l'objet d'une étude séparée dans le cadre du programme Natura2000.

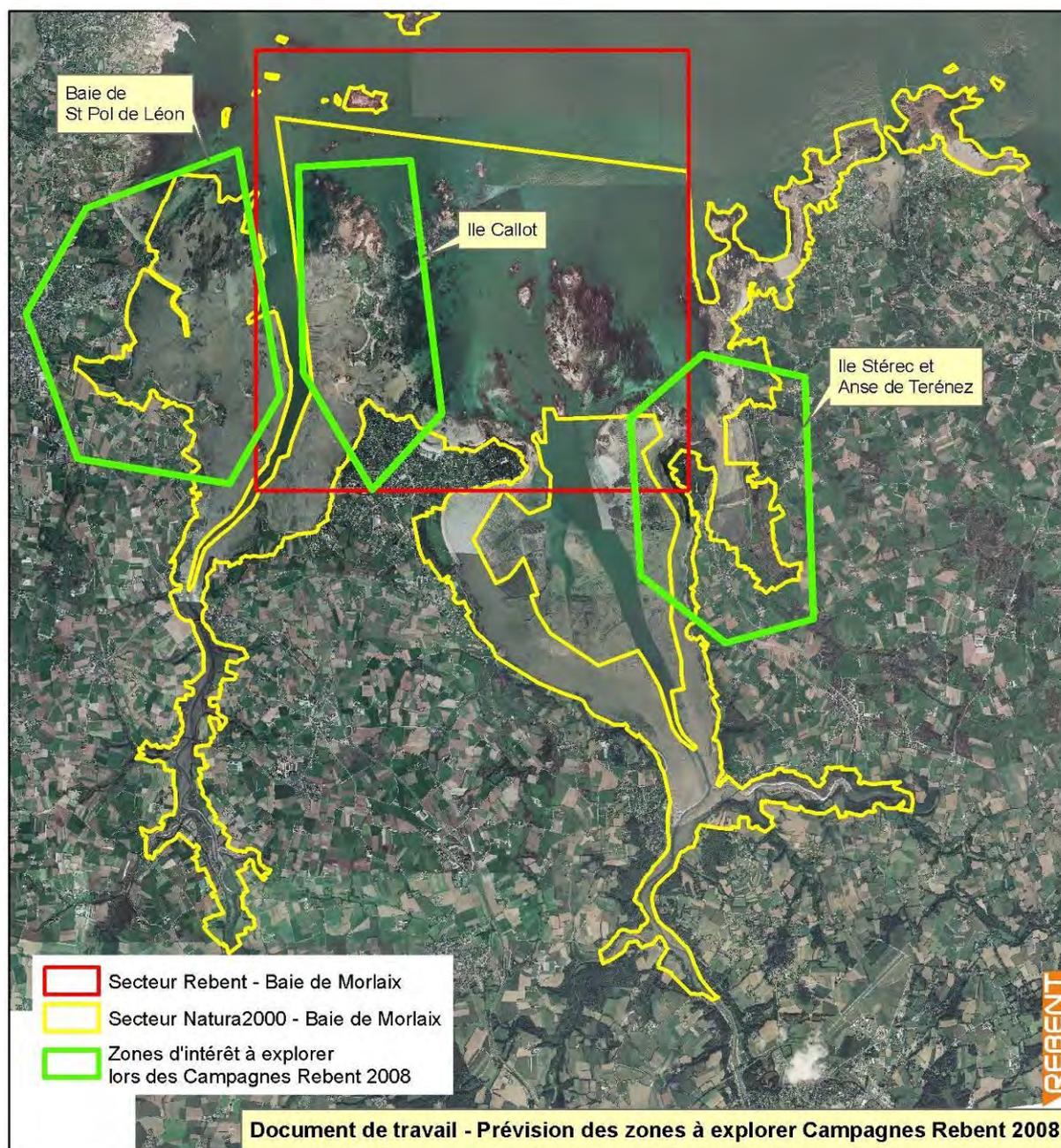


Figure 5 : Délimitation des zones d'intérêt à explorer

2.1. Le secteur et ses particularités

Située sur le littoral Nord du Finistère, la baie de Morlaix se présente comme une large échancrure d'une dizaine de kilomètre de large sur autant de profondeur et divisée en son milieu par la presqu'île de Carantec et l'île Callot en son prolongement. Elle sert d'estuaire à deux fleuves côtiers : A l'Ouest, la Penzé, à l'Est le Dossen ou rivière de Morlaix, caractérisée par une large rade abritant d'importantes concessions conchylicole (figure 6).

Les variations du climat et du niveau de la mer, particulièrement depuis la dernière glaciation, expliquent le paysage actuel : il y a 17-18 000 ans BP (dernier maximum glaciaire), le niveau de la mer est 120 mètres sous le niveau actuel et le climat subpolaire favorise un paysage de steppe. La déglaciation qui fait suite se traduit par une remontée de la mer qui est ainsi proche de son niveau actuel vers 10 000 BP. A cette occasion elle pousse devant elle d'importants dépôts sableux à l'origine de nos massifs dunaires actuels et déblaie les épaisses couches de *head*, dépôts périglaciaires hétérogènes accumulés par le vent et les débâcles successives des fleuves côtiers. Ces derniers millénaires, la mer achève d'envoyer les estuaires (abers), conforte ses limites en tendant à revenir au pied des falaises anciennes déjà formées à l'ère Tertiaire par de précédentes transgressions et à dégager les vastes plateformes d'écueils caractéristiques du littoral léonard et trégorrois (Loarer R., 1975). Le secteur peut ainsi être décrit :

- un plateau de roches cristallophylliennes et granitiques, empâté de dépôts limoneux, s'achevant abruptement vers la mer par des falaises d'une cinquantaine de mètres de commandement,
- des anses et des criques qui ont été déblayées par l'érosion marine à la faveur de failles et de fractures du socle et au fond desquelles des dépôts sableux d'origines marine ou arénitique, se sont accumulés,
- de nombreux îles (Callot, Stérec, aux Dames, Ricard, ...) ilots et écueils hérissant la baie et permettant le développement d'accumulations sableuses (tombolos, queues de comètes, barres de fond de baie, dunes hydrauliques).



Figure 6 : Baie de Morlaix ©IGN SCAN25

2.2. Le site de Terenez

Le site de Terenez se compose de plusieurs entités très différentes quant à leur environnement (figure 7) :

- Au Nord, le littoral de Saint Samson est une succession de petites anses adossées à une falaise d'une quarantaine de mètres de commandement, et encadrées de pointes comme celles de Saint Samson ou de Perhérel. Un platier rocheux développé protège ces accumulations des houles dominantes de N-W. Une partie de la campagne Ri036 a été consacrée à cette entité.
- L'anse de Terenez proprement dite, véritable petit *aber* séparé de la rivière de Morlaix par la presqu'île de Barnenez et limité par les pointes de Perhorren et de Terenez, découvre à chaque jusant une vaste vasière. Une flèche de cailloutis végétalisée vient barrer le fond de l'anse, contraignant le chenal de vidange du ruisseau. Une partie des campagnes Ri031 et Ri036 décrit cette anse.
- Entre la pointe de Perhoren et l'île Sterec, une zone complexe de roches, de blocs et de sédiments grossiers, est le résultat de l'érosion active que subit la falaise de *head* de la presqu'île de Barnenez dans sa partie septentrionale. La queue de comète sous le vent de l'île Sterec en est alimentée. La campagne Ri033 a parcouru cette zone.
- Protégé des houles par une succession d'îlots au voisinage de l'île Sterec et baigné par les eaux de la rivière de Morlaix, un vaste estran sablo-vaseux se déploie en contrebas des falaises occidentales de la presqu'île de Barnenez. Concédé pour la conchyliculture, il est d'un accès malaisé et présente d'importantes traces de remaniement anthropique (dragages, dépôts coquilliers, limites de parcs). Une partie des campagnes Ri031 et Ri034 a permis sa cartographie.
- Séparée du reste du site par un chenal, l'île aux Dames et les îlots associés sont une entité à part. Un large estran rocheux, colonisé par les algues, et de grands bancs sableux sillonnés de rides de courants ou de houle, le caractérisent. La campagne Ri037 et une partie de la campagne Ri034 décrivent cette entité.

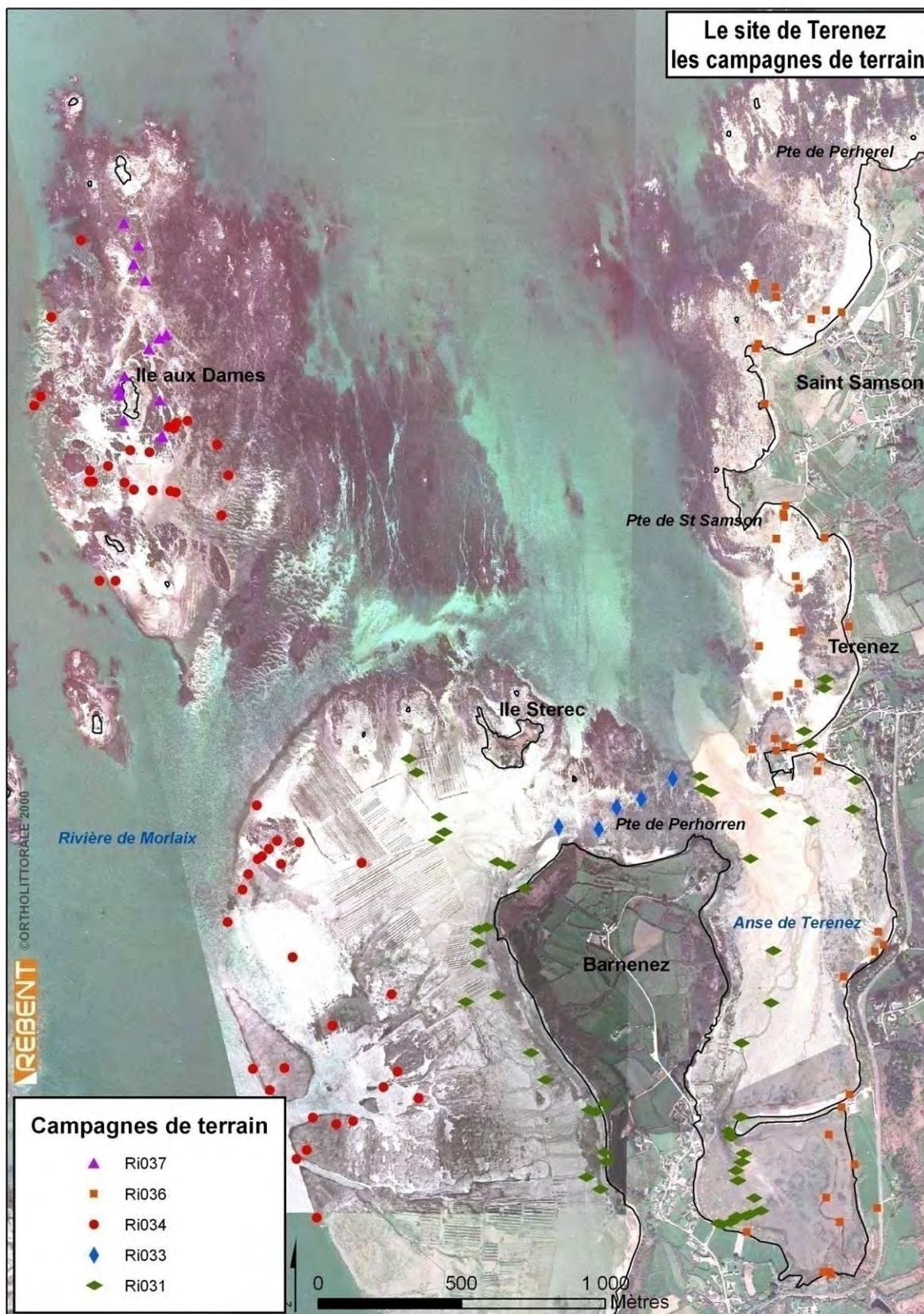


Figure 7 : Le site de Terenez et la localisation des campagnes de terrain

3. Inventaire des données disponibles

Les données utilisées dans cette étude sont toutes géoréférencées, permettant ainsi leur intégration au sein d'un SIG (Système d'Information Géographique). Celui-ci s'avère être un outil informatique indispensable pour l'exploitation de données, disponibles sous formes de couches d'informations, qu'elles soient d'ordre géographique, biologique ou physique.

La manipulation des données ainsi que la majorité des traitements cartographiques effectués pour aboutir à la production de la cartographie des habitats benthiques du secteur de Morlaix ont été réalisés à l'aide du logiciel ArcGIS (©ESRI) et en particulier grâce à sa composante ArcMap.

Dans un souci de cohérence, de qualité de la donnée, et pour en faciliter l'accès et l'utilisation par tous, l'ensemble des manipulations et des traitements se fait dans le système géodésique de référence national RGF93 (Réseau Géodésique Français 1993), en projection Lambert 93. Cette projection est en effet officielle pour les cartes de France métropolitaine depuis le 3 mars 2009, suite au décret 2006-272 du 3 mars 2006, et se substitue à la projection Lambert II étendu de l'ancien système géodésique NTF (Nouvelle Triangulation Française).

3.1. Données de référence

3.1.1. L'Ortholittorale 2000

Les orthophotographies littorales sont des photographies aériennes orthorectifiées, l'orthorectification permettant de les géoréférencer en corrigeant les déformations dues à la prise de vue et ainsi de les intégrer dans un SIG. Distribuées par le Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement (CETE) de Rouen, les orthophotographies littorales possèdent une précision élevée de l'ordre de 50 cm et répondent à un cahier des charges précis (Rollet, 2005a & b).

Disponibles sur la totalité de la zone côtière métropolitaine, elles constituent un support essentiel pour la réalisation de la cartographie des habitats benthiques en zone intertidale (Rollet *et al.*, 2005). Elles servent de base à l'étude et permettent une bonne visualisation de la zone à cartographier. La cartographie des habitats s'appuie donc pour une grande part sur de la photo-interprétation, qui permet la délimitation et l'identification des principales structures présentes dans la zone d'étude.

La photo-interprétation présente cependant quelques inconvénients qu'il faut prendre en compte : ce support est une représentation figée d'un instant donné et dépend donc très fortement de la saison, ou de l'heure de la prise de vue. De plus, la production d'une carte peut parfois prendre plusieurs années, et ne tient donc pas compte des modifications qui ont pu se produire depuis la prise de vue ou les campagnes de terrain. La délimitation et l'identification des structures à partir d'une orthophotographie sont également dépendantes du photo-interprète et de sa sensibilité.

L'orthophotographie employée ici pour l'étude du secteur de Morlaix a été acquise le 29 mars 2002 à 12h08 (TU) pour une hauteur d'eau de 33 cm / 0 CM (figure 7).

3.1.2. L'orthophoto I-R fausse couleur

Une couverture photographique infrarouge a été réalisée le 18/09/2008 par la société BLOM (UK). Orthorectifiée, elle a essentiellement servi de part les propriétés de l'émulsion I-R, à la délimitation des ceintures de fucales lors de la campagne Ri037. Malheureusement la prise de vue s'est effectuée par des conditions marégraphiques moyennes : coefficient : 97-100, hauteur d'eau à la basse mer :

1,15 m, et à une heure assez éloignée de celle-ci pour une évaluation correcte des limites d'herbiers ou de laminaires.

3.2. Données de terrain

Les données issues de campagnes de terrain constituent une part essentielle des données de référence pour la cartographie sectorielle intertidale. Elles contribuent à la reconnaissance d'un grand nombre de structures en couplant des observations (notes de terrain, photographies) et des prélèvements de sédiment, de faune et de flore (Rollet *et al.*, 2005).

Dans le cas de l'approche sectorielle pour la cartographie des habitats benthiques, les descriptions faunistique et floristique sont uniquement qualitatives et non quantitatives. Seuls quelques rares prélèvements biologiques ont été effectués, mais essentiellement à des fins d'identification.

Au cours de chaque campagne, des photographies ont été prises, en particulier lors de chaque prélèvement. Ces photographies, qui viennent compléter les notes de terrain, ont toutes été associées :

- à un point GPS, pour permettre leur localisation,
- à une date afin de pouvoir tenir compte du facteur saisonnier, critère déterminant pour certains habitats comme les herbiers, mais également des événements naturels comme de fortes tempêtes qui peuvent, par exemple, provoquer un remaniement important des sédiments meubles, laissant à la place d'une plage de sables fins mobiles une large étendue de substrat rocheux.

La gestion de ces photographies se fait au sein d'une base de données, en associant chacune d'elle à sa station de référence. Ainsi, de nombreuses informations sur les habitats sont répertoriées et archivées, et permettent de disposer d'une information visuelle, facilitant la vérification des identifications d'habitats, sans qu'il ne soit nécessaire de retourner régulièrement sur le terrain.

Le site de Terenez a nécessité 5 campagnes de terrain (tableau1), réalisées entre le 15 octobre 2008 et le 18 septembre 2009 pour parcourir la globalité de la zone délimitée pour l'étude (annexe 3). Au cours de celles-ci 166 stations d'observations ont été étudiées et géoréférencées sur près de 8 km².

| Nom de la campagne | Date | Nombre de stations | Nombre de prélèvements sédimentaires | Distance couverte (km) |
|--------------------|----------------------|--------------------|--------------------------------------|------------------------|
| Ri031 | 15-16/10/2008 | 55 | 10 | 8,1 |
| Ri033 | 14/01/2009 | 5 | 0 | 1,5 |
| Ri034 | 27/02, 11-12/03/2009 | 45 | 6 | 10,8 |
| Ri036 | 23-24/06/2009 | 47 | 12 | 5,4 |
| Ri037 | 18/09/2009 | 14 | 0 | 3,3 |
| | | 166 | 28 | 29,1 |

Tableau 1 : Campagnes REBENT intertidales dans le secteur de Morlaix

Ces campagnes comportent plusieurs enjeux autres que la collecte des données nécessaires à la cartographie de la zone d'étude :

- une prise de connaissance du milieu avec le soutien des benthologues de la Station Biologique de Roscoff,
- un transfert d'expertise entre les équipes de l'Ifremer et de la SBR concernant la mise en œuvre de la méthodologie définie dans le cadre de l'approche Rebent sectorielle

intertidale et décrite en annexe (Rollet *et al.* 2005). Sont pris en compte le positionnement (GPS), l'utilisation des photos, l'échantillonnage granulométrique, la qualification sur l'orthophotographie,

- la mise en œuvre des nouvelles propositions de typologie pour la cartographie des habitats benthiques côtiers (Région Bretagne) Voir en annexe 1 un extrait du document de Guillaumont *et al.* (2008) récapitulant ces propositions (version du 10 octobre 2008),
- la validation de la localisation des herbiers à zostères (Rollet C. coord. 2008),
- une approche morpho-sédimentaire optimisée pour la production d'une carte sédimentaire.

3.3. Données complémentaires

D'autres travaux antérieurs permettent de disposer d'informations complémentaires, qui, combinées aux précédentes, aident à la caractérisation des habitats :

3.3.1. Cadastre conchylicole

Le cadastre conchylicole est géré par la Direction Départementale des Affaires Maritimes (DDAM), remplacée, depuis janvier 2010, par la Délégation à la Mer et au Littoral (DML) au sein de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM).

Une convention établie entre la DDAM29 et l'IFREMER, a permis la mise à disposition de la couche numérique (version 2008) du cadastre conchylicole (figure 8). Sur tout document produit à partir de ces données doit apparaître la mention : "DDAM29 – novembre 2008 – reproduction interdite".

Cette donnée permet de mesurer l'étendue des activités conchylicoles sur le secteur d'étude et d'évaluer l'impact de cette activité sur les habitats.

3.3.2. Inventaire 2007 des herbiers de Zostères – Région Bretagne

Les données issues de l'inventaire 2007 des herbiers de Zostères (*Zostera marina* et *Zostera noltii*) de la région Bretagne (Rollet C. coord. 2008) ont été intégrées, voire complétées, par les données de terrain.

3.3.3. Monographies « historiques »

Des benthologues de la Station Biologique de Roscoff nous donnent, dès le début du XX^{ème} siècle, un précieux descriptif de la distribution des végétaux marins et des gisements de coquilles dans la région de Roscoff (Joubin L., 1907 et 1908) et des biocénoses du site de Terenez (de Beauchamps P. *et al.*, 1913).

Si le travail de Louis Joubin décrivant les ceintures algales demande à être extrapolé à la rive orientale de la baie de Morlaix (la zone cartographiée s'arrêtant à Carantec), sa carte des gisements de coquilles couvre l'ensemble de notre zone d'étude et la monographie de Paul Marais de Beauchamps détaille avec une bonne précision (carte à 1/9 000) l'estran et la macrofaune associée de notre zone d'étude. Nous y ferons référence ci-après pour évoquer l'évolution de certains habitats.

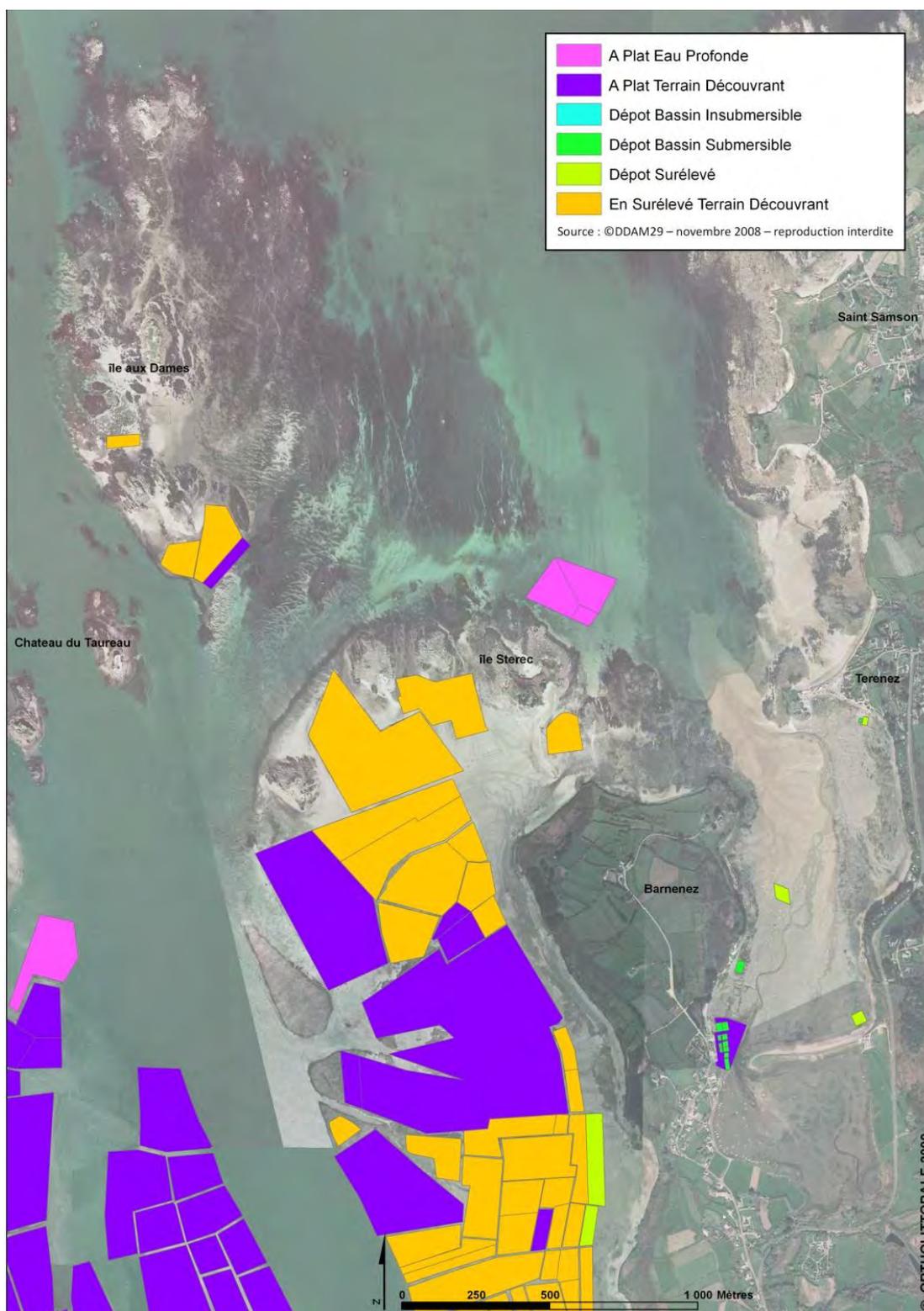


Figure 8 : Cadastre conchylicole pour le secteur de Terenez (type d'usage associé à chaque parcelle)
 ©DDAM29 – novembre 2008 – reproduction interdite

4. Cartographie sédimentaire

4.1. Analyses granulométriques et fiches de synthèse

La qualification du substrat constitue l'étape préliminaire de la cartographie des habitats, que l'on se situe en zone subtidale ou intertidale. La granulométrie est un paramètre intégrateur pour expliquer la distribution des habitats sédimentaires, puisque la taille des grains, dépendant de l'hydrodynamisme et de l'énergie permettant de les transporter, conditionne la répartition des espèces (Rollet *et al.*, 2005).

Sur le site de Terenez la détermination de la nature du substrat a été à la fois qualitative (critères d'identification visuels, tactile voire olfactif !) et analytique à partir d'échantillons prélevés lors des différentes campagnes de terrain (tamisages granulométriques en laboratoire) (Rigouin, 2009).

L'utilisation du logiciel GRADISTAT 4.0 (Blott, 2000) a permis, à partir des résultats d'analyses, d'obtenir plusieurs paramètres (modes, indice de dispersion...) et les pourcentages de chaque classe granulométrique. Les limites de classes retenues pour la granulométrie du secteur intertidal de la baie de Morlaix correspondent à celles utilisées pour la cartographie morpho-sédimentaire en zone subtidale (Ehrhold *et al.*, 2007) (tableau 2). Détaillant la phase sableuse, elles se sont révélées bien adaptées au spectre granulométrique observé sur ce site.

| Classification selon GRADISTAT* | | Taille de grain | Classification retenue |
|---------------------------------|-------------|-----------------|------------------------|
| gravel | very coarse | 32 - 64 mm | cailloutis |
| | coarse | 16 - 32 mm | |
| | medium | 8 - 16 mm | gravier |
| | fine | 4 - 8 mm | |
| | very fine | 2 - 4 mm | |
| sand | very coarse | 1 - 2 mm | sable grossier |
| | coarse | 0.5 - 1 mm | sable moyen |
| | medium | 250 - 500 µm | sable fin |
| | fine | 125 - 250 µm | sable très fin |
| | very fine | 63 - 125 µm | |
| silt | very coarse | 31 - 63 µm | vase |
| | coarse | 16 - 31 µm | |
| | medium | 8 - 16 µm | |
| | fine | 4 - 8 µm | |
| | very fine | 2 - 4 µm | |
| clay | clay | < 2 µm | |

*Classes granulométriques adaptées d'après Udden (1914) et Wentworth (1922)

Tableau 2 : Typologie sédimentaire retenue pour le secteur de la baie de Morlaix

Pour chaque prélèvement sédimentaire effectué, une fiche de synthèse a été produite (annexe 4). Cette fiche contient :

- les références du prélèvement (station, campagne, date, méthode d'analyse...);
- la carte de localisation du prélèvement ;
- les commentaires associés à l'observation de terrain ;
- la courbe granulométrique issue du tamisage et la valeur des modes ;
- les pourcentages de classes granulométriques obtenus grâce au logiciel GRADISTAT ;
- un tableau regroupant plusieurs classifications :
 - la classification de Niveau I, correspondant aux codes établis pour EUNIS selon le diagramme de Folk de 1954 (figure 9) ;
 - les classifications de Niveaux II et III d'après le diagramme de Folk (figure 9) ;

- le diagramme associé, extrait du logiciel GRADISTAT permettant de replacer l'échantillon au sein de la classification granulométrique ;
- des photographies supplémentaires (si elles existent) associées à la station de prélèvement granulométrique.

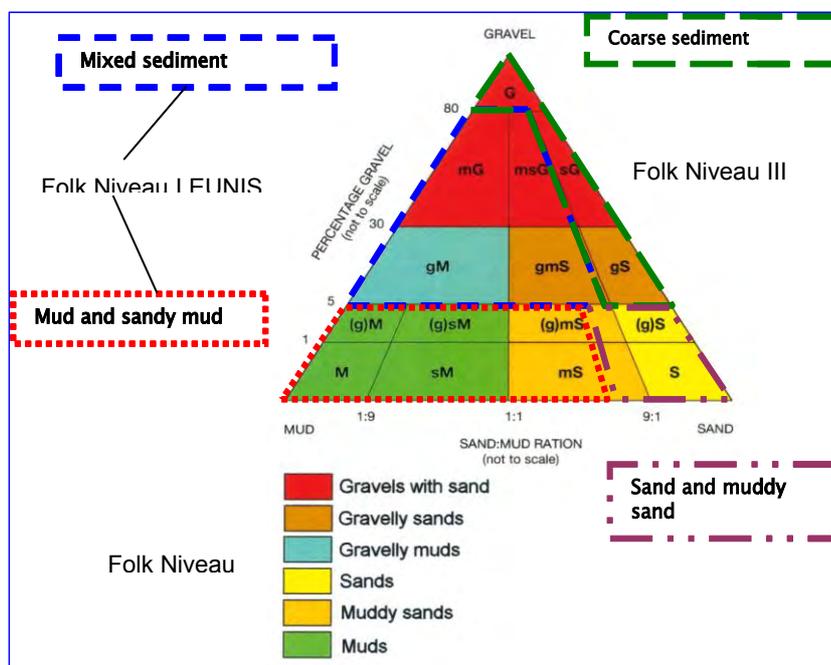


Figure 9 : Classification sédimentaire selon Folk, 1954
(Niveaux I, II et III et les correspondances en EUNIS pour le Niveau I)

4.2. Hydrodynamique du site de Terenez

En s'appuyant sur l'interprétation de l'orthophoto littorale et d'une couverture de photographies aériennes montrant les crêtes de houles*, l'hydrodynamique influençant la répartition des sédiments a pu être cartographié (figure 10).

Le littoral oriental de la baie de Morlaix d'une part et l'alignement d'îlots, d'écueils et de hauts fonds prolongeant la presqu'île de Barnenez jusqu'au plateau des Duons au Nord-Ouest (figure 6) d'autre part, forment comme un entonnoir dans lequel la houle vient s'enfourner. Freinée par les hauts fonds et diffractée sur les écueils, elle repousse des sédiments plus ou moins grossiers aux limites de sa compétence. Ce qui explique les dépôts grossiers dans les zones les plus exposées et les plus fins dans les parties du littoral les plus abritées, les profils de plages saisonniers (figure 11), des accumulations comme les queues de comète » en position d'abris derrière un îlot (figure 12). ou les rides de sable d'amplitude variant selon celle de la houle (figure 13).

L'effet des courants de marées se lit dans la morphologie des dépôts sous forme de chenaux de marée creusés dans les bancs de sables (figure 14), eux-mêmes marqués de rides de courants (ripple marks) (figure 15)

* IGN, 1952, Plouguerneau-Pontrieux-F0415-0815

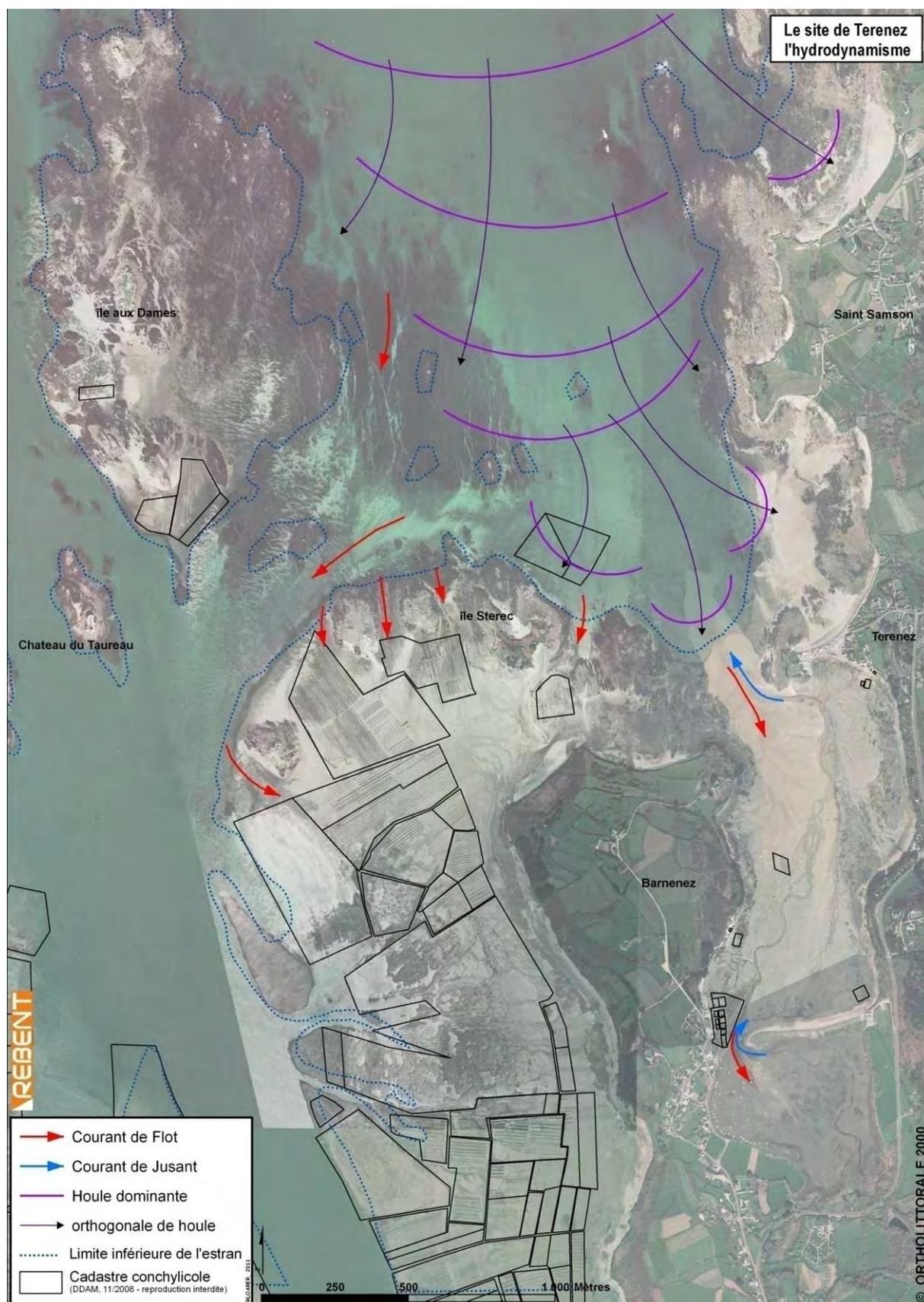


Figure 10 : Courants de marée et houle observés sur le site de Terenez



Figure 11 : En saison estivale, le sable est repoussé en haut de plage et dégage le champ de galets sous-jacents en bas de plage.



Figure 12 : Queue de comète (île Sterec)



Figure 13 : Rides de houle (île aux Dames)



Figure 14 : Chenal de marée (anse de Terenez)



Figure 15 : Ripple marks (anse de Terenez)

4.3. Répartition des faciès sédimentaires

A partir des observations et/ou des échantillons granulométriques prélevés aux différentes stations (figure 16) une carte de répartition des faciès sédimentaires a pu être dressée (figure 17). Ceux-ci

procèdent du regroupement des différentes classes granulométriques identifiées (tableau 2) afin de correspondre au mieux avec les observations de biocénoses (dont les limites sont encore moins tranchées que celles des sédiments) qui seront à la base de la carte des habitats benthiques présentée ci-après (figure 16).

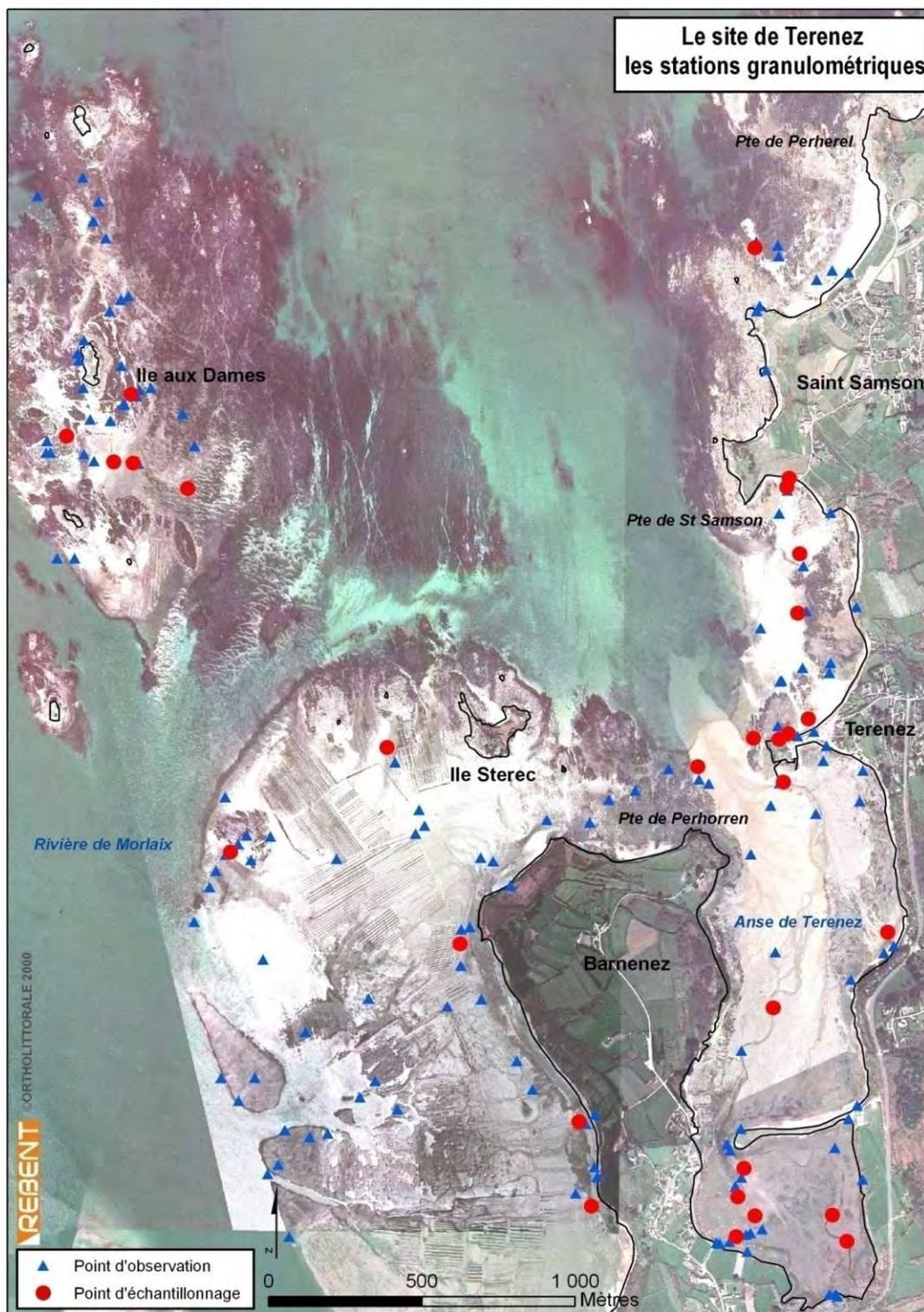


Figure 16 : Stations granulométriques sur le site de Terenez

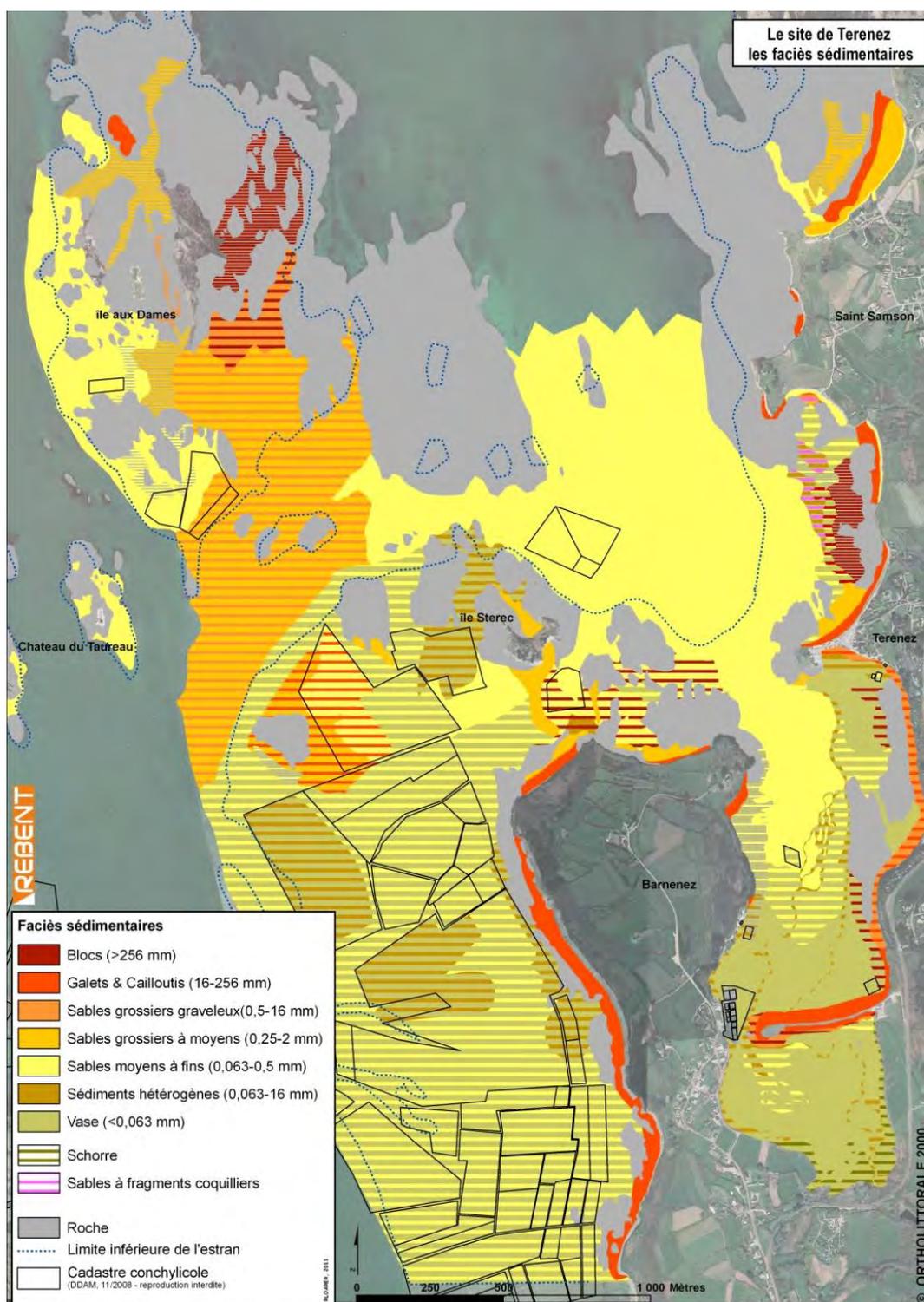


Figure 17 : Faciès sédimentaires observés sur le site de Terenez

La répartition des différents faciès répond à l'hydrodynamisme de cette portion de littoral (figure 18) :

- **Vase** (18 a) : Constituée de particules de diamètre inférieur à 0,063 mm, la vase de ce site est rarement pure (aspect gris-noirâtre, toucher plastique), elle est fréquemment associée à du sédiment plus grossier qui frotte entre les doigts. La couleur grisâtre tient à la présence de matière organique plus ou moins oxydo-réduite et peut aussi affecter un sédiment non vaseux. Ce faciès correspond à l'habitat S04 (vase intertidale marine) des nouvelles propositions typologiques (annexe 5). Logiquement on le trouve dans les parties d'estran les plus abritées, là où la houle est amortie et où le jusant laisse les particules fines se déposer. C'est le cas du fond

de l'anse de Terenez et l'intérieur de l'estuaire de la rivière de Morlaix, protégé par les îlots de la baie. Dans ce dernier cas les dépôts de particules fines ont également pu être favorisés par la présence de concessions ostréicoles.

- **Sables fins à moyens (18 b)** : Largement réparti sur l'estran, ce faciès regroupe des sables de diamètre compris entre 0,063 et 0,5 mm. Il correspond à l'habitat S01.02 (pieds de dunes), S03.01 et S03.02. Généralement bien trié, ce sable "ancien"* , essentiellement siliceux, est plutôt blanc à gris selon présence de minéraux lourds (e.g. biotite, tourmaline) et ses grains bien roulés. Dans les parties de l'estran les plus abritées, il peut également être envasé.
- **Sable grossier à moyen (18 c)** : Compris entre 0,25 et 2 mm de diamètre, mais admettant par endroits une fraction graveleuse (2-16 mm), les grains de ce sédiment, râpeux au toucher et de teinte ocre-rose plus ou moins prononcé selon la fraction de feldspath, proviennent de la désagrégation arénitique du granite local. Cette origine explique un positionnement plutôt dans la partie supérieure de l'estran et au pied des microfalaises en érosion, mais également au niveau des affleurements rocheux (entre Barnenez et l'île Sterec et au Sud de l'île aux Dames). Ce faciès correspond principalement à S01.02 en supralittoral, à S02.02 / S02.03 (*définition à revoir*) et, si pas trop grossier, à S03.01, S03.02 et S03.03.
- **Galets et cailloutis (18 d)** : Compris entre 16 et 256 mm de diamètre, ils correspondent à S01.01 en supralittoral, à S02.01 sur l'ensemble de l'estran où ils peuvent-être mélangés à des sédiments plus fins, voire masqués temporairement par des placages sableux (plages exposées au Nord-ouest de Terenez et Saint Samson).
- **Blocs (18 d)** : De diamètre supérieur à 256 mm, ils reposent sur substrats dur ou meuble de façon plus ou moins dense et correspondent à P14 en infralittoral et éventuellement à S01.01 en supralittoral.
- **Sédiment hétérogène (18 e)** : Le sédiment est rarement trié au point de ne contenir qu'une phase granulométrique. On le qualifiera d'hétérogène s'il regroupe un large spectre granulométrique (e.g. du gravier jusqu'au sable fin). Il peut être propre (équivalent intertidal – à créer ? – au S10 sublittoral) ou envasé (correspond à S05). On le trouve en fond de port de Terenez et associé aux concessions ostréicoles (passages de dragues). Une proportion non négligeable de **débris coquilliers** y est également associé en milieu d'estran de la plage de Terenez.

Remarque : Il est important de préciser que, bien que la nature du substrat meuble soit un critère essentiel pour la répartition des espèces, les catégories sédimentaires sur lesquelles s'appuie la typologie des habitats marins (Connor *et al.*, 2004) diffèrent de celles utilisées couramment lors d'une approche strictement sédimentaire. Ce manque de correspondance est lié au fait que le niveau de précision pour qualifier un type de substrat associé à un habitat est moins élevé que pour une caractérisation du faciès sédimentaire (Rollet *et al.*, 2005). Il ne peut pas y avoir de passage direct de la cartographie morpho-sédimentaire à la cartographie des habitats benthiques puisque les contours de faciès sédimentaires ne correspondent pas obligatoirement à des limites de répartition des peuplements benthiques.

* Sables datant de l'Holocène, période faisant suite à la dernière glaciation (>10 000 ans BP) et correspondant à la remontée du niveau marin jusqu'à son niveau actuel.



18.a : Vases



18.b : Sables fins à moyens



18.c : Sables moyens à grossiers



18. d : Cailloutis graveleux et blocs



18. e : Sédiments hétérogènes



Figure 18 : Répartition des faciès sédimentaires

5. Cartographie des habitats benthiques

La cartographie des habitats benthiques est élaborée à partir de l'agrégation et de l'analyse de l'ensemble des données acquises. Compte tenu de l'échelle de restitution de la carte du site de Terenez prévue au 1 : 25 000, il a été défini que la numérisation des polygones de la couche 'habitats' serait produite à l'échelle de 1 : 5 000. Certains polygones relatifs à des habitats remarquables comme les herbiers de zostères ont toutefois été numérisés au 1 : 2000 voire au 1 : 1000. Cette différence d'échelle entraîne des différences de précision sans toutefois nuire à la lisibilité de l'information.

La caractérisation des habitats intertidaux a suivi l'évolution de la mise au point de la typologie, depuis EUNIS (EUropean Nature Information System) en 2003 pour aboutir aux nouvelles propositions de typologie d'habitats marins benthiques publiées en 2009 (Guillaumont *et al.*, 2009). Ces propositions permettent de conserver les correspondances avec les typologies EUNIS (EEA, 2004) et Natura 2000 (Bensettiti, 2004). Certains habitats identifiés ne possèdent pas d'équivalence EUNIS. Il est prévu de demander auprès de l'Agence européenne de l'environnement, la création de nouvelles catégories permettant de prendre en compte dans EUNIS les spécificités biogéographiques de nos côtes. Cette démarche implique un travail important des experts benthologues et s'inscrit dans un processus documenté dans le cadre du programme MESH (Mapping European Seabed Habitat) (Connor, 2006).

5.1. Typologie

Initialement, la typologie des habitats retenue pour la cartographie sectorielle REBENT était la classification EUNIS, référence européenne basée sur des travaux menés par les anglo-saxons. Reposant sur six niveaux hiérarchiques de classification, cette typologie permet d'accéder à des niveaux de précision allant de la simple distinction entre les types rocheux ou meuble (niveau 2), en intégrant ensuite le mode d'exposition et le type de substrat (niveau 3), puis la notion de groupement fonctionnel d'habitats (niveau 4) jusqu'à l'identification précise des peuplements benthiques définis par la présence d'espèces dominantes ou de groupes d'espèces caractéristiques (niveaux 5 et 6) (Connor *et al.*, 2004) (tableau 3).

| Structuration hiérarchique de la typologie des habitats EUNIS | | | | |
|---|----------|-----------------------------|---|----------|
| Niveau 2 | Niveau 3 | Niveau 4 | Niveau 5 | Niveau 6 |
| Facteurs abiotiques (substrat, exposition) | | Groupements fonctionnels | Peuplements benthiques Variations biogéographiques | |

Tableau 3 : Niveaux de typologie EUNIS (d'après Connor *et al.*, 2004)

L'exemple suivant reprend les codes couleur du tableau 3 correspondant aux niveaux hiérarchiques de la classification EUNIS :

Marine habitat (A)

Littoral rock and other hard substrata (A1)

Moderate energy littoral rock (A1.2)

Barnacles and furoids on moderately exposed shores(A1.21)

[Fucus serratus] on moderately exposed lower eulittoral rock (A1.214)

[Fucus serratus] and red seaweeds on moderately exposed lower eulittoral rock (A1.2141)

Littoral sediment (A2)

...

Cependant, même si cette typologie présente l'avantage d'être utilisée au niveau européen, elle s'est avérée difficilement applicable dans le cadre de l'approche cartographique du Rebent sectoriel intertidal. Les derniers niveaux de qualification d'ordre biogéographique imposent généralement une méthodologie d'identification systématique et par conséquent la mise en œuvre de moyens plus importants que ceux engagés. La qualification des habitats ne pouvait dépasser le niveau 4 selon EUNIS (Rollet *et al.*, 2005).

Compte tenu des nouvelles technologies mises en œuvre pour la cartographie des habitats benthiques (Annexe 2), et des difficultés de mise en application de la typologie européenne, un groupe d'expert benthologue s'est constitué pour tenter de résoudre ce problème. L'analyse croisée de la typologie EUNIS (2004), de la typologie Natura 2000 (Cahiers d'Habitats, Bensettiti *et al.*, 2004) et d'autres typologies reconnues aux niveaux national et international a permis d'aboutir à de nouvelles propositions de typologie d'habitats marins benthiques (Guillaumont *et al.*, 2009).

Trois grandes catégories d'habitats y sont distinguées : les substrats meubles, les substrats rocheux, et les habitats particuliers qui comprennent notamment les herbiers de zostères (Bajjouk, 2009). Pour les habitats des substrats rocheux, à la différence de la typologie EUNIS basée sur les modes d'exposition (abrité ou exposé), les nouvelles propositions permettent de distinguer dans un premier temps la présence ou non d'une couverture algale. Grâce aux technologies telles que les orthophotographies ou les images satellites, ce dernier critère est plus facilement abordable que le mode d'exposition, qui peut s'avérer très variable, même sur une zone d'estran limitée. Les distinctions dans ces nouvelles propositions de typologie se font ensuite selon l'étagement des espèces (niveau 2), puis en fonction de leur densité (niveau 3). Cette dernière permet de retrouver le caractère abrité ou exposé, identifié pour EUNIS, qui est déterminant dans la répartition des espèces.

Ces nouvelles propositions n'ont pas encore été adoptées officiellement c'est-à-dire validées par le MNHN (instance nationale). Elles sont cependant accueillies avec un grand intérêt par les gestionnaires car elles permettent une mise en œuvre pragmatique de la cartographie. Concernant les habitats rencontrés sur la zone intertidale et sur la frange infralittorale supérieure, ces propositions devraient être relativement stables. Concernant les habitats subtidiaux, les propositions de typologie sont en cours d'élaboration.

Ces nouvelles propositions sont présentées sous la forme d'un tableau en annexe 1 (extrait et adapté de Guillaumont *et al.*, 2009) et sous la forme d'un catalogue en annexe 5. Dans les deux cas, la correspondance de ces nouvelles propositions avec les typologies EUNIS et Natura 2000 sont indiquées. Le catalogue présente, en plus d'une illustration photographique de chaque habitat identifié sur le secteur de Morlaix, la définition des habitats issue des travaux des anglo-saxons (Connor *et al.*, 2004 ; EEA, 2004 ; Traduction Thouin, 2008) et des Cahiers d'habitats Natura 2000 (Bensettiti, 2004).

5.2. Identification des habitats

5.2.1. Principe

Après délimitation des contours des différentes entités par photo-interprétation, l'identification des habitats se fait par analyse et recoupement de l'ensemble des informations disponibles sur le secteur (altimétrie, notes de terrain, photographies, ...). La plupart des qualifications est possible avec un degré de confiance élevé. Cependant, certaines identifications sont plus difficiles par manque de données de terrain et relèvent plutôt de l'extrapolation. C'est le cas notamment dans les zones situées en bas de l'estran, difficilement accessibles à pied en raison d'un terrain peu praticable, ou lorsque le coefficient de marée est trop faible et ne permet pas d'accéder à un tel niveau. Bien que les campagnes de terrain soient programmées en période de grandes marées, les conditions météorologiques telles que les dépressions peuvent générer des surcotes du plan d'eau.

Pour chaque polygone, la table attributaire associée est complétée au fur et à mesure de la numérisation et qualification des habitats. On y retrouve l'ensemble des informations disponibles

(code de typologie, nature du substrat, biocénoses, méthode de validation, commentaires...). Il est important de consulter cette table en complément de la cartographie. La structure détaillée de cette table est présentée en annexe 6. Elle suit le modèle défini dans le Cahier des charges pour la cartographie des sites Natura 2000 littoraux (Bajjouk, 2009). Dans le cas d'une mosaïque d'habitats (polygone constitué de deux habitats ou plus dans certaines proportions), seuls les deux habitats majoritaires sont identifiés pour limiter les catégories (Bajjouk, 2009).

Il faut noter que certains polygones adjacents, de qualification identique (auxquels le même code d'habitats a été attribué) n'ont pas été combinés, en raison d'informations différentes dans la table attributaire. En effet, même si les habitats semblent similaires, des notes de terrain ou des données complémentaires permettent de disposer, pour certains, d'informations plus précises (telles que la nature du substrat ou les biocénoses rencontrées) qui seraient alors perdues, ou au contraire exagérées, si les polygones étaient fusionnés.

5.2.2. Etagement des algues selon les niveaux d'immersion

En zone intertidale, les algues ont développé des adaptations qui leur permettent de résister aux différents stress (dessiccation, température, salinité...) subis lors des cycles d'immersion et d'émersion liés aux marées. Les propriétés propres à chaque espèce végétale font qu'elles sont plus ou moins aptes à répondre à ces variations de leur environnement, ce qui engendre de façon générale une répartition des algues en ceinture sur l'estran selon les niveaux d'immersion qu'elles supportent.

Dans l'étage médiolittoral, la dessiccation d'une algue est directement liée à la durée de son émergence, donc au niveau qu'elle occupe (Gayral & Cosson, 1997). Ainsi, de façon théorique, il s'établit un étagement des espèces algales en ceintures quasi mono-spécifiques, en fonction du niveau d'immersion et donc de l'étage du littoral dans lequel elles se situent (figure 19). On observe cependant des mélanges d'espèces aux frontières entre deux ceintures consécutives, laissant place à une compétition inter-spécifique.

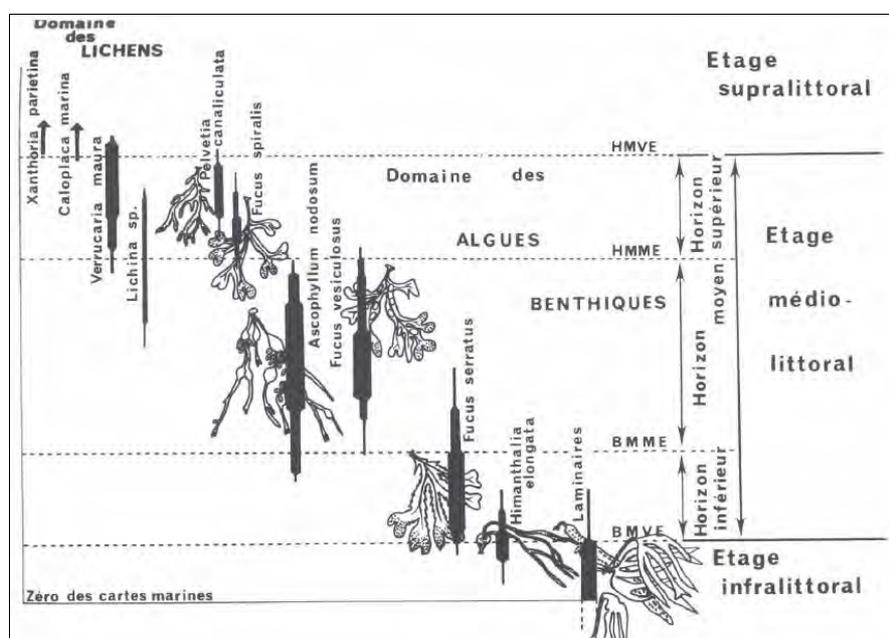


Figure 19 : Répartition en ceintures des lichens et des grandes algues brunes du littoral (Gayral & Cosson, 1986)

Bien que cet étagement s'observe fréquemment sur le littoral et ait été souvent démontré, les variations sont nombreuses vis-à-vis de ce modèle théorique, en raison de facteurs hydrodynamiques et de la morphologie côtière (figure 20). En effet, la répartition des algues est fonction du mode d'exposition à la houle (comme différencié dans la typologie EUNIS). En mode abrité, l'étagement est proche de la théorie, alors qu'en mode exposé, on observe une remontée des ceintures des différents organismes (algues, lichens..). A l'extrême, si l'énergie des vagues vient à être trop forte, le développement algal laisse place à l'établissement d'espèces animales telles que les patelles ou les cirripèdes.

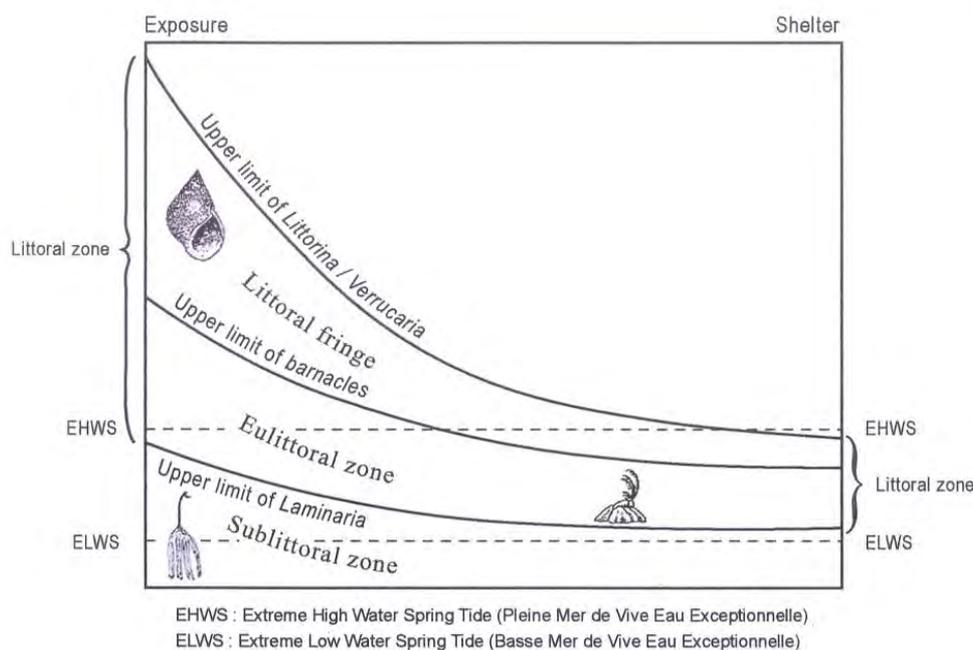


Figure 20 : Influence du mode d'exposition sur la répartition des ceintures
 (Exposure : exposé / Shelter : abrité)
 (Bonnot-Courtois et Levasseur, 2002, d'après Lewis, 1964)

Ces propriétés d'étagement des algues sont utilisées pour la cartographie des habitats benthiques, et facilitent leur identification. Sur le site de Terenez, en l'absence d'un Modèle Numérique de Terrain (MNT) permettant de générer des niveaux d'immersion, les zones rocheuses et les espèces de la couverture algale ont directement été qualifiées lors des missions sur le terrain.

5.2.3. Habitats sous influence anthropique

Les travaux de Louis Joubin au début du siècle dernier (Joubin, 1907), sur l'inventaire des gisements de coquilles comestibles de la côte Nord du Finistère témoignent que les activités anthropiques sur ce secteur remontent à plus d'un siècle. Les nombreux parcs conchylicoles implantés sur l'estran du secteur de Terenez confirment une activité humaine importante. Il est donc permis de penser que ces activités ne sont pas sans impacts sur les habitats benthiques environnants.

Bien que leurs impacts ne soient que partiellement évalués, la présence de ces concessions influence très probablement le milieu dans lequel elles se trouvent et peut avoir des conséquences sur les habitats, qu'elles soient positives ou négatives (figures 21 et 22). L'impact sera différent en fonction des techniques de culture, allant de l'ensemencement de bivalves fousseurs directement dans le sédiment jusqu'à l'élevage de bivalves filtreurs sur pieux ou en poches sur tables. Les actions mécaniques nécessaires à l'ensemencement ou la collecte de coquillages ont de toute évidence un impact sur les habitats benthiques d'origine. De même, les huîtres creuses qui produisent, comparativement à d'autres espèces, une quantité importante de biodépôts, et les tables sur lesquelles elles reposent, ont une influence notable sur l'hydrodynamisme local (Kervella *et al.*,

2010). L'impact des élevages de moules sur bouchots, non pratiqués sur le secteur de Terenez, semble, quant à lui, moins important et surtout peut dépendre du type d'habitat sur lequel ils sont implantés (Grant *et al.*, en prép. ; McKindsey C., soumis). Il apparaît donc nécessaire de tenir compte de la présence des parcs conchylicoles afin d'évaluer, lorsque cela est possible, leur impact sur les habitats.



Figure 21 : Impacts des activités ostréicoles sur les habitats ?



Figure 22 : Herbiers de *Zostera marina* entre et sous des tables ostréicoles

Les informations relatives aux activités conchylicoles peuvent être gérées en tant qu'information complémentaire dans une couche géographique spécifique, différente de la couche des habitats benthiques, (Bajjouk, 2009). Cependant, pour s'assurer que cette information soit intégrée lors de l'analyse de la cartographie des habitats, il faudrait qu'elle soit associée ou intégrée de façon permanente. Dans le même esprit, il est nécessaire de faire figurer l'emprise du cadastre (en mode 'contour') sur la représentation cartographique finale..

Note technique : La façon la plus sûre est de découper la couche 'habitat' par la couche 'cadastre conchylicole'. Ainsi, tous les polygones issus de ce découpage correspondent à l'étendue du cadastre conchylicole. Ils peuvent être renseignés comme étant des habitats sous influence anthropique, dans la table attributaire associée à la couche 'habitat' (annexe 6) au niveau du champ relatif au commentaire de validation (COM_VAL). Il est également possible à ce niveau de préciser le type d'impact lorsque celui-ci est connu.

D'autres activités humaines comme la pêche à pied (figure 23) ou les mouillages en période estivale peuvent avoir un impact important sur les habitats benthiques. Bien que certains paramètres de ces activités soient difficiles à mesurer, l'évaluation de leur impact a fait l'objet de plusieurs études (Hily *et al.*, 2004 ; Brigand *et al.*, 2008).



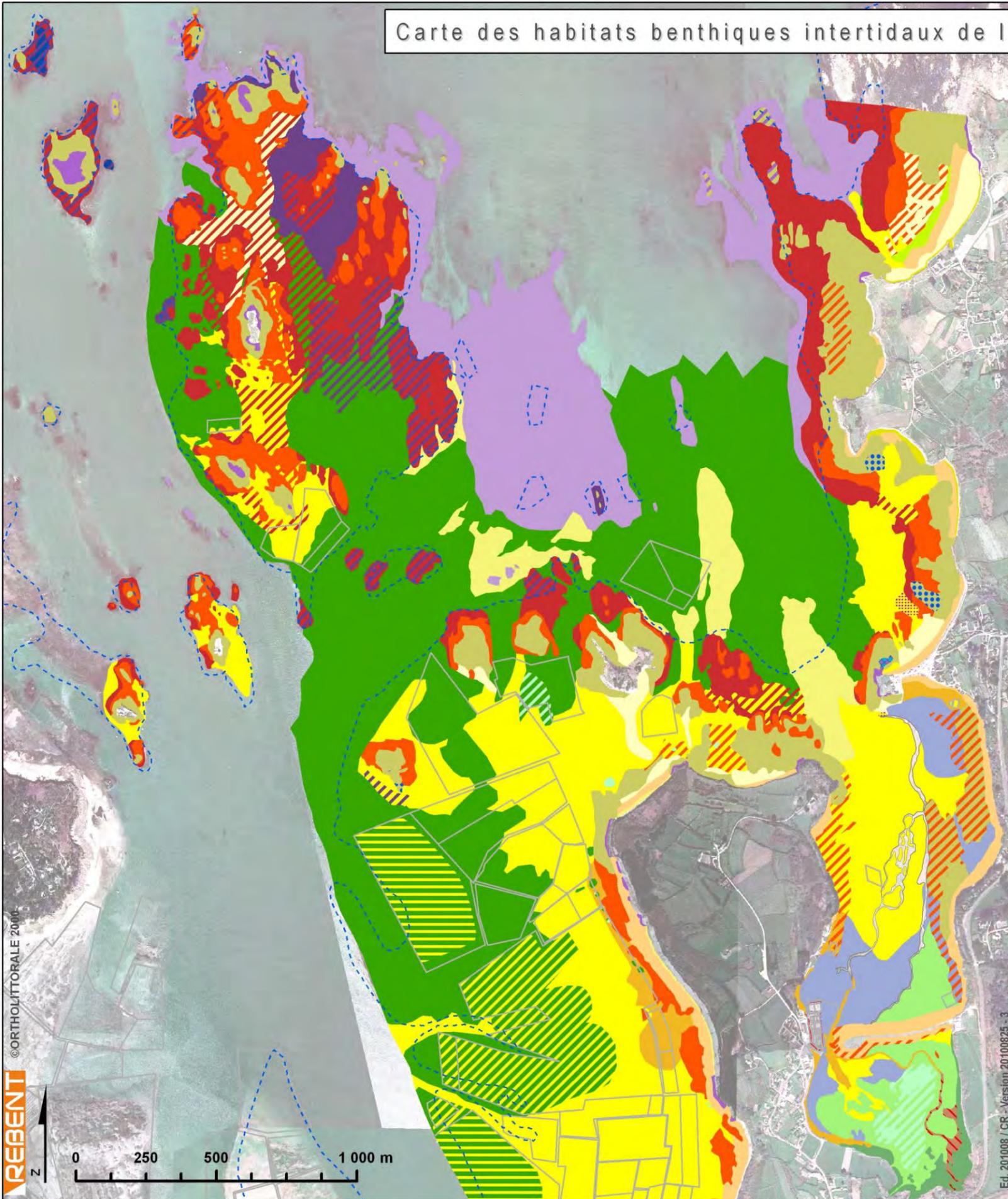
Figure 23 : Impact de la pêche à pied sur un herbier de *Zostera marina*
(Cette photographie a été prise sur un autre secteur Rebent)

5.3. Métadonnées

Les métadonnées correspondent à des données sur les données, et permettent de regrouper toutes les informations nécessaires à leur compréhension et à leur bonne utilisation. Il est indispensable d'associer systématiquement des métadonnées à chaque jeu de données, pour s'assurer que les informations contenues dans la couche géographique seront à la disposition de chaque utilisateur.

Les métadonnées associées à la couche de cartographie des habitats benthiques du secteur des Morlaix (annexe 7) sont établies selon la norme ISO 19115, dans ArcCatalog ©ESRI, à partir d'une interface spécifique, et selon une mise en forme définie par REBENT. Elles comprennent l'ensemble des informations relatives aux données, telles que leurs sources, les droits d'utilisation, les références géographiques, les personnes responsables de la ressource, etc...

Carte des habitats benthiques intertidaux de l'île aux Dames et de Térénez (Secteur de Morlaix)



Nouvelles propositions de typologie (Guillaumont et al., 2009)

Mosaïques d'habitats

Habitats particuliers

- Herbiers à [*Zostera noltii*] (P01.01)
- Herbiers à [*Zostera marina*] (P01.02)
- Bancs à [*Lanice*] intertidaux (P02.01)
- Cuvettes en milieux rocheux de la zone supralittorale (P16.01)

Substrats meubles

- Galets et cailloutis des hauts de plage à [*Orchestia*] (S01.01)
- Sables des hauts de plage à Talitres (S01.02)
- Galets et cailloutis intertidaux (S02.01)
- Sables intertidaux mobiles (S03.01)
- Sables et sables envasés intertidaux (S03.02)
- Vases intertidales marines nues (S04.01.01)
- Vases intertidales marines avec macroalgues opportunistes pérennes en place (S04.01.02)
- Sédiments hétérogènes envasés intertidaux marins (S05.01)
- Sables fins propres et légèrement envasés sublittoraux (S07.02)

Substrats rocheux

- Roches et blocs supralittoraux à lichens (R01)
- Fuciales des roches et blocs du médiolittoral moyen (R02.02)
- Fuciales des roches et blocs du médiolittoral inférieur (R02.03)
- Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux (R03.01)
- Cirripèdes et moules des roches et blocs médiolittoraux (R03.02)
- Roches et blocs intertidaux avec algues opportunistes (R05)
- Roches et blocs de la frange infralittorale supérieure (R07)
- Roches et blocs infralittoraux (R08)

Autres

- Schorre
- Zéro hydrographique (SHOM)
- Cadastre conchylicole

- Herbiers à [*Zostera noltii*] clairsemés /Vases intertidales marines avec macroalgues opportunistes pérennes en place (P01.01/S04.01.02)
- Herbiers à [*Zostera noltii*] /Herbiers à [*Zostera Marina*] (P01.01/P01.02)
- Herbiers à [*Zostera marina*] clairsemés /Sables et sables envasés intertidaux (P01.02/S03.02)
- Herbiers à [*Zostera marina*] clairsemés - perturbés par des activités conchylicoles /Sables et sables envasés intertidaux (P01.02/S03.02)
- Herbiers à [*Zostera marina*] /Fuciales des roches et blocs du médiolittoral inférieur (P01.02/R02.03)
- Herbiers à [*Zostera marina*] /Roches et blocs de la frange infralittorale supérieure (P01.02/R07)

- Galets et cailloutis intertidaux /Fuciales des roches et blocs du médiolittoral moyen (S02.01/R02.02)
- Sables intertidaux mobiles /Fuciales des roches et blocs du médiolittoral moyen (S03.01/R02.02)
- Sables intertidaux mobiles /Fuciales des roches et blocs du médiolittoral inférieur (S03.01/R02.03)
- Sables et sables envasés intertidaux /Fuciales des roches et blocs du médiolittoral moyen (S03.02/R02.02)
- Sables et sables envasés intertidaux /Fuciales des roches et blocs du médiolittoral inférieur (S03.02/R02.03)
- Sables et sables envasés intertidaux /Zone à [*Mastocarpus*] et autres algues rouges (S03.02/R07.02)
- Vases intertidales marines /Fuciales des roches et blocs du médiolittoral moyen (S04.01/R02.02)
- Sédiments hétérogènes envasés intertidaux marins /Fuciales des roches et blocs du médiolittoral moyen (S05.01/R02.02)
- Sédiments hétérogènes envasés intertidaux en milieu à salinité variable /Roches et blocs intertidaux avec fuciales en milieu à salinité variable (S05.02/R06)

- Roches et blocs supralittoraux à lichens /Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux (R01/R03.01)
- Fuciales des roches et blocs du médiolittoral moyen /Fuciales des roches et blocs du médiolittoral inférieur (R02.02/R02.03)
- Fuciales des roches et blocs du médiolittoral moyen /Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux (R02.02/R03.01)
- Fuciales des roches et blocs du médiolittoral inférieur /Roches et blocs de la frange infralittorale supérieure (R02.03/R07)
- Roches et blocs médiolittoraux à dominance animale /Roches et blocs de la frange infralittorale supérieure (R03/R07)

Sources diverses, 2002 à 2009

DDAM 29 - novembre 2008 - reproduction interdite

Voir le fichier de métadonnées associé pour une bibliographie exhaustive

Produit numérique REBENT IFREMER - UMR1744 CNRS/SBR - UMR8586 PRODIG CNRS/EPHE, 2010

© ORTHOLITTORALE 2000

REBENT

Ed. 201008 / CR - Version 20100825 - 3

5.4. Analyse de la répartition des habitats

Sur le secteur de Morlaix, la mise en œuvre de la typologie basée sur les observations de terrain et la morpho-sédimentologie de l'estran est relativement simple. Comme pour le secteur des Abers (Rollet *et al.*, 2011), la déclinaison en niveaux 2 et 3 n'est pas systématique pour tous les habitats. Les données disponibles ne suffisent pas toujours à distinguer les différents niveaux de typologie proposés.

En bas estran, les niveaux d'immersion et le contexte dans lequel se trouve un habitat (substrat, mode d'exposition), permettent de le situer avec confiance au niveau de 'Roches et blocs de la frange infralittorale supérieure'. La typologie distingue 2 sous-catégories de niveau 2 pour cet habitat, la 'Zone à *Himanthalia* et algues rouges' et la 'Zone à *Mastocarpus* et autres algues rouges'. Au printemps, période des campagnes de terrain, ces 2 sous-catégories se ressemblent beaucoup et sont difficiles à différencier. A défaut d'une analyse quantitative des espèces, seule la qualification de niveau 1 sera utilisée pour la cartographie tout en conservant au niveau de la table attributaire des éléments d'observation et de précision complémentaires. Dans le cas des 'Roches et blocs médiolittoraux à dominance algale', la déclinaison de niveau 3 fait intervenir la notion de continuité et/ou discontinuité de la couverture algale. Cette distinction est utile lors de la production d'une cartographie spécifique à la couverture algale, mais, pour une cartographie d'habitats, une discontinuité sera représentée en mosaïque d'habitat (Fucales et Cirripèdes, par exemple).

La délimitation entre les habitats est parfois délicate à cartographier car, selon les facteurs environnementaux, l'étagement des habitats est plus ou moins marqué. En zone abritée et sur les pentes douces, certains habitats ont tendance à se chevaucher. De même, le niveau et l'étendue des 'Sédiments de hauts de plage' peuvent varier selon le cycle de marée ou lors de tempêtes.

La représentation cartographique (figure 24) illustre la diversité des habitats et la complexité des paysages observés en zone intertidale. (figures 25 & 26).



Figure 25 : Mosaïque d'"Herbiers à *Zostera marina*' et de 'Roches et blocs de la frange infralittorale supérieure'



Figure 26 : Paysage typique avec succession d'habitats plus ou moins mosaïqués du haut d'estran vers le bas estran, vue prise de la pointe de la presqu'île de Barnenez vers l'île Sterec

La répartition des habitats déclinés au niveau 1 des nouvelles propositions de typologie est la suivante (Figure 27) :

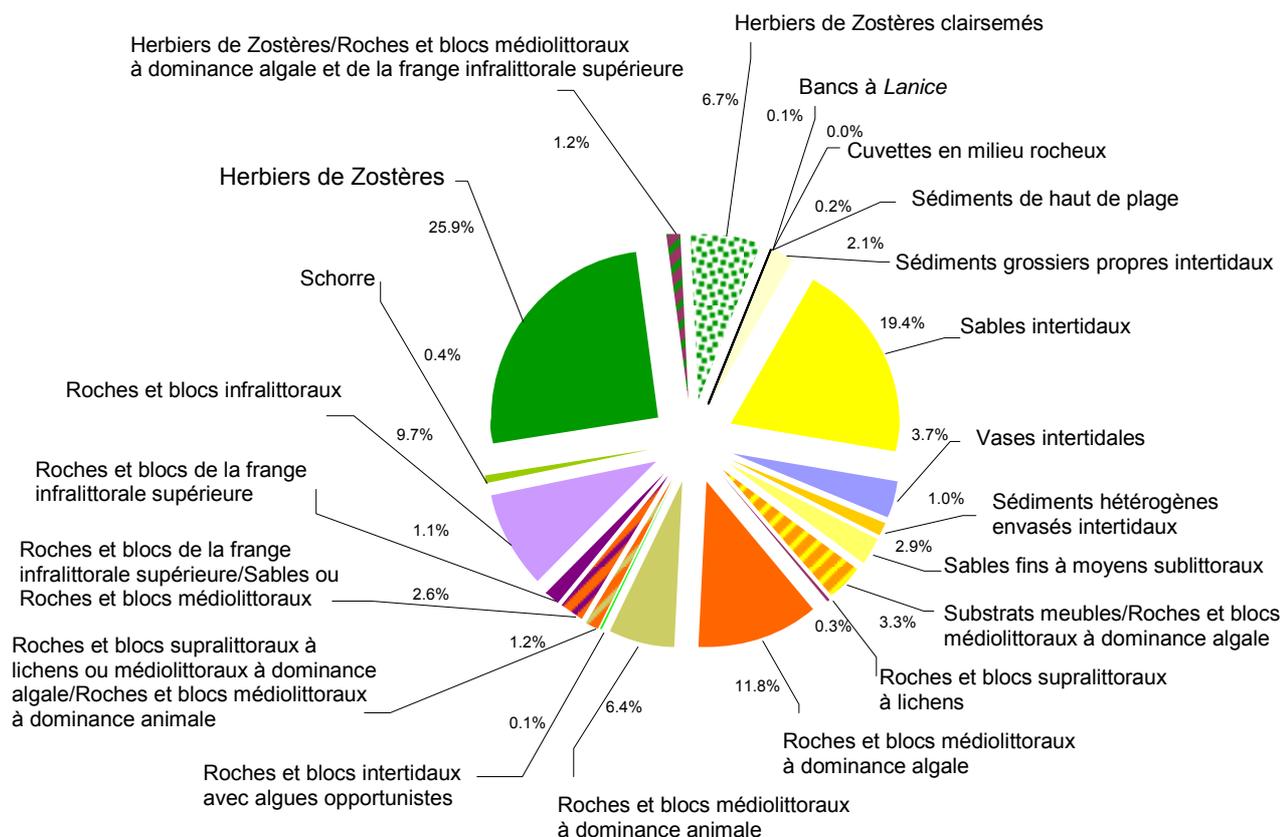


Figure 27 : Répartition des groupes d'habitats (de niveau 1) dans le secteur de Morlaix

Toutes les catégories d'habitats observés sont figurées sur ce graphique. Toutefois, afin de simplifier leur représentation, certaines catégories de mosaïques très peu représentées ont été associées, au cas par cas, aux catégories dominantes.

Les habitats de substrats meubles occupent 30% de la surface totale du secteur cartographié. Ceux des 'sables intertidaux' y représentent près de 20%, sachant que cette catégorie regroupe les 'sables intertidaux mobiles' et les 'sables et sables envasés intertidaux'. Selon la pente, la granulométrie, l'hydrodynamisme, le niveau sur l'estran, les habitats de cette catégorie peuvent présenter des caractéristiques très différentes.

Les habitats des 'sables intertidaux mobiles' soumis à des variabilités saisonnières importantes (assèchement, érosion des plages lors des tempêtes) présentent une très faible diversité d'espèces. Par contre, les sables et sables envasés souvent situés plus bas sur l'estran hébergent une grande variété d'espèces. Plus ou moins saturés en eau, ils peuvent être modelés en rides (ripple-marks) sous l'action des vagues et des courants.

Les habitats des 'vases intertidales' représentant près de 4% de la surface totale se retrouvent à l'abri de la presqu'île de Barnenez, dans l'anse de Terenez et principalement au fond de cette anse derrière le tombolo.

Les habitats de substrat rocheux représentent plus de 33% de la surface cartographiée, parmi lesquels 23% ont une couverture d'algues continue (12% en médiolittoral et 11% en frange infralittorale). Les 'roches et blocs à dominance animale' représentent seulement 6,4%.

D'une année sur l'autre, les variations de la couverture algale peuvent être importantes. Des habitats dominés par les fucales peuvent succéder à des habitats dominés par les cirripèdes, en passant par des phases de transition. Les mosaïques d'habitats observées peuvent correspondre à ces stades intermédiaires d'évolution naturelle entre deux habitats à dominance algale ou animale. La part la plus importante des mosaïques d'habitats revient aux associations de 'Roches et blocs médiolittoraux à dominance algale' avec les 'Sables intertidaux' et les 'Sédiments hétérogènes envasés intertidaux', de 'Roches et blocs de la frange infralittorale supérieure' avec les 'Sables' ou 'Roches et blocs médiolittoraux à dominance algale'.

Les herbiers de zostères occupent 34% de la surface cartographiée dont la majorité correspond à des herbiers denses et près de 7% à des herbiers clairsemés. Il s'agit essentiellement de la zostère marine, *Zostera marina*, espèce subtidale dont l'habitat remonte fréquemment en zone intertidale. Sur l'estran, seules les parties hautes des herbiers sont accessibles en vive-eau. Les travaux de Beauchamps et Zachs (1913) avaient déjà mis en évidence plusieurs secteurs de développement des herbiers tant à l'ouest qu'à l'est de la presqu'île de Barnenez. Plusieurs campagnes de prospection ont été menées sur des embarcations avec l'aide des équipes de la Station Biologique de Roscoff afin de préciser la délimitation des herbiers par photo-interprétation (Rollet C., coord., 2008). Ces campagnes ont permis de mettre en évidence les limites de la cartographie par télédétection. En effet, même si la signature 'en dentelle' des herbiers à *Zostera marina* est tout à fait caractéristique sur les photographies aériennes, cette approche n'avait permis de cartographier que 28% de la surface totale des herbiers. Ceci démontre la nécessité et l'importance de la validation terrain. Par ailleurs, les herbiers clairsemés se situent au niveau des concessions conchylicoles sur lesquelles les activités de chalutage d'huîtres plates remanient régulièrement le substrat ce qui perturbe le développement de l'herbier.

En médiolittoral inférieur et moyen, les concessions conchylicoles occupent 23% de l'estran et principalement à l'ouest de la presqu'île de Barnenez (figure 28). Actuellement, il n'existe pas d'évaluation précise de l'impact potentiel de ces activités sur les différents habitats.



Figure 28 : Installations ostréicoles sur le secteur ouest de la presqu'île de Barnenez

Bien que très peu représenté sur le secteur de Morlaix, le schorre (0,4%) est un habitat important en zone intertidale. Il constitue un lieu de refuge et de nourricerie pour de nombreuses espèces animales. La délimitation du schorre, facilement reconnaissable sur les supports photographiques de référence, a été validée lors des campagnes de terrain. Bien que ces habitats ne soient pas identifiés dans les nouvelles propositions de typologie d'habitats marins benthiques, ils ont été représentés sur la cartographie sectorielle intertidale car, dans les baies abritées ou les estuaires, les schorres constituent un habitat caractéristique du médiolittoral supérieur

Conclusion

Le secteur de Morlaix possède une grande diversité d'habitats depuis les substrats vaseux ou sableux jusqu'aux roches et blocs à dominance animale et/ou végétale.

La répartition des habitats selon les 3 grands groupes discriminés dans les nouvelles propositions de typologie (habitats des substrats meubles, habitats des substrats rocheux et habitats particuliers) est la suivante (Figure 29) :

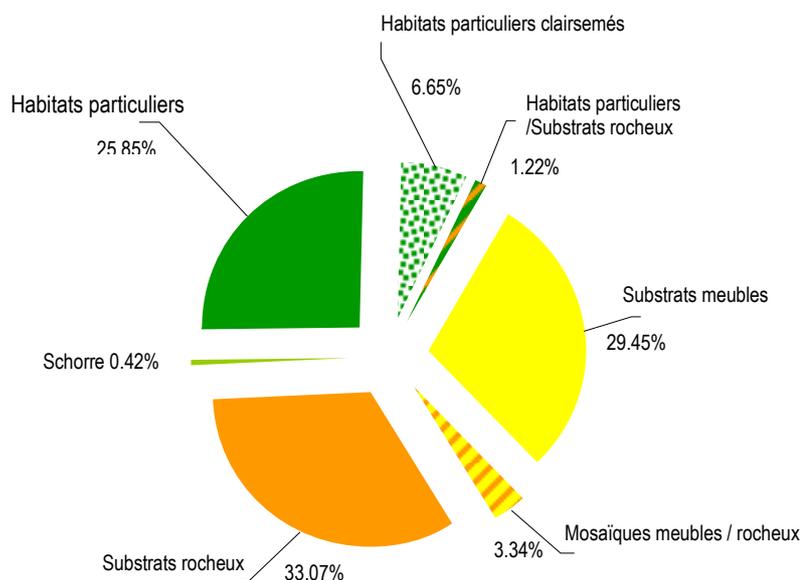


Figure 29 : Répartition des trois grands groupes d'habitats dans le secteur de Morlaix

Les habitats de substrats meubles et rocheux sont en proportions équivalentes, de l'ordre de 30% du total de la zone intertidale. Les habitats particuliers correspondant aux herbiers de zostère marine représentent une très large part des habitats en couvrant 34% de la surface cartographiée. Les mosaïques d'habitats quant à elles sont faiblement présentes (4%).

La dynamique naturelle saisonnière ou interannuelle entraîne une évolution continue de la distribution des habitats. La carte des habitats basée sur des campagnes de terrain réalisées entre 2008 et 2009 représente l'état des lieux à cette période et peut être utilisée comme référence de départ pour suivre l'évolution de la biodiversité du secteur.

Bibliographie

Bajjouk T., 2009. Soutien aux actions Natura 2000 de la région Bretagne - Cahier des charges pour la cartographie d'habitats des sites Natura 2000 littoraux: Guide méthodologique. Réf. RST/IFREMER/DYNECO/AG/09-01/NATURA2000. 107 p. + annexes

Beauchamps (de) P. & Zachs I., 1913. Esquisse d'une monographie bionomique de la plage de Terrénès – Mémoire de la Société Zoologique de France, tome XXIV, p. 107-196, 2 planches.

Bensettiti F. (Coord.), 2004 - Cahiers d'habitats « Natura 2000 » - Tome 2 : habitats côtiers. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Muséum National d'Histoire Naturelle, La documentation Française, Paris, 399p., ISBN : 2-11-005192-2

Blott S., 2000. Gradistat version 4.1 modified and completed by J. Fournier. A Grain Size Distribution and Statistics Package for the Analysis of Unconsolidated Sediments by Sieving or Laser Granulometer.

Bonnot-Courtois C. & Levasseur J.E., 2002. Reconnaissance de la limite terrestre du domaine maritime – Intérêts et potentialités de critères morpho-sédimentaires et botaniques. Rapport Ministère de l'Équipement des transports et du logement CETMEF / UMR 8586 PRODIG/CNRS, Laboratoire de Géomorphologie et Environnement Littoral (EPHE Dinard) ; Service de Botanique (Université de Rennes 1), 160 p.

Brigand L., Le Berre S., Le Corre N., Peuziat I., 2008. Connaître et suivre la fréquentation touristique, une clé pour mieux gérer les espaces insulaires ? Actes du colloque international pluridisciplinaire "Le littoral : subir, dire, agir" - Lille, France, 16-18 janvier 2008.

Connor D. W., Allen J. H., Golding N., Howell K. L., Lieberknecht L. M., Northen K. O. and J. B. Reker, 2004. The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 04.05. Peterborough, JNCC. ISBN 1 861 07561 8 (internet version) URL : www.jncc.gov.uk/MarineHabitatClassification

Connor D. W., 2006. EUNIS marine habitat classification. Application, testing and improvement. MESH Working Group, JNCC, 16 p. ISBN 1 861 07561 8 (internet version)
<http://www.searchmesh.net/default.aspx?page=1623>
http://www.searchmesh.net/PDF/GMHM1_EUNIS_application.pdf
GMHM1_EUNIS_marine_proposal_proforma.xls

European Environment Agency (EEA), 2004. European Nature Information System (EUNIS), Version 2004. <http://unis.eea.europa.eu/habitats.jsp>.

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

Gayral P., Cosson J., 1986. Connaître et reconnaître les algues marines. Ouest France, 223p

Gayral P., Cosson J., 1997. Les algues du littoral – Atlantique, Manche, Mer du Nord. Ouest France.

Grant C., Archambault P., Olivier F., McKindsey C.W. (en prép.) Benthic environment in a dynamic intertidal system: what is the influence of mussel aquaculture? Aquaculture Environment Interactions.

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

Hily C., Peuziat I., 2004. Impacts on *Zostera marina* beds in a tourist archipelago of the French atlantic coast and a proposed conservation plan. Comm. orale. International Seagrass Biology Workshop (ISBW6th) 22 Sept – 4 Oct 2004 Townsville, Australie.

Joubin L., 1907. Carte des gisements de coquilles comestibles de la côte Nord du Finistère. Bulletin de l'Institut Océanographique n°115, 5/04/1908).

Joubin L., 1908. Recherches sur la distribution océanographique des végétaux marins dans la région de Roscoff. Annales de l'Institut Océanographique, 199, tome. 1, fasc. 1, 26 p., 9 pl. + carte couleur.

Kervella Y., Germain G., Gaurier B., Facq J.-V., Cayocca F., Lesueur P. (2010). Experimental study of the near-field impact of an oyster table on the flow. European Journal of Mechanics - B/Fluids 29: 32-42.

Loarer R., 1975. Etude morphologique et sédimentologique de l'île Callot en Carantec (Finistère). Travail d'études et de recherches. UBO, Brest. 199 pages, annexes, 8 planches HT.

McKindsey C., Archambault P., Callier M., Olivier F. (soumis). Influence of suspended and off-bottom mussel culture on the sea bottom and benthic habitats: a review. Canadian Journal of Zoology.

Rigouin L., Loarer R. et Rollet C. (Co-encadrement), 2009. Réseau de surveillance benthique. Région Bretagne. Etude sédimentaire et cartographie des habitats benthiques du secteur de la presqu'île de Barnenez. (Rapport de stage IntechMer, TTSM, option génie de l'environnement marin). DYNECO/AG/09-17/LR

Rollet C., 2005a. Les orthophotographies littorales. Fiche outil FT13-FO01-01-2005-01 - Projet Rebent, 5 p.

Rollet C., 2005b. Géoréférencement en zone intertidale par GPS. Fiche outil FT13-FO01-02-2005-01 – Projet REBENT, 13 p.

Rollet C., Bonnot-Courtois C., Fournier J., 2005. Cartographie des habitats benthiques en zone intertidale à partir des orthophotographies littorales. Fiche technique FT 13-2005-01 – Projet Rebent, 18 p.

Rollet C., coord., 2008. Les herbiers de zostères de la région Bretagne - Inventaire 2007 des sites (Produit multisource disponible en cartographie interactive sur www.rebent.org ou sous la forme d'atlas en consultation en mode flash) www.rebent.org/fr/suivi-habitat-biodiversite/herbiers-de-zosteres/atlas---region-bretagne.php

Rollet C., Bonnot-Courtois C., Hamon N., Loarer R., 2011. Réseau de surveillance benthique. Région Bretagne. Approche sectorielle intertidale. Cartographie des habitats benthiques, Secteur des Abers. DYNECO/AG/11-06/CR. 47 p. + annexes.

Annexes

Annexe 1

Nouvelles propositions de typologie pour la cartographie d'habitats benthiques

Annexe 2

Moyens mis en œuvre pour la cartographie du plateau continental

Annexe 3

Récapitulatif des données acquises au cours des campagnes de terrain sur le secteur baie de Morlaix-Terenez (octobre 2008 ; janvier 2009 ; février - mars 2009 ; juin 2009 ; septembre 2009)

Annexe 4

Fiches granulométriques : Campagnes Rebent intertidales – Secteur baie de Morlaix-Terenez (Ri_031, Ri_033, Ri_034, Ri_036, Ri_037) (à partir du rapport de L. Rigouin)

Annexe 5

Catalogue des habitats marins benthiques observés sur le secteur de la baie de Morlaix selon les nouvelles propositions de typologie pour la cartographie d'habitats benthiques

Annexe 6

Structure de la table attributaire associée à la couche cartographique des habitats

Annexe 7

Métadonnées associées à la couche cartographique des habitats.

Annexe 1

Nouvelles propositions de typologie pour la cartographie d'habitats benthiques

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

| Nouvelles propositions pour la cartographie d'habitats benthiques 2008 | | | | | | | Cahiers d'Habitats 2004 |
|--|------|---|--------|---|-----------|--|---|
| Niveau 1 | code | Niveau 2 | code | Niveau 3 | code | Correspondance Eunis 2004 | |
| Substrats meubles | | | | | S | | |
| Sédiments de haut de plage | S01 | Galets et cailloutis des hauts de plage à <i>Orchestia</i> | S01.01 | | | A2.211 Talitrids on the upper shore and strandline (partie) | (1140_2) Galets et cailloutis des hauts de plage à <i>Orchestia</i> |
| | | Sables des hauts de plage à Talitres | S01.02 | | | A2.211 Talitrids on the upper shore and strandline (partie) | (1140_1) Sables des hauts de plage à Talitres |
| Sédiments grossiers propres intertidaux | S02 | Galets et cailloutis intertidaux | S02.01 | | | A2.11 Shingle (pebble) and gravel shores | (1140_5) Estrans de sables grossiers et graviers (partie) |
| | | Graviers et sables grossiers intertidaux | S02.02 | | | Demander la creation dans EUNIS | (1140_5) Estrans de sables grossiers et graviers (partie) |
| | | Sédiments grossiers intertidaux en milieu à salinité variable | S02.03 | | | A2.12 Estuarine coarse sediment shores | Non individualisé dans le (1130_1) Slikke en mer à marée |
| Sables intertidaux | S03 | Sables intertidaux mobiles | S03.01 | Sables intertidaux mobiles propres | S03.01.01 | A2.22 Barren or amphipod-dominated mobile sand shores (Sauf le A2.2222 Oligochaetes in variable salinity littoral mobile sand) Demander la création dans EUNIS de l'habitat "Sable à Donax" | (1140_3) Estrans de sables fins (partie) |
| | | | | Bancs sableux | S03.01.02 | Demander la création dans EUNIS (Equivalent A2.251 présent en méditerranée) | (1140_4) Sables dunaires |
| | | Sables et sables envasés intertidaux | S03.02 | | | A2.23 Polychaete/amphipod-dominated fine sand shores A2.24 Polychaete/bivalve-dominated muddy sand shores (sauf A2.245 [Lanice conchilega] in littoral sand) | (1140_3) Estrans de sables fins (partie) |
| | | Sables intertidaux en milieu à salinité variable | S03.03 | | | A2.2222 Oligochaetes in variable salinity littoral mobile sand | Non individualisé dans le (1130_1) Slikke en mer à marée |
| Vase intertidale | S04 | Vase intertidale marine | S04.01 | Vase intertidale marine nue | S04.01.01 | A2.3 Littoral mud (Partie marine sans macroalgues opportunistes pérennes) A2.33 Marine mud shores A2.34 [Corophium] spp. in soft mud shores | Non mentionné dans le 1140 |
| | | | | Vase intertidale marine avec macroalgues opportunistes pérennes en place | S04.01.02 | A2.3 Littoral mud (Partie marine avec macroalgues opportunistes pérennes) Demander la création dans EUNIS | Non mentionné dans le 1140 |
| | | Vase intertidale estuarienne (Slikke) | S04.02 | Vase intertidale estuarienne nue | S04.02.01 | A2.3 Littoral mud (partie estuarienne sans macroalgues opportunistes pérennes) A2.31 Polychaete/bivalve-dominated mid estuarine mud shores A2.32 Polychaete/oligochaete-dominated upper estuarine mud shores | (1130_1) Slikke en mer à marée (partie) |
| | | | | Vase intertidale estuarienne avec macroalgues opportunistes pérennes en place | S04.02.02 | A2.3 Littoral mud (partie estuarienne avec macroalgues opportunistes pérennes) Demander la création dans EUNIS | (1130_1) Slikke en mer à marée (partie) |
| Sédiments hétérogènes envasés intertidaux | S05 | Sédiments hétérogènes envasés intertidaux marins | S05.01 | | | Demander la création dans EUNIS d'une sous catégorie pour les sédiments marins (Sous A2.4 Littoral mixed sediments) | (1140-6) Sédiments hétérogènes envasés |
| | | Sédiments hétérogènes envasés intertidaux en milieu à salinité variable | S05.02 | | | A2.41 [Hediste diversicolor] dominated gravelly sandy mud shores A2.42 Species-rich mixed sediment shores A2.82 Ephemeral green or red seaweeds (freshwater or sand-influenced) on mobile substrata | Non individualisé dans le 1130 (un seul habitat 1130_1 Slikke en mer à marée) |
| Sables grossiers et graviers sublittoraux | S06 | Sables grossiers et graviers sublittoraux marins | S06.01 | | | A5.12 Infralittoral coarse sediment (sauf A5.127 Dense [Lanice conchilega] and other polychaetes in tide-swept infralittoral sand and mixed gravelly sand) A5.13 Circalittoral coarse sediment | (1110_3) Sables grossiers et graviers, bancs de maerl (partie) |
| | | Sables grossiers et graviers sublittoraux en milieu à salinité variable | S06.02 | | | A5.11 Infralittoral coarse sediment in reduced salinity | Non individualisé dans le 1130 (un seul habitat 1130_1 Slikke en mer à marée) |

| Nouvelles propositions pour la cartographie d'habitats benthiques 2008 | | | | | | Cahiers d'Habitats 2004 | |
|--|--|--|--|---|--|--|---|
| Niveau 1 | code | Niveau 2 | code | Niveau 3 | code | Correspondance Eunis 2004 | |
| Sables fins à moyens sublittoraux | S07 | Sables fins à moyens sublittoraux mobiles | S07.01 | Sables fins à moyens mobiles infralittoraux | S07.01.01 | A5.23 Infralittoral fine sand (Partie) : A5.231 Infralittoral mobile clean sand with sparse fauna A5.232 [Sertularia cupressina] and [Hydrallmania falcata] on tide-swept sublittoral sand with cobbles or pebbles | (110_2) Sables moyens dunaires |
| | | | | Sables fins à moyens mobiles circalittoraux | S07.01.02 | A5.25 Circalittoral fine sand | |
| | Sables fins propres et légèrement envasés sublittoraux | S07.02 | Sables fins propres et légèrement envasés infralittoraux | S07.02.01 | A5.23 Infralittoral fine sand (Partie) : A5.233 [Nephtys cirrosa] and [Bathyporeia] spp. in infralittoral sand A5.234 Semi-permanent tube-building amphipods and polychaetes in sublittoral sand A5.24 Infralittoral muddy sand | (110_1) Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers à Z. marina (partie) | |
| | | | Sables fins propres et légèrement envasés circalittoraux | S07.02.02 | A5.26 Circalittoral muddy sand | | |
| Sables fins à moyens sublittoraux en milieu à salinité variable | S07.03 | | | A5.22 Sublittoral sand in variable salinity (estuaries) | Non individualisé dans le 1130 (un seul habitat 1130_1 Slikke en mer à marée) | | |
| Vase sublittorale | S08 | Vase sableuse infralittorale | S08.01 | | | A5.33 Infralittoral sandy mud (Sauf le A3.336 Capitella capitata in enriched sublittoral muddy sediments) | (1160_1) Vasières infralittorales (partie) |
| | | Vase sableuse circalittorale | S08.02 | | | A5.35 Circalittoral sandy mud | |
| | | Vase fine infralittorale | S08.03 | | | A5.34 Infralittoral fine muds | (1160_1) Vasières infralittorales (partie) |
| | | Vase circalittorale | S08.04 | Vase fine circalittorale | S08.04.01 | A5.36 Circalittoral fine mud (sauf A5.361) | |
| | | | | Vase circalittorale à pennatule et langoustine | S08.04.02 | A5.361 Seapens and burrowing megafauna in circalittoral fine mud | |
| | | Vase eutrophisée infralittorale | S08.05 | Vasières eutrophisées non portuaires | S08.05.01 | A5.336 Capitella capitata in enriched sublittoral muddy sediments; A5.721 Periodically and permanently anoxic sublittoral muds | (1160_1) Vasières infralittorales (partie) |
| | | | | Vasières eutrophisées portuaires | S08.05.02 | Demander la création dans EUNIS (A5.34_FRx ou A5.72_FRx) | (1160_1) Vasières infralittorales (partie) |
| Vase avec présence de maerl | S08.06 | | | Demander la création dans EUNIS (A5.34 FRx) | (1160_1) Vasières infralittorales (partie) | | |
| Vase sublittorale en milieu à salinité variable | S09 | | | | A5.32 Sublittoral mud in variable salinity (estuaries) | Non individualisé dans le 1130 (un seul habitat 1130_1 Slikke en mer à marée) | |
| Sédiments hétérogènes sublittoraux | S10 | Sédiments hétérogènes infralittoraux | S10.01 | | | A5.43 Infralittoral mixed sediments (Sauf le A5.431 [Crepidula fornicata] with ascidians and anemones on infralittoral coarse mixed sediment et A5.435 [Ostrea edulis] beds on shallow sublittoral muddy mixed sediment) Demander la création dans EUNIS de 'Bancs coquilliers à épifaune diversifiée sur sédiments hétérogènes' | (1160_2) Sables hétérogènes envasés infralittoraux, Bancs de maerl (partie) |
| | | Sédiments hétérogènes circalittoraux | S10.02 | | | A5.44 Circalittoral mixed sediments (partie) A5.441 [Cerianthus lloydii] and other burrowing anemones in circalittoral muddy mixed sediment A5.442 Sparse [Modiolus modiolus], dense [Cerianthus lloydii] and burrowing holothurians on sheltered circalittoral stones and mixed sediment A5.443 [Mysella bidentata] and [Thyasira] spp. in circalittoral muddy mixed sediment A5.444 [Flustra foliacea] and [Hydrallmania falcata] on tide-swept circalittoral mixed sediment A5.446 Sandy mixed sediment with [Alcyonidium diaphanum] | |
| | | Bancs d'Ophiures | S10.03 | | | A5.445 Ophiolithrix fragilis and/or Ophiocomina nigra brittstar beds on sublittoral mixed sediment | |
| | | Sédiments hétérogènes sublittoraux en milieu à salinité variable | S10.04 | u* | | A5.42 Sublittoral mixed sediment in variable salinity (estuaries) | Non individualisé dans le 1130 (un seul habitat 1130_1 Slikke en mer à marée) |

| Nouvelles propositions pour la cartographie d'habitats benthiques 2008 | | | | | | Cahiers d'Habitats 2004 | | |
|--|--|--|--|--|--|---|---|--|
| Niveau 1 | code | Niveau 2 | code | Niveau 3 | code | Correspondance Eunis 2004 | | |
| Substrats rocheux | | | | | | R | | |
| Roches et blocs supralittoraux à lichens | R01 | | | | | B3.11 Lichens or small green algae on supralittoral and littoral fringe rock (1170_1) La roche supralittorale | | |
| Roches et blocs médiolittoraux à dominance algale | R02 | Fuciales des roches et blocs du médiolittoral supérieur | R02.01 | Fuciales des roches et blocs du médiolittoral supérieur à couverture discontinue | R02.01.01 | A1.211 [Pelvetia canaliculata] and barnacles on moderately exposed littoral fringe rock (Partie) A1.212 [Fucus spiralis] on full salinity exposed to moderately exposed upper eu littoral rock (Partie) A1.311 [Pelvetia canaliculata] on sheltered littoral fringe rock (Partie) A1.312 [Fucus spiralis] on sheltered upper eu littoral rock (Partie) | (1170_2) La roche médiolittorale en mode abrité (partie) | |
| | | | | Fuciales des roches et blocs du médiolittoral supérieur à couverture continue | R02.01.02 | A1.211 [Pelvetia canaliculata] and barnacles on moderately exposed littoral fringe rock (Partie) A1.212 [Fucus spiralis] on full salinity exposed to moderately exposed upper eu littoral rock (Partie) A1.311 [Pelvetia canaliculata] on sheltered littoral fringe rock (Partie) A1.312 [Fucus spiralis] on sheltered upper eu littoral rock (Partie) | (1170_2) La roche médiolittorale en mode abrité (partie) | |
| | R02 | Fuciales des roches et blocs du médiolittoral moyen | R02.02 | Fuciales des roches et blocs du médiolittoral moyen à couverture discontinue | R02.02.01 | A1.151 [Ascophyllum nodosum], sponges and ascidians on tide-swept mid eu littoral rock A1.213 [Fucus vesiculosus] and barnacle mosaics on moderately exposed mid eu littoral rock A1.221 [Mytilus edulis] and [Fucus vesiculosus] on moderately exposed mid eu littoral rock | (1170_2) La roche médiolittorale en mode abrité (partie) | |
| | | | | Fuciales des roches et blocs du médiolittoral moyen à couverture continue | R02.02.02 | A1.313 [Fucus vesiculosus] on moderately exposed to sheltered mid eu littoral rock A1.314 [Ascophyllum nodosum] on very sheltered mid eu littoral rock | (1170_2) La roche médiolittorale en mode abrité (partie) | |
| | R02 | Fuciales des roches et blocs du médiolittoral inférieur | R02.03 | Fuciales des roches et blocs du médiolittoral inférieur à couverture discontinue | R02.03.01 | A1.152 [Fucus serratus], sponges and ascidians on tide-swept lower eu littoral rock A1.153 [Fucus serratus] with sponges, ascidians and red seaweeds on tide-swept lower eu littoral mixed substrata A1.214 [Fucus serratus] on moderately exposed lower eu littoral rock (partie) A1.2141 [Fucus serratus] and red seaweeds on moderately exposed lower eu littoral rock A1.222 [Mytilus edulis], [Fucus serratus] and red seaweeds on moderately exposed lower eu littoral rock | (1170_2) La roche médiolittorale en mode abrité (partie) | |
| | | | | Fuciales des roches et blocs du médiolittoral inférieur à couverture continue | R02.03.02 | A1.315 [Fucus serratus] on sheltered lower eu littoral rock | (1170_2) La roche médiolittorale en mode abrité (partie) | |
| | Roches et blocs médiolittoraux à dominance animale | R03 | Cirrripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux | R03.01 | | | A1.112 [Chthamalus] spp. on exposed upper eu littoral rock A1.113 [Semibalanus balanoides] on exposed to moderately exposed or vertical sheltered eu littoral rock). | (1170_3) La roche médiolittorale en mode exposé (partie) |
| | | | | | Cirrripèdes et moules des roches et blocs médiolittoraux | R03.02 | A1.111 Mytilus edulis and barnacles on very exposed eu littoral rock (Partie non dense) | (1170_3) La roche médiolittorale en mode exposé (partie) |
| Cirrripèdes et huîtres des roches et blocs du médiolittoral | | | | | R03.03 | Demander la création dans EUNIS de cet habitat (A1.1_FRX : Ostreidae and barnacle communities on littoral rock) | (1170_3) La roche médiolittorale en mode exposé (partie) | |
| Plaques de <i>Sabellaria alveolata</i> sur roches médiolittorales | | | | | R03.04 | Demander la création dans EUNIS de cet habitat (A1.2_FRX) | Appartient à l'habitat 1170 mais non discriminé | |
| Roches et blocs médiolittoraux à très faible couverture macrobiotique | R04 | Roches et blocs du médiolittoral supérieur à très faible couverture macrobiotique | R04.01 | | | Demander la création dans EUNIS | (1170_3) La roche médiolittorale en mode exposé (partie) | |
| | | Roches et blocs du médiolittoral moyen et inférieur à très faible couverture macrobiotique | R04.02 | | | Demander la création dans EUNIS | (1170_3) La roche médiolittorale en mode exposé (partie) | |

| Nouvelles propositions pour la cartographie d'habitats benthiques 2008 | | | | | | Cahiers d'Habitats 2004 | | | |
|--|--------|--|-----------|--|-----------|---|--|--|--|
| Niveau 1 | code | Niveau 2 | code | Niveau 3 | code | Correspondance Eunis 2004 | | | |
| Roches et blocs intertidaux avec algues opportunistes | R05 | | | | | A1.45 Ephemeral green or red seaweeds (freshwater or sand-influenced) on non-mobile substrata (Partie) A1.215 [Rhodolhamniella floridula] on sand-scoured lower eu littoral rock | (1170_2) La roche médiolittorale en mode abrité (partie) | | |
| Roches et Blocs intertidaux avec fucales en milieu à salinité variable | R06 | | | | | A1.32 Fucoids in variable salinity | Non identifié dans le (1130_1) Slikke en mer à marée | | |
| Roches et blocs de la frange infralittorale supérieure | R07 | Zone à <i>Himanthalia</i> et algues rouges | R07.01 | | | A1.123 [Himanthalia elongata] and red seaweeds on exposed lower eu littoral rock | (1170_5) La roche infralittorale en mode exposé (partie) | | |
| | | Zone à <i>Mastocarpus</i> et autres algues rouges | R07.02 | | | A1.122 [Corallina officinalis] on exposed to moderately exposed lower eu littoral rock A1.124 [Palmaria palmata] on very exposed to moderately exposed lower eu littoral rock A1.125 [Mastocarpus stellatus] and [Chondrus crispus] on very exposed to moderately exposed lower eu littoral rock A1.126 [Osmundea pinnatifida] on moderately exposed mid eu littoral rock | (1170_5) La roche infralittorale en mode exposé (partie) | | |
| Roches et blocs infralittoraux | R08 | Roches et blocs à <i>Alaria esculenta</i> | R08.01 | | | A3.111 [Alaria esculenta] on exposed sublittoral fringe bedrock A3.112 [Alaria esculenta] forest with dense anemones and crustose sponges on extremely exposed infralittoral bedrock | (1170_5) La roche infralittorale en mode exposé (partie) | | |
| | | Roches et blocs à <i>Laminaria digitata</i> | R08.02 | | | A3.211 [Laminaria digitata] on moderately exposed sublittoral fringe rock A3.221 [Laminaria digitata], ascidians and bryozoans on tide-swept sublittoral fringe rock | (1170_5) La roche infralittorale en mode exposé (partie) | | |
| | | Laminaires de l'infralittoral supérieur | R08.03 | Forêt à laminaires dominée par <i>Laminaria hyperborea</i> | R08.03.01 | | | A3.113 [Laminaria hyperborea] forest with a faunal cushion (sponges and polyclinids) and foliose red seaweeds on very exposed infralittoral rock A3.1151 [Laminaria hyperborea] forest with dense foliose red seaweeds on exposed upper infralittoral rock A3.2121 [Laminaria hyperborea] forest, foliose red seaweeds and a diverse fauna on tide-swept upper infralittoral rock A3.2131 [Laminaria hyperborea] forest and foliose red seaweeds on tide-swept upper infralittoral mixed substrata A3.2141 [Laminaria hyperborea] forest and foliose red seaweeds on moderately exposed upper infralittoral rock A3.2143 Grazed [Laminaria hyperborea] forest with coralline crusts on upper infralittoral rock | (1170_5) La roche infralittorale en mode exposé (partie) |
| | | | | Forêt à laminaires dominée par <i>Laminaria saccharina</i> | R08.03.02 | | | A3.3132 [Laminaria saccharina] forest on very sheltered upper infralittoral rock | (1170_6) La roche infralittorale en mode abrité (Partie) |
| | | | | Forêt à laminaires dominée par <i>Saccorhiza polyschides</i> | R08.03.03 | | | Compléter dans EUNIS avec Forêt de <i>Saccorhiza polyschides</i> | (1170_6) La roche infralittorale en mode abrité (Partie) |
| | | | | Forêts à laminaires mixtes | R08.03.04 | | | A3.1153 Mixed [Laminaria hyperborea] and [Laminaria ochroleuca] forest on exposed infralittoral rock A3.311 Mixed [Laminaria hyperborea] and [Laminaria ochroleuca] forest on moderately exposed or sheltered infralittoral rock A3.3121 Mixed [Laminaria hyperborea] and [Laminaria saccharina] forest on sheltered upper infralittoral rock A3.3131 [Laminaria saccharina] and [Laminaria digitata] on sheltered sublittoral fringe rock | (1170_5) La roche infralittorale en mode exposé (partie) (1170_6) La roche infralittorale en mode abrité (Partie) |
| Roche et blocs infralittoraux (Suite) | R08.04 | Zones à Laminaires clairsemées dominée par <i>Laminaria hyperborea</i> | R08.04.01 | | | A3.114 Sparse [Laminaria hyperborea] and dense [Paracentrotus lividus] on exposed infralittoral limestone A3.1152 [Laminaria hyperborea] park with dense foliose red seaweeds on exposed lower infralittoral rock A3.2122 [Laminaria hyperborea] park with hydroids, bryozoans and sponges on tide-swept lower infralittoral rock A3.2132 [Laminaria hyperborea] park and foliose red seaweeds on tide-swept lower infralittoral mixed substrata A3.2142 [Laminaria hyperborea] park and foliose red seaweeds on moderately exposed lower infralittoral rock A3.2144 Grazed [Laminaria hyperborea] park with coralline crusts on lower infralittoral rock A3.314 Silted cape-form [Laminaria hyperborea] on very sheltered infralittoral rock | (1170_5) La roche infralittorale en mode exposé (partie) | | |
| | | Zone à Laminaires clairsemées dominée par <i>Laminaria saccharina</i> | R08.04.02 | | | Grazed, mixed [Laminaria hyperborea] and [Laminaria saccharina] on sheltered infralittoral rock | (1170_6) La roche infralittorale en mode abrité (Partie) | | |
| | | Laminaires de | | | | | | | |

| Nouvelles propositions pour la cartographie d'habitats benthiques 2008 | | | | | | Cahiers d'Habitats 2004 | |
|--|------|---|--------|---|-----------|--|---|
| Niveau 1 | code | Niveau 2 | code | Niveau 3 | code | Correspondance Eunis 2004 | |
| Roche et blocs infralittoraux (Suite) | | Infralittoral inférieur | | Zones à laminaires mixtes clairsemées | R08.04.03 | A3.121 [Saccorhiza polyschides] and other opportunistic kelps on disturbed upper infralittoral rock A3.122 [Laminaria saccharina] and/or [Saccorhiza polyschides] on exposed infralittoral rock A3.123 [Laminaria saccharina], [Chorda filum] and dense red seaweeds on shallow unstable infralittoral boulders and cobbles A3.125 Mixed kelps with scour-tolerant and opportunistic foliose red seaweeds on scoured or sand-covered infralittoral rock A3.222 Mixed kelp with foliose red seaweeds, sponges and ascidians on sheltered tide-swept infralittoral rock A3.223 Mixed kelp and red seaweeds on infralittoral boulders, cobbles and gravel in tidal rapids A3.312 Mixed [Laminaria hyperborea] and [Laminaria saccharina] on sheltered infralittoral rock A3.3122 Mixed [Laminaria hyperborea] and [Laminaria saccharina] park on sheltered lower infralittoral rock A3.3123 Grazed, mixed [Laminaria hyperborea] and [Laminaria saccharina] on sheltered infralittoral rock | (1170_5) La roche infralittorale en mode exposé (partie) et (1170_6) La roche infralittorale en mode abrité (partie) |
| | | Roches et Blocs infralittoraux à couverture végétale autre que les laminaires | R08.05 | Ceinture infralittorale à <i>Cystoseira</i> et/ou <i>Halidrys</i> | R08.05.01 | A3.126 [Halidrys siliquosa] and mixed kelps on tide-swept infralittoral rock with coarse sediment A3.151 [Cystoseira] spp. on exposed infralittoral bedrock and boulders | (1170_5) La roche infralittorale en mode exposé (partie) et (1170_6) La roche infralittorale en mode abrité (partie) et (1170_7) La roche infralittorale en mode très abrité (partie) |
| | | Roches et Blocs infralittoraux à couverture végétale autre que les laminaires (Suite) | | Ceinture infralittorale à communautés algales autres que Laminaires, <i>Cystoseira</i> et <i>Halidrys</i> | R08.05.02 | A3.116 Foliose red seaweeds on exposed lower infralittoral rock A3.118 Turf of articulated [Corallinaceae] on exposed to sheltered infralittoral bedrock and boulders A3.124 Dense [Desmarestia] spp. with filamentous red seaweeds on exposed infralittoral cobbles, pebbles and bedrock A3.127 [Polyides rotundus], [Ahnfeltia plicata] and [Chondrus crispus] on sand-covered infralittoral rock A3.14 Encrusting algal communities A3.15 Frondose algal communities (other than kelp) A3.216 Dense foliose red seaweeds on silty moderately exposed infralittoral rock | (1170_5) La roche infralittorale en mode exposé (partie) et (1170_6) La roche infralittorale en mode abrité (partie) et (1170_7) La roche infralittorale en mode très abrité (partie) |
| | | Tombant de l'infralittoral | R08.06 | | | A3.117 [Laminaria hyperborea] and red seaweeds on exposed vertical rock A3.217 [Laminaria hyperborea] on moderately exposed vertical rock | (1170_5) La roche infralittorale en mode exposé (partie) |
| | | Roches et blocs infralittoraux à dominance animale | R08.07 | | | A3.35 Faunal communities on low energy infralittoral rock | (1170_7) La roche infralittorale en mode très abrité (partie) |
| | | Roches et blocs infralittoraux en milieu à salinité variable | R08.08 | Roches et blocs infralittoraux en milieu à salinité variable à dominance végétale | R08.08.01 | A3.225 Filamentous red seaweeds, sponges and [Balanus crenatus] on tide-swept variable-salinity infralittoral rock A3.32 Kelp in variable salinity on low energy infralittoral rock A3.34 Submerged fucoids, green or red seaweeds (low salinity infralittoral rock) | Non identifié dans le 1170 |
| | | | | Roches et blocs infralittoraux en milieu à salinité variable à dominance animale | R08.08.02 | A3.36 Faunal communities on variable or reduced salinity infralittoral rock | Non identifié dans le 1170 |

| Nouvelles propositions pour la cartographie d'habitats benthiques 2008 | | | | | | Cahiers d'Habitats 2004 | |
|--|----------------------------------|--|--|--|--|---|--|
| Niveau 1 | code | Niveau 2 | code | Niveau 3 | code | Correspondance Eunis 2004 | |
| Habitats particuliers | | | | | | P | |
| Herbiers de Zosteres | P01 | Herbiers à <i>Zostera noltii</i> | P01.01 | Herbiers à <i>Zostera noltii</i> en condition euhaline | P01.01.01 | A2.6 Littoral sediments dominated by aquatic angiosperms (partie marine) A2.611 Mainland Atlantic [<i>Zostera noltii</i>] or [<i>Zostera angustifolia</i>] meadows (Partie marine) A2.6111 [<i>Zostera noltii</i>] beds in littoral muddy sand (Partie marine) | Non mentionné dans le 1140 |
| | | | | Herbiers à <i>Zostera noltii</i> en milieu à salinité variable | P01.01.02 | A2.6 Littoral sediments dominated by aquatic angiosperms (partie estuarienne) A2.611 Mainland Atlantic [<i>Zostera noltii</i>] or [<i>Zostera angustifolia</i>] meadows (Partie estuarienne) A2.6111 [<i>Zostera noltii</i>] beds in littoral muddy sand (Partie estuarienne) | Non individualisés dans le 1130_1 |
| | Herbiers à <i>Zostera marina</i> | P01.02 | Herbiers à <i>Zostera marina</i> en condition euhaline | P01.02.01 | A5.533 [<i>Zostera</i>] beds in full salinity infralittoral sediment (Partie marine) A5.5331 [<i>Zostera marina</i>] / [<i>angustifolia</i>] beds on lower shore or infralittoral clean or muddy sand | Non individualisés dans le (1110_1) Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers à <i>Z. marina</i> | |
| | | | Herbiers à <i>Zostera marina</i> en milieu à salinité variable | P01.02.02 | A5.5333 Association with [<i>Zostera marina</i>] in euryhaline and eurythermal environment | Non mentionné dans le 1130 | |
| Bancs à <i>Lanice</i> | P02 | Bancs à <i>Lanice</i> intertidaux | P02.01 | | | A2.245 [<i>Lanice conchilega</i>] in littoral sand | (1140_3) Estrans de sables fins (partie) |
| | | Bancs à <i>Lanice</i> subtidaux | P02.02 | | | A5.127 Dense [<i>Lanice conchilega</i>] and other polychaetes in tide-swept infralittoral sand and mixed gravelly sand | Non individualisé dans le (1110_4) Sables mal triés et (1160_2) Sables hétérogènes envasés infralittoraux Bancs de maërl |
| Bancs de maërl | P03 | Bancs de maërl propre | P03.01 | | | A5.51 Maërl beds (Partie) : A5.511 [Phymatolithon calcareum] maërl beds in infralittoral clean gravel or coarse sand | (1110_3) Sables grossiers et graviers, bancs de maërl (partie) |
| | | Bancs de maërl envasé | P03.02 | | | A5.513 [Lithothamnium corallioides] maërl beds on infralittoral muddy gravel A5.514 [Lithophyllum fasciculatum] maërl beds on infralittoral mud | (1110_3) Sables grossiers et graviers, bancs de maërl (partie) |
| Bancs de crépidules | P04 | Bancs de crépidules sur vase | P04.01 | | | A5.34_FRx - <i>Crepidula fornicata</i> with ascidians and anemones on infra and circalittoral mud | (1160_1) Vasières infralittorales (partie) |
| | | Bancs de crépidules sur sédiments hétérogènes | P04.02 | | | A5.431 <i>Crepidula fornicata</i> with ascidians and anemones on infralittoral coarse mixed sediments | (1160_2) Sables hétérogènes envasés infralittoraux, Bancs de maërl (partie) |
| Bancs de moules intertidaux sur sédiments | P05 | | | | | A2.72 Littoral [<i>Mytilus edulis</i>] beds on sediment | Non mentionné dans le 1140 |
| Moulières intertidales sur roches et blocs | P06 | | | | | A1.111 <i>Mytilus edulis</i> and barnacles on very exposed eulittoral rock (Partie dense) | (1170_3) La roche médiolittorale en mode exposé (partie) |
| Bancs de modioles | P07 | | | | | A5.621 [<i>Modiolus modiolus</i>] beds with hydroids and red seaweeds on tide-swept circalittoral mixed substrata A5.622 [<i>Modiolus modiolus</i>] beds on open coast circalittoral mixed sediment A5.623 [<i>Modiolus modiolus</i>] beds with fine hydroids and large solitary ascidians on very sheltered circalittoral mixed substrata A5.624 [<i>Modiolus modiolus</i>] beds with [<i>Chlamys varia</i>], sponges, hydroids and bryozoans on slightly tide-swept very sheltered circalittoral mixed substrata | |
| Récifs d'huîtres intertidaux | P08 | Récifs d'huîtres intertidaux sur vase | P08.01 | | | Demander la création dans EUNIS de cet habitat (A2.7_FRx) | |
| | | Récifs d'huîtres intertidaux sur roches et blocs | P08.02 | | | Demander la création dans EUNIS | |
| Bancs d'huîtres plates subtidales sur sédiments hétérogènes envasés | P09 | | | | | A5.435 - <i>Ostra edulis</i> beds on shallow subtidal muddy mixed sediments | (1160_2) Sables hétérogènes envasés infralittoraux, Bancs de maërl (partie) |
| Récifs à <i>Sabellaria alveolata</i> | P10 | | | | | A2.711 [<i>Sabellaria alveolata</i>] reefs on sand-abraded eulittoral rock | (1170_4) Les récifs d'Hermelles |

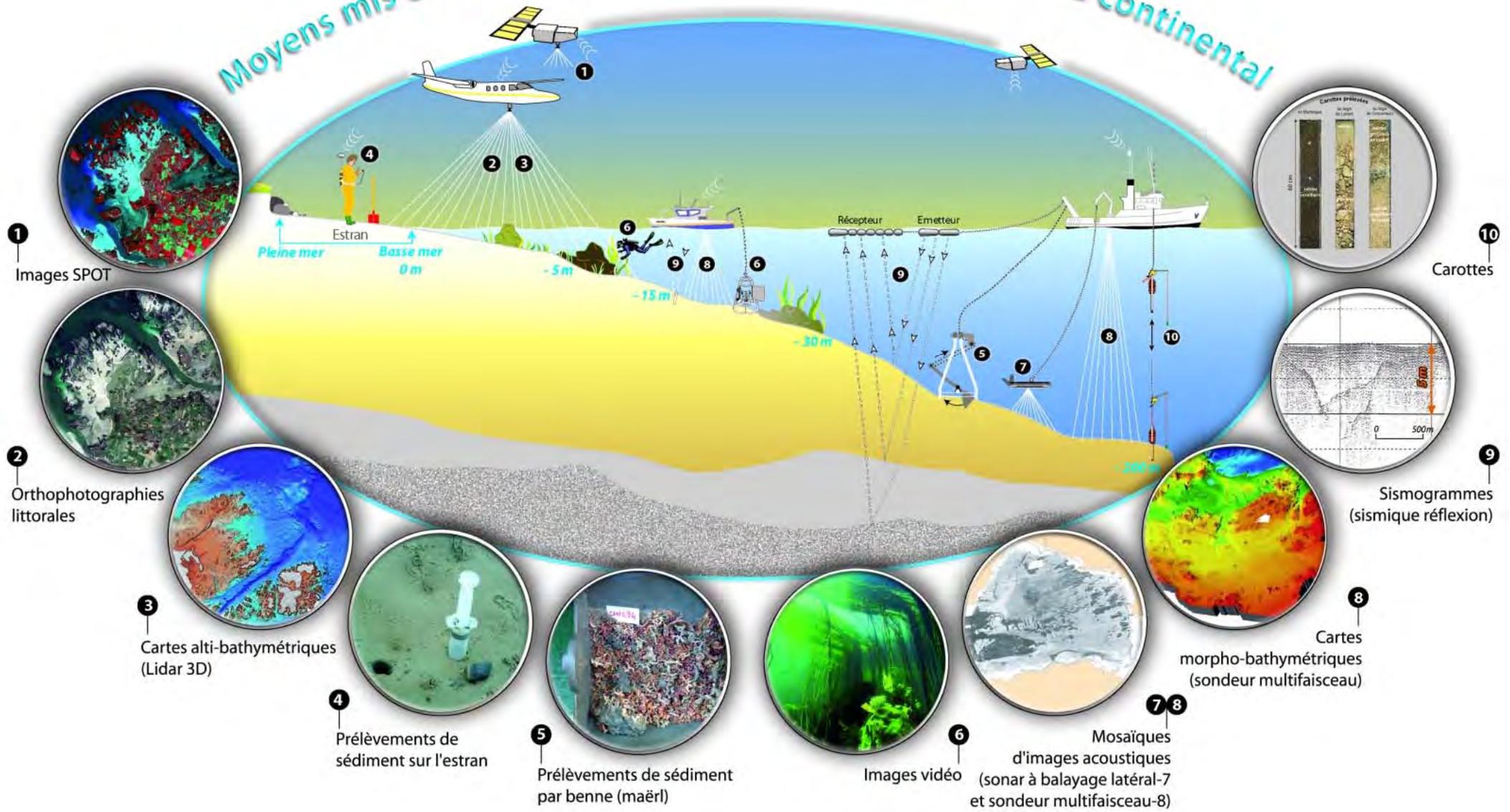
| Nouvelles propositions pour la cartographie d'habitats benthiques 2008 | | | | | | Cahiers d'Habitats 2004 | |
|--|------|--|--------|----------|------|--|---|
| Niveau 1 | code | Niveau 2 | code | Niveau 3 | code | Correspondance Eunis 2004 | |
| Récifs à <i>Sabellaria spinulosa</i> | P11 | | | | | A3.215 [Sabellaria spinulosa] with kelp and red seaweeds on sand-influenced infralittoral rock A4.22 [Sabellaria] reefs on circalittoral rock A5.611 [Sabellaria spinulosa] on stable circalittoral mixed sediment | |
| Bancs de Pouce-pieds ¹ | P12 | | | | | Demander la création dans EUNIS de cet habitat (A1.1_FRx : [Pollicipes cornucopiae] on lower euittoral rock ou étendre à l'Atlantique le A1.142 'Facies with [Pollicipes cornucopiae]' qui est référencé uniquement pour la Méditerranée) | Non individualisé dans le (1170_3) La roche médiolittorale en mode exposé |
| Fonds à haploops | P13 | | | | | Demander la création dans EUNIS | Non individualisé dans le(1160_1) Vasières infralittorales |
| Champs de blocs de la frange infralittorale ¹ | P14 | Champs de blocs de la frange infralittorale | | | | A1.2142 [Fucus serratus] and under-boulder fauna on exposed to moderately exposed lower euittoral boulders | (1170_9) Les champs de blocs (partie) |
| Retenues d'eau sur sédiments ¹ | P15 | | | | | Demander la création dans EUNIS d'un nouveau code dans A2.8 Features of littoral sediment | Non individualisé dans le 1140 |
| Cuvettes en milieu rocheux | P16 | Cuvettes en milieu rocheux de la zone supralittorale | P16.01 | | | A1.42 Communities of rockpools in the supralittoral zone | (1170_8) Les cuvettes ou mares permanentes (partie) |
| | | Cuvettes en milieu rocheux de la zone médiolittorale | P16.02 | | | A1.41 Communities of littoral rockpools | (1170_8) Les cuvettes ou mares permanentes (partie) |
| Sédiments subtidiaux dominés par les macroalgues | P17 | | | | | A3.315 [Sargassum muticum] on shallow slightly tide-swept infralittoral mixed substrata A5.52 Kelp and seaweed communities on sublittoral sediment | Non individualisés dans le 1110 et le 1160 |
| Grottes marines | P18 | Grottes marines intertidales | P18.01 | | | A1.44 Communities of littoral caves and overhangs (Partie correspondant au grottes) | (8330_1) Grottes en mer à marées |
| | | Grottes marines subtidales | P18.02 | | | A3.71 Robust faunal cushions and crusts in surge gullies and caves (Partie correspondant au grottes) A4.71 Communities of circalittoral caves and overhangs (Partie correspondant au grottes) | |

Annexe 2

Moyens mis en œuvre pour la cartographie du plateau continental

Réalisé dans le cadre du Projet "Référentiel cartographique pour la reconnaissance du plateau", ce poster est issu d'une collaboration étroite entre les départements de Géosciences Marines (GM) et de DYNamiques de l'Environnement COtier (DYNECO), 2009.

Moyens mis en oeuvre pour la cartographie du plateau continental



1 Images SPOT

2 Orthophotographies littorales

3 Cartes alti-bathymétriques (Lidar 3D)

4 Prélèvements de sédiment sur l'estran

5 Prélèvements de sédiment par benne (maërl)

6 Mosaïques d'images acoustiques (sonar à balayage latéral-7 et sondeur multifaisceau-8)

8 Cartes morpho-bathymétriques (sondeur multifaisceau)

9 Sismogrammes (sismique réflexion)

10 Carottes

L'Ifremer contribue aux études concernant les ressources minérales et énergétiques, les processus sédimentaires et l'impact sur les écosystèmes marins. Ces thèmes de recherche placent la cartographie des fonds marins comme une donnée de référence pour une large majorité de projets.

Depuis le littoral jusqu'aux fonds atteignant une profondeur de 200 m, une multitude de données océanographiques est recueillie à partir d'une grande diversité de moyens mis en œuvre de façon complémentaire :

- pour l'estran et des très petits fonds, de 0 à 15 m de profondeur :
 - Orthophotographie littorale^② et image satellitaire (SPOT)^① acquises dans le visible ou l'infrarouge pour obtenir les principales unités morphosédimentaires et la couverture algale en zone intertidale ;
 - Laser aéroporté topographique et bathymétrique (LIDAR)^③ pour obtenir l'alti-bathymétrie (morphologie du fond) ;
 - Prélèvements d'échantillons sédimentaires et biologiques^④ pour calibrer la photo-interprétation.
- pour les très petits fonds, de 0 à 15 m de profondeur, installés sur une vedette océanographique :
 - Sonar interférométrique^⑧ ;
 - Sondeur de sédiments^⑨.
- pour les fonds de profondeur supérieure à 15 m, installés sur des navires côtiers océanographiques :
 - Sondeur multifaisceau^⑧ pour obtenir la bathymétrie (morphologie du fond) et l'imagerie acoustique (nature du fond) ;
 - Sismique-réflexion^⑨ pour déterminer l'épaisseur de la couche sédimentaire meuble calibrée par des carottages^⑩ ;
 - Sonar à balayage latéral^⑦ donnant l'imagerie acoustique précise du fond ;
 - Prélèvements d'échantillons^⑤ pour calibrer l'interprétation des données acoustiques.

Enfin, des vidéos^⑥ sont réalisées par des plongeurs ou à partir de caméra-vidéos fixées sur des structures remorquées.

Les principaux documents cartographiques produits sont :

- l'imagerie acoustique ;
- la morphobathymétrie ;
- la nature des fonds ;
- les habitats remarquables et les biocénoses benthiques.

Réalisés dans le cadre du Projet « Référentiel cartographique pour la reconnaissance du plateau », ces posters sont issus d'une collaboration étroite entre deux départements : Géosciences Marines (GM) et DYNamiques de l'Environnement COTier (DYNECO).

Liens :

site GM : <http://www.ifremer.fr/drogm>
<http://www.ifremer.fr/francais/produits/editions/09atlas.shtml>
site DYNECO : <http://www.ifremer.fr/dyneco>

Annexe 3

Récapitulatif des données acquises
au cours des campagnes de terrain sur le site de Terenez
secteur de la baie de Morlaix
(octobre 2008 – septembre 2009)

Nom_Secteur **Baie de Morlaix**

| Campagne | Nombre de Sortie par Campagne | Nom de la Sortie | Stations (passages) | Nombre de Stations par Sortie | Nombre de Stations par Campagne | Nombre d'Echantillons Granulométriques par Sortie | Nombre d'Echantillons Granulométriques par Campagne | Nombre de Photos par Sortie | Nombre de Photos par Campagne | Distances parcourue par Sortie (km) | Distances parcourue par Campagne (km) | Jour de Sortie | Zone de Sortie | Port de Référence | Heure Basse Mer (heure locale) | Coefficient de Marée | Hauteur d'Eau (m/CM) |
|----------|-------------------------------|------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------------------|---|---|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|----------------|--|-------------------|--------------------------------|----------------------|----------------------|
| Ri031 | | Ri031_1510 | 001-032 | 32 | | 6 | | 176 | | 3,8 | | 15/10/2008 | Anse de Térénez -Port de Térénez | ROSCOFF | 12:24 | 100-102 | 1,15 |
| | | Ri031_1610 | 101-122 + 114b | 23 | | 4 | | 108 | | 4,3 | | 16/10/2008 | Côté Ouest de la presqu'île de Barnenez | ROSCOFF | 13:04 | 103 | 1,00 |
| 2 | | | | | 55 | | 10 | | 284 | | 8,1 | | | | | | |
| Ri033 | | Ri033_1401 | 001-005 | 5 | | 0 | | 11 | | 1,5 | | 14/01/2009 | Nord de la presqu'île de Barnenez | | 14:47 | 100-97 | 1,00 |
| | | | | | | 5 | | 0 | | 11 | | 1,5 | 14/01/2009 | | | | |
| 1 | | | | | 5 | | 0 | | 11 | | 1,5 | | | | | | |
| Ri034 | | Ri034_1103 | 001-025 | 25 | | 5 | | 93 | | 5,5 | | 11/03/2009 | Ile aux Dames | ROSCOFF | 12:42 | 104-106 | 0,80 |
| | | Ri034_1203 | 026-045 | 20 | | 1 | | 53 | | 5,3 | | 12/03/2009 | Bas estran, Ouest de la presqu'île de Barnenez | ROSCOFF | 13:21 | 107-106 | 0,75 |
| | | Ri034_2702 | 101-107 | 7 | | 0 | | 0 | | - | | 27/02/2009 | Bas estran, Ouest de la presqu'île de Barnenez | ROSCOFF | 13:54 | 95 | 1,20 |
| 3 | | | | | 45 | | 6 | | 146 | | 10,8 | | | | | | |
| Ri036 | | Ri036_2306 | 001-026 | 26 | | 9 | | 119 | | 2,8 | | 23/06/2009 | Térénez - Pointe de St Samson | ROSCOFF | 12:28 | 92-95 | 1,45 |
| | | Ri036_2406 | 027-047 | 21 | | 3 | | 89 | | 2,6 | | 24/06/2009 | Côté Ouest de la presqu'île de Barnenez | ROSCOFF | 13:20 | 97-98 | 1,30 |
| 2 | | | | | 47 | | 12 | | 208 | | 5,4 | | | | | | |
| Ri037 | | Ri037_1809 | 001-014 | 14 | | 0 | | 35 | | 3,3 | | 18/09/2009 | Ile aux Dames | ROSCOFF | 11:50 | 100-104 | 1,15 |
| | | | | | | 14 | | 0 | | 35 | | 3,3 | | | | | |
| 5 | | | | | 166 | | 28 | | 684 | | 29,1 | | | | | | |

Récapitulatif des données acquises au cours des campagnes de terrain

Annexe 4

Fiches granulométriques

Campagnes Rebent intertidales – Site de Terenez (Ri_031, Ri_034 et Ri_036)

Rigouin, L. (INTECHMER), Loarer, R. et Rollet, C. (encadrement IFREMER), 2009.

Etude sédimentaire et cartographie des habitats benthiques du secteur de la presqu'île de Barnenez (est de la baie de Morlaix, 29). Rapport de stage pour l'obtention du Titre de Technicien Supérieur de la Mer (TTSM), option génie de l'environnement marin, Promotion Francis Drake (2007-2009).

32 p. + annexes. RST/IFREMER/DYNECO/AG/09-17/LR

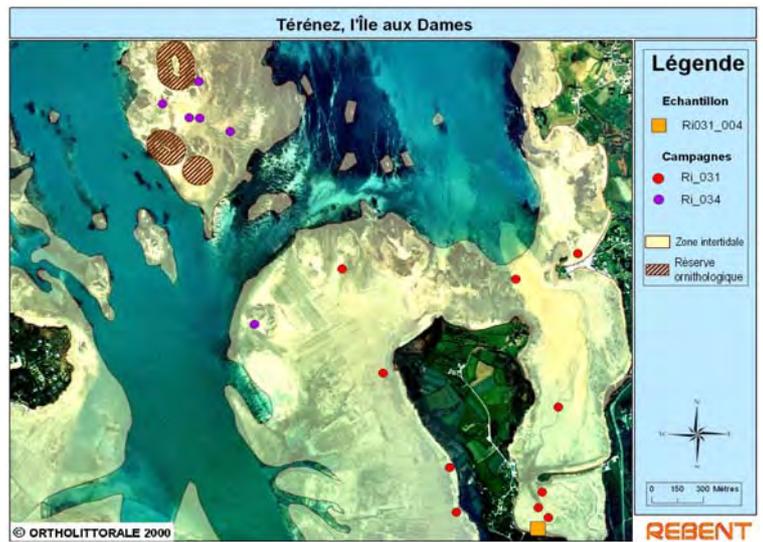
SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| REFERENCE | Ri031 pt 004 |
| Mission | Ri031 |
| Date | 15 et 16 octobre 2008 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en µm | refus en g | % cumulés |
|-----------------|--------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 0,00 |
| 16 000 | 0,00 | 0,00 |
| 12500 | 0,00 | 0,00 |
| 8000 | 5,18 | 5,24 |
| 5000 | 4,80 | 10,10 |
| 4000 | 1,49 | 11,60 |
| 3150 | 0,71 | 12,32 |
| 2500 | 1,41 | 13,75 |
| 2000 | 0,96 | 14,72 |
| 1600 | 0,87 | 15,60 |
| 1250 | 0,83 | 16,44 |
| 1000 | 0,63 | 17,08 |
| 800 | 0,59 | 17,68 |
| 630 | 1,77 | 19,47 |
| 500 | 2,4 | 21,89 |
| 400 | 2,02 | 23,94 |
| 315 | 2,57 | 26,54 |
| 250 | 4,72 | 31,31 |
| 200 | 2,06 | 33,40 |
| 160 | 11,31 | 44,84 |
| 125 | 7,71 | 52,64 |
| 100 | 7,32 | 60,05 |
| 80 | 8,01 | 68,15 |
| 63 | 7,59 | 75,83 |
| 50 | 6,49 | 82,40 |
| 10 | 17,4 | 100,00 |
| Total | 98,84 | 100,00 |

| | |
|-----------------|---------|
| Mode 1 (µm) | < 50 |
| Mode 2 (µm) | 160 |
| Mode 3 (µm) | - |
| Médiane (µm) | 135,900 |
| Indice de Trask | 2,369 |

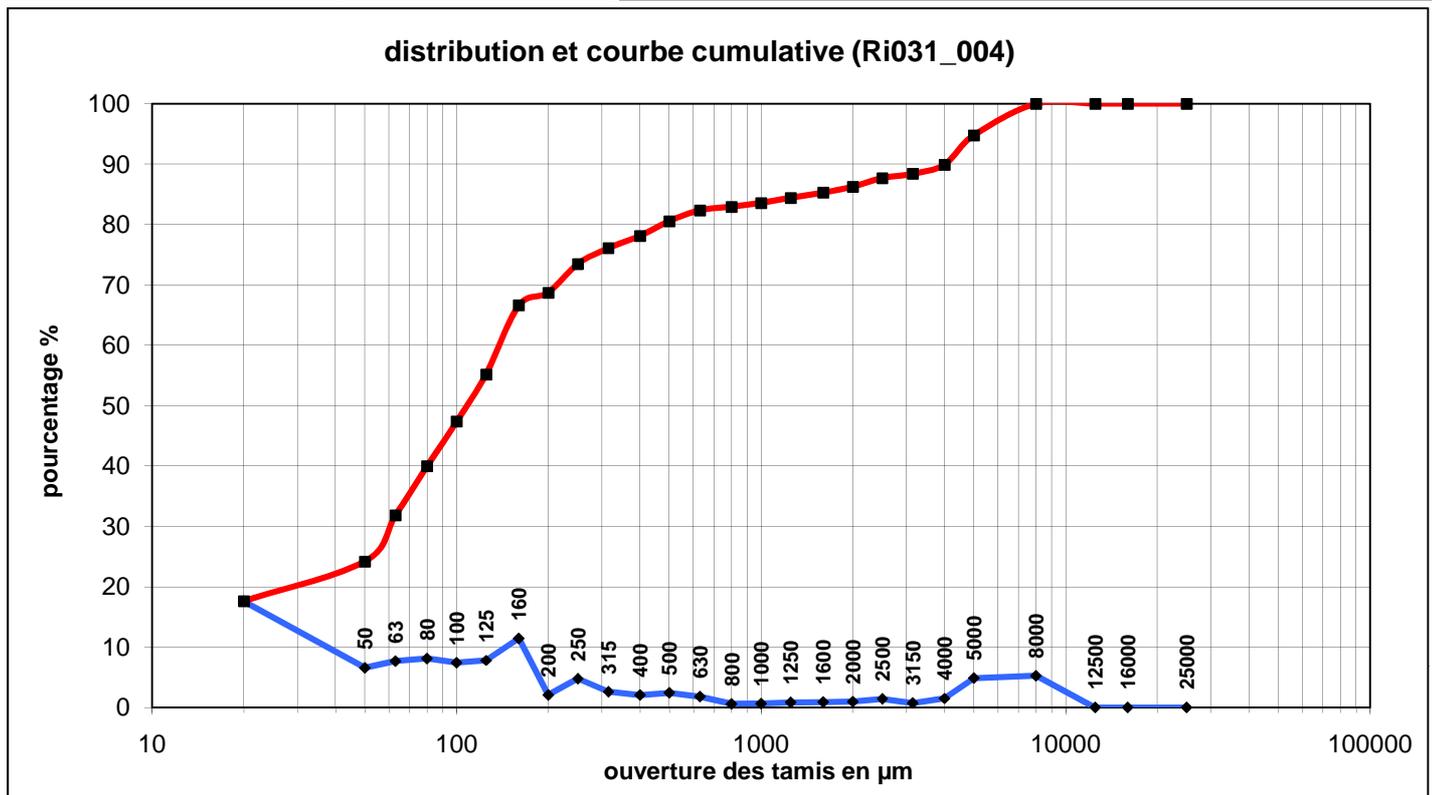
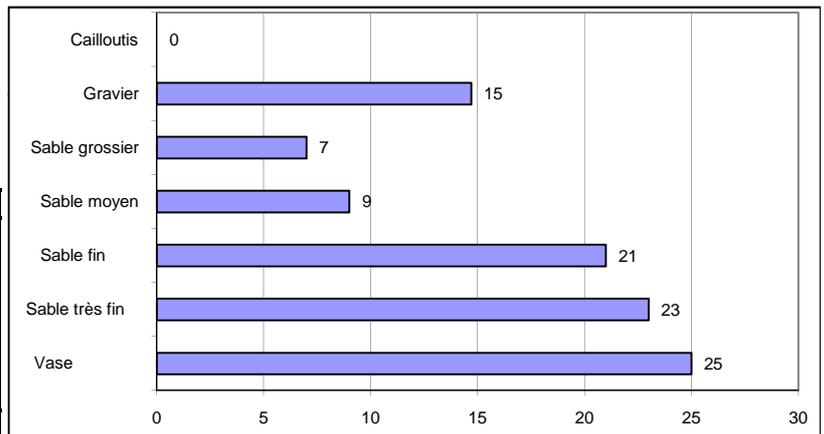
| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|---------------------------|-------------|------------|
| Cailloutis 16 à 64 mm | 0 | 15 |
| Gravier 2 à 16 mm | 15 | |
| Sable grossier 0,5 à 2 mm | 7 | 16 |
| Sable moyen 250 à 500µm | 9 | |
| Sable fin 125 à 250µm | 21 | 44 |
| Sable très fin 63-125 µm | 23 | |
| Vase < 63 µm | 25 | 25 |
| Total | 100 | 100 |



observation sur le terrain :
A2.2 sédiment hétérogène envasé compact, assez noir en profondeur, sable en surface.

observation en laboratoire :
quelques agglomérats de particules fines dans la fraction la plus grossière.

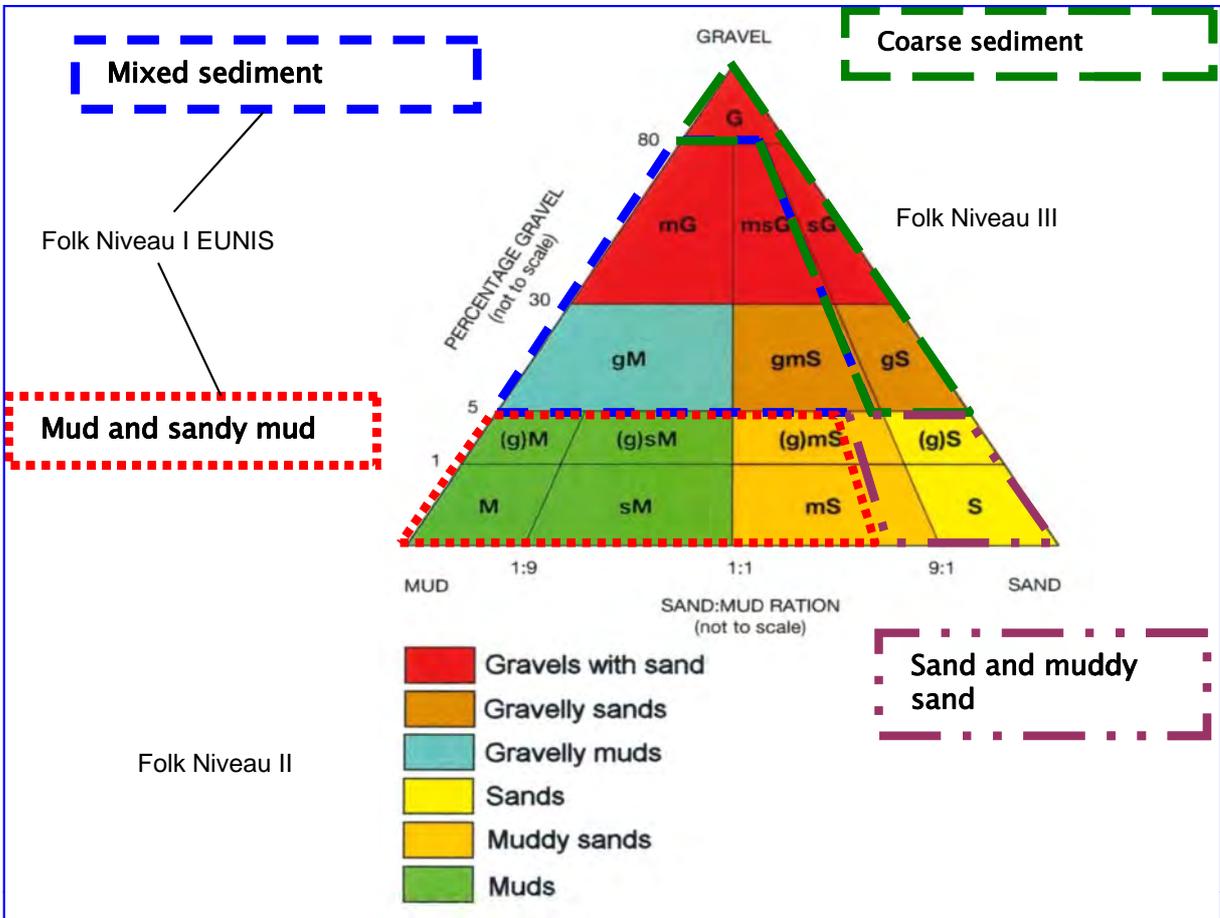
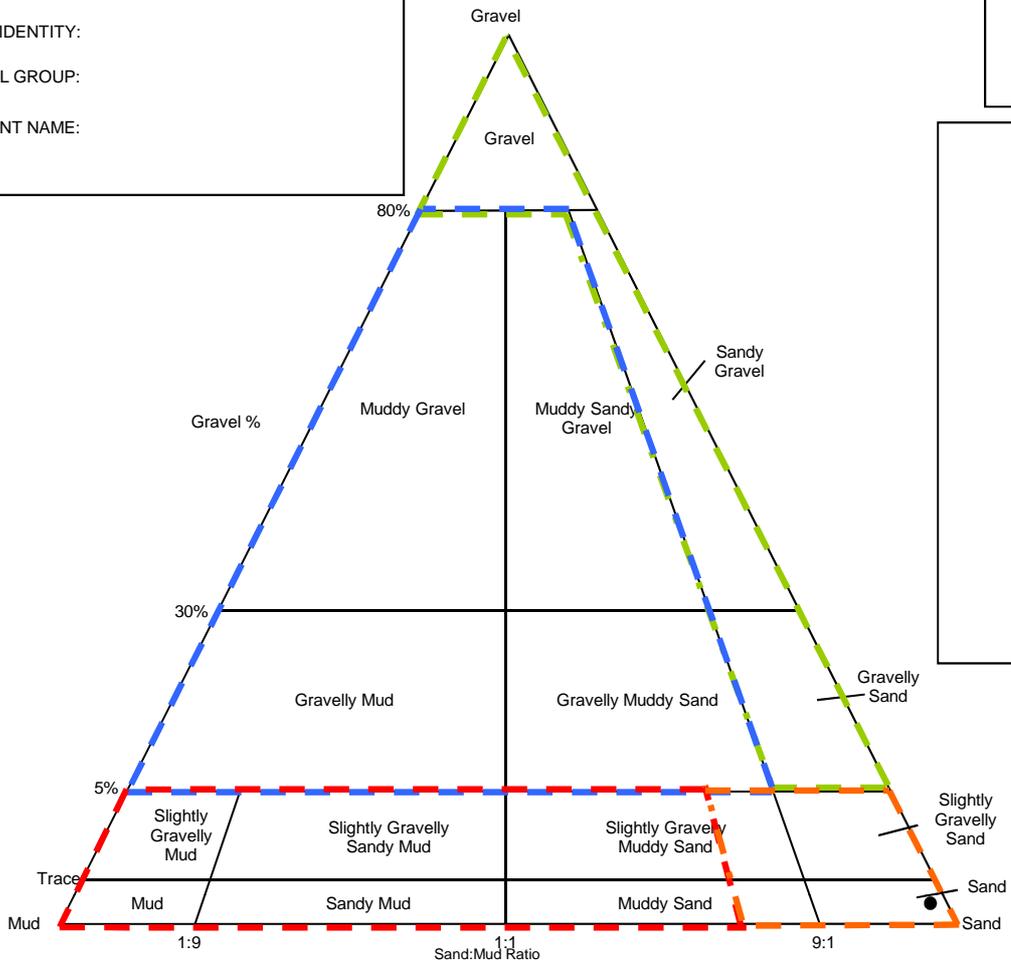
| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|---------------------|
| Folk Niv 3 | S | Sand |
| Folk Niv 2 | S | Sands |
| Folk Niv 1 (Eunis) | S&ms | Sand and muddy sand |

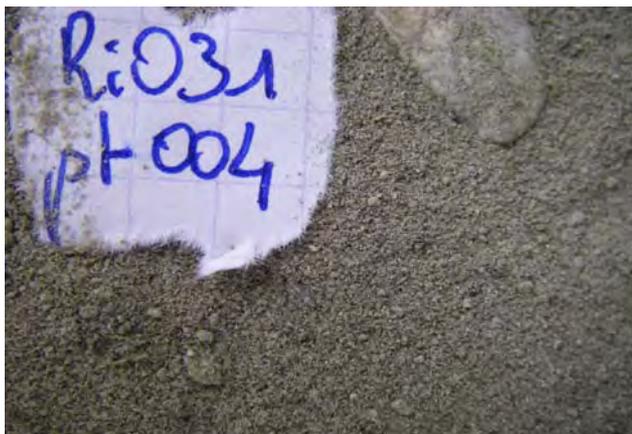


SAMPLE IDENTITY:
 TEXTURAL GROUP:
 SEDIMENT NAME:

Gravel:
 Sand:
 Mud:

- Very Coarse Gravel:
- Coarse Gravel:
- Medium Gravel:
- Fine Gravel:
- Very Fine Gravel:
- Very Coarse Sand:
- Coarse Sand:
- Medium Sand:
- Fine Sand:
- Very Fine Sand:
- Very Coarse Silt:
- Coarse Silt:
- Medium Silt:
- Fine Silt:
- Very Fine Silt:
- Clay:

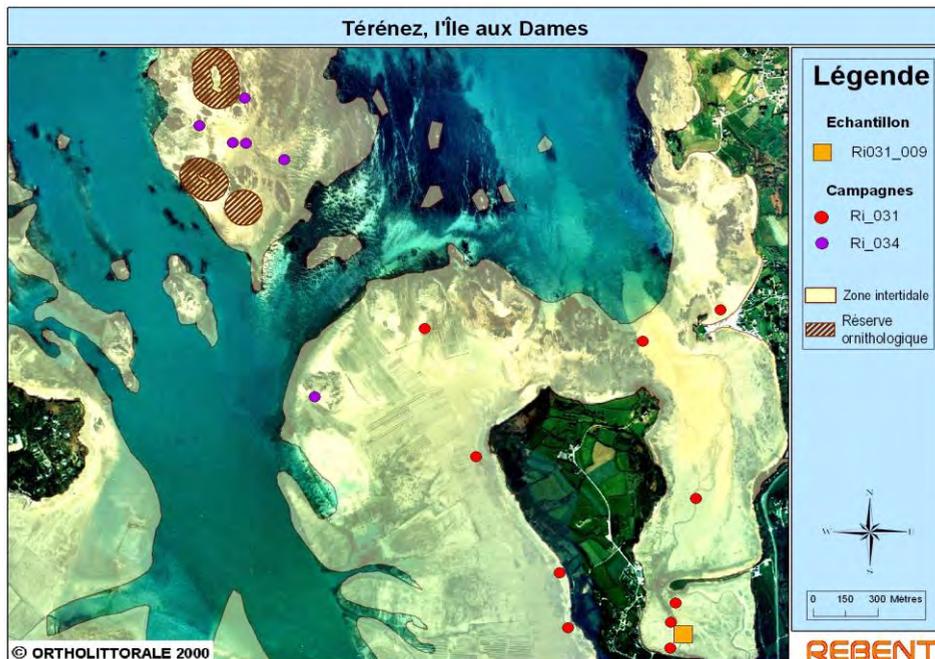




SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| REFERENCE | Ri031 pt 09 |
| Mission | Ri031 |
| Date | 15 et 16 octobre 2008 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en μm | refus en g | % cumulés |
|----------------------------|--------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 100,00 |
| 12 500 | 0,00 | 100,00 |
| 8000 | 0,00 | 100,00 |
| 4000 | 0,00 | 100,00 |
| 1600 | 0,16 | 100,00 |
| 1250 | 0,24 | 99,81 |
| 400 | 13,59 | 99,51 |
| 315 | 11,14 | 83,03 |
| 160 | 47,64 | 69,52 |
| 125 | 4,44 | 11,74 |
| 100 | 1,61 | 6,36 |
| 80 | 0,97 | 4,40 |
| 50 | 2,10 | 3,23 |
| <50 | 0,56 | 0,68 |
| Total | 82,45 | 100,00 |



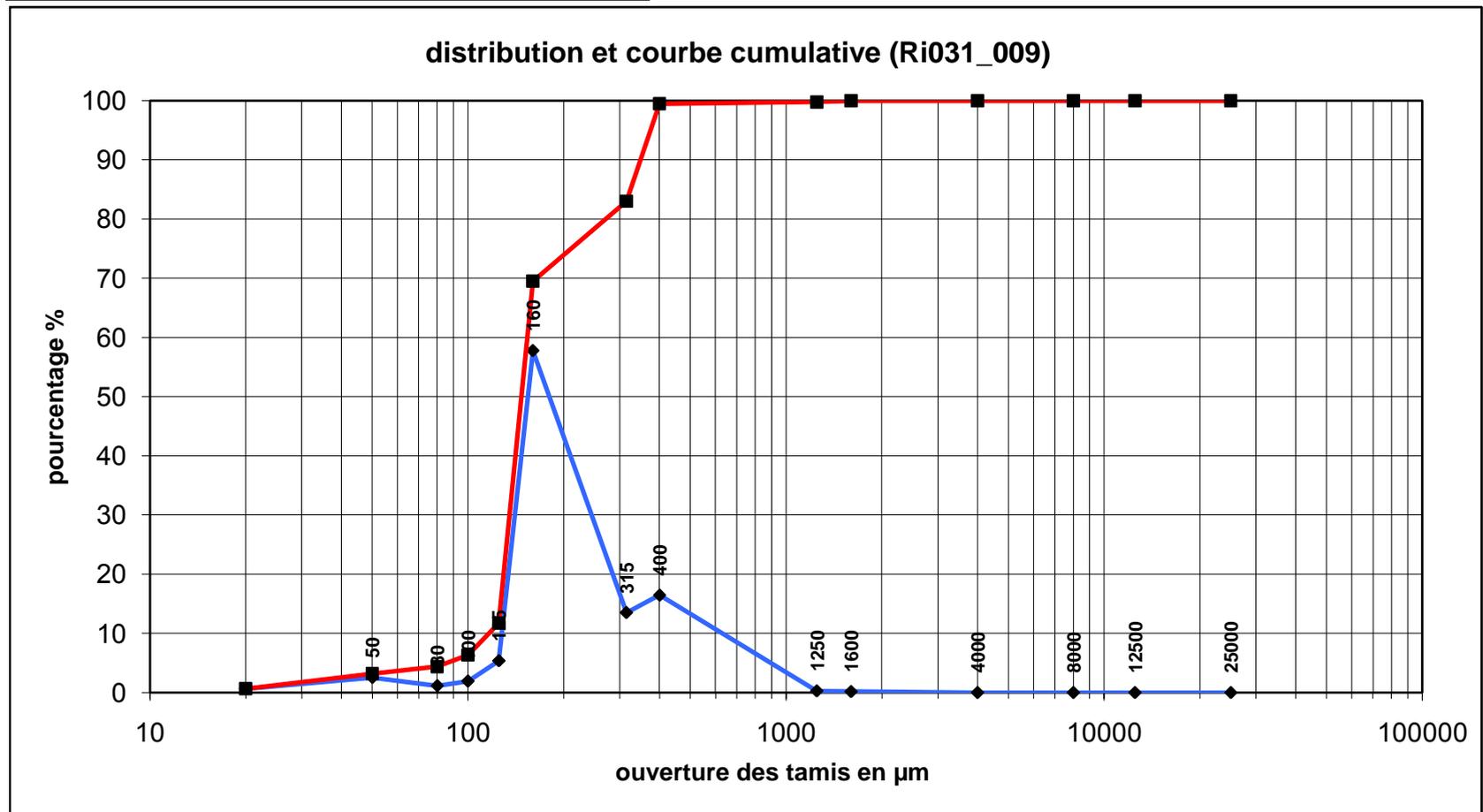
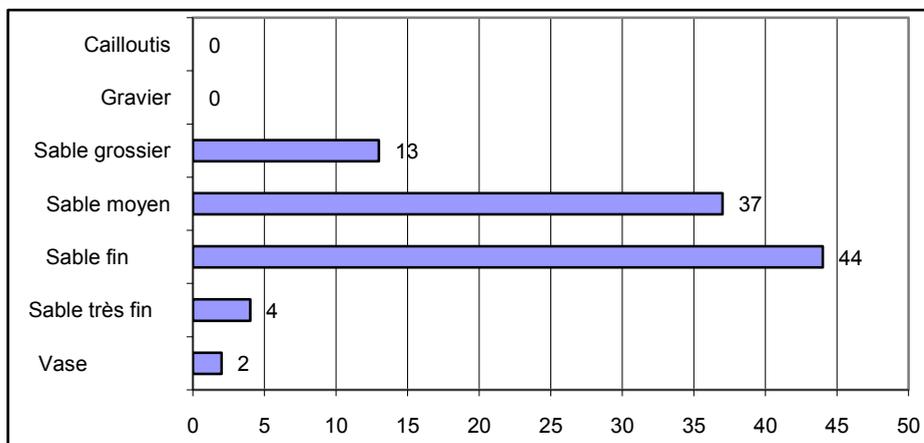
observation sur le terrain : sable légèrement envasé, 2 cm sédiment oxydé puis réduit

observation en laboratoire :

| | |
|---------------------------|---------|
| Mode 1 (μm) | 160,00 |
| Mode 2 (μm) | - |
| Mode 3 (μm) | - |
| Médiane (μm) | 250,600 |
| Indice de Trask | 1,363 |

| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|---------------------|
| Folk Niv 3 | S | Sand |
| Folk Niv 2 | S | Sands |
| Folk Niv 1 (Eunis) | S&ms | Sand and muddy sand |

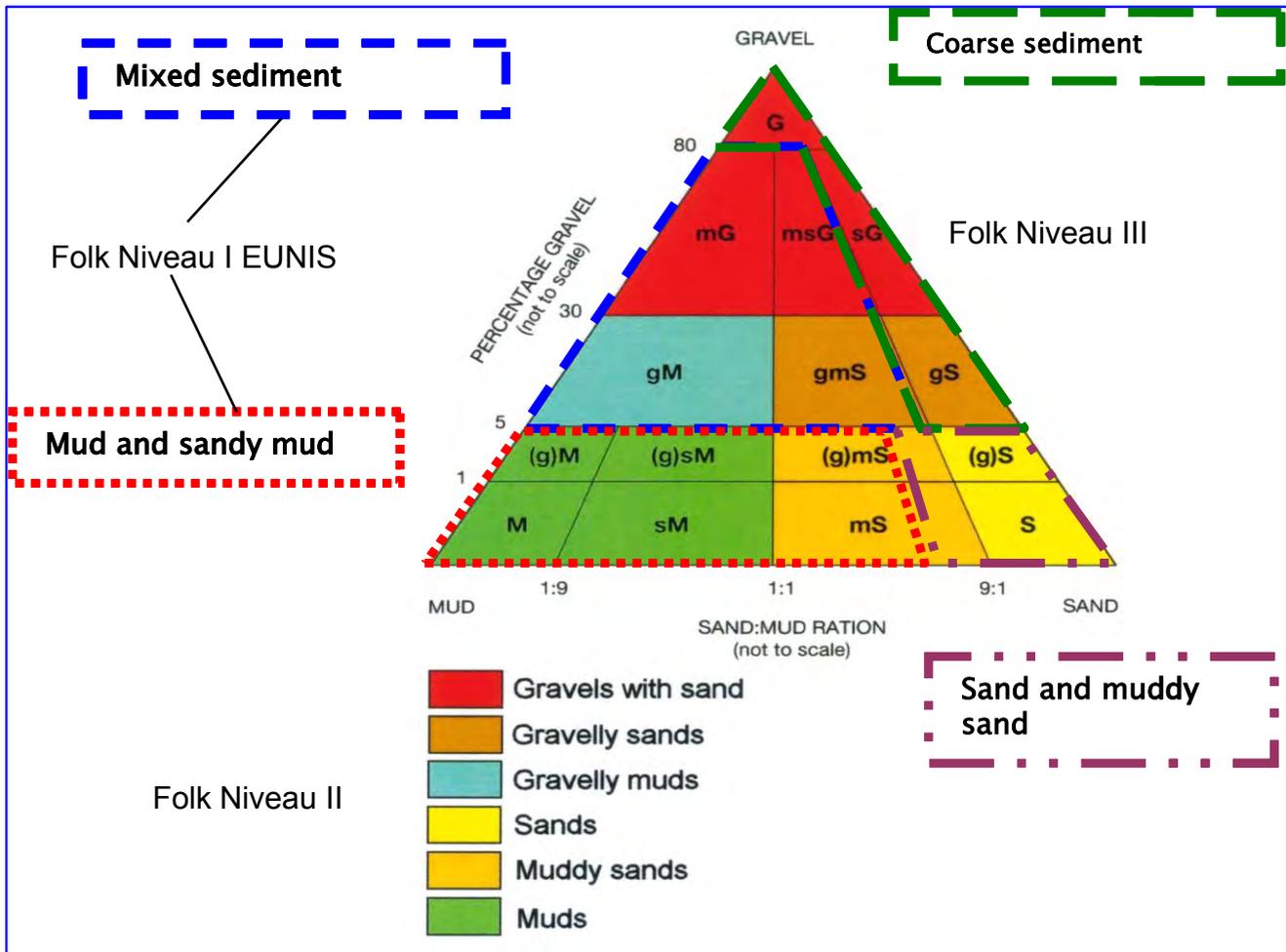
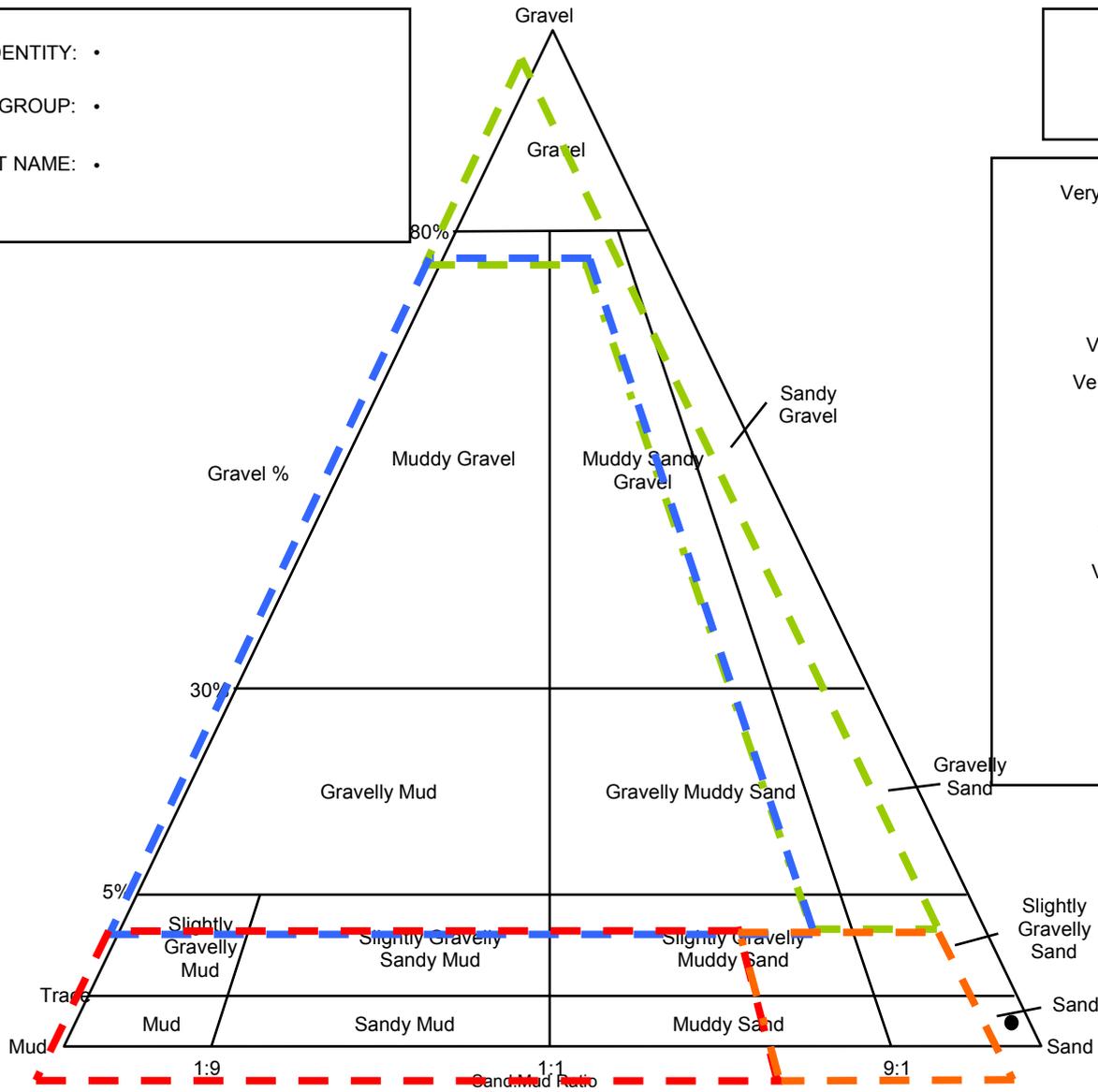
| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|--------------------------|-------------------------|------------|
| Cailloutis | 16 à 64 mm | 0 |
| Gravier | 2 à 16 mm | 0 |
| Sable grossier | 0,5 à 2 mm | 13 |
| Sable moyen | 250 à 500 μm | 37 |
| Sable fin | 125 à 250 μm | 44 |
| Sable très fin | 63-125 μm | 4 |
| Vase | < 63 μm | 2 |
| Total | 100 | 100 |

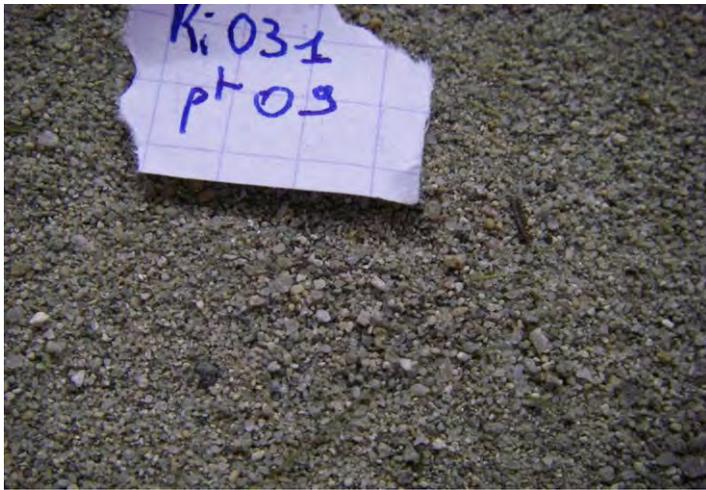
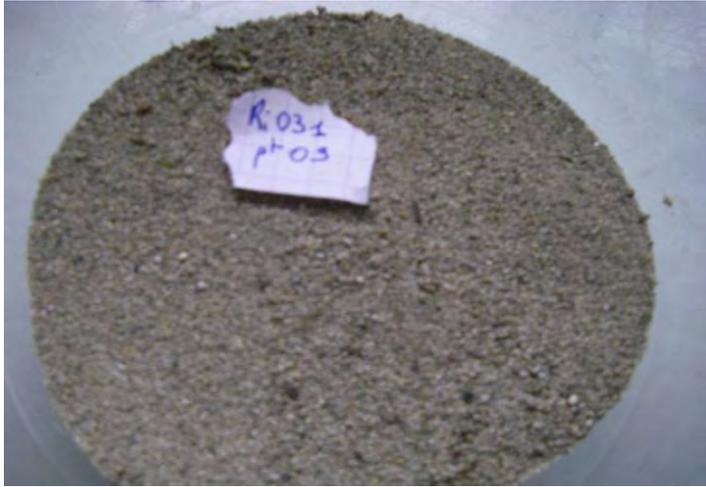


SAMPLE IDENTITY: •
 TEXTURAL GROUP: •
 SEDIMENT NAME: •

Gravel: •
 Sand: •
 Mud: •

Very Coarse Gravel:
 Coarse Gravel:
 Medium Gravel:
 Fine Gravel:
 Very Fine Gravel:
 Very Coarse Sand:
 Coarse Sand:
 Medium Sand:
 Fine Sand:
 Very Fine Sand:
 Very Coarse Silt:
 Coarse Silt:
 Medium Silt:
 Fine Silt:
 Very Fine Silt: •
 Clay:

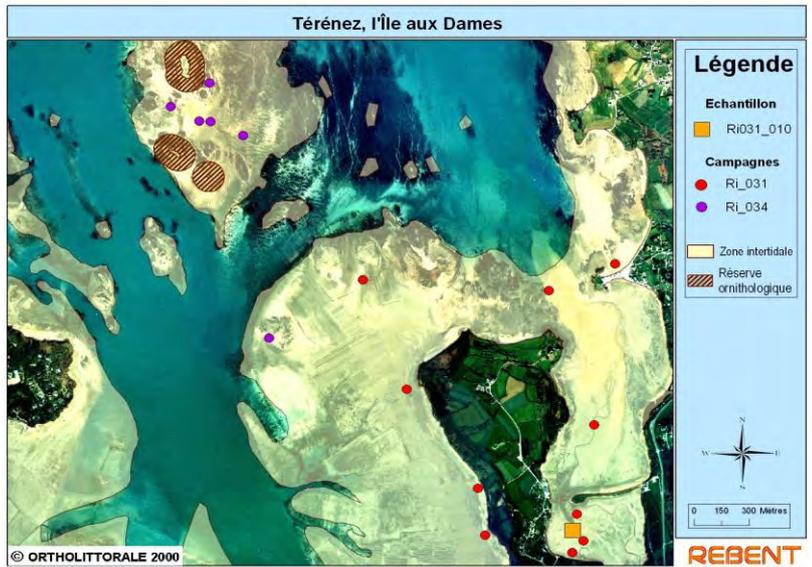




SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| REFERENCE | Ri031 pt 10 |
| Mission | Ri031 |
| Date | 15 et 16 octobre 2008 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en µm | refus en g | % cumulés |
|-----------------|--------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 100,00 |
| 12 500 | 0,00 | 100,00 |
| 8000 | 0,00 | 100,00 |
| 4000 | 0,00 | 100,00 |
| 1600 | 0,00 | 100,00 |
| 1250 | 1,04 | 100,00 |
| 400 | 6,83 | 98,06 |
| 315 | 2,11 | 85,30 |
| 160 | 10,55 | 81,36 |
| 125 | 3,98 | 61,65 |
| 100 | 3,59 | 54,22 |
| 80 | 3,40 | 47,52 |
| 50 | 8,40 | 41,17 |
| <50 | 13,64 | 25,48 |
| Total | 53,54 | 100,00 |



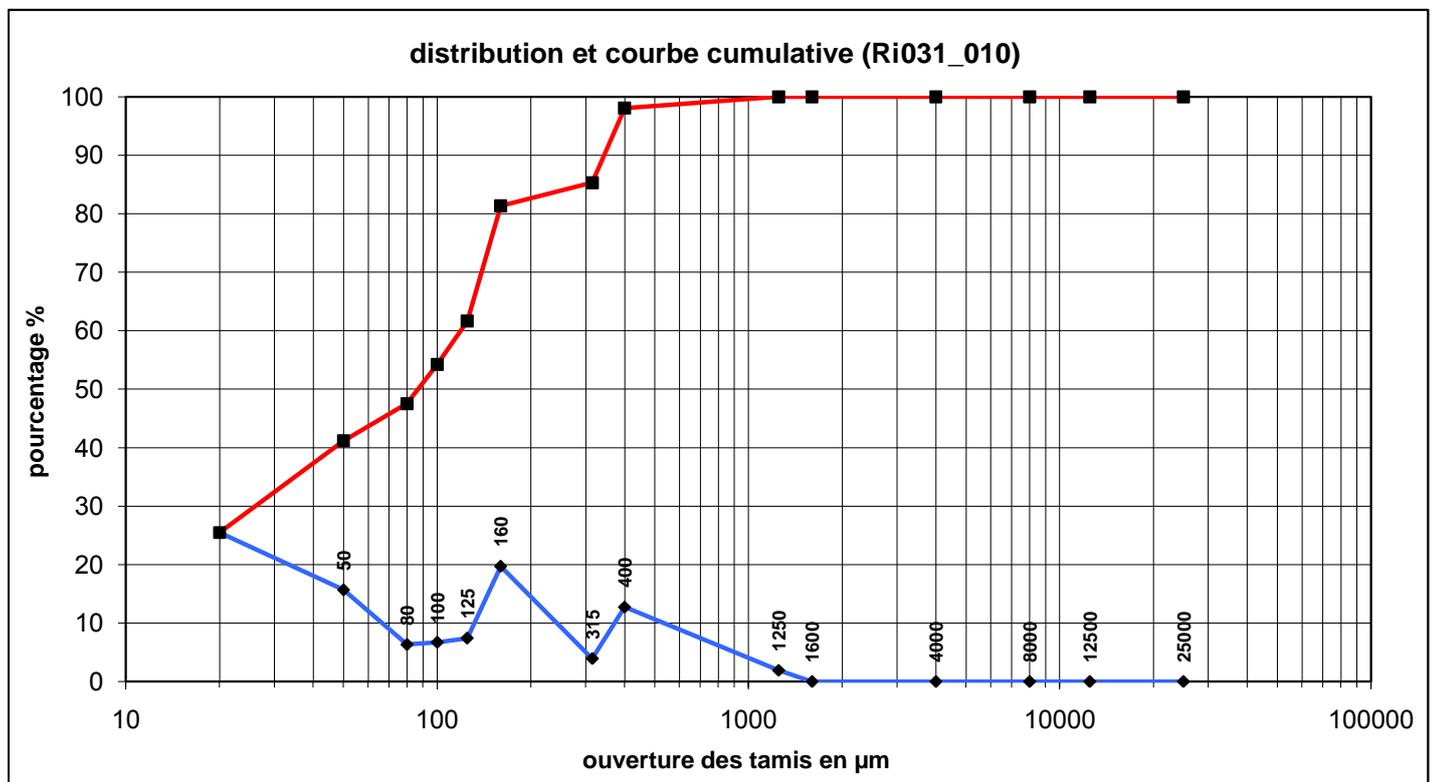
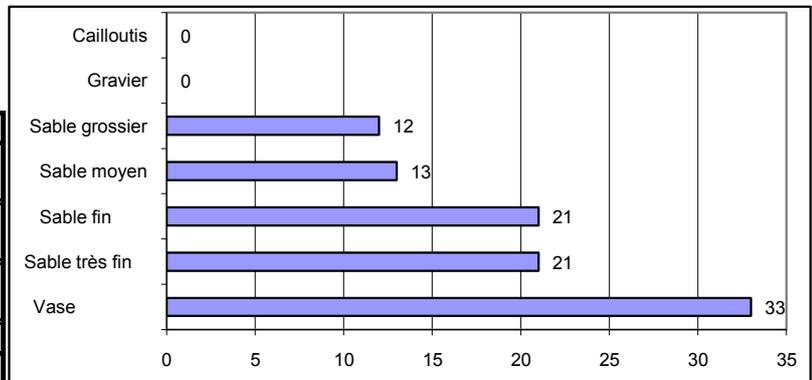
observation sur le terrain :
vase intertidal estuarienne

observation en laboratoire :
quelques agglomérats de particules fines

| | |
|-----------------|---------|
| Mode 1 (µm) | <50 |
| Mode 2 (µm) | 160 |
| Mode 3 (µm) | 400 |
| Médiane (µm) | 108,600 |
| Indice de Trask | 2,255 |

| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|-------------------|
| Folk Niv 3 | Ms | Muddy sand |
| Folk Niv 2 | Ms | Muddy sands |
| Folk Niv 1 (Eunis) | M&sm | Mud and sandy mud |

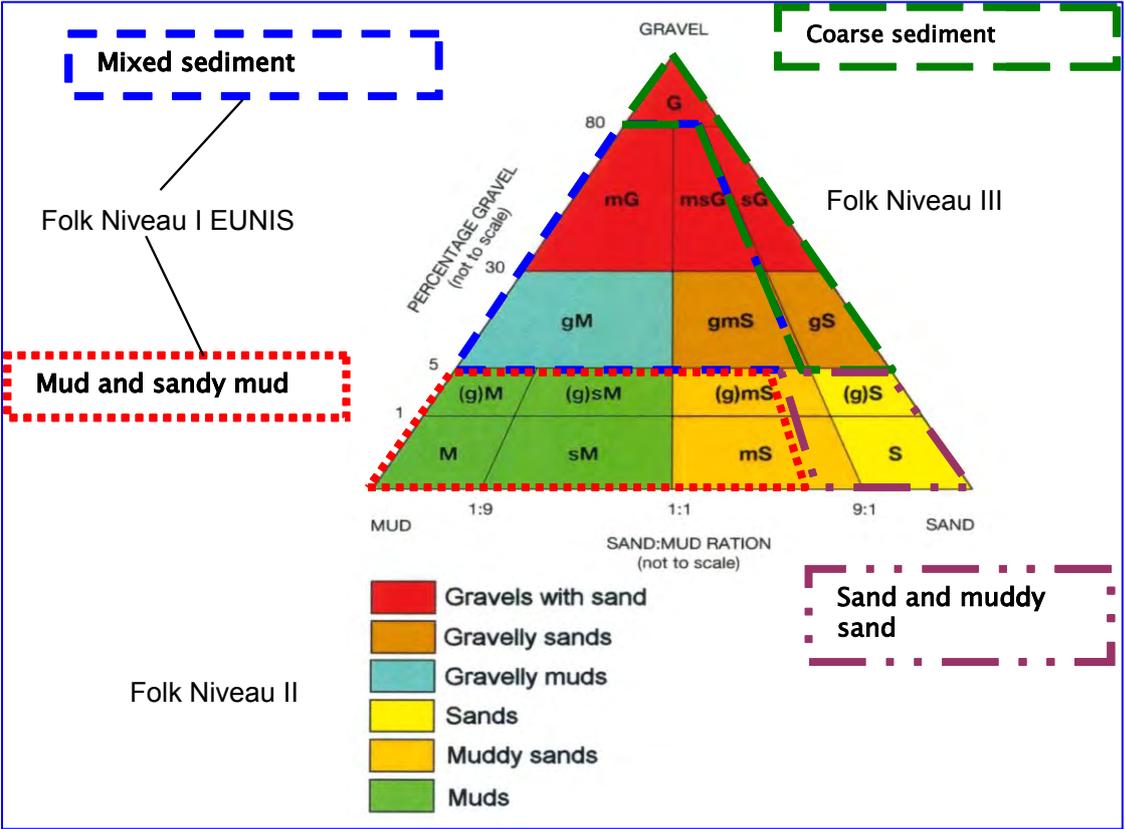
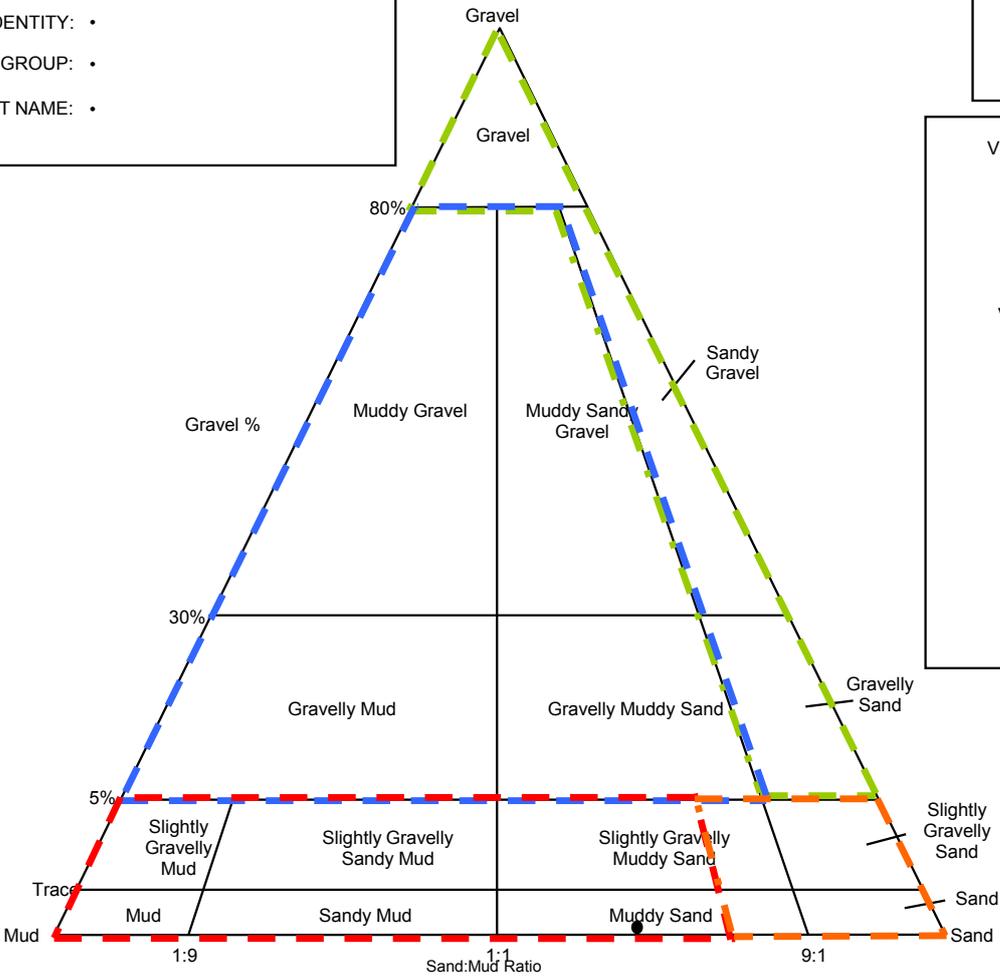
| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|---------------------------|-------------|------------|
| Cailloutis 16 à 64 mm | 0 | 0 |
| Gravier 2 à 16 mm | 0 | |
| Sable grossier 0,5 à 2 mm | 12 | 25 |
| Sable moyen 250 à 500µm | 13 | |
| Sable fin 125 à 250µm | 21 | 42 |
| Sable très fin 63-125 µm | 21 | |
| Vase < 63 µm | 33 | 33 |
| Total | 100 | 100 |

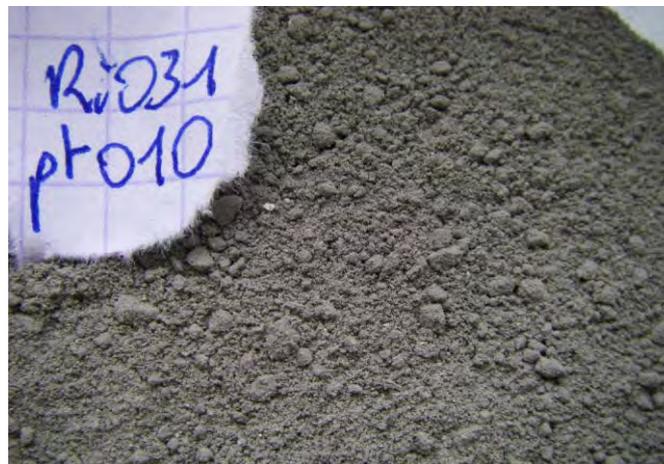


SAMPLE IDENTITY: •
 TEXTURAL GROUP: •
 SEDIMENT NAME: •

Gravel: •
 Sand: •
 Mud: •

Very Coarse Gravel: •
 Coarse Gravel: •
 Medium Gravel: •
 Fine Gravel: •
 Very Fine Gravel: •
 Very Coarse Sand: •
 Coarse Sand: •
 Medium Sand: •
 Fine Sand: •
 Very Fine Sand: •
 Very Coarse Silt: •
 Coarse Silt: •
 Medium Silt: •
 Fine Silt: •
 Very Fine Silt: •
 Clay: •





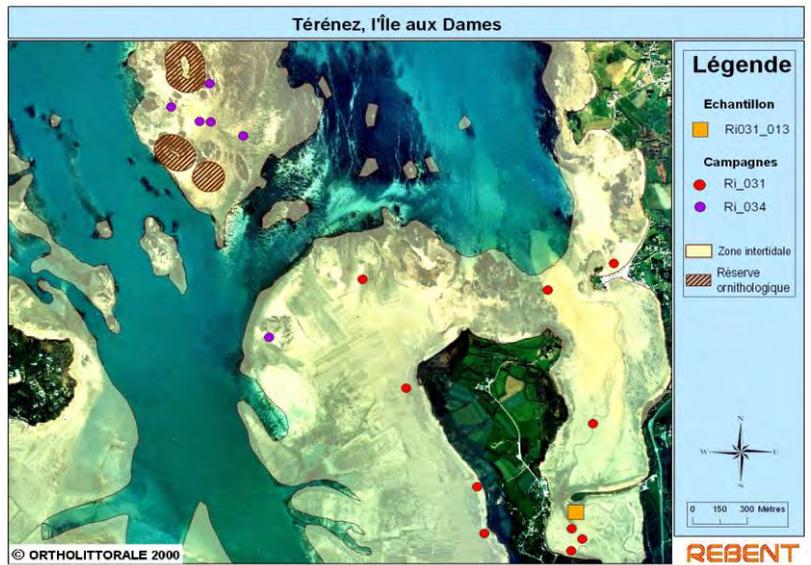
SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| REFERENCE | Ri031 pt 13 |
| Mission | Ri031 |
| Date | 15 et 16 octobre 2008 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en µm | refus en g | % cumulés |
|-----------------|--------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 100,00 |
| 12 500 | 0,00 | 100,00 |
| 8000 | 0,00 | 100,00 |
| 4000 | 0,00 | 100,00 |
| 1600 | 0,37 | 100,00 |
| 1250 | 0,72 | 99,59 |
| 400 | 28,90 | 98,80 |
| 315 | 13,90 | 66,97 |
| 160 | 36,89 | 51,66 |
| 125 | 2,71 | 11,04 |
| 100 | 1,61 | 8,05 |
| 80 | 1,89 | 6,28 |
| 50 | 3,02 | 4,20 |
| <50 | 0,79 | 0,87 |
| Total | 90,80 | 100,00 |

| | |
|-----------------|---------|
| Mode 1 (µm) | 160 |
| Mode 2 (µm) | 400 |
| Mode 3 (µm) | - |
| Médiane (µm) | 306,400 |
| Indice de Trask | 1,625 |

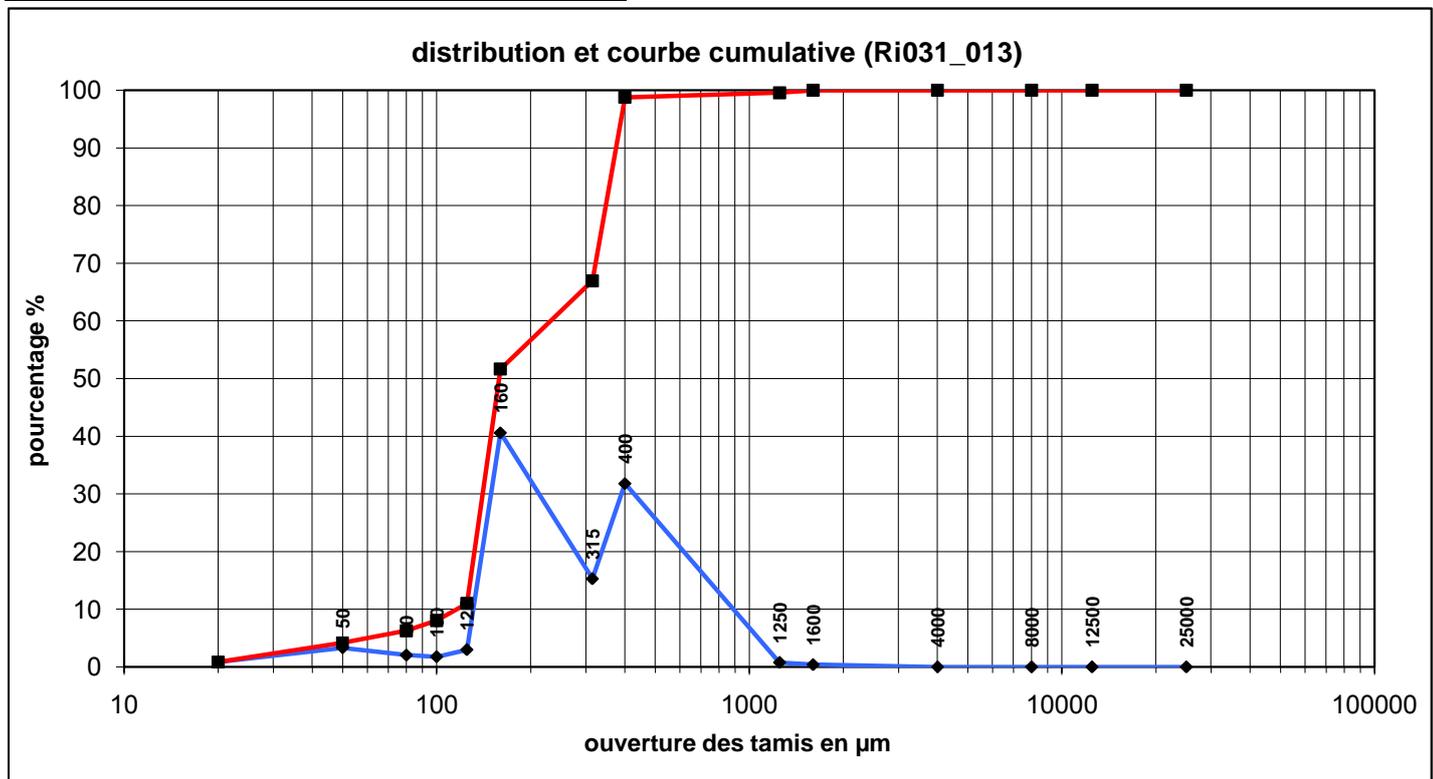
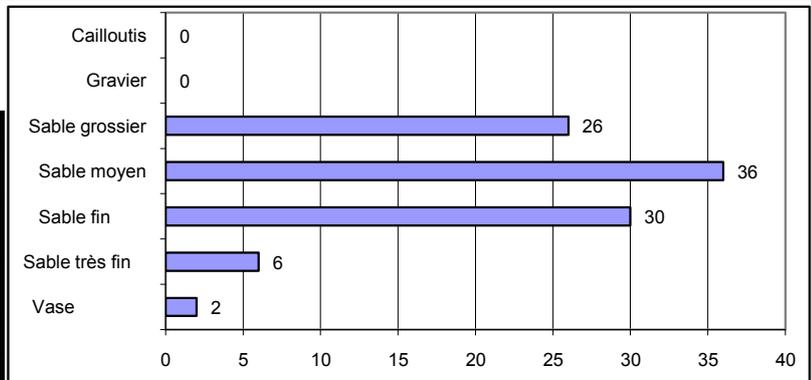
| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|--------------------------|-------------|------------|
| Cailloutis | 16 à 64 mm | 0 |
| Gravier | 2 à 16 mm | 0 |
| Sable grossier | 0,5 à 2 mm | 26 |
| Sable moyen | 250 à 500µm | 36 |
| Sable fin | 125 à 250µm | 30 |
| Sable très fin | 63-125 µm | 6 |
| Vase | < 63 µm | 2 |
| Total | 100 | 100 |



observation sur le terrain :
sable très légèrement envasé, couche oxydée 5cm "crunchy",
couche plus profonde + ou - réduite, noire selon les endroits

observation en laboratoire :

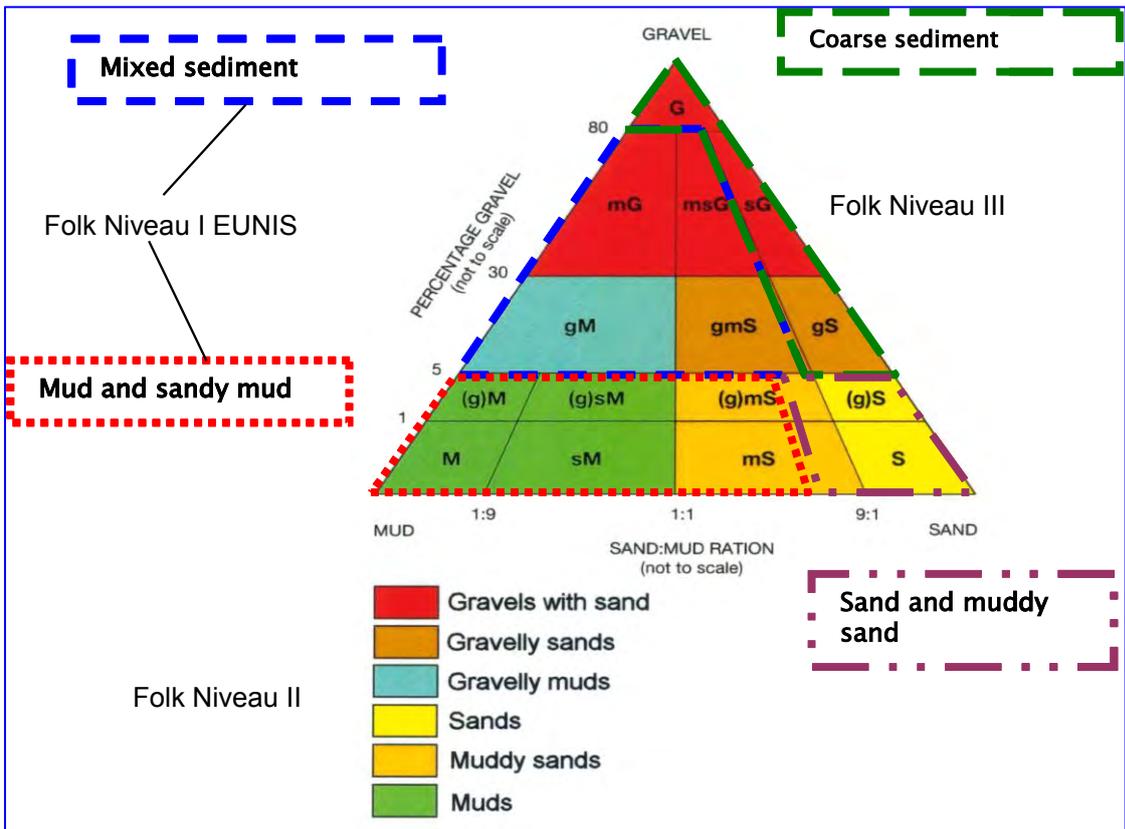
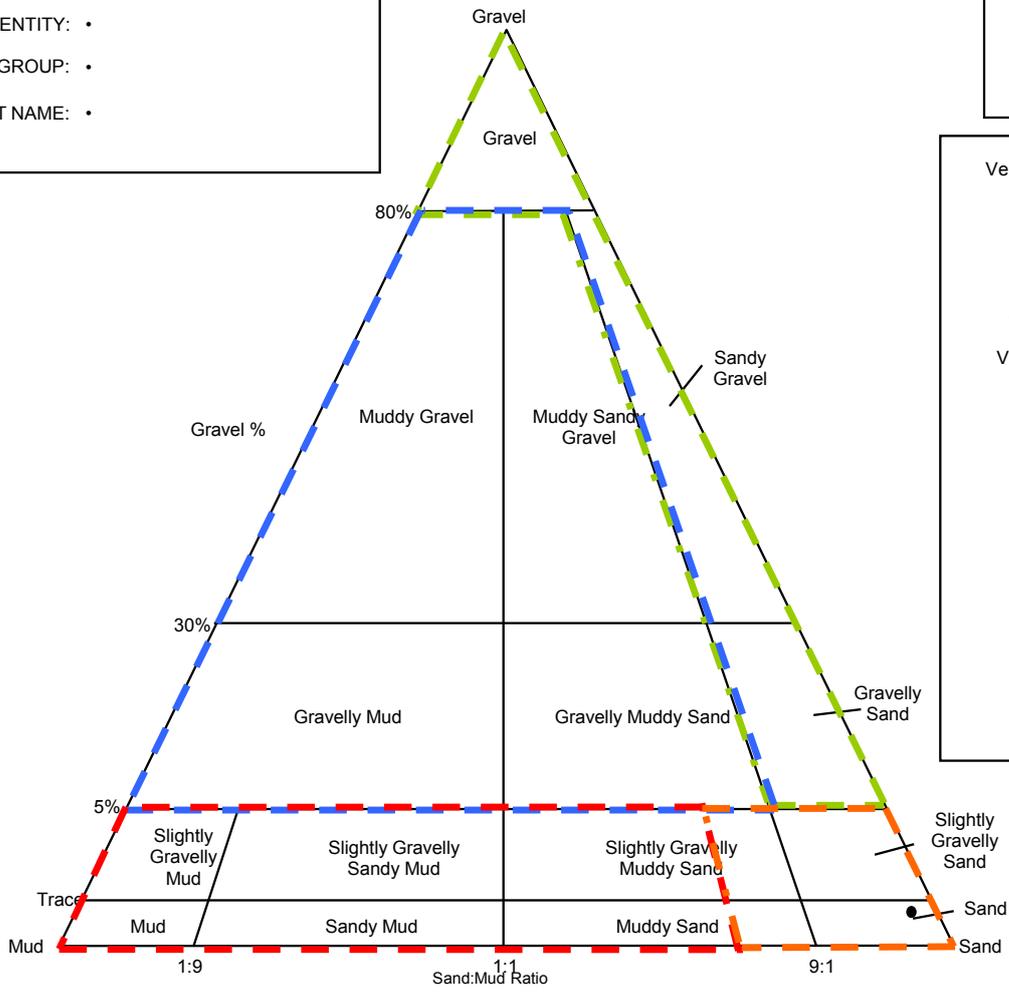
| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|---------------------|
| Folk Niv 3 | S | Sand |
| Folk Niv 2 | S | Sands |
| Folk Niv 1 (Eunis) | S&ms | Sand and muddy sand |

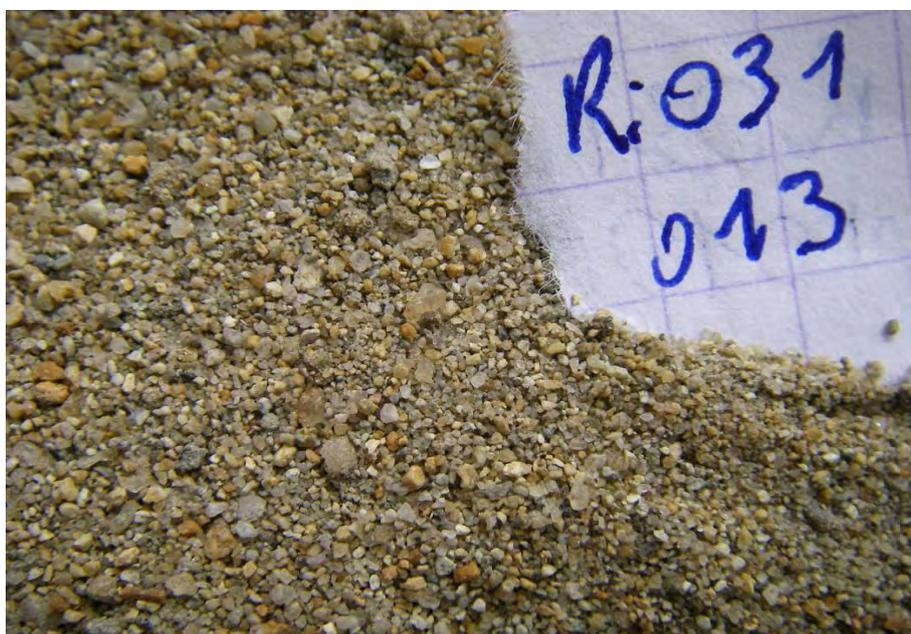


SAMPLE IDENTITY: •
 TEXTURAL GROUP: •
 SEDIMENT NAME: •

Gravel: •
 Sand: •
 Mud: •

Very Coarse Gravel: •
 Coarse Gravel: •
 Medium Gravel: •
 Fine Gravel: •
 Very Fine Gravel: •
 Very Coarse Sand: •
 Coarse Sand: •
 Medium Sand: •
 Fine Sand: •
 Very Fine Sand: •
 Very Coarse Silt: •
 Coarse Silt: •
 Medium Silt: •
 Fine Silt: •
 Very Fine Silt: •
 Clay: •

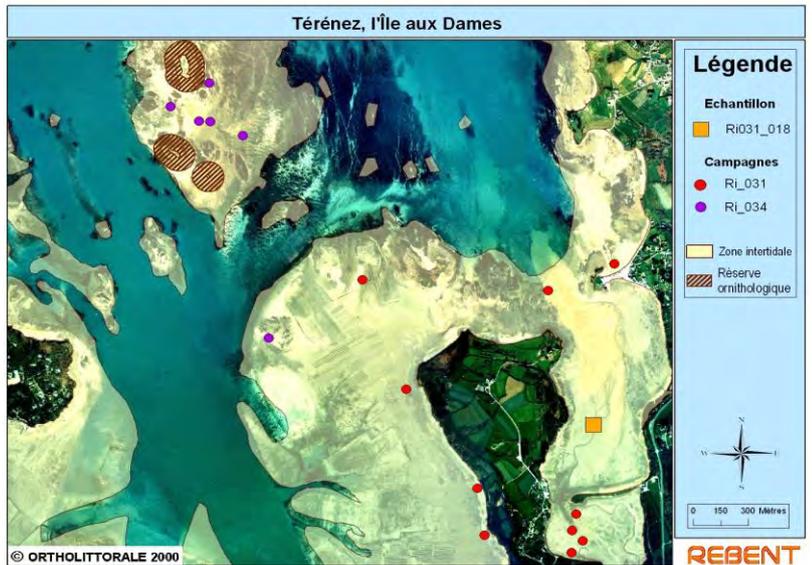




SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| REFERENCE | Ri031 pt 18 |
| Mission | Ri031 |
| Date | 15 et 16 octobre 2008 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en µm | refus en g | % cumulés |
|-----------------|--------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 100,00 |
| 12 500 | 0,00 | 100,00 |
| 8000 | 0,00 | 100,00 |
| 4000 | 0,00 | 100,00 |
| 1600 | 0,00 | 100,00 |
| 1250 | 0,00 | 100,00 |
| 400 | 4,70 | 100,00 |
| 315 | 4,62 | 94,21 |
| 160 | 51,73 | 88,53 |
| 125 | 10,47 | 24,85 |
| 100 | 4,54 | 11,96 |
| 80 | 1,93 | 6,38 |
| 50 | 2,37 | 4,00 |
| <50 | 0,88 | 1,08 |
| Total | 81,24 | 100,00 |



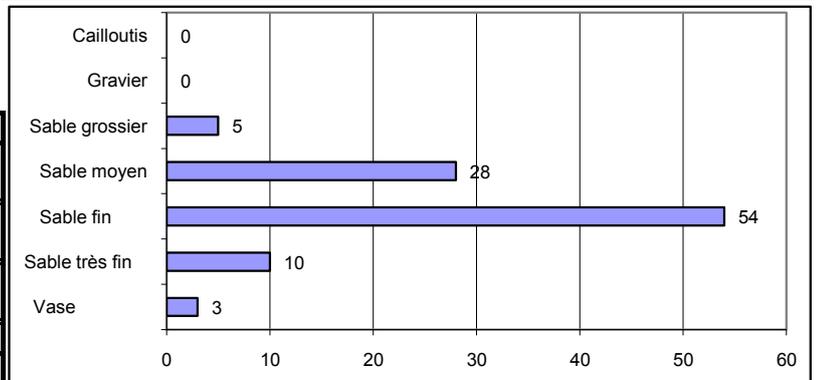
observation sur le terrain :
sable vaseux, 1 cm oxydé puis gris clair

observation en laboratoire :

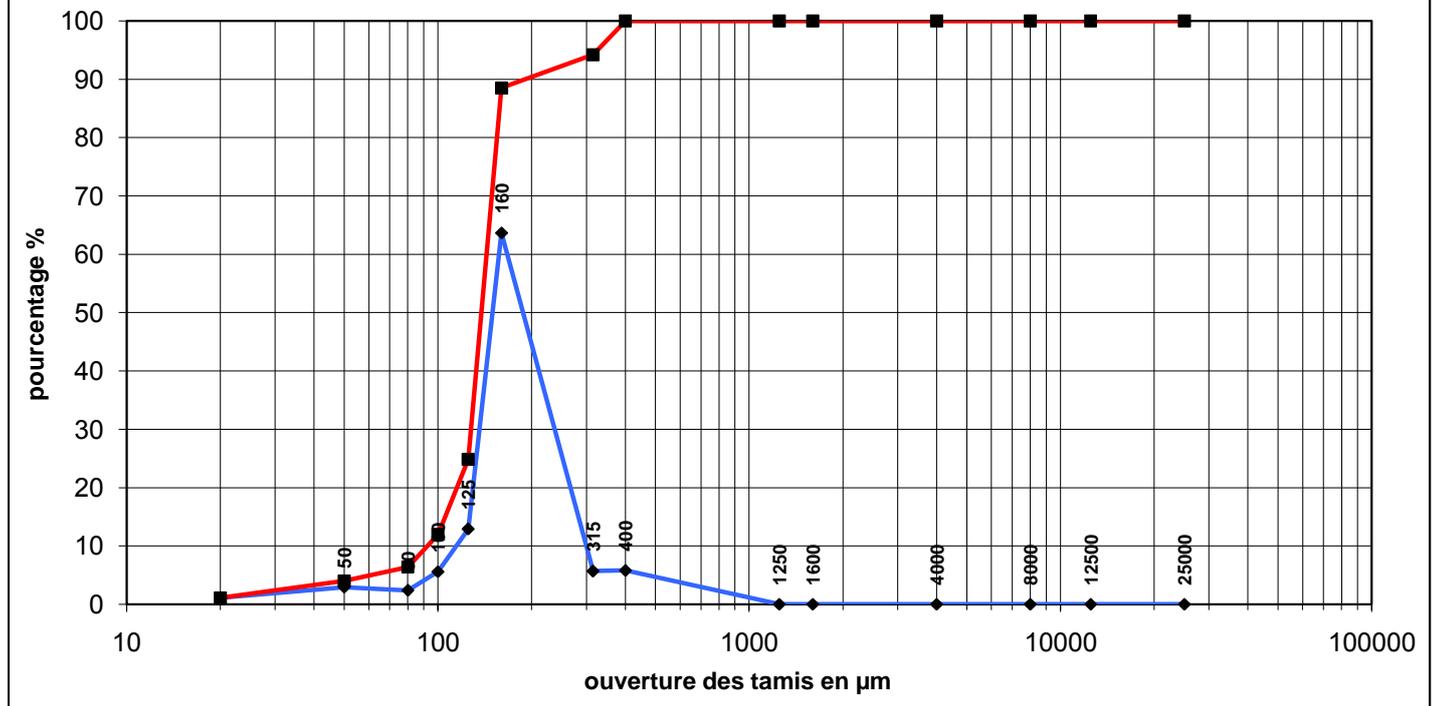
| | |
|-----------------|---------|
| Mode 1 (µm) | 160 |
| Mode 2 (µm) | - |
| Mode 3 (µm) | - |
| Médiane (µm) | 209,100 |
| Indice de Trask | 1,305 |

| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|---------------------|
| Folk Niv 3 | S | Sand |
| Folk Niv 2 | S | Sands |
| Folk Niv 1 (Eunis) | S&ms | Sand and muddy sand |

| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|---------------------------|-------------|------------|
| Cailloutis 16 à 64 mm | 0 | 0 |
| Gravier 2 à 16 mm | 0 | |
| Sable grossier 0,5 à 2 mm | 5 | 33 |
| Sable moyen 250 à 500µm | 28 | |
| Sable fin 125 à 250µm | 54 | |
| Sable très fin 63-125 µm | 10 | 64 |
| Vase < 63 µm | 3 | |
| Total | 100 | 100 |



distribution et courbe cumulative (Ri031_018)



SAMPLE IDENTITY: •

TEXTURAL GROUP: •

SEDIMENT NAME: •

Gravel: •

Sand: •

Mud: •

Very Coarse Gravel: •

Coarse Gravel: •

Medium Gravel: •

Fine Gravel: •

Very Fine Gravel: •

Very Coarse Sand: •

Coarse Sand: •

Medium Sand: •

Fine Sand: •

Very Fine Sand: •

Very Coarse Silt: •

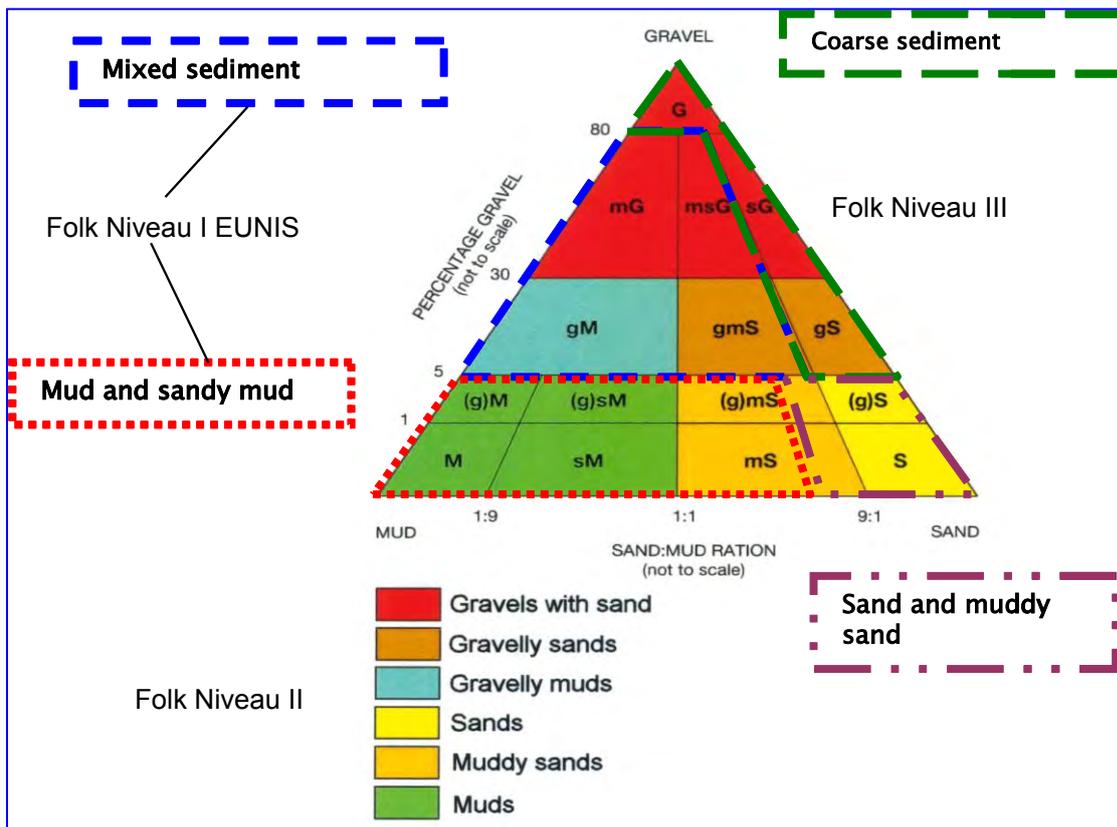
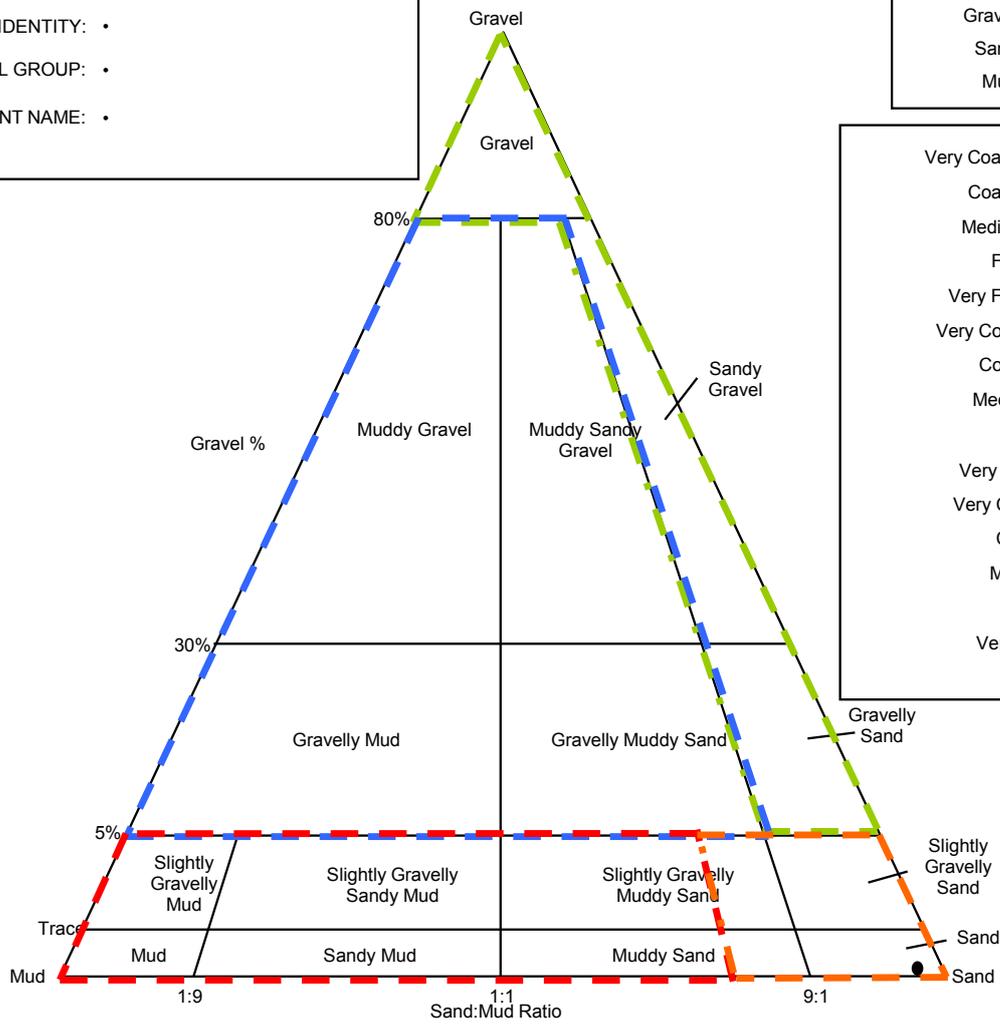
Coarse Silt: •

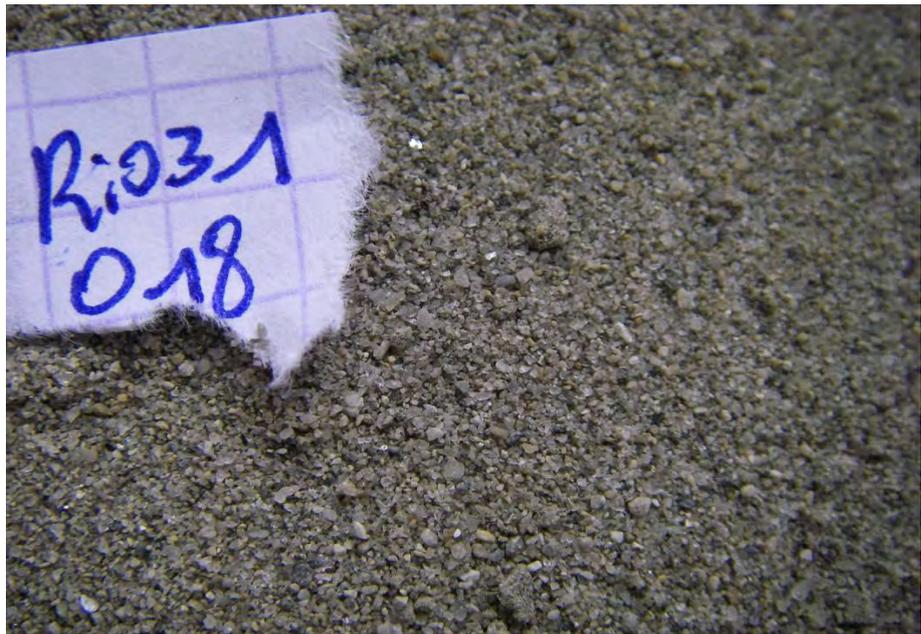
Medium Silt: •

Fine Silt: •

Very Fine Silt: •

Clay: •

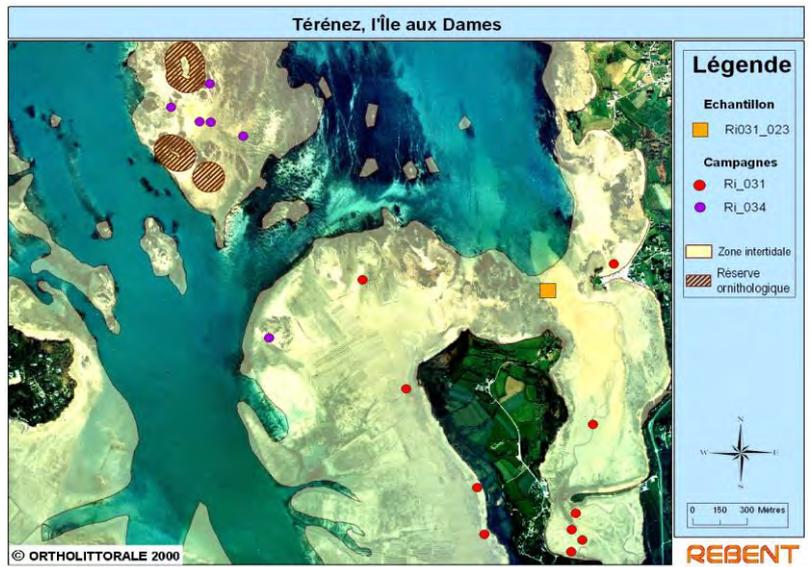




SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| REFERENCE | Ri031 pt 23 |
| Mission | Ri031 |
| Date | 15 et 16 octobre 2008 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en µm | refus en g | % cumulés |
|-----------------|--------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 100,00 |
| 12 500 | 0,00 | 100,00 |
| 8000 | 0,00 | 100,00 |
| 4000 | 0,00 | 100,00 |
| 1600 | 0,00 | 100,00 |
| 1250 | 0,00 | 100,00 |
| 400 | 5,80 | 100,00 |
| 315 | 12,79 | 92,94 |
| 160 | 61,97 | 77,37 |
| 125 | 0,96 | 1,92 |
| 100 | 0,49 | 0,75 |
| 80 | 0,12 | 0,16 |
| 50 | 0,01 | 0,01 |
| <50 | 0,00 | 0,00 |
| Total | 82,14 | 100,00 |



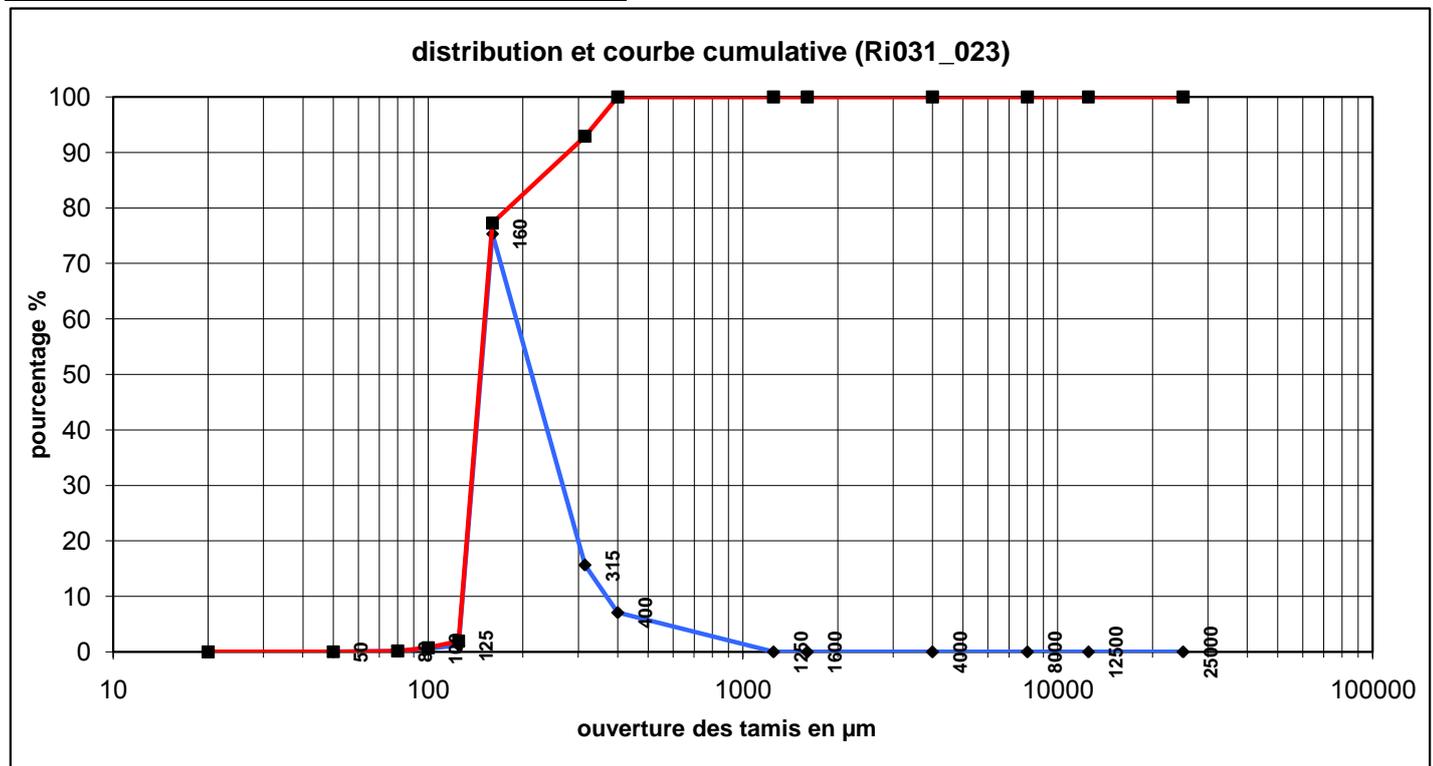
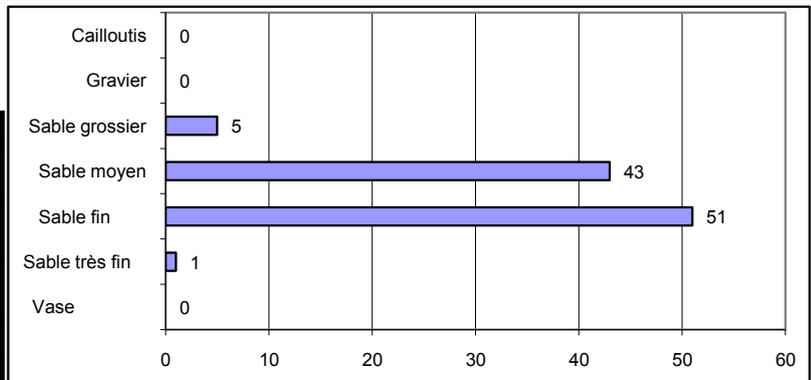
observation sur le terrain :
sable moyen oxydé : sédiment grossier propre riche

observation en laboratoire :

| | |
|-----------------|---------|
| Mode 1 (µm) | 160 |
| Mode 2 (µm) | - |
| Mode 3 (µm) | - |
| Médiane (µm) | 246,400 |
| Indice de Trask | 1,252 |

| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|---------------------|
| Folk Niv 3 | S | Sand |
| Folk Niv 2 | S | Sands |
| Folk Niv 1 (Eunis) | S&ms | Sand and muddy sand |

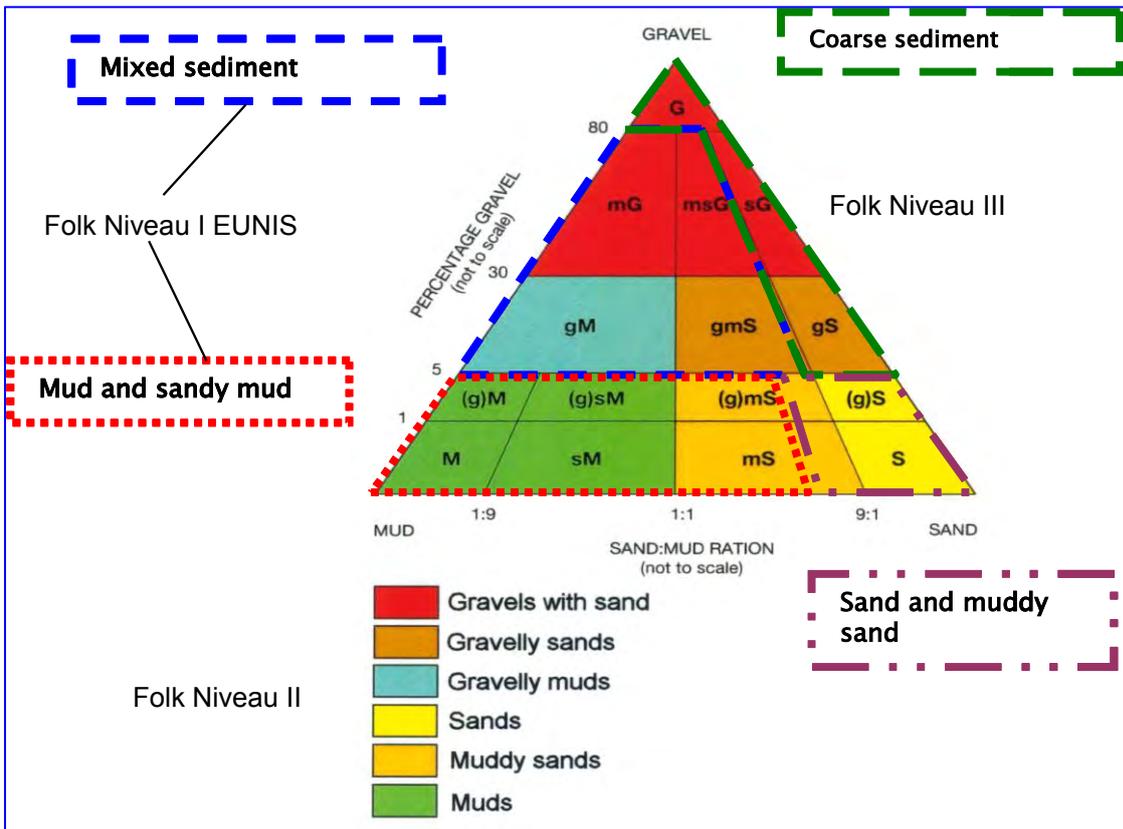
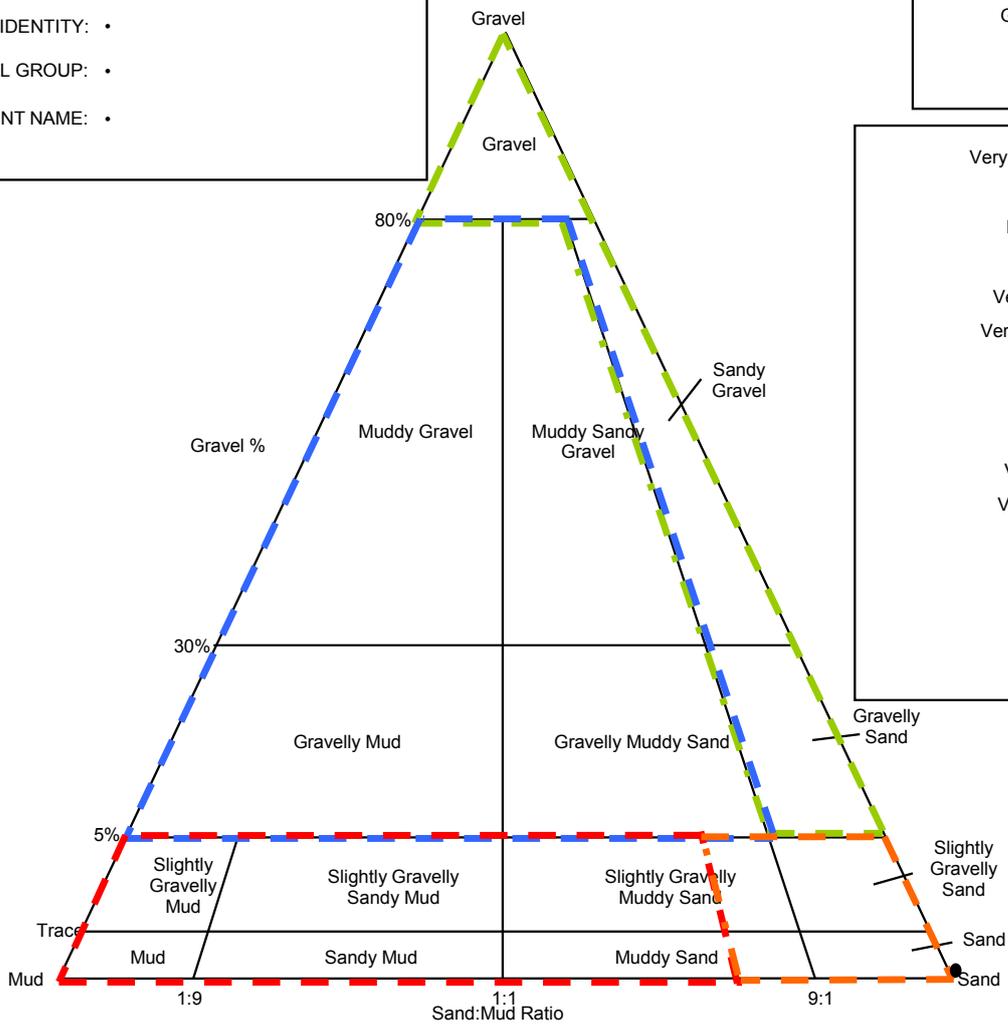
| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|---------------------------|-------------|------------|
| Cailloutis 16 à 64 mm | 0 | 0 |
| Gravier 2 à 16 mm | 0 | |
| Sable grossier 0,5 à 2 mm | 5 | 48 |
| Sable moyen 250 à 500µm | 43 | |
| Sable fin 125 à 250µm | 51 | 52 |
| Sable très fin 63-125 µm | 1 | |
| Vase < 63 µm | 0 | 0 |
| Total | 100 | 100 |



SAMPLE IDENTITY: •
 TEXTURAL GROUP: •
 SEDIMENT NAME: •

Gravel: •
 Sand: •
 Mud: •

Very Coarse Gravel: •
 Coarse Gravel: •
 Medium Gravel: •
 Fine Gravel: •
 Very Fine Gravel: •
 Very Coarse Sand: •
 Coarse Sand: •
 Medium Sand: •
 Fine Sand: •
 Very Fine Sand: •
 Very Coarse Silt: •
 Coarse Silt: •
 Medium Silt: •
 Fine Silt: •
 Very Fine Silt: •
 Clay: •

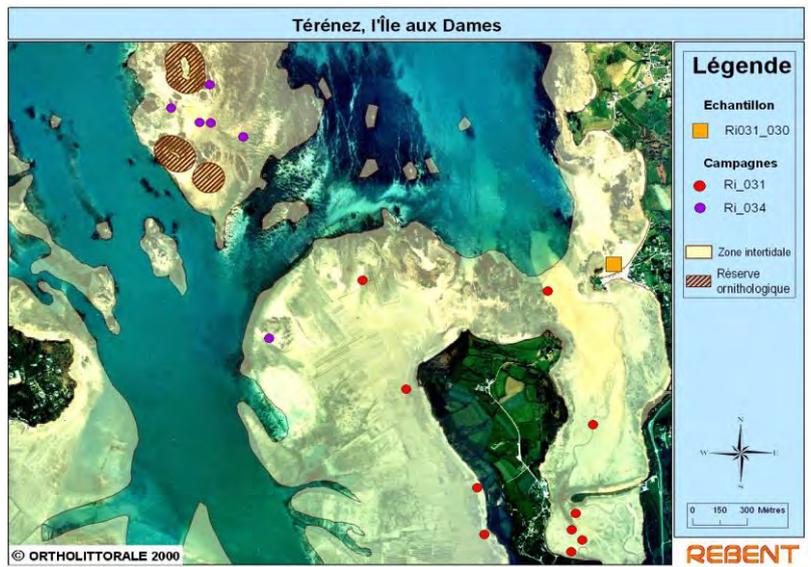




SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| REFERENCE | Ri031 pt 30 |
| Mission | Ri031 |
| Date | 15 et 16 octobre 2008 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en µm | refus en g | % cumulés |
|-----------------|--------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 100,00 |
| 12 500 | 0,00 | 100,00 |
| 8000 | 0,00 | 100,00 |
| 4000 | 0,00 | 100,00 |
| 1600 | 0,00 | 100,00 |
| 1250 | 0,00 | 100,00 |
| 400 | 5,84 | 100,00 |
| 315 | 9,09 | 93,34 |
| 160 | 52,78 | 82,98 |
| 125 | 14,65 | 22,82 |
| 100 | 4,51 | 6,12 |
| 80 | 0,68 | 0,98 |
| 50 | 0,18 | 0,21 |
| <50 | 0,00 | 0,00 |
| Total | 87,73 | 100,00 |



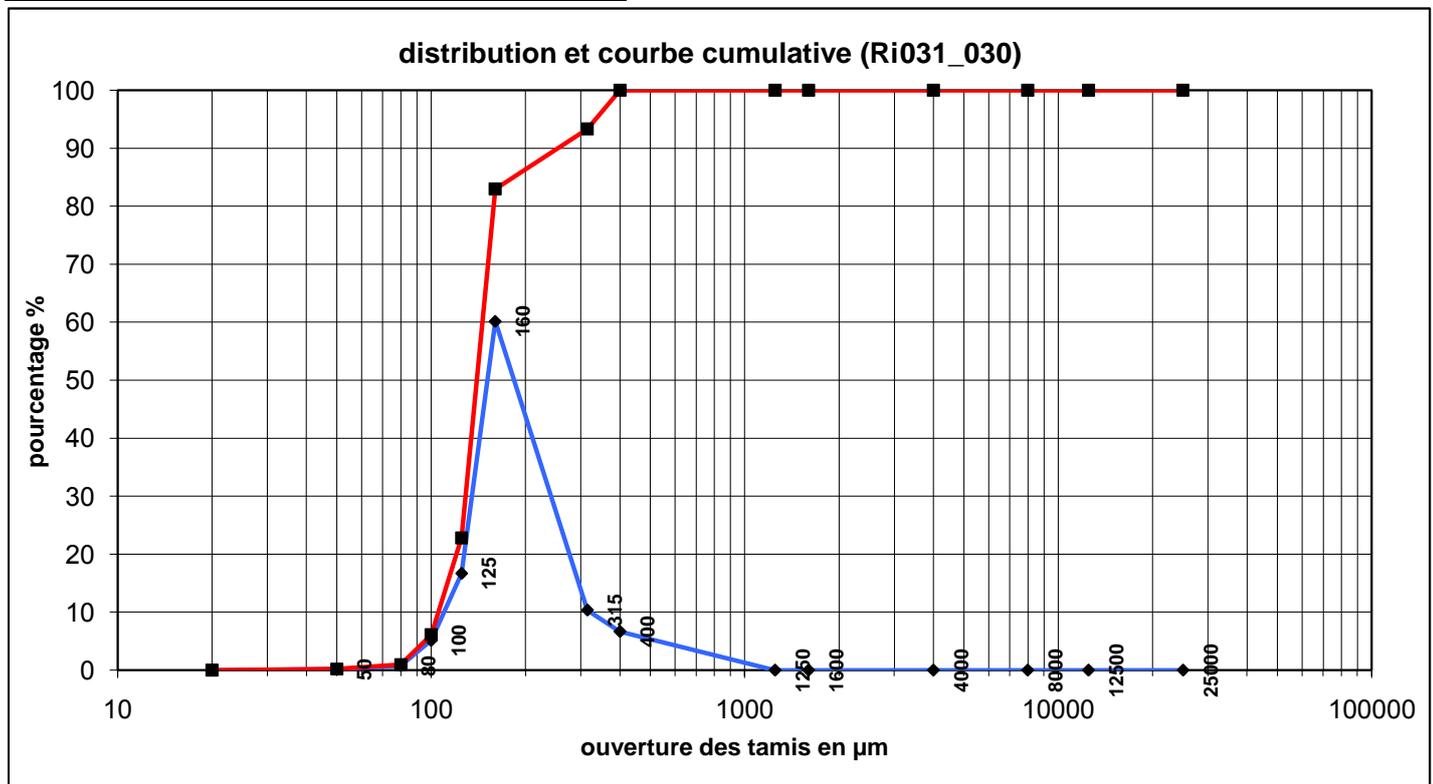
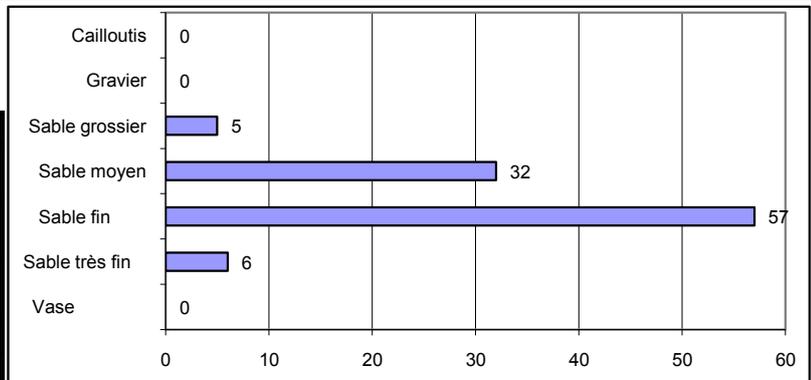
observation sur le terrain :

observation en laboratoire :

| | |
|-----------------|---------|
| Mode 1 (µm) | 160 |
| Mode 2 (µm) | - |
| Mode 3 (µm) | - |
| Médiane (µm) | 217,300 |
| Indice de Trask | 1,325 |

| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|---------------------|
| Folk Niv 3 | S | Sand |
| Folk Niv 2 | S | Sands |
| Folk Niv 1 (Eunis) | S&ms | Sand and muddy sand |

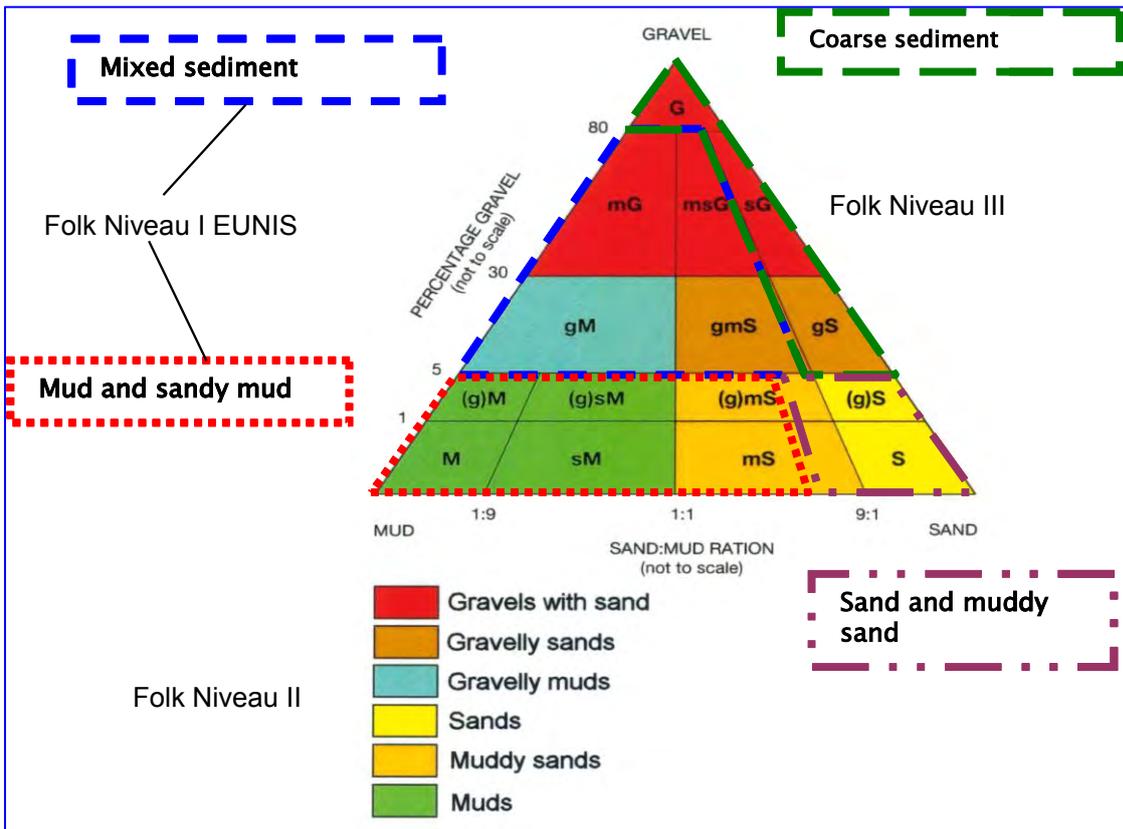
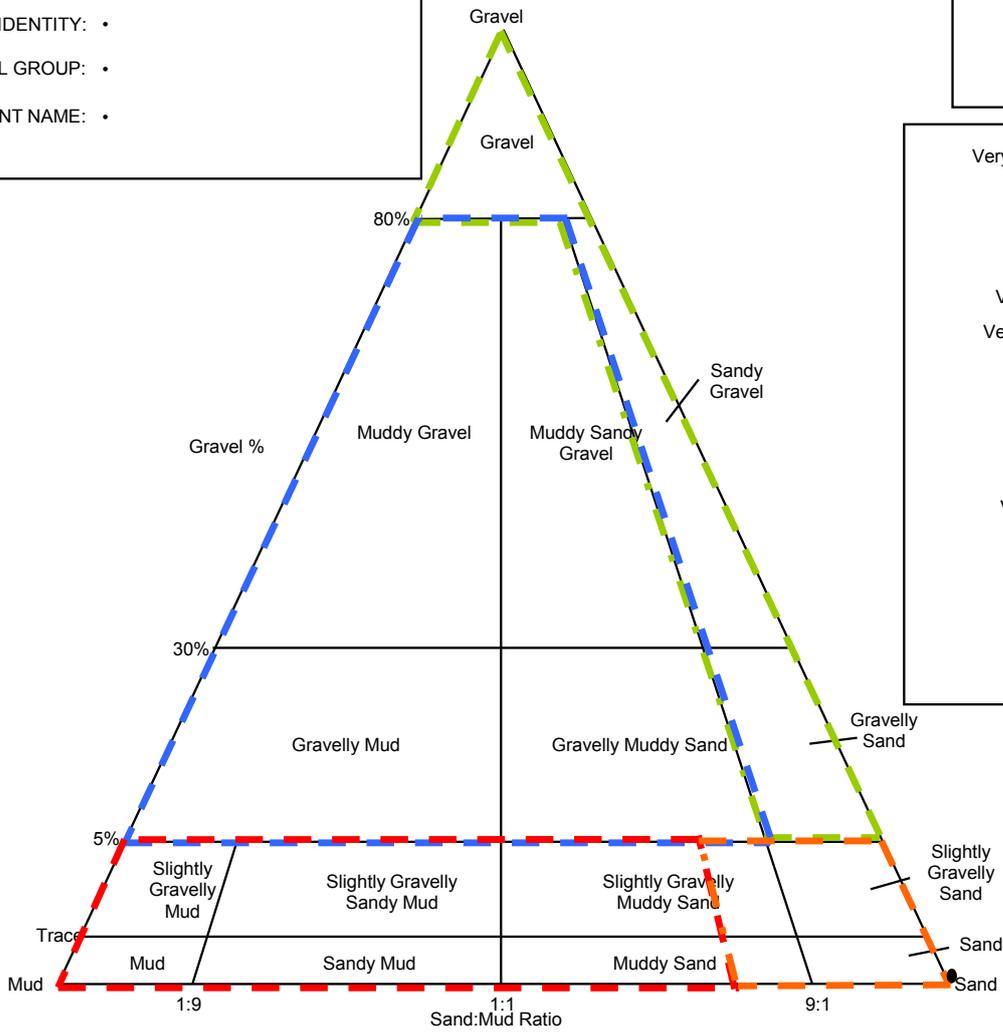
| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|---------------------------|-------------|------------|
| Cailloutis 16 à 64 mm | 0 | 0 |
| Gravier 2 à 16 mm | 0 | |
| Sable grossier 0,5 à 2 mm | 5 | 37 |
| Sable moyen 250 à 500µm | 32 | |
| Sable fin 125 à 250µm | 57 | 63 |
| Sable très fin 63-125 µm | 6 | |
| Vase < 63 µm | 0 | 0 |
| Total | 100 | 100 |

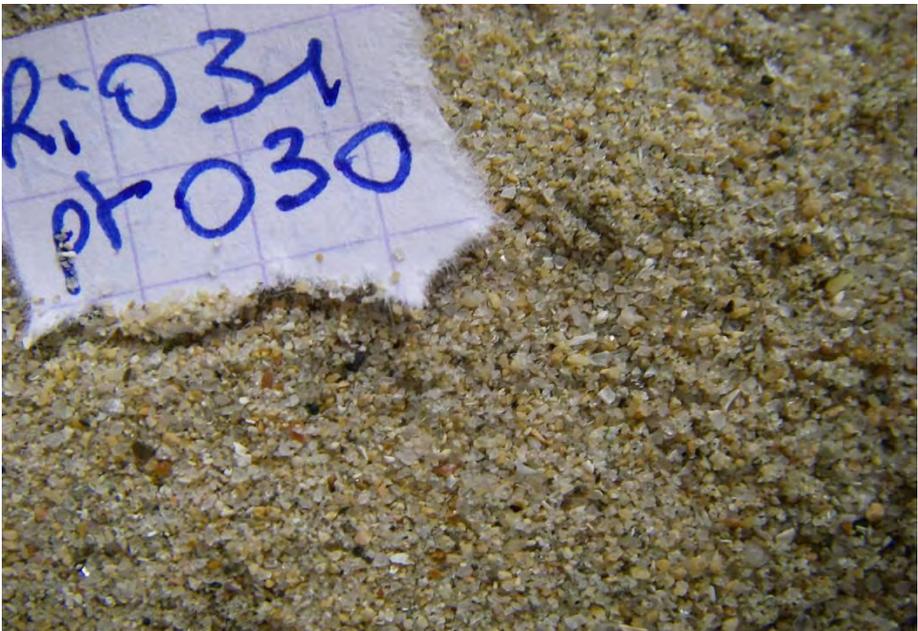


SAMPLE IDENTITY: •
 TEXTURAL GROUP: •
 SEDIMENT NAME: •

Gravel: •
 Sand: •
 Mud: •

Very Coarse Gravel: •
 Coarse Gravel: •
 Medium Gravel: •
 Fine Gravel: •
 Very Fine Gravel: •
 Very Coarse Sand: •
 Coarse Sand: •
 Medium Sand: •
 Fine Sand: •
 Very Fine Sand: •
 Very Coarse Silt: •
 Coarse Silt: •
 Medium Silt: •
 Fine Silt: •
 Very Fine Silt: •
 Clay: •

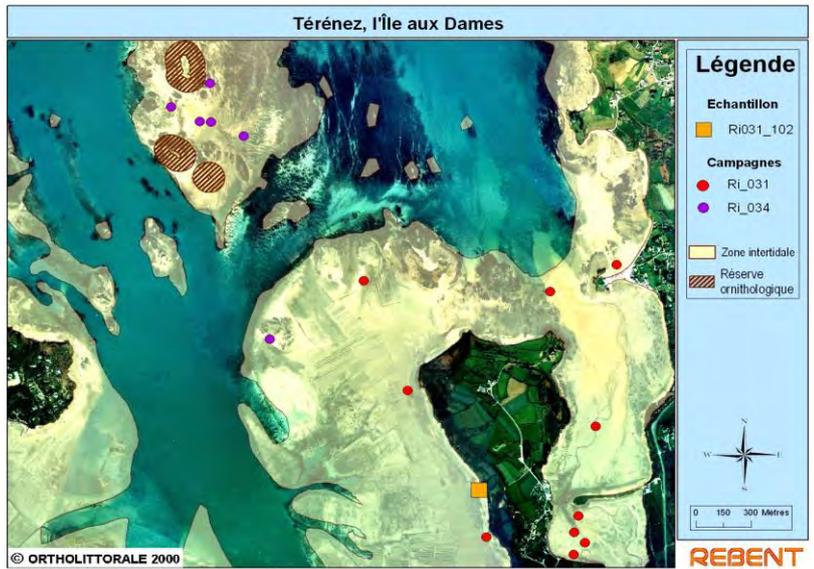




SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| REFERENCE | Ri031 pt 102 |
| Mission | Ri031 |
| Date | 15 et 16 octobre 2008 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en µm | refus en g | % cumulés |
|-----------------|--------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 100,00 |
| 12 500 | 10,29 | 100,00 |
| 8000 | 16,33 | 89,70 |
| 4000 | 18,29 | 73,36 |
| 1600 | 35,13 | 55,05 |
| 1250 | 6,89 | 19,90 |
| 400 | 8,08 | 13,00 |
| 315 | 0,59 | 4,91 |
| 160 | 3,68 | 4,32 |
| 125 | 0,64 | 0,64 |
| 100 | 0,00 | 0,00 |
| 80 | 0,00 | 0,00 |
| 50 | 0,00 | 0,00 |
| <50 | 0,00 | 0,00 |
| Total | 99,92 | 100,00 |



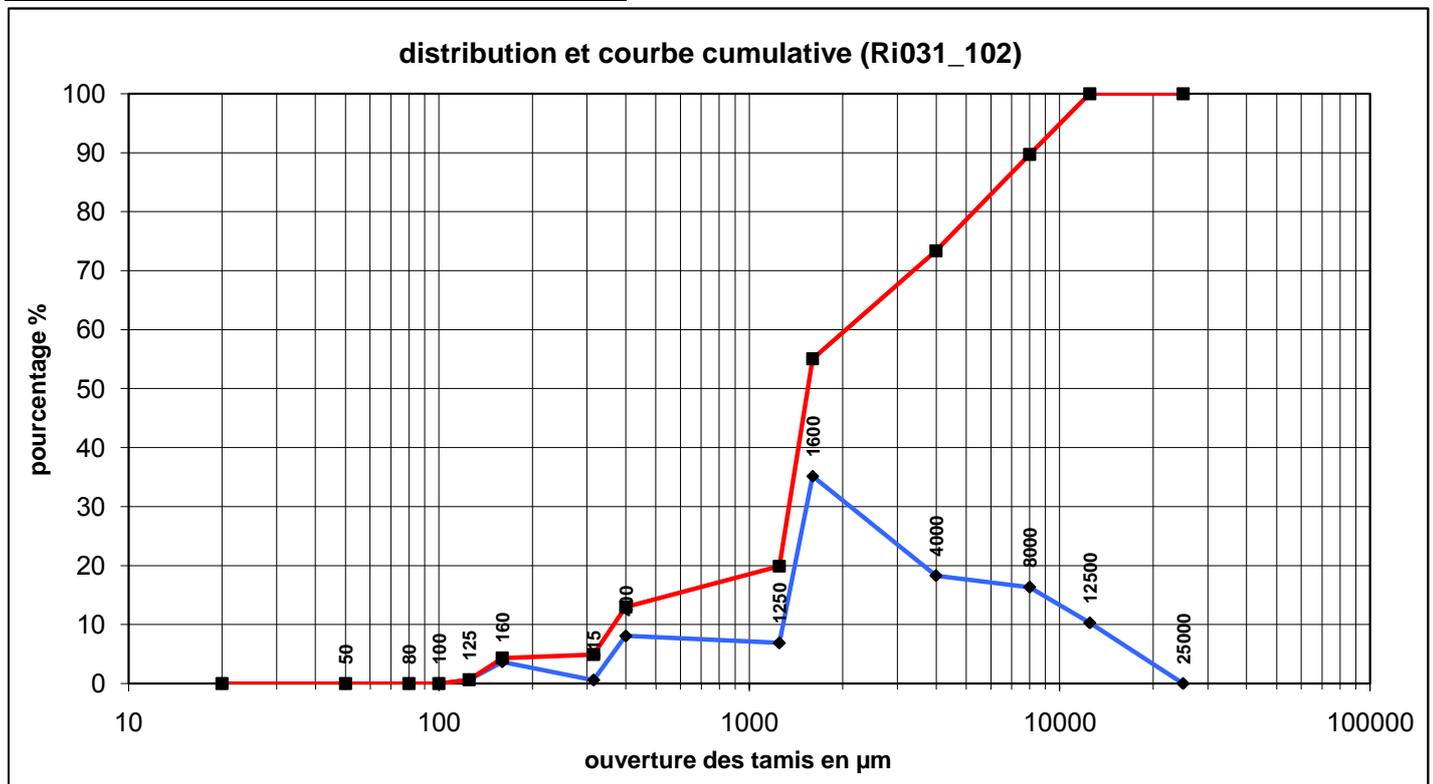
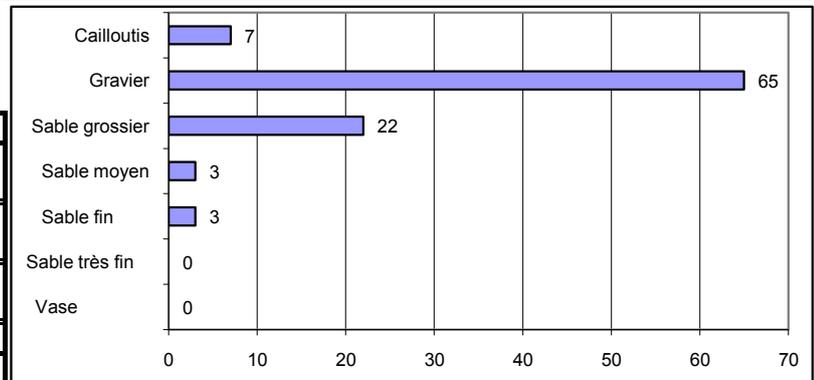
observation sur le terrain :
 Gravier sur cailloux pauvres, sable grossier caillouto-graveleux.
 Petite fraction fine (visible sur la photo)

observation en laboratoire :

| | |
|-----------------|----------|
| Mode 1 (µm) | 1600 |
| Mode 2 (µm) | - |
| Mode 3 (µm) | - |
| Médiane (µm) | 3506,400 |
| Indice de Trask | 2,14 |

| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|-------------------|
| Folk Niv 3 | sG | Sandy Gravel |
| Folk Niv 2 | Gs | Gravels with sand |
| Folk Niv 1 (Eunis) | Cs | Coarse sediment |

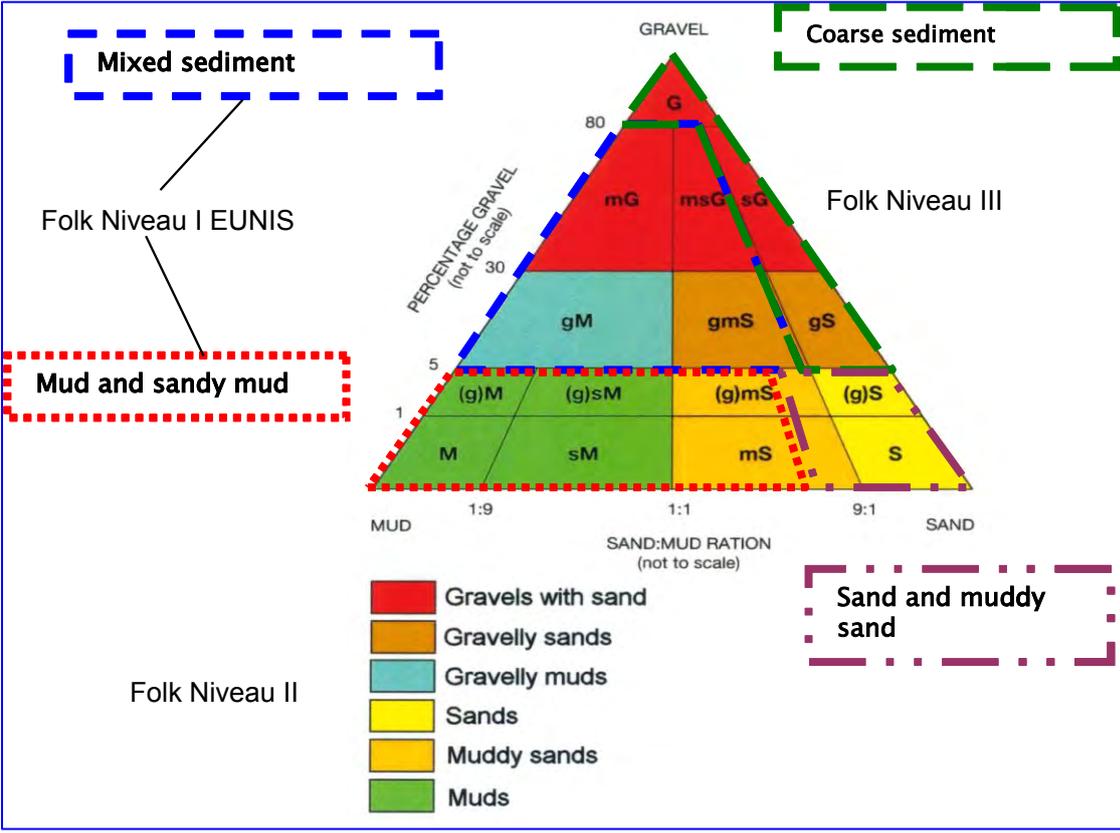
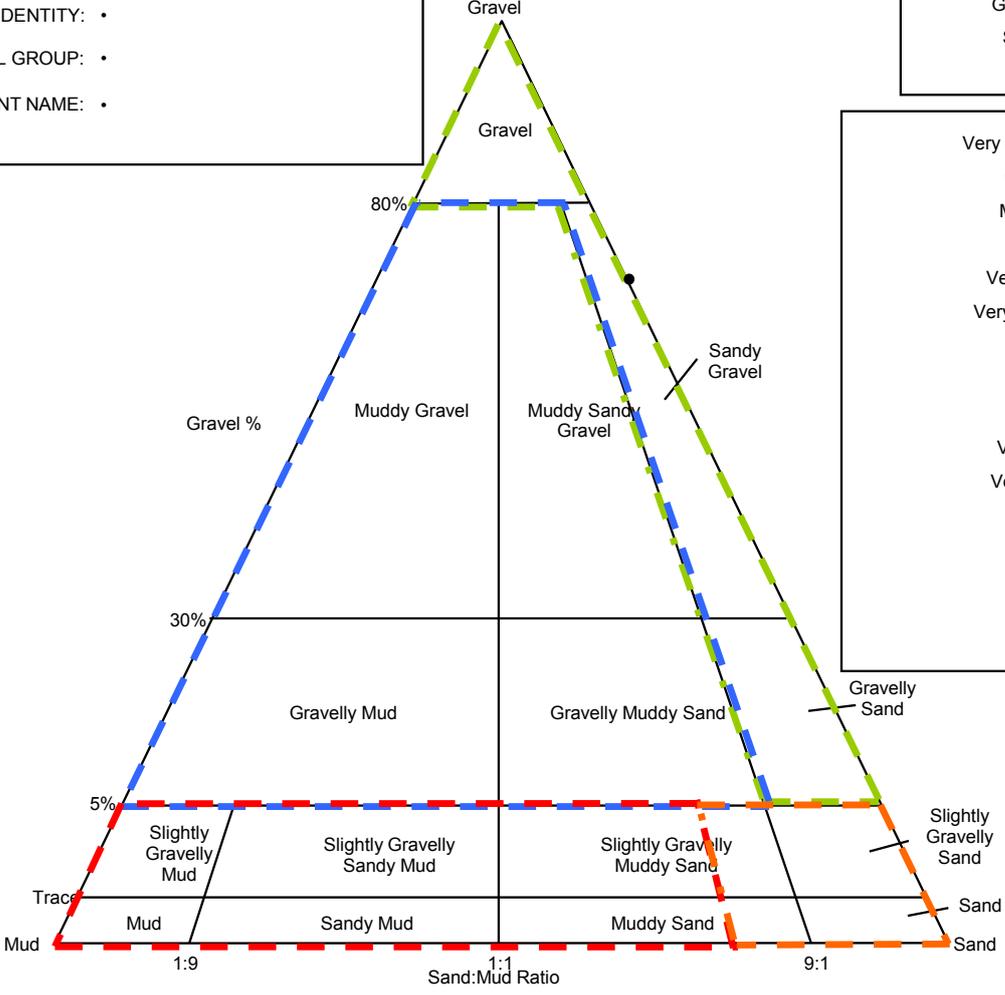
| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|---------------------------|-------------|------------|
| Cailloutis 16 à 64 mm | 7 | 72 |
| Gravier 2 à 16 mm | 65 | |
| Sable grossier 0,5 à 2 mm | 22 | 25 |
| Sable moyen 250 à 500µm | 3 | |
| Sable fin 125 à 250µm | 3 | |
| Sable très fin 63-125 µm | 0 | 3 |
| Vase < 63 µm | 0 | 0 |
| Total | 100 | 100 |



SAMPLE IDENTITY: •
 TEXTURAL GROUP: •
 SEDIMENT NAME: •

Gravel: •
 Sand: •
 Mud: •

- Very Coarse Gravel: •
- Coarse Gravel: •
- Medium Gravel: •
- Fine Gravel: •
- Very Fine Gravel: •
- Very Coarse Sand: •
- Coarse Sand: •
- Medium Sand: •
- Fine Sand: •
- Very Fine Sand: •
- Very Coarse Silt: •
- Coarse Silt: •
- Medium Silt: •
- Fine Silt: •
- Very Fine Silt: •
- Clay: •

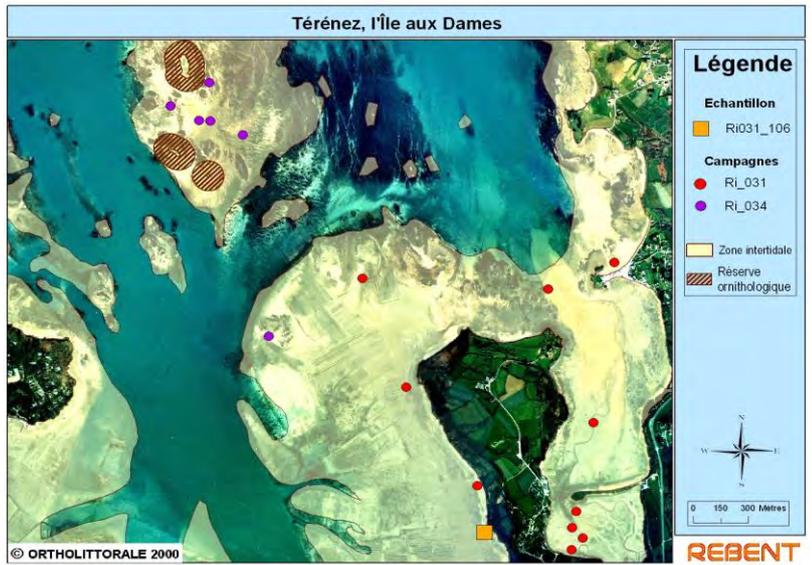




SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| REFERENCE | Ri031 pt 106 |
| Mission | Ri031 |
| Date | 15 et 16 octobre 2008 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en µm | refus en g | % cumulés |
|-----------------|--------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 100,00 |
| 12 500 | 2,87 | 100,00 |
| 8000 | 2,03 | 97,12 |
| 4000 | 5,05 | 95,09 |
| 1600 | 5,62 | 90,03 |
| 1250 | 1,62 | 84,40 |
| 400 | 8,07 | 82,78 |
| 315 | 4,71 | 74,69 |
| 160 | 39,01 | 69,98 |
| 125 | 16,76 | 30,90 |
| 100 | 8,31 | 14,11 |
| 80 | 2,67 | 5,78 |
| 50 | 2,09 | 3,11 |
| <50 | 1,01 | 1,01 |
| Total | 99,82 | 100,00 |



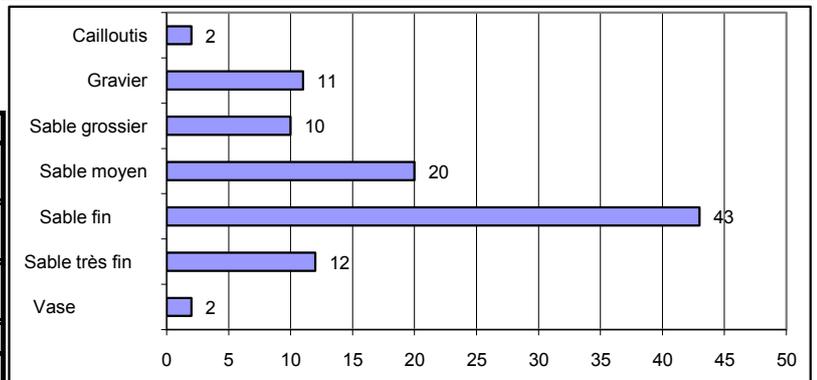
observation sur le terrain :
Sable fin envasé parsemé de blocs rocheux en place avec fraction coquillière. Tache de *Z. noltii* 5x4m

observation en laboratoire :

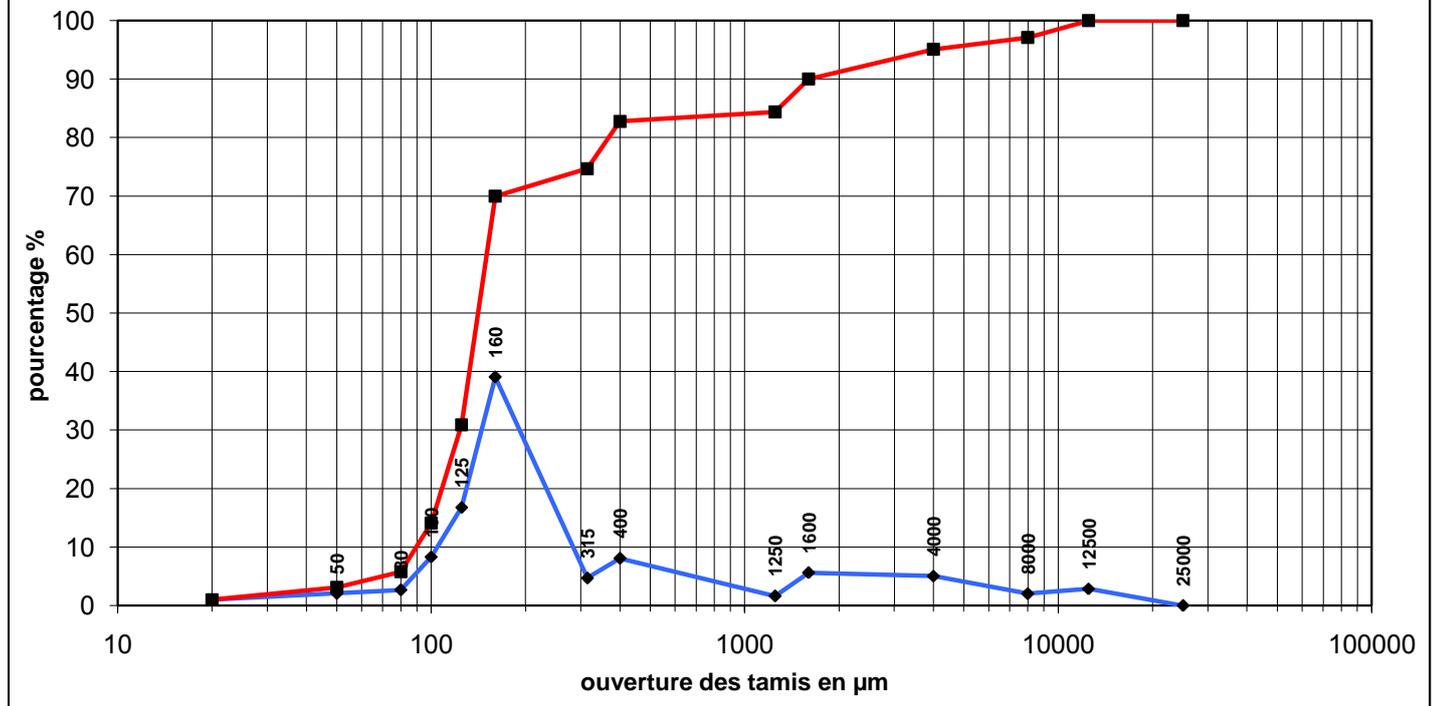
| | |
|-----------------|---------|
| Mode 1 (µm) | 160 |
| Mode 2 (µm) | - |
| Mode 3 (µm) | - |
| Médiane (µm) | 222,800 |
| Indice de Trask | 1,687 |

| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|-------------------|
| Folk Niv 3 | sG | Sandy Gravel |
| Folk Niv 2 | Gs | Gravels with sand |
| Folk Niv 1 (Eunis) | Cs | Coarse sediment |

| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|---------------------------|-------------|------------|
| Cailloutis 16 à 64 mm | 2 | 13 |
| Gravier 2 à 16 mm | 11 | |
| Sable grossier 0,5 à 2 mm | 10 | 30 |
| Sable moyen 250 à 500µm | 20 | |
| Sable fin 125 à 250µm | 43 | 55 |
| Sable très fin 63-125 µm | 12 | |
| Vase < 63 µm | 2 | 2 |
| Total | 100 | 100 |



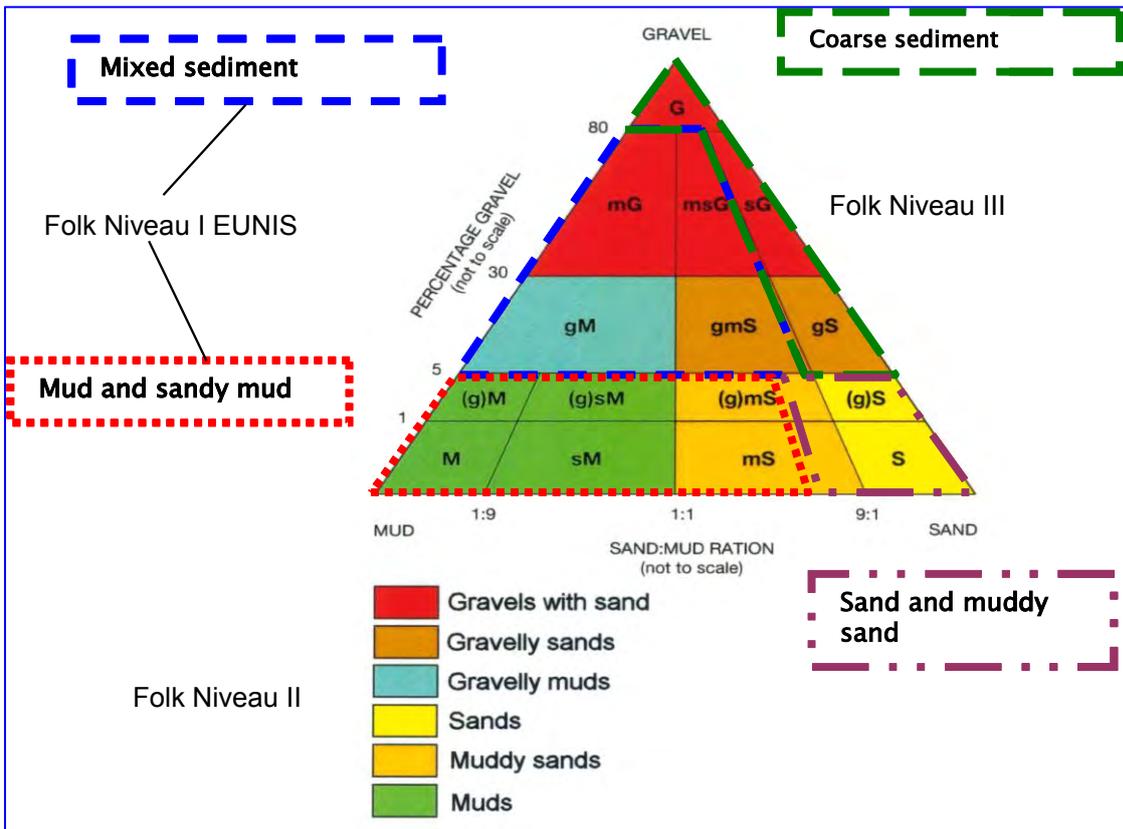
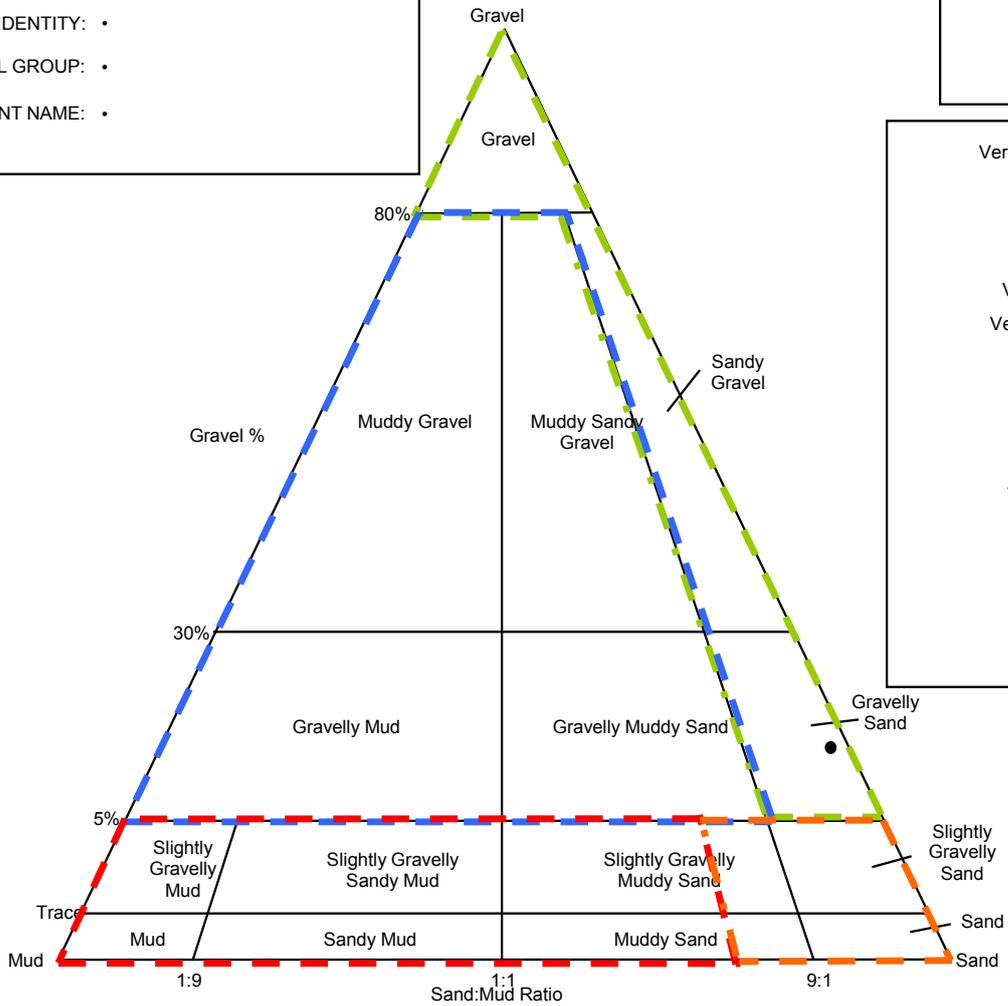
distribution et courbe cumulative (Ri031_106)



SAMPLE IDENTITY: •
 TEXTURAL GROUP: •
 SEDIMENT NAME: •

Gravel: •
 Sand: •
 Mud: •

Very Coarse Gravel: •
 Coarse Gravel: •
 Medium Gravel: •
 Fine Gravel: •
 Very Fine Gravel: •
 Very Coarse Sand: •
 Coarse Sand: •
 Medium Sand: •
 Fine Sand: •
 Very Fine Sand: •
 Very Coarse Silt: •
 Coarse Silt: •
 Medium Silt: •
 Fine Silt: •
 Very Fine Silt: •
 Clay: •

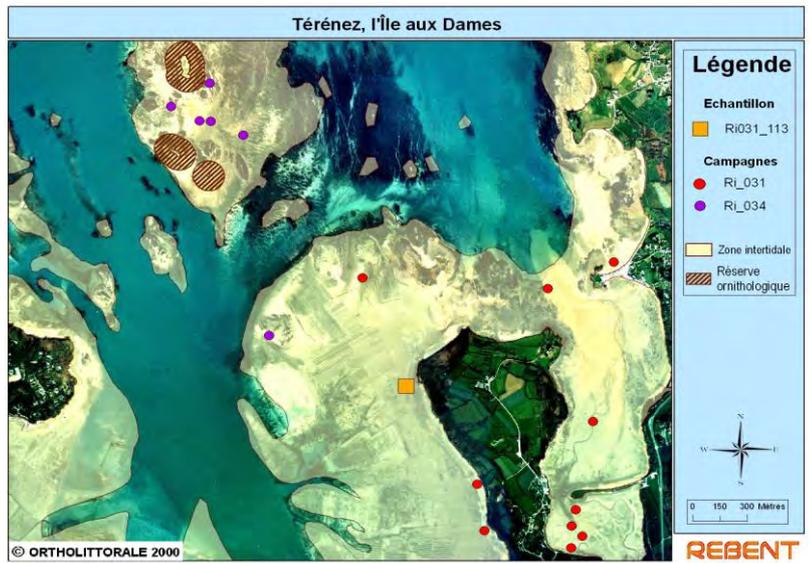




SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| REFERENCE | Ri031 pt 113 |
| Mission | Ri031 |
| Date | 15 et 16 octobre 2008 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en µm | refus en g | % cumulés |
|-----------------|--------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 100,00 |
| 12 500 | 0,00 | 100,00 |
| 8000 | 0,00 | 100,00 |
| 4000 | 1,64 | 100,00 |
| 1600 | 3,06 | 97,52 |
| 1250 | 1,43 | 92,90 |
| 400 | 6,27 | 90,74 |
| 315 | 2,19 | 81,28 |
| 160 | 18,85 | 77,97 |
| 125 | 12,41 | 49,51 |
| 100 | 9,19 | 30,77 |
| 80 | 3,71 | 16,90 |
| 50 | 4,89 | 11,29 |
| <50 | 2,59 | 3,91 |
| Total | 66,23 | 100,00 |



observation sur le terrain :
A2.24

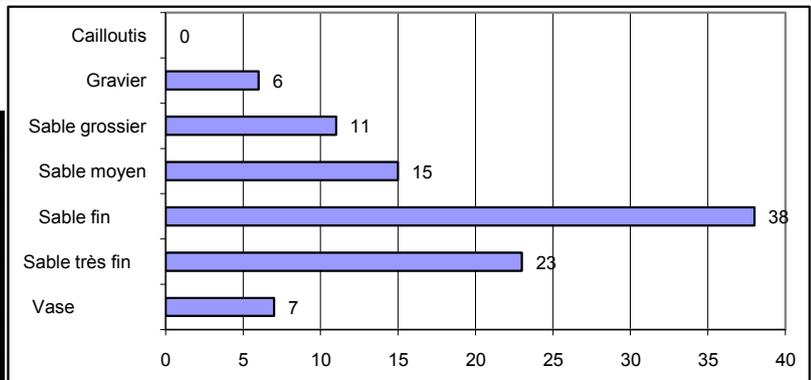
observation en laboratoire :

La fraction grossière est essentiellement composée de débris coquilliers voir les photos. La teneur en fraction fine n'est pas négligeable.

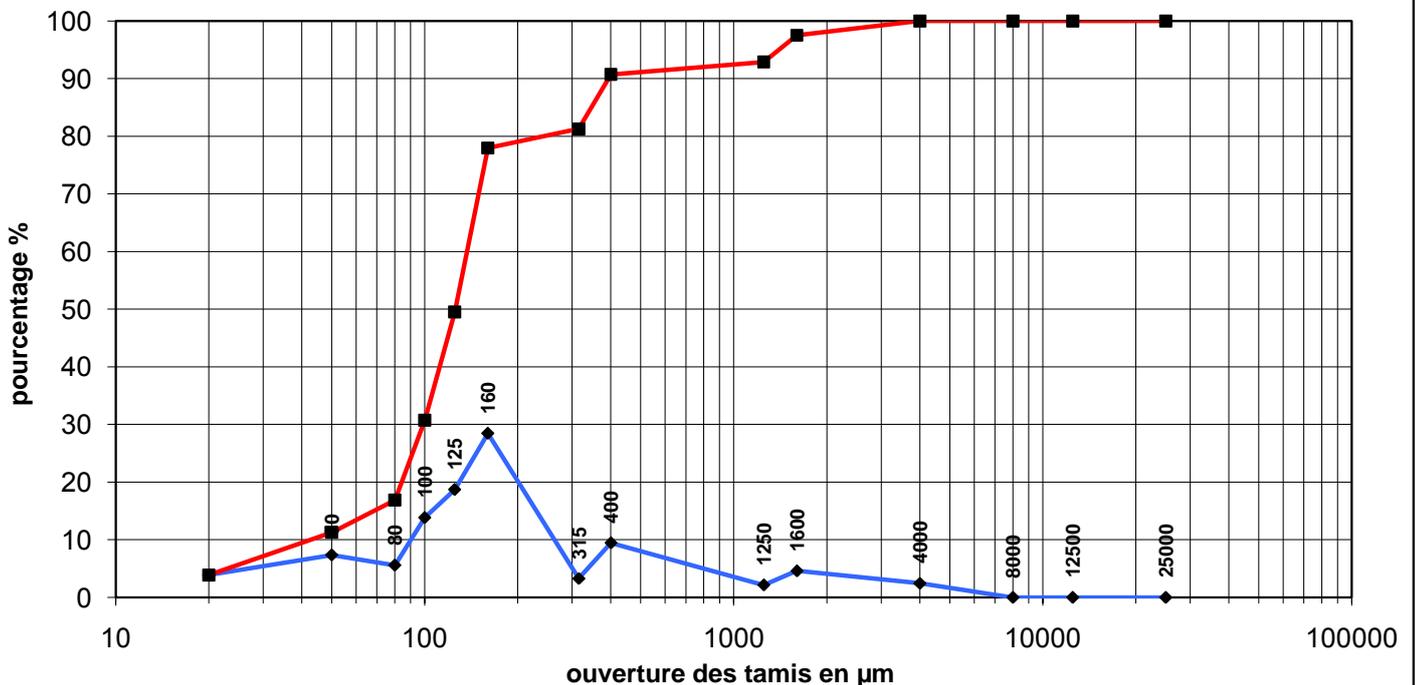
| | |
|-----------------|---------|
| Mode 1 (µm) | 160 |
| Mode 2 (µm) | - |
| Mode 3 (µm) | - |
| Médiane (µm) | 161,900 |
| Indice de Trask | 1,605 |

| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|-----------------|
| Folk Niv 3 | gS | Gravelly Sand |
| Folk Niv 2 | gS | Gravelly Sands |
| Folk Niv 1 (Eunis) | Cs | Coarse sediment |

| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|---------------------------|-------------|------------|
| Cailloutis 16 à 64 mm | 0 | 6 |
| Gravier 2 à 16 mm | 6 | |
| Sable grossier 0,5 à 2 mm | 11 | 26 |
| Sable moyen 250 à 500µm | 15 | |
| Sable fin 125 à 250µm | 38 | 61 |
| Sable très fin 63-125 µm | 23 | |
| Vase < 63 µm | 7 | 7 |
| Total | 100 | 100 |



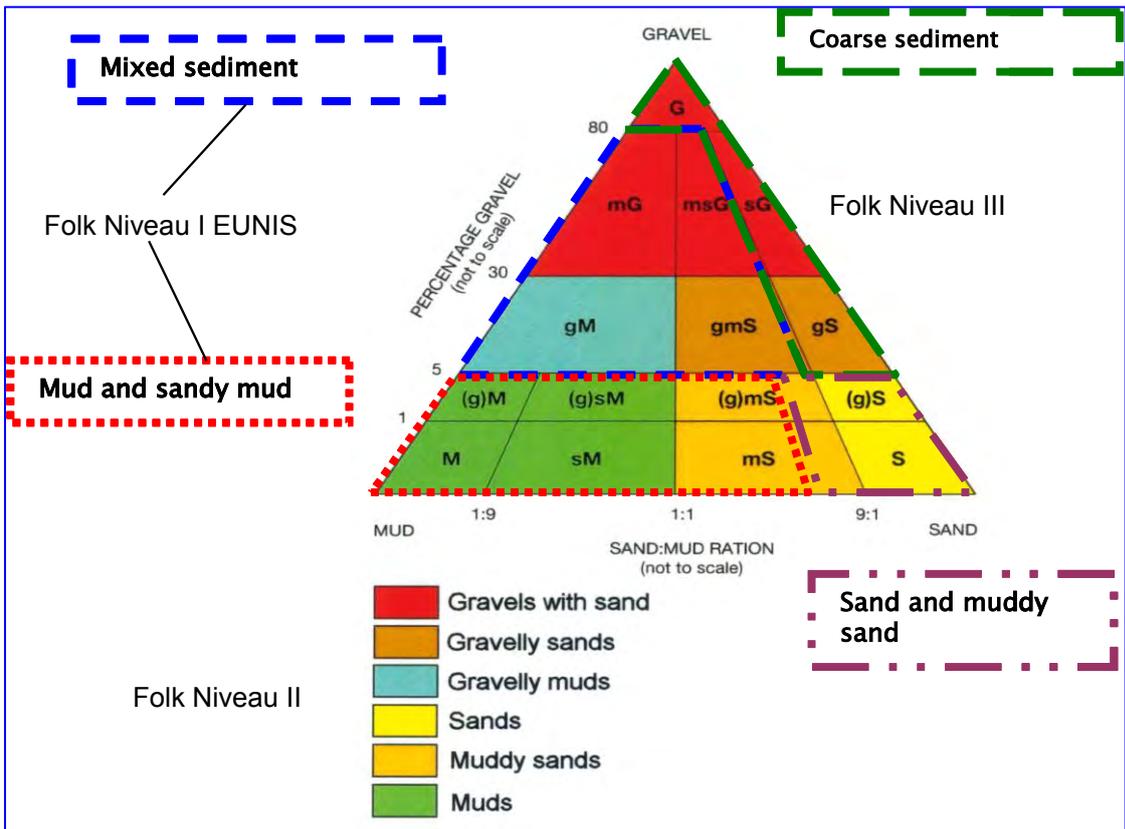
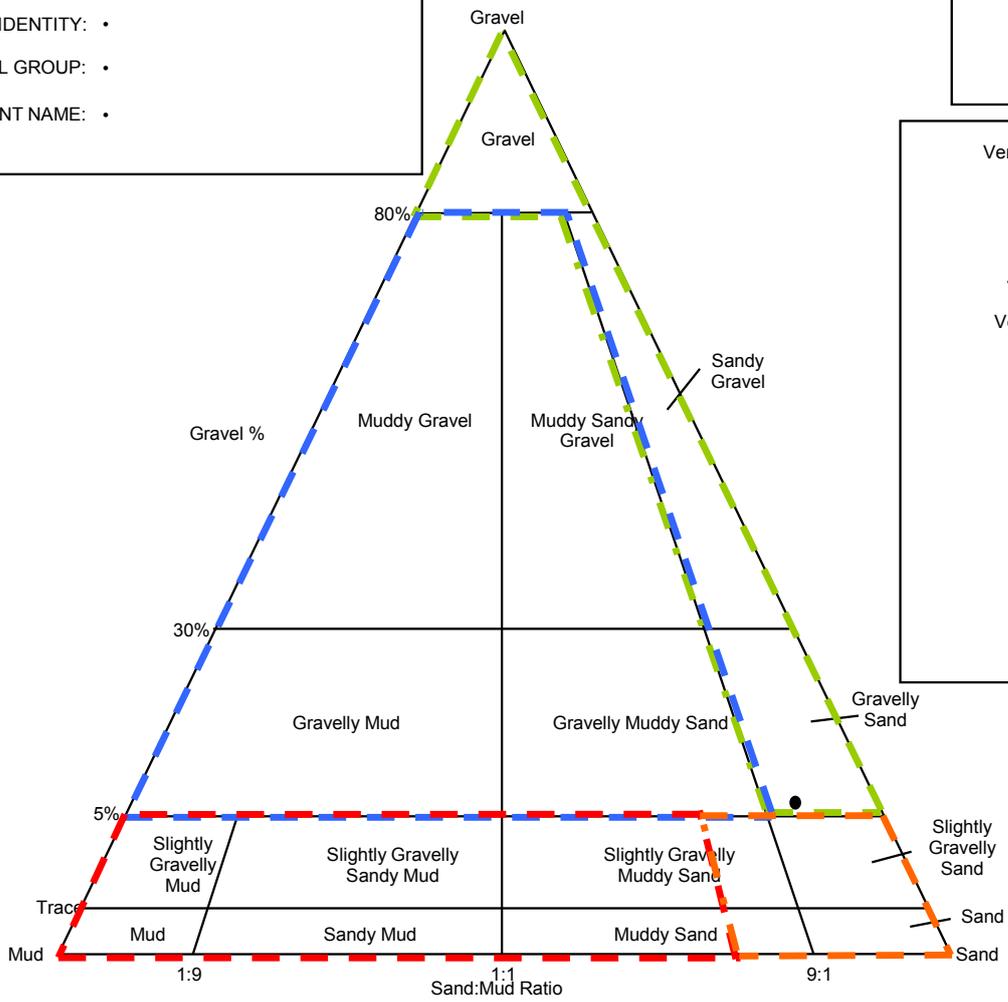
distribution et courbe cumulative (Ri031_113)



SAMPLE IDENTITY: •
 TEXTURAL GROUP: •
 SEDIMENT NAME: •

Gravel: •
 Sand: •
 Mud: •

Very Coarse Gravel: •
 Coarse Gravel: •
 Medium Gravel: •
 Fine Gravel: •
 Very Fine Gravel: •
 Very Coarse Sand: •
 Coarse Sand: •
 Medium Sand: •
 Fine Sand: •
 Very Fine Sand: •
 Very Coarse Silt: •
 Coarse Silt: •
 Medium Silt: •
 Fine Silt: •
 Very Fine Silt: •
 Clay: •





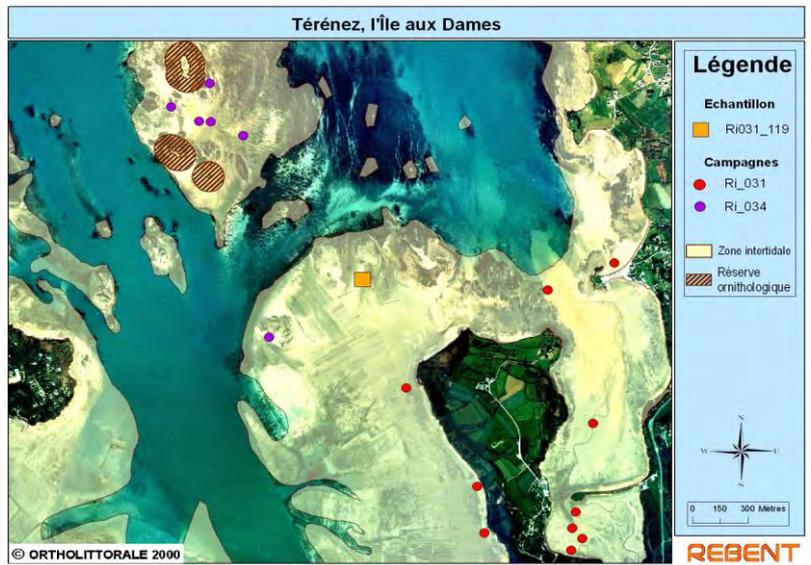
SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| REFERENCE | Ri031 pt 119 |
| Mission | Ri031 |
| Date | 15 et 16 octobre 2008 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en µm | refus en g | % cumulés |
|-----------------|--------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 100,00 |
| 12 500 | 0,00 | 100,00 |
| 8000 | 2,89 | 100,00 |
| 4000 | 10,57 | 96,84 |
| 1600 | 22,22 | 85,30 |
| 1250 | 6,65 | 61,03 |
| 400 | 19,76 | 53,76 |
| 315 | 3,78 | 32,18 |
| 160 | 11,82 | 28,05 |
| 125 | 4,43 | 15,14 |
| 100 | 2,69 | 10,30 |
| 80 | 1,78 | 7,36 |
| 50 | 3,11 | 5,42 |
| <50 | 1,85 | 2,02 |
| Total | 91,55 | 100,00 |

| | |
|-----------------|----------|
| Mode 1 (µm) | 1600 |
| Mode 2 (µm) | 400 |
| Mode 3 (µm) | 160 |
| Médiane (µm) | 1024,800 |
| Indice de Trask | 3,178 |

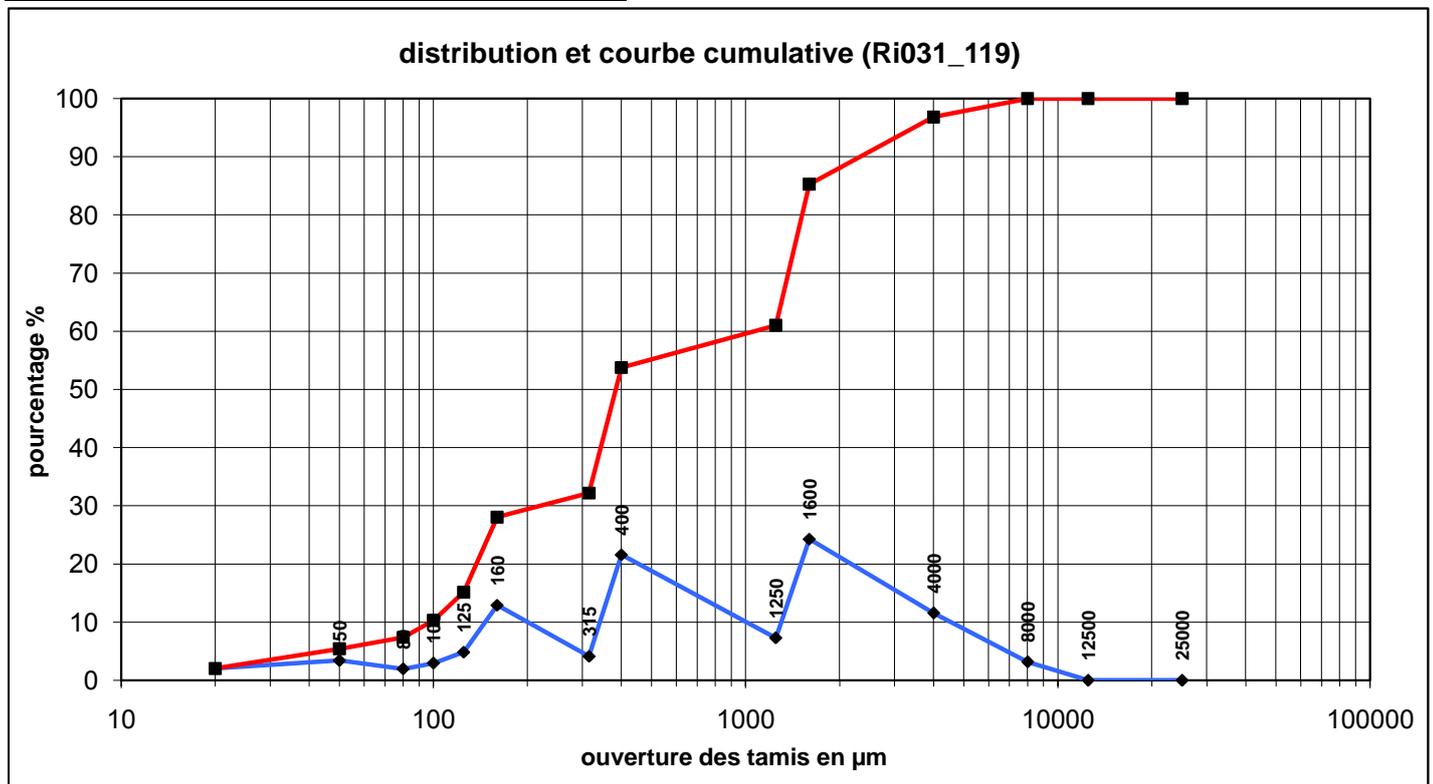
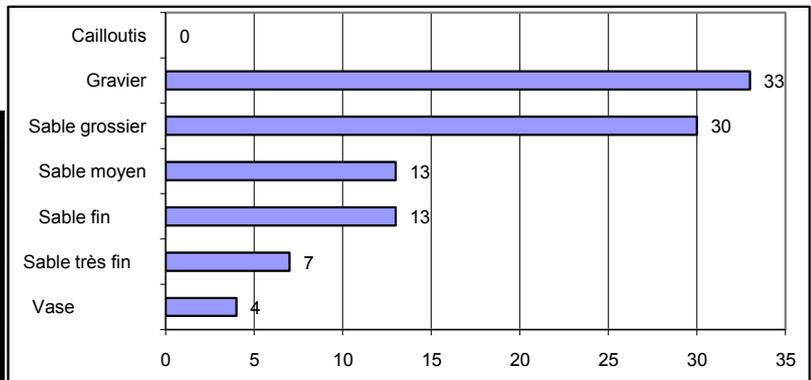
| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|--------------------------|-------------|------------|
| Cailloutis | 16 à 64 mm | 0 |
| Gravier | 2 à 16 mm | 33 |
| Sable grossier | 0,5 à 2 mm | 30 |
| Sable moyen | 250 à 500µm | 13 |
| Sable fin | 125 à 250µm | 13 |
| Sable très fin | 63-125 µm | 7 |
| Vase | < 63 µm | 4 |
| Total | 100 | 100 |



observation sur le terrain :
 sédiment grossier en surface + racine de Zostera et plus fin en profondeur : séd. Hétérogène envasé, ancien herbier.

observation en laboratoire :
 présence de débris coquilliers dans la fraction grossière

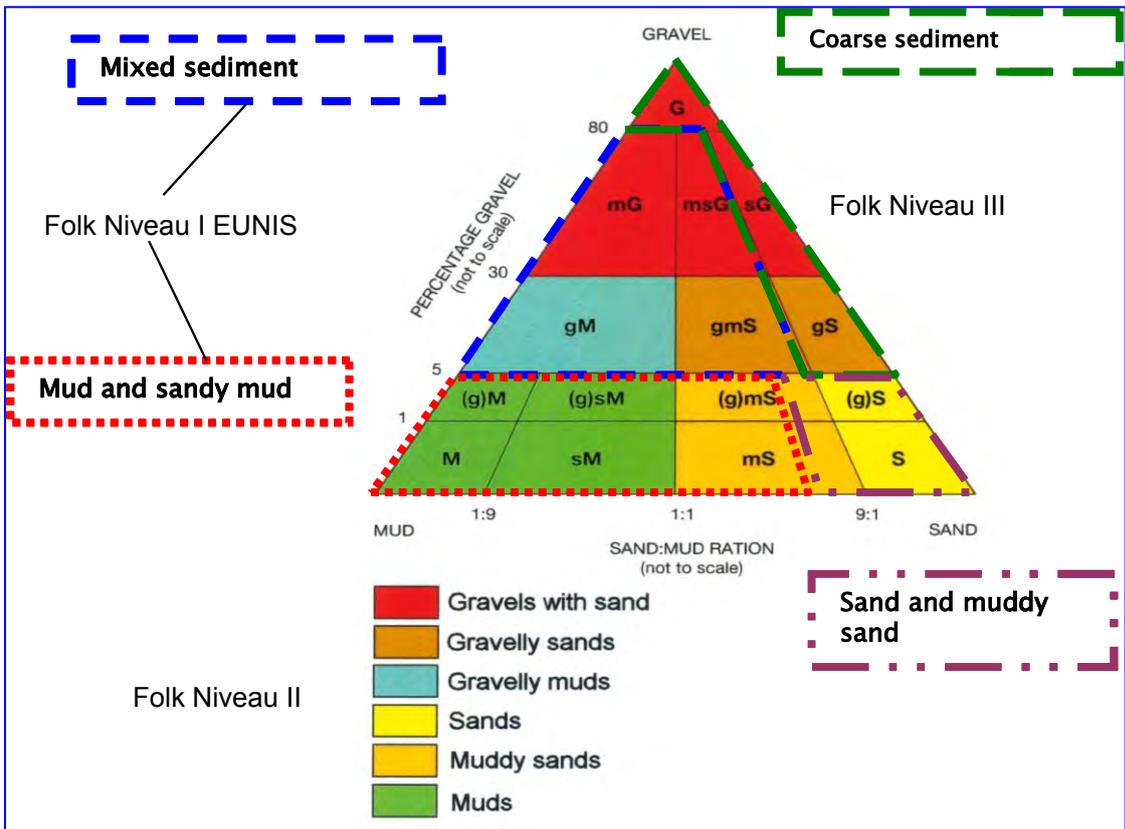
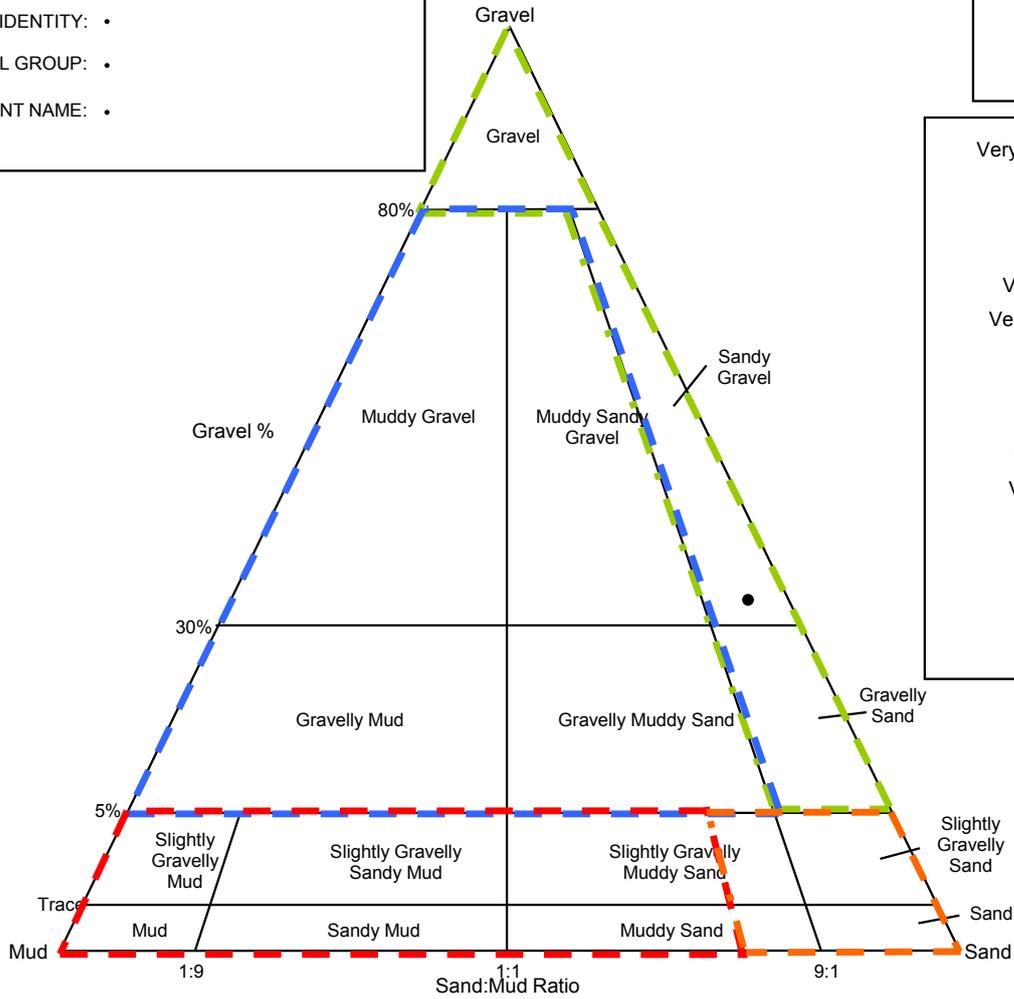
| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|-------------------|
| Folk Niv 3 | sG | Sandy Gravel |
| Folk Niv 2 | Gs | Gravels with sand |
| Folk Niv 1 (Eunis) | Cs | Coarse sediment |



SAMPLE IDENTITY: •
 TEXTURAL GROUP: •
 SEDIMENT NAME: •

Gravel: •
 Sand: •
 Mud: •

Very Coarse Gravel: •
 Coarse Gravel: •
 Medium Gravel: •
 Fine Gravel: •
 Very Fine Gravel: •
 Very Coarse Sand: •
 Coarse Sand: •
 Medium Sand: •
 Fine Sand: •
 Very Fine Sand: •
 Very Coarse Silt: •
 Coarse Silt: •
 Medium Silt: •
 Fine Silt: •
 Very Fine Silt: •
 Clay: •





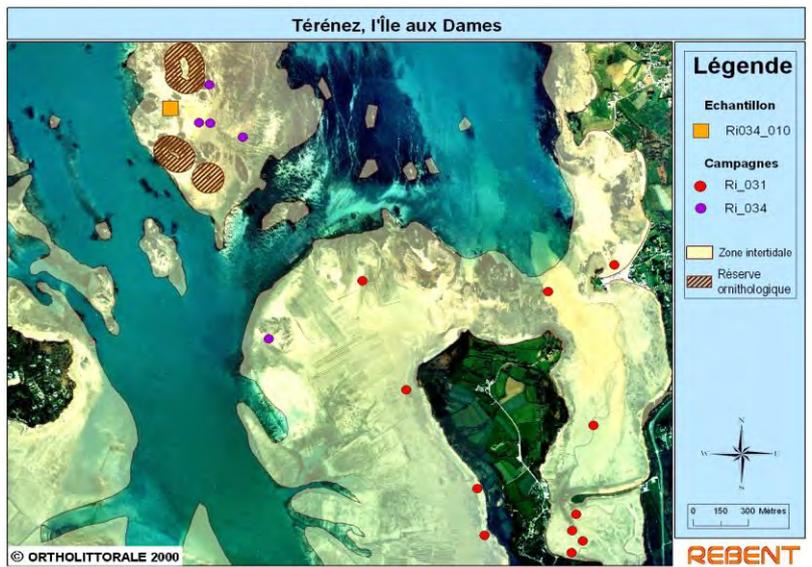
SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|---------------------|
| REFERENCE | Ri034 pt 010 |
| Mission | Ri034 |
| Date | 11 et 12 mars 2009 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en µm | refus en g | % cumulés |
|-----------------|--------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 100,00 |
| 12 500 | 0,00 | 100,00 |
| 8000 | 0,00 | 100,00 |
| 4000 | 0,00 | 100,00 |
| 1600 | 0,00 | 100,00 |
| 1250 | 0,01 | 100,00 |
| 400 | 1,37 | 99,99 |
| 315 | 2,40 | 97,97 |
| 160 | 42,19 | 94,43 |
| 125 | 15,41 | 32,31 |
| 100 | 4,83 | 9,62 |
| 80 | 1,10 | 2,50 |
| 50 | 0,47 | 0,88 |
| <50 | 0,13 | 0,19 |
| Total | 67,91 | 100,00 |

| | |
|-----------------|---------|
| Mode 1 (µm) | 160 |
| Mode 2 (µm) | - |
| Mode 3 (µm) | - |
| Médiane (µm) | 194,000 |
| Indice de Trask | 1,313 |

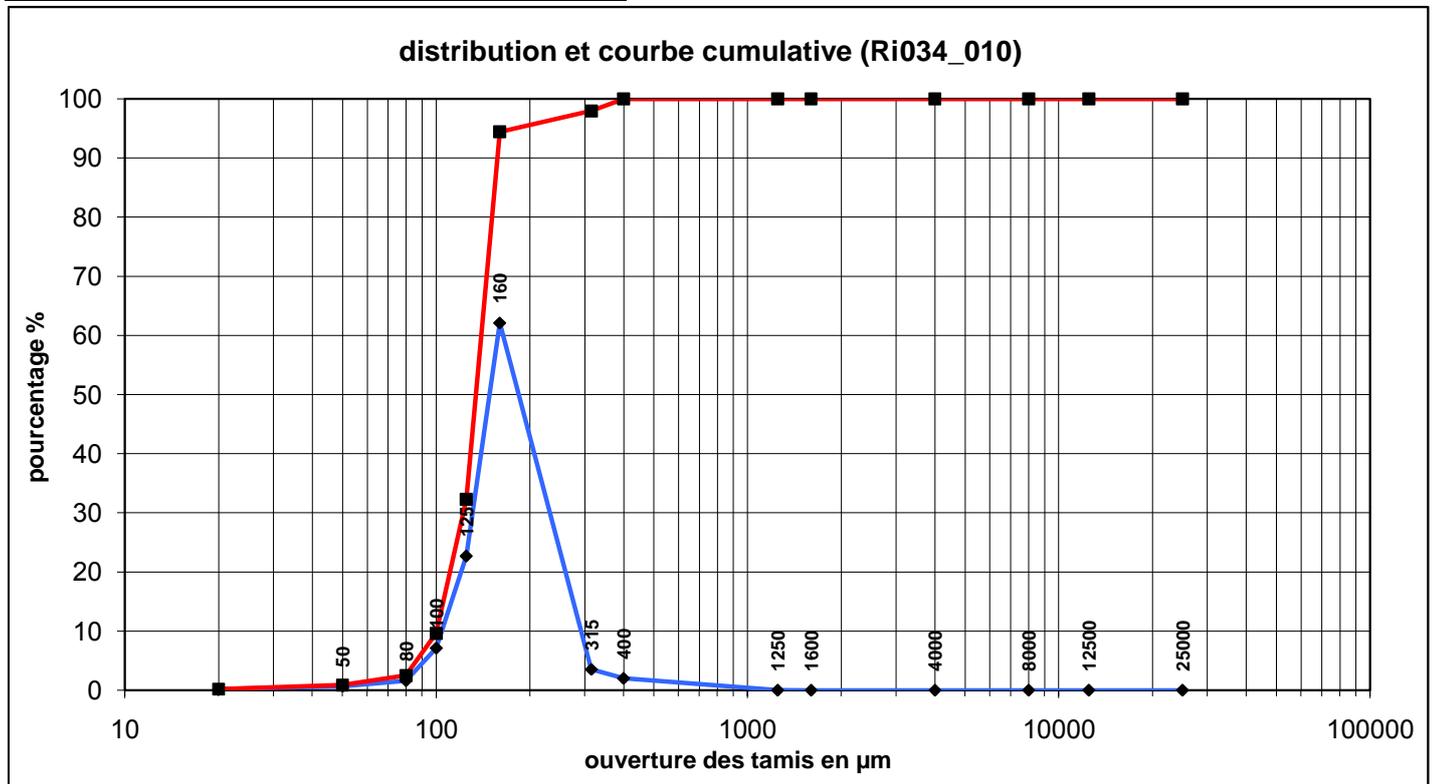
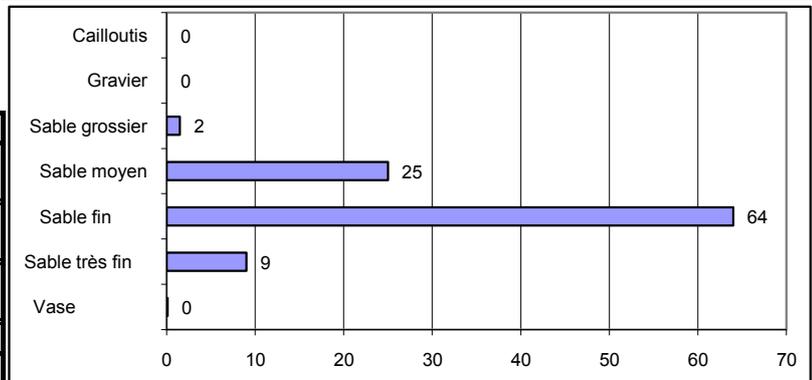
| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|--------------------------|-------------|------------|
| Cailloutis | 16 à 64 mm | 0 |
| Gravier | 2 à 16 mm | 0 |
| Sable grossier | 0,5 à 2 mm | 2 |
| Sable moyen | 250 à 500µm | 25 |
| Sable fin | 125 à 250µm | 64 |
| Sable très fin | 63-125 µm | 9 |
| Vase | < 63 µm | 0 |
| Total | 100 | 100 |



observation sur le terrain :
sable fin oxydé sur 15 cm puis réduit, ancien herbier

observation en laboratoire :

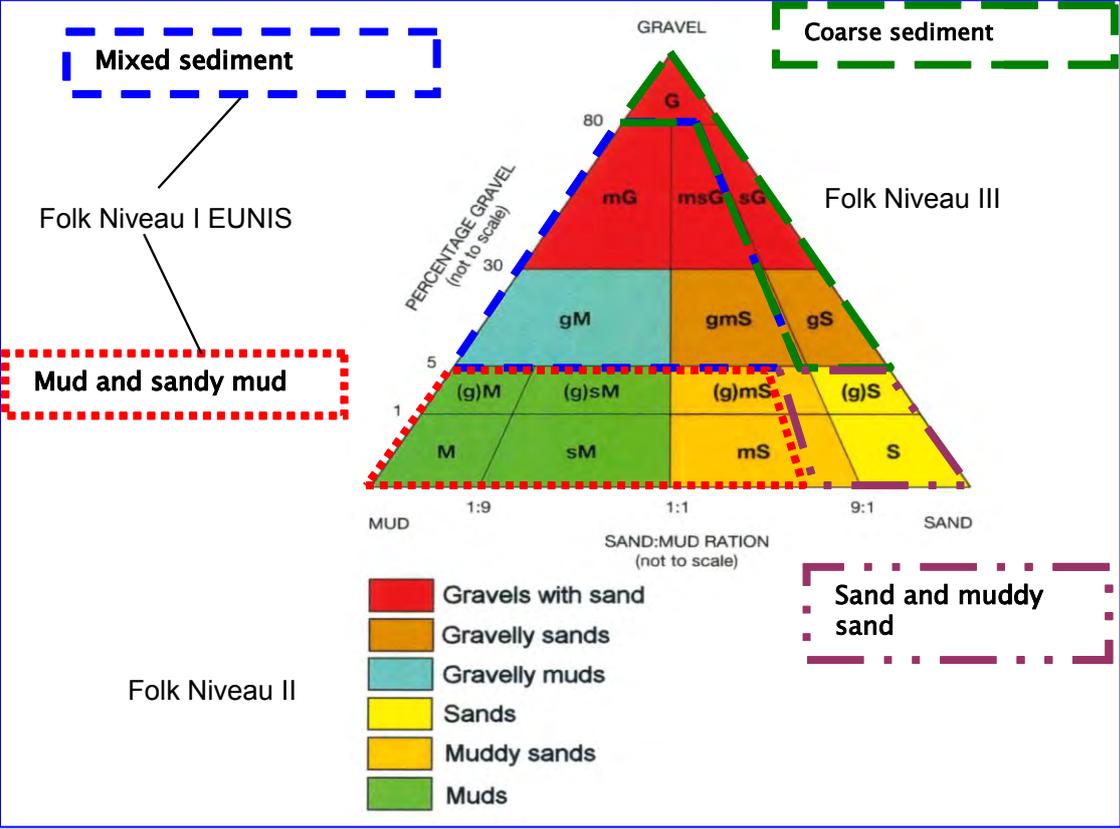
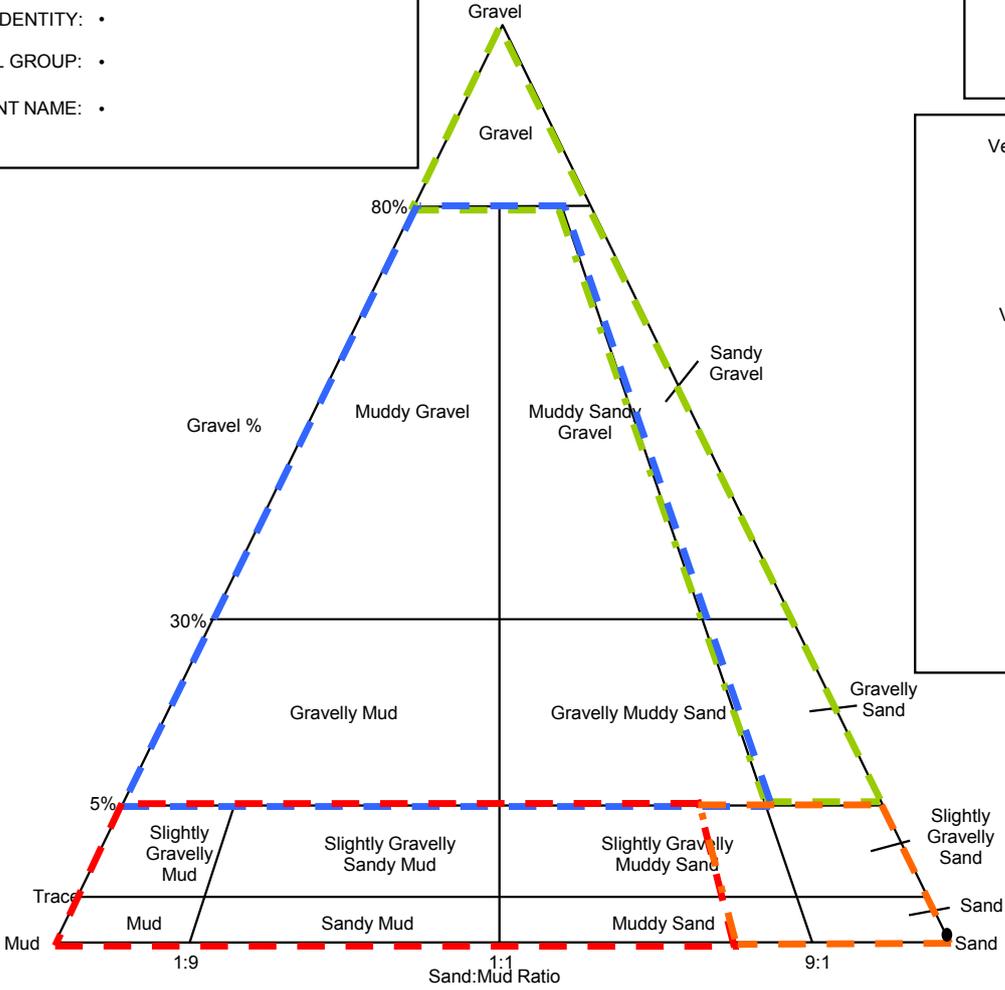
| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|---------------------|
| Folk Niv 3 | S | Sand |
| Folk Niv 2 | S | Sands |
| Folk Niv 1 (Eunis) | S&mS | Sand and muddy sand |

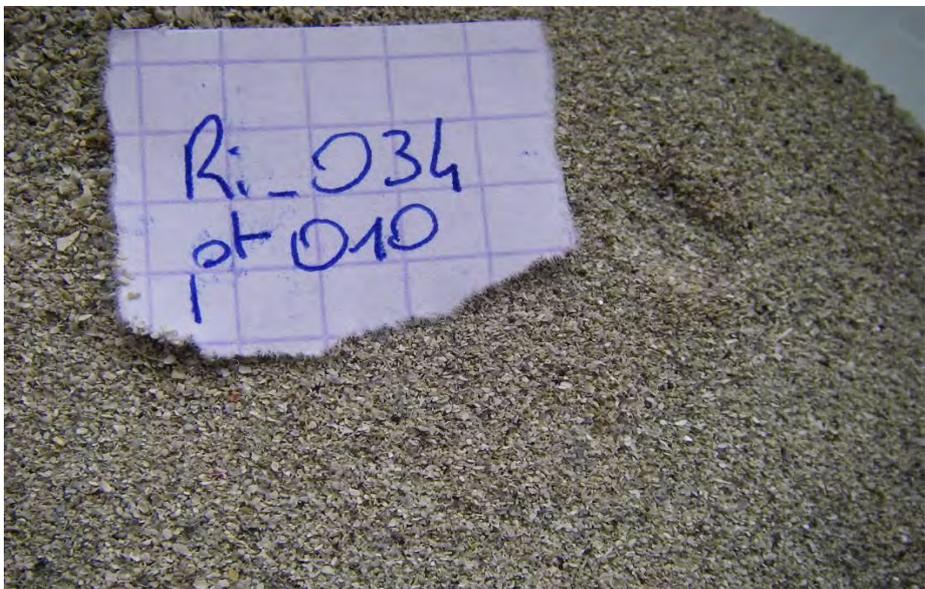
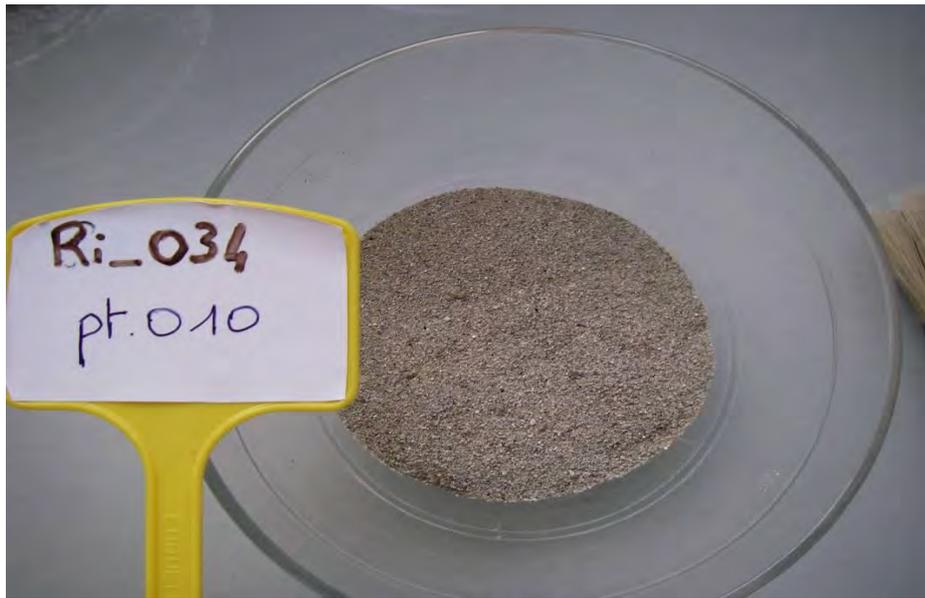


SAMPLE IDENTITY: •
 TEXTURAL GROUP: •
 SEDIMENT NAME: •

Gravel: •
 Sand: •
 Mud: •

Very Coarse Gravel: •
 Coarse Gravel: •
 Medium Gravel: •
 Fine Gravel: •
 Very Fine Gravel: •
 Very Coarse Sand: •
 Coarse Sand: •
 Medium Sand: •
 Fine Sand: •
 Very Fine Sand: •
 Very Coarse Silt: •
 Coarse Silt: •
 Medium Silt: •
 Fine Silt: •
 Very Fine Silt: •
 Clay: •





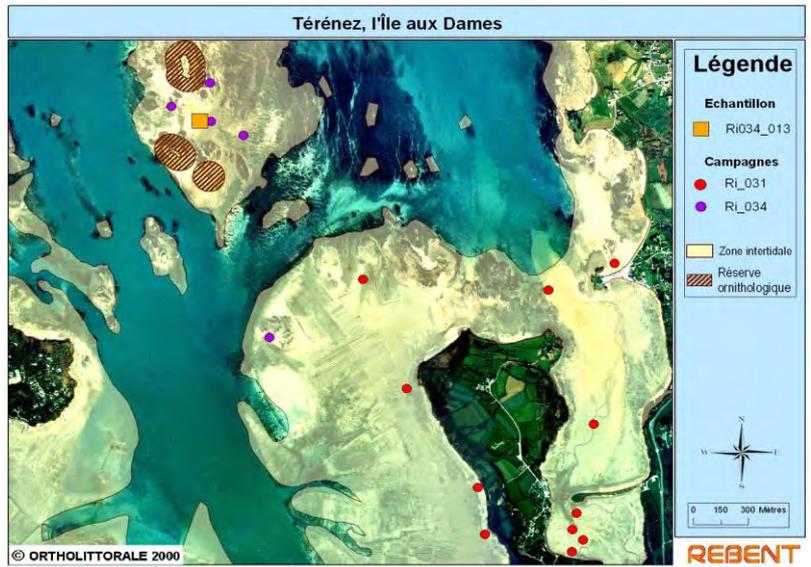
SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|---------------------|
| REFERENCE | Ri034 pt 013 |
| Mission | Ri034 |
| Date | 11 et 12 mars 2009 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en μm | refus en g | % cumulés |
|----------------------------|--------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 100,00 |
| 12 500 | 0,00 | 100,00 |
| 8000 | 3,33 | 100,00 |
| 4000 | 3,89 | 95,69 |
| 1600 | 32,69 | 90,65 |
| 1250 | 7,49 | 48,34 |
| 400 | 26,27 | 38,65 |
| 315 | 1,91 | 4,65 |
| 160 | 1,28 | 2,17 |
| 125 | 0,13 | 0,52 |
| 100 | 0,04 | 0,35 |
| 80 | 0,15 | 0,30 |
| 50 | 0,08 | 0,10 |
| <50 | 0,00 | 0,00 |
| Total | 77,26 | 100,00 |

| | |
|---------------------------|----------|
| Mode 1 (μm) | 1600 |
| Mode 2 (μm) | 400 |
| Mode 3 (μm) | - |
| Médiane (μm) | 1658,400 |
| Indice de Trask | 1,898 |

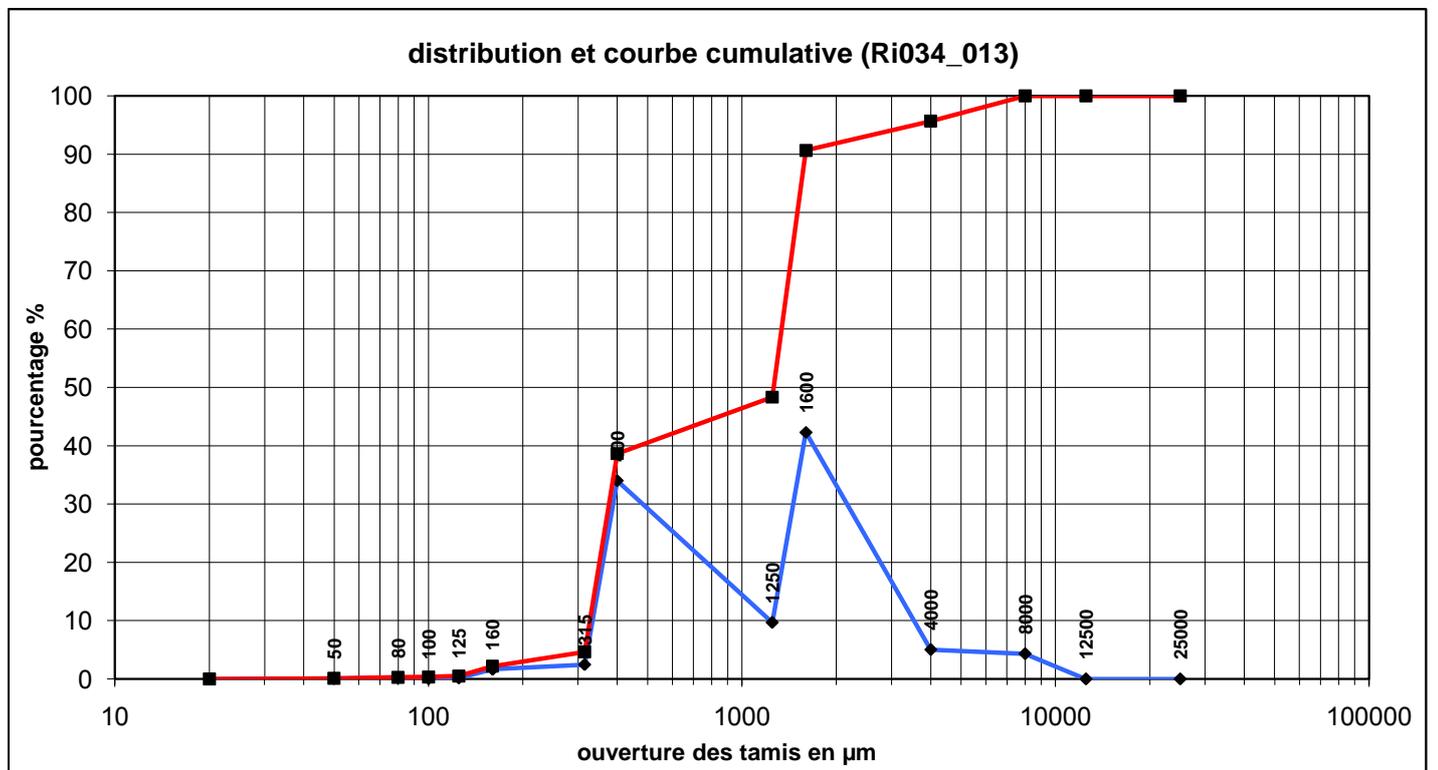
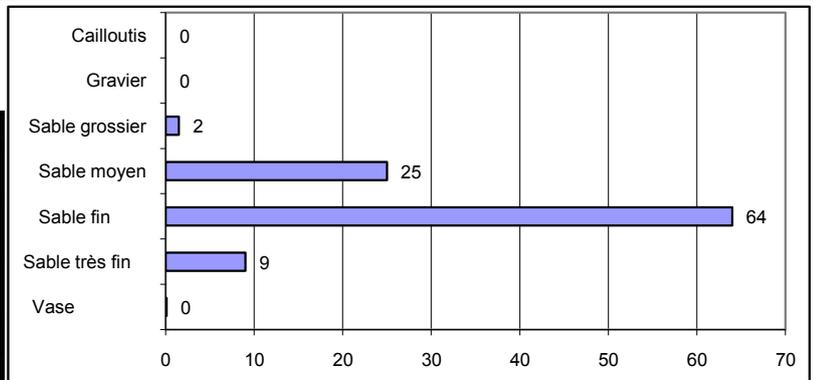
| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|--------------------------|-------------------------|------------|
| Cailloutis | 16 à 64 mm | 0 |
| Gravier | 2 à 16 mm | 0 |
| Sable grossier | 0,5 à 2 mm | 2 |
| Sable moyen | 250 à 500 μm | 25 |
| Sable fin | 125 à 250 μm | 64 |
| Sable très fin | 63-125 μm | 9 |
| Vase | < 63 μm | 0 |
| Total | 100 | 100 |



observation sur le terrain :
sable moyen oxydé non cohésif, pas très homogène, cailloux en dessous, un peu de vase. Ripple marks de jusant disymétriques

observation en laboratoire :

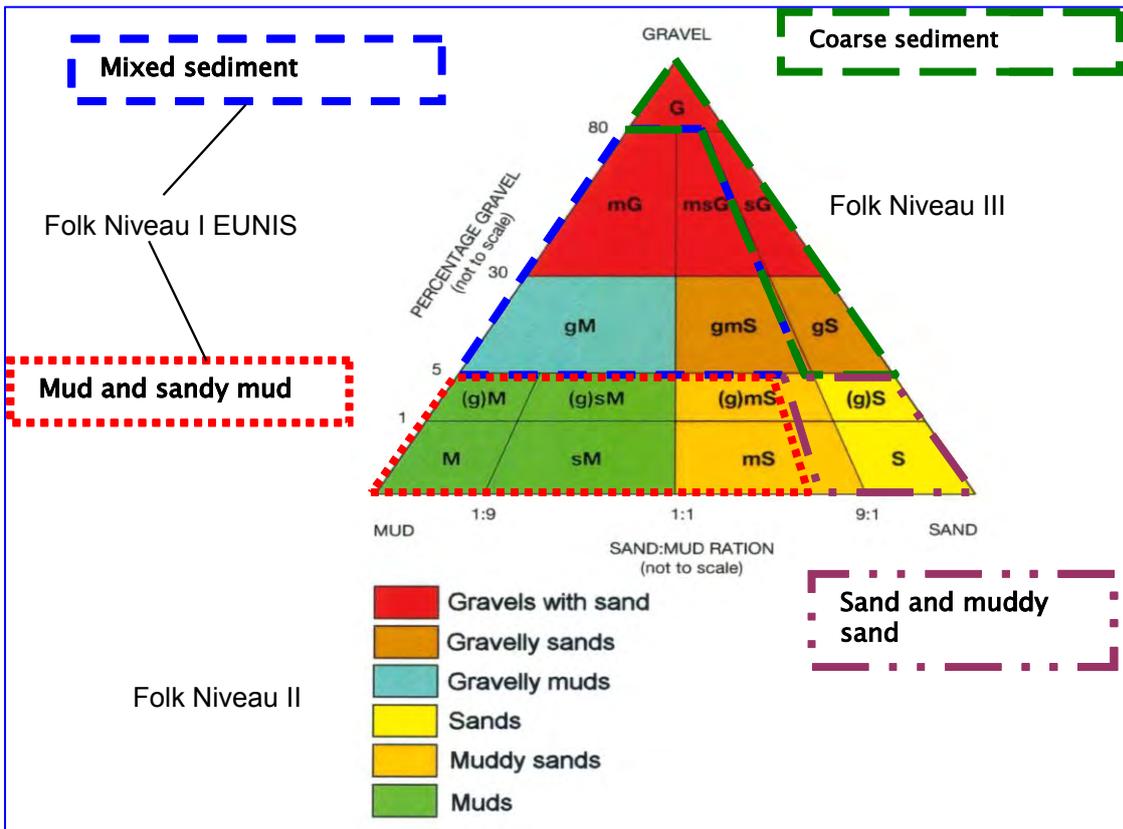
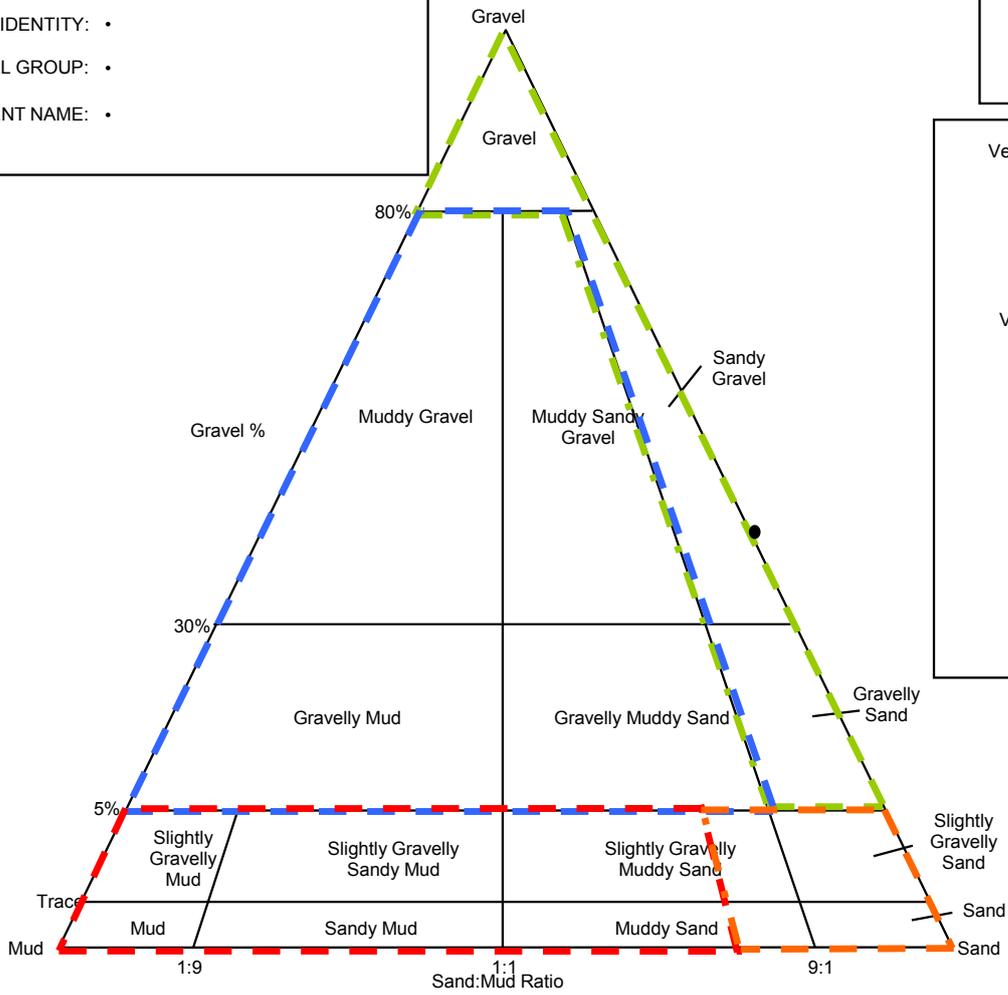
| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|-------------------|
| Folk Niv 3 | Sg | Sandy gravel |
| Folk Niv 2 | G&S | Gravels with sand |
| Folk Niv 1 (Eunis) | Cs | coarse sediment |

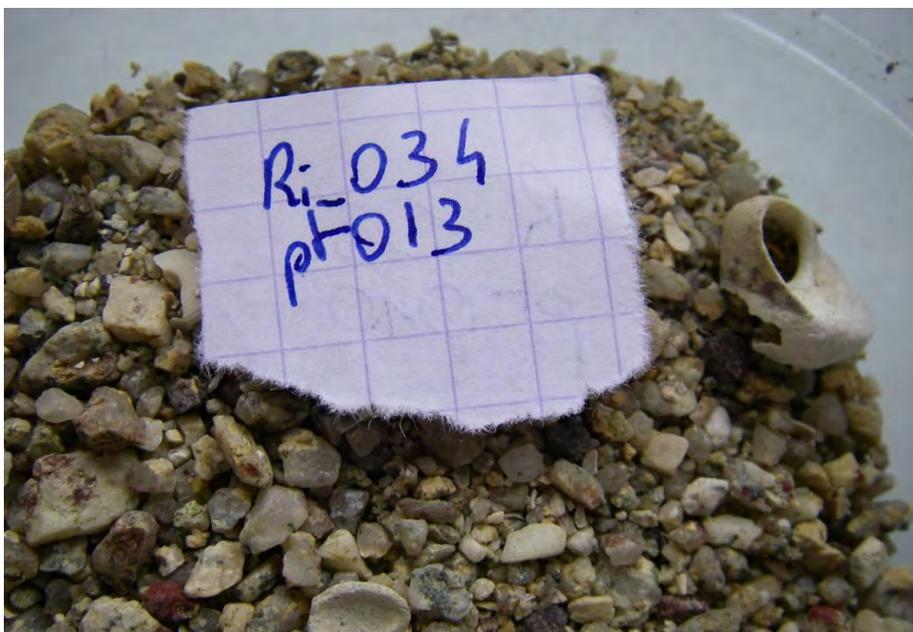


SAMPLE IDENTITY: •
 TEXTURAL GROUP: •
 SEDIMENT NAME: •

Gravel: •
 Sand: •
 Mud: •

Very Coarse Gravel: •
 Coarse Gravel: •
 Medium Gravel: •
 Fine Gravel: •
 Very Fine Gravel: •
 Very Coarse Sand: •
 Coarse Sand: •
 Medium Sand: •
 Fine Sand: •
 Very Fine Sand: •
 Very Coarse Silt: •
 Coarse Silt: •
 Medium Silt: •
 Fine Silt: •
 Very Fine Silt: •
 Clay: •

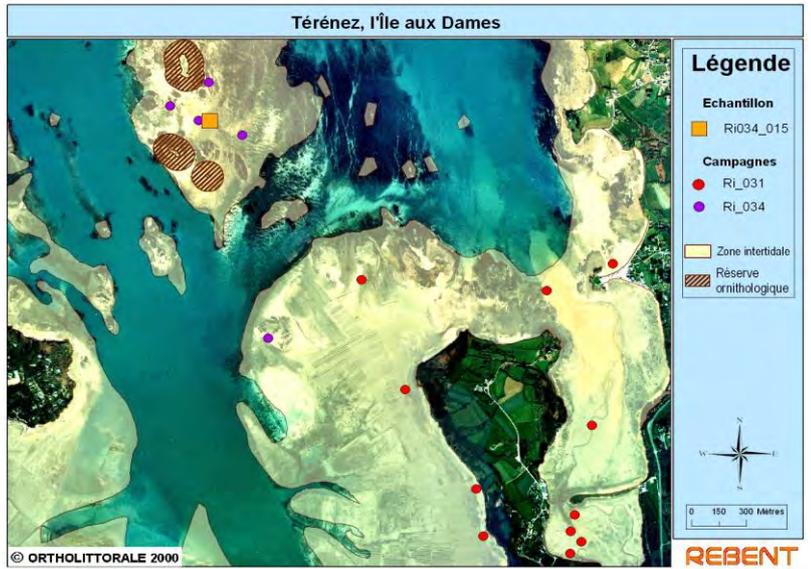




SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|--------------------|
| REFERENCE | Ri034 pt 015 |
| Mission | Ri034 |
| Date | 11 et 12 mars 2009 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en µm | refus en g | % cumulés |
|-----------------|--------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 100,00 |
| 12 500 | 0,00 | 100,00 |
| 8000 | 0,91 | 100,00 |
| 4000 | 7,25 | 98,82 |
| 1600 | 20,22 | 89,46 |
| 1250 | 8,03 | 63,35 |
| 400 | 18,78 | 52,98 |
| 315 | 2,76 | 28,73 |
| 160 | 11,68 | 25,17 |
| 125 | 4,20 | 10,09 |
| 100 | 1,78 | 4,66 |
| 80 | 0,77 | 2,36 |
| 50 | 1,06 | 1,37 |
| <50 | 0,00 | 0,00 |
| Total | 77,44 | 100,00 |



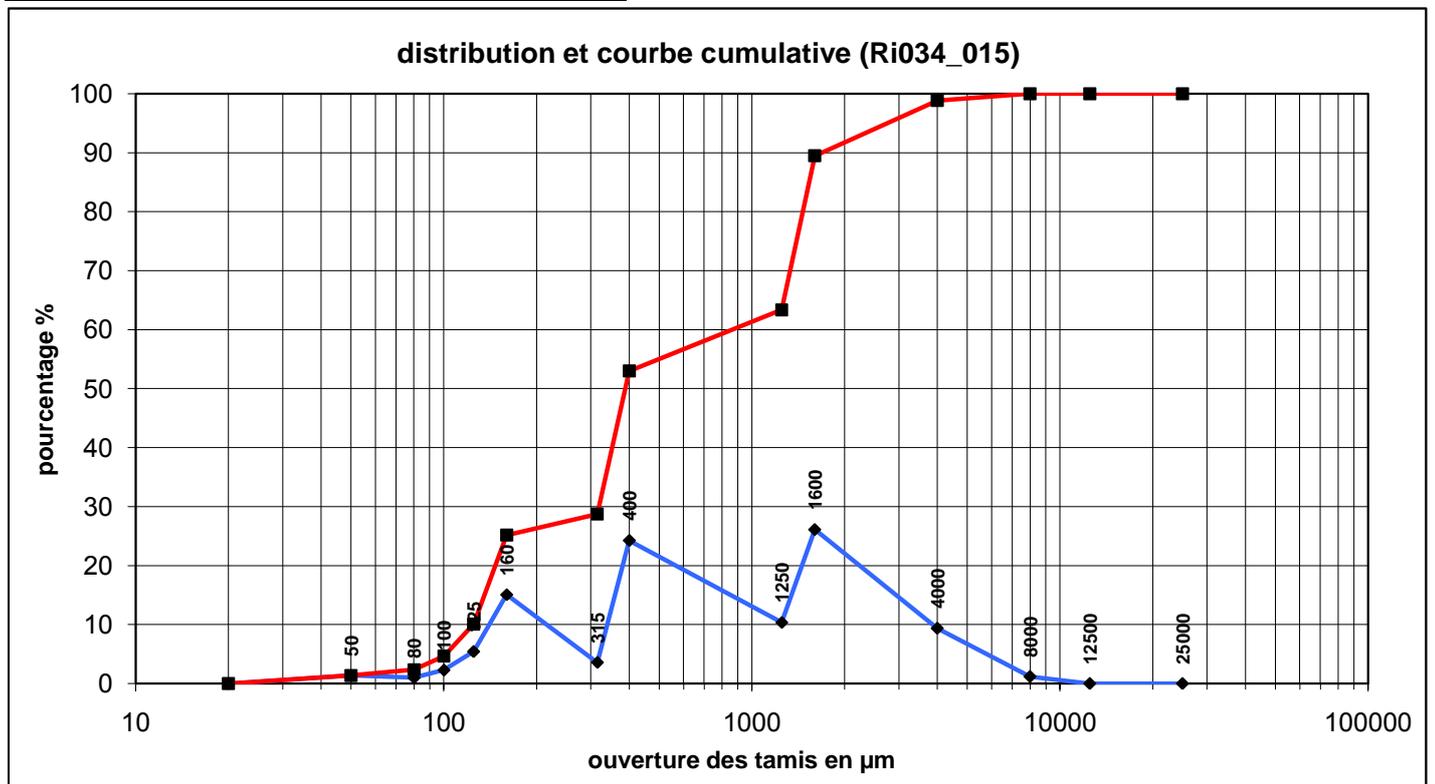
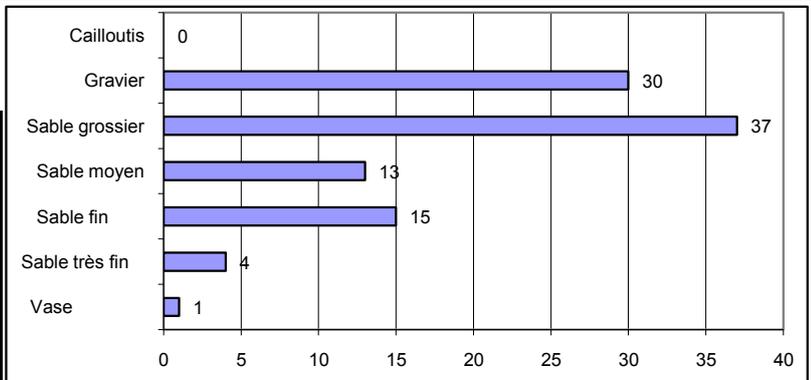
observation sur le terrain :

observation en laboratoire :

| | |
|-----------------|----------|
| Mode 1 (µm) | 1600 |
| Mode 2 (µm) | 400 |
| Mode 3 (µm) | 160 |
| Médiane (µm) | 1086,500 |
| Indice de Trask | 2,775 |

| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|------------------|
| Folk Niv 3 | SG | Sandy Gravel |
| Folk Niv 2 | G&S | Gravel with sand |
| Folk Niv 1 (Eunis) | Cs | Coarse sediment |

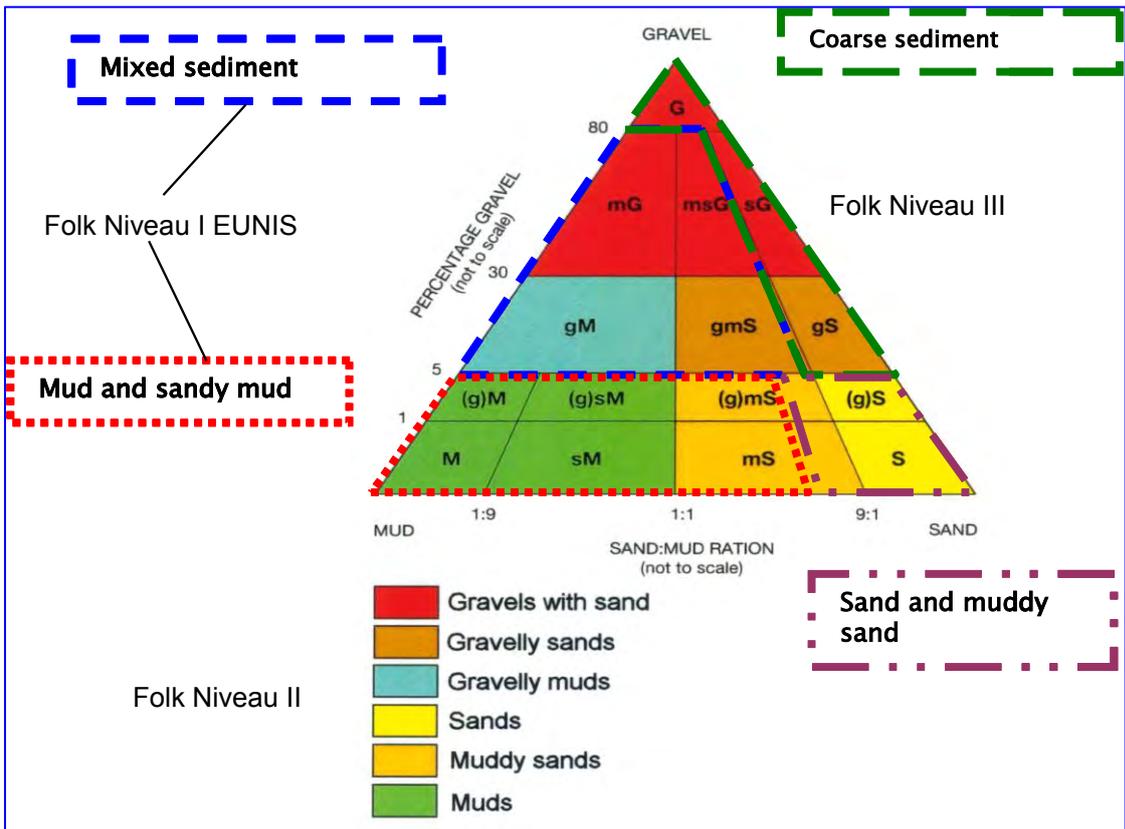
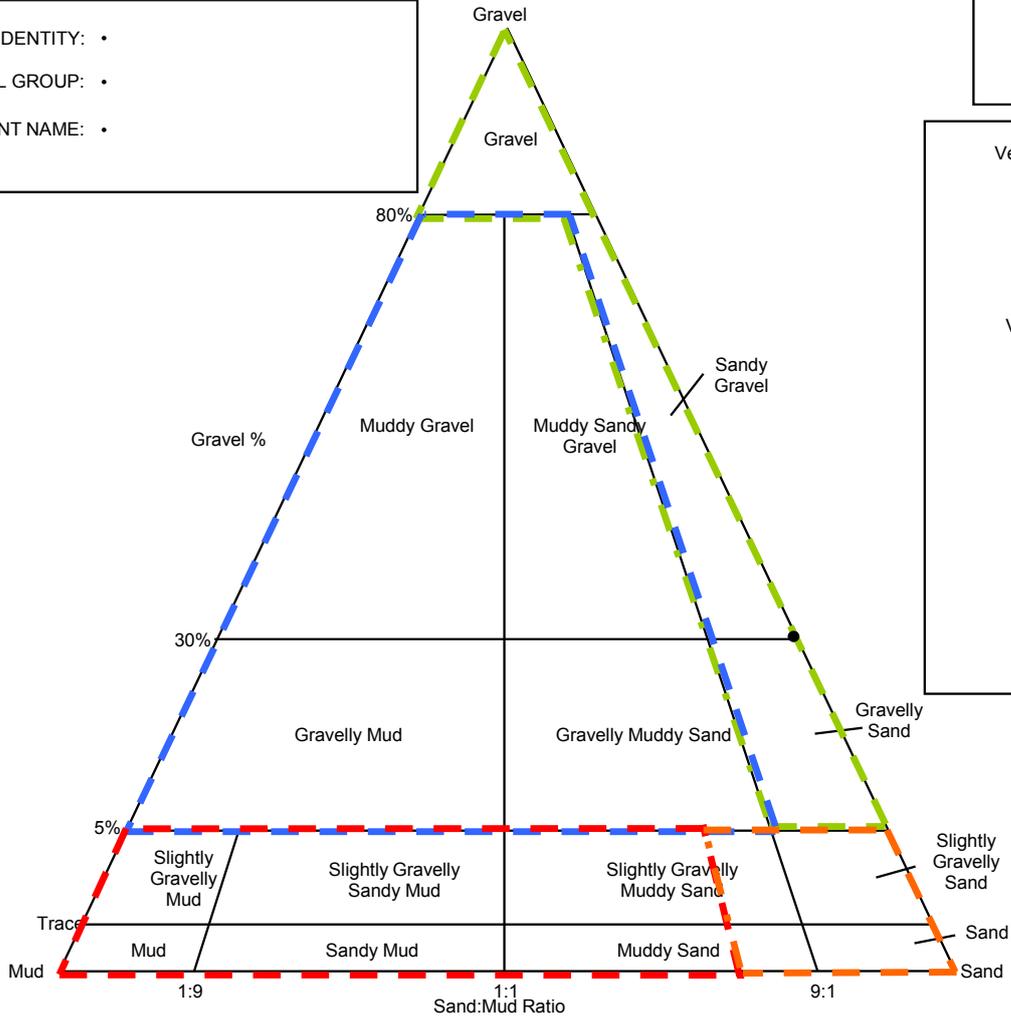
| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|---------------------------|-------------|------------|
| Cailloutis 16 à 64 mm | 0 | 30 |
| Gravier 2 à 16 mm | 30 | |
| Sable grossier 0,5 à 2 mm | 37 | 50 |
| Sable moyen 250 à 500µm | 13 | |
| Sable fin 125 à 250µm | 15 | |
| Sable très fin 63-125 µm | 4 | 19 |
| Vase < 63 µm | 1 | |
| Total | 100 | 100 |

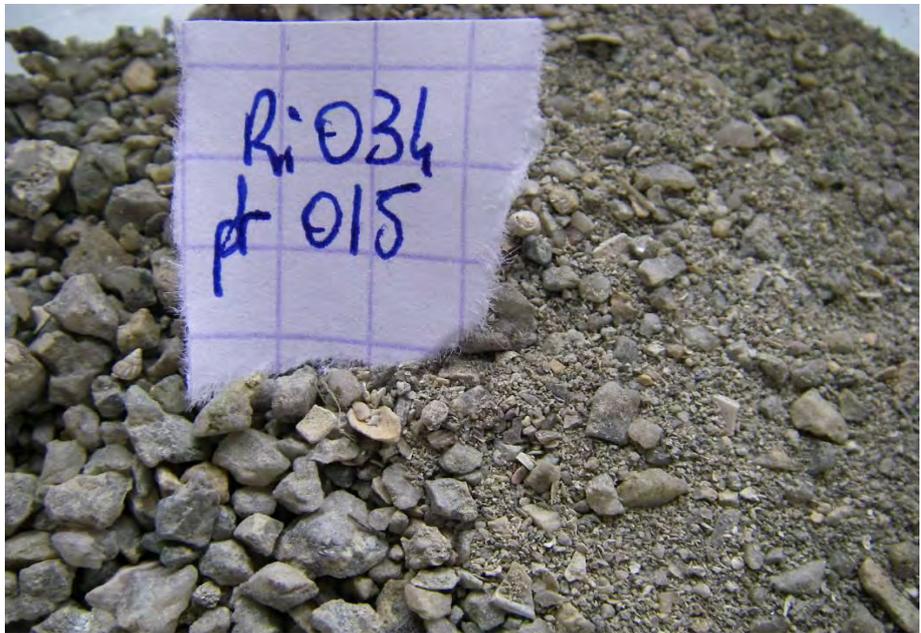


SAMPLE IDENTITY: •
 TEXTURAL GROUP: •
 SEDIMENT NAME: •

Gravel: •
 Sand: •
 Mud: •

- Very Coarse Gravel: •
- Coarse Gravel: •
- Medium Gravel: •
- Fine Gravel: •
- Very Fine Gravel: •
- Very Coarse Sand: •
- Coarse Sand: •
- Medium Sand: •
- Fine Sand: •
- Very Fine Sand: •
- Very Coarse Silt: •
- Coarse Silt: •
- Medium Silt: •
- Fine Silt: •
- Very Fine Silt: •
- Clay: •

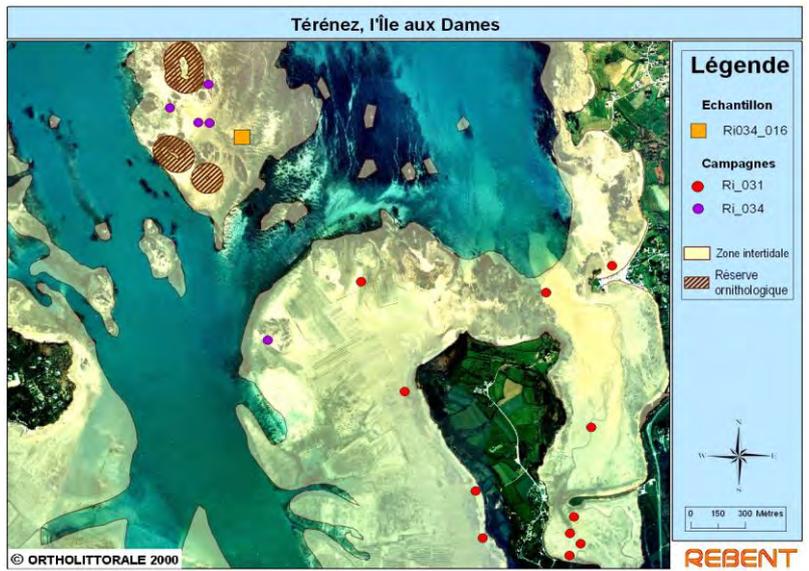




SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|--------------------|
| REFERENCE | Ri034 pt 016 |
| Mission | Ri034 |
| Date | 11 et 12 mars 2009 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en µm | refus en g | % cumulés |
|-----------------|--------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 100,00 |
| 12 500 | 0,00 | 100,00 |
| 8000 | 0,74 | 100,00 |
| 4000 | 16,92 | 98,64 |
| 1600 | 22,10 | 67,43 |
| 1250 | 4,32 | 26,68 |
| 400 | 8,76 | 18,72 |
| 315 | 0,39 | 2,56 |
| 160 | 0,81 | 1,84 |
| 125 | 0,12 | 0,35 |
| 100 | 0,07 | 0,13 |
| 80 | 0,00 | 0,00 |
| 50 | 0,00 | 0,00 |
| <50 | 0,00 | 0,00 |
| Total | 54,23 | 100,00 |



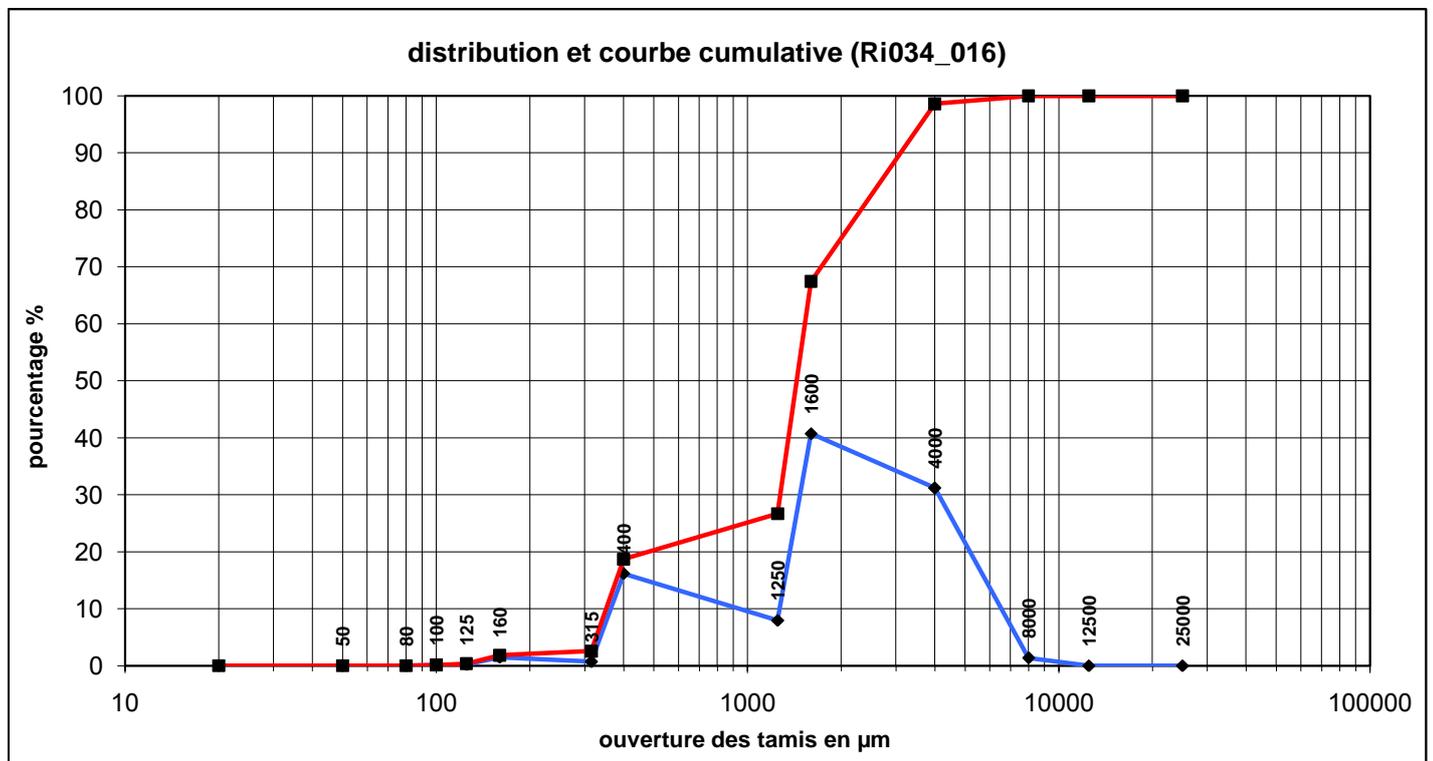
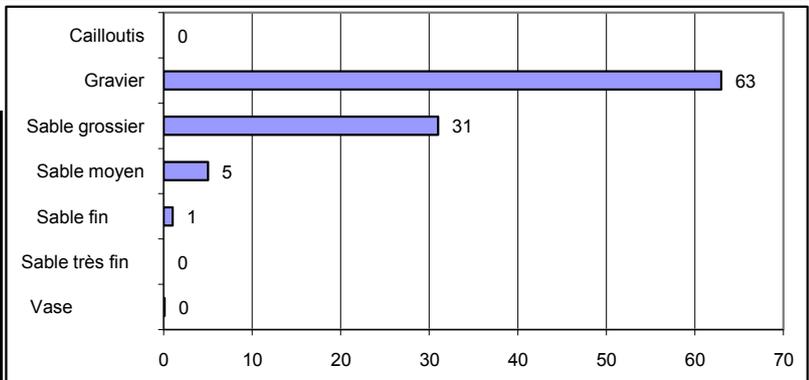
observation sur le terrain :
sable grossier hétérogène avec gros ripple marks

observation en laboratoire :
la fraction grossière est composé essentiellement de débris coquillers.

| | |
|-----------------|----------|
| Mode 1 (µm) | 1600 |
| Mode 2 (µm) | 400 |
| Mode 3 (µm) | - |
| Médiane (µm) | 2692,200 |
| Indice de Trask | 1,765 |

| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|-------------------|
| Folk Niv 3 | Sg | Sandy gravel |
| Folk Niv 2 | G&S | Gravels with sand |
| Folk Niv 1 (Eunis) | Cs | Coarse sediment |

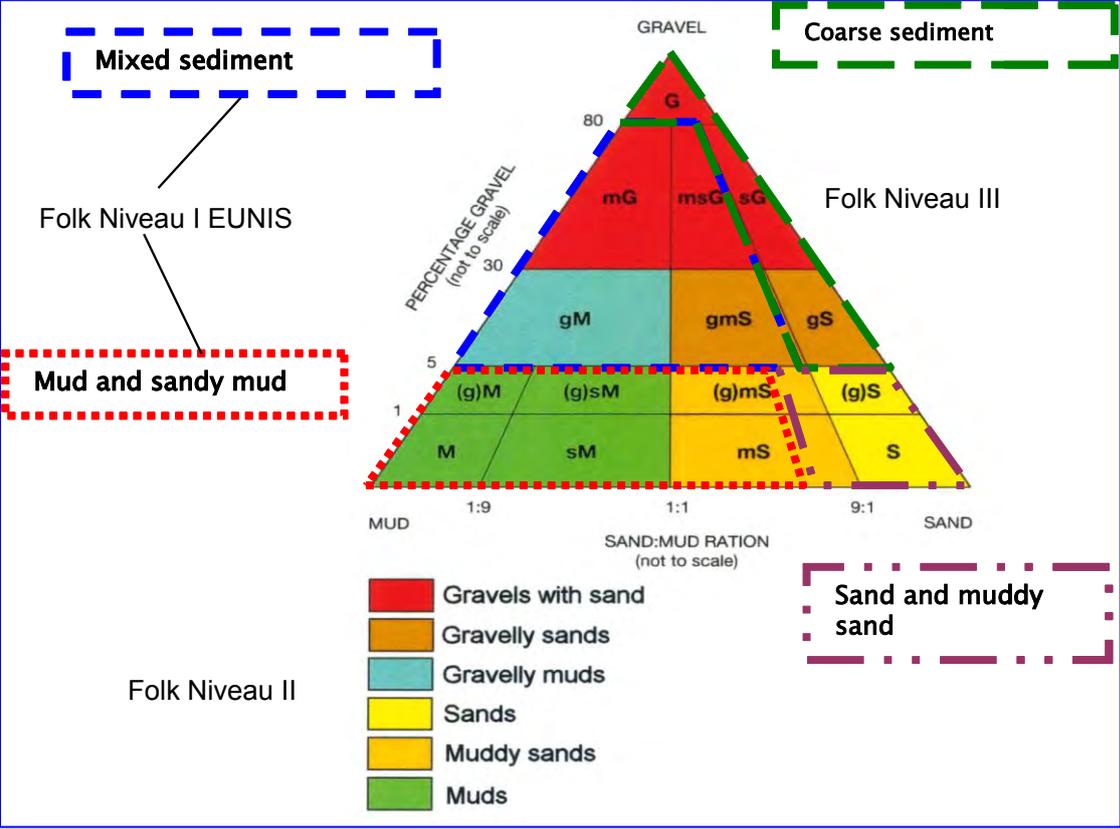
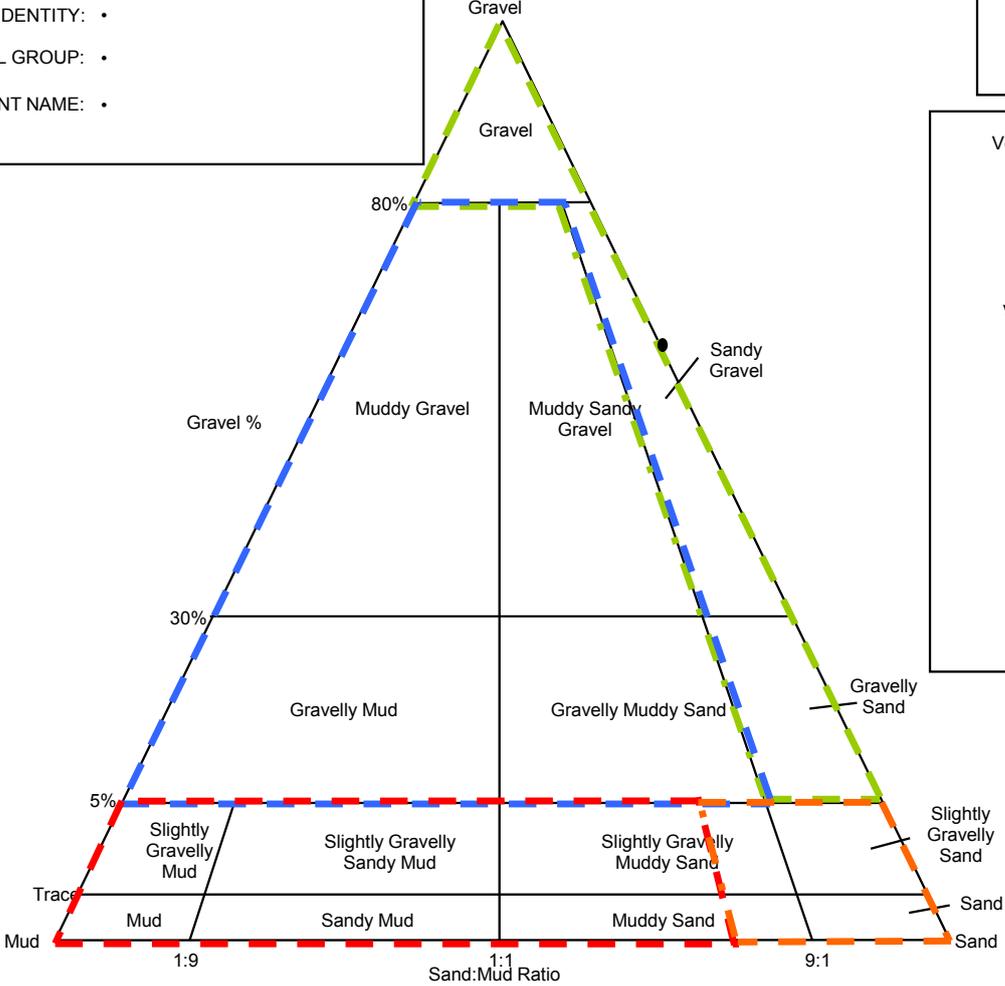
| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|---------------------------|-------------|------------|
| Cailloutis 16 à 64 mm | 0 | 63 |
| Gravier 2 à 16 mm | 63 | |
| Sable grossier 0,5 à 2 mm | 31 | 36 |
| Sable moyen 250 à 500µm | 5 | |
| Sable fin 125 à 250µm | 1 | 1 |
| Sable très fin 63-125 µm | 0 | |
| Vase < 63 µm | 0 | 0 |
| Total | 100 | 100 |

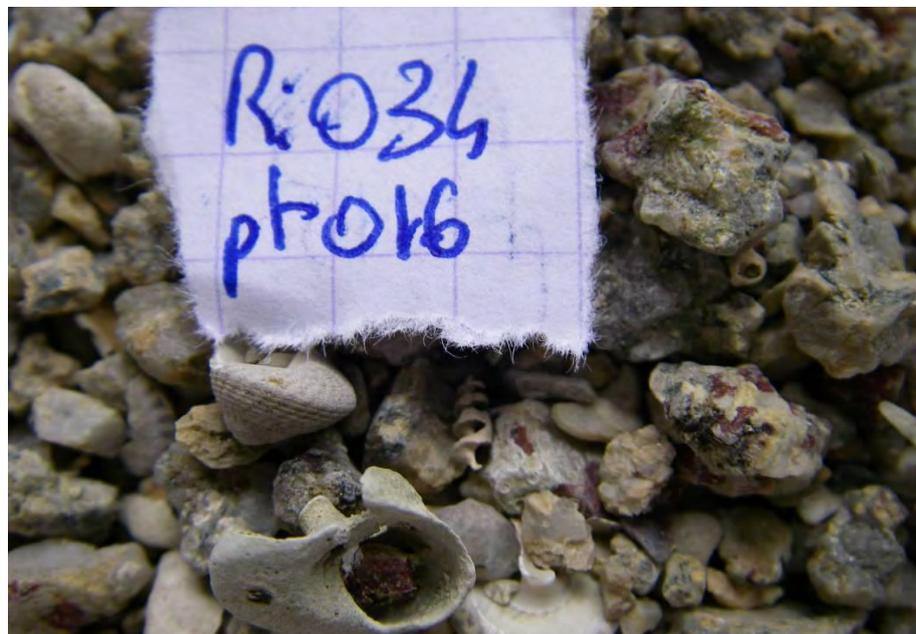


SAMPLE IDENTITY: •
 TEXTURAL GROUP: •
 SEDIMENT NAME: •

Gravel: •
 Sand: •
 Mud: •

Very Coarse Gravel: •
 Coarse Gravel: •
 Medium Gravel: •
 Fine Gravel: •
 Very Fine Gravel: •
 Very Coarse Sand: •
 Coarse Sand: •
 Medium Sand: •
 Fine Sand: •
 Very Fine Sand: •
 Very Coarse Silt: •
 Coarse Silt: •
 Medium Silt: •
 Fine Silt: •
 Very Fine Silt: •
 Clay: •





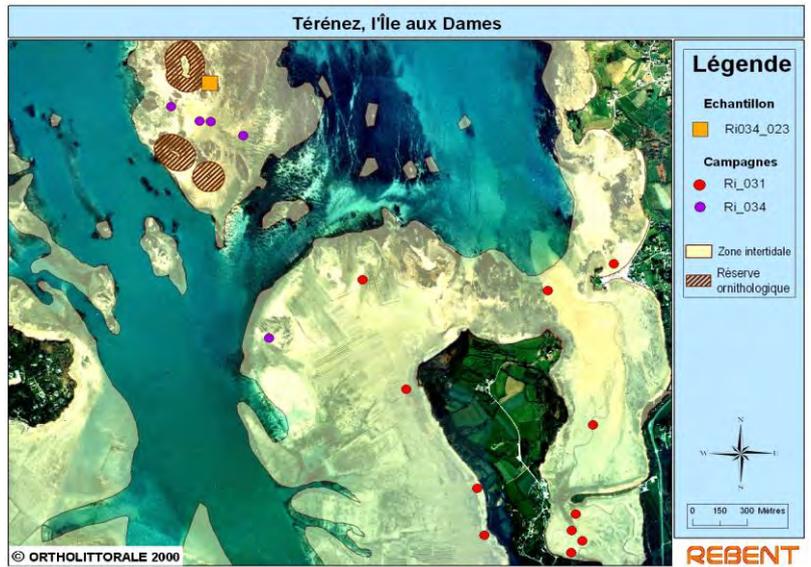
SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|---------------------|
| REFERENCE | Ri034 pt 023 |
| Mission | Ri034 |
| Date | 11 et 12 mars 2009 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en µm | refus en g | % cumulés |
|-----------------|---------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 100,00 |
| 12 500 | 17,21 | 100,00 |
| 8000 | 18,30 | 82,79 |
| 4000 | 21,10 | 64,49 |
| 1600 | 15,73 | 43,40 |
| 1250 | 4,49 | 27,67 |
| 400 | 19,48 | 23,18 |
| 315 | 1,43 | 3,70 |
| 160 | 1,81 | 2,27 |
| 125 | 0,46 | 0,46 |
| 100 | 0,00 | 0,00 |
| 80 | 0,00 | 0,00 |
| 50 | 0,00 | 0,00 |
| <50 | 0,00 | 0,00 |
| Total | 100,01 | 100,00 |

| | |
|-----------------|----------|
| Mode 1 (µm) | 400 |
| Mode 2 (µm) | 4000 |
| Mode 3 (µm) | - |
| Médiane (µm) | 4969,300 |
| Indice de Trask | 2,735 |

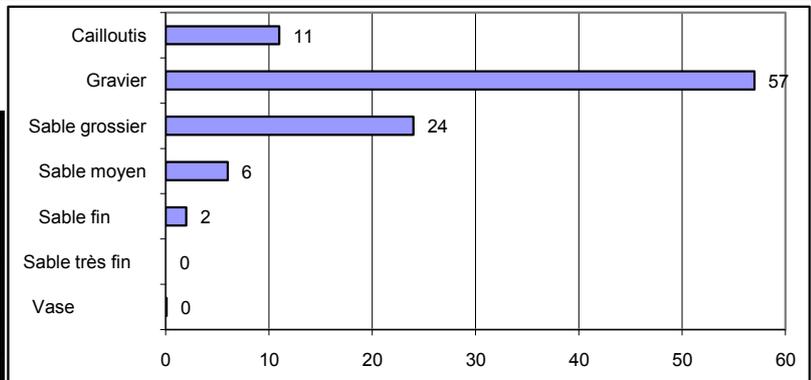
| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|---------------------------|-------------|------------|
| Cailloutis 16 à 64 mm | 11 | 68 |
| Gravier 2 à 16 mm | 57 | |
| Sable grossier 0,5 à 2 mm | 24 | 30 |
| Sable moyen 250 à 500µm | 6 | |
| Sable fin 125 à 250µm | 2 | |
| Sable très fin 63-125 µm | 0 | 2 |
| Vase < 63 µm | 0 | |
| Total | 100 | 100 |



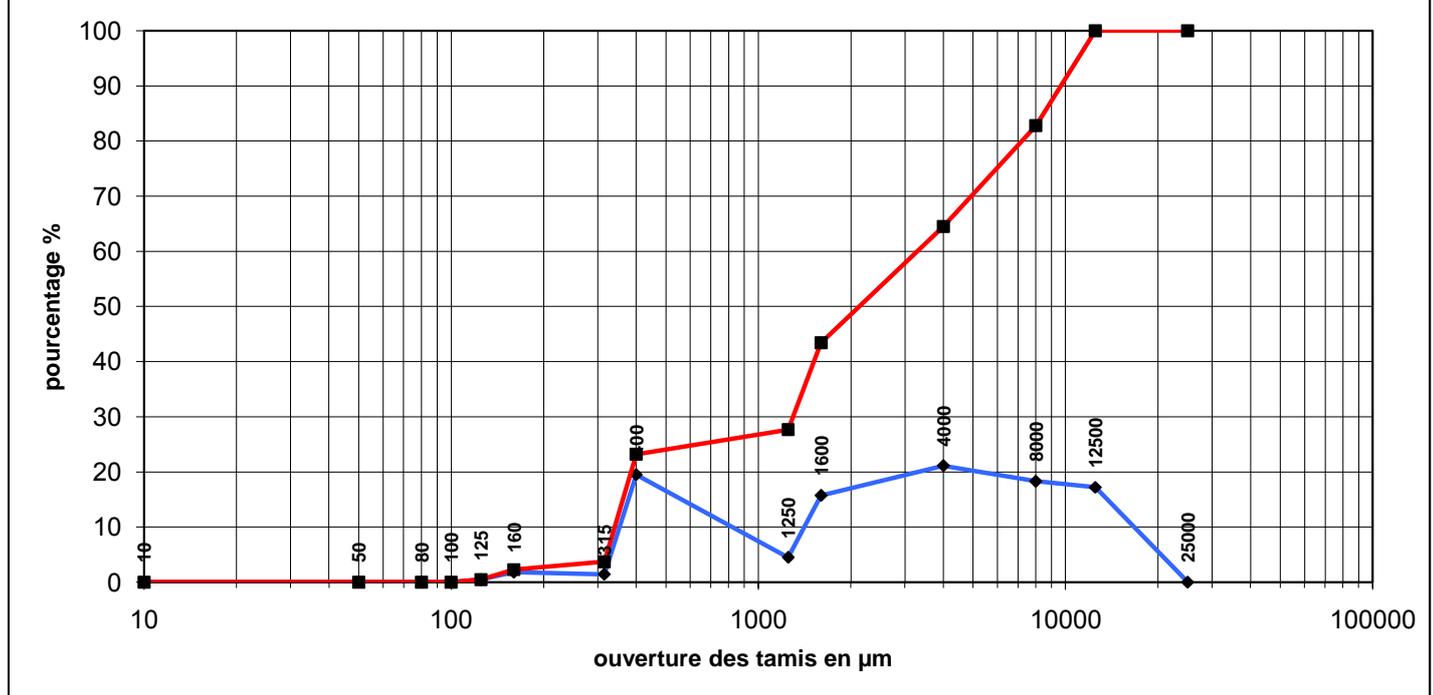
observation sur le terrain :
sédiment très hétérogène, coquillier, sable grossier + cailloux

observation en laboratoire :

| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|-------------------|
| Folk Niv 3 | Sg | Sandy gravel |
| Folk Niv 2 | G&S | Gravels with sand |
| Folk Niv 1 (Eunis) | Cs | Coarse sediment |



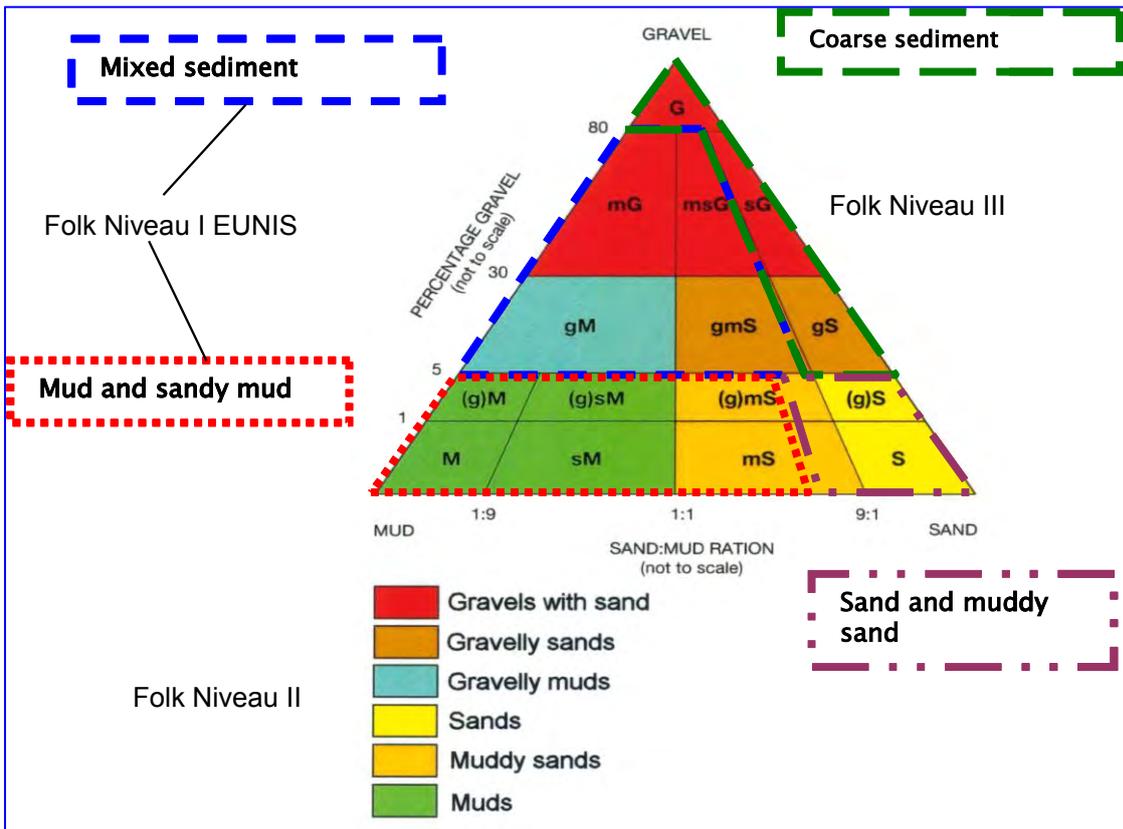
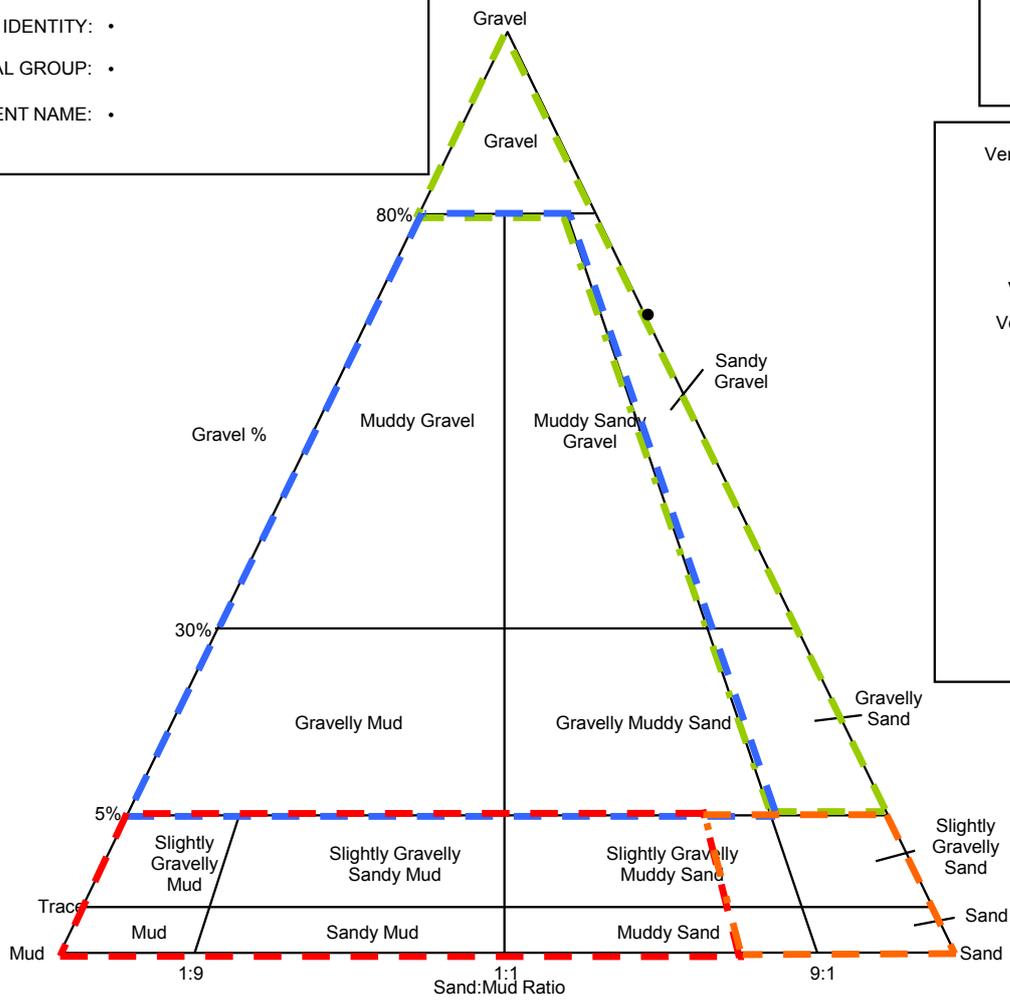
distribution et courbe cumulative (Ri034_023)

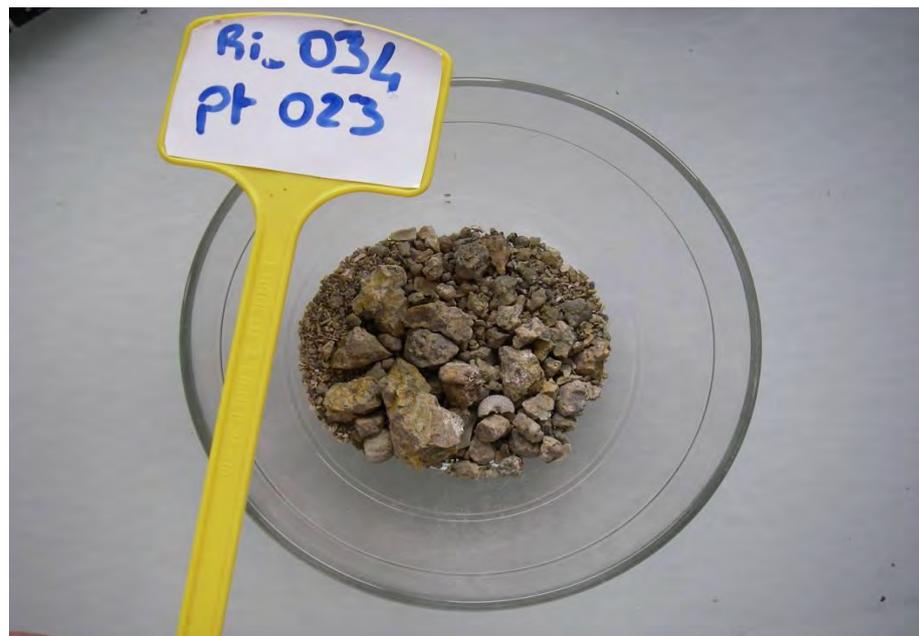


SAMPLE IDENTITY: •
 TEXTURAL GROUP: •
 SEDIMENT NAME: •

Gravel: •
 Sand: •
 Mud: •

Very Coarse Gravel: •
 Coarse Gravel: •
 Medium Gravel: •
 Fine Gravel: •
 Very Fine Gravel: •
 Very Coarse Sand: •
 Coarse Sand: •
 Medium Sand: •
 Fine Sand: •
 Very Fine Sand: •
 Very Coarse Silt: •
 Coarse Silt: •
 Medium Silt: •
 Fine Silt: •
 Very Fine Silt: •
 Clay: •

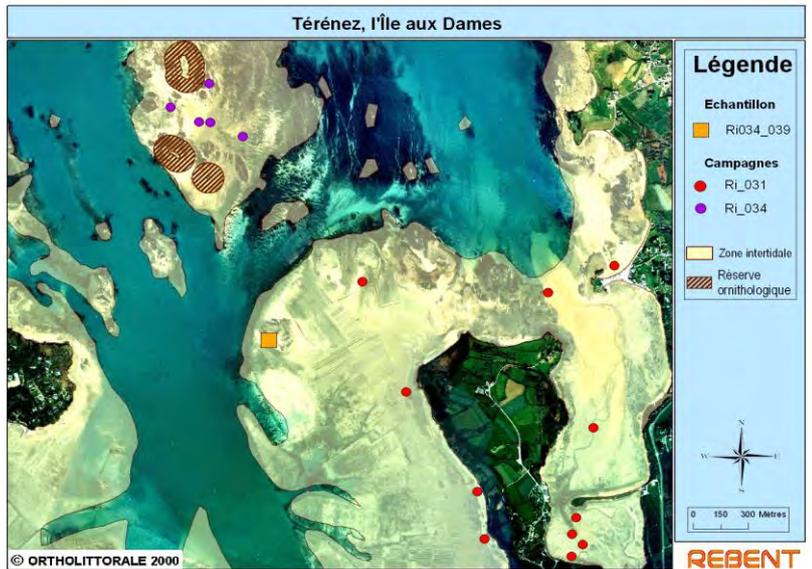




SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|---------------------|
| REFERENCE | Ri034 pt 039 |
| Mission | Ri034 |
| Date | 11 et 12 mars 2009 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en µm | refus en g | % cumulés |
|-----------------|--------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 0,00 |
| 12 500 | 0,00 | 0,00 |
| 8000 | 1,44 | 1,55 |
| 4000 | 10,46 | 12,78 |
| 1600 | 24,64 | 39,24 |
| 1250 | 6,16 | 45,86 |
| 400 | 25,28 | 73,01 |
| 315 | 6,38 | 79,86 |
| 160 | 15,86 | 96,90 |
| 125 | 1,52 | 98,53 |
| 100 | 0,54 | 99,11 |
| 80 | 0,21 | 99,33 |
| 50 | 0,61 | 99,99 |
| <50 | 0,01 | 100,00 |
| Total | 93,11 | 100,00 |



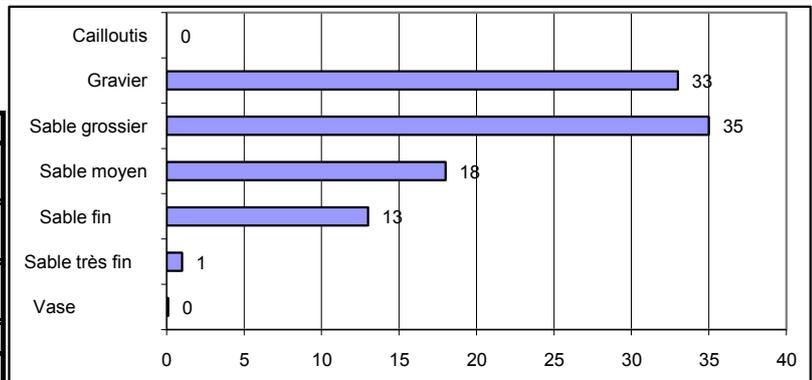
observation sur le terrain :
sable grossier coquillier oxydé sur 3 cm.

observation en laboratoire :

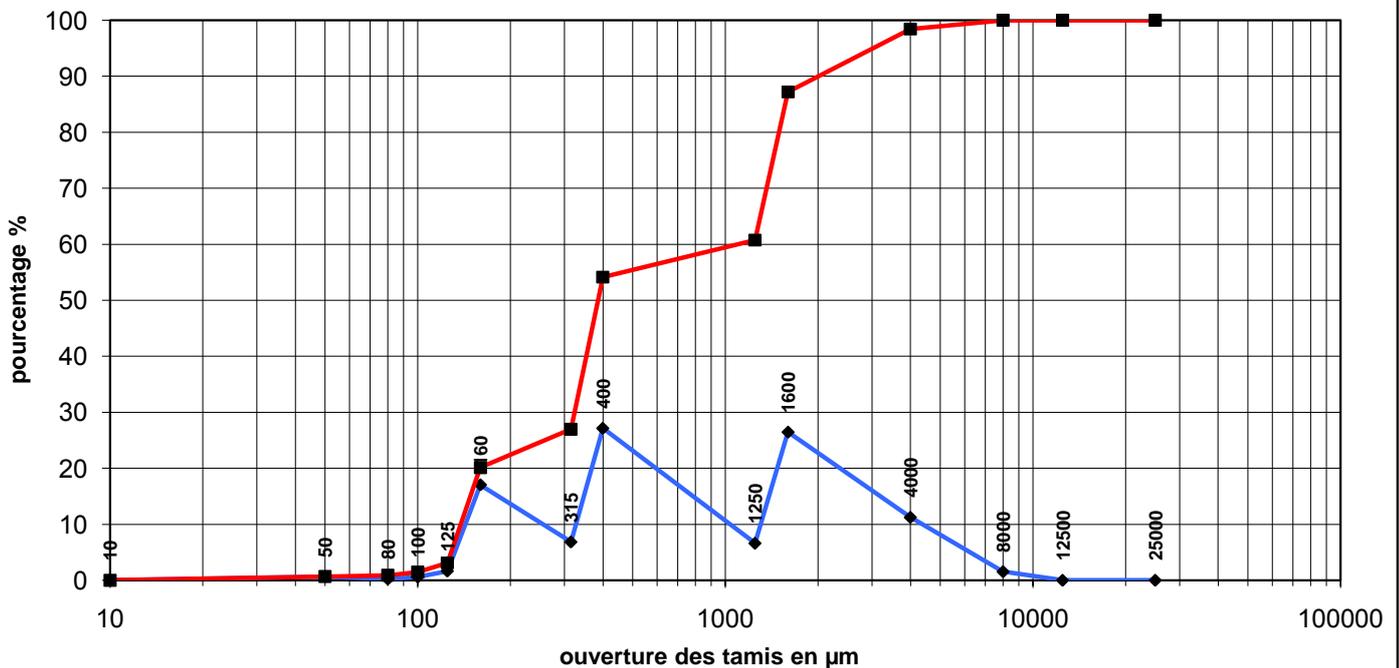
| | |
|-----------------|----------|
| Mode 1 (µm) | 400 |
| Mode 2 (µm) | 1600 |
| Mode 3 (µm) | 160 |
| Médiane (µm) | 1050,600 |
| Indice de Trask | 2,65 |

| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|-------------------|
| Folk Niv 3 | Sg | Sandy gravel |
| Folk Niv 2 | G&S | Gravels with sand |
| Folk Niv 1 (Eunis) | Cs | Coarse sediment |

| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|---------------------------|-------------|------------|
| Cailloutis 16 à 64 mm | 0 | 33 |
| Gravier 2 à 16 mm | 33 | |
| Sable grossier 0,5 à 2 mm | 35 | 53 |
| Sable moyen 250 à 500µm | 18 | |
| Sable fin 125 à 250µm | 13 | |
| Sable très fin 63-125 µm | 1 | 14 |
| Vase < 63 µm | 0 | |
| Total | 100 | 100 |



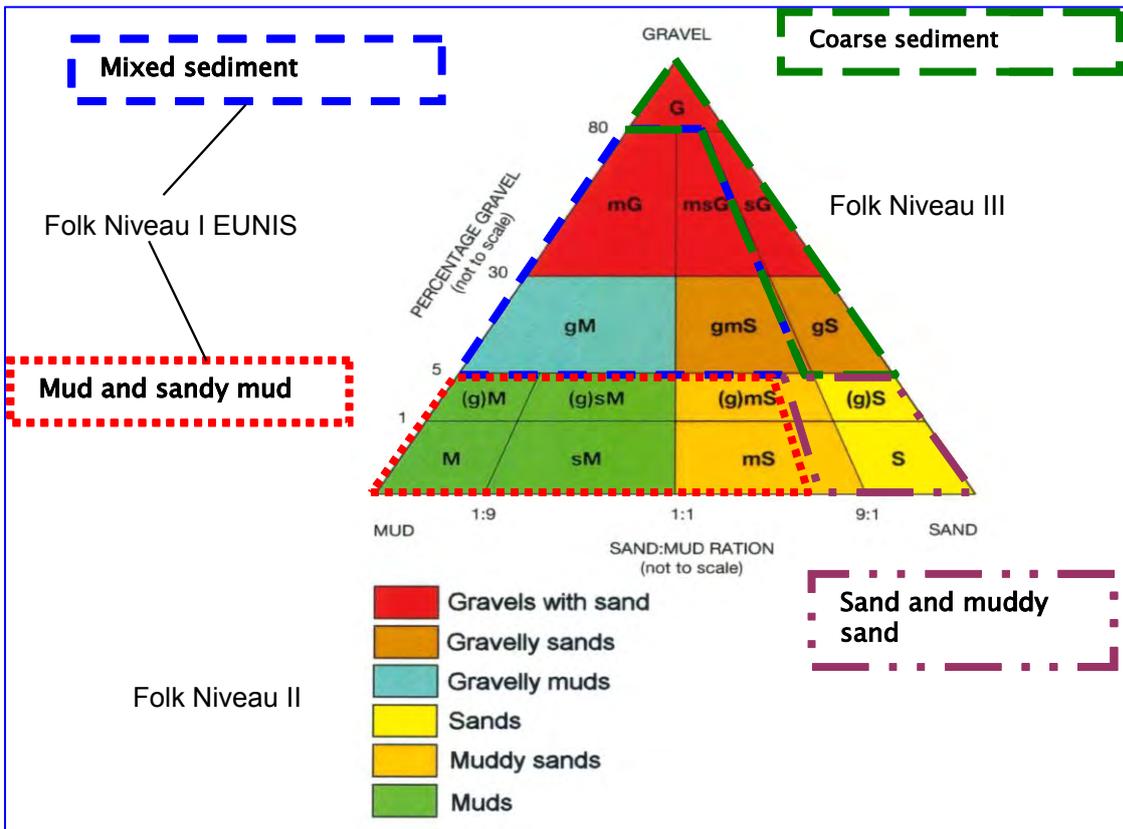
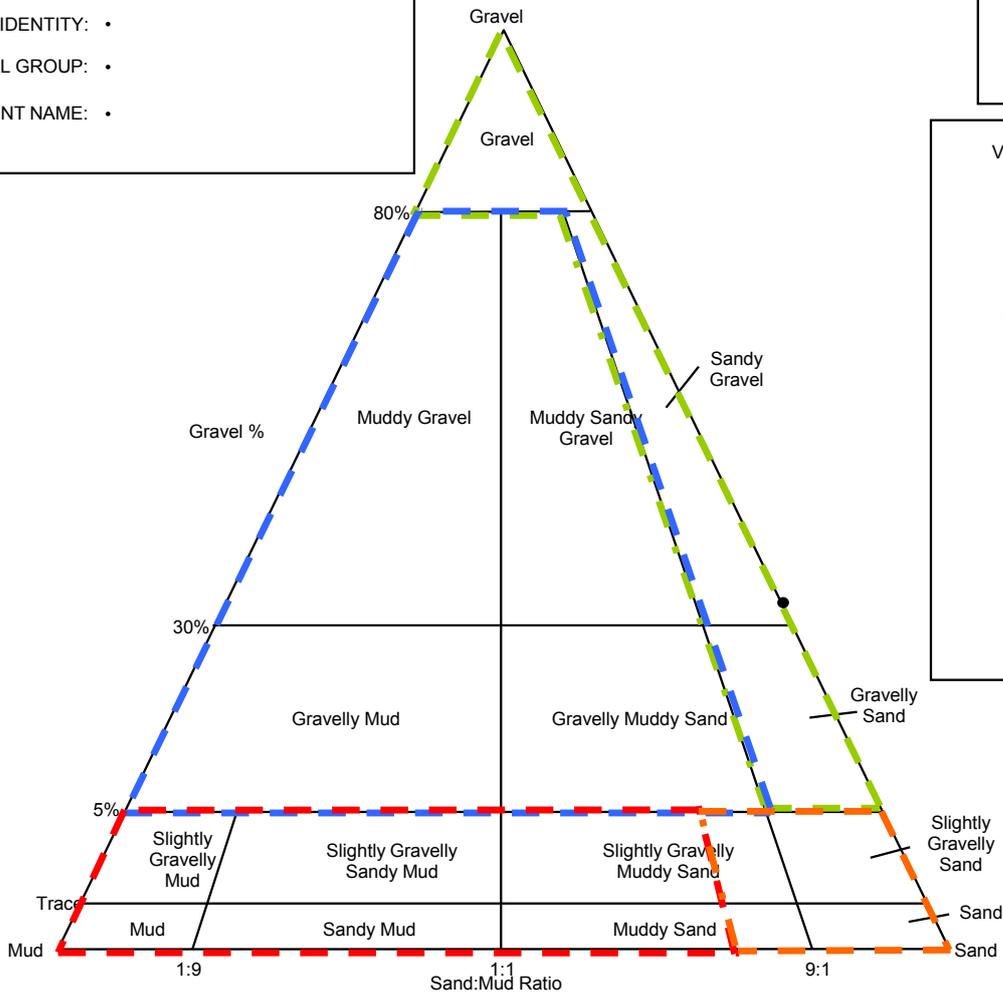
distribution et courbe cumulative (Ri034_039)

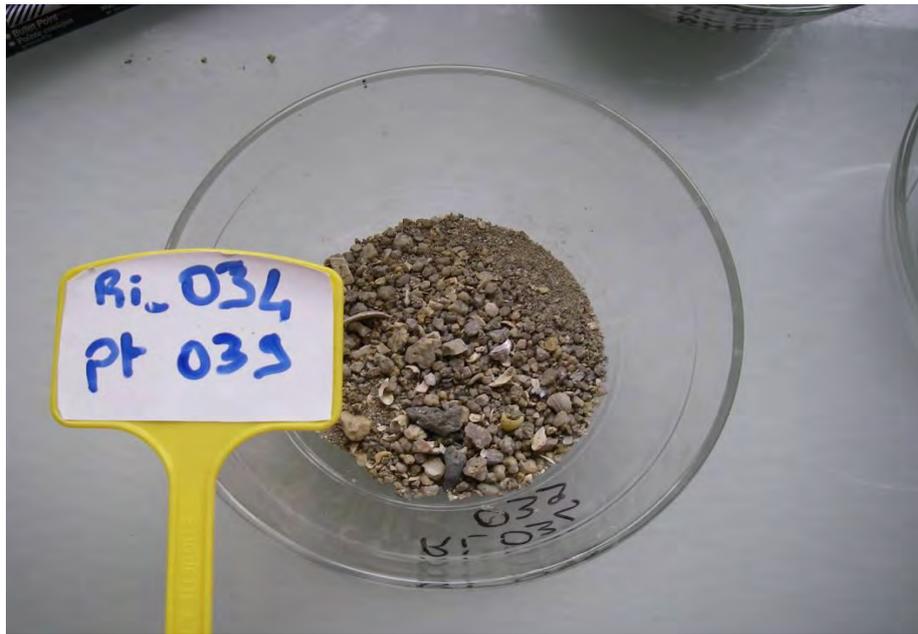


SAMPLE IDENTITY: •
 TEXTURAL GROUP: •
 SEDIMENT NAME: •

Gravel: •
 Sand: •
 Mud: •

Very Coarse Gravel: •
 Coarse Gravel: •
 Medium Gravel: •
 Fine Gravel: •
 Very Fine Gravel: •
 Very Coarse Sand: •
 Coarse Sand: •
 Medium Sand: •
 Fine Sand: •
 Very Fine Sand: •
 Very Coarse Silt: •
 Coarse Silt: •
 Medium Silt: •
 Fine Silt: •
 Very Fine Silt: •
 Clay: •





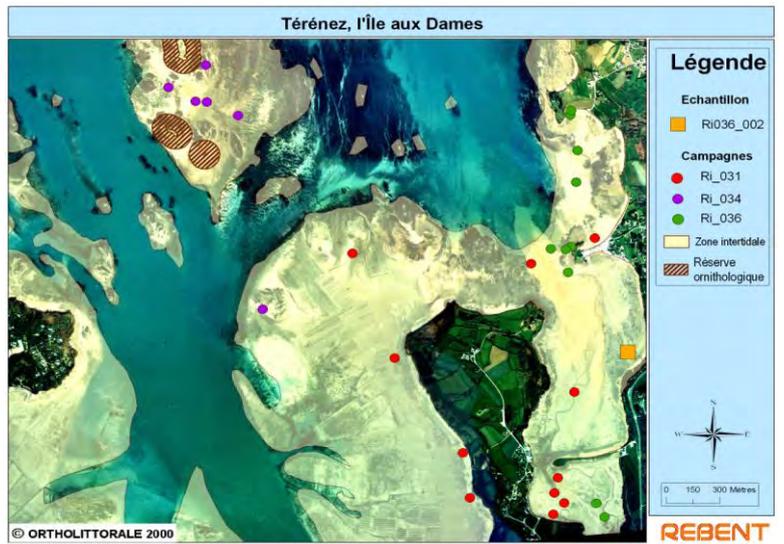
SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|---------------------|
| REFERENCE | Ri036 pt 002 |
| Mission | Ri036 |
| Date | 23 et 24 juin 2009 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en μm | refus en g | % cumulés |
|----------------------------|---------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 100,00 |
| 16 000 | 0,00 | 100,00 |
| 12500 | 0,00 | 100,00 |
| 8000 | 0,00 | 100,00 |
| 5000 | 0,00 | 100,00 |
| 4000 | 0,00 | 100,00 |
| 3150 | 0,00 | 100,00 |
| 2500 | 0,00 | 100,00 |
| 2000 | 0,00 | 100,00 |
| 1600 | 0,00 | 100,00 |
| 1250 | 0,00 | 100,00 |
| 1000 | 2,46 | 100,00 |
| 800 | 0,39 | 97,56 |
| 630 | 0,58 | 97,17 |
| 500 | 1,23 | 96,59 |
| 400 | 1,03 | 95,37 |
| 315 | 1,40 | 94,35 |
| 250 | 4,13 | 92,96 |
| 200 | 2,33 | 88,86 |
| 160 | 21,76 | 86,55 |
| 125 | 12,36 | 64,94 |
| 100 | 7,30 | 52,67 |
| 80 | 7,72 | 45,42 |
| 63 | 15,72 | 37,76 |
| 50 | 8,81 | 22,15 |
| 10 | 13,50 | 13,40 |
| Total | 100,72 | 100,00 |

| | |
|---------------------------|---------|
| Mode 1 (μm) | 160,00 |
| Mode 2 (μm) | 63 |
| Mode 3 (μm) | - |
| Médiane (μm) | 115,100 |
| Indice de Trask | 1,642 |

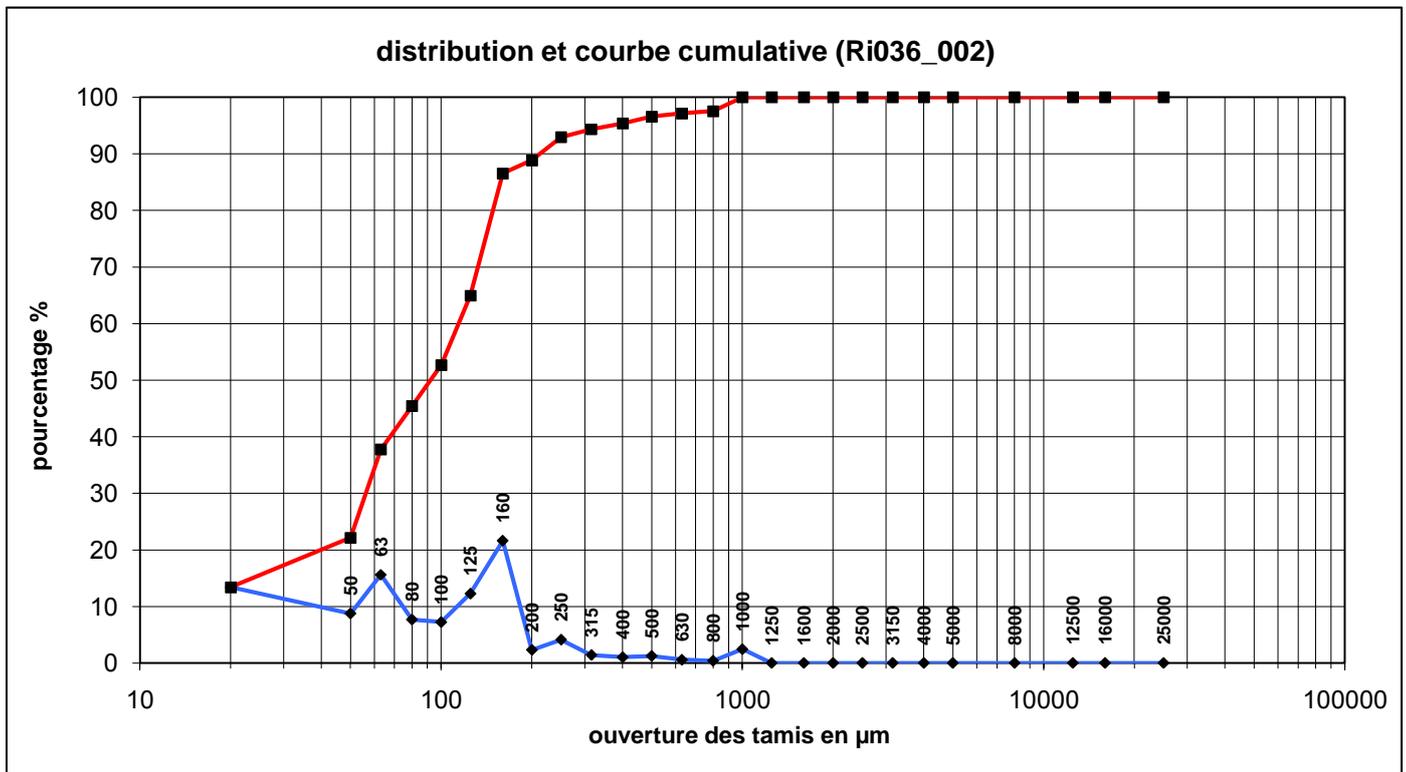
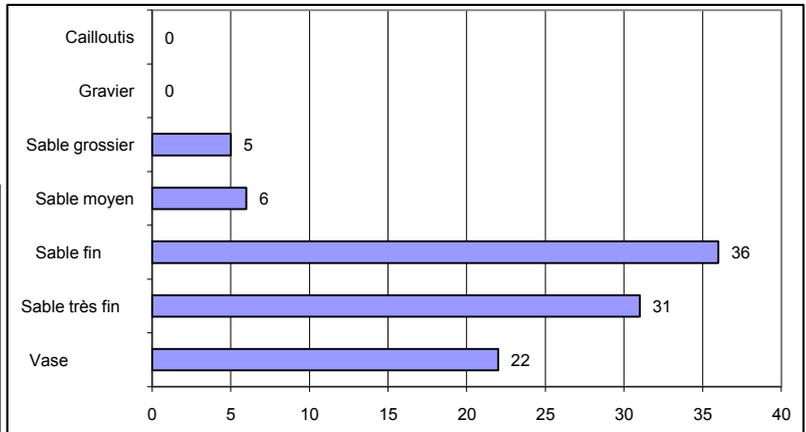
| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|-------------------------------------|-------------|------------|
| Cailloutis 16 à 64 mm | 0 | 0 |
| Gravier 2 à 16 mm | 0 | |
| Sable grossier 0,5 à 2 mm | 5 | 11 |
| Sable moyen 250 à 500 μm | 6 | |
| Sable fin 125 à 250 μm | 36 | 67 |
| Sable très fin 63-125 μm | 31 | |
| Vase < 63 μm | 22 | 25 |
| Total | 100 | 100 |



observation sur le terrain :

observation en laboratoire :
agglomérats de particules fines

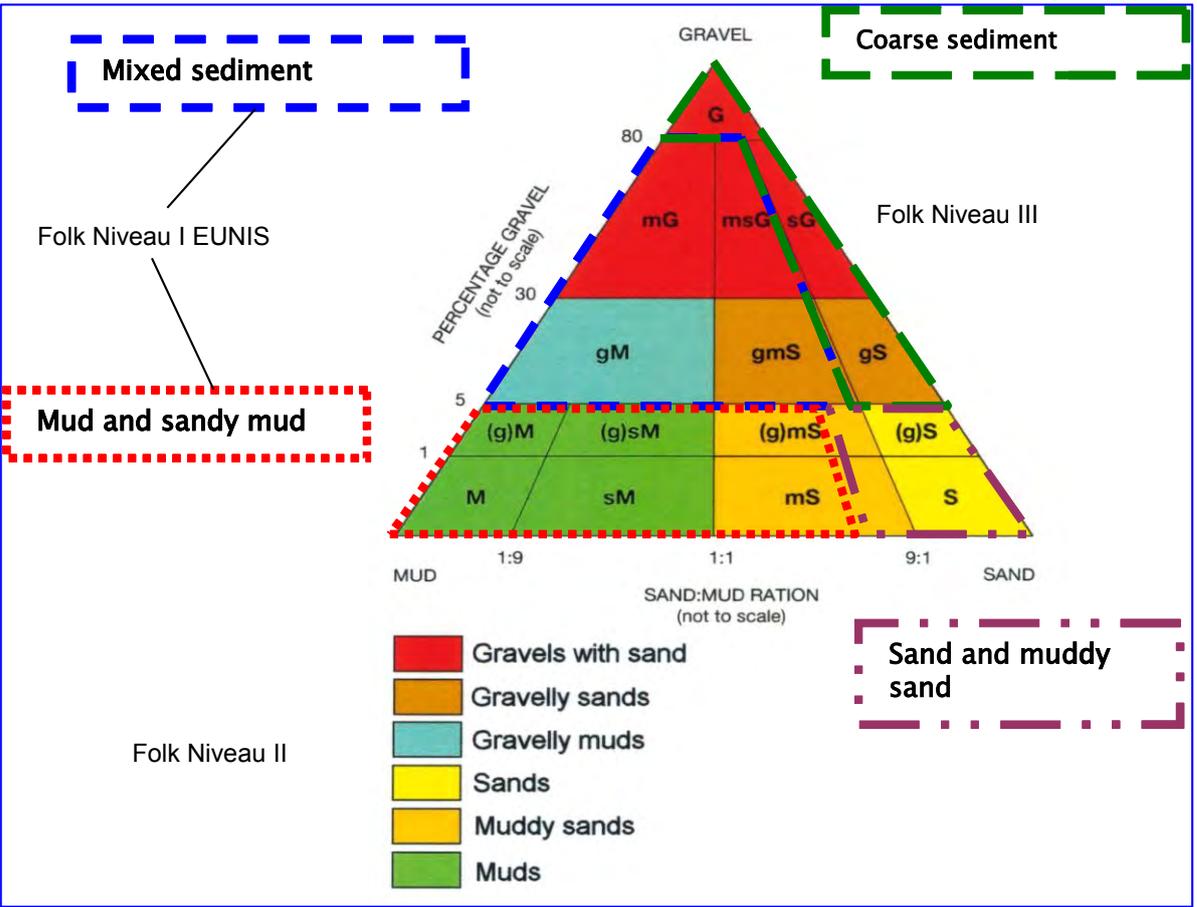
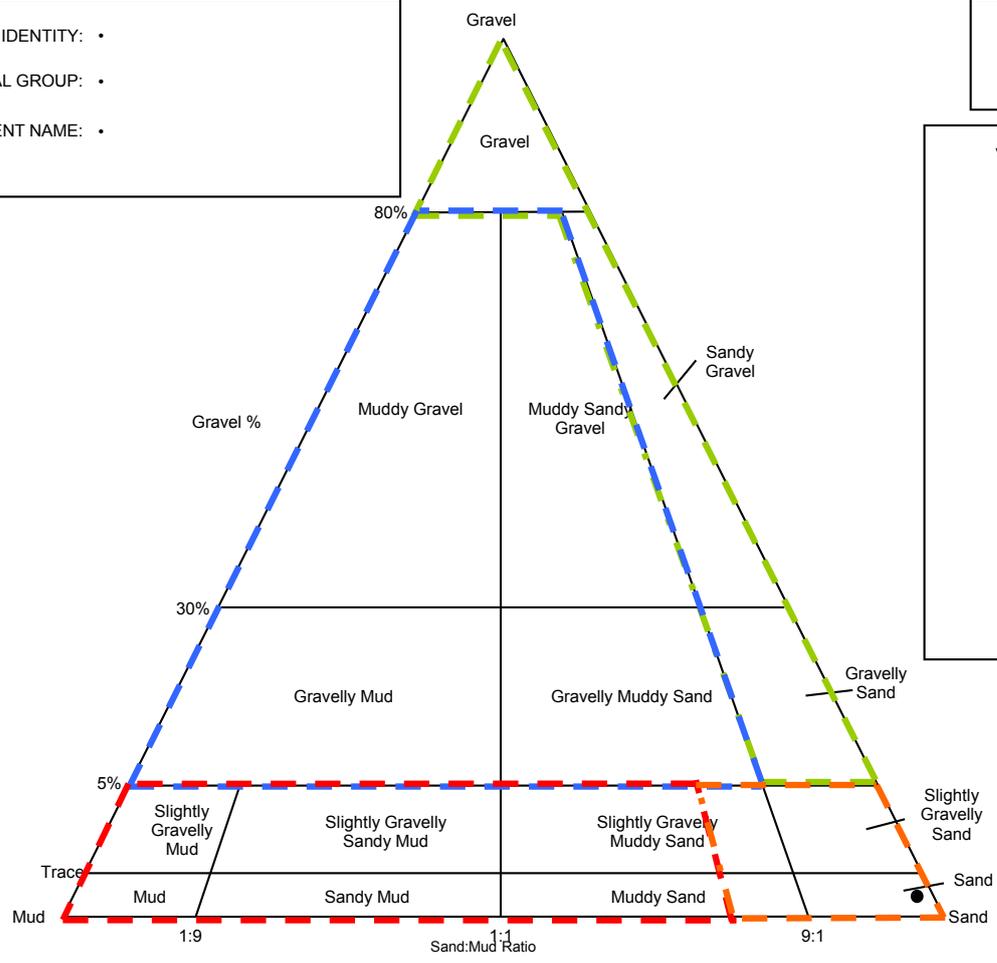
| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|---------------------|
| Folk Niv 3 | S | Sand |
| Folk Niv 2 | S | Sands |
| Folk Niv 1 (Eunis) | S&ms | Sand and muddy sand |

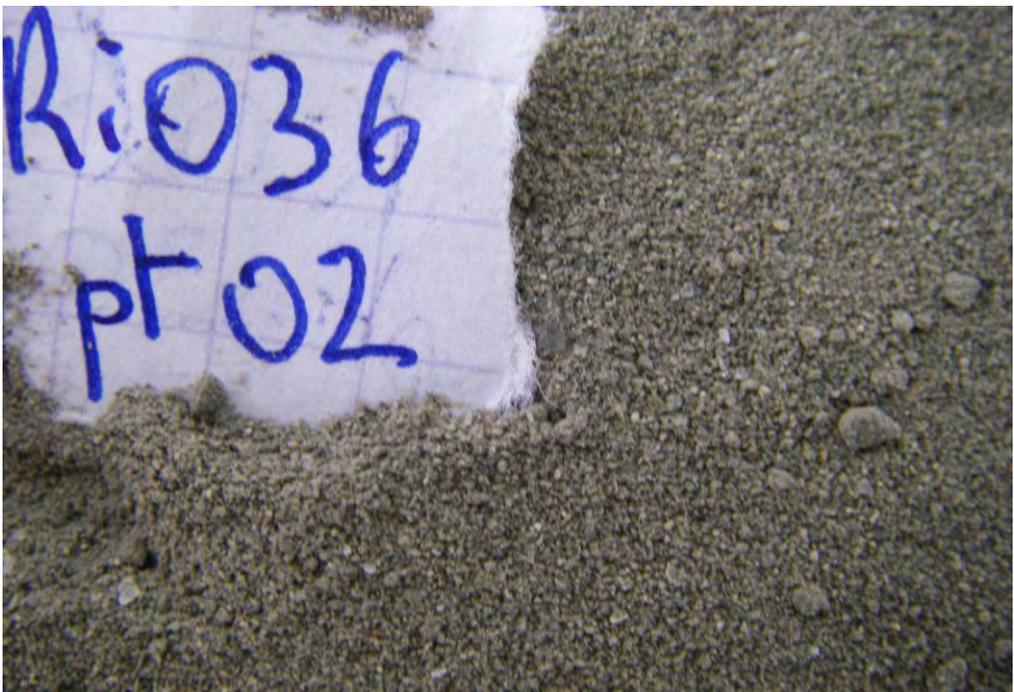


SAMPLE IDENTITY: •
 TEXTURAL GROUP: •
 SEDIMENT NAME: •

Gravel: •
 Sand: •
 Mud: •

- Very Coarse Gravel: •
- Coarse Gravel: •
- Medium Gravel: •
- Fine Gravel: •
- Very Fine Gravel: •
- Very Coarse Sand: •
- Coarse Sand: •
- Medium Sand: •
- Fine Sand: •
- Very Fine Sand: •
- Very Coarse Silt: •
- Coarse Silt: •
- Medium Silt: •
- Fine Silt: •
- Very Fine Silt: •
- Clay: •





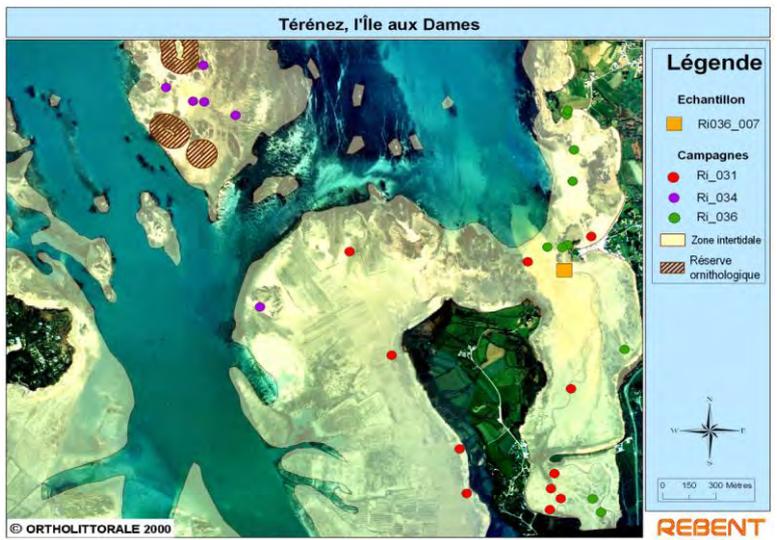
SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|---------------------|
| REFERENCE | Ri036 pt 007 |
| Mission | Ri036 |
| Date | 23 et 24 juin 2009 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en µm | refus en g | % cumulés |
|-----------------|--------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 100,00 |
| 16 000 | 0,00 | 100,00 |
| 12500 | 0,00 | 100,00 |
| 8000 | 0,00 | 100,00 |
| 5000 | 0,00 | 100,00 |
| 4000 | 0,00 | 100,00 |
| 3150 | 0,00 | 100,00 |
| 2500 | 0,00 | 100,00 |
| 2000 | 0,00 | 100,00 |
| 1600 | 0,00 | 100,00 |
| 1250 | 0,00 | 100,00 |
| 1000 | 0,00 | 100,00 |
| 800 | 1,50 | 100,00 |
| 630 | 0,69 | 98,48 |
| 500 | 1,99 | 97,79 |
| 400 | 1,15 | 95,77 |
| 315 | 2,64 | 94,61 |
| 250 | 9,44 | 91,94 |
| 200 | 5,20 | 82,40 |
| 160 | 26,64 | 77,15 |
| 125 | 11,40 | 50,22 |
| 100 | 6,04 | 38,69 |
| 80 | 7,41 | 32,59 |
| 63 | 6,47 | 25,10 |
| 50 | 7,78 | 18,56 |
| 10 | 10,58 | 10,69 |
| Total | 98,93 | 100,00 |

| | |
|-----------------|---------|
| Mode 1 (µm) | 160,00 |
| Mode 2 (µm) | <50 |
| Mode 3 (µm) | - |
| Médiane (µm) | 159,300 |
| Indice de Trask | 1,57 |

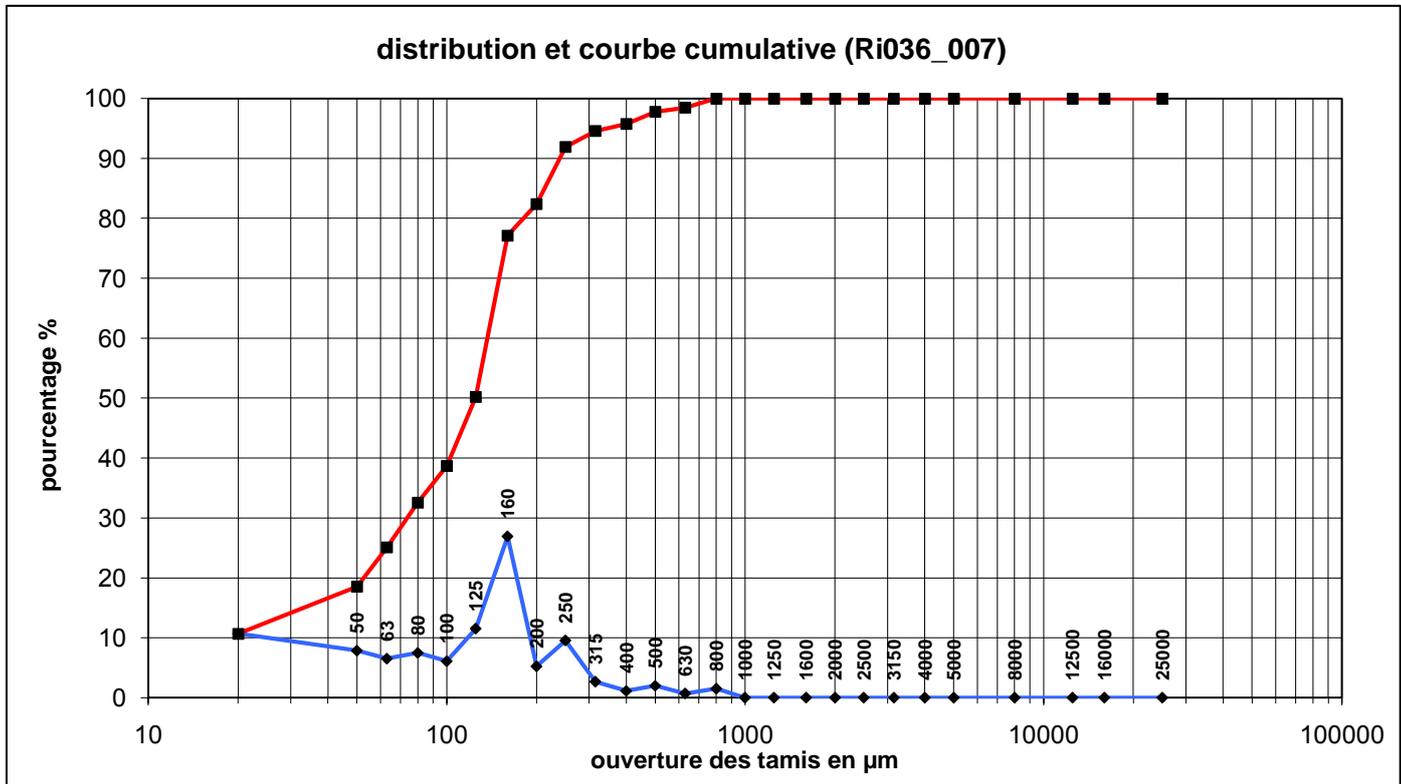
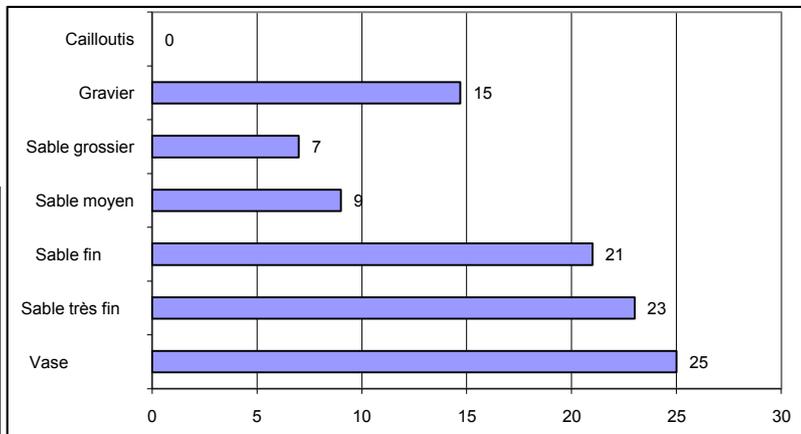
| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|--------------------------|-------------|------------|
| Cailloutis | 16 à 64 mm | 0 |
| Gravier | 2 à 16 mm | 15 |
| Sable grossier | 0,5 à 2 mm | 7 |
| Sable moyen | 250 à 500µm | 9 |
| Sable fin | 125 à 250µm | 21 |
| Sable très fin | 63-125 µm | 23 |
| Vase | < 63 µm | 25 |
| Total | 100 | 100 |



observation sur le terrain :

observation en laboratoire :

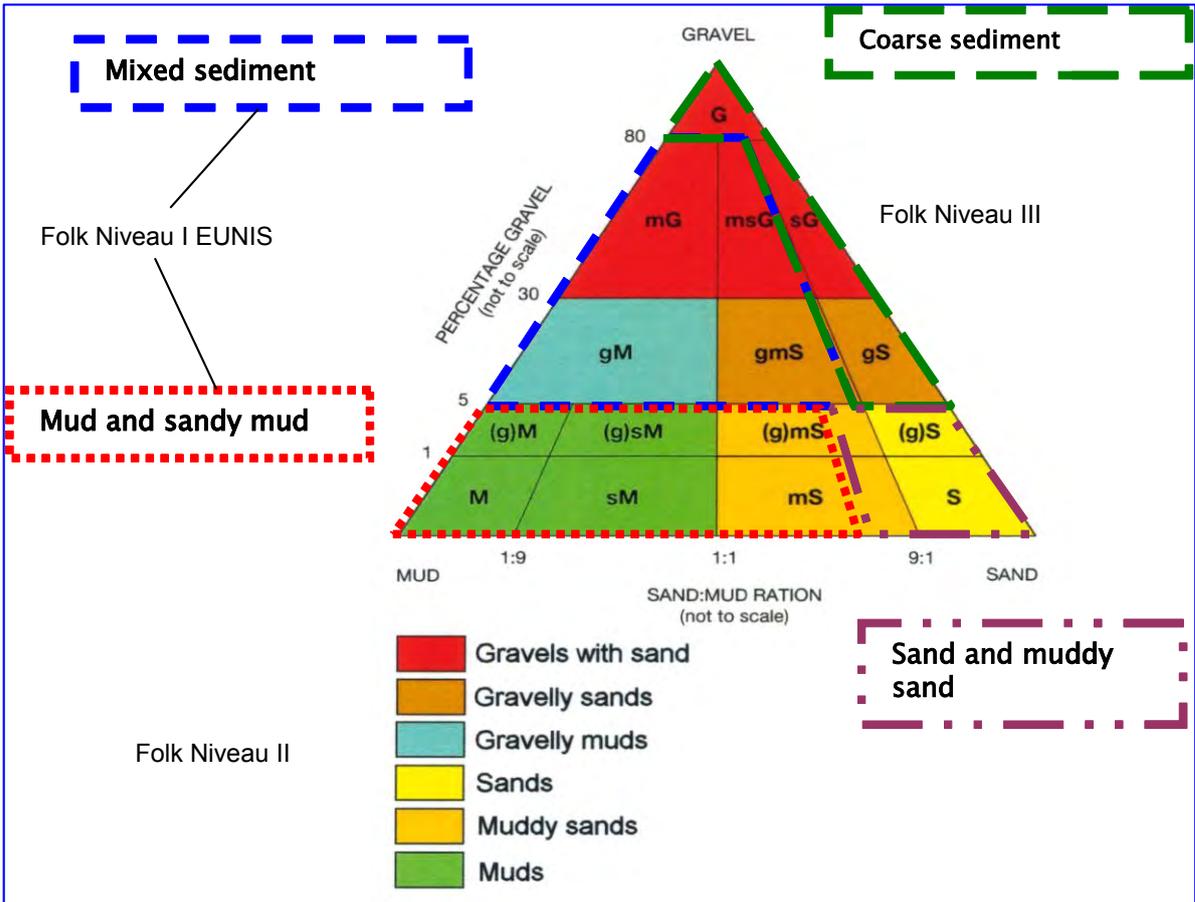
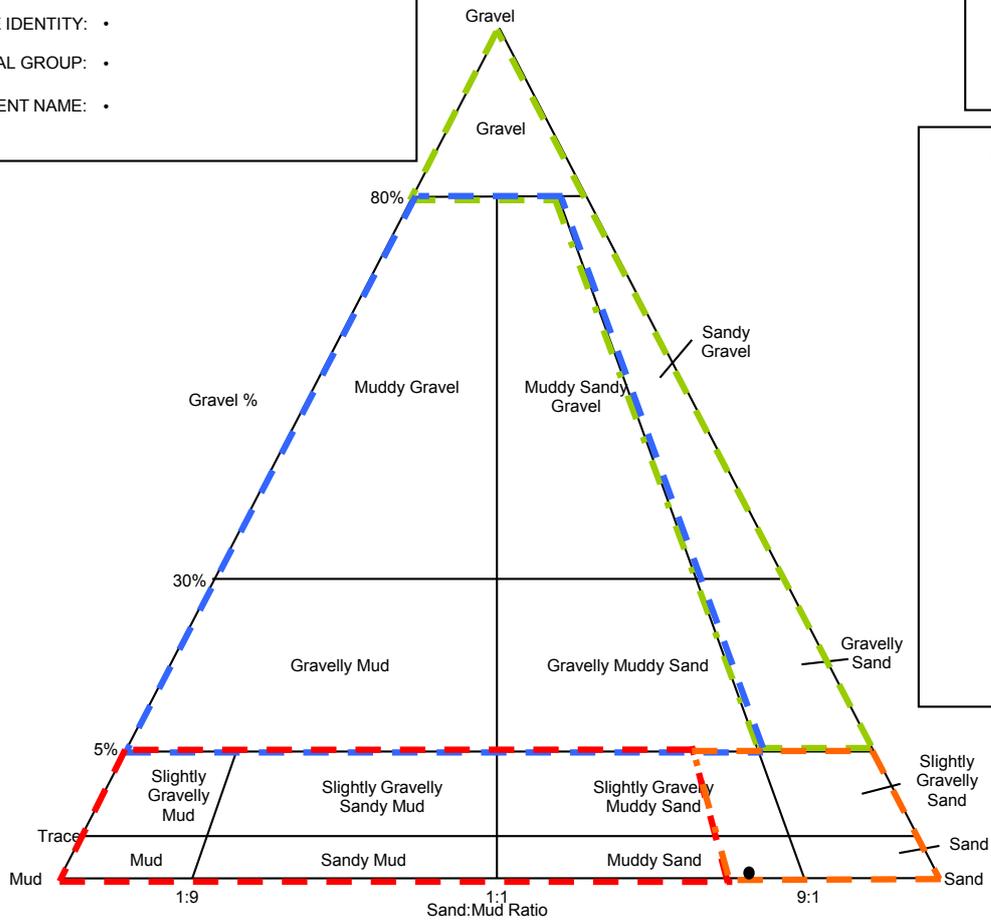
| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|---------------------|
| Folk Niv 3 | Ms | Muddy sand |
| Folk Niv 2 | S | Muddy sands |
| Folk Niv 1 (Eunis) | S&ms | Sand and muddy sand |

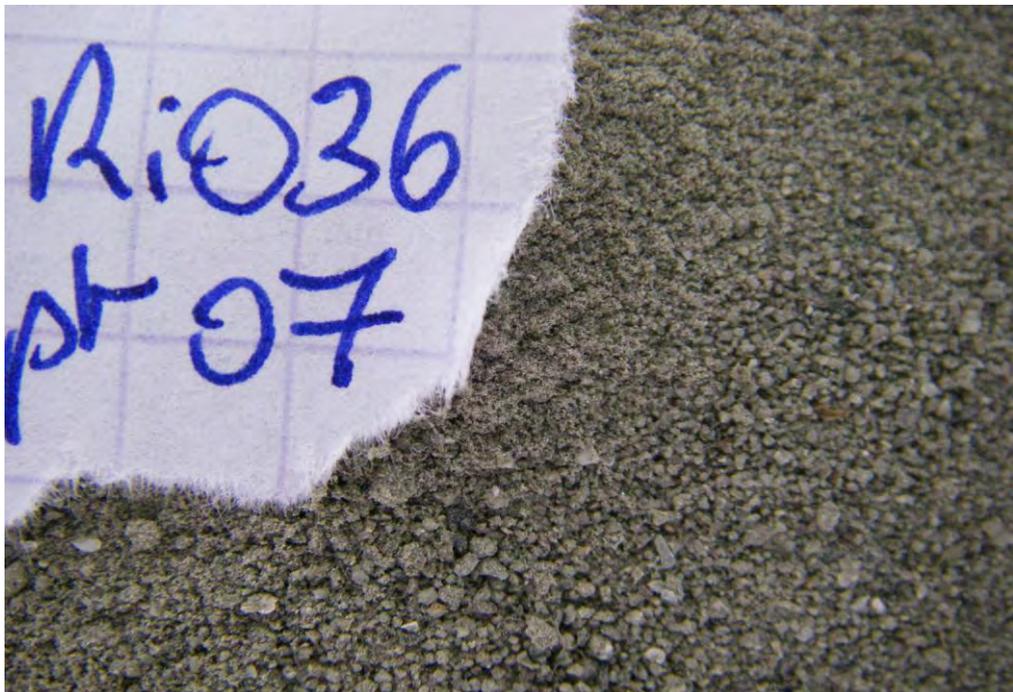


SAMPLE IDENTITY: •
 TEXTURAL GROUP: •
 SEDIMENT NAME: •

Gravel: •
 Sand: •
 Mud: •

- Very Coarse Gravel: •
- Coarse Gravel: •
- Medium Gravel: •
- Fine Gravel: •
- Very Fine Gravel: •
- Very Coarse Sand: •
- Coarse Sand: •
- Medium Sand: •
- Fine Sand: •
- Very Fine Sand: •
- Very Coarse Silt: •
- Coarse Silt: •
- Medium Silt: •
- Fine Silt: •
- Very Fine Silt: •
- Clay: •





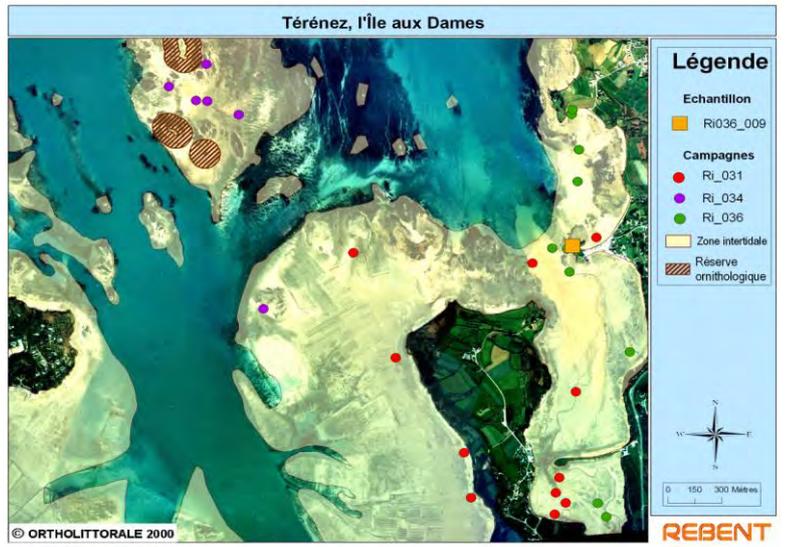
SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|---------------------|
| REFERENCE | Ri036 pt 009 |
| Mission | Ri036 |
| Date | 23 et 24 juin 2009 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en µm | refus en g | % cumulés |
|-----------------|--------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 100,00 |
| 16 000 | 0,00 | 100,00 |
| 12500 | 0,00 | 100,00 |
| 8000 | 0,00 | 100,00 |
| 5000 | 0,00 | 100,00 |
| 4000 | 0,00 | 100,00 |
| 3150 | 0,00 | 100,00 |
| 2500 | 0,00 | 100,00 |
| 2000 | 0,00 | 100,00 |
| 1600 | 0,00 | 100,00 |
| 1250 | 0,00 | 100,00 |
| 1000 | 0,00 | 100,00 |
| 800 | 0,00 | 100,00 |
| 630 | 0,00 | 100,00 |
| 500 | 0,00 | 100,00 |
| 400 | 0,83 | 100,00 |
| 315 | 3,27 | 99,17 |
| 250 | 11,68 | 95,88 |
| 200 | 7,13 | 84,15 |
| 160 | 36,23 | 76,98 |
| 125 | 33,09 | 40,58 |
| 100 | 6,30 | 7,33 |
| 80 | 1,00 | 1,00 |
| 63 | 0,00 | 0,00 |
| 50 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | 0,00 | 0,00 |
| Total | 99,53 | 100,00 |

| | |
|-----------------|---------|
| Mode 1 (µm) | 160,00 |
| Mode 2 (µm) | - |
| Mode 3 (µm) | - |
| Médiane (µm) | 169,500 |
| Indice de Trask | 1,177 |

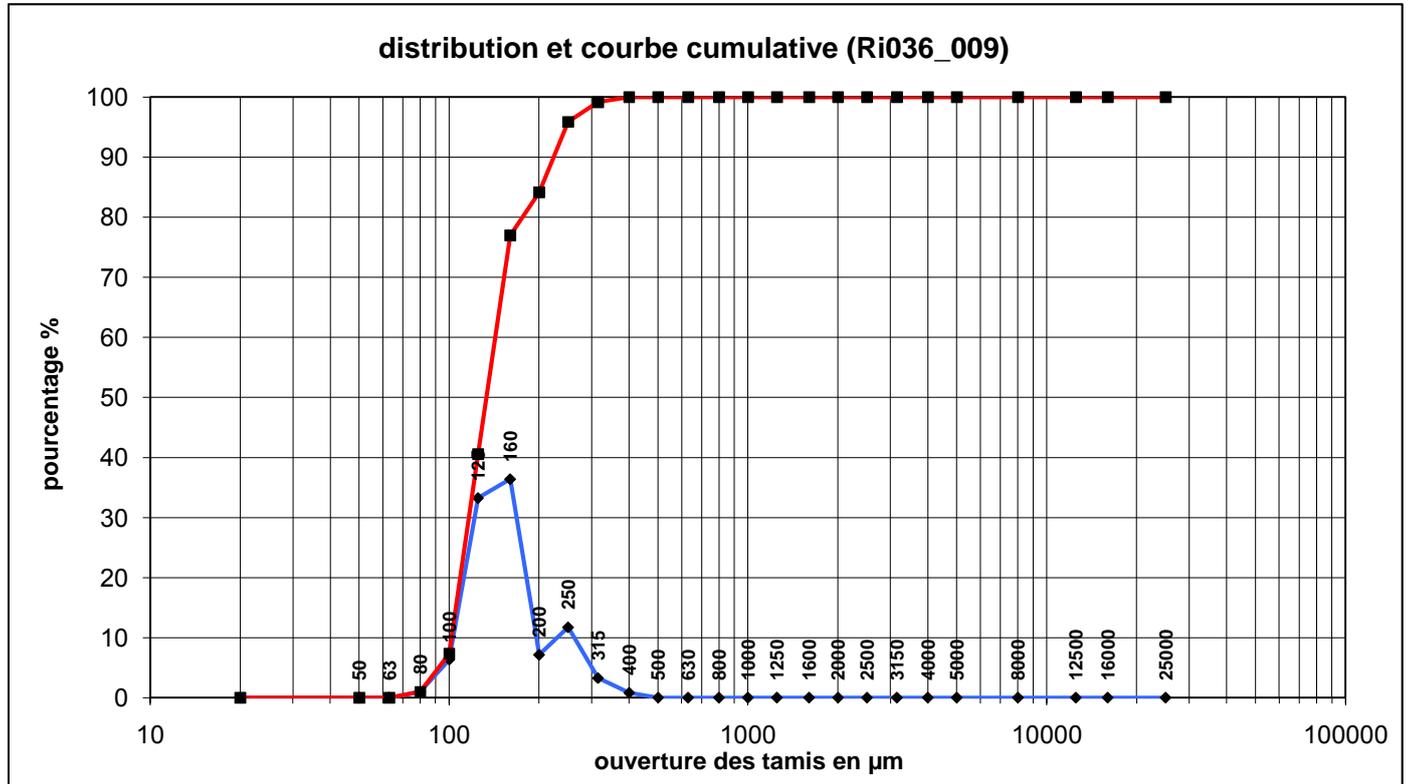
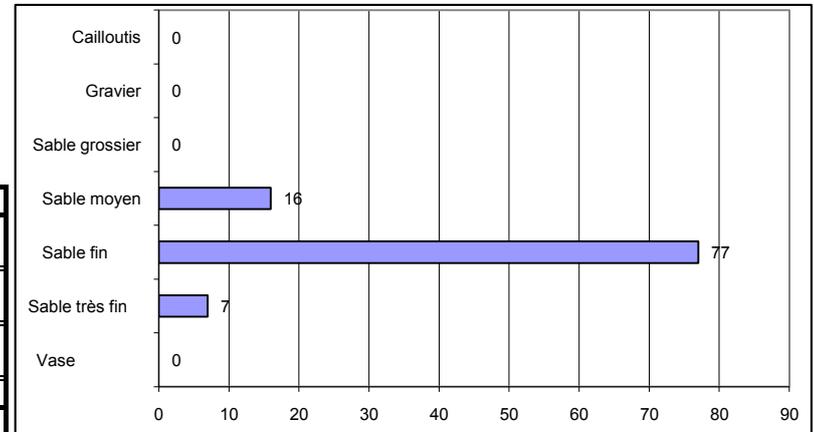
| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|--------------------------|-------------|------------|
| Cailloutis | 16 à 64 mm | 0 |
| Gravier | 2 à 16 mm | 0 |
| Sable grossier | 0,5 à 2 mm | 0 |
| Sable moyen | 250 à 500µm | 16 |
| Sable fin | 125 à 250µm | 77 |
| Sable très fin | 63-125 µm | 7 |
| Vase | < 63 µm | 0 |
| Total | 100 | 100 |



observation sur le terrain :

observation en laboratoire :

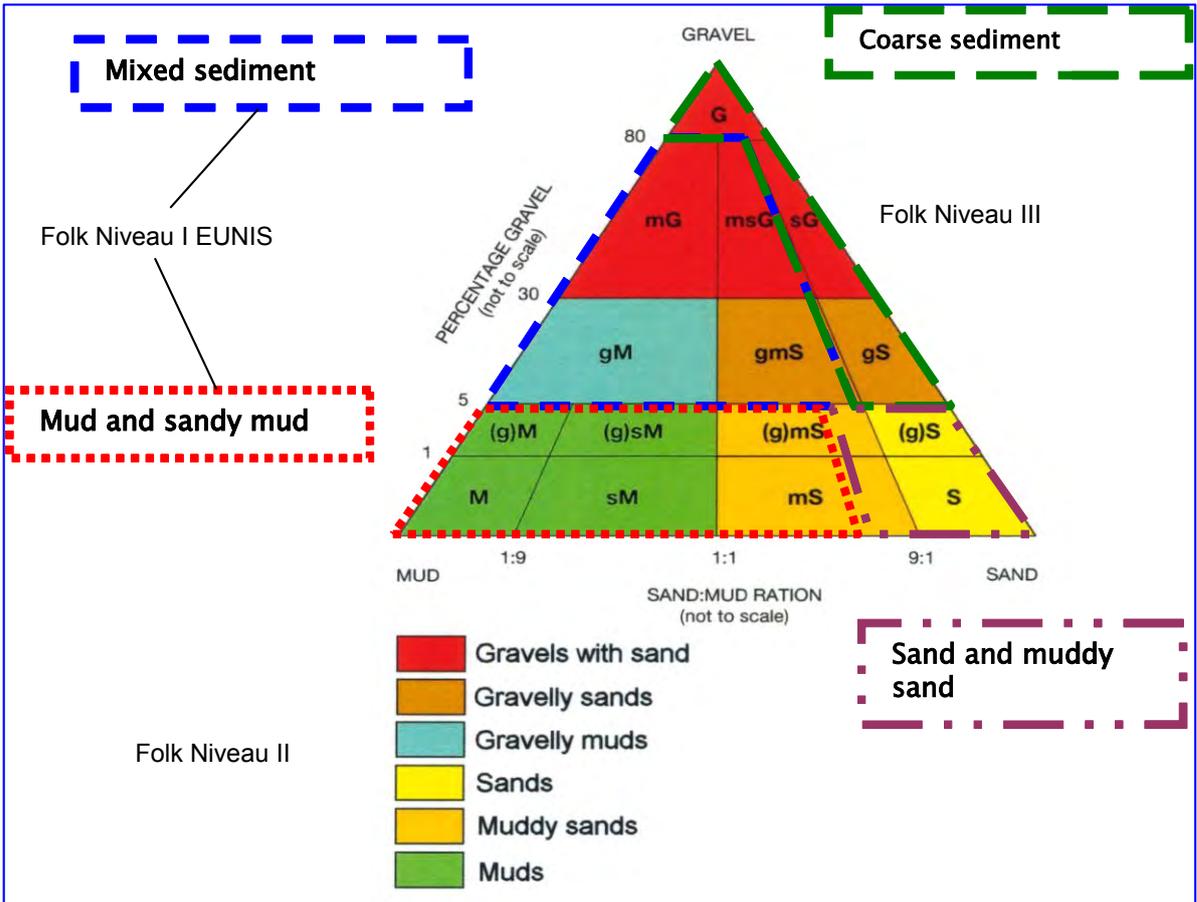
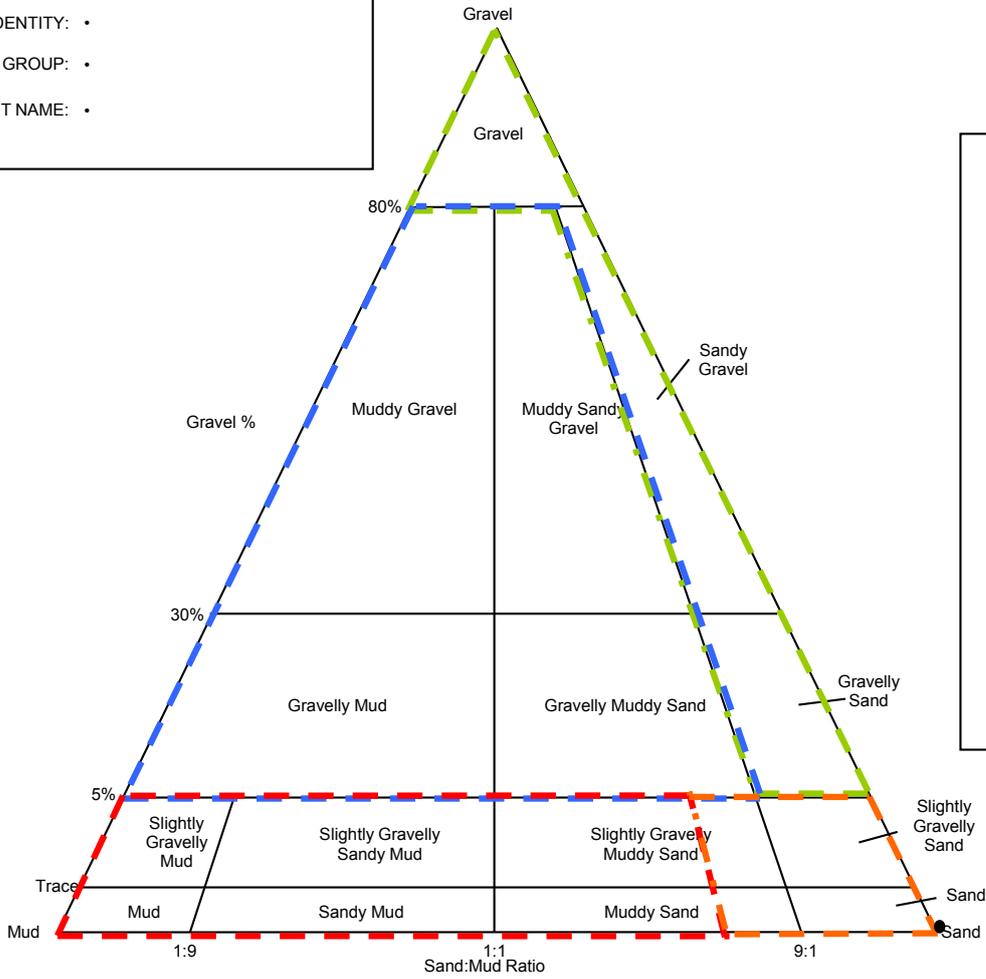
| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|---------------------|
| Folk Niv 3 | S | Sand |
| Folk Niv 2 | S | Sands |
| Folk Niv 1 (Eunis) | S&ms | Sand and muddy sand |



SAMPLE IDENTITY: •
 TEXTURAL GROUP: •
 SEDIMENT NAME: •

Gravel: •
 Sand: •
 Mud: •

Very Coarse Gravel: •
 Coarse Gravel: •
 Medium Gravel: •
 Fine Gravel: •
 Very Fine Gravel: •
 Very Coarse Sand: •
 Coarse Sand: •
 Medium Sand: •
 Fine Sand: •
 Very Fine Sand: •
 Very Coarse Silt: •
 Coarse Silt: •
 Medium Silt: •
 Fine Silt: •
 Very Fine Silt: •
 Clay: •





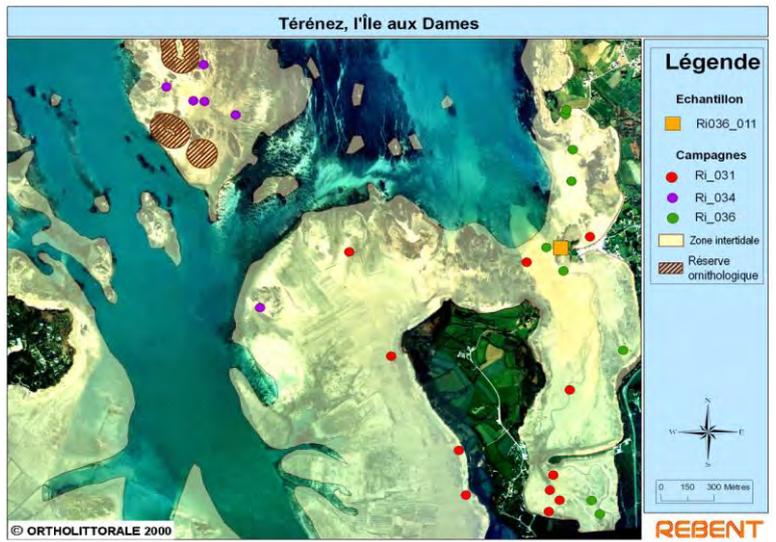
SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|---------------------|
| REFERENCE | Ri036 pt 011 |
| Mission | Ri036 |
| Date | 23 et 24 juin 2009 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en µm | refus en g | % cumulés |
|-----------------|--------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 100,00 |
| 16 000 | 0,00 | 100,00 |
| 12500 | 0,00 | 100,00 |
| 8000 | 5,18 | 100,00 |
| 5000 | 4,80 | 94,76 |
| 4000 | 1,49 | 89,90 |
| 3150 | 0,71 | 88,40 |
| 2500 | 1,41 | 87,68 |
| 2000 | 0,96 | 86,25 |
| 1600 | 0,87 | 85,28 |
| 1250 | 0,83 | 84,40 |
| 1000 | 0,63 | 83,56 |
| 800 | 0,59 | 82,92 |
| 630 | 1,77 | 82,32 |
| 500 | 2,4 | 80,53 |
| 400 | 2,02 | 78,11 |
| 315 | 2,57 | 76,06 |
| 250 | 4,72 | 73,46 |
| 200 | 2,06 | 68,69 |
| 160 | 11,31 | 66,60 |
| 125 | 7,71 | 55,16 |
| 100 | 7,32 | 47,36 |
| 80 | 8,01 | 39,95 |
| 63 | 7,59 | 31,85 |
| 50 | 6,49 | 24,17 |
| 10 | 17,4 | 17,60 |
| Total | 98,84 | 100,00 |

| | |
|-----------------|---------|
| Mode 1 (µm) | 160,00 |
| Mode 2 (µm) | 250 |
| Mode 3 (µm) | - |
| Médiane (µm) | 219,700 |
| Indice de Trask | 1,255 |

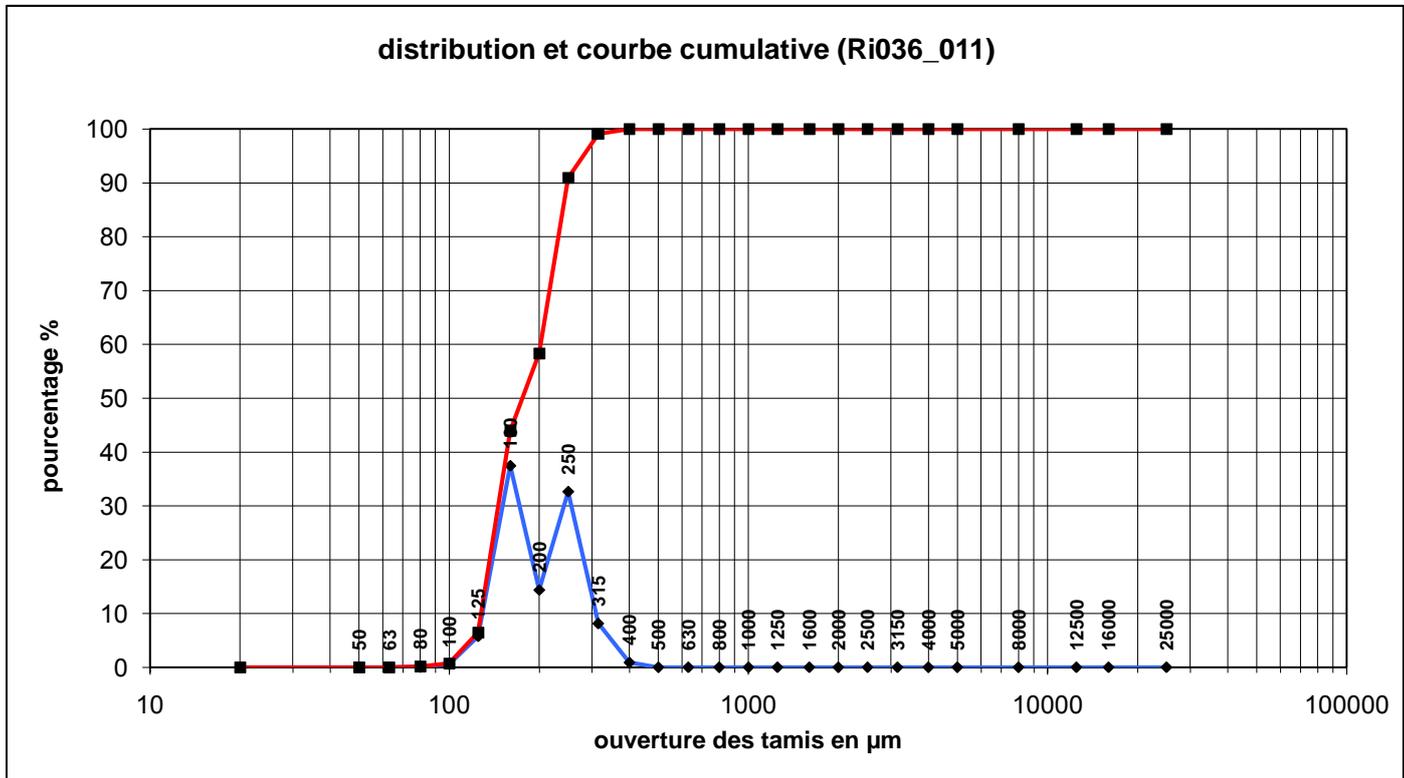
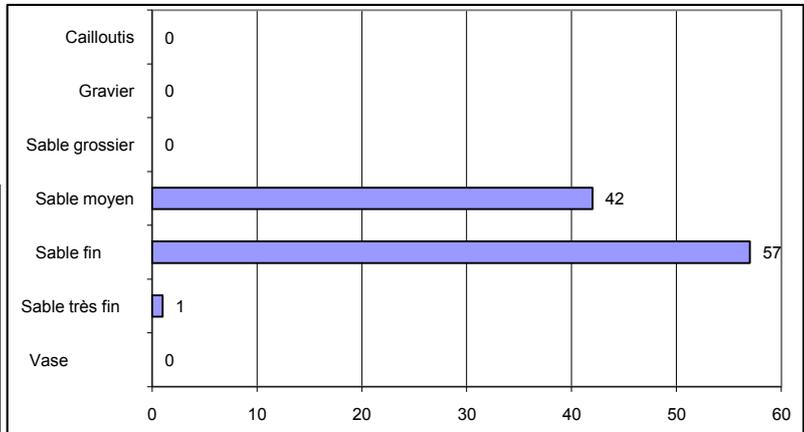
| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|--------------------------|-------------|------------|
| Cailloutis | 16 à 64 mm | 0 |
| Gravier | 2 à 16 mm | 0 |
| Sable grossier | 0,5 à 2 mm | 0 |
| Sable moyen | 250 à 500µm | 42 |
| Sable fin | 125 à 250µm | 57 |
| Sable très fin | 63-125 µm | 1 |
| Vase | < 63 µm | 0 |
| Total | 100 | 100 |



observation sur le terrain :

observation en laboratoire :

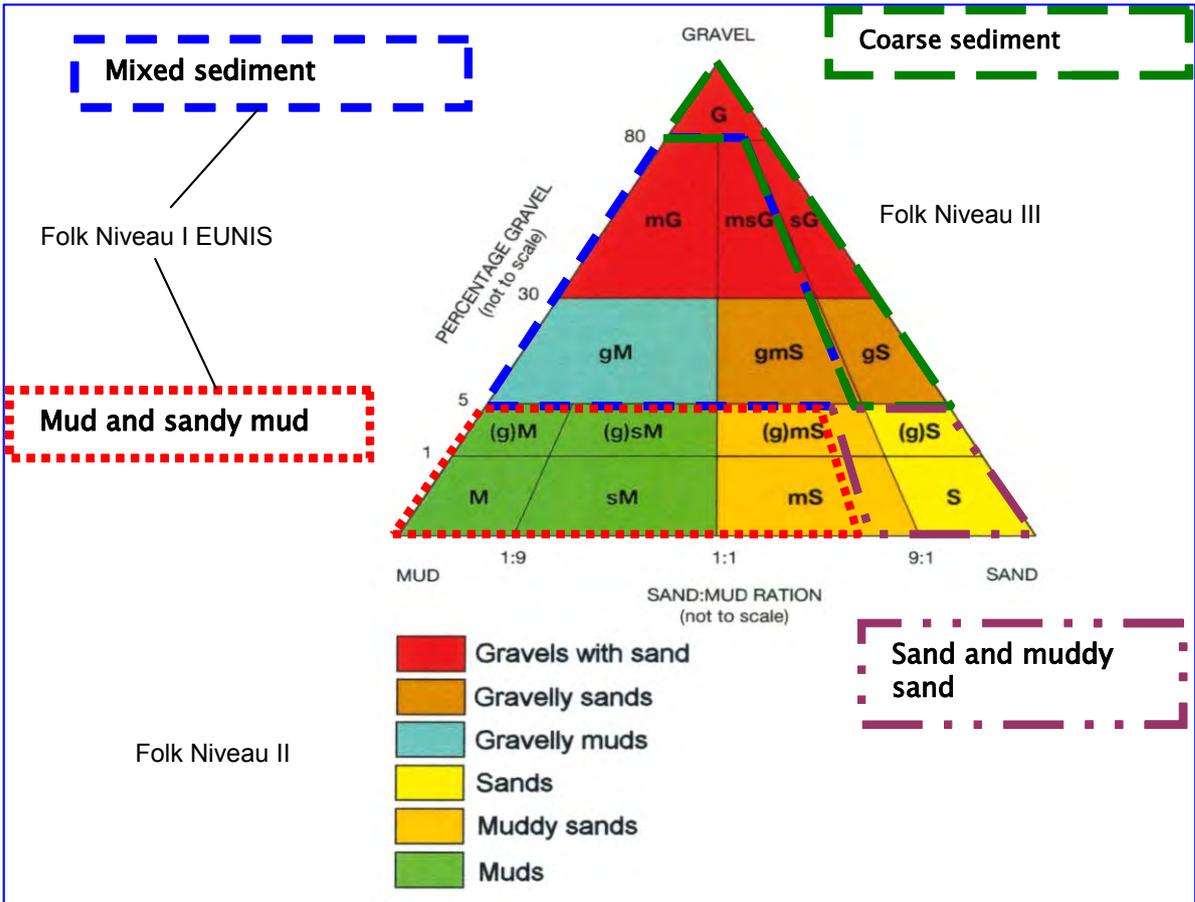
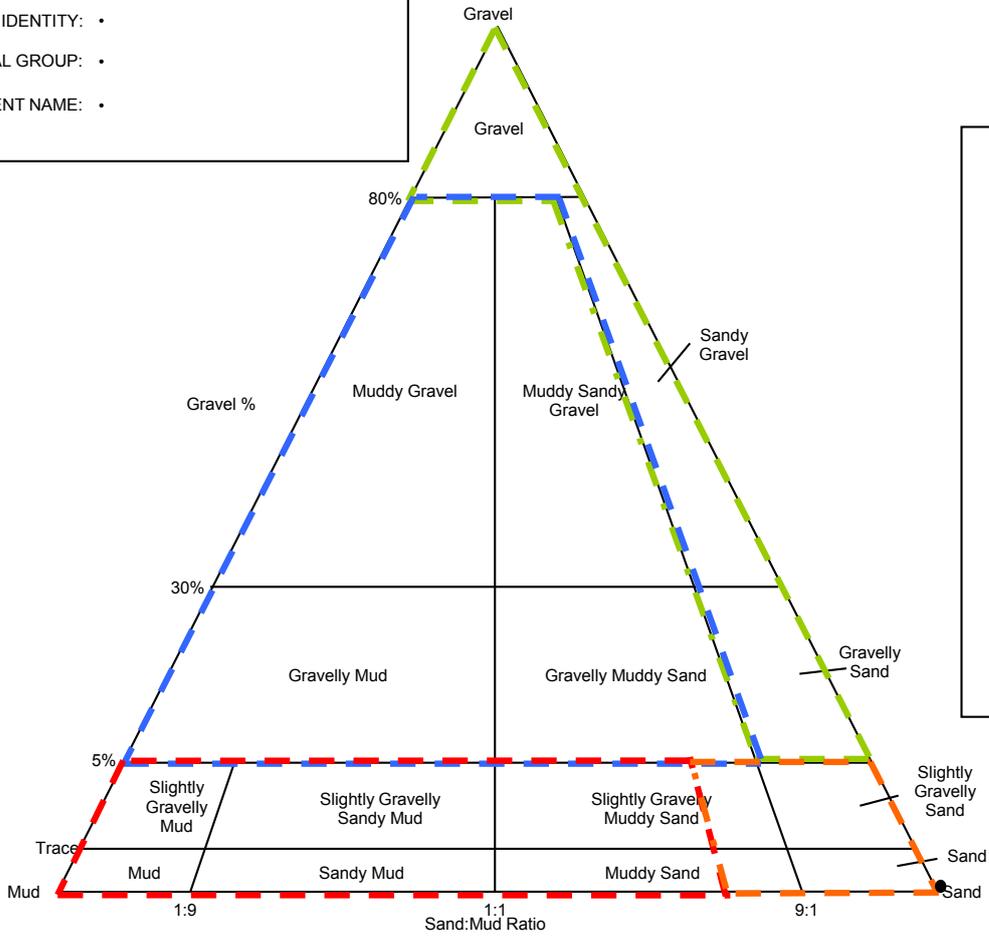
| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|---------------------|
| Folk Niv 3 | S | Sand |
| Folk Niv 2 | S | Sands |
| Folk Niv 1 (Eunis) | S&ms | Sand and muddy sand |



SAMPLE IDENTITY: •
 TEXTURAL GROUP: •
 SEDIMENT NAME: •

Gravel: •
 Sand: •
 Mud: •

- Very Coarse Gravel: •
- Coarse Gravel: •
- Medium Gravel: •
- Fine Gravel: •
- Very Fine Gravel: •
- Very Coarse Sand: •
- Coarse Sand: •
- Medium Sand: •
- Fine Sand: •
- Very Fine Sand: •
- Very Coarse Silt: •
- Coarse Silt: •
- Medium Silt: •
- Fine Silt: •
- Very Fine Silt: •
- Clay: •





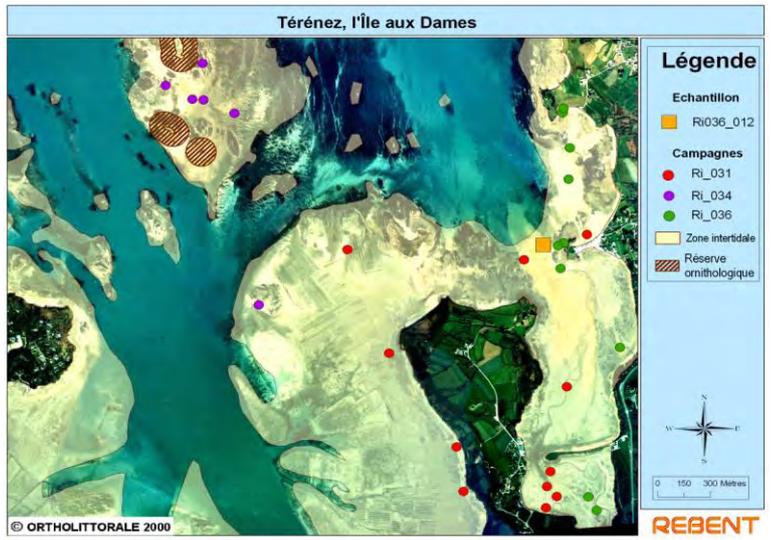
SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|---------------------|
| REFERENCE | Ri036 pt 012 |
| Mission | Ri036 |
| Date | 23 et 24 juin 2009 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en µm | refus en g | % cumulés |
|-----------------|--------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 100,00 |
| 16 000 | 0,00 | 100,00 |
| 12500 | 0,00 | 100,00 |
| 8000 | 0,00 | 100,00 |
| 5000 | 0,00 | 100,00 |
| 4000 | 0,00 | 100,00 |
| 3150 | 0,00 | 100,00 |
| 2500 | 0,00 | 100,00 |
| 2000 | 0,00 | 100,00 |
| 1600 | 0,00 | 100,00 |
| 1250 | 0,00 | 100,00 |
| 1000 | 0,91 | 100,00 |
| 800 | 0,22 | 99,09 |
| 630 | 0,36 | 98,87 |
| 500 | 0,66 | 98,50 |
| 400 | 0,52 | 97,84 |
| 315 | 0,79 | 97,32 |
| 250 | 2,75 | 96,53 |
| 200 | 2,21 | 93,76 |
| 160 | 21,30 | 91,54 |
| 125 | 27,91 | 70,15 |
| 100 | 23,23 | 42,13 |
| 80 | 8,67 | 18,80 |
| 63 | 3,36 | 10,09 |
| 50 | 2,05 | 6,72 |
| 10 | 4,64 | 4,66 |
| Total | 99,58 | 100,00 |

| | |
|-----------------|---------|
| Mode 1 (µm) | 125,00 |
| Mode 2 (µm) | - |
| Mode 3 (µm) | - |
| Médiane (µm) | 134,000 |
| Indice de Trask | 1,259 |

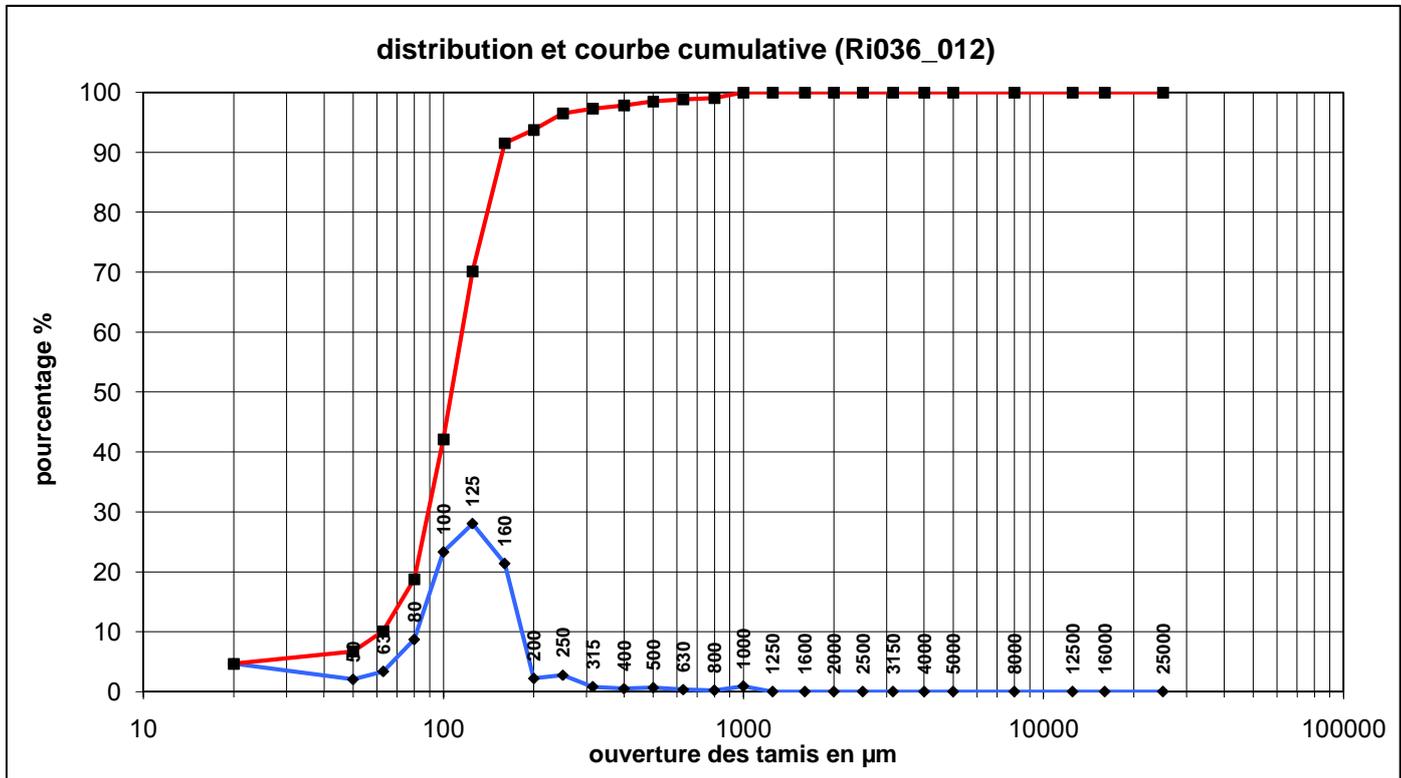
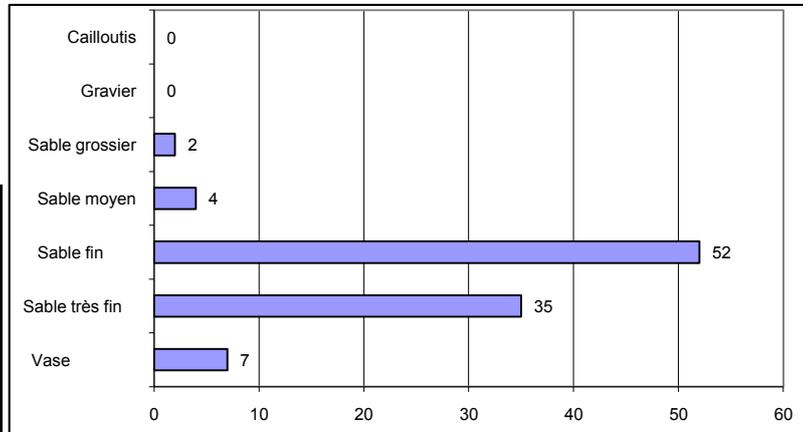
| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|--------------------------|-------------|------------|
| Cailloutis | 16 à 64 mm | 0 |
| Gravier | 2 à 16 mm | 0 |
| Sable grossier | 0,5 à 2 mm | 2 |
| Sable moyen | 250 à 500µm | 4 |
| Sable fin | 125 à 250µm | 52 |
| Sable très fin | 63-125 µm | 35 |
| Vase | < 63 µm | 7 |
| Total | 100 | 100 |



observation sur le terrain :

observation en laboratoire :

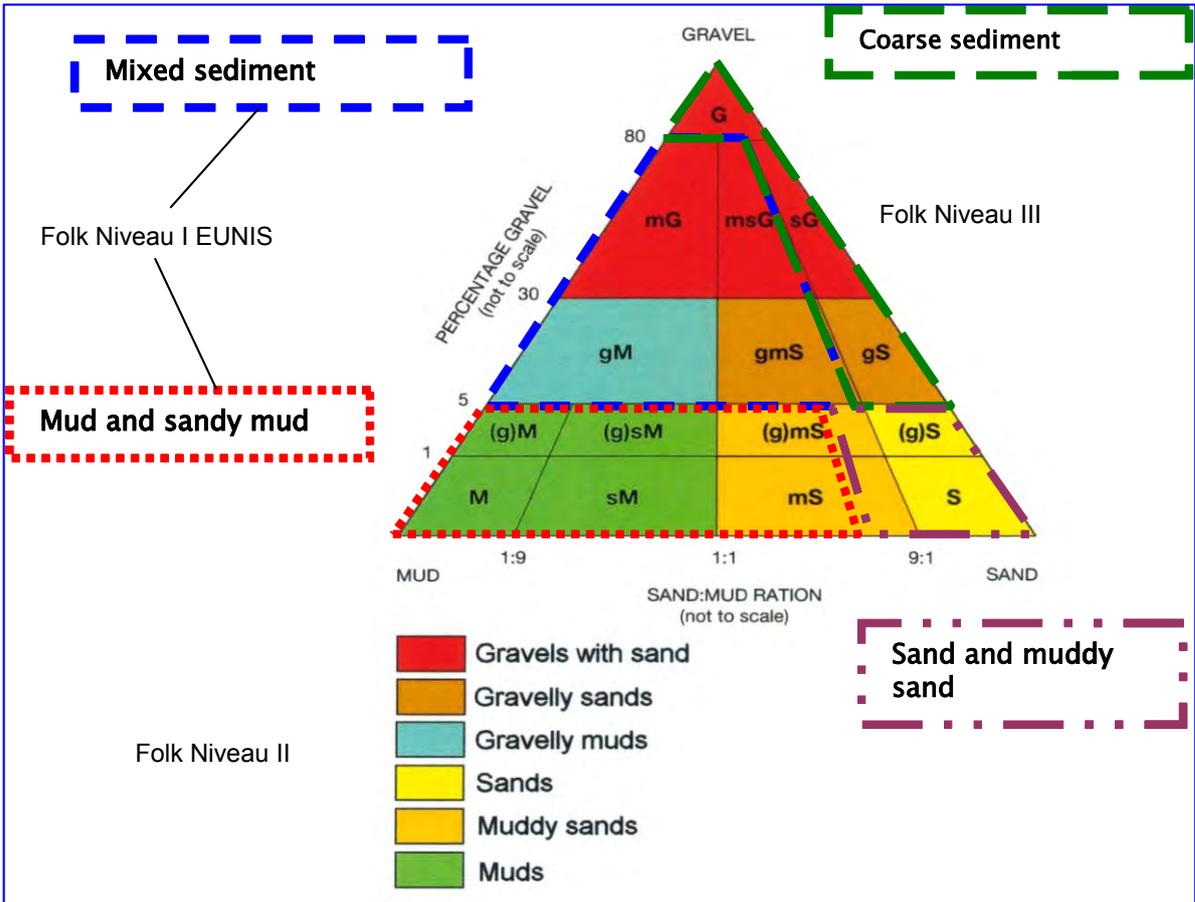
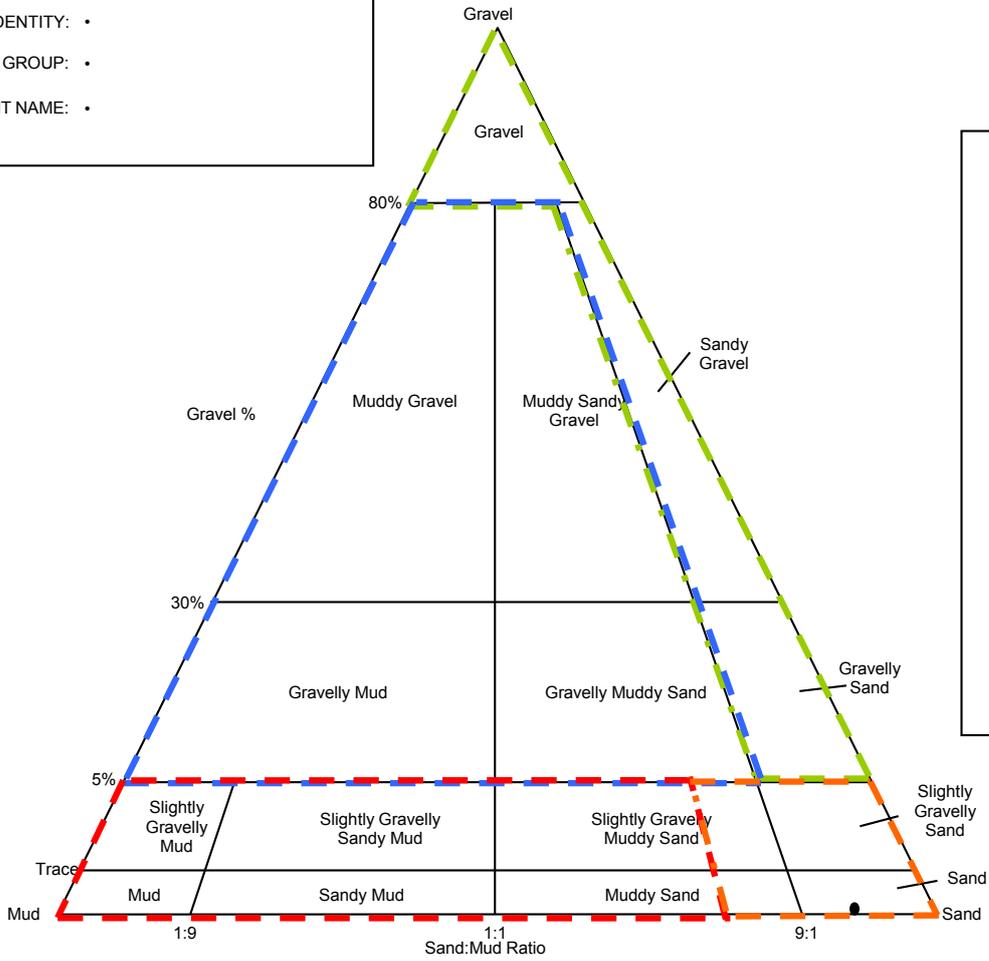
| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|---------------------|
| Folk Niv 3 | S | Sand |
| Folk Niv 2 | S | Sands |
| Folk Niv 1 (Eunis) | S&ms | Sand and muddy sand |

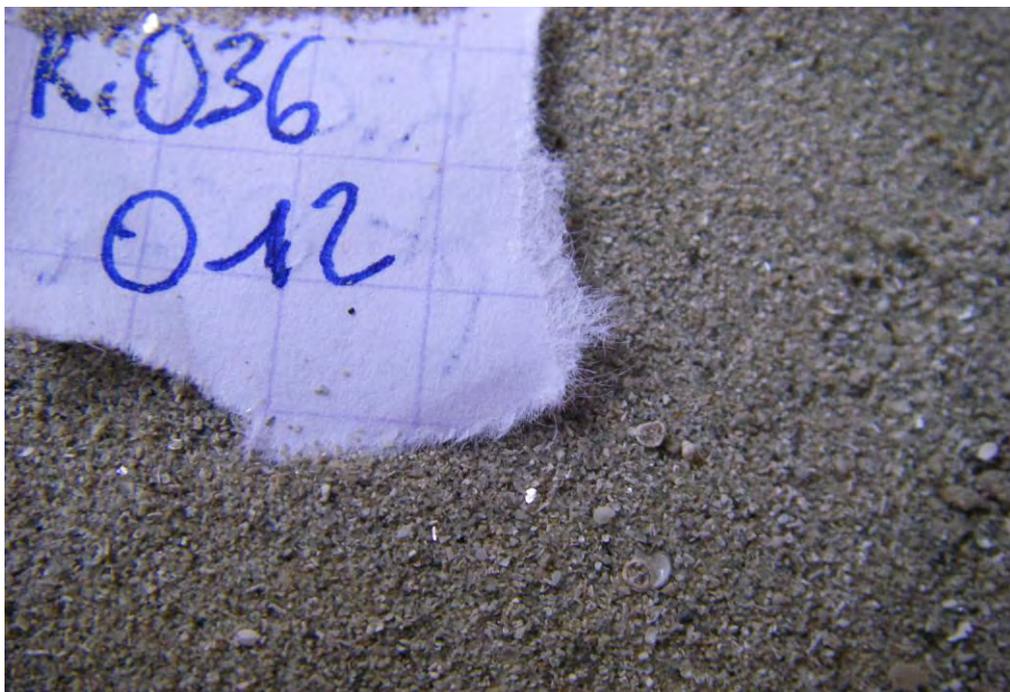
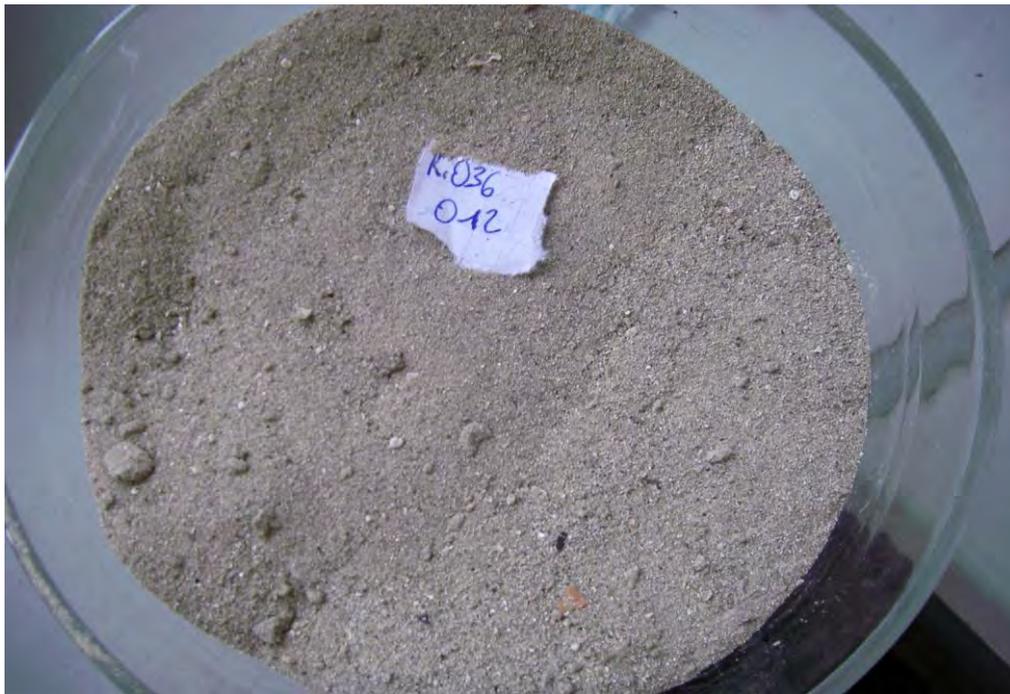


SAMPLE IDENTITY: •
 TEXTURAL GROUP: •
 SEDIMENT NAME: •

Gravel: •
 Sand: •
 Mud: •

Very Coarse Gravel: •
 Coarse Gravel: •
 Medium Gravel: •
 Fine Gravel: •
 Very Fine Gravel: •
 Very Coarse Sand: •
 Coarse Sand: •
 Medium Sand: •
 Fine Sand: •
 Very Fine Sand: •
 Very Coarse Silt: •
 Coarse Silt: •
 Medium Silt: •
 Fine Silt: •
 Very Fine Silt: •
 Clay: •





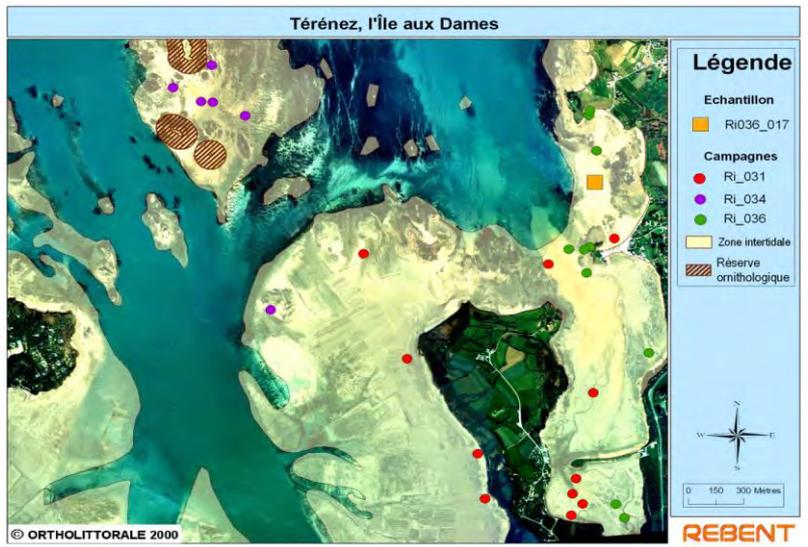
SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|---------------------|
| REFERENCE | Ri036 pt 017 |
| Mission | Ri036 |
| Date | 23 et 24 juin 2009 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en µm | refus en g | % cumulés |
|-----------------|--------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 100,00 |
| 16 000 | 0,00 | 100,00 |
| 12500 | 0,00 | 100,00 |
| 8000 | 0,83 | 100,00 |
| 5000 | 2,17 | 99,17 |
| 4000 | 2,93 | 96,98 |
| 3150 | 3,59 | 94,04 |
| 2500 | 6,82 | 90,43 |
| 2000 | 8,65 | 83,57 |
| 1600 | 7,27 | 74,88 |
| 1250 | 7,57 | 67,57 |
| 1000 | 6,05 | 59,96 |
| 800 | 5,81 | 53,88 |
| 630 | 7,08 | 48,03 |
| 500 | 21,55 | 40,92 |
| 400 | 11,01 | 19,25 |
| 315 | 4,37 | 8,18 |
| 250 | 1,50 | 3,79 |
| 200 | 0,26 | 2,28 |
| 160 | 0,59 | 2,02 |
| 125 | 0,28 | 1,43 |
| 100 | 0,25 | 1,15 |
| 80 | 0,26 | 0,89 |
| 63 | 0,12 | 0,63 |
| 50 | 0,17 | 0,51 |
| 10 | 0,34 | 0,34 |
| Total | 99,47 | 100,00 |

| | |
|-----------------|---------|
| Mode 1 (µm) | 500,00 |
| Mode 2 (µm) | - |
| Mode 3 (µm) | - |
| Médiane (µm) | 862,400 |
| Indice de Trask | 1,943 |

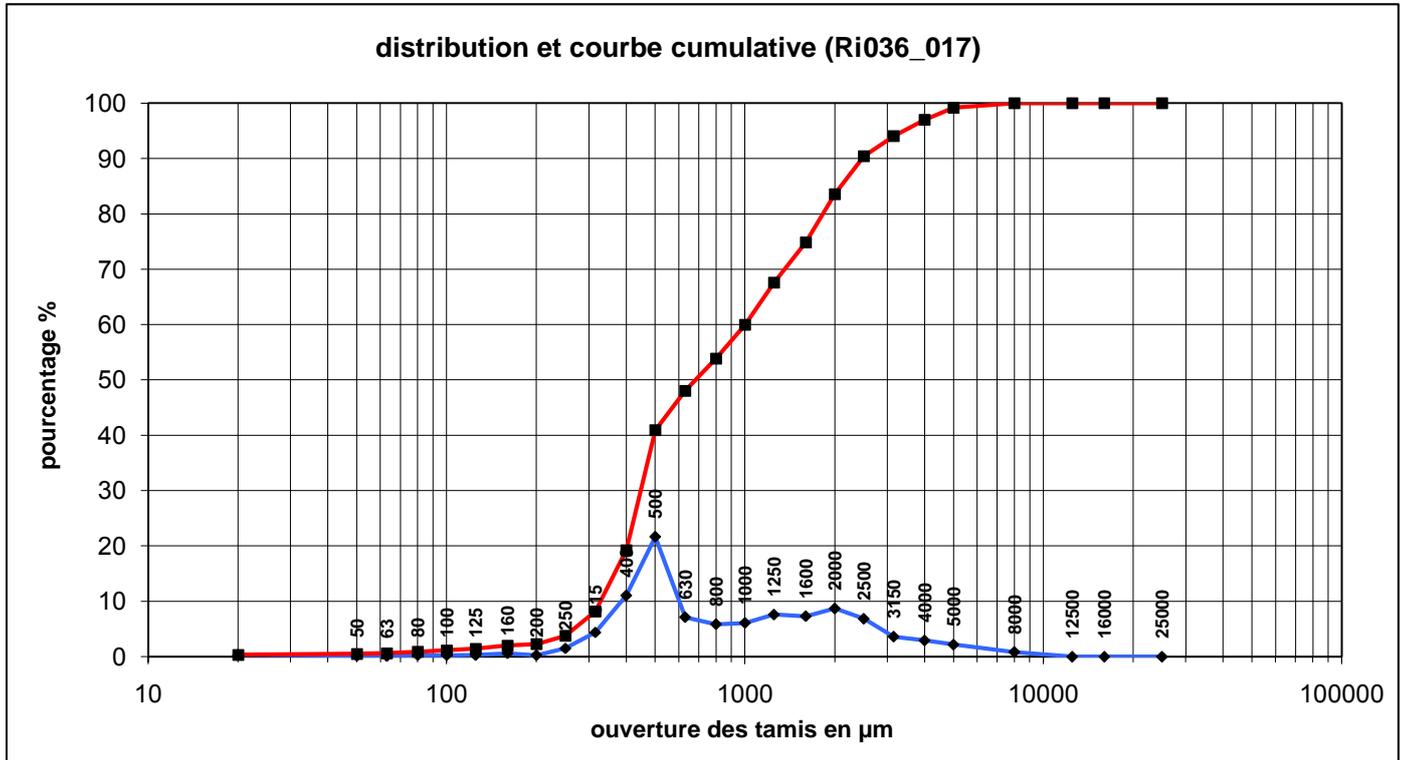
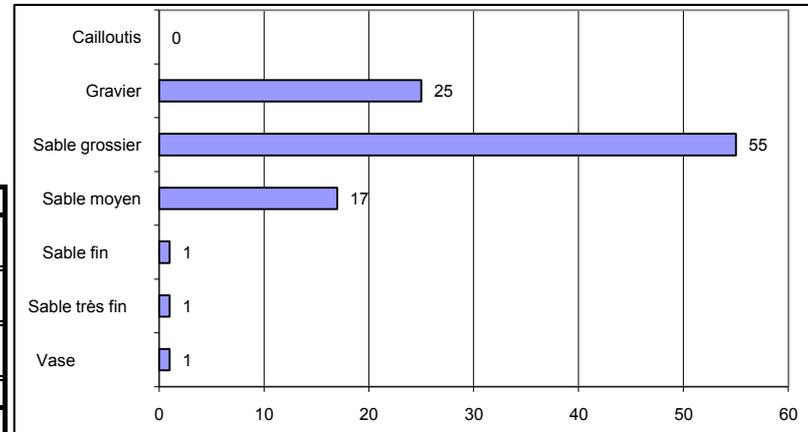
| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|---------------------------|-------------|------------|
| Cailloutis 16 à 64 mm | 0 | 25 |
| Gravier 2 à 16 mm | 25 | |
| Sable grossier 0,5 à 2 mm | 55 | 72 |
| Sable moyen 250 à 500µm | 17 | |
| Sable fin 125 à 250µm | 1 | 2 |
| Sable très fin 63-125 µm | 1 | |
| Vase < 63 µm | 1 | 1 |
| Total | 100 | 100 |



observation sur le terrain :

observation en laboratoire :

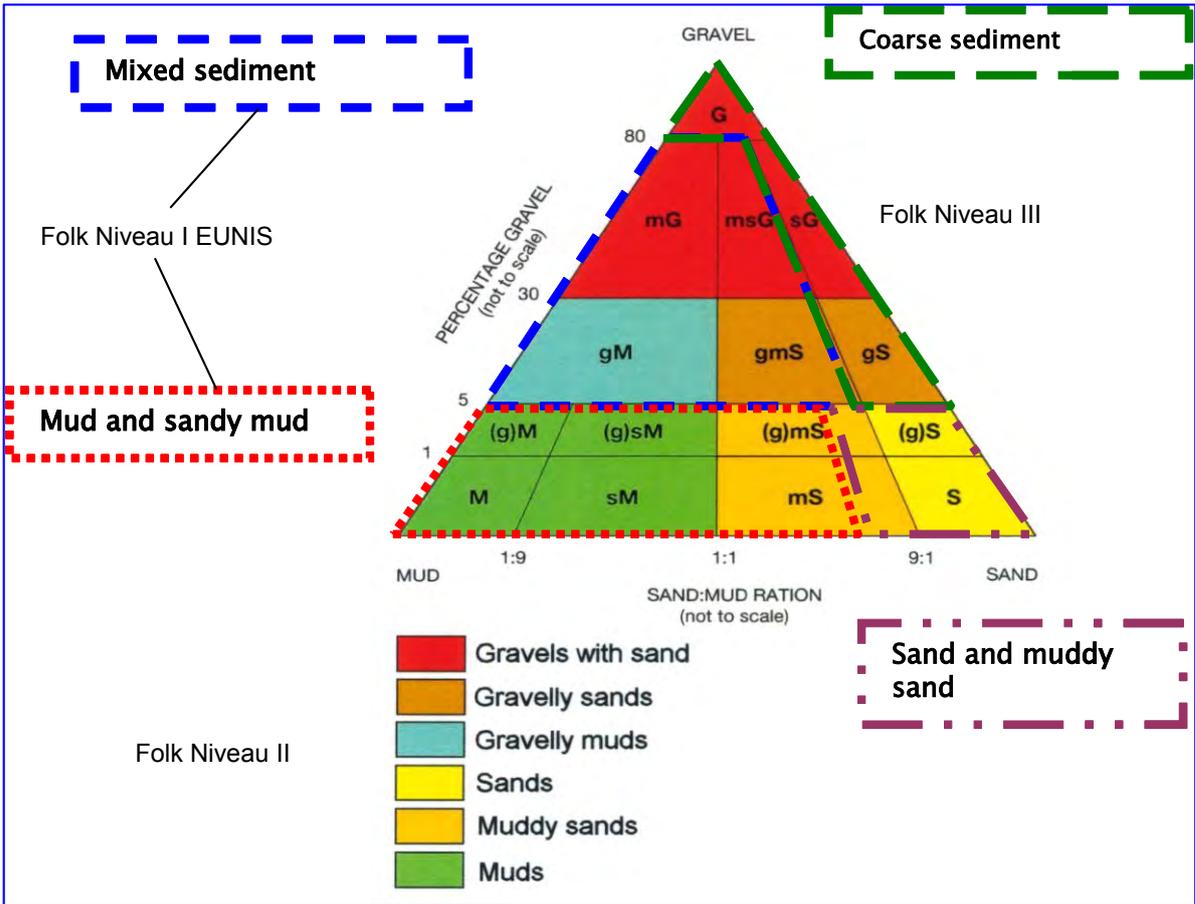
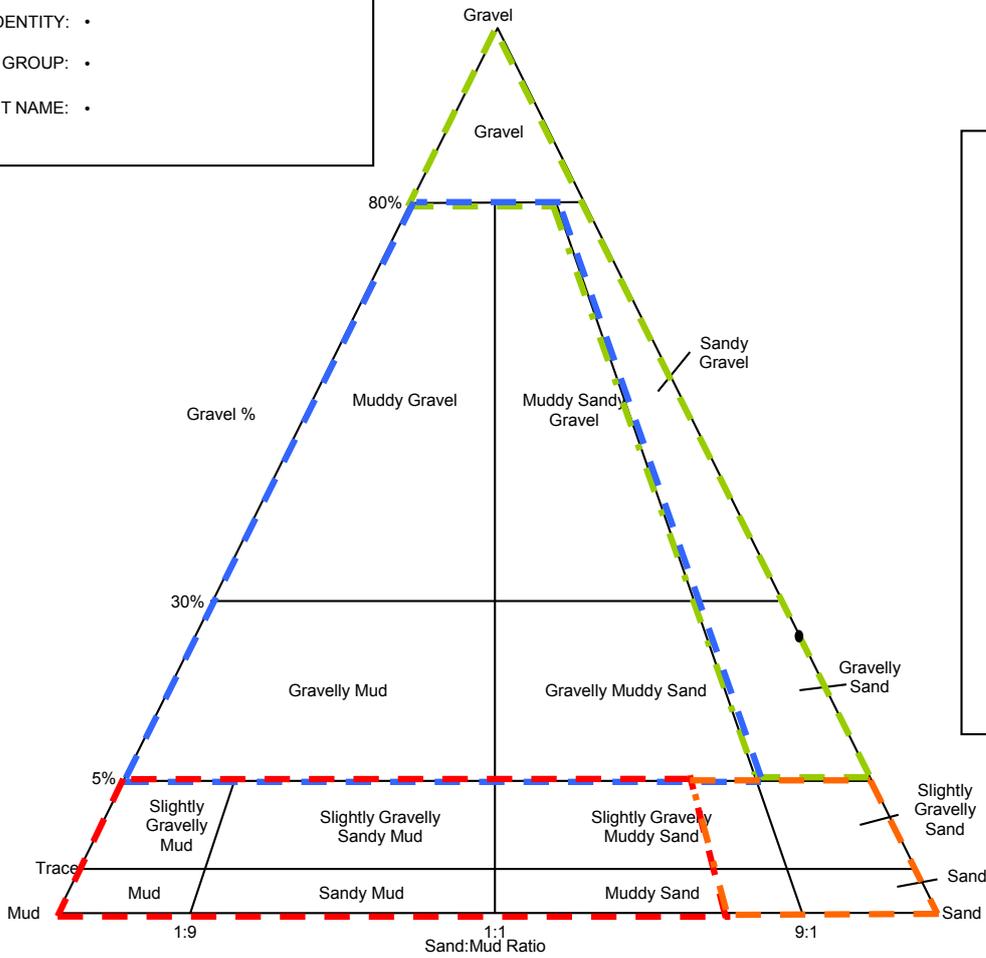
| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|-----------------|
| Folk Niv 3 | Gs | Gravelly sand |
| Folk Niv 2 | Gs | Gravelly sands |
| Folk Niv 1 (Eunis) | Cs | Coarse sediment |

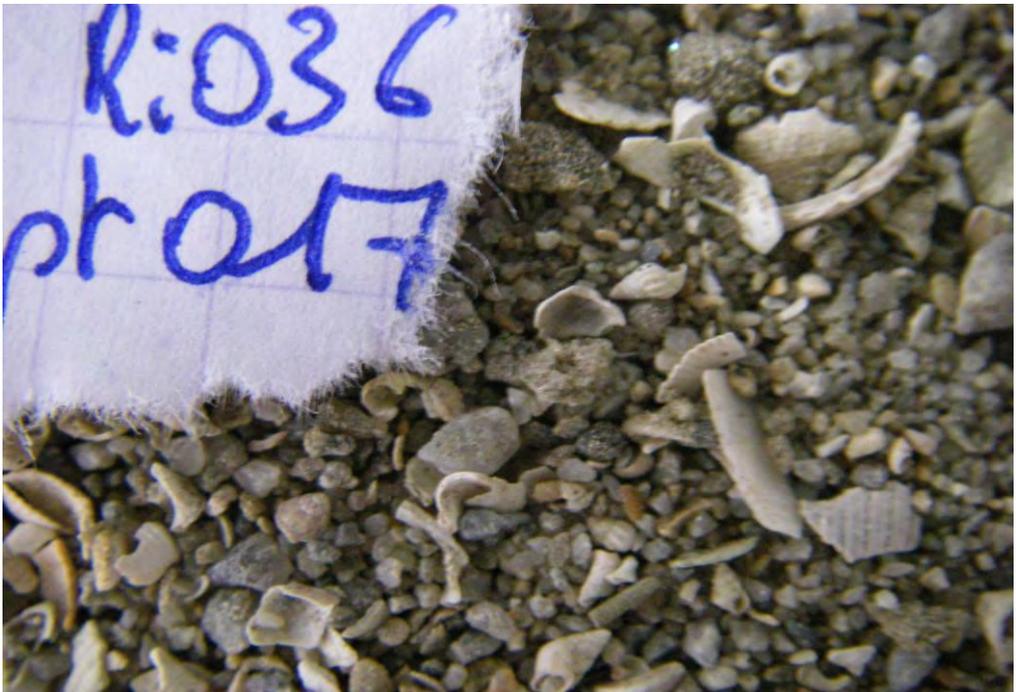


SAMPLE IDENTITY: •
 TEXTURAL GROUP: •
 SEDIMENT NAME: •

Gravel: •
 Sand: •
 Mud: •

- Very Coarse Gravel: •
- Coarse Gravel: •
- Medium Gravel: •
- Fine Gravel: •
- Very Fine Gravel: •
- Very Coarse Sand: •
- Coarse Sand: •
- Medium Sand: •
- Fine Sand: •
- Very Fine Sand: •
- Very Coarse Silt: •
- Coarse Silt: •
- Medium Silt: •
- Fine Silt: •
- Very Fine Silt: •
- Clay: •





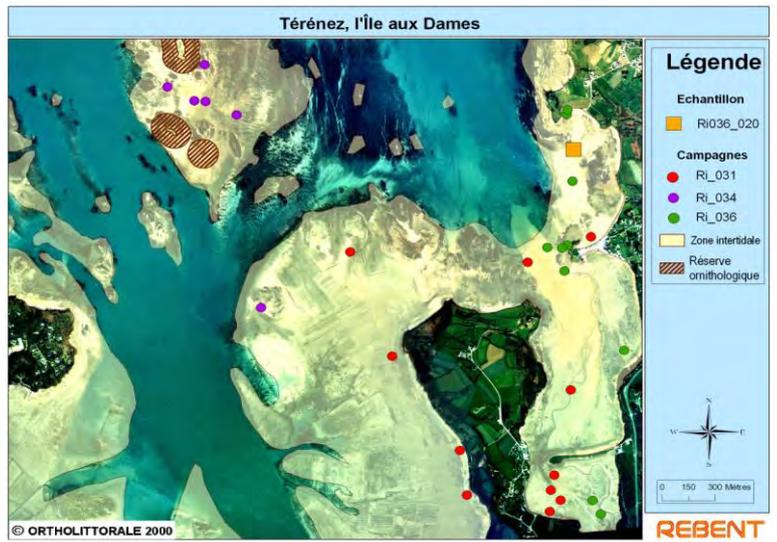
SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|---------------------|
| REFERENCE | Ri036 pt 020 |
| Mission | Ri036 |
| Date | 23 et 24 juin 2009 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en µm | refus en g | % cumulés |
|-----------------|---------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 100,00 |
| 16 000 | 0,00 | 100,00 |
| 12500 | 0,00 | 100,00 |
| 8000 | 2,89 | 100,00 |
| 5000 | 10,30 | 97,61 |
| 4000 | 11,41 | 89,11 |
| 3150 | 9,91 | 79,68 |
| 2500 | 13,92 | 71,50 |
| 2000 | 11,21 | 60,00 |
| 1600 | 6,60 | 50,75 |
| 1250 | 5,36 | 45,30 |
| 1000 | 3,52 | 40,87 |
| 800 | 3,49 | 37,96 |
| 630 | 3,52 | 35,08 |
| 500 | 7,41 | 32,17 |
| 400 | 3,81 | 26,06 |
| 315 | 3,90 | 22,91 |
| 250 | 6,29 | 19,69 |
| 200 | 2,54 | 14,49 |
| 160 | 10,09 | 12,40 |
| 125 | 2,88 | 4,06 |
| 100 | 0,96 | 1,68 |
| 80 | 0,33 | 0,89 |
| 63 | 0,39 | 0,62 |
| 50 | 0,25 | 0,30 |
| 10 | 0,11 | 0,09 |
| Total | 121,09 | 100,00 |

| | |
|-----------------|----------|
| Mode 1 (µm) | - |
| Mode 2 (µm) | - |
| Mode 3 (µm) | - |
| Médiane (µm) | 1939,700 |
| Indice de Trask | 2,742 |

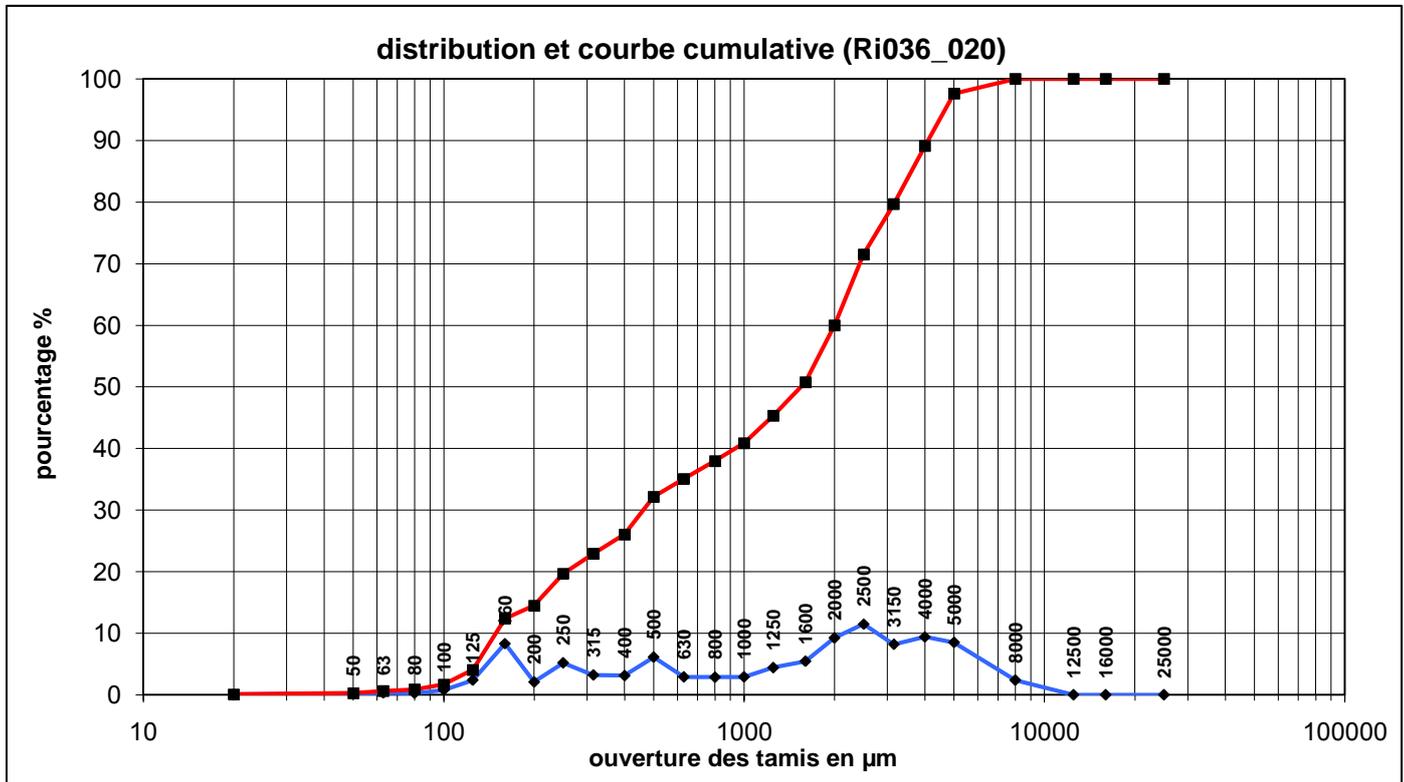
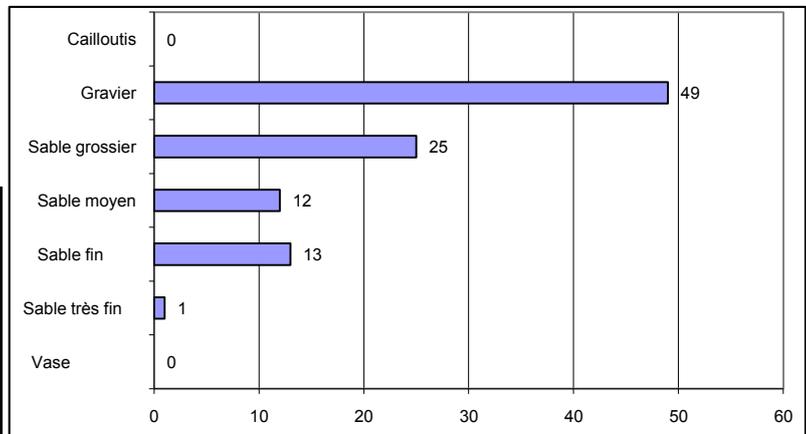
| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|---------------------------|-------------|------------|
| Cailloutis 16 à 64 mm | 0 | 49 |
| Gravier 2 à 16 mm | 49 | |
| Sable grossier 0,5 à 2 mm | 25 | 37 |
| Sable moyen 250 à 500µm | 12 | |
| Sable fin 125 à 250µm | 13 | 14 |
| Sable très fin 63-125 µm | 1 | |
| Vase < 63 µm | 0 | 0 |
| Total | 100 | 100 |



observation sur le terrain :

observation en laboratoire :

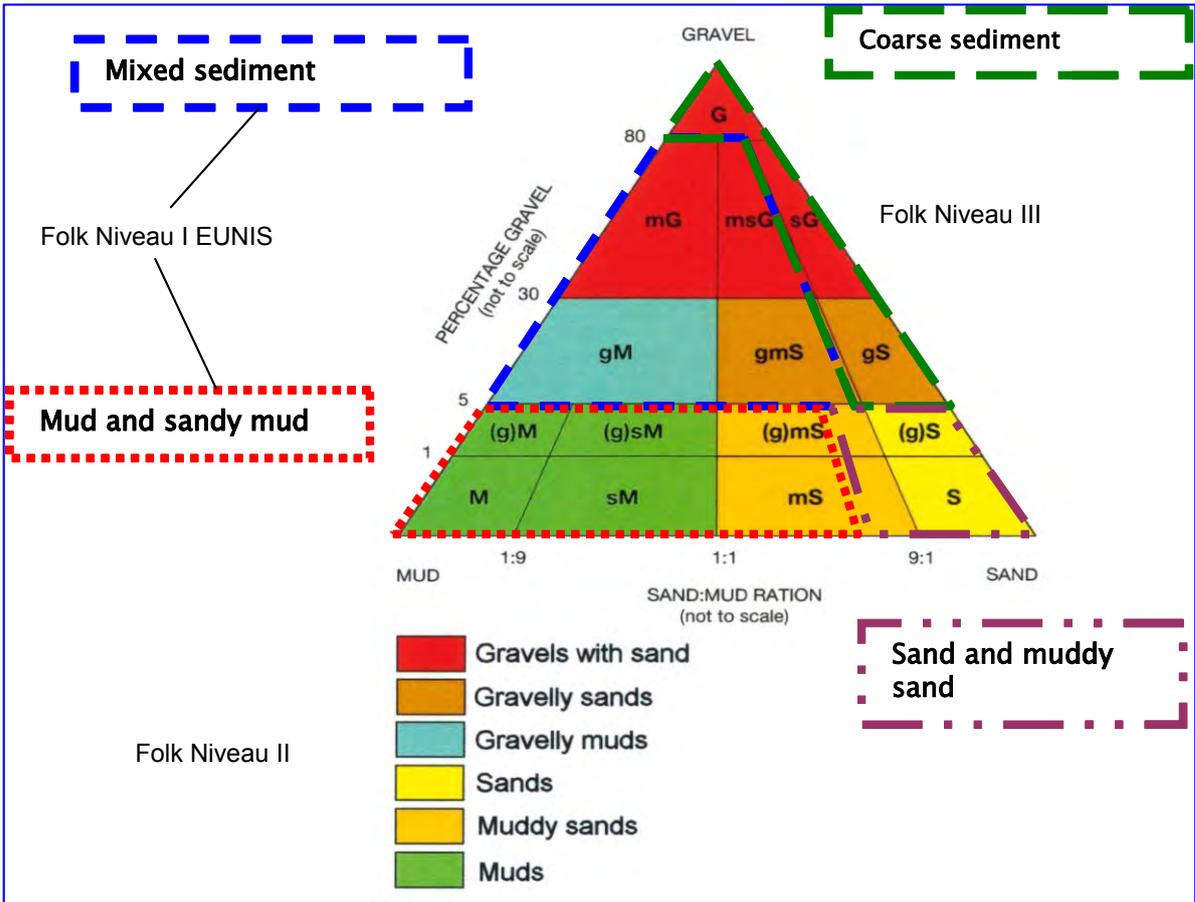
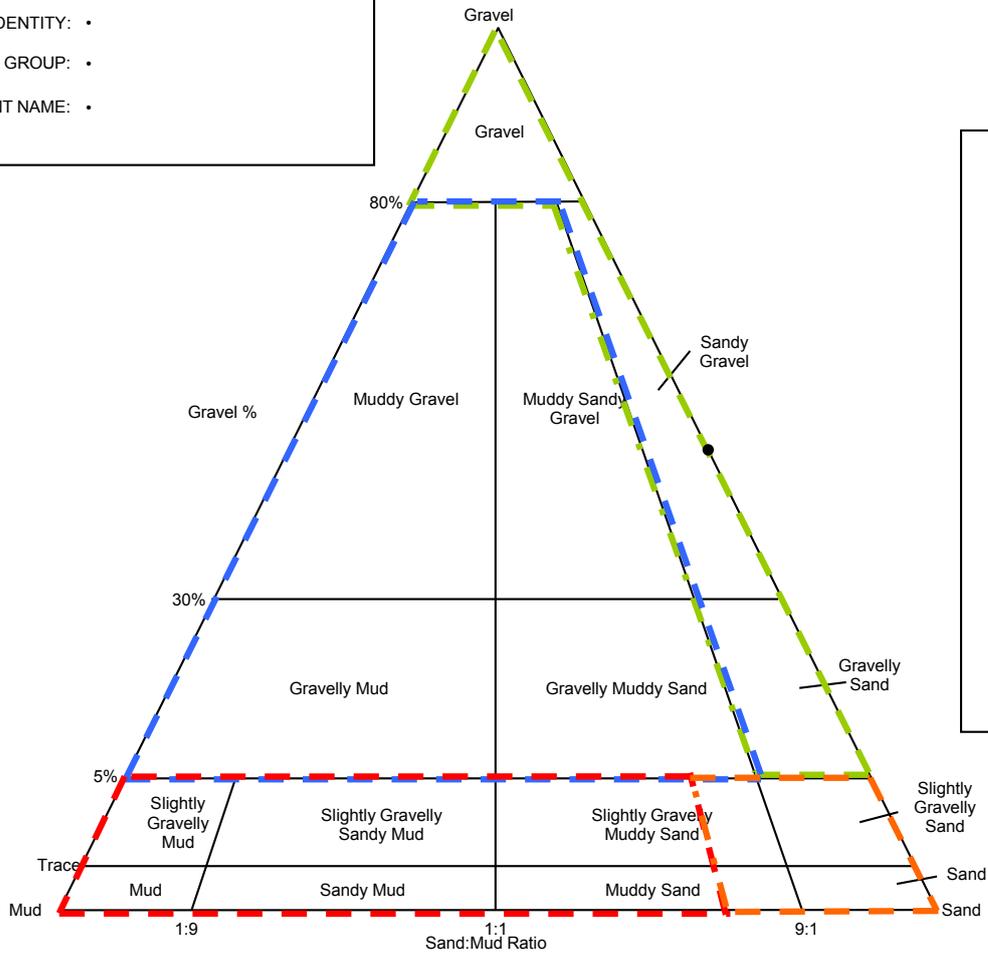
| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|-------------------|
| Folk Niv 3 | Sg | Sandy gravel |
| Folk Niv 2 | Gs | Gravels with sand |
| Folk Niv 1 (Eunis) | Cs | Coarse sediment |

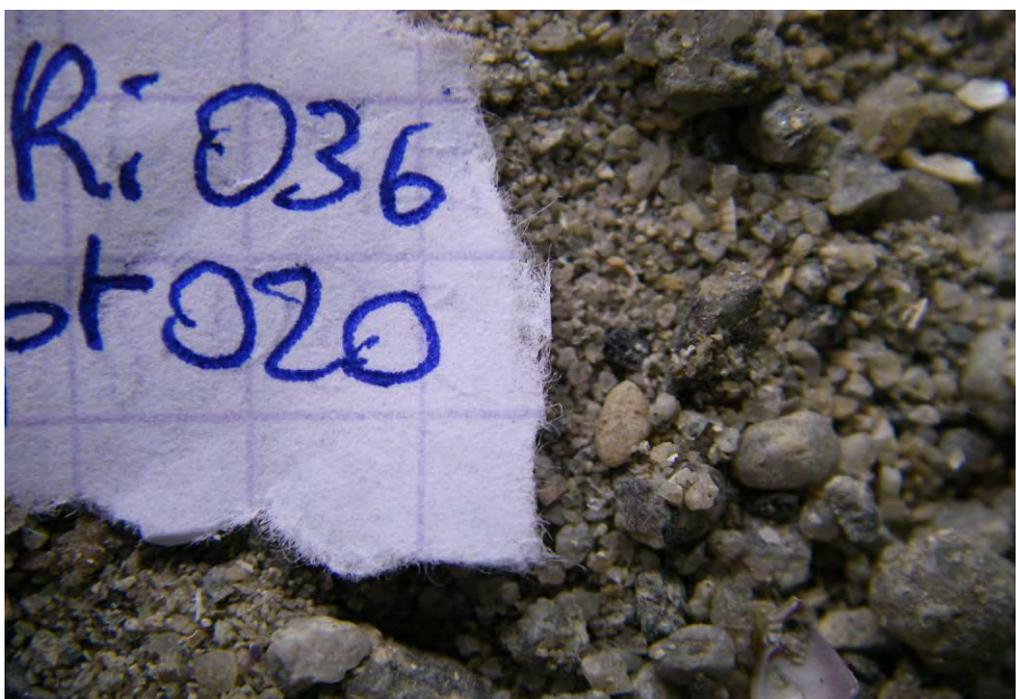


SAMPLE IDENTITY: •
 TEXTURAL GROUP: •
 SEDIMENT NAME: •

Gravel: •
 Sand: •
 Mud: •

Very Coarse Gravel: •
 Coarse Gravel: •
 Medium Gravel: •
 Fine Gravel: •
 Very Fine Gravel: •
 Very Coarse Sand: •
 Coarse Sand: •
 Medium Sand: •
 Fine Sand: •
 Very Fine Sand: •
 Very Coarse Silt: •
 Coarse Silt: •
 Medium Silt: •
 Fine Silt: •
 Very Fine Silt: •
 Clay: •





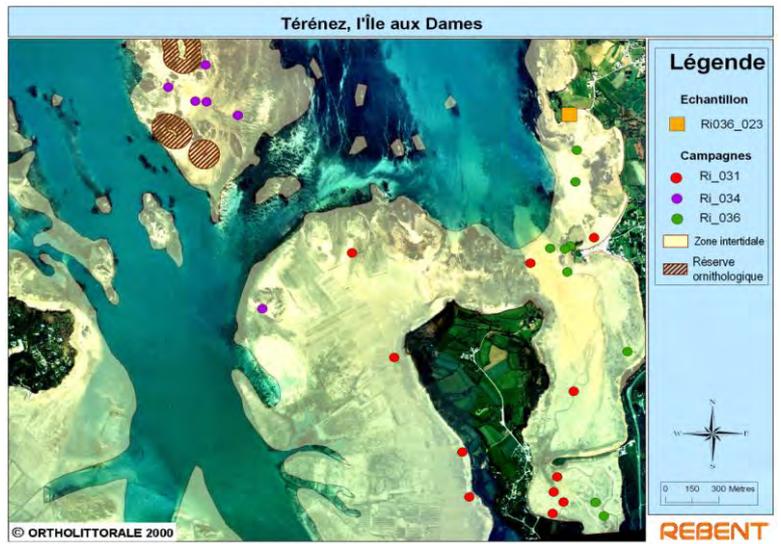
SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|---------------------|
| REFERENCE | Ri036 pt 023 |
| Mission | Ri036 |
| Date | 23 et 24 juin 2009 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en µm | refus en g | % cumulés |
|-----------------|--------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 100,00 |
| 16 000 | 10,84 | 100,00 |
| 12500 | 0,00 | 89,14 |
| 8000 | 3,37 | 89,14 |
| 5000 | 6,60 | 85,76 |
| 4000 | 1,64 | 79,15 |
| 3150 | 2,02 | 77,51 |
| 2500 | 4,41 | 75,49 |
| 2000 | 6,56 | 71,07 |
| 1600 | 8,02 | 64,50 |
| 1250 | 13,48 | 56,46 |
| 1000 | 16,04 | 42,96 |
| 800 | 17,13 | 26,89 |
| 630 | 7,28 | 9,73 |
| 500 | 1,26 | 2,43 |
| 400 | 0,09 | 1,17 |
| 315 | 0,59 | 1,08 |
| 250 | 0,47 | 0,49 |
| 200 | 0,02 | 0,02 |
| 160 | 0,00 | 0,00 |
| 125 | 0,00 | 0,00 |
| 100 | 0,00 | 0,00 |
| 80 | 0,00 | 0,00 |
| 63 | 0,00 | 0,00 |
| 50 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | 0,00 | 0,00 |
| Total | 99,82 | 100,00 |

| | |
|-----------------|----------|
| Mode 1 (µm) | 800,00 |
| Mode 2 (µm) | 16000 |
| Mode 3 (µm) | - |
| Médiane (µm) | 1421,700 |
| Indice de Trask | 1,774 |

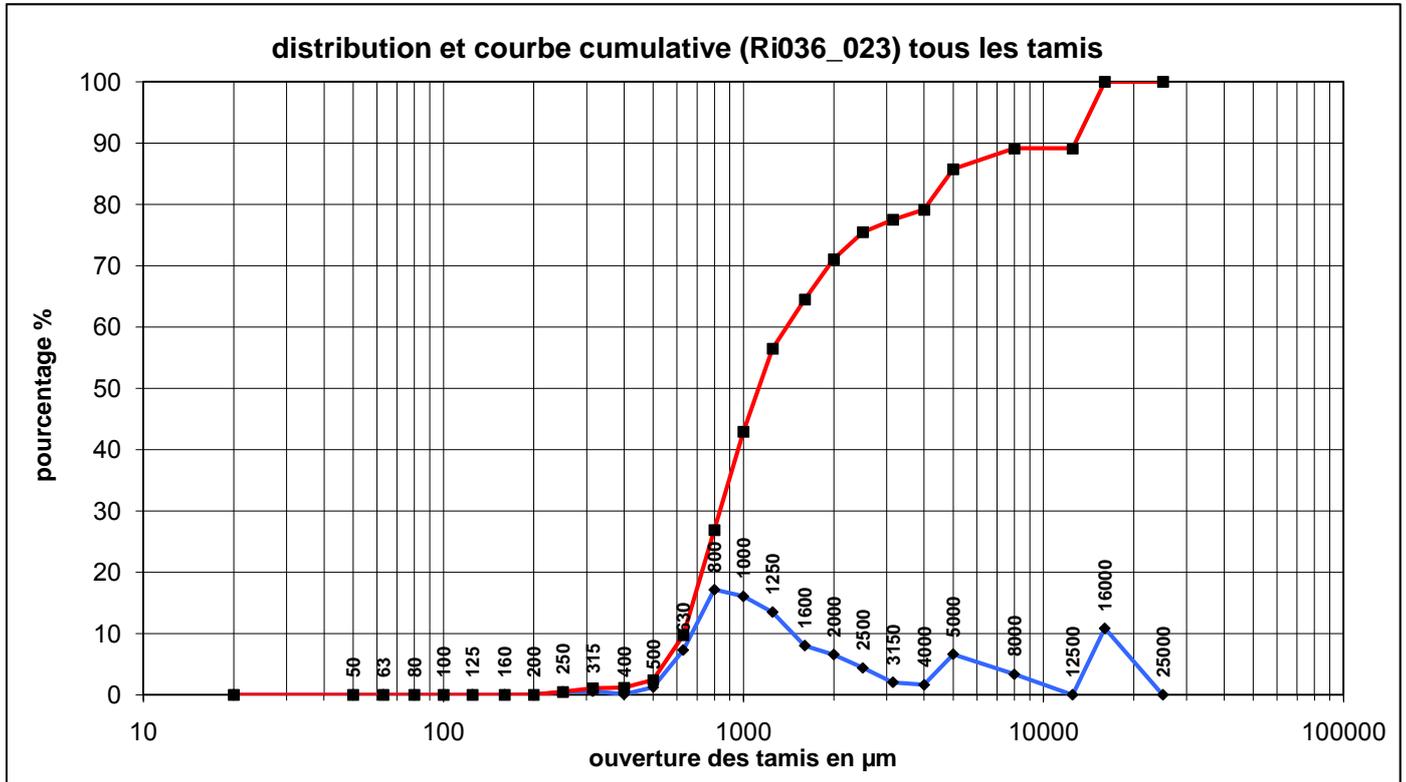
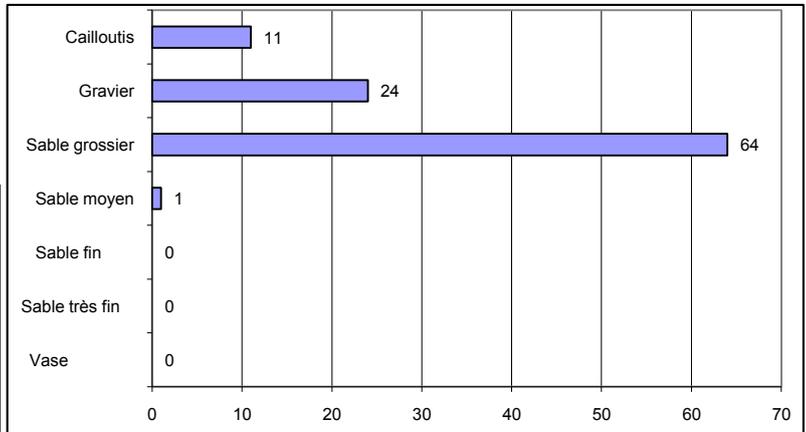
| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|---------------------------|-------------|------------|
| Cailloutis 16 à 64 mm | 11 | 35 |
| Gravier 2 à 16 mm | 24 | |
| Sable grossier 0,5 à 2 mm | 64 | 65 |
| Sable moyen 250 à 500µm | 1 | |
| Sable fin 125 à 250µm | 0 | 0 |
| Sable très fin 63-125 µm | 0 | |
| Vase < 63 µm | 0 | 0 |
| Total | 100 | 100 |



observation sur le terrain :

observation en laboratoire :

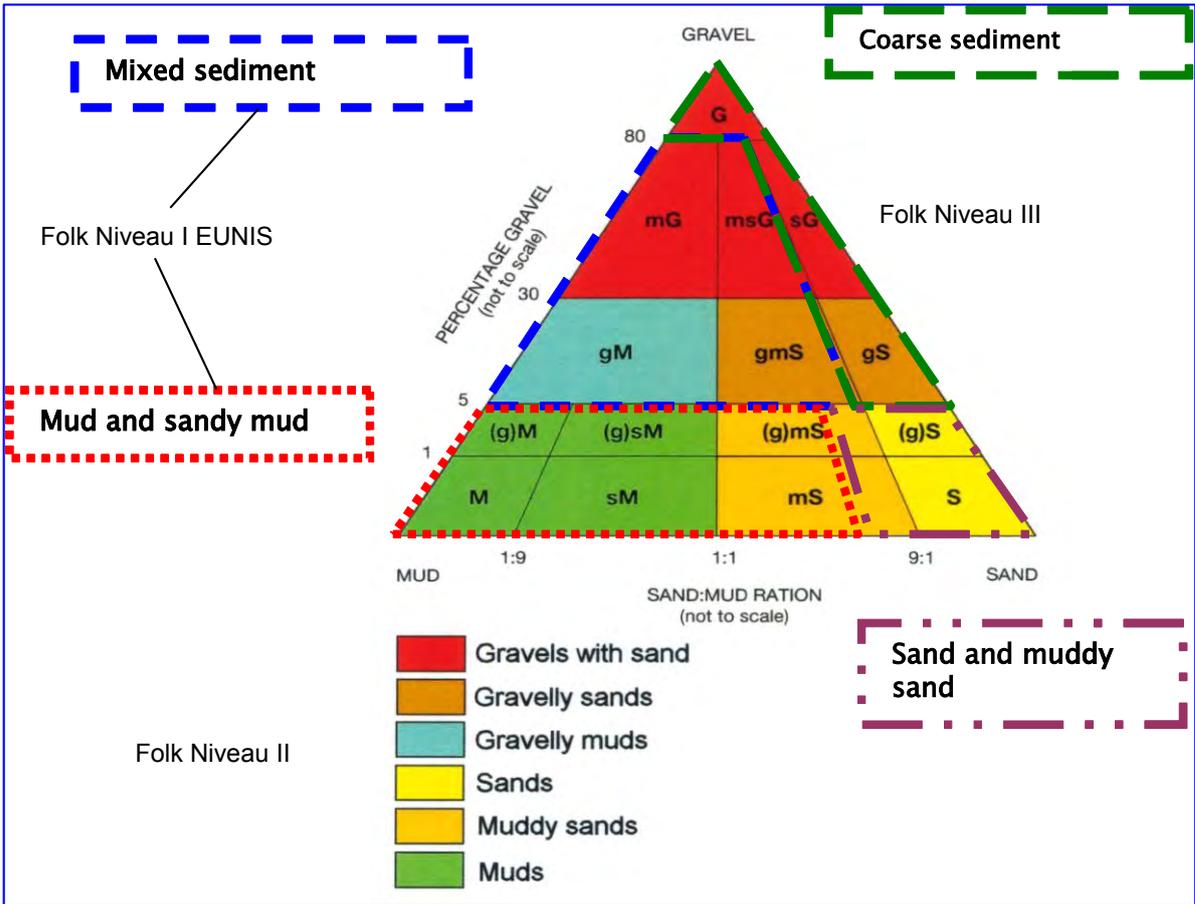
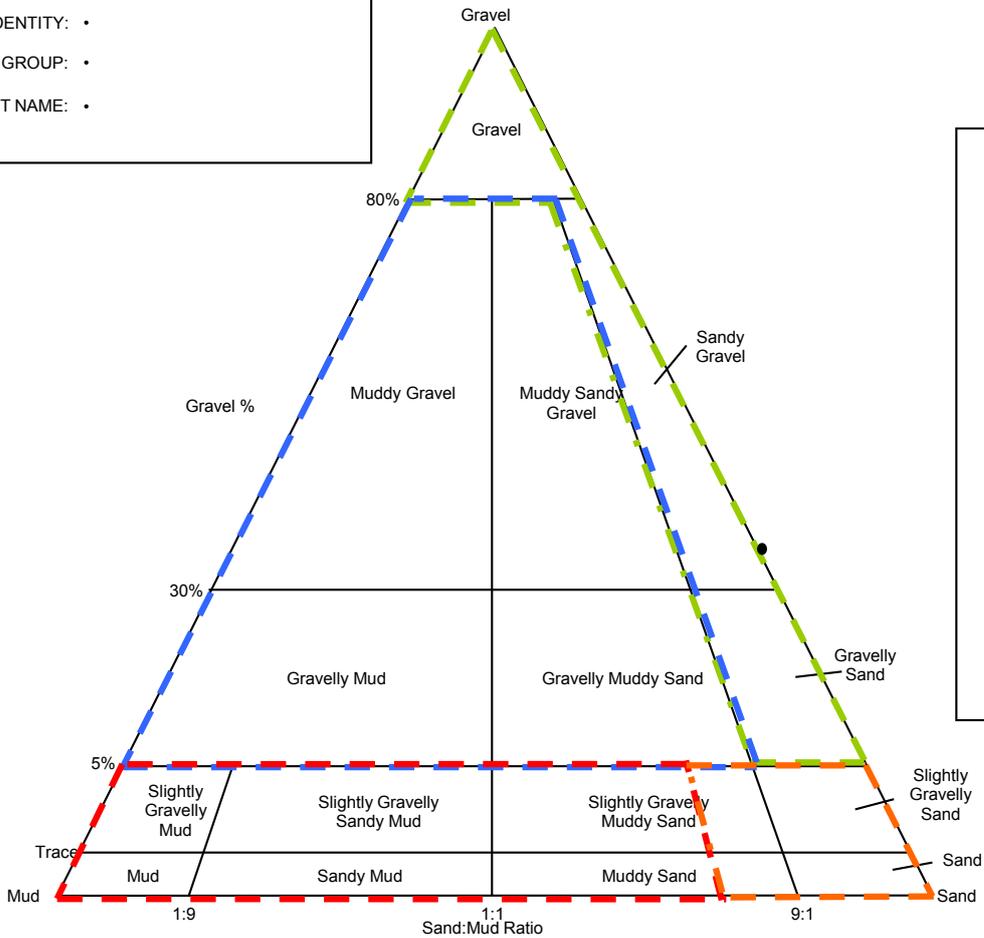
| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|-------------------|
| Folk Niv 3 | Sg | Sandy gravel |
| Folk Niv 2 | Gs | Gravels with sand |
| Folk Niv 1 (Eunis) | Cs | Coarse sediment |

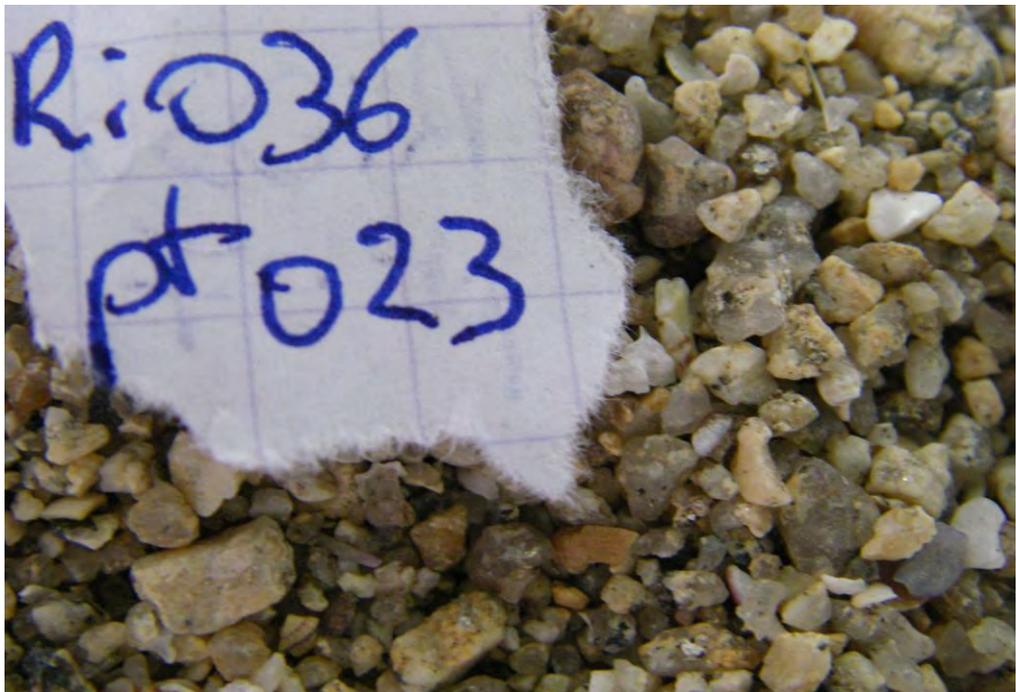


SAMPLE IDENTITY: •
 TEXTURAL GROUP: •
 SEDIMENT NAME: •

Gravel: •
 Sand: •
 Mud: •

Very Coarse Gravel: •
 Coarse Gravel: •
 Medium Gravel: •
 Fine Gravel: •
 Very Fine Gravel: •
 Very Coarse Sand: •
 Coarse Sand: •
 Medium Sand: •
 Fine Sand: •
 Very Fine Sand: •
 Very Coarse Silt: •
 Coarse Silt: •
 Medium Silt: •
 Fine Silt: •
 Very Fine Silt: •
 Clay: •





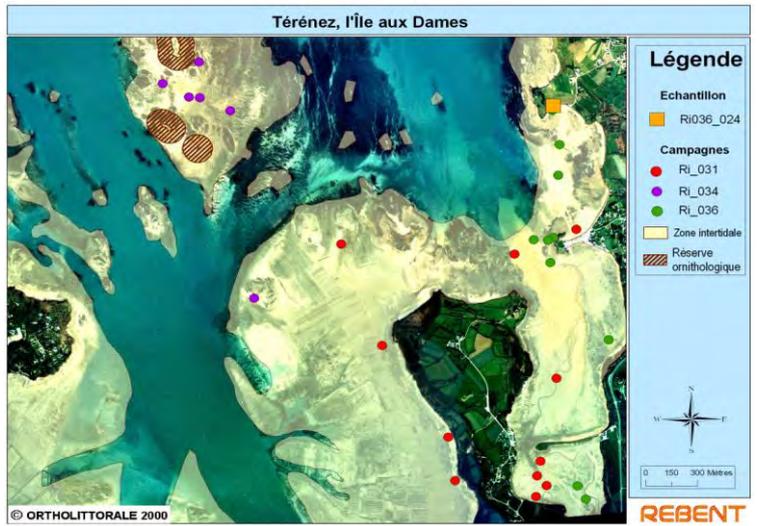
SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|---------------------|
| REFERENCE | Ri036 pt 024 |
| Mission | Ri036 |
| Date | 23 et 24 juin 2009 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en µm | refus en g | % cumulés |
|-----------------|--------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 100,00 |
| 16 000 | 0,00 | 100,00 |
| 12500 | 0,00 | 100,00 |
| 8000 | 0,00 | 100,00 |
| 5000 | 0,00 | 100,00 |
| 4000 | 0,00 | 100,00 |
| 3150 | 0,00 | 100,00 |
| 2500 | 0,00 | 100,00 |
| 2000 | 0,00 | 100,00 |
| 1600 | 0,00 | 100,00 |
| 1250 | 0,00 | 100,00 |
| 1000 | 0,78 | 100,00 |
| 800 | 1,00 | 99,22 |
| 630 | 2,24 | 98,21 |
| 500 | 17,97 | 95,97 |
| 400 | 21,27 | 77,93 |
| 315 | 17,15 | 56,58 |
| 250 | 15,72 | 39,37 |
| 200 | 4,69 | 23,59 |
| 160 | 14,56 | 18,88 |
| 125 | 3,74 | 4,27 |
| 100 | 0,51 | 0,51 |
| 80 | 0,00 | 0,00 |
| 63 | 0,00 | 0,00 |
| 50 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | 0,00 | 0,00 |
| Total | 99,63 | 100,00 |

| | |
|-----------------|---------|
| Mode 1 (µm) | 400,00 |
| Mode 2 (µm) | 160 |
| Mode 3 (µm) | - |
| Médiane (µm) | 365,100 |
| Indice de Trask | 1,378 |

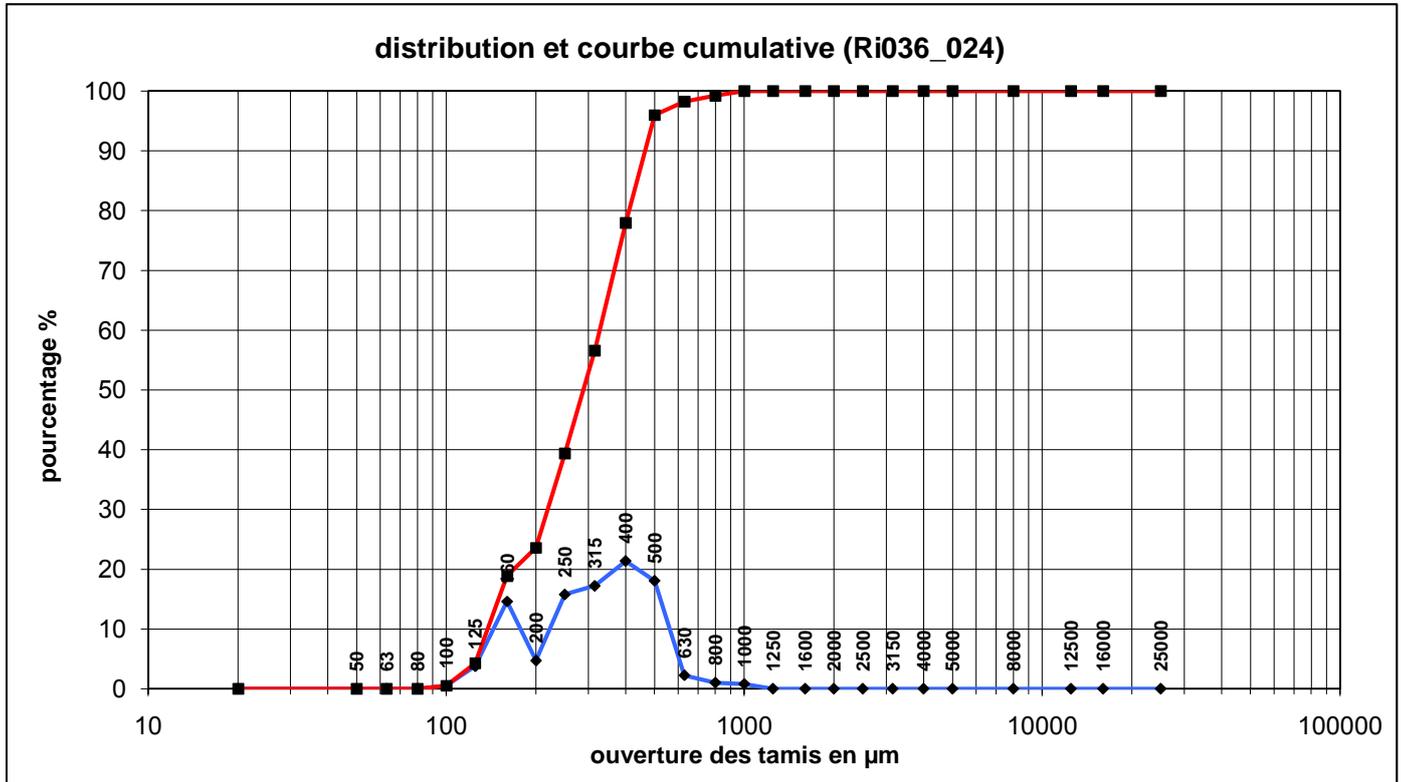
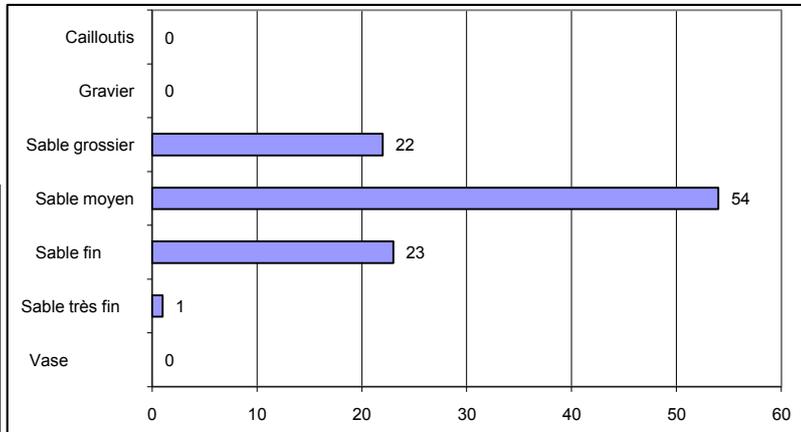
| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|--------------------------|-------------|------------|
| Cailloutis | 16 à 64 mm | 0 |
| Gravier | 2 à 16 mm | 0 |
| Sable grossier | 0,5 à 2 mm | 22 |
| Sable moyen | 250 à 500µm | 54 |
| Sable fin | 125 à 250µm | 23 |
| Sable très fin | 63-125 µm | 1 |
| Vase | < 63 µm | 0 |
| Total | 100 | 100 |



observation sur le terrain :

observation en laboratoire :

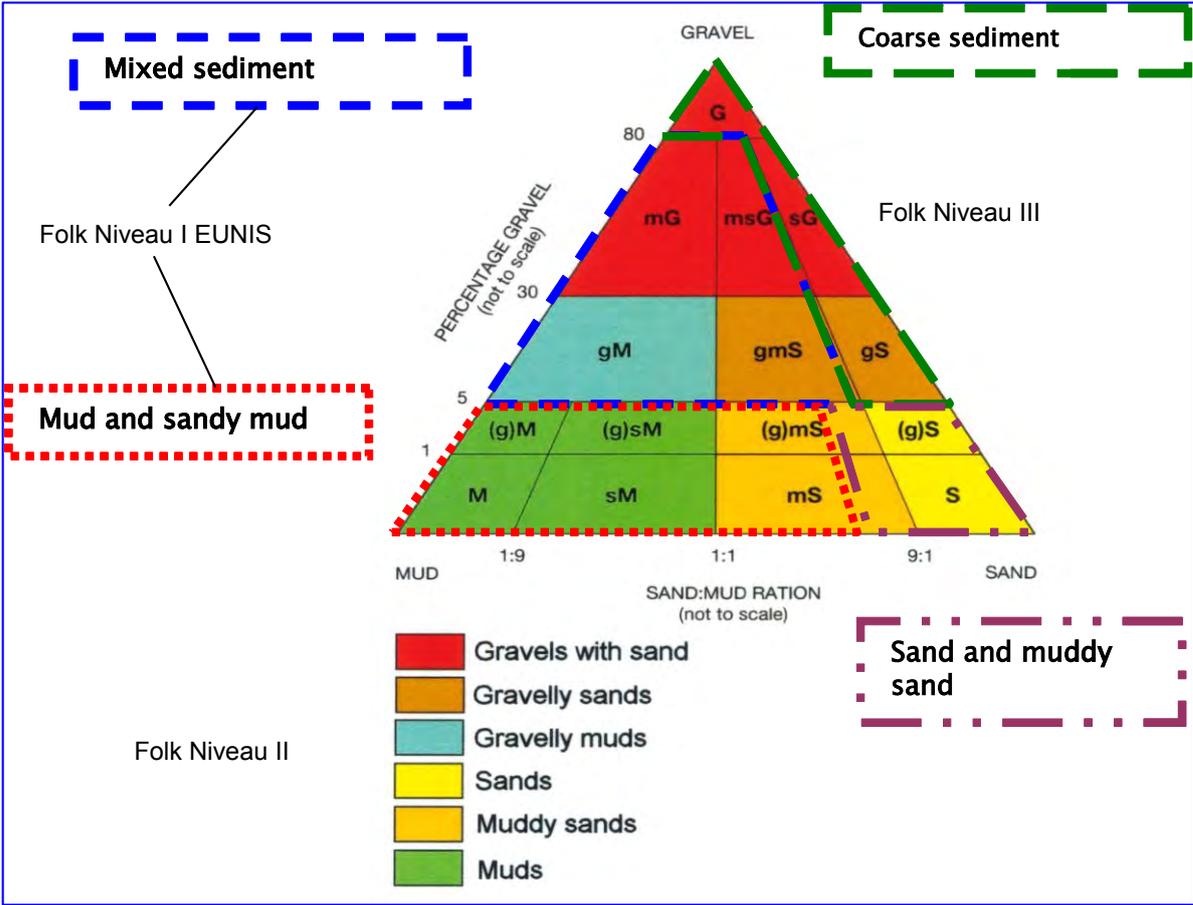
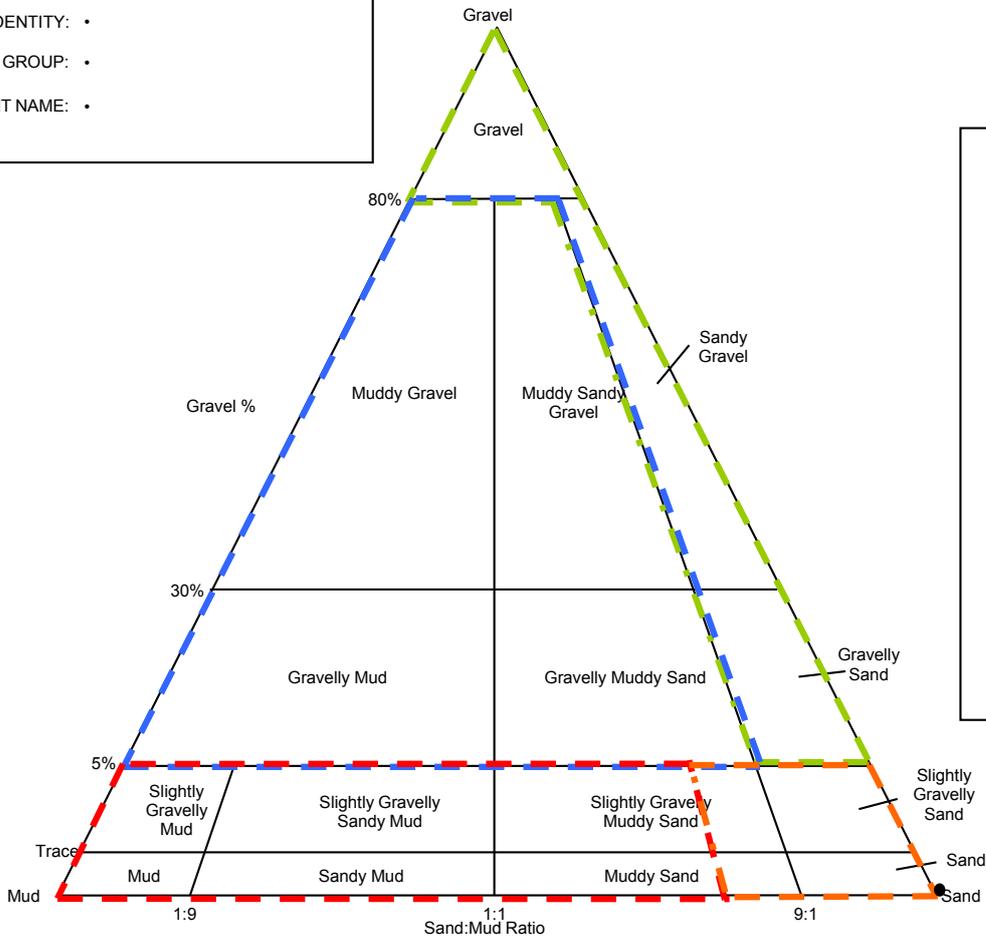
| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|---------------------|
| Folk Niv 3 | S | Sand |
| Folk Niv 2 | S | Sands |
| Folk Niv 1 (Eunis) | S&ms | Sand and muddy sand |

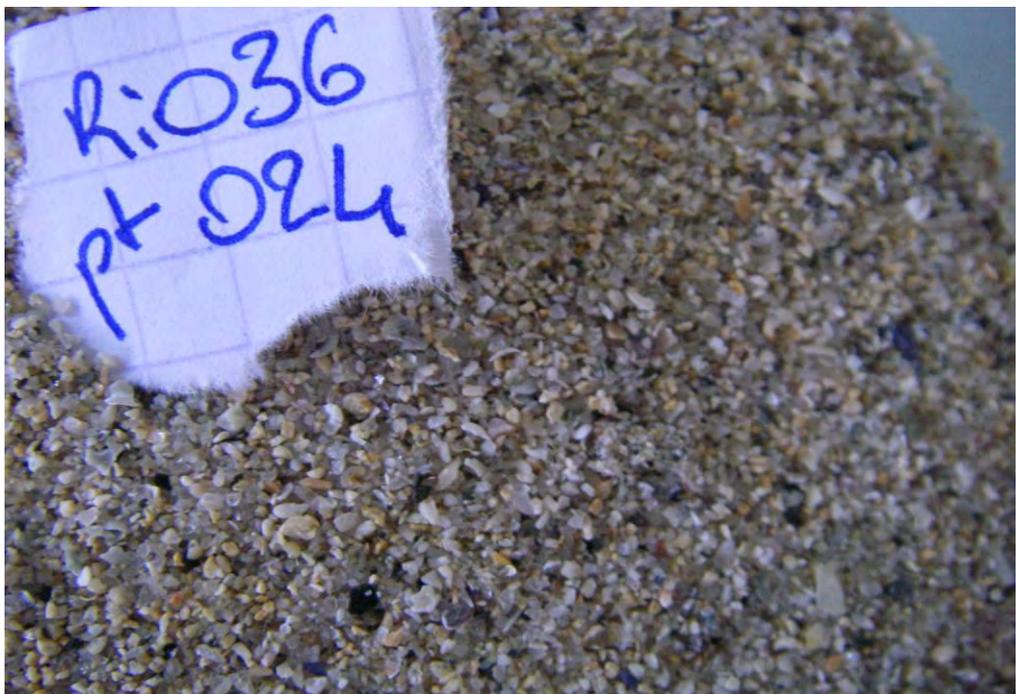


SAMPLE IDENTITY: •
 TEXTURAL GROUP: •
 SEDIMENT NAME: •

Gravel: •
 Sand: •
 Mud: •

Very Coarse Gravel: •
 Coarse Gravel: •
 Medium Gravel: •
 Fine Gravel: •
 Very Fine Gravel: •
 Very Coarse Sand: •
 Coarse Sand: •
 Medium Sand: •
 Fine Sand: •
 Very Fine Sand: •
 Very Coarse Silt: •
 Coarse Silt: •
 Medium Silt: •
 Fine Silt: •
 Very Fine Silt: •
 Clay: •





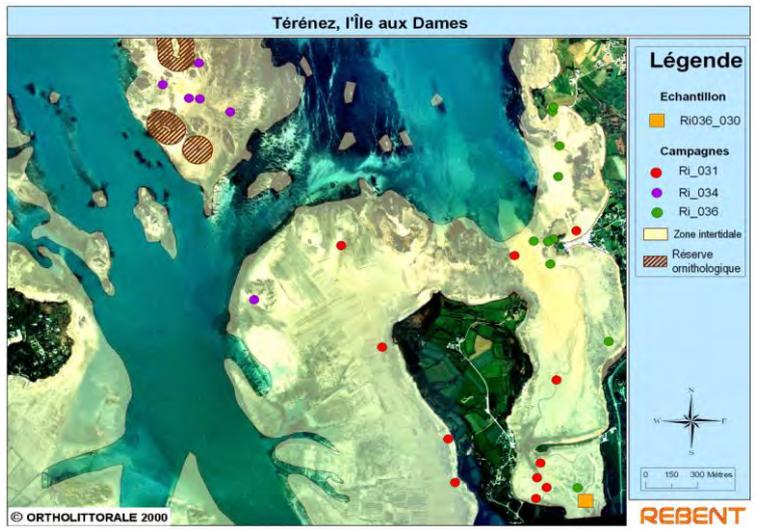
SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|---------------------|
| REFERENCE | Ri036 pt 030 |
| Mission | Ri031 |
| Date | 23 et 24 juin 2009 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en µm | refus en g | % cumulés |
|-----------------|--------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 100,00 |
| 16 000 | 0,00 | 100,00 |
| 12500 | 0,00 | 100,00 |
| 8000 | 0,00 | 100,00 |
| 5000 | 0,00 | 100,00 |
| 4000 | 0,00 | 100,00 |
| 3150 | 0,00 | 100,00 |
| 2500 | 0,00 | 100,00 |
| 2000 | 0,00 | 100,00 |
| 1600 | 0,00 | 100,00 |
| 1250 | 0,00 | 100,00 |
| 1000 | 0,76 | 100,00 |
| 800 | 0,00 | 99,23 |
| 630 | 2,41 | 99,23 |
| 500 | 2,66 | 96,77 |
| 400 | 1,82 | 94,06 |
| 315 | 2,03 | 92,21 |
| 250 | 3,24 | 90,15 |
| 200 | 1,29 | 86,85 |
| 160 | 4,93 | 85,53 |
| 125 | 4,45 | 80,52 |
| 100 | 5,10 | 75,98 |
| 80 | 5,82 | 70,79 |
| 63 | 7,05 | 64,87 |
| 50 | 13,24 | 57,69 |
| 10 | 43,43 | 44,21 |
| Total | 98,23 | 100,00 |

| | |
|-----------------|--------|
| Mode 1 (µm) | <50 |
| Mode 2 (µm) | - |
| Mode 3 (µm) | - |
| Médiane (µm) | 55,220 |
| Indice de Trask | 2,196 |

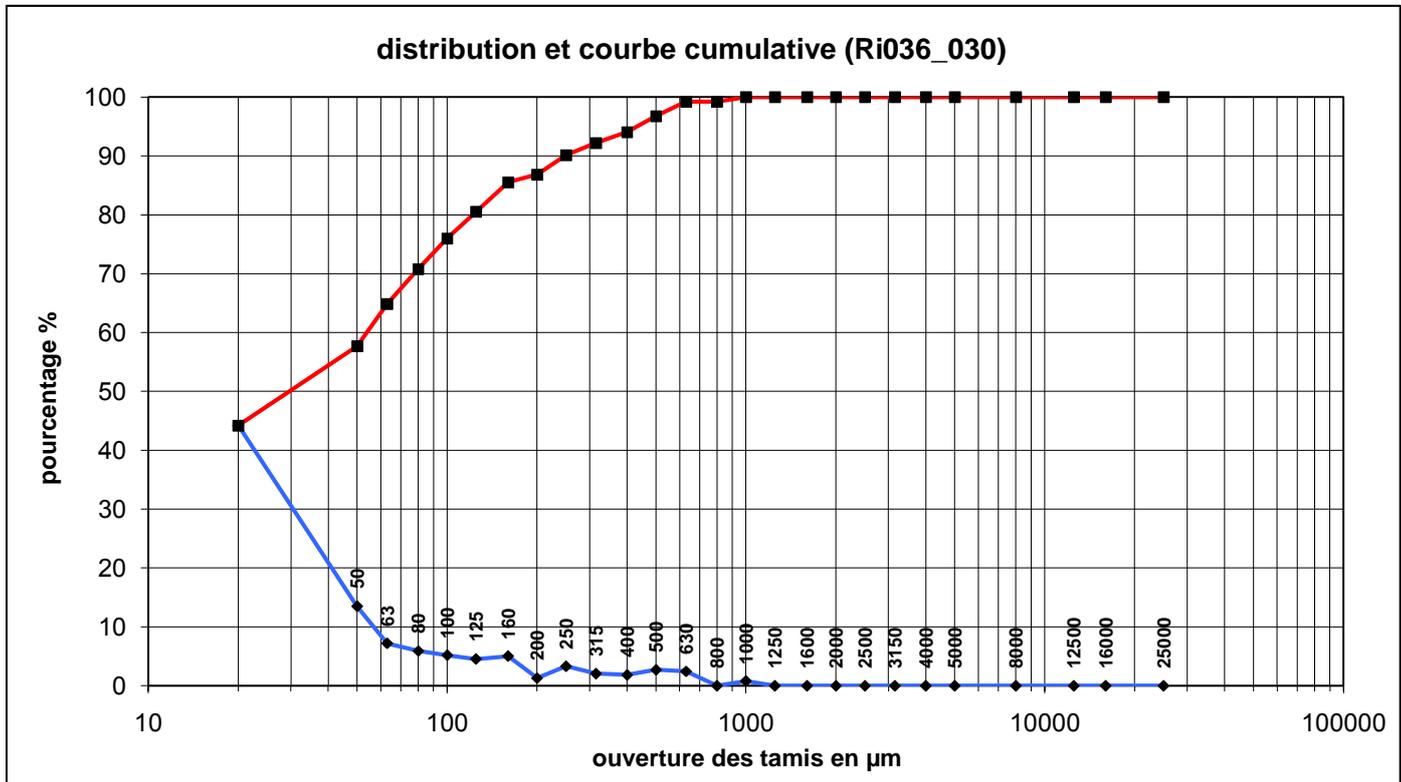
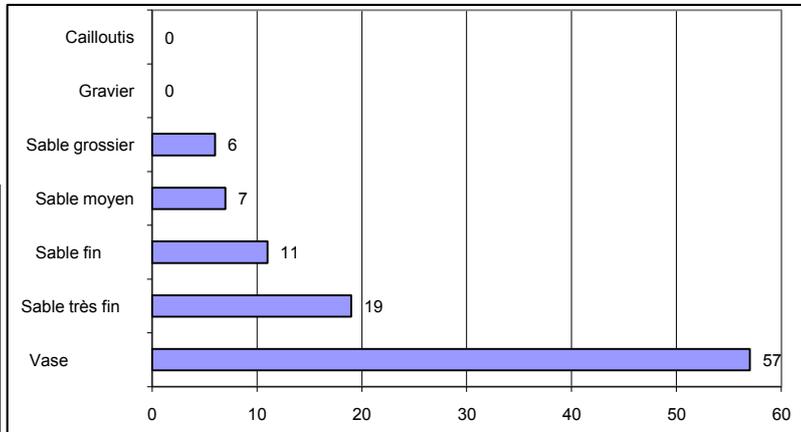
| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|--------------------------|-------------|------------|
| Cailloutis | 16 à 64 mm | 0 |
| Gravier | 2 à 16 mm | 0 |
| Sable grossier | 0,5 à 2 mm | 6 |
| Sable moyen | 250 à 500µm | 7 |
| Sable fin | 125 à 250µm | 11 |
| Sable très fin | 63-125 µm | 19 |
| Vase | < 63 µm | 57 |
| Total | 100 | 100 |



observation sur le terrain :

observation en laboratoire :

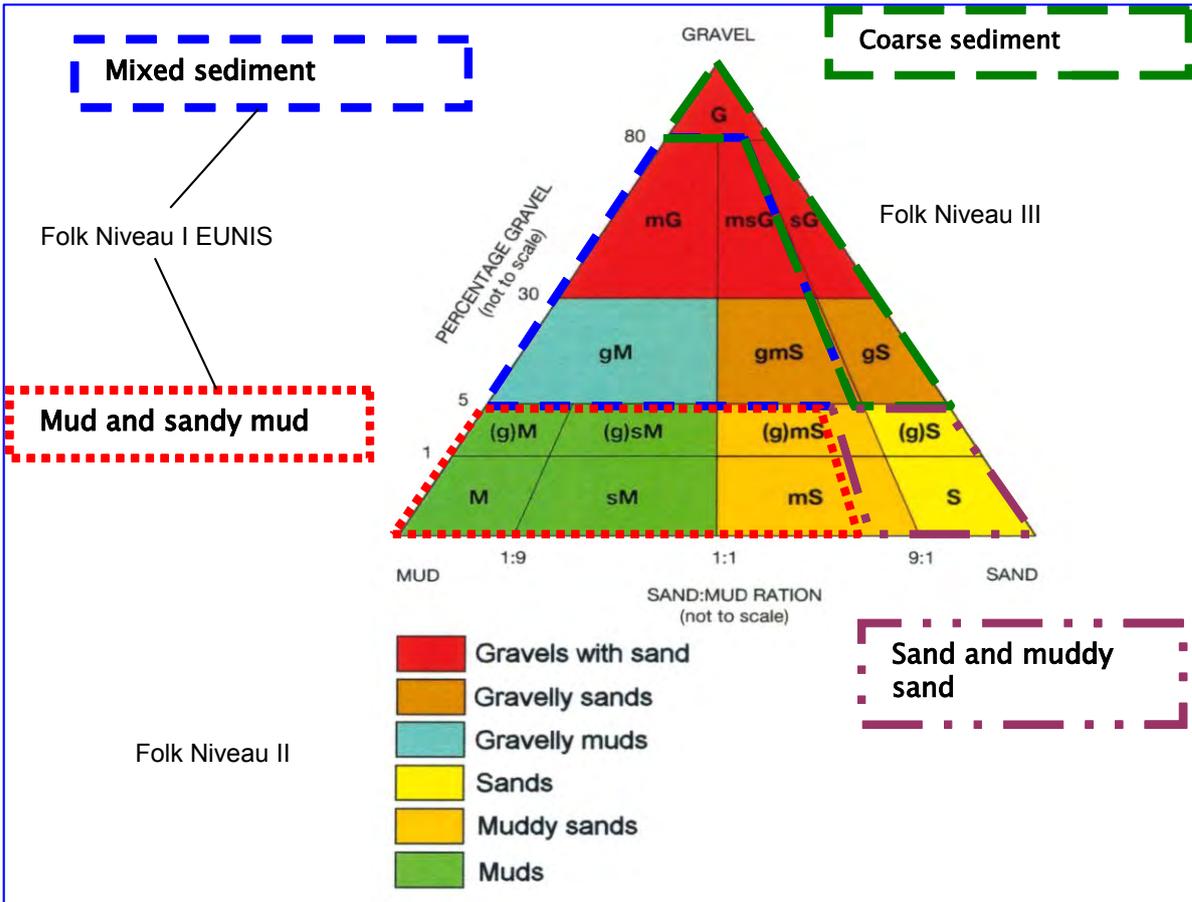
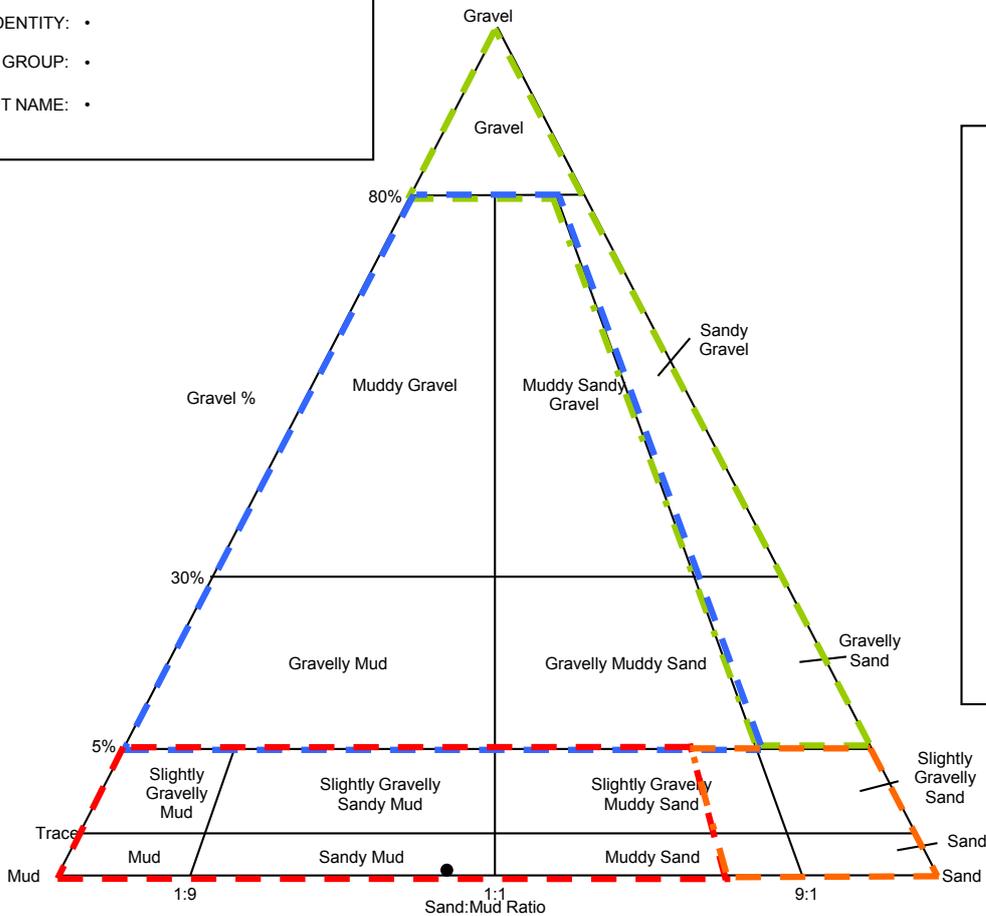
| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|-------------------|
| Folk Niv 3 | Sm | Sandy mud |
| Folk Niv 2 | M&sm | Muds |
| Folk Niv 1 (Eunis) | M&sm | Mud and sandy mud |



SAMPLE IDENTITY: •
 TEXTURAL GROUP: •
 SEDIMENT NAME: •

Gravel: •
 Sand: •
 Mud: •

- Very Coarse Gravel: •
- Coarse Gravel: •
- Medium Gravel: •
- Fine Gravel: •
- Very Fine Gravel: •
- Very Coarse Sand: •
- Coarse Sand: •
- Medium Sand: •
- Fine Sand: •
- Very Fine Sand: •
- Very Coarse Silt: •
- Coarse Silt: •
- Medium Silt: •
- Fine Silt: •
- Very Fine Silt: •
- Clay: •





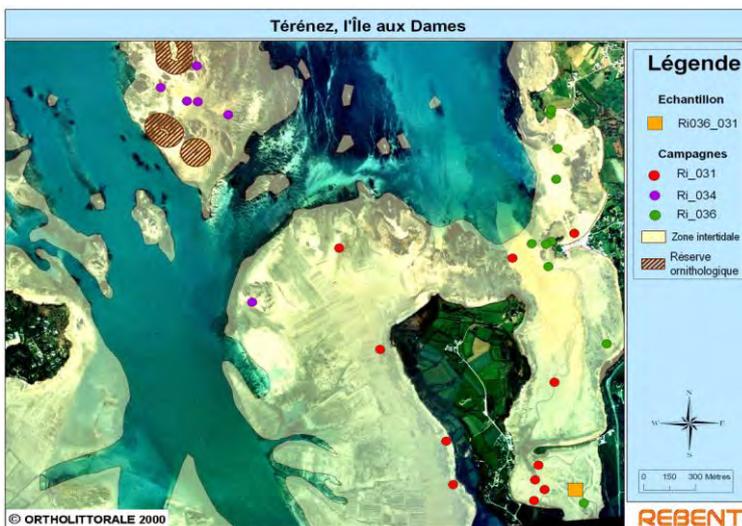
SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|---------------------|
| REFERENCE | Ri036 pt 031 |
| Mission | Ri036 |
| Date | 23 et 24 juin 2009 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en µm | refus en g | % cumulés |
|-----------------|--------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 100,00 |
| 16 000 | 0,00 | 100,00 |
| 12500 | 15,11 | 100,00 |
| 8000 | 6,11 | 84,72 |
| 5000 | 5,49 | 78,54 |
| 4000 | 2,35 | 72,98 |
| 3150 | 1,67 | 70,61 |
| 2500 | 2,56 | 68,92 |
| 2000 | 2,81 | 66,33 |
| 1600 | 2,87 | 63,49 |
| 1250 | 3,36 | 60,58 |
| 1000 | 2,52 | 57,19 |
| 800 | 3,23 | 54,64 |
| 630 | 4,44 | 51,37 |
| 500 | 8,05 | 46,88 |
| 400 | 6,00 | 38,74 |
| 315 | 5,72 | 32,67 |
| 250 | 5,76 | 26,88 |
| 200 | 1,57 | 21,06 |
| 160 | 4,02 | 19,47 |
| 125 | 2,02 | 15,40 |
| 100 | 1,68 | 13,36 |
| 80 | 1,45 | 11,66 |
| 63 | 1,32 | 10,20 |
| 50 | 1,92 | 8,86 |
| 10 | 6,84 | 6,92 |
| Total | 98,87 | 100,00 |

| | |
|-----------------|----------|
| Mode 1 (µm) | 12500,00 |
| Mode 2 (µm) | - |
| Mode 3 (µm) | - |
| Médiane (µm) | 743,800 |
| Indice de Trask | 4,504 |

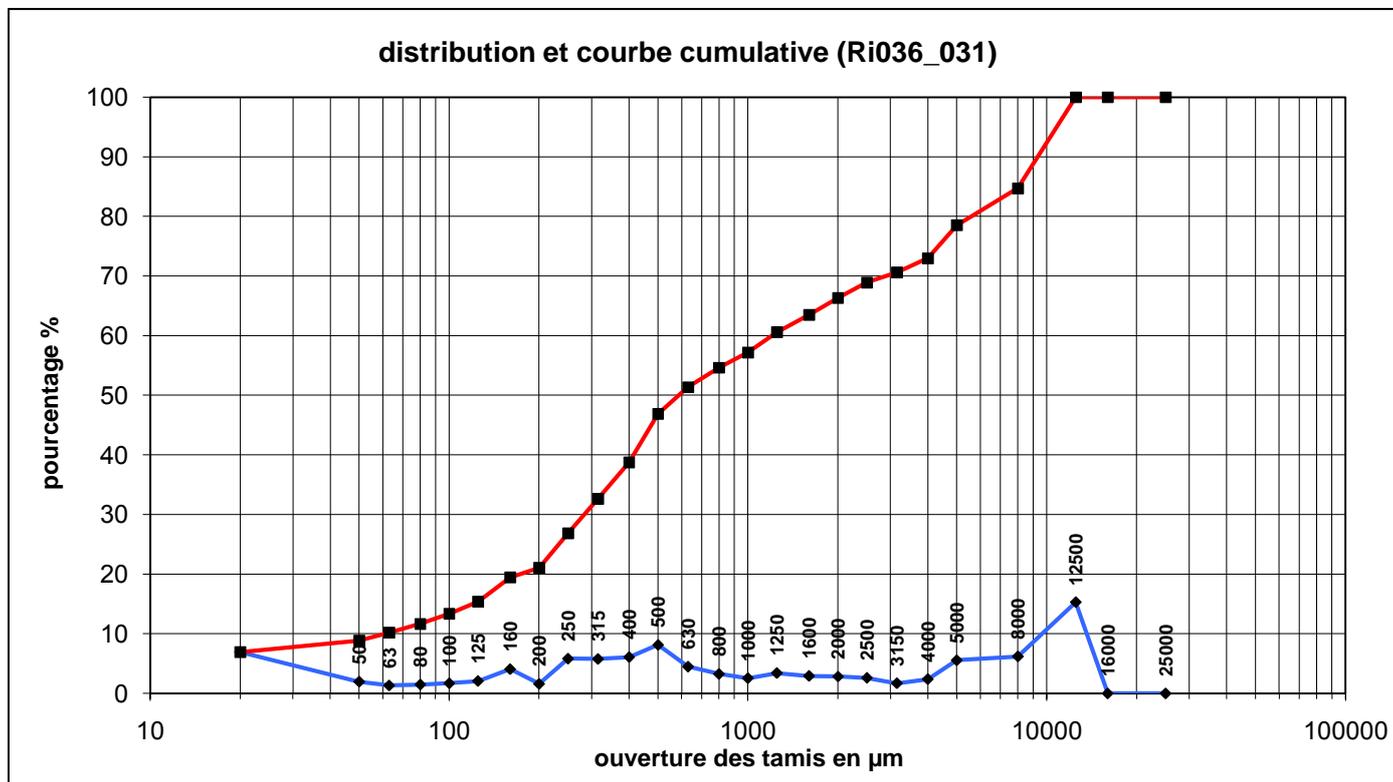
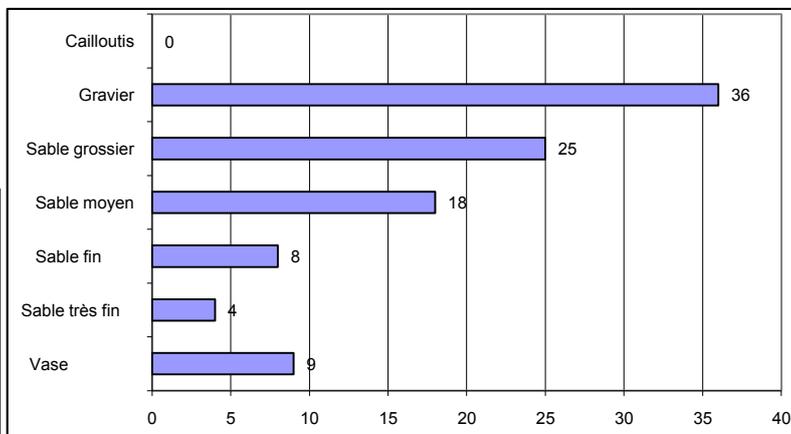
| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|--------------------------|-------------|------------|
| Cailloutis | 16 à 64 mm | 0 |
| Gravier | 2 à 16 mm | 36 |
| Sable grossier | 0,5 à 2 mm | 25 |
| Sable moyen | 250 à 500µm | 18 |
| Sable fin | 125 à 250µm | 8 |
| Sable très fin | 63-125 µm | 4 |
| Vase | < 63 µm | 9 |
| Total | 100 | 100 |



observation sur le terrain :

observation en laboratoire :

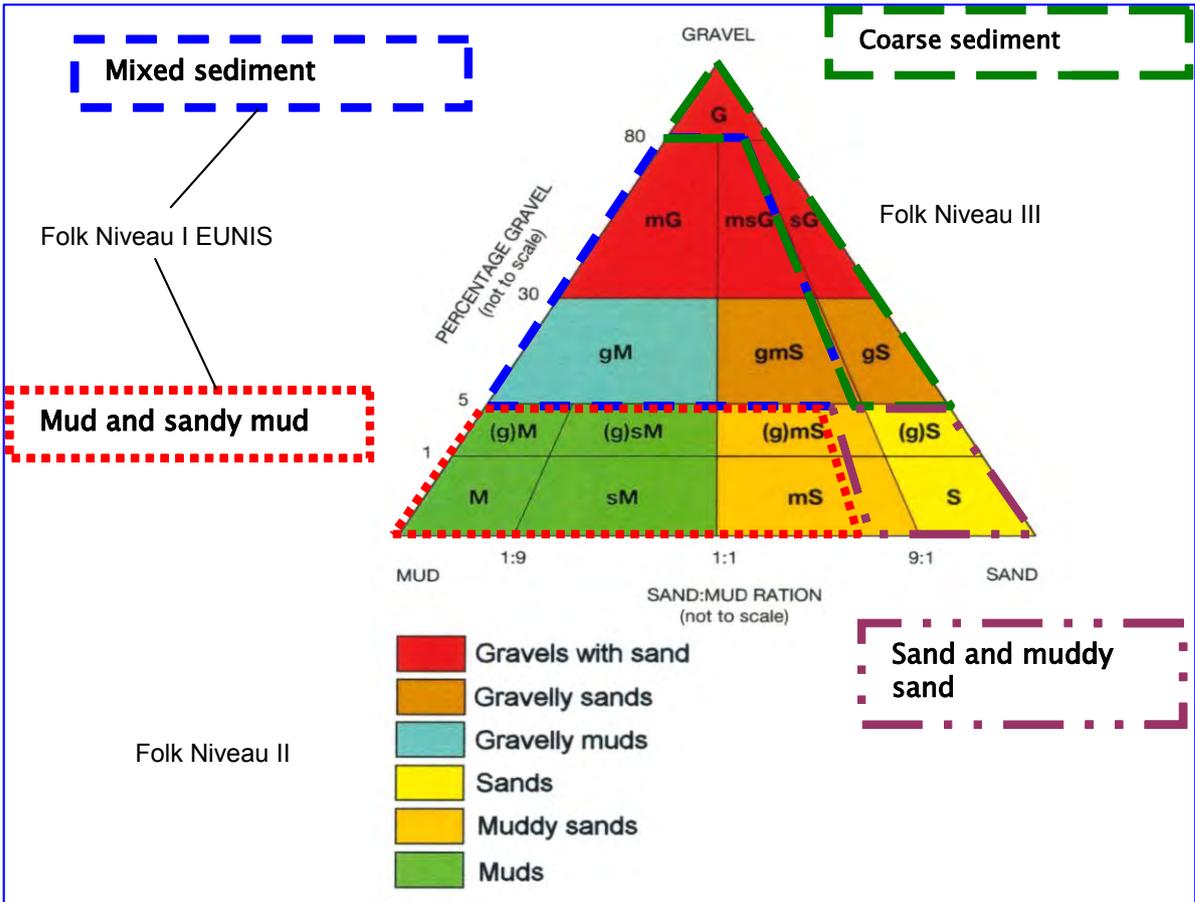
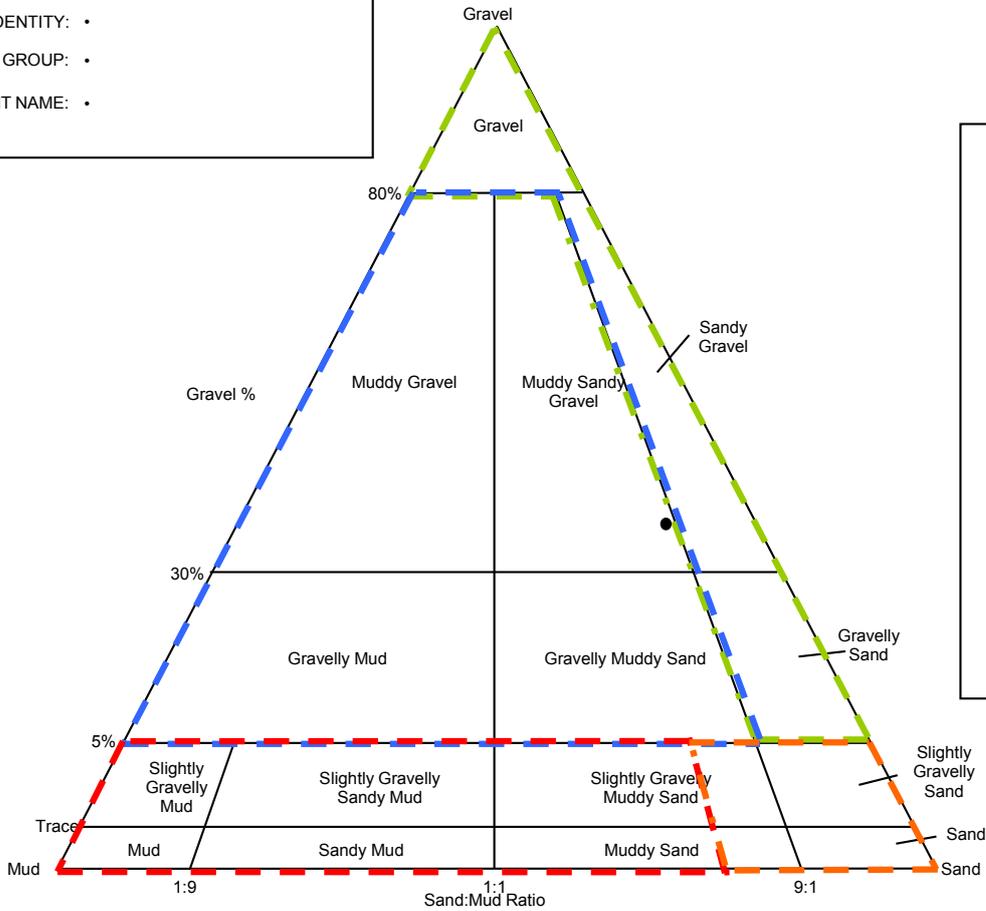
| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|--------------------|
| Folk Niv 3 | msG | Muddy sandy Gravel |
| Folk Niv 2 | Gs | Gravels with sand |
| Folk Niv 1 (Eunis) | Ms | Mixed sediment |

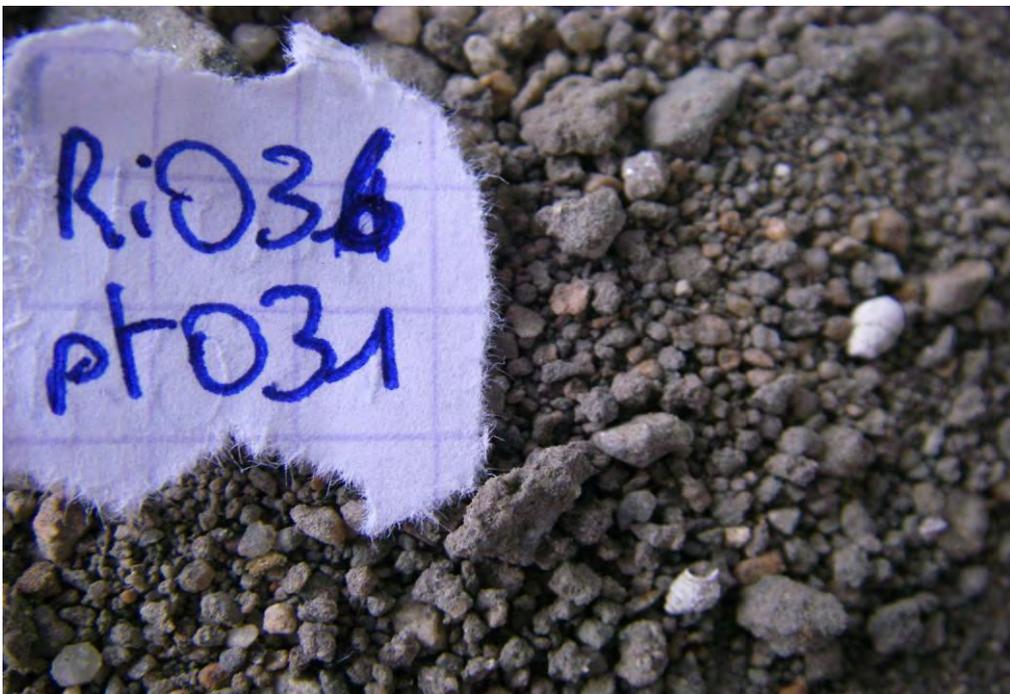


SAMPLE IDENTITY: •
 TEXTURAL GROUP: •
 SEDIMENT NAME: •

Gravel: •
 Sand: •
 Mud: •

Very Coarse Gravel: •
 Coarse Gravel: •
 Medium Gravel: •
 Fine Gravel: •
 Very Fine Gravel: •
 Very Coarse Sand: •
 Coarse Sand: •
 Medium Sand: •
 Fine Sand: •
 Very Fine Sand: •
 Very Coarse Silt: •
 Coarse Silt: •
 Medium Silt: •
 Fine Silt: •
 Very Fine Silt: •
 Clay: •





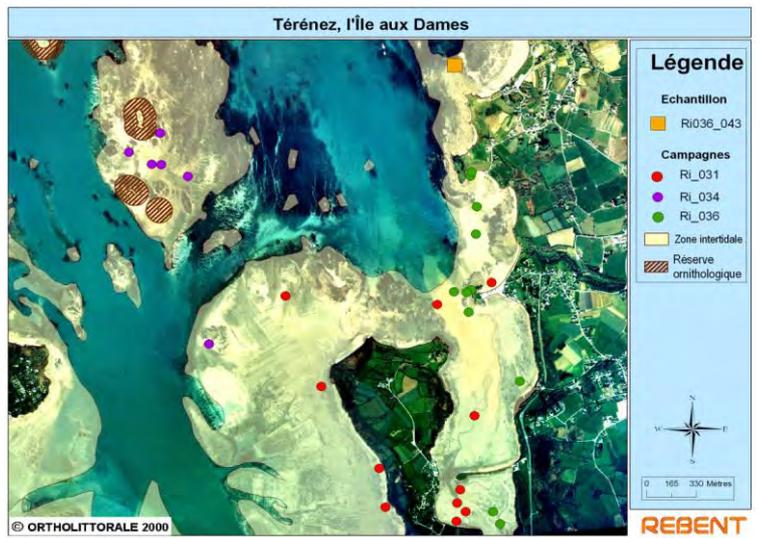
SECTEUR Baie de Morlaix (Rebent)

| | |
|--------------------------|---------------------|
| REFERENCE | Ri036 pt 043 |
| Mission | Ri036 |
| Date | 23 et 24 juin 2009 |
| Opérateur : Loïc Rigouin | |

| Ouverture en µm | refus en g | % cumulés |
|-----------------|--------------|---------------|
| 25 000 | 0,00 | 100,00 |
| 16 000 | 0,00 | 100,00 |
| 12500 | 0,00 | 100,00 |
| 8000 | 0,00 | 100,00 |
| 5000 | 0,00 | 100,00 |
| 4000 | 0,00 | 100,00 |
| 3150 | 0,00 | 100,00 |
| 2500 | 0,00 | 100,00 |
| 2000 | 0,00 | 100,00 |
| 1600 | 0,00 | 100,00 |
| 1250 | 0,00 | 100,00 |
| 1000 | 0,46 | 100,00 |
| 800 | 0,19 | 99,54 |
| 630 | 0,47 | 99,35 |
| 500 | 1,56 | 98,88 |
| 400 | 1,33 | 97,31 |
| 315 | 1,94 | 95,98 |
| 250 | 7,31 | 94,04 |
| 200 | 4,91 | 86,71 |
| 160 | 43,22 | 81,79 |
| 125 | 29,70 | 38,47 |
| 100 | 7,09 | 8,70 |
| 80 | 1,30 | 1,59 |
| 63 | 0,29 | 0,29 |
| 50 | 0,00 | 0,00 |
| 10 | 0,00 | 0,00 |
| Total | 99,77 | 100,00 |

| | |
|-----------------|---------|
| Mode 1 (µm) | 160,00 |
| Mode 2 (µm) | - |
| Mode 3 (µm) | - |
| Médiane (µm) | 169,800 |
| Indice de Trask | 1,162 |

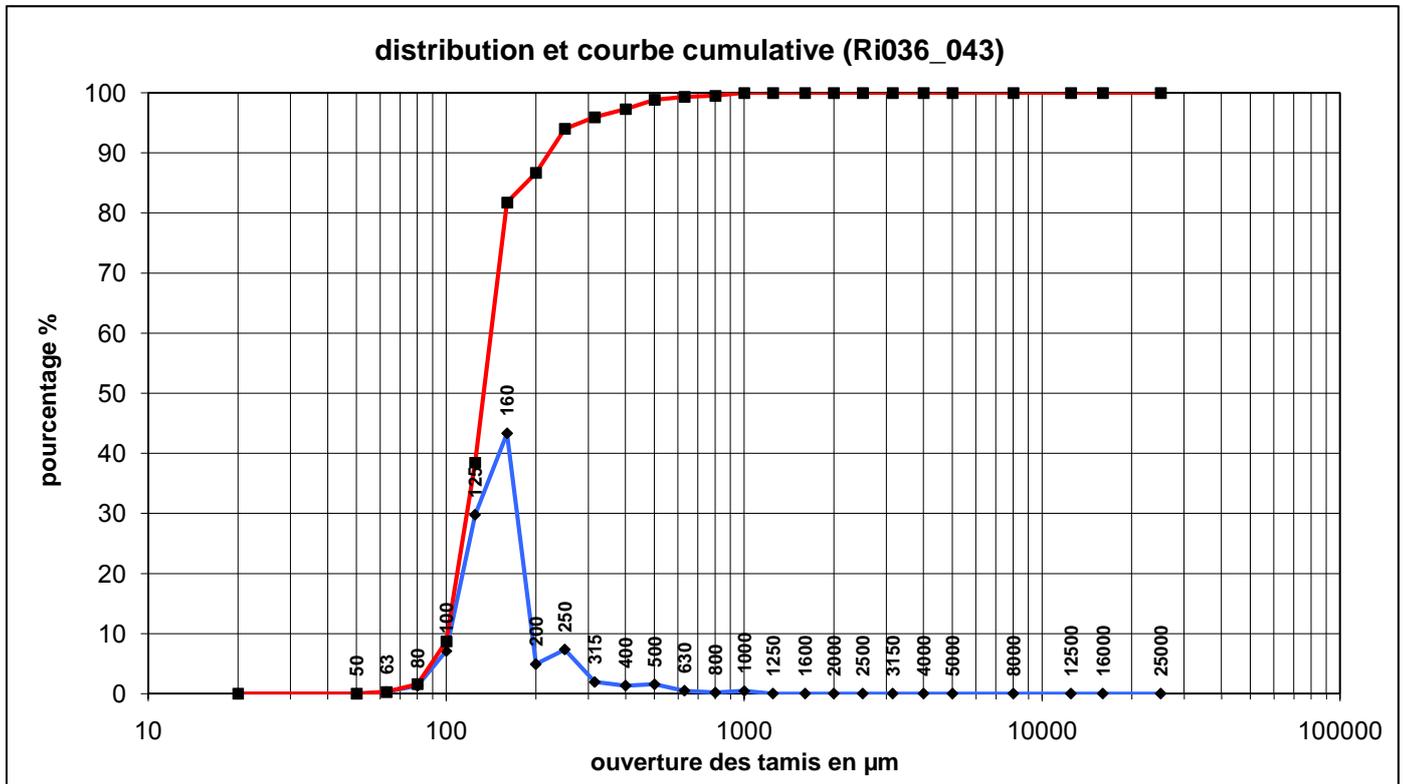
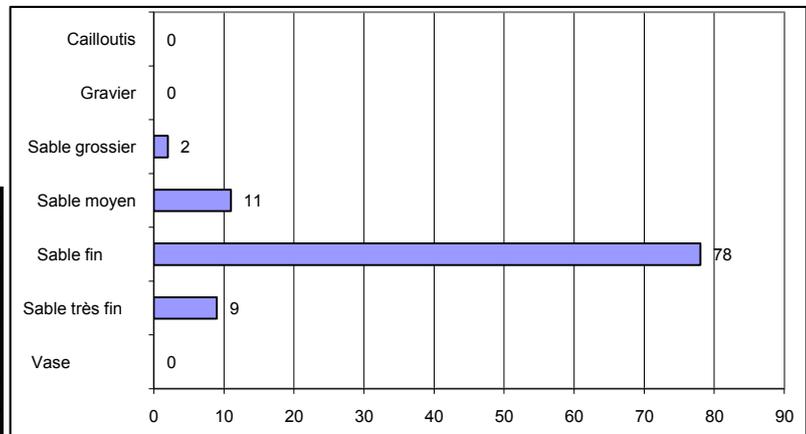
| Classes granulométriques | % fractions | % classes |
|---------------------------|-------------|------------|
| Cailloutis 16 à 64 mm | 0 | 0 |
| Gravier 2 à 16 mm | 0 | |
| Sable grossier 0,5 à 2 mm | 2 | 13 |
| Sable moyen 250 à 500µm | 11 | |
| Sable fin 125 à 250µm | 78 | 87 |
| Sable très fin 63-125 µm | 9 | |
| Vase < 63 µm | 0 | 0 |
| Total | 100 | 100 |



observation sur le terrain :

observation en laboratoire :

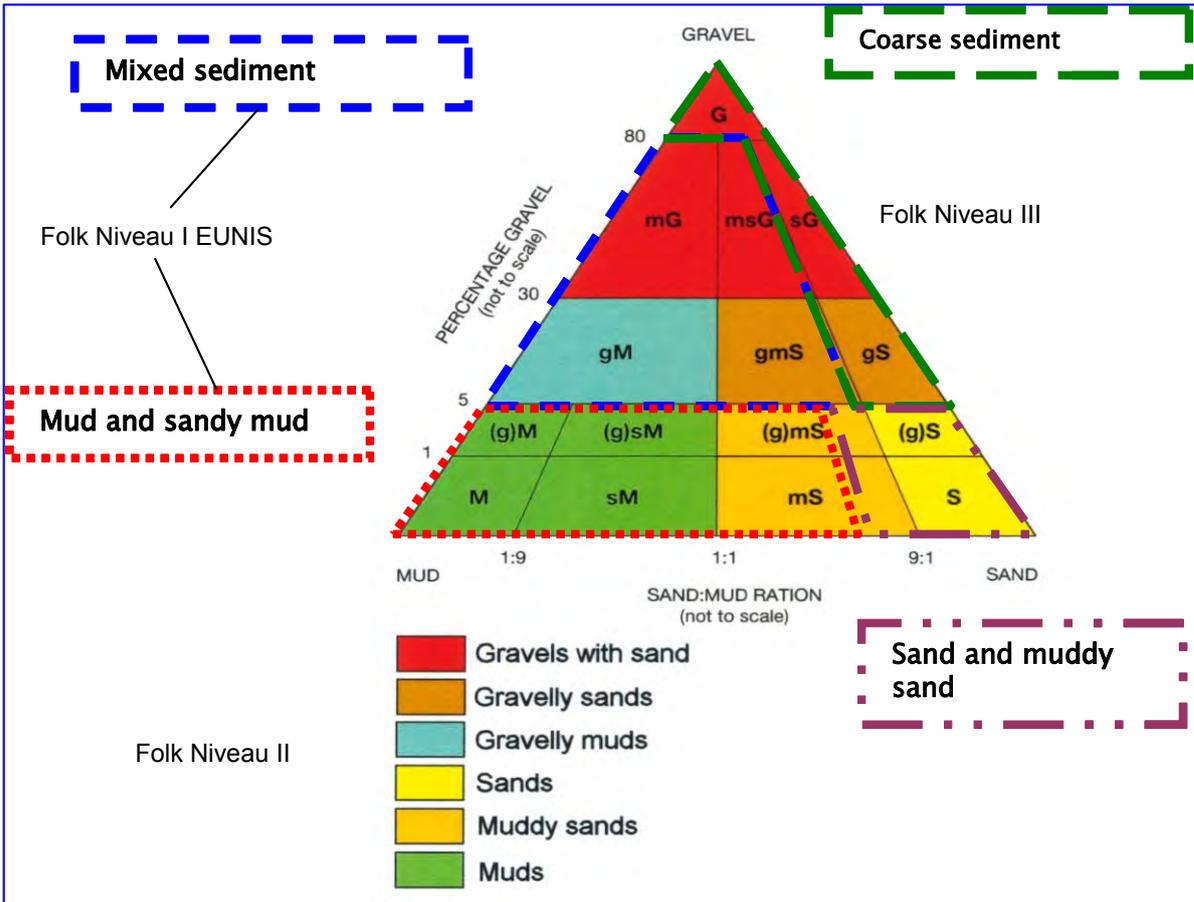
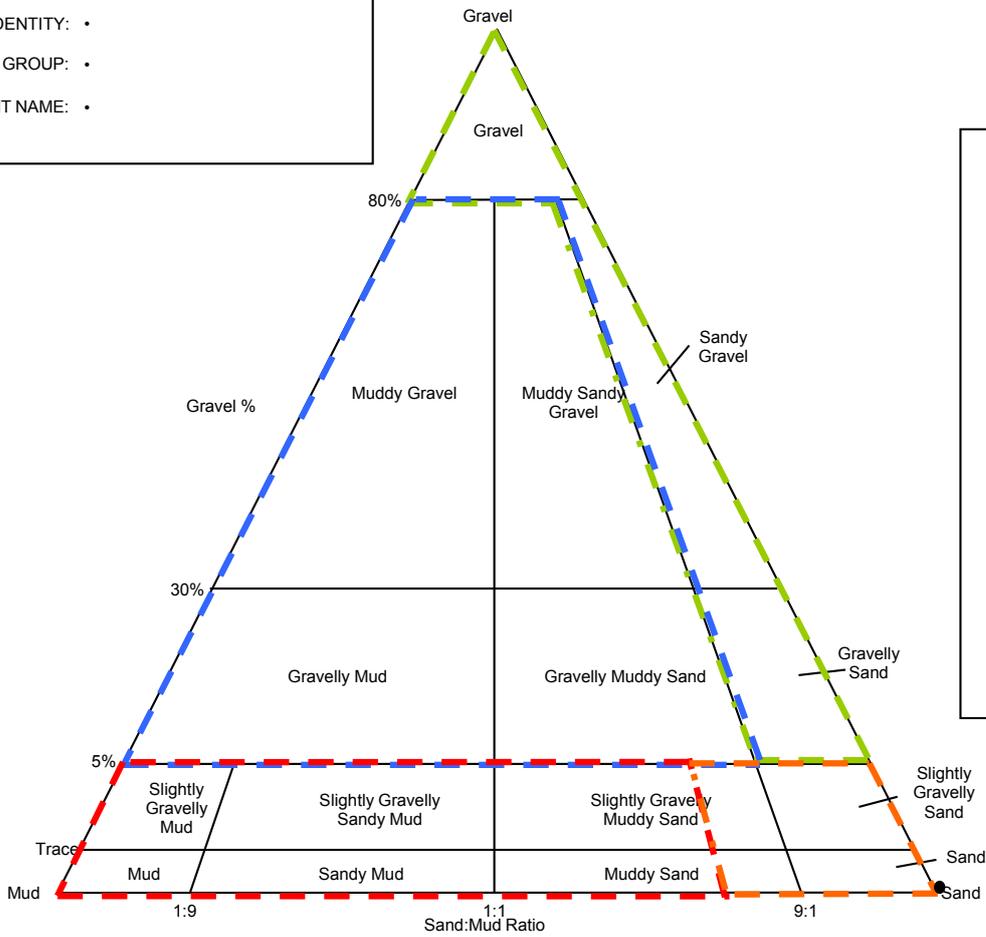
| Classification | Code | Nom |
|--------------------|------|---------------------|
| Folk Niv 3 | S | Sand |
| Folk Niv 2 | S | Sands |
| Folk Niv 1 (Eunis) | S&ms | Sand and muddy sand |

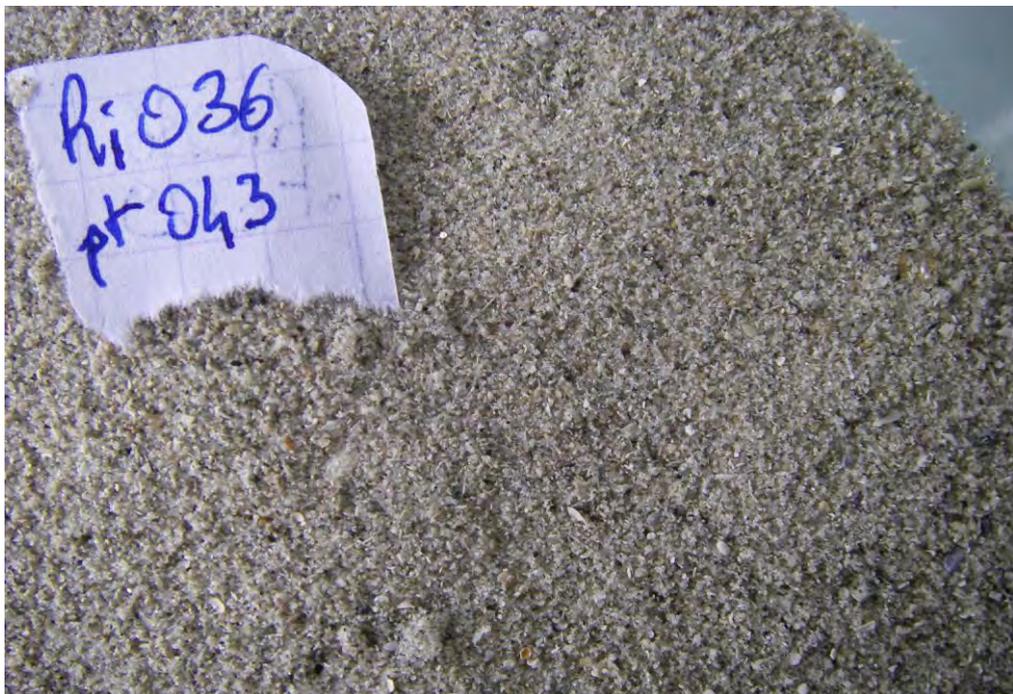
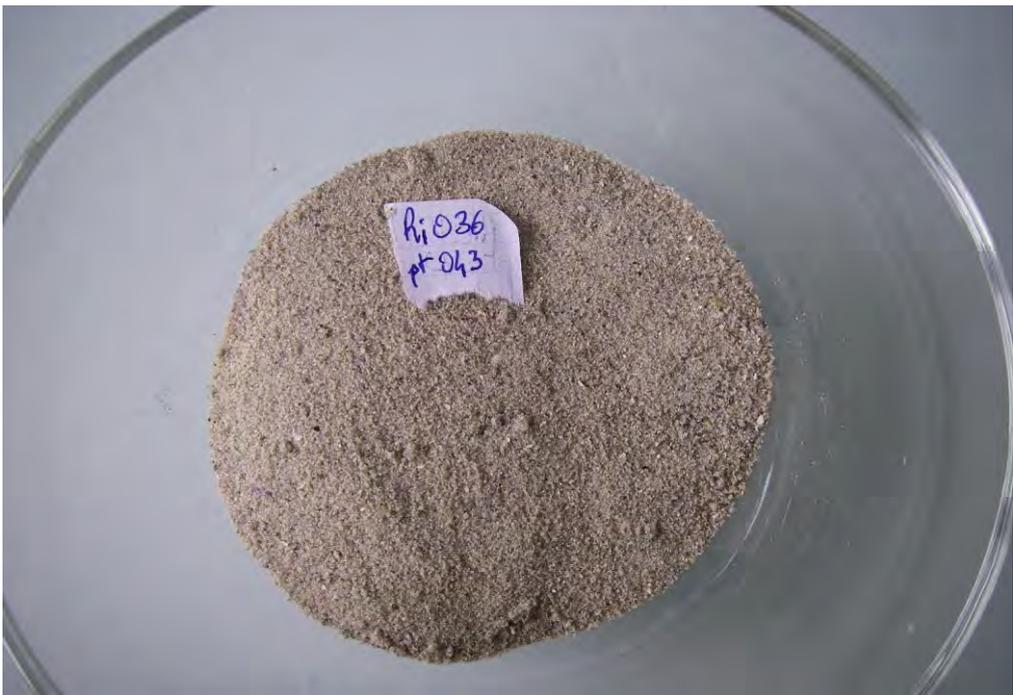


SAMPLE IDENTITY: •
 TEXTURAL GROUP: •
 SEDIMENT NAME: •

Gravel: •
 Sand: •
 Mud: •

- Very Coarse Gravel: •
- Coarse Gravel: •
- Medium Gravel: •
- Fine Gravel: •
- Very Fine Gravel: •
- Very Coarse Sand: •
- Coarse Sand: •
- Medium Sand: •
- Fine Sand: •
- Very Fine Sand: •
- Very Coarse Silt: •
- Coarse Silt: •
- Medium Silt: •
- Fine Silt: •
- Very Fine Silt: •
- Clay: •





Annexe 5

Catalogue des habitats marins benthiques observés sur le site de Terenez secteur de la baie de Morlaix

selon les nouvelles propositions de typologie pour la cartographie d'habitats benthiques

Références :

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

Définitions des habitats extraites de :

Connor D. W., Allen J. H., Golding N., Howell K. L., Lieberknecht L. M., Northen K. O. and J. B. Reker, 2004. The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 04.05. Peterborough, JNCC. ISBN 1 861 07561 8 (internet version) URL : www.jncc.gov.uk/MarineHabitatClassification

European Environment Agency (EEA), 2004. European Nature Information System (EUNIS), Version 2004. <http://unis.eea.europa.eu/habitats.jsp>

Traduction : Thouin B., 2008

Bensettiti F. (Coord.), 2004 - Cahiers d'habitats « Natura 2000 » - Tome 2 : habitats côtiers. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Muséum National d'Histoire Naturelle, La documentation Française, Paris, 399p. ISBN : 2-11-005192-2

HABITATS MARINS BENTHIQUES

Approche sectorielle intertidale

Réseau de surveillance benthique
Région Bretagne

Secteur de la baie de Morlaix
(Île aux Dames – Terenez)



CATALOGUE DES HABITATS OBSERVÉS

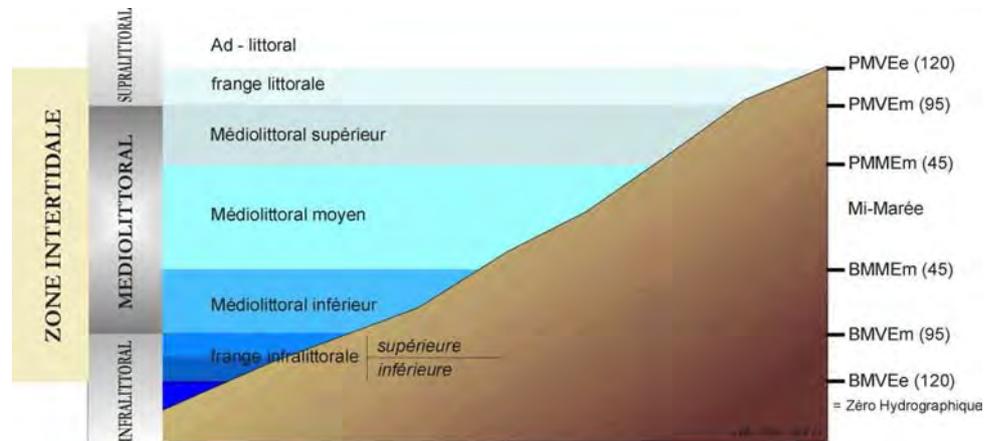
DATE : SEPTEMBRE 2011

RÉFÉRENCES

- Bensettiti F. (Coord.), 2004 - Cahiers d'habitats « Natura 2000 » - Tome 2 : habitats côtiers. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Muséum National d'Histoire Naturelle, La documentation Française, Paris, 399p. ISBN : 2-11-005192-2
- Connor D. W., Allen J. H., Golding N., Howell K. L., Lieberknecht L. M., Northen K. O. and J. B. Reker, 2004. The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 04.05. Peterborough, JNCC. ISBN 1 861 07561 8 (internet version) URL : www.jncc.gov.uk/MarineHabitatClassification
- European Environment Agency (EEA), 2004. European Nature Information System (EUNIS), Version 2004. <http://unis.eea.europa.eu/habitats.jsp> .(Traduction : B. Thouin, 2008).
- Guillaumont B., Bajjouk T., Rollet C., Hily C., Gentil F., 2009. Typologie d'habitats marins benthiques : analyse de l'existant et propositions pour la cartographie (Habitats côtiers de la région Bretagne)-Note de synthèse, Projets REBENT-Bretagne et Natura-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/08-06/REBENT ; 22 p. + Tableaux.
- Loarer.R., Rollet C., 2011. Réseau de surveillance benthique. Région Bretagne. Approche sectorielle intertidale. Cartographie des habitats benthiques, Secteur de de la baie de Morlaix(29). ODE/DYNECO/AG/11-07/RL. 46 p. + Annexes

LES HABITATS MARINS BENTHIQUES APPROCHE SECTORIELLE INTERTIDALE

La zone intertidale ou estran correspond à la zone de balancement des marées. Définie par les niveaux de pleine mer et de basse mer, elle varie selon le cycle de marée et est d'autant plus étendue que le marnage est important. Par ailleurs, la largeur de cette bande côtière dépend directement de la morphologie du trait de côte, étroite pour les falaises rocheuses elle peut s'étendre sur plusieurs kilomètres dans les baies.



Étagement de la zone intertidale

PMVEe : Pleine Mer de Vive-Eau exceptionnelle ; **PMVEm** : Pleine Mer de Vive-Eau moyenne ; **PMMEem** : Pleine Mer de Morte-Eau moyenne ; **BMMEem** : Basse Mer de Morte-Eau moyenne ; **BMVEm** : Basse Mer de Vive-Eau moyenne ; **BMVEe** : Basse Mer de Vive-Eau exceptionnelle

Dans le cadre de l'approche sectorielle intertidale, l'estran correspond à l'étendue maximale observée entre les niveaux des plus basses et des plus hautes marées de vives-eaux exceptionnelles (coefficient 120, SHOM). En terme d'étagement, la zone intertidale est centrée sur le médiolittoral, mais elle s'étend vers le haut et vers le bas pour englober respectivement la frange littorale du supralittoral et la frange infralittorale de l'infralittoral (figure ci-contre).

Le supralittoral est situé entre la limite des végétaux terrestres et le niveau moyen des pleines mers de vive-eau. Il présente des conditions de vie tout à fait particulières puisque les organismes vivant dans la partie inférieure appelée frange littorale sont submergés lors des marées de vive-eau et ceux vivant dans la partie supérieure reçoivent les embruns d'eau de mer lors des tempêtes. La frange infralittorale quant à elle correspond à la zone émergée lors des basses mers de vive-eau.

Le terme "habitat" englobe le biotope, ensemble des facteurs physico-chimiques, et les peuplements benthiques associés pour un secteur géographique donné (Guillaumont et al., 2009). La nature du substrat, la pente, le temps d'immersion, le mode d'exposition et l'hydrodynamisme sont autant de facteurs déterminant la distribution des habitats benthiques, ce qui explique la diversité des habitats observés en zone intertidale.

La typologie retenue pour la caractérisation des habitats marins benthiques a évolué depuis 2003, période où REBENT préconisait d'utiliser EUNIS. En effet, cette typologie de référence européenne n'est pas adaptée aux technologies actuelles mises en œuvre pour la cartographie des habitats benthiques. Des travaux menés par un groupe d'experts sur la façade Bretagne ont permis d'aboutir à de nouvelles propositions de typologie d'habitats marins benthiques (Guillaumont et al., 2009)

La caractérisation des habitats intertidaux a suivi l'évolution de la mise au point de la typologie, depuis EUNIS (EUropean Nature Information System) en 2003 pour aboutir aux nouvelles propositions de typologie d'habitats marins benthiques publiées en 2009 (Guillaumont et al., 2009). Ces propositions permettent de conserver les correspondances avec les typologies EUNIS (EEA, 2004) et Natura 2000 (Bensettiti, 2004).

Fiche par habitat

| | |
|---|---|
| Niveau 1 : Libellé de l'habitat | |
| Niveau 2 | Nouvelles propositions de typologie* |
| Niveau 3 | |
| EUNIS 2004 : | Équivalences |
| Cahiers d'habitats 2004 : | |
| Illustration | Les codes utilisés dans le texte font références aux codes de terrain. |
|  | Description : |
| | Situation : |
| | Variation dans le temps : |
| RiOXX_XXX | OXX = # de campagne |
| | xxx = # de station |

* d'après Guillaumont *et al.*, 2009

AVERTISSEMENT

Ce catalogue présente les habitats observés sur les secteurs des Abers et de la baie de Morlaix lors des campagnes de terrain REBENT en zone intertidale - Certaines descriptions d'habitats restent encore à compléter.

Une démarche identique doit être appliquée aux autres secteurs cartographiés dans le cadre de l'approche sectorielle intertidale du REBENT—Région Bretagne. L'objectif final est de produire un catalogue pour tous les habitats intertidaux, suivant les propositions de typologie d'habitats marins benthiques (Guillaumont *et al.*, 2009).

HABITATS OBSERVÉS

| | Page | Code terrain | Code RVB |
|---|-----------|--------------|---------------|
| Sédiments de haut de plage | 6 | S01 | |
| Galets et cailloutis des hauts de plage à <i>Orchestia</i> | 6 | S01.01 | 245-245-122 |
| Sables des hauts de plage à Talitres | 6 | S01.02 | 230-230-0 |
| Sédiments grossiers propres intertidaux | 7 | S02 | |
| Galets et cailloutis intertidaux | 7 | S02.01 | 255-211-127 |
| Graviers et sables grossiers intertidaux | 7 | S02.02 | 255-209-0 |
| Sables intertidaux | 8 | S03 | |
| Sables intertidaux mobiles | 8 | S03.01 | 255-255-190 |
| Sables intertidaux mobiles propres | 8 | S03.01.01 | |
| Bancs sableux | 8 | S03.01.02 | |
| Sables et sables envasés intertidaux | 9 | S03.02 | 255-255-0 |
| Sédiments hétérogènes envasés intertidaux | 10 | S05 | |
| Sédiments hétérogènes envasés intertidaux marins | 10 | S05.01 | 241-186-34 |
| Sables fins à moyens sublittoraux | 11 | S07 | |
| Sables fins propres et légèrement envasés sublittoraux | 11 | S07.2 | 245-245-122 |
| Roches et blocs supralittoraux à lichens | 12 | R01 | 170-102-205 |
| Roches et blocs médiolittoraux à dominance algale | 13 | R02 | |
| Fucales des roches et blocs du médiolittoral supérieur | 13 | R02.01 | 255-170-0 |
| Fucales des roches et blocs du médiolittoral moyen | 14 | R02.02 | 255-85-0 |
| Fucales des roches et blocs du médiolittoral inférieur | 15 | R02.03 | 205-46-49 |
| Roches et blocs médiolittoraux à dominance animale | 16 | R03 | |
| Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux | 16 | R03.01 | 205-205-102 |
| Roches et blocs du médiolittoral à très faible couverture macrobiotique | 17 | R04 | 232-217-168 |
| Roches et blocs de la frange infralittorale supérieure | 18 | R07 | 112-68-137 |
| Zone à <i>Himanthalia</i> et algues rouges | 18 | R07.01 | |
| Zone à <i>Mastocarpus</i> et autres algues rouges | 19 | R07.02 | |
| Herbiers de zostères | 20 | P01 | |
| Herbiers à <i>Zostera noltii</i> | 20 | P01.01 | 127-27-100 |
| Herbiers à <i>Zostera marina</i> | 21 | P01.02 | 56-168-0 |
| Bancs à <i>Lanice</i> | 22 | P02 | 255-255-0 (+) |
| Retenues d'eau sur sédiments | 23 | P15 | 190-232-255 |
| Cuvettes en milieu rocheux | 24 | P16 | 0-77-168 |

Sédiments de haut de plage

Galets et cailloutis des hauts de plage à *Orchestia*

EUNIS 2004 : **A2.211 Talitrids on the upper shore and strandline (partie)**
Cahiers d'habitats 2004 : **(1140_2) Galets et cailloutis des hauts de plage à *Orchestia***



Description : Biocénose de puces de mer (Amphipodes Talitridés) présente sur tout le rivage où une ligne d'algues en décomposition et autres débris s'accumulent sur la ligne d'estran. Sur les rivages de cailloutis et de gravier, et derrière les marais maritimes, les Talitridés ont tendance à être surtout du genre *Orchestia*. L'abondance des espèces caractéristiques peut être très variable d'un point du rivage à un autre.

Situation : Cet habitat peut être présent sur le même rivage qu'une gamme d'habitats sédimentaires (en particulier des sédiments sableux), où des algues et autres débris s'accumulent sur la partie supérieure du rivage. Ces habitats comprennent les Galets et cailloutis intertidaux (S02.01), les Gravieres et sables grossiers intertidaux (S02.02), les Sables intertidaux mobiles (S03.01) et les Sables et sables envasés intertidaux (S03.02). Cet habitat est également présent à l'arrière de rivages de blocs, gros et petit cailloutis, au-dessus d'habitats de sédiments mixtes et de milieux rocheux.

Variation dans le temps : La position de cet habitat évolue entre les marées de vive-eau et de morte-eau, ainsi qu'avec les changements de temps. Après les tempêtes, il peut s'étendre aux dunes avancées ; pendant les marées de vive-eau, il se trouve haut sur le rivage ; pendant les marées de morte-eau, le plus grand nombre de Talitridés se situe au niveau moyen des hautes eaux ou juste en dessous de ce niveau. La quantité de débris emportés sur les lignes d'estran, et donc l'étendue de cet habitat, peut varier de manière importante selon des facteurs tels que les tempêtes et les coefficients de marée.

Sables des hauts de plage à Talitres

EUNIS 2004 : **A2.211 Talitrids on the upper shore and strandline (partie)**
Cahiers d'habitats 2004 : **(1140_1) Sables des hauts de plage à Talitres**



Description : Biocénose de puces de mer (Amphipodes Talitridés) présente sur tout rivage où une ligne d'algues en décomposition et autres débris s'accumulent sur la ligne d'estran. On trouve cet habitat le plus souvent sur des rivages de sable moyen et fin, mais aussi sur une grande variété de rivages sédimentaires contenant des sédiments vaseux, un cailloutis et un substrat mixte, ou sur des rivages rocheux. Les algues en décomposition fournissent abri et humidité à la puce de mer *Talitrus saltator*. *Talorchestia deshayesii* est souvent présente dans les endroits sableux où s'accumule régulièrement une grande quantité d'algues. Des Oligochètes, principalement des Enchytraeidés, peuvent être présents là où les débris échoués demeurent humides en raison de suintements d'eau douce sur le rivage ou de l'accumulation d'algues dans des endroits ombragés. L'abondance des espèces caractéristiques peut être très variable d'un point du rivage à un autre.

Situation : Cet habitat peut être présent sur le même rivage qu'une gamme d'habitats sédimentaires (en particulier des sédiments sableux), où des algues et autres débris s'accumulent sur la partie supérieure du rivage. Ces habitats comprennent les Galets et cailloutis intertidaux (S02.01), les Gravieres et sables grossiers intertidaux (S02.02), les Sables intertidaux mobiles (S03.01) et les Sables et sables envasés intertidaux (S03.02). Cet habitat est également présent à l'arrière de rivages de blocs, gros et petit cailloutis, au-dessus d'habitats de sédiments mixtes et de milieux rocheux.

Variation dans le temps : La position de cet habitat évolue entre les marées de vive-eau et de morte-eau, ainsi qu'avec les changements de temps. Après les tempêtes, il peut s'étendre aux dunes avancées ; pendant les marées de vive-eau, il se trouve haut sur le rivage ; pendant les marées de morte-eau, le plus grand nombre de Talitridés se situe au niveau moyen des hautes eaux ou juste en dessous de ce niveau. La quantité de débris emportés sur les lignes d'estran, et donc l'étendue de cet habitat, peut varier de manière importante selon des facteurs tels que les tempêtes et les coefficients de marée.

Sédiments grossiers propres intertidaux

Galets et cailloutis intertidaux

EUNIS 2004 : **A2.11 Shingle (pebble) and gravel shores**
 Cahiers d'habitats 2004 : **(1140_5) Estrans de sables grossiers et graviers (partie)**



Description : Rivages de cailloutis ou de gravier, dont la taille des particules est généralement comprise entre 4 et 256 mm, parfois mêlés d'un peu de sable grossier. Cet habitat est normalement présent sur des rivages ouverts exposés et dans des conditions totales à fait marines. De tels rivages ont tendance à n'héberger pratiquement aucune macrofaune dans leur substrat très mobile qui s'assèche facilement. Les rares individus que l'on peut observer, dont quelques Amphipodes ou petits Polychètes, y sont laissés par la marée descendante.

Situation : Cet habitat s'étend souvent sur la totalité du rivage, parfois jusque dans la zone subtidale. Il peut être présent sur la partie supérieure du rivage au-dessus des Sables intertidaux mobiles (S03.01). L'habitat des sédiments de haut de plage peut être présent sur le même rivage où une ligne d'algues et de divers débris se forme sur la partie supérieure du rivage.

Variation dans le temps : Il peut y avoir une couverture temporaire d'algues vertes *Enteromorpha* spp. ou *Ulva* spp. pendant les périodes de stabilité en été.

Graviers et sables grossiers intertidaux

EUNIS 2004 : **Demander la création dans EUNIS**
 Cahiers d'habitats 2004 : **(1140_5) Estrans de sables grossiers et graviers (partie)**



A compléter
 Projet de fiche - voir avec la Station biologiques de Roscoff

Sédiments grossiers et champs de petits graviers encroûtés d'*Hildenbrandia* et de *Lithophyllum* dont la présence témoigne de la stabilité de l'habitat.

...

Cet habitat relativement stable est propice à l'installation des gros mollusques bivalves suspensivores qui trouvent à son niveau une abondante source de nourriture : *Dosinia exoleta*, *Tapes decussatus* (Paloërde).

Les vers polychètes sont peu représentés, quelques espèces de grande taille sont toutefois présentes : *Cirriiformia tentaculata*, *Cirratulus cirratus* et *Marphysa sanguinea*...

Description : **A compléter**
 Situation : **A compléter**
 Variation dans le temps : **A compléter**

Sables intertidaux

Sables intertidaux mobiles

Sables intertidaux mobiles propres

EUNIS 2004 :

A2.22 Barren or amphipod-dominated mobile sand shores

(Sauf le A2.2222 Oligochaetes in variable salinity littoral mobile sand)

Demander la création dans EUNIS de l'habitat "Sable à Donax"

Cahiers d'habitats 2004 :

(1140_3) Estrans de sables fins (partie)



Ri007_001



Ri007_003

Description : Rivages de sable propre et mobile (sable grossier et moyen, et un peu de sable fin), avec peu de sable très fin et aucune vase. Des coquilles et des pierres peuvent être présentes à l'occasion sur la surface. Le sable peut former des dunes ou être ridé du fait de l'action des vagues ou des courants de marée. Le sable est non cohésif, retient peu l'eau, et est donc susceptible de sécher entre les marées, en particulier dans la partie supérieure du rivage et là où la pente est forte. La plupart de ces rivages hébergent un nombre limité d'espèces. Ils vont de rivages de sable stérile très mobile à des rivages de sable propre plus stable qui hébergent une biocénose d'Isopodes, d'Amphipodes et d'un nombre limité d'espèces de Polychètes. Les espèces caractéristiques des milieux de sable mobile comprennent *Scolecopsis squamata*, *Pontocrates arenarius*, *Bathyporeia pelagica*, *B. pilosa*, *Haustorius arenarius* et *Eurydice pulchra*.

Situation : Les rivages de sable mobile sont généralement situés le long de côtes ouvertes relativement exposées aux vagues. Il peut y avoir des bandes de gravier et de cailloutis dans la partie supérieure des plages exposées. Là où l'exposition aux vagues est moindre et le relief moins accentué, des biocénoses de sable mobile peuvent également être présentes dans la partie supérieure du rivage, et des biocénoses de sable fin plus stable dans la partie inférieure. Une ligne d'estran d'Amphipodes Talitridés, Sédiments de haut de plage (S01) est typiquement présente au sommet du rivage, où s'accumulent des algues en décomposition.

Variation dans le temps : Les rivages de sable mobile peuvent accuser des variations saisonnières importantes, avec une accumulation de sédiments pendant les mois plus calmes de l'été, et une érosion de la plage du fait des tempêtes pendant les mois d'hiver. La granulométrie des sédiments peut varier, les sédiments plus fins étant emportés pendant les mois d'hiver et ne laissant que les sédiments plus grossiers.

Sables intertidaux mobiles

Bancs sableux

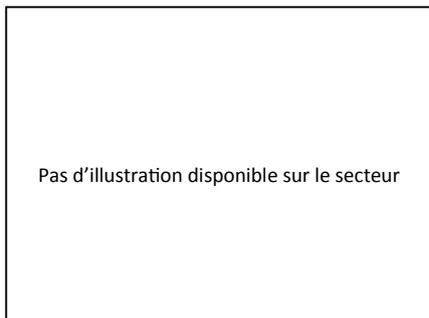
EUNIS 2004 :

Demander la création dans EUNIS

(Equivalent à A2.251 Facies with *Ophelia bicornis* résent en Méditerranée)

Cahiers d'habitats 2004 :

(1140_4) Sables dunaires



A compléter

Projet de fiche - voir avec la Station biologique de Roscoff

Description : Cet habitat est caractérisé par des polychètes fouisseurs très mobiles, les Ophéliidés, dont les représentants varient selon la granulométrie du sédiment : *Ophelia ratkei* dans les sables fins, *Ophelia bicornis* dans les sables moyens ; *Ophelia neglecta*, *Travisia forbesi* dans les sables grossiers. A ceux-ci peuvent se joindre l'amphipode *Haustorius arenarius*, le Lançon (*Ammodytes tobianus*), le crabe *Thia scutellata* et le bivalve *Spisula spisula*.

Habitat présentant une très faible diversité, mais une grande originalité. Il héberge des espèces qui ne vivent que dans ce type de sédiment particulier. Certains poissons plats comme le Turbot (*Psetta maxima*) y trouvent leur nourriture.

Situation : Dans la zone intertidale, le courant de marée crée des accumulations de sables de type dunaire où le drainage est intense. Ces sables mobiles peuvent être façonnés de ripple-marks de taille variable. Ce sont des substrats gorgés d'eau dans lesquels l'homme s'enfonce. Ces dunes forment des reliefs sur les plages de sable fin uniformes ou apparaissent comme des zones d'accumulation dans les méandres de chenaux de marée.

La nature granulométrique du substrat est variable : sables fins, moyens et grossiers.

Variation dans le temps : -

Sables intertidaux

Sables et sables envasés intertidaux

EUNIS 2004 :

A2.23 Polychaete/amphipod-dominated fine sand shores**A2.24 Polychaete/bivalve-dominated muddy sand shores**(sauf A2.245 *Lanice conchilega* in littoral sand)

Cahiers d'habitats 2004 :

(1140_3) Estrans de sables fins (partie)

Ri010_012



Ri008_014



Ri013_05

Description : Rivages de sable propre (grossier, moyen ou fin) et de sable vaseux contenant jusqu'à 25 % de limon et d'argile. Des coquilles et des pierres peuvent être occasionnellement présentes sur la surface. Le sable peut former des dunes ou être ridé du fait de l'action des vagues ou des courants de marée. Dans la zone intertidale, le sable sèche plus ou moins à marée basse selon la pente du rivage, la granulométrie des sédiments et la hauteur sur le rivage. Les rivages de sable fin hébergent une variété d'espèces, dont des Amphipodes et des Polychètes. Dans la partie inférieure du rivage, là où les sédiments sont stables et légèrement vaseux, généralement saturés d'eau à marée basse, des Bivalves peuvent être présents en grand nombre.

Situation : Des habitats de sable fin peuvent être présents dans toute la zone intertidale sur les côtes ouvertes et sur des plages modérément exposées. Les habitats de sable vaseux sont surtout situés dans les parties moyenne et inférieure dans des zones plus abritées, mais ils peuvent occuper toute la zone intertidale. En milieu abrité dans la partie moyenne des estuaires, ils peuvent être soumis à une certaine influence de l'eau douce et observés dans la partie supérieure du rivage, au-dessus d'habitats de vase (S04.02). Ces habitats de sables et sables envasés peuvent également être présents sur des rivages dont la partie supérieure héberge des biocénoses de sable mobile (S03.01). Une ligne d'estran contenant des Amphipodes Talitridés (S01) se développe typiquement au sommet du rivage avec l'accumulation d'algues en décomposition.

Variation dans le temps : Les milieux sableux de la zone intertidale peuvent changer de façon marquée au cours des saisons : les sédiments sont érodés pendant les tempêtes d'hiver et s'accumulent au cours des mois d'été plus calmes. La granulométrie des sédiments peut passer de fine à grossière pendant les mois d'hiver, alors que les sédiments plus fins retournent en suspension dans des conditions d'exposition plus grande. Cela peut affecter l'endofaune des sédiments, certaines espèces n'étant présentes qu'en été alors que les sédiments sont plus stables. Les rivages plus abrités de sable vaseux sont susceptibles d'être plus stables toute l'année, mais peuvent avoir un couvert saisonnier d'algues vertes pendant l'été, en particulier dans les zones riches en nutriments ou qui reçoivent un apport d'eau douce.

Sédiments hétérogènes envasés intertidaux

Sédiments hétérogènes envasés intertidaux marins

EUNIS 2004 : Demander la création dans EUNIS d'une sous catégorie pour les sédiments marins (Sous A2.4 Littoral mixed sediments)

Cahiers d'habitats 2004 : (1140_6) Sédiments hétérogènes envasés



Ri015_414



Ri015_405

Description : Rivages de sédiments mixtes allant de vase mêlée de gravier et de sable jusqu'à des sédiments mixtes de petit cailloutis, gravier, sable et vase dans des proportions plus égales. Par définition, les sédiments mixtes sont mal triés. Des gros cailloutis ou blocs stables peuvent être présents, hébergeant des organismes tels que des Fucophycées et des algues vertes plus souvent présents sur des rivages de rochers et de blocs. Les sédiments mixtes qui sont surtout vaseux ont tendance à héberger une endofaune semblable à celle des rivages de vase et de vase sableuse.

Situation : Il y a probablement de grandes zones de transition entre les vasières ou les zones de vase sableuse et les sédiments mixtes constitués principalement de vase avec une proportion significative de gravier et de sable. Les vasières peuvent contenir des parcelles de vase graveleuse. De la même manière, il n'y a probablement pas de frontière bien définie entre les zones de sédiments mixtes contenant des gros cailloutis et blocs stables, et les zones de blocs appartenant à la catégorie des rivages rocheux.

Sables fins à moyens sublittoraux

Sables fins propres et légèrement envasés sublittoraux

EUNIS 2004 : A5.23 Infralittoral fine sand (Partie) :

A5.233 *Nephtys cirrosa* and *Bathyporeia* spp. in infralittoral sand

A5.234 Semi-permanent tube-building amphipods and polychaetes in sublittoral sand

A5.24 Infralittoral muddy sand

Cahiers d'habitats 2004 : (1110_1) Sables fins propres et légèrement envasés, herbiers à *Z. marina* (partie)



Ri007_212 ; ici au milieu d'herbiers de *Zostera marina*



Ri015_314

Description : Clean sands which occur in shallow water, either on the open coast or in tide-swept channels of marine inlets. The habitat typically lacks a significant seaweed component and is characterised by robust fauna, particularly amphipods (*Bathyporeia*) and robust polychaetes including *Nephtys cirrosa* and *Lanice conchilega*.

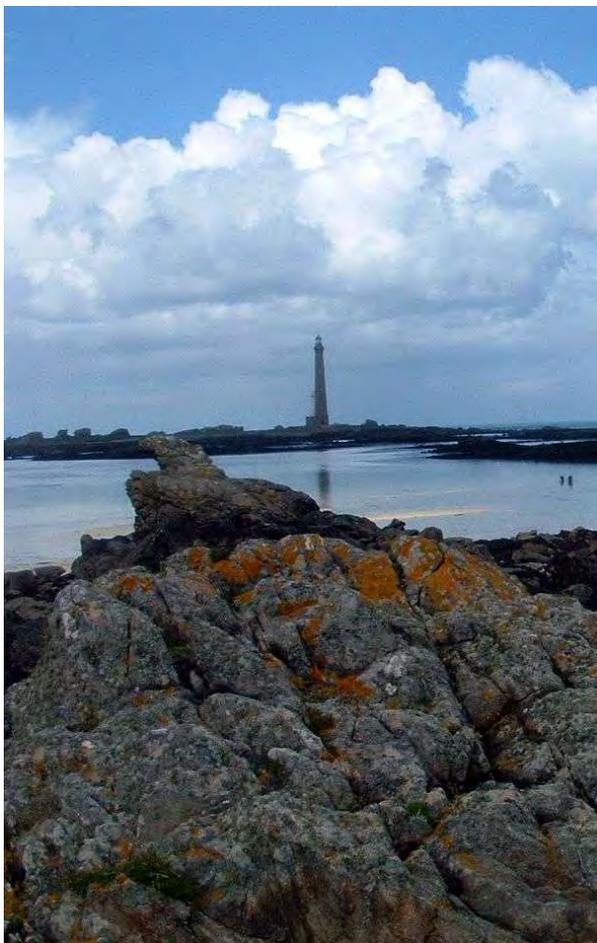
Non-cohesive muddy sand (with 5% to 20% silt/clay) in the infralittoral zone, extending from the extreme lower shore down to more stable circalittoral zone at about 15-20 m. The habitat supports a variety of animal-dominated communities, particularly polychaetes (*Magelona mirabilis*, *Spiophanes bombyx* and *Chaetozone setosa*), bivalves (*Fabulina fibula* and *Chamelea gallina*) and the urchin *Echinocardium cordatum*.

Situation : Au niveau de la frange infralittorale, en continuité avec les sables et sables envasés intertidaux (S03.02). Ces habitats ne sont émergés que lors des forts coefficients de marée.

Ri015_201

Roches et blocs supralittoraux à lichens

EUNIS 2004 : B3.11 Lichens or small green algae on supralittoral and littoral fringe rock
Cahiers d'habitats 2004 : (1170_1) La roche supralittorale



Description : Cet habitat est caractérisé par une succession verticale d'espèces de lichens : *Ramalina siliquosa*, petits arbuscules gris, *Lecanora atra*, en croûtes grises, *Xanthoria parietina* et *Caloplaca marina*, de couleur jaune et orangée, puis *Verrucaria maura* formant une patine incrustante noire.

Sur les falaises calcaires peuvent se développer des bandes gélatineuses de couleurs variées (orange, brun, noirâtre). Elles correspondent à des algues unicellulaires chrysophycées. Sur d'autres falaises de craie apparaissent des algues vertes filamenteuses : *Enteromorpha* spp., *Ulothrix* spp., *Urospora* spp., *Blidingia minima*...

Quelques rares espèces animales se réfugient dans les crevasses et anfractuosités où se maintient un minimum d'humectation : le gastéropode *Melaraphe neritoides*, le crustacéopode *Ligia oceanica* qui ne supporte pas l'immersion, le mille-pattes *Scolopanes maritimus*, l'insecte aptérygote *Petrobius maritimus*.

Les gastéropodes *Littorina saxatilis* et *Littorina neritoides* sont également présents.

Certains oiseaux nicheurs sont caractéristiques de ce milieu : la Mouette tridactyle (*Rissa tridactyla*), le Pétrel fulmar (*Fulmarus glacialis*), le Pingouin (*Alca torda*) et le Guillemot de Troil (*Uria aalge*).

Cet habitat est intéressant en tant qu'interface entre les milieux terrestre et aquatique. Milieu extrême pour les organismes, il est caractérisé par une très faible diversité. Il n'en constitue pas moins un habitat original.

Situation : Située entre la limite inférieure des végétaux terrestres comme les phanérogames halophiles et le niveau moyen des pleines mers de vives-eaux (PMVE), cette zone de contact entre la terre et la mer se trouve sous l'influence des embruns et n'est qu'exceptionnellement immergée. L'amplitude verticale de cet habitat (étage supralittoral) varie de quelques décimètres en mode abrité à plusieurs mètres en mode très exposé. L'inclinaison de la paroi rocheuse, sa topographie, son exposition et la nature de la roche sont autant de facteurs de variabilité.

Variation dans le temps : Variable selon les sites et les espèces. L'évolution se fait sous l'influence des espèces végétales endolithes qui érodent l'habitat lui-même.

Confusion possible avec d'autres habitats : La ceinture à *Verrucaria maura* est souvent confondue avec une laisse de produits pétroliers, mais il n'y a aucun risque de confusion avec d'autres habitats.

Tendance évolutive et menace potentielle : C'est l'habitat que l'homme est amené à nettoyer périodiquement après les échouages pétroliers accidentels, récurrents... Il est sous l'influence directe des écoulements polluants de toutes sortes. Cet habitat peut être, naturellement ou non, enrichi en nitrates. C'est le cas des falaises où nichent les oiseaux par exemple, le peuplement se restreint alors à une espèce d'algue verte : *Prasiola stipitata*.

Dans le cas de constructions portuaires ou de digues, cet habitat perd de son originalité (anfractuosités), il devient alors très monotone.

Roches et blocs médiolittoraux à dominance algale

Fucales des roches et blocs du médiolittoral supérieur

EUNIS 2004 : A1.211 *Pelvetia canaliculata* and barnacles on moderately exposed littoral fringe rock (Partie)
A1.212 *Fucus spiralis* on full salinity exposed to moderately exposed upper eu littoral rock (Partie)
A1.311 *Pelvetia canaliculata* on sheltered littoral fringe rock (Partie)
A1.312 *Fucus spiralis* on sheltered upper eu littoral rock (Partie)

Cahiers d'habitats 2004 : (1170_2) La roche médiolittorale en mode abrité (partie)



Description : Rochers escarpés et substrat mixte exposés à modérément exposés, dans la zone médiolittorale supérieure, caractérisés par les algues brunes *Pelvetia canaliculata* et *Fucus spiralis*.

Voir liste de flore et faune associées.

Très souvent en mosaïque avec les Galets et cailloutis intertidaux (S02.01) ou les Cirripèdes ou patelles des roches et blocs médiolittoraux (R03.01).

Situation : Cet habitat est généralement situé en dessous de la zone de Roches et blocs supralittoraux à lichens (R01). Sur les rivages abrités à extrêmement abrités, cet habitat est limité aux faces verticales ou très escarpées. Cet habitat n'est pas observé sur les rivages modérément exposés et abruptes, lesquels sont dominés par des cirripèdes et patelles (R03).



Ri017_006



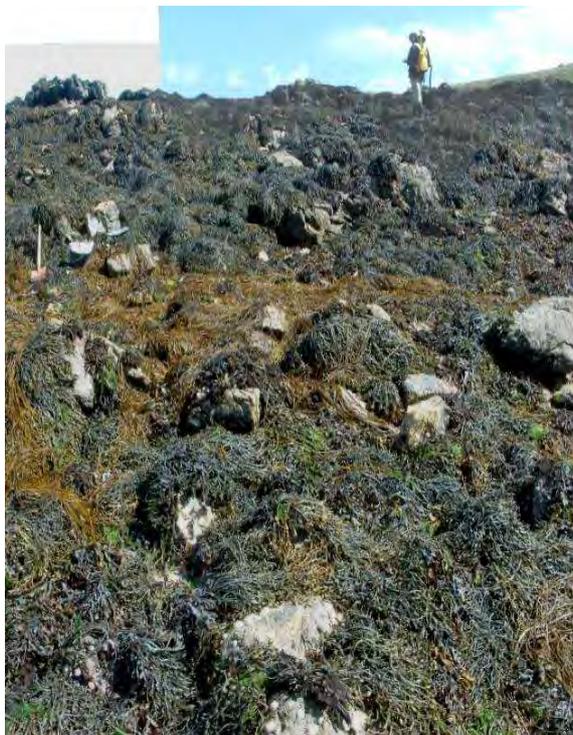
Ri017_006

Roches et blocs médiolittoraux à dominance algale

Fucales des roches et blocs du médiolittoral moyen

EUNIS 2004 : A1.151 *Ascophyllum nodosum*, sponges and ascidians on tide-swept mid eulittoral rock
A1.213 *Fucus vesiculosus* and barnacle mosaics on moderately exposed mid eulittoral rock
A1.221 *Mytilus edulis* and *Fucus vesiculosus* on moderately exposed mid eulittoral rock
A1.313 *Fucus vesiculosus* on moderately exposed to sheltered mid eulittoral rock
A1.314 *Ascophyllum nodosum* on very sheltered mid eulittoral rock

Cahiers d'habitats 2004 : (1170_2) **La roche médiolittorale en mode abrité (partie)**



Ri015_306

Description : Rochers et gros blocs modérément exposés à très abrités dans la zone médiolittorale moyenne, pouvant être soumis à des courants de marée modérés à forts, par exemple dans les goulets des bras de mer, et caractérisés par les algues brunes *Ascophyllum nodosum* et *Fucus vesiculosus*. Le mouvement de l'eau favorise la présence d'une faune riche comprenant plusieurs groupes d'animaux filtreurs. Sous le couvert formé par les algues brunes, il y a une biocénose diversifiée comprenant les algues rouges et des algues corallinacées encroûtantes, mais les algues vertes peuvent être présentes. La roche et les blocs sous-jacents hébergent des gastéropodes (Patelle, Bigorneaux,...) et crustacés (Balanes, Crabe vert,...).

Situation : Cet habitat se situe sur le rivage plus bas que l'habitat R02.01.

Variation dans le temps : Sur certains rivages, en particulier ceux qui sont modérément exposés à l'action des vagues, il peut y avoir des fluctuations dans l'abondance des Patelles, des Balanes et des Fucophycées. Par conséquent, sur une période de quelques années, un même rivage peut passer d'un habitat dominé par les Balanes et les Patelles (R03) à un habitat dominé par les Fucophycées (R02), en passant par des phases de mosaïques. *A. nodosum* peut vivre jusqu'à 25 ans, et cette biocénose est généralement très stable. *F. vesiculosus* ou *F. serratus* peuvent occuper des parcelles là où *A. nodosum* n'est plus présente.



Ri010_011

Roches et blocs médiolittoraux à dominance algale

Fucales des roches et blocs du médiolittoral inférieur

- EUNIS 2004 : A1.152 *Fucus serratus*, sponges and ascidians on tide-swept lower eu littoral rock
 A1.153 *Fucus serratus* with sponges, ascidians and red seaweeds on tide-swept lower eu littoral mixed substrata
 A1.214 *Fucus serratus* on moderately exposed lower eu littoral rock (partie)
 A1.2141 *Fucus serratus* and red seaweeds on moderately exposed lower eu littoral rock
 A1.222 *Mytilus edulis*, *Fucus serratus* and red seaweeds on moderately exposed lower eu littoral rock
 A1.315 *Fucus serratus* on sheltered lower eu littoral rock

Cahiers d'habitats 2004 : (1170_2) La roche médiolittorale en mode abrité (partie)



Ri015_110 avec au premier plan du S03.02 ou S07.02



Ri010_105 avec au premier plan du S03.02 ou S07.02

Description : Rochers et blocs stables sur des rivages modérément exposés à abrités dans la zone médiolittorale inférieure ou la frange infralittorale, avec un couvert d'algue brune *Fucus serratus* et une faune associée diversifiée. comprenant des gastéropodes (Patelles, Bigorneaux), des Cirripèdes, des Asctinies et des Eponges. Des algues vertes telles que *Enteromorpha intestinalis* et *Ulva lactuca* sont généralement présentes dans ou sous le couvert de *F. serratus*. On distingue plusieurs variantes de cet habitat selon que le *F. serratus* est associé à des algues rouges, des éponges (Champ de blocs) ou une biocénose de *Pholades* sur de la roche tendre. Des rivages plus abrités hébergent une population dense de *F. serratus* avec des algues rouges en moins grand nombre.

Situation : Cet habitat est en général situé immédiatement en dessous d'une mosaïque de *Fucus vesiculosus* et de Balanes (R02.02/R03.01) dans le cas de rivages modérément exposés, ou sous un couvert dense de *F. vesiculosus* ou de *Ascophyllum nodosum* (R02.02) dans le cas de rivages abrités. La frange infralittorale inférieure, plus bas sur les rivages modérément exposés, est dominée par la Laminaria *Laminaria digitata*, alors que la Laminaria *Laminaria saccharina* peut co-dominer sur les rivages abrités

Variation dans le temps : Les fluctuations d'une année à l'autre dans l'abondance de *F. serratus* et des algues rouges, en raison de facteurs tels que de fortes tempêtes, peuvent transformer cet habitat en un habitat dominé par des algues rouges sur les rivages modérément exposés.

Roches et blocs médiolittoraux à dominance animale

Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux

EUNIS 2004 : A1.112 *Chthamalus* spp. on exposed upper eu littoral rock

A1.113 *Semibalanus balanoides* on exposed to moderately exposed or vertical sheltered eu littoral rock

Cahiers d'habitats 2004 : (1170_3) La roche médiolittorale en mode exposé (partie)



Ri016

Description : Rochers et blocs de modérément à très exposés dans la zone médiolittorale supérieure et moyenne, caractérisés par une biocénose dense de Balanes, dont *Chthamalus montagui*, *Chthamalus stellatus* et *Semibalanus balanoides*, et de Patelle commune *Patella vulgata*. Les fentes et fissures humides de la roche constituent un refuge pour les petits individus des espèces suivantes : Moule commune *Mytilus edulis*, Littorine des rochers *Littorina saxatilis* et Bigorneau blanc *Nucella lapillus*. Les algues ne sont généralement pas présentes en grand nombre, mais les fentes et fissures de la roche peuvent abriter une biocénose algale clairsemée comportant l'algue verte *Enteromorpha intestinalis* et des algues corallinacées encroûtantes. On peut également y trouver des Actinies communes *Actinia equina*. Sur certains rivages, le lichen noir *Verrucaria mucosa* peut être relativement abondant (fréquent).

Situation : Sur des rivages exposés à très exposés, *Chthamalus* spp. forment souvent une bande blanche distincte au-dessus d'une bande plus foncée de *S. balanoides* dans la zone médiolittorale moyenne. Cet habitat est situé en dessous de la zone de lichen noir *Verrucaria maura* (R01) sur des rivages très exposés, et au-dessus de l'habitat de *M. edulis* et des Balanes (R03.02). Sur les rivages légèrement moins exposés, l'algue brune *Fucus vesiculosus* peut survivre, et il peut alors y avoir un habitat mixte de Balanes et de *F. vesiculosus* juste dessous.

Chthamalus spp. sont remarquablement abondantes dans la zone médiolittorale supérieure. Dans la zone médiolittorale inférieure, on retrouvera *Semibalanus balanoides*. Au niveau de la frange infralittorale et la frange infralittorale inférieure, on trouve souvent une biocénose dominée par l'algue brune *Himantalia elongata* et diverses algues rouges telles que *Corallina officinalis*, *Mastocarpus stellatus* et *Osmundea pinnatifida* (R07).

R03.01 peut également être présent sur les pentes escarpées et les faces verticales de rivages plus abrités, alors que des Fucophytes R02.02 dominent les zones moins escarpées.

Variation dans le temps : Les périodes de faible affouillement ou de temps calme peuvent permettre le développement d'une biocénose algale, ce qui crée un habitat plus diversifié (R02.02). Il s'agit d'un processus dynamique qui modifie certains sites avec le temps. Il faut davantage d'information pour déterminer la nature exacte de ce processus.

Roches et blocs médiolittoraux à très faible couverture macrobiotique

Roches et blocs médiolittoraux supérieur à très faible couverture macrobiotique

EUNIS 2004 : [Demander la création dans EUNIS](#)
Cahiers d'habitats 2004 : [\(1170_3\) La roche médiolittorale en mode exposé \(partie\)](#)

Habitat sous évalué dans le cadre de la cartographie des Abers car non discriminé comme habitat à identifier lors des campagnes de terrain.

A compléter

Description :

Situation :

Variation dans le temps :

Roches et blocs médiolittoraux moyen et inférieur à très faible couverture macrobiotique

EUNIS 2004 : [Demander la création dans EUNIS](#)
Cahiers d'habitats 2004 : [\(1170_3\) La roche médiolittorale en mode exposé \(partie\)](#)

Habitat sous évalué dans le cadre de la cartographie des Abers car non discriminé comme habitat à identifier lors des campagnes de terrain.

A compléter

Description :

Situation :

Variation dans le temps :

Roches et blocs de la frange infralittorale supérieure

Zone à *Himanthalia* et algues rouges

EUNIS 2004 : A1.123 *Himanthalia elongata* and red seaweeds on exposed lower eulittoral rock
Cahiers d'habitats 2004 : (1170_5) La roche infralittorale en mode exposé (partie)



Ri015_210

Description : Rochers exposés à modérément exposés de la zone médiolittorale inférieure ou de la frange infralittorale, caractérisés par l'algue brune *Himanthalia elongata* sur un tapis dense d'algues rouges. *H. elongata* peut être présente sur les rivages abrités et balayés par les marées des bras de mer. Normalement, l'algue brune *Fucus serratus* est également présente. Les algues rouges prédominantes sont généralement *Mastocarpus stellatus*, *Osmundea pinnatifida*, *Corallina officinalis* et *Palmaria palmata*. Elles ont tendance à pousser sur une croûte d'algues corallines roses *Lithothamnion* spp. Toute tache laissée libre par le tapis d'algues peut être colonisée par les Balanes *Semibalanus balanoides* ou *Balanus perforatus*, ainsi que par la Patelle commune *Patella vulgata*. Les fentes et fissures de la roche abritent souvent le Bigorneau blanc *Nucella lapillus*, les Littorines *Littorina* spp. et de petits individus de la Moule commune *Mytilus edulis*. En plus des algues dominantes, d'autres algues rouges, brunes et vertes sont présentes. Mentionnons des espèces telles que les algues rouges *Dumontia contorta*, *Lomentaria articulata* et *Porphyra* spp., les Laminaires *Laminaria digitata*, ainsi que les algues vertes *Enteromorpha intestinalis*, *Ulva lactuca* et *Cladophora rupestris*.



Ri015 : boutons d'*Himanthalia*

Situation : Sur certains rivages, cet habitat peut constituer une zone distincte entre une biocénose de *Fucus serratus* et de tapis d'algues rouges (R02.03) et une biocénose de Laminaires *Alaria esculenta* et *L. digitata* (R08.01). Cet habitat caractérise généralement les rivages trop exposés pour que le *Fucus serratus* puisse former un couvert dense, et se présente sous forme de grandes taches dans la zone de tapis de *F. serratus* ou d'algues rouges (R02.03). Par conséquent, des plants de *F. serratus* sont souvent présents dans le tapis de *H. elongata* et d'algues rouges.

Variation dans le temps : Au début du printemps, seuls les boutons caractéristiques de *H. elongata* sont présents, alors que les longues parties droites des thalles apparaissent plus tard au cours de la saison. Cet habitat peut donc ressembler beaucoup à R07.02 au printemps, et il faut donc évaluer ces habitats avec soin au début du printemps (voir les habitats semblables).

Distinction difficile entre R07.01 et R07.02, aucune distinction n'est faite au niveau de la cartographie

Roches et blocs de la frange infralittorale supérieure

Zone à *Mastocarpus* et autres algues rouges

EUNIS 2004 : A1.122 *Corallina officinalis* on exposed to moderately exposed lower eulittoral rock

A1.124 *Palmaria palmata* on very exposed to moderately exposed lower eulittoral rock

A1.125 *Mastocarpus stellatus* and *Chondrus crispus* on very exposed to moderately exposed lower eulittoral rock

A1.126 *Osmundea pinnatifida* on moderately exposed mid eulittoral rock

Cahiers d'habitats 2004 : **(1170_5) La roche infralittorale en mode exposé (partie)**

A compléter

Distinction difficile entre R07.01 et R07.02, aucune distinction n'est faite au niveau de la cartographie

Se référer aux définitions EUNIS

Correspond à 4 catégories EUNIS et compte tenu des variations dans le temps : pas simple de distinguer ce niveau ...

Description :

Situation :

Variation dans le temps :

Herbiers de zostères

Herbiers à *Zostera noltii*

EUNIS 2004 : A2.06 Littoral sediments dominated by aquatic angiosperms

A2.611 Mainland Atlantic *Zostera noltii* or *Zostera angustifolia* meadows

A2.6111 *Zostera noltii* beds in littoral muddy sand

Cahiers d'habitats 2004 : **Non individualisé dans le (1130_1) Slikke en mer à marée**



Ri017_108

Description : Sable vaseux fin ou vase sableuse dans les parties moyenne et supérieure de rivages à l'abri des vagues, où la Zostère naine *Zostera noltii* est fréquente ou plus abondante. Il est à noter que la présence de frondes éparses de *Z. noltii* ne change pas la nature de ce qui est par ailleurs un habitat de sable vaseux. Ce qui détermine la distribution spatiale de *Z. noltii* n'est pas tout à fait clair. On la trouve souvent dans de petites lagunes et cuvettes, où elle est submergée en permanence, et sur des rivages sédimentaires où la vase retient l'eau et empêche les racines de sécher. Une couche anoxique est généralement présente à moins de 5 cm de profondeur. L'endofaune est caractérisée par les Polychètes *Scoloplos armiger*, *Pygospio elegans* et *Arenicola marina*, des Oligochètes, l'Hydrobie *Hydrobia ulvae*, ainsi que les Bivalves *Cerastoderma edule* et *Macoma balthica*. L'algue verte *Enteromorpha* spp. peut être présente sur la surface des sédiments.

Situation : Cet habitat est le plus souvent situé sur des sables vaseux, dans la partie inférieure des estuaires et sur les côtes abritées, avec des habitats tels que les Sables et sables envasés intertidaux S03.02.

Variation dans le temps : Il peut y avoir des variations saisonnières dans l'aire couverte par les herbiers de la zone intertidale, car les plantes meurent sous l'effet du froid de l'hiver. Ces herbiers peuvent également être intensément broutés par les oies, ce qui peut réduire considérablement l'étendue de la couverture végétale. Dans les deux cas, les rhizomes des plantes restent en place dans les sédiments.



Ri017_117

Herbiers de zostères

Herbiers à *Zostera marina*EUNIS 2004 : A5.533 *Zostera* beds in full salinity infralittoral sedimentsA5.5331 *Zostera marina/angustifolia* beds on lower shore or infralittoral clean or muddy sandCahiers d'habitats 2004 : **Non individualisé dans le (1110_1) Sables fins propres et légèrement envasés , herbiers à *Zostera marina***Ri008_114 : *Z. marina* sur la droite ; zone de chevauchement avec les habitats de substrats meubles (S03.02) et rocheux (R02.03).Ri015_311 : à la limite de la frange infralittorale supérieure : Herbière à *Z. marina* au premier plan, zone à *Himanthalia* et algues rouges en arrière,

Description : Les herbiers de zostères marines *Zostera marina* se situent dans la zone infralittorale, généralement jusqu'à des profondeurs de 5 m. La partie haute des herbiers supporte l'émergence lors des basses mers de vive-eau.

Les herbiers de *Zostera marina* forment un habitat de qualité exceptionnelle. Ils hébergent de nombreuses espèces vagiles de crustacés et de poissons qui y trouvent abri et nourriture ; c'est le cas des représentants de la famille des Syngnathidés (*Entelurus aequoratus*, *Syngnathus acus*, *Siphonostoma typhle*, *Hippocampus antiquorum*, *H. guttulatus*...), des Gastérostéridés : *Spinachia spinachia*, *Gasterosteus aculeatus*, des Labridés... La matrice d'herbier est caractérisée par des bivalves très spécifiques de ces milieux anoxiques : *Loripes lacteus*, *Divaricella divaricata*.

Situation : Ils se développent en eaux peu profondes dès que l'hydrodynamisme permet le dépôt de particules fines, traduisant une certaine stabilité des sédiments. La nature des sédiments est variable allant du sable fin envasé au sable plus grossier. Les communautés benthiques associées dépendent de la nature du substrat.

Variation dans le temps : Les herbiers peuvent être endommagés par des activités de dragage, de chalutage ou de pêche à pied pour leur partie haute. Ils peuvent également être érodés par de fortes tempêtes qui provoquent une réduction de leur surface. La turbidité croissante des eaux côtières de même que le développement local d'algues vertes peuvent être, par réduction de l'apport de lumière, un élément défavorable à leur maintien.

Bancs à *Lanice*

EUNIS 2004 : A2.245 *Lanice conchilega* in littoral sand
Cahiers d'habitats 2004 : (1140_3) Estrans de sables fins (partie)

Ri031_025



Description : **A compléter**

Situation :

Variation dans le temps :



Retenues d'eau sur sédiments

EUNIS 2004 : **Demander la création dans EUNIS**
d'un nouveau code dans A2.8 Features of littoral sediment

Cahiers d'habitats 2004 : **Non individualisé dans le 1140**



Ri016_115



Ri015_212



Ri016_115

Description : Au niveau du médiolittoral inférieur, retenues d'eau sur sédiments ... **A compléter**

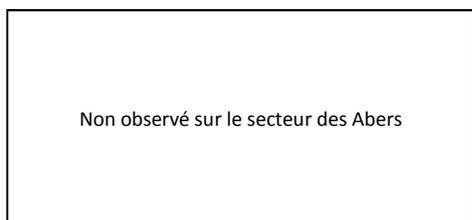
Situation :

Variation dans le temps :

Cuvettes en milieu rocheux

Cuvettes en milieu rocheux de la zone supralittorale

EUNIS 2004 : A1.42 Communities of rockpools in the littoral zone
Cahiers d'habitats 2004 : (1170_8) Les cuvettes ou mares permanentes (partie)



A compléter

Cuvettes en milieu rocheux de la zone médiolittorale

EUNIS 2004 : A1.41 Communities of littoral rockpools
Cahiers d'habitats 2004 : (1170_8) Les cuvettes ou mares permanentes (partie)



Ri015_402

Description : La topographie rocheuse peut être à l'origine de cuvettes de rétention d'eau de mer, de quelques décimètres à quelques mètres carrés. La flore et la faune y vivent submergées de façon permanente et sont ainsi peu affectées par le niveau marégraphique auquel ces mares sont situées. Cet habitat correspond donc à des enclaves écologiques.

Les cuvettes les moins profondes sont tapissées d'algues corallinacées encroûtantes ou en touffes, tandis que les plus profondes hébergent des Fucacées et des Laminaires. La présence de sables, et même de galets, vient modifier la composition qualitative des peuplements.

A ce niveau, le bord et le fond des cuvettes sont tapissés par des algues corallinacées, en croûtes minces de couleur lie de vin : *Lithothamnium lenormandii* et *L. incrustans*, accompagnées de touffes de *Corallina officinalis*. Les rhodophycées sont nombreuses : *Ceramium ciliatum*, *Cryptopleura ramosa*, *Dumontia contorta*, *Mastocarpus stellatus*, *Polysiphonia* spp. ... Parmi les algues vertes, citons *Bryopsis plumosa*, *Cladophora rupestris*, *Codium* spp. Les phéophycées sont quant à elles représentées par *Colpomenia peregrina*, *Dictyota dichotoma*,

Leathesia difformis, *Padina pavonica*, *Scytosiphon lomentaria*, *Taonia atomaria*.

Le broutage de ces algues est assuré par *Patella vulgata*, *Callochiton septemvalvis*, *Gibbula umbilicalis*, *G. cineraria*... L'anémone *Actinia fragacea* caractérise aussi ces milieux.

Situation : La morphologie des cuvettes est liée à la nature de la roche. Mais, plus que leur taille, c'est leur profondeur, de quelques centimètres à 1 ou 2 m, qui induit la plus grande variabilité.

L'amplitude des fluctuations écologiques (température, salinité, oxygène...) est très forte dans la partie supérieure de l'estran.

Les stress physiques que doivent supporter les organismes vivants s'atténuent sous le niveau de mi-marée. L'ombrage de surplombs peut modifier la composition algologique des peuplements.

Variation dans le temps : Pour l'ensemble des algues vertes et rouges, il existe une forte dynamique saisonnière. Elle est très importante dans les cuvettes où le brassage du sable et des graviers lors des tempêtes perturbe les peuplements.

REBENT

réseau benthique

contact@rebent.org
claire.rollet@ifremer.fr



Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer – Centre de Brest
Département Dynamiques de l'Environnement Côtier (DYNECO)
Service Applications Géomatiques (AG)

ROLLET Claire

Ifremer

UMR 8586 PRODIG – CNRS
Laboratoire de Géomorphologie et Environnement Littoral
Ecole Pratique des Hautes Etudes

BONNOT-COURTOIS Chantal



Annexe 6

Structure de la table attributaire associée à la couche cartographique des habitats

d'après Bajjouk T., 2009. Soutien aux actions Natura 2000 de la région Bretagne - Cahier des charges pour la cartographie d'habitats des sites Natura 2000 littoraux : Guide méthodologique. Réf. RST/IFREMER/DYNECO/AG/09-01/NATURA2000. 107p + annexes

| CHAMP | DESCRIPTION | TYPLOGIE | TAILLE | Exemple de saisie |
|------------|---|--|-----------|--|
| COD_EUR | Code européen du site Natura 2000 | | Txt (10) | FR5300010 |
| SITE | Nom du site Natura 2000 | | Txt (80) | Côte de Trestel à Paimpol, Estuaires du Trieux et du Jaudy |
| TRI_SITE | Trigramme du site | | Txt (3) | |
| COD_ZONE | Trigramme de la zone | | Txt (3) | BUG |
| ZONE | Appellation terrain des zones du site | | Txt (50) | Buguélès (cas du site du Trégor) |
| METHOD_NUM | Méthode utilisée pour la numérisation | Photo-interprétation Classification automatique Contour GPS Contour DGPS ... | Txt (30) | Photo-interprétation |
| SUPP_NUM | Support de numérisation des contours d'habitats | Photographies aériennes Orthophotographies Imagerie satellite Imagerie aéroportée Lidar ... | Txt (30) | Orthophotographies |
| DATE_SUPP | Date du support de numérisation (jj/mm/aaaa) | jj/mm/aaaa | Txt (10) | 29/03/2002 |
| NOM_AUT | Nom de l'auteur du polygone | | Txt (30) | |
| PRENOM_AUT | Prénom de l'auteur du polygone | | Txt (30) | |
| ORG_AUT | Organisme de l'auteur du polygone | | Txt (50) | |
| COM_NUM | Commentaires divers sur la numérisation du polygone | | Txt (255) | |
| VALIDATION | Précise si oui ou non le polygone a été validé | OUI / NON | Txt (3) | |
| METHOD_VAL | Précise la méthode utilisée pour la validation | Observation terrain Croisement d'informations Signature caractéristiques | Txt (40) | Observation terrain |
| DATE_VAL | Date de la validation | jj/mm/aaaa | Txt (20) | 29/06/2002 |
| NOM_VAL | Nom du valideur du polygone | | Txt (30) | |
| PRENOM_VAL | Prénom du valideur du polygone | | Txt (30) | |

| CHAMP | DESCRIPTION | TYPLOGIE | TAILLE | Exemple de saisie |
|------------|--|---|-----------|--|
| ORG_VAL | Organisme du valideur du polygone | | Txt (50) | |
| COM_VAL | Commentaires divers sur la validation | Croisement de données, justification si modification... | Txt (255) | |
| IC | Indice de confiance du polygone | 0 = Non déterminé 1 = qualification douteuse 2 = qualification certaine mais limites incertaines 3 = qualification certaine et limites certaines | INT (1) | 3 |
| COD_EUR27 | Code(s) d'habitat(s) générique(s). En cas de mosaïque, saisir en premier le code de l'habitat le plus dominant (saisie de 2 codes d'habitats au maximum séparés par un "/"). | | Txt (10) | Ex. 1. 1110 Ex. 2. 1170/1140 |
| LIB_EUR27 | Libellé(s) d'habitat(s) génériques. En cas de mosaïque, saisir en premier le libellé de l'habitat le plus dominant en cohérence avec l'ordre des codes habitats (saisie de 2 codes d'habitats au maximum séparés par un "/"). | | Txt (200) | Ex.1. Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine Ex.2. Récifs/Replats boueux ou sableux exondés à marée basse |
| THEM_EUR27 | Précise le libellé de l'habitat générique dominant pour permettre la réalisation de cartes thématiques sans mosaïques. | | Txt (100) | Récifs |
| COD_CH2004 | Code(s) d'habitat(s) élémentaire(s) (cahiers d'habitats 2004). En cas de mosaïque, saisir en premier le code de l'habitat le plus dominant (saisie de 2 codes d'habitats au maximum séparés par un "/"). | | Txt (30) | Ex. 1. 1110-2 Ex. 2. 1170-3/1140-6 |

| CHAMP | DESCRIPTION | TYPLOGIE | TAILLE | Exemple de saisie |
|------------|---|----------|-----------|--|
| LIB_CH2004 | Libellé(s) d'habitat(s) élémentaire(s) (cahiers d'habitats 2004) En cas de mosaïque, saisir en premier le libellé de l'habitat le plus dominant en cohérence avec l'ordre des codes habitats (saisie de 2 habitats au maximum séparés par un "/"). | | Txt (140) | Ex. 1. Sables moyens dunaires Ex. 2. La roche médiolittorale en mode exposé/Sédiments hétérogènes envasés |
| COD_NP09N1 | Code(s) d'habitat(s) Niveau 1 des nouvelles propositions de typologie pour la cartographie (version 2009). En cas de mosaïque, saisir en premier le code de l'habitat le plus dominant (saisie de 2 habitats au maximum séparés par un "/"). | | Txt (20) | |
| LIB_NP09N1 | Libellé(s) d'habitat(s) Niveau 1 des nouvelles propositions de typologie pour la cartographie (version 2009). En cas de mosaïque, saisir en premier le libellé de l'habitat le plus dominant en cohérence avec l'ordre des codes habitats | | Txt (200) | |
| THEM_NIV1 | Précise le libellé de l'habitat dominant du Niveau 1 des nouvelles propositions de typologie pour la cartographie (version 2009) pour permettre la réalisation de carte thématique sans mosaïques. | | Txt (100) | |
| COD_NP09N2 | Code(s) d'habitat(s) Niveau 2 des nouvelles propositions de typologie pour la cartographie (version 2009). En cas de mosaïque, saisir en premier le code de l'habitat le plus dominant (saisie de 2 habitats au maximum séparés par un "/"). Si le niveau 2 est renseigné, le niveau 1 doit l'être obligatoirement. | | Txt (20) | |

| CHAMP | DESCRIPTION | TYPOLOGIE | TAILLE | Exemple de saisie |
|------------|--|-----------|-----------|-------------------|
| LIB_NP09N2 | Libellé(s) d'habitat(s) Niveau 2 des nouvelles propositions de typologie pour la cartographie (version 2009). En cas de mosaïque, saisir en premier le libellé de l'habitat le plus dominant en cohérence avec l'ordre des codes habitats (saisie de 2 habitats au maximum séparés par un "/"). Si le niveau 2 est renseigné, le niveau 1 doit l'être obligatoirement. | | Txt (200) | |
| THEM_NIV2 | Précise le libellé de l'habitat dominant du Niveau 2 des nouvelles propositions de typologie pour la cartographie (version 2009) pour permettre la réalisation de carte thématique sans mosaïques. | | Txt (100) | |
| COD_NP09N3 | Code(s) d'habitat(s) Niveau 3 des nouvelles propositions de typologie pour la cartographie (version 2009) pour la cartographie Natura 2000. En cas de mosaïque, saisir en premier le code de l'habitat le plus dominant (saisie de 2 habitats au maximum séparés par un "/"). Si le niveau 3 est renseigné, les niveaux 1 et 2 doivent l'être obligatoirement. | | Txt (20) | |
| LIB_NP09N3 | Libellé(s) d'habitat(s) Niveau 3 des "Nouvelles Propositions" de Typologie (version 2009) pour la cartographie Natura 2000. En cas de mosaïque, saisir en premier le libellé de l'habitat le plus dominant en cohérence avec l'ordre des codes habitats (saisie de 2 habitats au maximum séparés par un "/"). Si le niveau 3 est renseigné, les niveaux 1 et 2 doivent l'être obligatoirement. | | Txt (200) | |

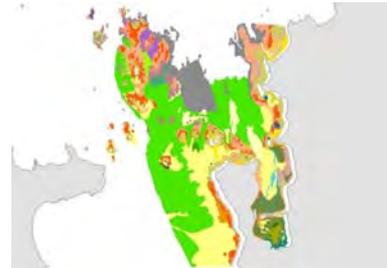
| CHAMP | DESCRIPTION | TYPLOGIE | TAILLE | Exemple de saisie |
|------------|--|--|-----------|--|
| THEM_NIV3 | Précise le libellé de l'habitat dominant du Niveau 3 des nouvelles propositions de typologie pour la cartographie (version 2009) pour permettre la réalisation de carte thématique sans mosaïques. | | Txt (100) | |
| PC_HABITAT | Proportions des habitats dans le polygone (cas de mosaïque d'habitats) à saisir dans l'ordre de saisie des habitats (saisie des proportions de 2 habitats au maximum séparés par un "/") | | Txt (5) | 80/20 |
| HAB_ADD | Permet de renseigner l'habitat additionnel qui doit être reconnu systématiquement comme une information complémentaire gérée en parallèle par rapport aux peuplements de surface. | Retenues d'eau sur sédiment Champs de blocs | Txt (30) | |
| SUBSTRAT | Description de la nature du substrat correspondant au polygone | | Txt (255) | Roche, Blocs sur roche, Sédiments hétérogènes envasés, Vase, ... |
| BIOCENOSE | Description de la biocénose présente dans la zone délimitée par le polygone | | Txt (255) | |
| SURF_M2 | Surface en m ² du polygone | | Float | 654321.01 (m ²) |
| SURF_HA | Surface en ha du polygone | | Float | 65.4321 (ha) |
| COMMENT | Permet la saisie de toute information complémentaire à celles contenues dans les autres attributs de la table. | | Txt (255) | |

Annexe 7

Métadonnées associées à la couche cartographique des habitats



Carte des habitats benthiques de l'île aux Dames et de Térénez (secteur de Morlaix) - Zone intertidale (multisource Rebent, 2011) Echelle : 1 / 10 000



| | |
|---|--------------------------------------|
| Identifiant du fichier | c43e3e8f-d545-4c0e-9304-f55079aa8665 |
| Langue | Français |
| Code du sujet | Jeu de données |
| Nom de la personne | Marie-Odile Lamirault-Gall |
| Organisation | Ifremer |
| Position | Gestionnaire de métadonnées |
| Adresse | missing |
| Ville | missing |
| Incorporation administrative | missing |
| Code postal | missing |
| Pays | missing |
| Adresse e-mail | contact@rebent.org |
| Fonction | Point de contact |
| Date de création | 2011-12-20T14:45:05 |
| Nom du standard de métadonnées | ISO 19115:2003/19139 |
| Version du standard de métadonnées | 1.0 |

:: Information sur la représentation spatiale

:: Information sur le système de référence

| | |
|-----------------------------|--------------------|
| Code | WGS 84 (EPSG:4326) |
| Nom de l'identifiant | EPSG |
| Version | 7.4 |

:: Information de l'identification

| | |
|-------------------------------------|---|
| Informations supplémentaires | missing |
| Titre | Carte des habitats benthiques de l'île aux Dames et de Térénez (secteur de Morlaix) - Zone intertidale (multisource Rebent, 2011) Echelle : 1 / 10 000 |
| Titre court | RBT_THM_TERENEZ_2011_RGF93_P |
| Date de publication | 2011-12-31T14:28:00 |
| Code | FRE-330-715-368-00032-RBT_THM_TERENEZ_2011_RGF93_P |
| Résumé | Cette carte des habitats benthiques de l'île aux Dames et de Térénez (secteur de Morlaix) est réalisée dans le cadre du REseau de surveillance BENThique (REBENT). Elle a été élaborée à partir de l'orthophotographie littorale 2000, d'une orthophotographie infra-rouge, de campagnes de validation de terrain entre 2008 et 2009 et de données complémentaires provenant de travaux antérieurs. L'analyse combinée de ces données permet d'établir une cartographie correspondant à la répartition des habitats à un moment donné. Toutes les données sont intégrées dans une base de données environnementales. La typologie des habitats retenue pour la cartographie est issue des Nouvelles propositions de typologie des habitats marins benthiques - Guillaumont B. et al., 2009. |
| But | Le REBENT (REseau de surveillance BENThique) a pour objectif 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 terme, 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 |

Reconnaissance Reconnaissance Rebent

:: Point de contact Point de contact

| | |
|---|-----------------------------|
| Nom de la personne Nom de la personne | missing |
| Organisation Organisation | Ifremer |
| Position Position | Responsable Rebent Bretagne |
| Adresse Adresse | missing |
| Ville Ville | missing |
| Incorporation administrative Incorporation administrative | missing |
| Code postal Code postal | missing |
| Pays Pays | missing |
| Adresse e-mail Adresse e-mail | contact@rebent.org |
| Fonction Fonction | Point de contact |

:: Point de contact Point de contact

| | |
|---|-------------------------|
| Position Position | missing |
| Nom de la personne Nom de la personne | Ronan Loarer |
| Organisation Organisation | Ifremer |
| Adresse Adresse | missing |
| Ville Ville | missing |
| Incorporation administrative Incorporation administrative | missing |
| Code postal Code postal | missing |
| Pays Pays | missing |
| Adresse e-mail Adresse e-mail | ronan.loarer@ifremer.fr |
| Fonction Fonction | A l'origine de |

:: Point de contact Point de contact

| | |
|---|--|
| Nom de la personne Nom de la personne | Claire Rollet |
| Organisation Organisation | Ifremer |
| Position Position | Responsable de la cartographie sectorielle intertidale pour le Rebent, Façade Bretagne |
| Adresse Adresse | missing |
| Ville Ville | missing |
| Incorporation administrative Incorporation administrative | missing |
| Code postal Code postal | missing |
| Pays Pays | missing |
| Adresse e-mail Adresse e-mail | claire.rollet@ifremer.fr |
| Fonction Fonction | A l'origine de |

:: Mots clés descriptifs Mots clés descriptifs

| | |
|---|------------------------------|
| Mot Clé Mot Clé | Habitats et biotopes |
| Date de la prochaine mise à jour Date de la prochaine mise à jour | unknown |
| Titre Titre | external.theme.inspire-theme |

:: Mots clés descriptifs Mots clés descriptifs

| | |
|---|-------------------------|
| Mot Clé Mot Clé | habitat |
| Mot Clé Mot Clé | benthos |
| Mot Clé Mot Clé | domaine benthique |
| Mot Clé Mot Clé | peuplement (biologique) |
| Mot Clé Mot Clé | biocénose |
| Date de la prochaine mise à jour Date de la prochaine mise à jour | unknown |
| Titre Titre | external.theme.gemet |

:: Mots clés descriptifs Mots clés descriptifs

| | |
|-----------------|------------|
| Mot Clé Mot Clé | Manche |
| Mot Clé Mot Clé | Bretagne |
| Mot Clé Mot Clé | Morlaix |
| Mot Clé Mot Clé | Ile Stérec |

:: Mots clés descriptifs Mots clés descriptifs

| Mot Clé Mot Clé | Recherche |
|--|--|
| Limitation d'utilisation Limitation d'utilisation | Ce produit a été élaboré dans le cadre du réseau de surveillance de la flore et de la faune benthiques marine REBENT, réseau qui associe des partenaires appartenant à divers organismes. La coordination du REBENT est assurée par l'Ifremer qui assure également l'administration des produits. Ce produit REBENT a été réalisé par l'Ifremer. Avant toute utilisation, lire la charte régissant les droits d'usage (http://www.rebent.org/fr/cartes-interactives/conditions-d-utilisation.php). Ces fichiers sont destinés à un usage personnel. Toute utilisation commerciale de ces données est strictement interdite. Pour tout usage autre que personnel, veuillez prendre contact avec l'administrateur du Serveur Sextant (sextant@ifremer.fr). Toute modification de ces données est soumise à une autorisation préalable. Pour cela veuillez prendre contact avec la Responsable de la Valorisation des produits cartographiques du REBENT Bretagne (contact@rebent.org). |
| Autres contraintes Autres contraintes | Obligation de citation sur la carte : "Source Loarer R., Rollet C., 2011 ; Produit numérique REBENT Ifremer, 2011" |
| Autres contraintes Autres contraintes | Obligation de citation dans la bibliographie : "Carte des habitats benthiques de l'île aux Dames et de Térénez (secteur de Morlaix) - Zone intertidale (multisource Rebent, 2011) Echelle : 1 / 10 000, Produit numérique REBENT Ifremer, 2011 ; Sources : Loarer R., Rollet C., 2011, Réseau de surveillance benthique REBENT, Région Bretagne. Approche sectorielle intertidale : Cartographie des habitats benthiques secteur de la baie de Morlaix. Rapport Ifremer RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-07/RL, 46 p. + annexes ; IGN 2000, Orthophotographie littorale pour le secteur de Morlaix, Date de prise de vue : 29/03/2002, ©ORTHOLITTORALE 2000 ; BLOM, Orthophotographie infra-rouge pour le secteur de Morlaix, Date de prise de vue : 18/09/2008 ; Campagnes de terrain REBENT intertidal, Ifremer - UMR 8586 PRODIG CNRS/EPHE - UMR 7144 CNRS Station Biologique de Roscoff (5 campagnes entre octobre 2008 et septembre 2009)" |

:: Echelle comparative Echelle comparative

| | |
|----------------------------------|--------------------------|
| Dénominateur Dénominateur | 10000 |
| Langue Langue | Français |
| Thématique Thématique | Biologie, faune et flore |
| :: Etendue Etendue | |
| Ouest Ouest | -3.9935302734375 |
| Est Est | -3.460693359375 |
| Sud Sud | 48.526611328125 |
| Nord Nord | 48.905639648438 |

:: Informations sur la distribution Informations sur la distribution**:: Distributeur Distributeur**

| | |
|--|---|
| Nom de la personne Nom de la personne | Administrateur du serveur Sextant |
| Organisation Organisation | Ifremer - Centre de Brest |
| Position Position | Dépositaire mandaté pour les données numériques |
| Adresse e-mail Adresse e-mail | sextant@ifremer.fr |
| Fonction Fonction | Distributeur |
| Nom Nom | Fichier de formes |
| Version Version | ESRI ArcGIS 9.2 |
| Nom Nom | missing |
| Adresse Internet Adresse Internet | http://www.rebent.org/cartographie/index.php |
| Protocole Protocole | WWW:LINK-1.0-http--link |
| Description de l'événement Description de l'événement | Site Web Rebent : données et cartes interactives |
| Nom Nom | missing |
| Adresse Internet Adresse Internet | http://www.rebent.org/fr/documentation/conditions-d-utilisation-des-documents.php |
| Protocole Protocole | WWW:LINK-1.0-http--link |
| Description de l'événement Description de l'événement | Charte régissant les droits d'usage des produits REBENT |
| Nom Nom | missing |
| Adresse Internet Adresse Internet | Classification EUNIS - European Environment Agency |
| Protocole Protocole | WWW:LINK-1.0-http--link |
| Description de l'événement Description de l'événement | Classification EUNIS - European Environment Agency |
| Nom Nom | missing |
| Adresse Internet Adresse Internet | http://www.searchmesh.net/Default.aspx?page=1616 |
| Protocole Protocole | WWW:LINK-1.0-http--link |
| Description de l'événement Description de l'événement | MESH (Mapping European Seabed Habitats) - Guide to marine habitat mapping |
| Nom Nom | missing |

Adresse Internet Adresse Internet <http://www.rebent.org/fr/le-rebent/projet-europeen-mesh/guide-mesh.php>
 Protocole Protocole WWW:LINK-1.0-http--link
 Description de l'événement Description Document MESH - Guide de cartographie des habitats marins (version française) de l'événement

:: Informations sur la qualité des données Informations sur la qualité des données

| | | |
|---|---|--|
| Code du sujet | Code du sujet | Jeu de données |
| Titre | Titre | INSPIRE |
| Date de la prochaine mise à jour | Date de la prochaine mise à jour | 2007-03-14 |
| Explication | Explication | Non évalué |
| Réussi | Réussi | false |
| Généralités sur la provenance | Généralités sur la provenance | SOURCES : - Loarer R., Rollet C., 2011, Réseau de surveillance benthique REBENT, Région Bretagne. Approche sectorielle intertidale : Cartographie des habitats benthiques secteur de la baie de Morlaix. Rapport Ifremer RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-07/RL, 46 p. + annexes ; - IGN 2000, Orthophotographie littorale pour le secteur de Morlaix, Date de prise de vue : 29/03/2002, ©ORTHOLITTORALE 2000 ; - BLOM, Orthophotographie infra-rouge pour le secteur de Morlaix, Date de prise de vue : 18/09/2008 ; - Campagnes de terrain REBENT intertidal, Ifremer - UMR 8586 PRODIG CNRS/EPHE - UMR 7144 CNRS Station Biologique de Roscoff : Ri031 (15-16/10/2008) ; Ri033 (14/01/2009) ; Ri034 (27/02, 11-12/03/2009) ; Ri036 (23-24/06/2009) ; Ri037 (18/09/2009). |
| But du processus | But du processus | missing |
| Description de l'événement | Description de l'événement | METHODES D'ETUDE : - Pour le suivi de la zone intertidale, on disposait au départ de : L'orthophotographie littorale (29/03/2002) acquise à 12h08 TU pour une hauteur d'eau de 33 cm ; L'orthophotographie IR fausse couleur (18/09/2008, prise de vue effectuée par des conditions marégraphiques moyennes) qui a servi à la délimitation des ceintures de fucales lors de la campagne Ri037 du cadastre conchylicole (couche numérique, version 2008) qui a permis de mesurer l'étendue des activités conchylicoles sur le secteur d'étude et d'évaluer l'impact de cette activité sur les habitats ; de l'inventaire 2007 des herbiers de zostères ; les informations se rapportant au secteur d'étude ont été intégrées, voire complétées, par les données terrain ; des monographies historiques de Louis Joubin (1907) et Paul Marais de Beauchamps (1914). L'analyse de ces données a permis d'effectuer une première identification des principales structures allant de la qualification de la valeur de pixel à la délimitation de zones plus ou moins homogènes. - En s'appuyant sur cette première interprétation, des campagnes de validation ont été planifiées. Sur le terrain, chaque événement (échantillonnage sédimentologique, description faunistique ou floristique, photographie, notes de terrain) a été associé à une position géographique en x et en y. Toutes les données du REBENT sont géoréférencées. C'est autour de cette composante spatiale que s'articulent l'acquisition, la gestion et l'exploitation des données. Cinq campagnes de terrain (Ri pour REBENT intertidal) ont été réalisées sur le secteur : Ri_031 en octobre 2008, Ri_033 en janvier 2009, Ri_034 en février et mars 2009, Ri_036 en juin 2009, Ri_037 en septembre 2009 ; Ces campagnes de terrain ont permis d'effectuer des validations pour 166 stations réparties sur près de 8 km2 et de collecter 28 échantillons sédimentaires représentatifs des différents faciès sédimentaires présents sur le secteur. - La diversité des données acquises sur le terrain génère un nombre important de fichiers de nature et de format différents : notes de terrain, photographies, résultats d'analyse... Ces informations sont complétées au fur et à mesure de l'avancement des analyses et du dépouillement des données. Afin d'être accessibles rapidement et simplement, toutes les données sont gérées au sein d'une géodatabase (concept d'ESRI) (Steven Piel, 2004) - système de base de données à référence spatiale. |
| Description de l'événement | Description de l'événement | CARTOGRAPHIE SEDIMENTAIRE : Pour chaque prélèvement sédimentaire effectué, une fiche de synthèse a été produite (références du prélèvement, localisation, photographies, courbe granulométrique ...). Les limites de classes retenues pour la granulométrie (logiciel GRADISTAT 4.0) du secteur intertidal de la baie de Morlaix correspondent à celles utilisées pour la cartographie morpho-sédimentaire en zone subtidale. Des informations supplémentaires concernant l'hydrodynamisme ont été associées. L'analyse des résultats couplée à l'agrégation de toutes les données disponibles permet la production de la cartographie morpho-sédimentaire, préalable indispensable à la cartographie des habitats benthiques. |
| Description de l'événement | Description de l'événement | CARTOGRAPHIE DES HABITATS BENTHIQUES : La cartographie finale est élaborée par analyse et recoupement de l'ensemble des données précédentes. Compte tenu de l'échelle de restitution (1/25000), la numérisation des polygones a été réalisée à l'échelle du 1/5000. La caractérisation des habitats intertidaux a été faite avec les Nouvelles propositions de typologie d'habitats marins benthiques publiées en 2009. Ces propositions permettent de conserver les correspondances avec les typologies EUNIS (EEA, 2004) et Natura 2000 (Bensettiti, 2004). |
| Description de l'événement | Description de l'événement | QUALITE DE LA CARTOGRAPHIE DES HABITATS (selon méthode d'évaluation MESH) : - Qualité de l'imagerie : 86.67% - Qualité de la vérité terrain : 80% - Qualité d'interprétation : 91.67% -> Score final : 86% (>74% : fiabilité très élevée) |
| Titre | Titre | Réseau de surveillance benthique REBENT, Région Bretagne. Approche sectorielle intertidale : Cartographie des habitats benthiques secteur de la baie de Morlaix |
| Date de la prochaine mise à jour | Date de la prochaine mise à jour | 2011-12-31 |
| Position | Position | missing |
| Nom de la personne | Nom de la personne | Ronan Loarer |
| Organisation | Organisation | Ifremer |
| Adresse | Adresse | missing |
| Ville | Ville | missing |
| Incorporation administrative | Incorporation administrative | missing |
| Code postal | Code postal | missing |
| Pays | Pays | missing |

| | |
|---|--|
| Adresse e-mail | ronan.loarer@ifremer.fr |
| Fonction | Auteur |
| Nom de la personne | Claire Rollet |
| Organisation | Ifremer |
| Position | Responsable de la cartographie sectorielle intertidale pour le Rebent, Façade Bretagne |
| Adresse | missing |
| Ville | missing |
| Incorporation administrative | missing |
| Code postal | missing |
| Pays | missing |
| Adresse e-mail | claire.rollet@ifremer.fr |
| Fonction | Auteur |
| Autres informations de référence | Rapport Ifremer RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-07/RL, 46 p. + annexes |
| Remarque sur la mise à jour | Métadonnées en cours de rédaction |