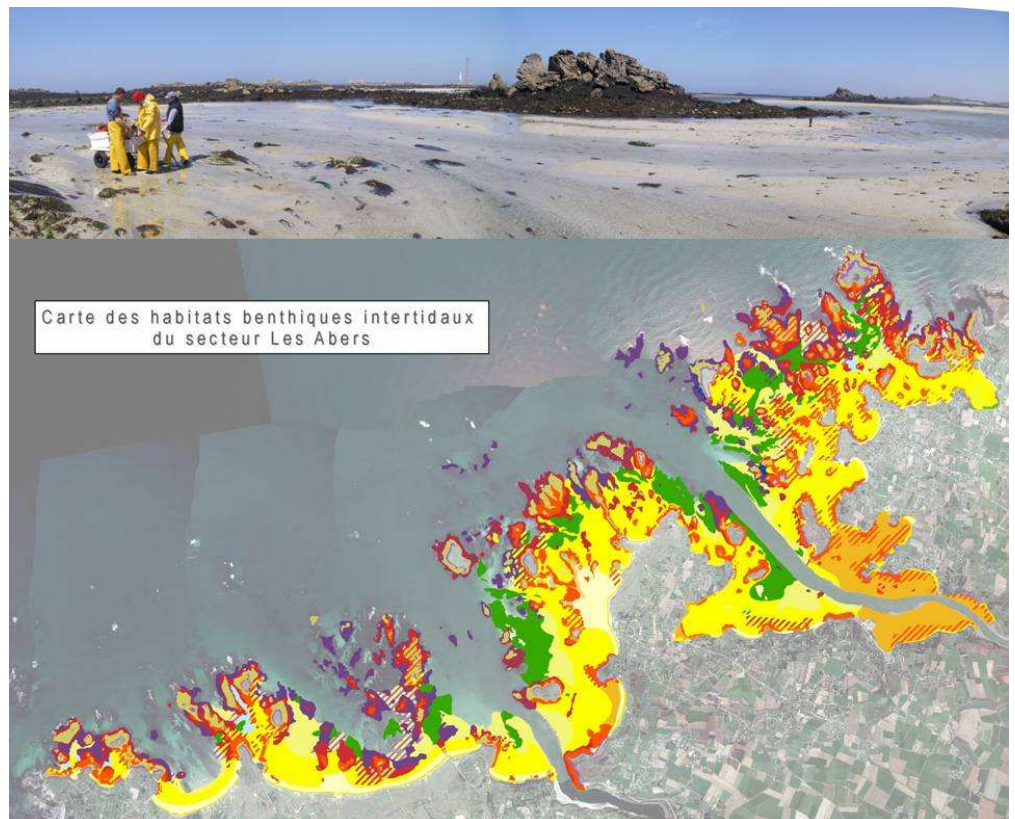


Réseau de surveillance benthique

Région Bretagne

Approche sectorielle intertidale : Cartographie des habitats benthiques Secteur des Abers



Coordination

Citation du document:

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

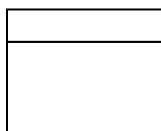
Note : les travaux de Nolwenn HAMON réalisés dans le cadre de son stage de Master 1 Expertise et Gestion de l'Environnement Littoral (EGEL) sont intégrés dans ce document.

HAMON N., ROLLET C. (encadrement), 2009. Réseau de surveillance benthique. Région Bretagne. Cartographie des habitats benthiques intertidaux de la presqu'île Sainte-Marguerite – Secteur des Abers. (Rapport de stage M1 EGEL, IUEM). DYNECO/AG/09-16/NH

Historique du document

Date	Auteur(s)	Version
01/09/2009	N. HAMON C. ROLLET	Presqu'île Ste Marguerite
21/06/2010	C. ROLLET	Version intermédiaire Secteur complet
10/01/2011	C. ROLLET C. BONNOT-COURTOIS R. LOARER	Version définitive Secteur complet

Sources des illustrations de la page couverture



© C. ROLLET, REBENT, Ifremer

Produit numérique REBENT
© Ortholittorale2000

Coordination générale :

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

Rédaction :

Claire ROLLET ⁽¹⁾
Chantal BONNOT-COURTOIS ⁽²⁾
Nolwenn HAMON ⁽³⁾
Ronan LOARER ⁽¹⁾

Participation aux campagnes sur le terrain :

Baptiste BERTRAND ⁽¹⁾
Chantal BONNOT-COURTOIS ⁽²⁾
Chantal CROGUENNEC ⁽¹⁾
Eric DE OLIVEIRA ⁽¹⁾
Franck GENTIL ⁽⁶⁾
Brigitte GUILLAUMONT ⁽¹⁾
Nolwenn HAMON ⁽³⁾
Antoine HUGUET ⁽⁵⁾
Marie-Odile LAMIRAULT-GALL ⁽¹⁾
Chantal LE GAC-ABERNOT ⁽⁴⁾
Laurent LEVEQUE ⁽¹⁾
Ronan LOARER ⁽¹⁾
Steven PIEL ⁽¹⁾
Jacques POPULUS ⁽¹⁾
Claire ROLLET ⁽¹⁾
Mickaël VASQUEZ ⁽¹⁾

Equipe technique ayant participé à la réalisation de la cartographie :

Baptiste BERTRAND ⁽¹⁾
Marie HEIM ⁽¹⁾
Xavier ROZEC ⁽¹⁾

⁽¹⁾ **IFREMER – Centre de Brest**, Département Dynamiques de l'Environnement Côtier (DYNECO), Service Applications Géomatiques (AG)

⁽²⁾ **UMR 8586 PRODIG – CNRS**, Laboratoire de Géomorphologie et Environnement Littoral, Ecole Pratique des Hautes Etudes

⁽³⁾ **Institut Universitaire Européen de la Mer**, Master Expertise et Gestion de l'Environnement Littoral (EGEL)

⁽⁴⁾ **IFREMER – Centre de Brest**, Département Dynamiques de l'Environnement Côtier (DYNECO), Laboratoire Ecologie Benthique (BENTHOS)

⁽⁵⁾ **IFREMER – Centre de Nantes**, Département Dynamiques de l'Environnement Côtier (DYNECO), Service Valorisation de l'Information pour la Gestion Intégrée Et la Surveillance (VIGIES)

⁽⁶⁾ **UMR 7144 – CNRS Station Biologique de Roscoff**

AVANT PROPOS	7
Introduction	9
1. Secteur des Abers	10
2. Approche sectorielle intertidale	13
3. Inventaire des données disponibles	16
3.1. Données de référence	16
3.1.1. Supports d'imagerie aérienne et satellite	16
3.1.2. Données alti-bathymétriques.....	17
3.1.3. Cadastre conchylicole.....	19
3.1.4. Données complémentaires	20
3.2. MNT et carte alti-bathymétrique	20
3.2.1. Profils topographiques	20
3.2.2. Traitements d'exagération	23
3.2.3. Carte alti-bathymétrique	23
3.3. Données de terrain	27
3.3.1. Campagnes REBENT intertidales	27
3.3.2. Analyses granulométriques et fiches de synthèse.....	27
4. Cartographie des habitats benthiques	31
4.1. Typologie	31
4.2. Identification des habitats.....	32
4.2.1. Principe.....	32
4.2.2. Etagement des algues selon les niveaux d'immersion.....	33
4.2.3. Illustration de l'identification des habitats	34
4.2.4. Habitats sous influence anthropique	36
4.3. Métadonnées	37
4.4. Analyse de la répartition des habitats.....	41
CONCLUSION	44
BIBLIOGRAPHIE	45
TABLE DES ILLUSTRATIONS	47
ANNEXES	49

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) 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

* *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.*

zone subtidale. Ces travaux font appel à un arsenal de techniques innovantes, en particulier le LIDAR (télémétrie 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.

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).

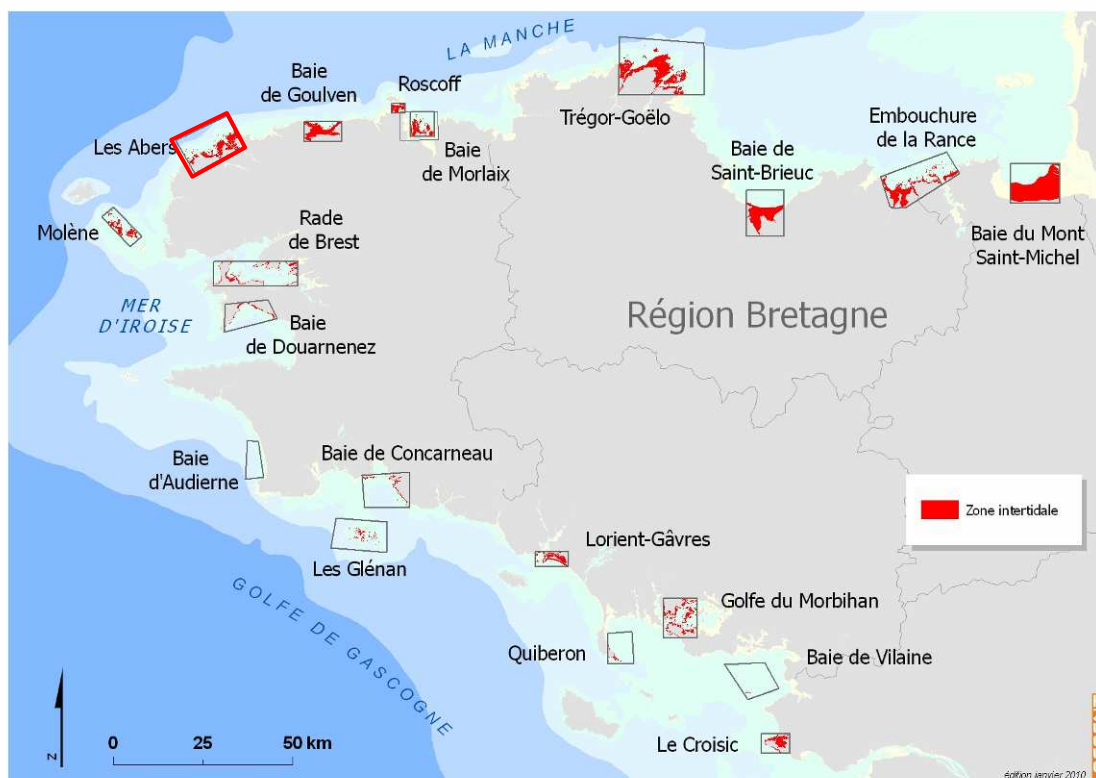


Figure 1 : Carte de répartition des secteurs de référence du REBENT Bretagne.
Le secteur 'Les Abers' est encadré en rouge.

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 de l'ensemble des travaux menés sur le secteur 'Les Abers' de 2004 à 2010 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.

1. Secteur des Abers

Situé à l'extrémité Nord-Ouest du Finistère (29), le secteur des Abers couvre plus de 13 km de littoral compris entre Portsall et l'Île Vierge, incluant les embouchures de l'Aber Benoît et de l'Aber Wrac'h (Figure 2).



Figure 2 : Localisation du secteur des Abers. Source : IGN et SHOM

Ce littoral extrêmement découpé offre un paysage remarquable. Une succession de criques, de plages, de cordons littoraux et de platiers rocheux constitue l'estran dont la largeur varie de quelques centaines de mètres à près de 2 kilomètres. La multitude d'îlots et de platiers rocheux qui parsèment l'avant-côte vers le large ainsi que le fort hydrodynamisme du secteur entraînent une géomorphologie côtière complexe qui permet d'observer une très grande diversité d'habitats marins.

Dans le cadre de l'approche sectorielle du REBENT, ce secteur des Abers a été sélectionné pour le grand développement d'une part, de ceintures d'algues, en particulier de ceintures de fucales en zone intertidale (Figure 3), et d'autre part, d'herbiers de zostères sur de grandes surfaces (Figure 4). Particulièrement sensibles aux perturbations environnementales, ces derniers font l'objet d'un suivi particulier. En tant qu'habitats remarquables, les herbiers de zostères s'avèrent être de très bons indicateurs de la qualité biologique des eaux marines.

La zone d'étude d'une superficie de 22 km² a été couverte aux cours de 10 campagnes de validation de terrain soit 21 marées. Les données acquises sur le terrain sont présentées plus loin dans le document.



Figure 3 : Paysage typique du secteur des Abers sur lequel on distingue nettement l'importance des ceintures de fucales et leur répartition en mosaïque avec des substrats meubles.



Figure 4 : Paysage du secteur des Abers avec au premier plan des herbiers de zostères marines (*Zostera marina*) et en arrière plan le phare de l'île Vierge.

2. 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 5) (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.

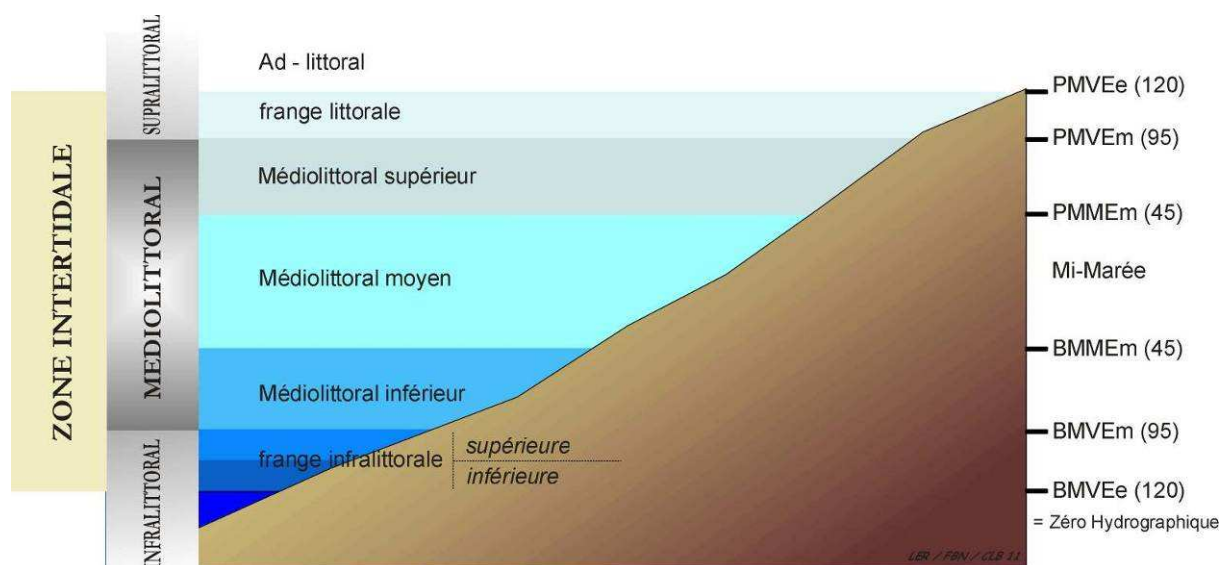


Figure 5 : Etagement de la zone intertidale

(**PMVEe** : Pleine Mer de Vive-Eau exceptionnelle ; **PMVEm** : Pleine Mer de Vive-Eau moyenne ; **PMMEm** : 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)

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 6). 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 Quadrige^{2*}.

* Quadrige² : Base de données nationale de la surveillance du littoral gérée par l'Ifremer

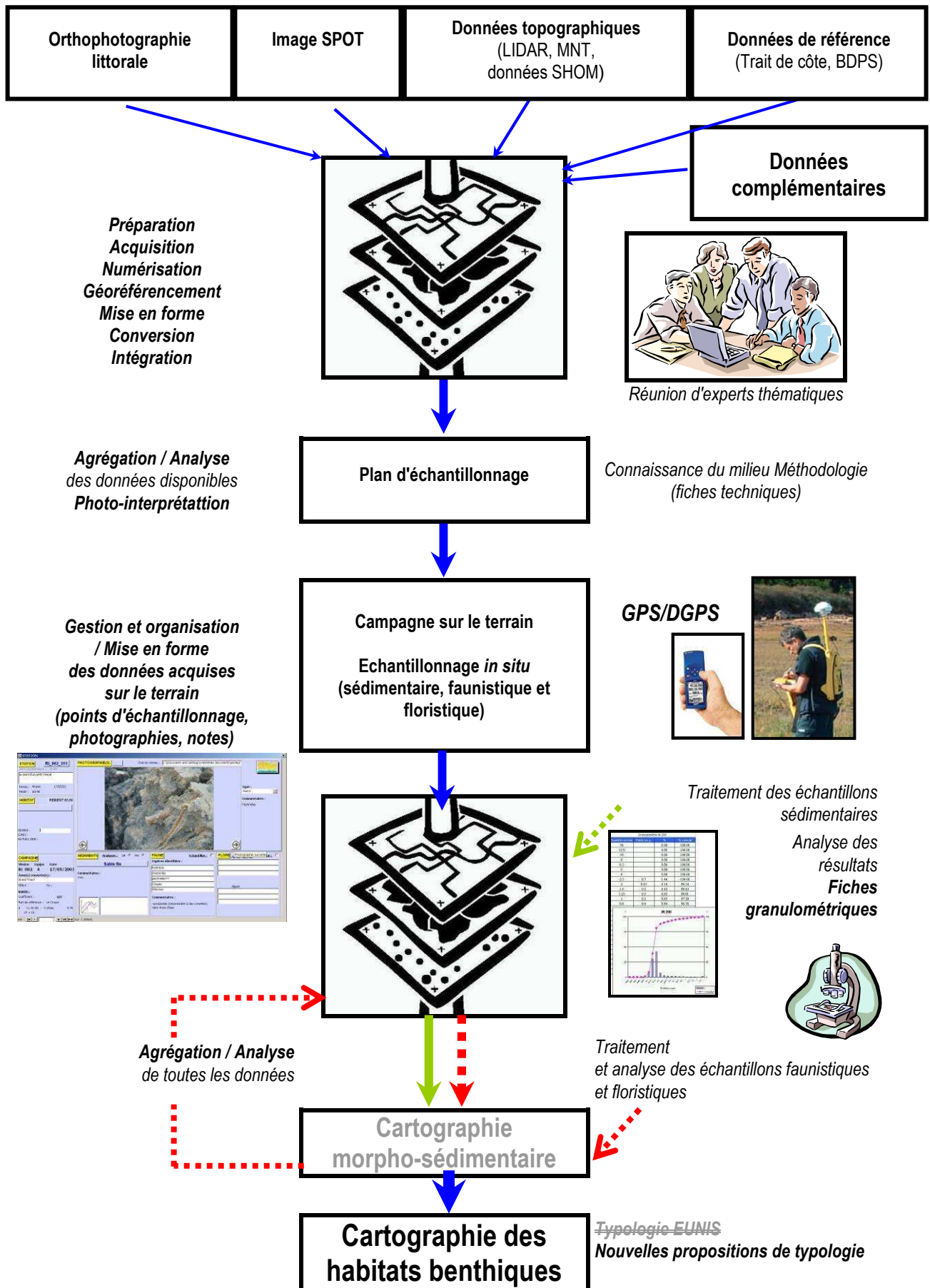


Figure 6 : Cartographie sectorielle intertidale : traitement des données (D'après ROLLET *et al.*, 2005)

3. Inventaire des données disponibles

Toutes les données sont géoréférencées et leur acquisition, leur gestion et leur exploitation s'articulent autour de cette composante spatiale. Un important travail de mise en cohérence de l'ensemble des données est nécessaire pour pouvoir agréger de façon homogène les nouveaux résultats avec les données pré-existantes afin de les intégrer dans un SIG à référence unique.

Note technique : La manipulation des données ainsi que la majorité des traitements cartographiques effectués pour aboutir à la cartographie finale du secteur des Abers ont été réalisés en RGF93 (Réseau Géodésique Français 1993), système géodésique de référence national, projection en Lambert 93, à l'aide du logiciel ArcGIS (©ESRI). Afin de faciliter leur manipulation après traitement, les images de grande résolution très volumineuses ont été compressées au format .ecw, format compatible avec le SIG.

3.1. Données de référence

3.1.1. Supports d'imagerie aérienne et satellite

L'ortholittorale 2000

Les orthophotographies littorales sont des photographies aériennes ayant subi une orthorectification. L'orthorectification permet de corriger les déformations de l'image dues à la prise de vue et au relief de la zone photographiée et de la géoréférencer. Ainsi corrigée, la photographie aérienne devient conforme en tout point à un système de projection cartographique et peut être intégrée directement au sein d'un SIG. Distribuées par le Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement (CETE) de Rouen, les orthophotographies littorales ont une bonne précision, de l'ordre de 50 cm, et répondent à un cahier des charges précis (Rollet, 2005 a & 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 sur la photo-interprétation, préalable indispensable aux campagnes de terrain, qui permet la délimitation et l'identification des principales structures présentes dans la zone d'étude.

La photo-interprétation présente cependant quelques inconvénients dont il faut avoir conscience. Ce support est une représentation figée à un instant donné et dépend donc très fortement de la saison ou de l'heure de la prise de vue, élément déterminant en zone intertidale. 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.

La date d'acquisition des clichés ayant permis la production de l'orthophotographie utilisée comme support de référence pour l'étude du secteur des Abers est le 29 mars 2002 à 10h42, ce qui correspond à une hauteur d'eau approximative de 1,7 m au moment de la prise de vue. Un réhaussement de l'image a été nécessaire pour que les structures de l'estran et leurs limites apparaissent nettement, et soient plus facilement identifiables (Figure 7).



Figure 7 : © Ortholittorale 2000 (29 mars 2002, 10h42)

L'image satellite SPOT 5

L'image SPOT (Satellite Pour l'Observation de la Terre) est acquise à plus de 800 km d'altitude assurant la production d'images couvrant de très grandes superficies. Troisième génération du système, SPOT-5, lancé en mai 2002, permet la création d'image à 2,5 mètres de résolution à partir de deux images à 5 mètres acquises simultanément avec un demi-pixel de décalage.

L'image utilisée dans le cadre de cette étude a été extraite de l'image SPOT acquise à marée basse le 18 avril 2003. Cette image avait déjà subi un traitement dans le visible et le proche infrarouge afin de faire apparaître la couverture végétale (Figure 8). En zone intertidale, les secteurs en rouge correspondent à la couverture algale et l'intensité de la teinte rouge peut aider à l'évaluation du taux de couverture (Mouquet *et al.*, 2007).



Figure 8 : Image SPOT-5 du secteur des Abers (18 avril 2003).
La couverture végétale apparaît en rouge.
(Source : ©SPOT Image, traitement REBENT)

3.1.2. Données alti-bathymétriques

Les LIDAR (Light Detection And Ranging) topographique et bathymétrique

Cette technique de télédétection par laser aéroporté permet de mesurer précisément l'altitude d'un point au sol. La mesure du délai entre l'émission et la réception de ce signal lumineux, réfléchi après avoir rencontré le sol ou tout autre objet, renseigne sur la distance entre l'avion et la surface étudiée. Les levés LIDAR nécessitent des conditions météorologiques optimales, en particulier l'absence de nuages entre l'avion et le sol (Rollet *et al.*, 2008). Deux systèmes ont été successivement mis en œuvre sur le secteur :

- le LIDAR topographique, pour lequel les levés doivent tenir compte de la marée, utilise un faisceau lumineux infrarouge déterminant le relief émergé et la surface de l'eau (campagne d'acquisition en octobre 2004)
- le LIDAR bathymétrique, qui en plus d'un faisceau infrarouge est équipé d'un faisceau vert destiné à pénétrer dans la colonne d'eau. La pénétration du signal dépend de la turbidité de l'eau (campagne d'acquisition en décembre 2005).

Le MNT (Modèle Numérique de Terrain)

Un MNT permet une représentation de la topographie d'un secteur, en termes d'altimétrie et/ou de bathymétrie. De type raster, le MNT de la zone des Abers, issu de sources multiples, a été réalisé par le bureau d'étude Hocer (Desmazes, 2008), après traitement de données fournies par l'Ifremer. Les données sources sont les suivantes :

- des mesures de LIDAR topographiques (octobre 2004)
- des mesures de LIDAR bathymétriques (décembre 2005)
- des mesures de sondeur multifaisceaux (Seabat) réalisées sur les petits fonds
- des données de sondes Ifremer dans l'Aber Benoit (levé historique)
- des données de sondes SHOM Histolitt.

Ce MNT au format GRID sert de base à l'élaboration de la carte alti-bathymétrique du secteur des Abers, comme détaillé ultérieurement dans le paragraphe 3.2.

Pour la cartographie des habitats benthiques, il est intéressant de transcrire les informations altimétriques d'un MNT en pourcentages d'immersion, puisque la répartition des habitats, comme les ceintures algales, se traduit plus en niveau d'immersion qu'en niveau altimétrique. Le tableau suivant (Tableau 1) présente cette transcription réalisée grâce aux travaux d'Eric De Oliveira (2005).

Port de référence : L'Aber Benoît		0 SHOM = - 4,22 m IGN			
<i>Etage</i>	<i>Niveaux estran</i>	<i>Marée</i>	<i>Coefficient</i>	<i>Niveaux de marée en cm (1)</i>	<i>Immersion annuelle en % (2)</i>
Supralittoral	<i>frange supralittorale</i>	PMVEe	120	880	
Médiolittoral	<i>supérieur</i>	PMVEm	95	795	1,3
				708	10
	<i>moyen</i>	PMMEm	45	630	23
				619	25
		NM		468	50
	<i>inférieur</i>	BMMEm		316	75
			305	77	
			287	80	
		BMVEm	95	125	98
Infralittoral	<i>frange infralittorale</i>	BMVEe	120	0	

(1) extrait des Niveaux de référence de la marée dans les ports de France (SHOM)
(2) cf. travaux de De Oliveira (juin 2005) (annual pourcentage.xls)

PMVEe : Pleine Mer de Vive-Eau exceptionnelle ; **PMVEm** : Pleine Mer de Vive-Eau moyenne ; **PMMEm** : Pleine Mer de Morte-Eau moyenne ; **NM** : Niveau Moyen ; **BMMEm** : Basse Mer de Morte-Eau moyenne ; **BMVEm** : Basse Mer de Vive-Eau moyenne ; **BMVEe** : Basse Mer de Vive-Eau exceptionnelle

Tableau 1 : Délimitation des niveaux d'estran en fonction du pourcentage annuel d'immersion (d'après DE OLIVEIRA, 2005)

Ces travaux fournissent les équivalences entre les coefficients de marée, les pourcentages annuels d'immersion et les niveaux d'immersion (en cm) pour le secteur des Abers. Ils permettent notamment d'extraire du MNT les courbes de niveaux correspondant aux limites théoriques des étages constituant l'estran, à savoir :

- PMME (Pleine Mer de Morte-Eau moyenne), limite entre le médiolittoral supérieur et moyen ;
- NM (Niveau Moyen) ;
- BMME (Basse Mer de Morte-Eau moyenne), limite entre le médiolittoral moyen et inférieur.

Le détail de la répartition biologique des espèces végétales sur l'estran, basée en partie sur ces niveaux d'immersion, sera abordé dans la partie 4.2.2 de ce document, axée sur l'identification des habitats.

Note technique : L'utilisation de la calculatrice raster (ArcGIS/Spatial Analyst) sur le MNT des abers permet d'extraire les courbes de niveaux correspondantes (Figure 9).

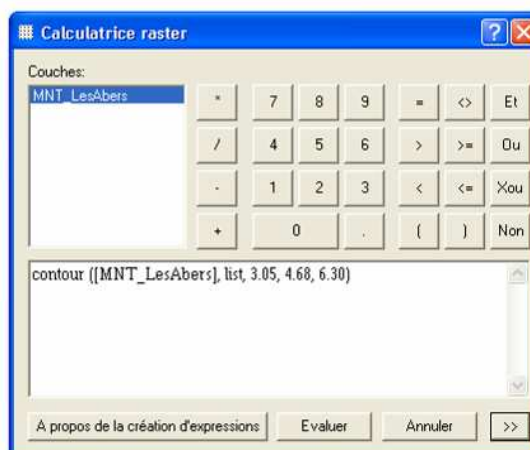


Figure 9 : Formule pour l'extraction des courbes de niveaux d'immersion à partir du MNT au format GRID d'ArcGIS

3.1.3. 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).

Dans le cadre de l'étude sur le secteur des Abers, la DDAM du Finistère, a mis à disposition la couche numérique (version 2008) du cadastre conchylicole (Figure 10). Selon une convention établie entre la DDAM29 et l'IFREMER, il est entendu que la mention : "DDAM29 – novembre 2008 – reproduction interdite" apparaisse systématiquement sur tout document produit à partir de ces données.

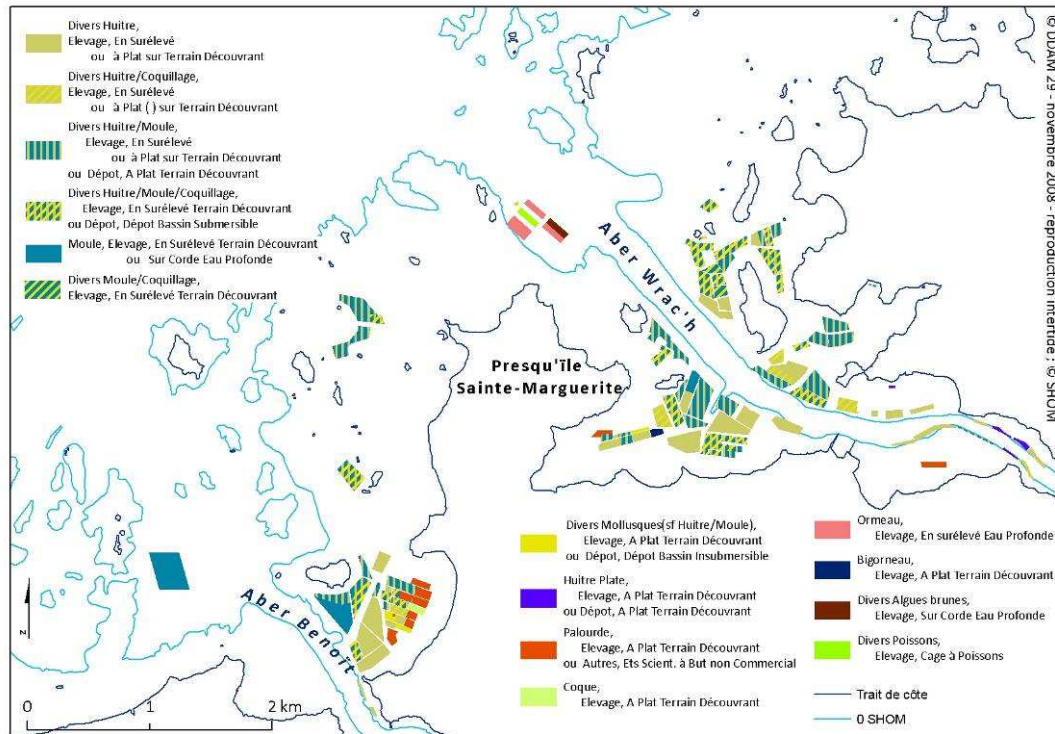


Figure 10 : Cadastre conchylicole pour le secteur des Abers (mise en forme cartographique à partir des informations associées à chaque parcelle) ©DDAM29 – novembre 2008 – reproduction interdite

Cette donnée permet de mesurer l'étendue des activités conchylicoles sur le secteur d'étude où coexistent une diversité d'espèces (huîtres, moules, palourdes, ormeaux, divers coquillages,...), plusieurs types de concession (élevage ou dépôt) et encore diverses techniques mises en œuvre (en surélevé, à plat, en terrain découvrant, en eau profonde,...).

3.1.4. Données complémentaires

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

- L'inventaire 2007 des herbiers de Zostères (*Zostera marina* et *Zostera noltii*) de la région Bretagne (Rollet C. Coord. 2008). Les informations présentes dans cette couche se rapportant au secteur des Abers ont été intégrées, mais aussi complétées par les données de terrain;
- La cartographie de la végétation marine côtière du secteur de l'Aber Wrac'h et de l'Aber Benoît réalisée en 1987 par J.-Y. Piriou (Piriou *et al.*, 1987). L'intérêt de cette cartographie est de la comparer avec celle produite dans le cadre de la cartographie sectorielle du Rebent afin d'évaluer l'évolution de la couverture algale ;
- L'utilisation de SPOT pour la cartographie bio-sédimentaire des estrans (Pérez Escobar, 2006). Le rapport est très intéressant mais, malheureusement, les données numériques associées n'ont pas été retrouvées et, par conséquent, n'ont pas pu être prises en compte.

3.2. MNT et carte alti-bathymétrique

La carte alti-bathymétrique du secteur, réalisée à partir du MNT, constitue une étape importante dans le processus de cartographie des habitats. En effet, l'analyse en 2,5D des données LIDAR permet de mettre en évidence les grandes structures sédimentaires et souligne les détails de la morphologie de l'estran. Des coupes transversales ou profils topographiques aident à quantifier l'amplitude des accumulations sédimentaires et/ou la profondeur des chenaux.

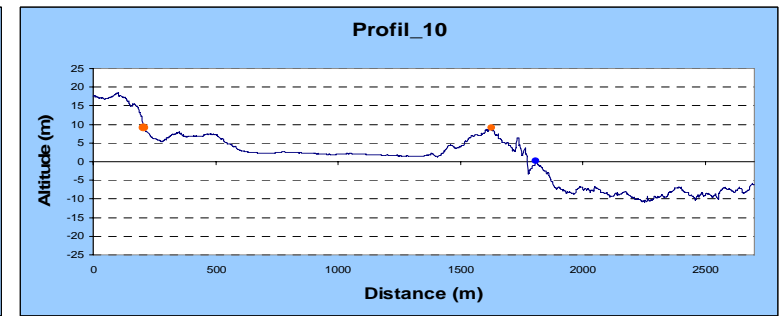
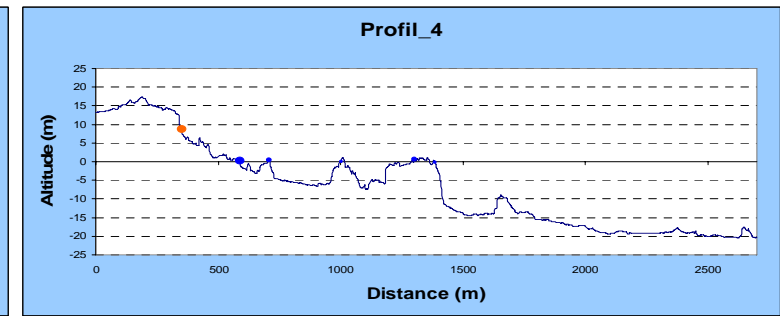
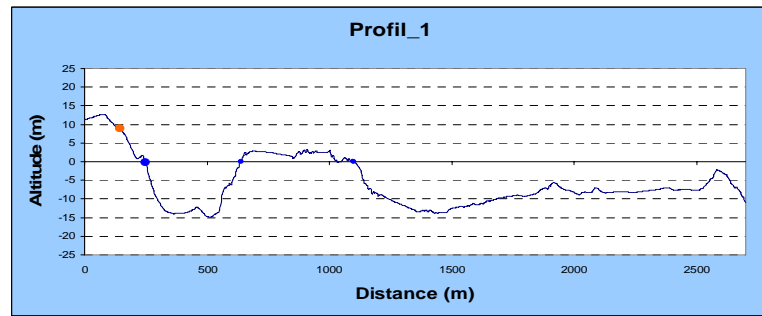
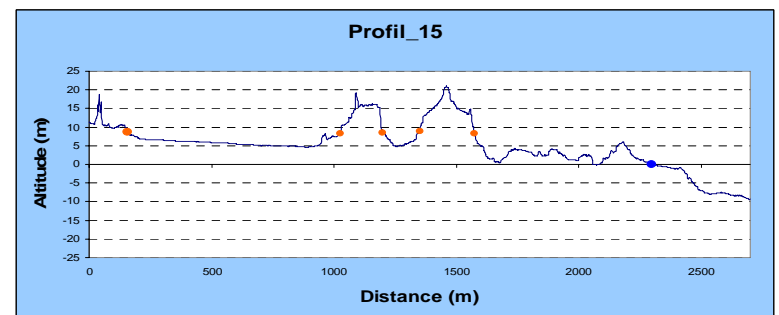
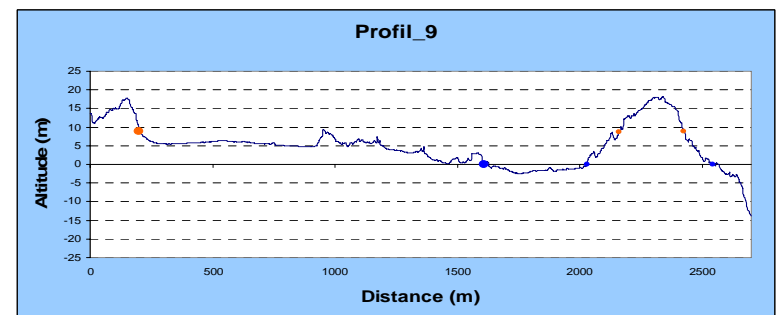
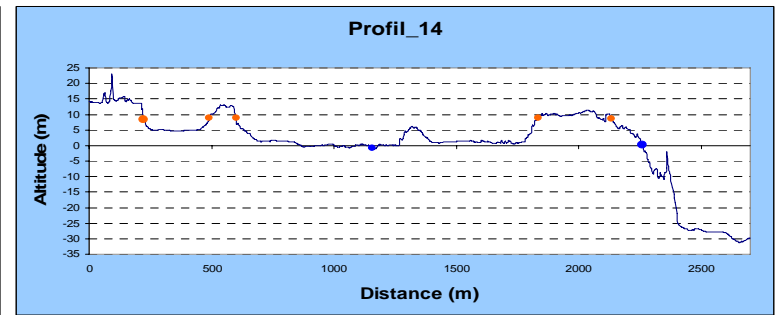
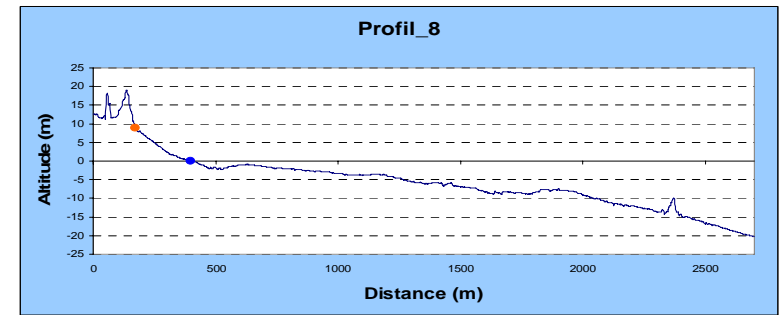
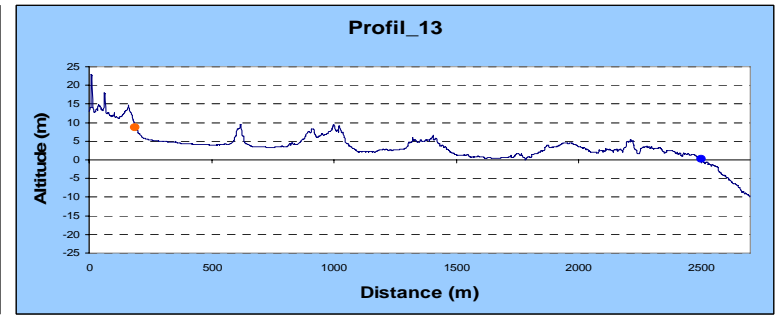
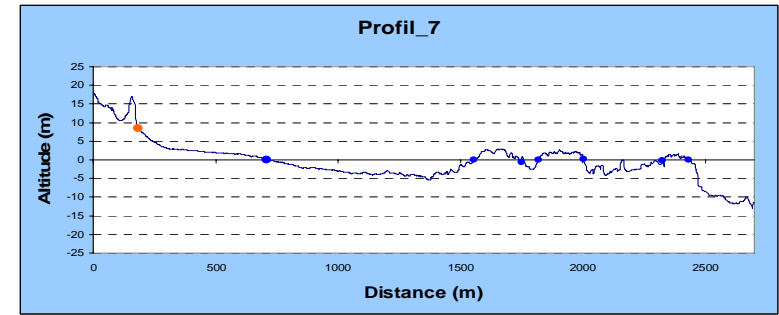
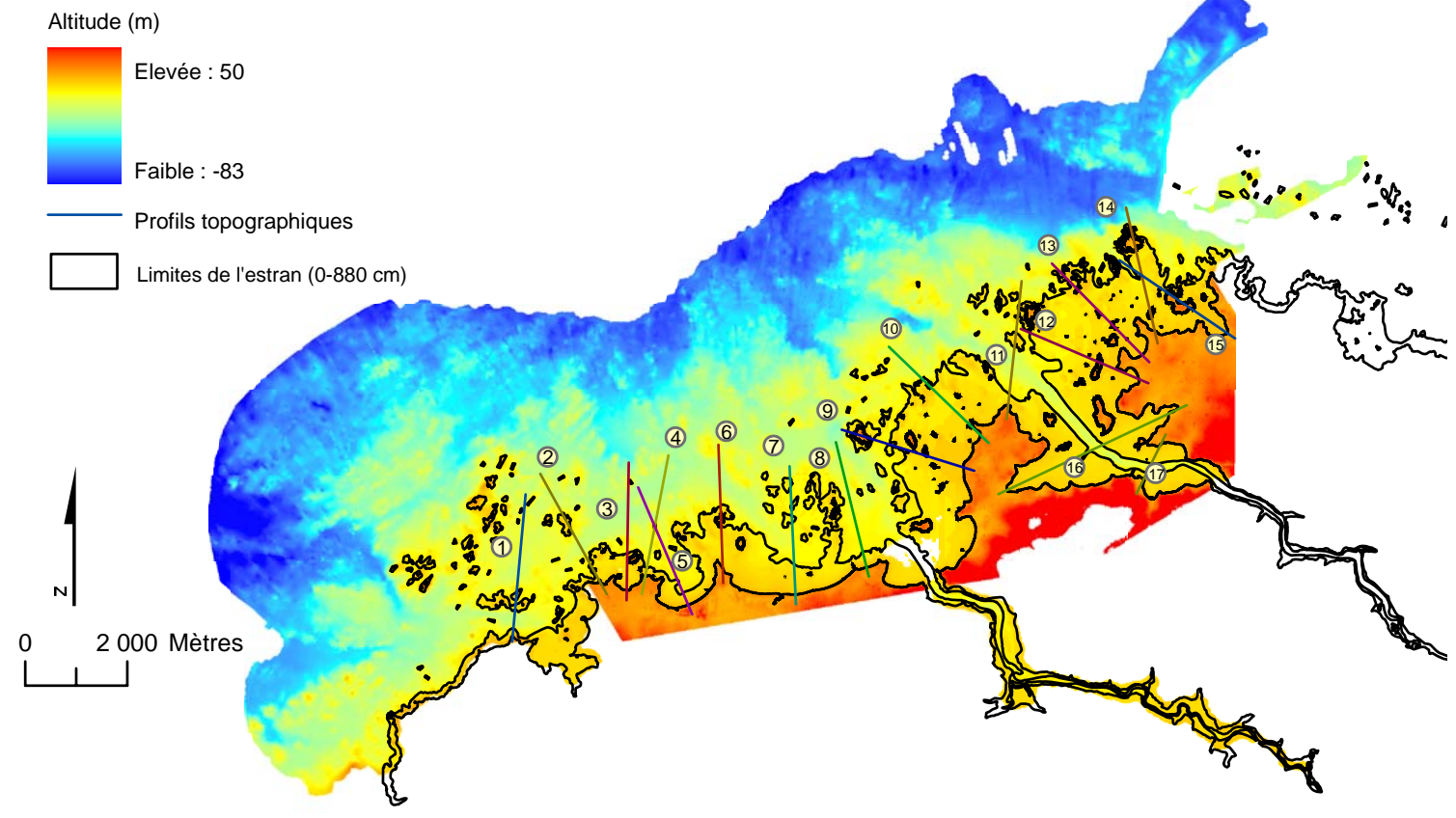
De nombreux traitements ont été effectués sur ces données altimétriques pour en extraire la meilleure représentation possible de la zone d'étude.

3.2.1. Profils topographiques

Afin de bien comprendre et analyser la structure altimétrique du secteur, une série de 17 profils topographiques, perpendiculaires au trait de côte, a été réalisée le long de l'estran (Figure 11).

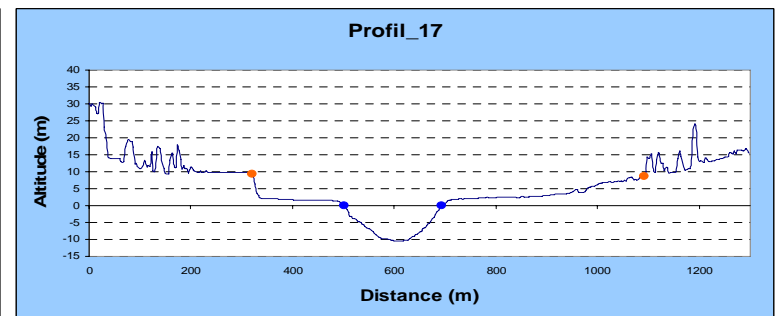
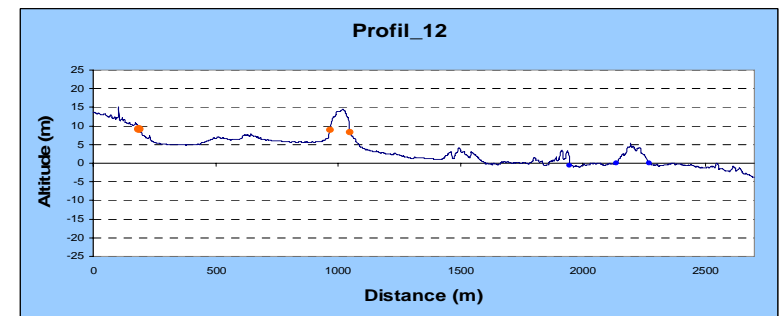
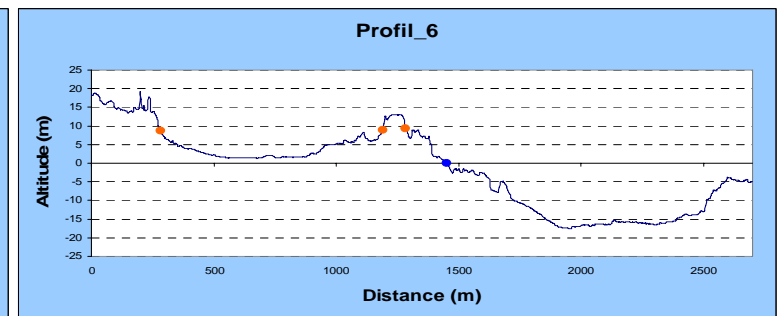
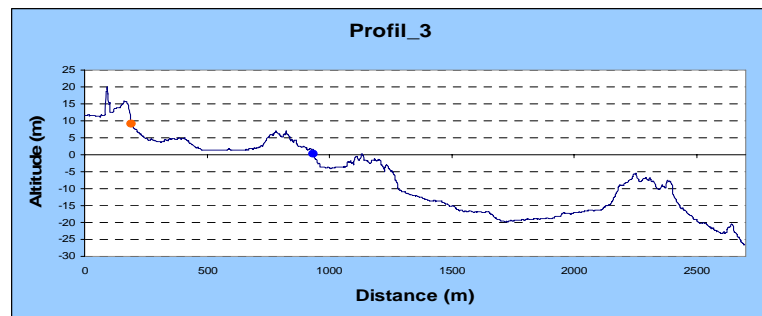
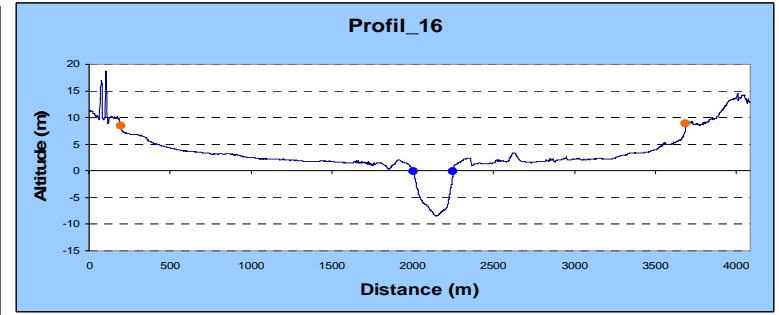
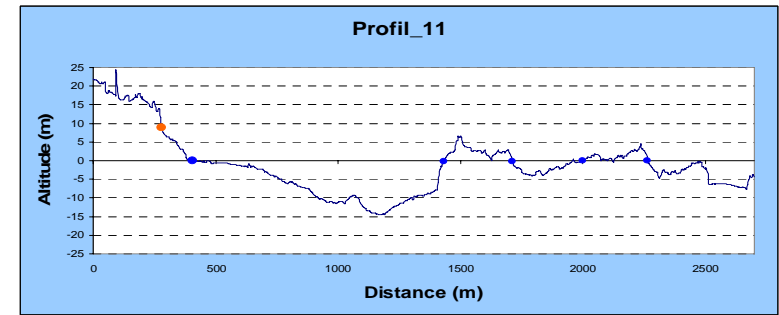
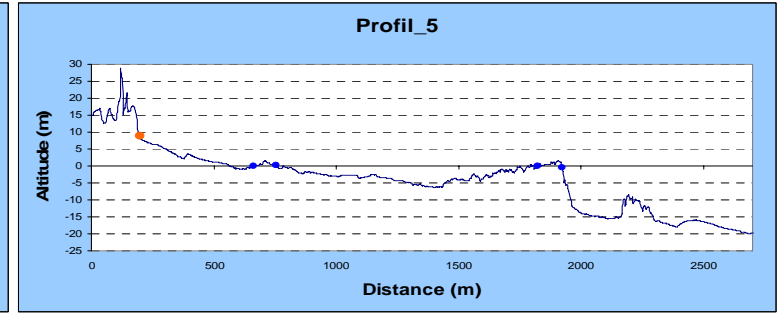
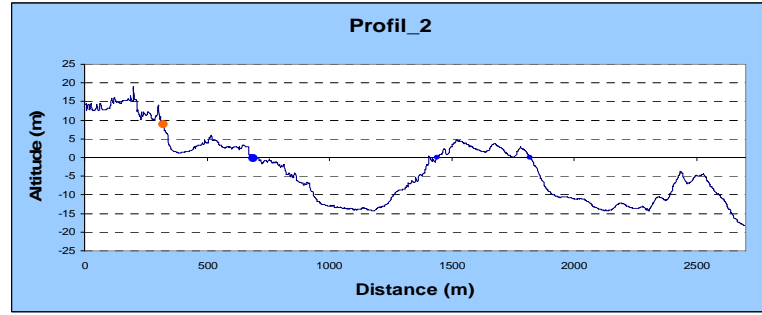
Note technique : Ces profils sont réalisés à l'aide de l'utilitaire Profile Tool d'Arc GIS. L'ensemble des manipulations permettant la réalisation de ces profils est détaillé dans une fiche méthodologique en Annexe 3.

MNT et profils topographiques du secteur des Abers



- Limite Terre-Estran
- Limite Estran-Mer

Profils topographiques au sein de l'Aber Wrac'h selon une orientation SW-NE et SSW-NNE



3.2.2. Traitements d'exagération

Pour le secteur des Abers, la zone intertidale s'étend du zéro hydrographique (0 CM des cartes marines) au niveau des pleines mers de vive-eau exceptionnelle évalué à 8,80m CM (Tableau 1, De Oliveira, 2005). Cette valeur diffère légèrement entre les trois ports situés dans le secteur des Abers ; le choix du port de référence s'est porté sur l'Aber Benoît en raison de sa position géographique centrale (entre les ports de Portsall et de l'Aber Wrac'h), mais également par le fait qu'il détient la valeur de PMVEE la plus élevée. En Annexe 6 se trouvent les références altimétriques maritimes établies pour 2009 pour la zone Manche Ouest ; à noter que les plus hautes mers sont évaluées à 8,79 m. Cependant, la valeur 8,80 m (datant de 2001) est conservée puisqu'elle a été utilisée depuis le début du projet des Abers, et que cet écart de 1 cm semble négligeable.

Compte tenu de l'amplitude globale du MNT initial (de 50m d'altitude à - 83m de profondeur) et afin de faire ressortir la zone intertidale, il a été convenu de générer en 3 grids distincts : le premier correspondant à la partie terrestre (de 50m à 8,80m d'altitude), le second à la partie intertidale (de 8,80m d'altitude à 0m CM) et le troisième à la partie subtidale (de 0m à - 83m de profondeur). En procédant ainsi, il est possible d'appliquer des facteurs d'exagération différents sur chacun des grids pour faire ressortir les structures altimétriques de la zone intertidale.

Note technique : Les manipulations ont été faites en s'inspirant des travaux menés par Amandine Bordin (Stagiaire de Licence «Géographie et Aménagement du territoire» en 2008) pour la réalisation de la carte alti-bathymétrique du secteur Trégor-Goëlo (Rollet *et al.*, 2008). La réalisation de l'exagération se fait par multiplication de la valeur des pixels du jeu de données raster, grâce à l'utilisation de l'extension Spatial Analyst d'ArcGIS. La fiche méthodologique en Annexe 4 retrace l'ensemble de ces étapes ainsi que les traitements et les choix de représentation effectués pour parvenir à la carte alti-bathymétrique.

De nombreux tests d'exagération et de représentation ont été nécessaires afin de trouver le meilleur rendu cartographique possible qui permette de faire ressortir les structures, tout en conservant des proportions proches de la réalité pour ne pas complètement modifier la perception de la zone d'étude.

Au final, les facteurs d'exagération appliqués sont de 2 pour la partie subtidale et de 5 pour partie intertidale. Aucune exagération n'a été appliquée pour la partie terrestre.

3.2.3. Carte alti-bathymétrique

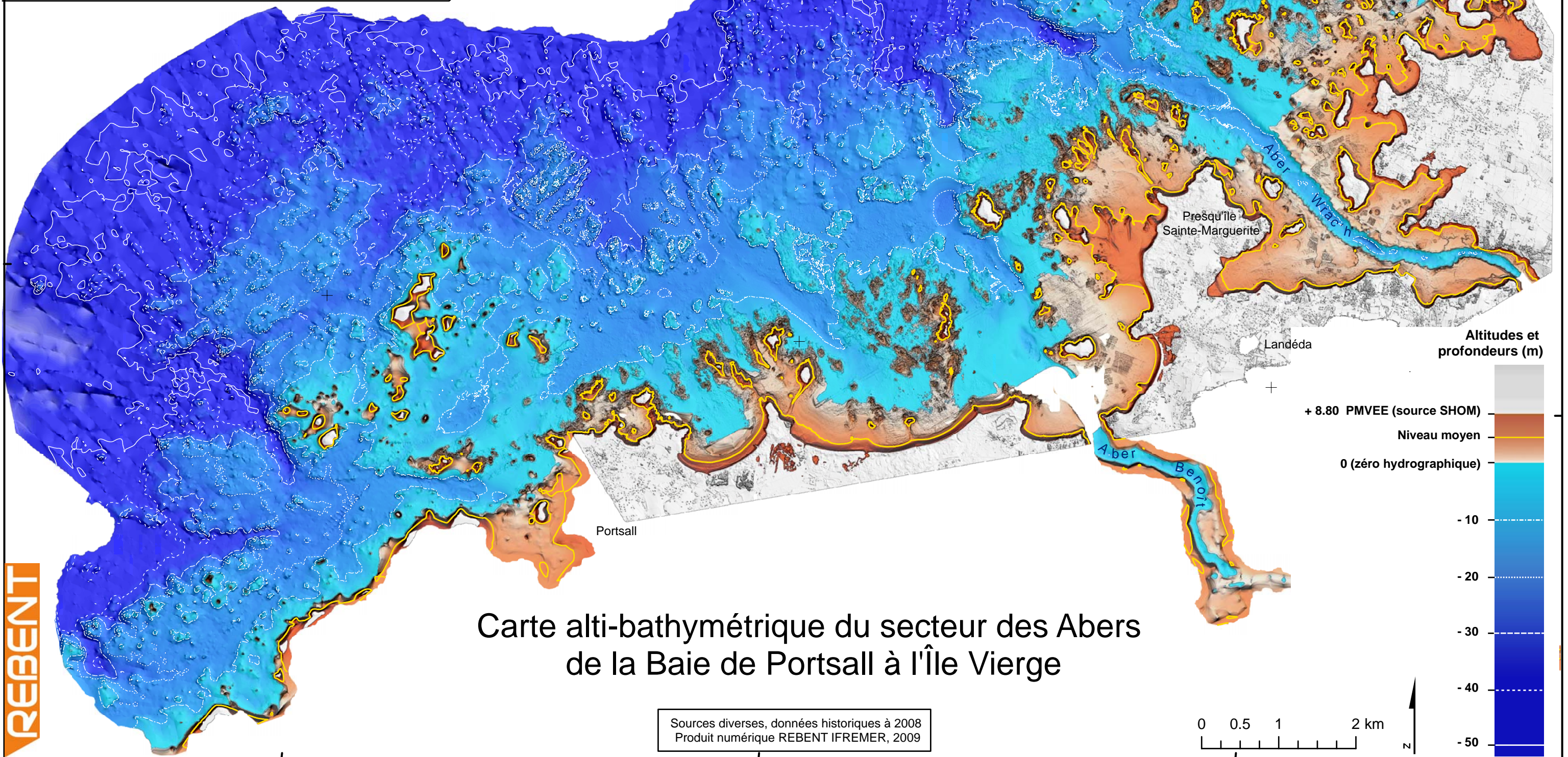
La carte alti-bathymétrique (Figure 12) est produite en projection Lambert 93, à une échelle de 1 : 50 000.

Note technique : Les palettes de couleurs pour le rendu cartographique ont été réalisées à l'aide du logiciel ER Mapper, et la mise en page a été faite sous ArcGIS.

Sources de données

- Trait de côte
- Lidar topographique
- Lidar bathymétrique
- Sondes SHOM Histolitt
- Sondeur multifaisceaux
- Sondes IFREMER

0 2 km



Altitudes et profondeurs (m)

- + 8.80 PMVEE (source SHOM)
- Niveau moyen
- 0 (zéro hydrographique)

-10
-20
-30
-40
-50

Carte alti-bathymétrique du secteur des Abers de la Baie de Portsall à l'Île Vierge

Sources diverses, données historiques à 2008
Produit numérique REBENT IFREMER, 2009

0 0.5 1 2 km

REBENT

4°45'W

4°40'W

4°35'W

4°45'W

4°40'W

4°35'W

48°40'N

48°35'N



3.3. 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 sédimentaires et biologiques (faune et flore) (Rollet *et al.*, 2005).

3.3.1. Campagnes REBENT intertidales

Pour le secteur des Abers, 10 campagnes de terrain (Tableau 2) ont été organisées (Annexe 5). Les 8 premières ayant eu lieu entre 2004 et 2005 avaient permis de parcourir l'ensemble de la zone d'étude. Les deux dernières avaient, pour objectif d'une part, de tester la mise en œuvre des nouvelles propositions de typologie d'habitats marins benthiques pour la cartographie (Guillaumont *et al.*, 2008) et, d'autre part, de consolider certaines observations faites lors des premières campagnes en vue de la production de la cartographie finale.

Nom de la campagne	Dates	Nombre de stations	Nombre de prélèvements sédimentaires	Nombre de photos
Ri_007	21 - 22 février 2004	67	34	127
Ri_008	8 - 9 mars 2004	43	18	58
Ri_010	22 mars 2004	30	16	48
Ri_013	19 avril 2004	22	10	32
Ri_015	5 - 6 mai 2004	80	38	115
Ri_016	3 - 4 juin 2004	46	18	88
Ri_017	28 - 30 septembre 2004	40	18	88
Ri_018	23 juillet 2005	13	0	31
Ri_035	27 avril 2009	3	0	23
Ri_041	29 avril 2010	16	0	51
		363	152	661

Tableau 2 : Campagnes REBENT intertidales, Secteur des Abers

Dans le cas de l'approche sectorielle des Abers pour la cartographie des habitats benthiques, les descriptions faunistique et floristique sont uniquement qualitatives et non quantitatives (Rollet *et al.*, 2005). Seuls quelques prélèvements biologiques ont été effectués, essentiellement afin de valider l'identification d'espèces caractéristiques ou encore d'identifier des espèces rares.

Au total, pour ce secteur dont la superficie est de 22km², 363 stations d'observations ont été réalisées dont 152 ont fait l'objet de prélèvements sédimentaires. Illustrant les notes de terrain, 661 photos sont associées à ces stations. Toutes sont positionnées en x et en y et l'ensemble des données (notes de terrain, résultats d'analyse sédimentaire, photographies) est géré au sein d'une base de données (Quadri²). Classées et archivées, ces données peuvent être rapidement croisées aux autres données de références lors du processus de qualification des habitats. Il est essentiel que les photographies soient associées à une station (position géographique et date), elle-même associée à une campagne. Grâce à cette structure de données, permettant de conserver les dates de prise de vue, il est possible, au moment de la délimitation des contours d'habitat, de tenir compte du facteur saisonnier, critère déterminant pour certains habitats comme les herbiers. De même, des événements naturels comme de fortes tempêtes peuvent provoquer un remaniement important des sédiments meubles, laissant à la place d'une plage de sables fins mobiles une large étendue de substrat rocheux.

3.3.2. 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 élément important 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).

La détermination de la nature du substrat est issue de l'analyse granulométrique des échantillons prélevés lors des différentes campagnes de terrain. Dans le secteur des Abers, toutes les analyses ont été effectuées par granulométrie laser qui mesure de façon très précise le volume des particules (Bonnot-Courtois, 2006). L'inconvénient de cette technique réside dans le fait qu'elle ne prend pas en compte les grains de taille supérieure à 2 mm, car la fraction grossière est éliminée avant passage au granulomètre laser. Pour les sédiments contenant une proportion non négligeable de particules grossières, il est alors nécessaire d'évaluer le pourcentage de cette fraction grossière par tamisage .

L'utilisation du logiciel GRADISTAT 4.0 (Blott, 2000) permet, à partir des données issues du laser, 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 des Abers correspondent aux mêmes classes que celles utilisées pour la cartographie morpho-sédimentaire en zone subtidale (Ehrhold *et al.*, 2007) (Tableau 3).

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 3 : Typologie sédimentaire retenue pour les Abers

Pour chaque prélèvement sédimentaire effectué, une fiche de synthèse a été produite (Annexe 6). Cette fiche contient :

- les références du prélèvement (station, campagne, date, méthode d'analyse...);
- une photographie de l'échantillon ;
- les commentaires associés à l'observation de terrain ;
- la courbe granulométrique issue de l'analyse laser 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 13) ;
 - les classifications de Niveaux II et III d'après le diagramme de Folk (Figure 13) ;
 - la caractérisation du sédiment établie à partir d'une analyse des pourcentages de chaque mode granulométrique par déconvolution de la courbe de fréquence (Bonnot-Courtois C., 2006) ;
- 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.

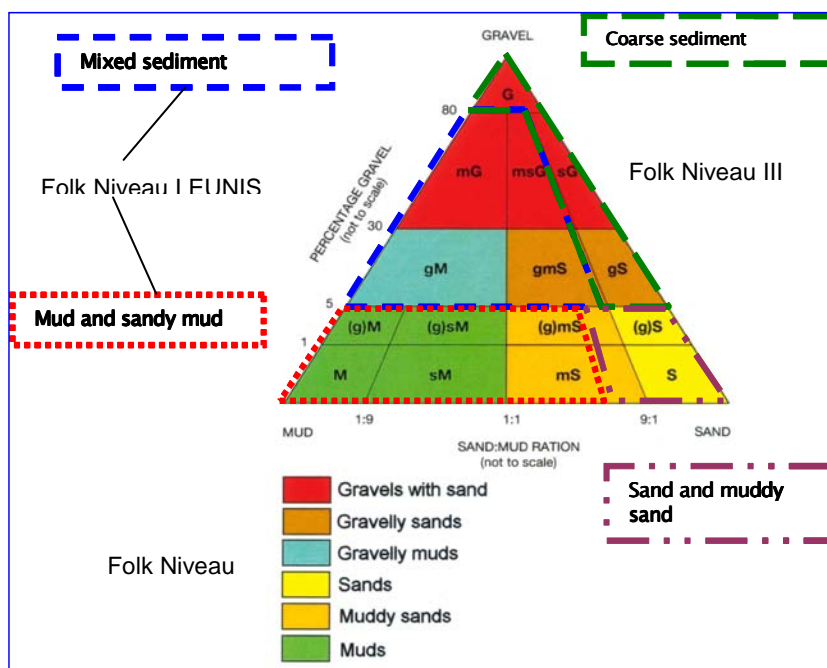


Figure 13 : Classification sédimentaire selon Folk, 1954
(Niveaux I, II et III et les correspondances en EUNIS pour le Niveau I)

La figure suivante (Figure 14) illustre la classification granulométrique des stations de prélèvement de la presqu'île Sainte-Marguerite (partie centrale du secteur des Abers)

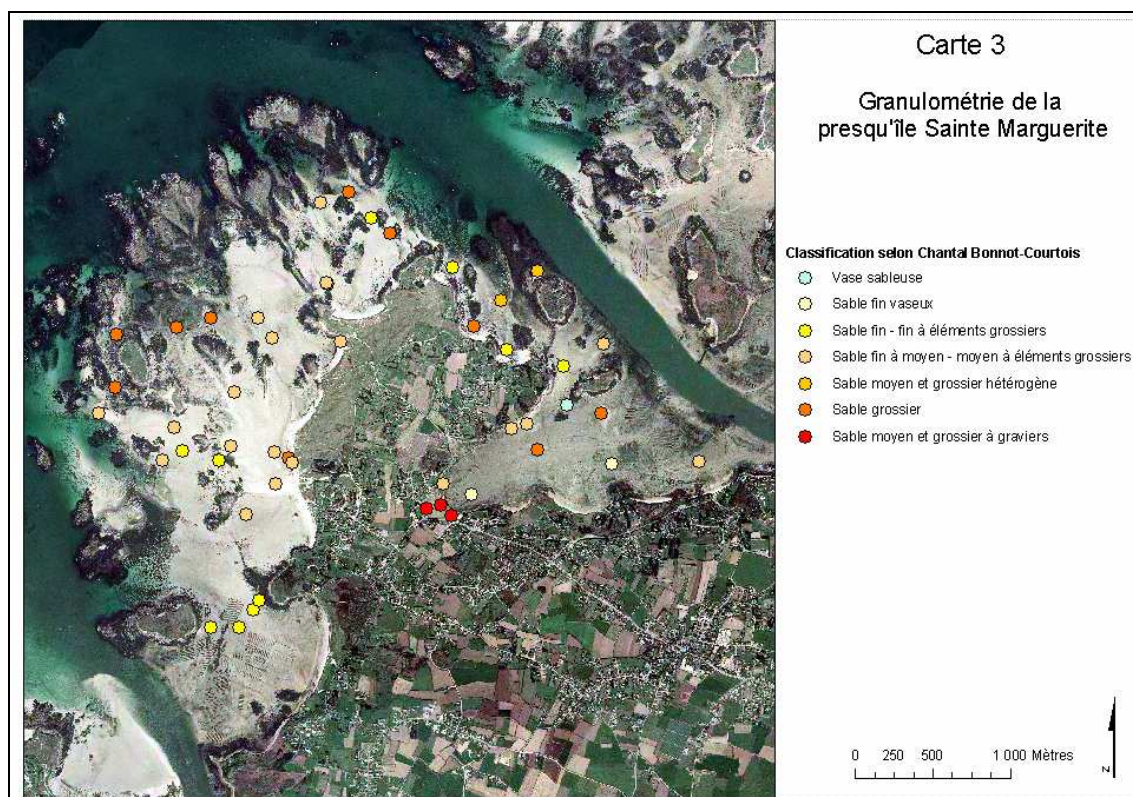


Figure 14 : Stations granulométriques de la presqu'île Sainte-Marguerite

Les analyses granulométriques devaient être utilisées pour la réalisation d'une carte morpho-sédimentaire. La densité d'échantillonnage, prévue pour la cartographie des habitats s'est avérée insuffisante et inadaptée à ce

projet sur le secteur des Abers. Les résultats sédimentaires gérés au sein de la base de données ont toutefois été intégrés dans le processus d'agrégation des données pour la réalisation de la cartographie des habitats benthiques.

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.

4. 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 précédentes. Compte tenu de l'échelle de restitution de la carte globale prévue au 1 : 25 000 sur l'ensemble du secteur des Abers, 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).

4.1. 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 4).

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

L'exemple suivant reprend les codes couleur du tableau 4 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 fucoids on moderately exposed shores(A1.21)

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

[Fucus serratus] and red seaweeds on moderately exposed
lower eu littoral 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 7. 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 des Abers, 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).

4.2. Identification des habitats

4.2.1. 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 8. 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.

4.2.2. 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 émersion, 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 15). On observe cependant des mélanges d'espèces aux frontières entre deux ceintures consécutives, laissant place à une compétition inter-spécifique.

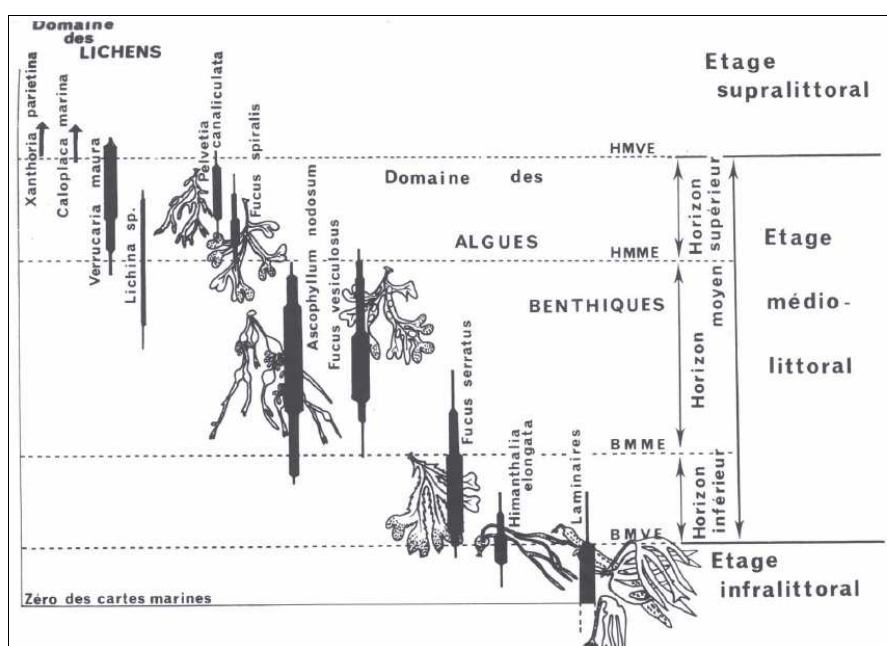


Figure 15 : Répartition en ceintures des lichens et des grandes algues brunes du littoral (Gayral & Cosson, 1986)

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 16). 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.

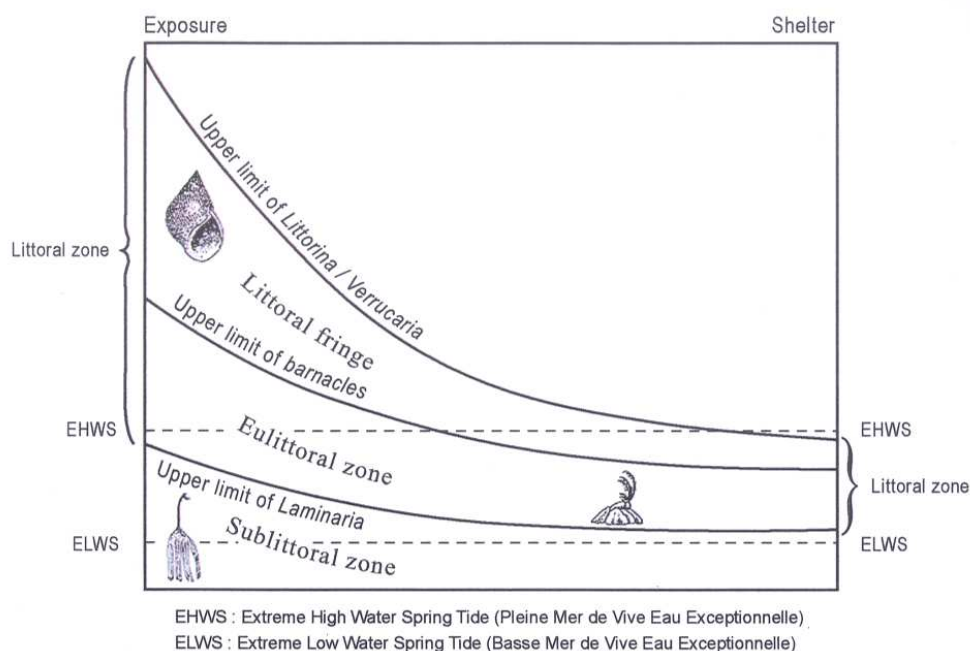


Figure 16 : Influence du mode d'exposition sur la répartition des ceintures
 (Exposure : exposé / Shelter : abrité)
 (Bonnot-Courtois et Levasseur, 2002, d'après Lewis, 1964)

Ces propriétés d'étagement des algues sont utilisées pour la cartographie des habitats benthiques, et facilitent leur identification. La connaissance des niveaux d'immersion générés à partir des données altimétriques du Modèle Numérique de Terrain (De Oliveira, 2005), associée aux notes de terrain, permet le plus souvent de qualifier la zone rocheuse et les espèces de la couverture algale.

4.2.3. Illustration de l'identification des habitats

L'exemple suivant est une illustration de la qualification des habitats dans la zone située au Nord-est de la presqu'île Sainte-Marguerite (Figure 17). Celle-ci se base sur la photo-interprétation de l'Ortholittorale 2000 et de l'image SPOT-5 et sur les niveaux d'immersion issus des données Lidar, d'une part, pour délimiter les contours, et les données de terrain (photographies et informations associées à chaque station), d'autre part, pour la qualification des habitats.

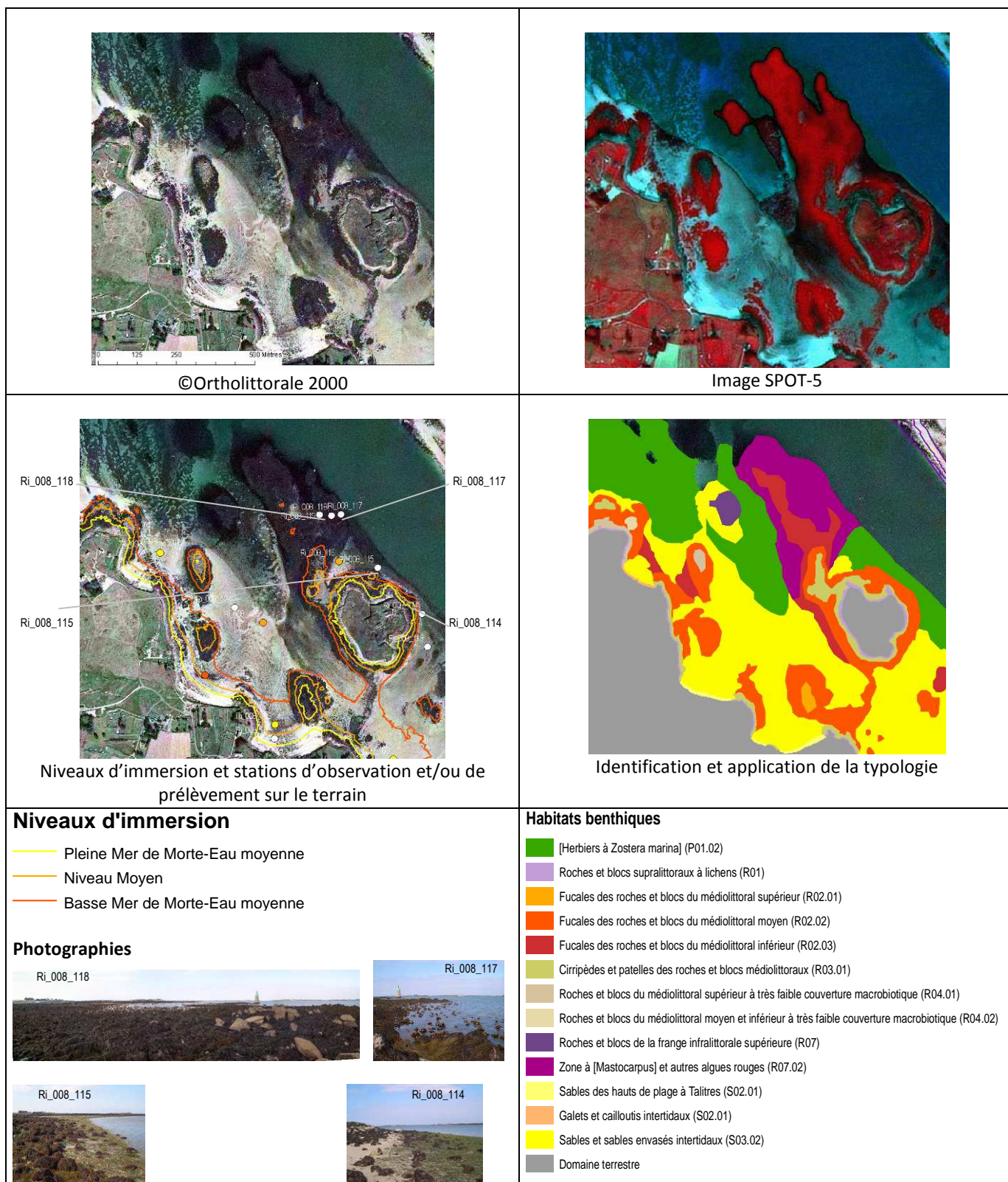


Figure 17 : Détail de la cartographie des habitats benthiques au Nord-Est de la presqu'île Sainte-Marguerite. Couplage des données Ortholittorale, SPOT 5, niveau d'immersion et validation terrain.

4.2.4. Habitats sous influence anthropique

Les nombreux parcs conchylicoles implantés sur l'estran du secteur des Abers témoignent d'une activité humaine importante. 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 (Figure 18). 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 des Abers, 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.

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 8) 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 18) 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 18 : Herbiers de *Zostera marina* entre et sous des tables ostréicoles



Figure 19 : Impact de la pêche à pied sur un herbier de *Zostera marina*

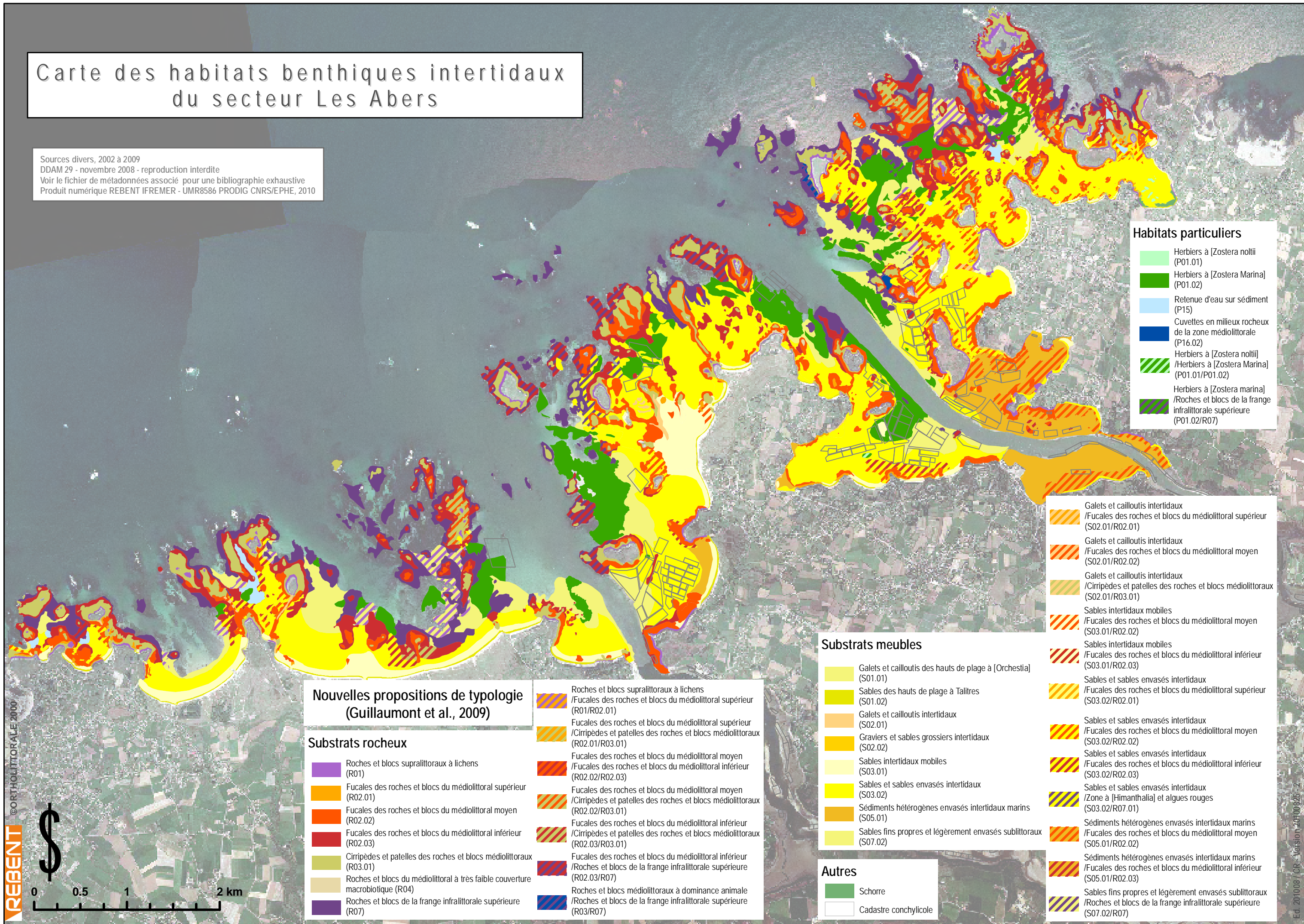
4.3. Métadonnées

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 Abers (Annexe 9) 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 du secteur Les Abers

Sources divers, 2002 à 2009
 DDAM 29 - novembre 2008 - reproduction interdite
 Voir le fichier de métadonnées associé pour une bibliographie exhaustive
 Produit numérique REBENT IFREMER - UMR8586 PRODIG CNRS/EPHE, 2010



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

Substrats rocheux

- Roches et blocs supralittoraux à lichens (R01)
- Fuciales des roches et blocs du médiolittoral supérieur (R02.01)
- 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)
- Roches et blocs du médiolittoral à très faible couverture macrobiotique (R04)
- Roches et blocs de la frange infralittorale supérieure (R07)

- Roches et blocs supralittoraux à lichens /Fuciales des roches et blocs du médiolittoral supérieur (R01/R02.01)
- Fuciales des roches et blocs du médiolittoral supérieur /Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux (R02.01/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 /Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux (R02.03/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)

Substrats meubles

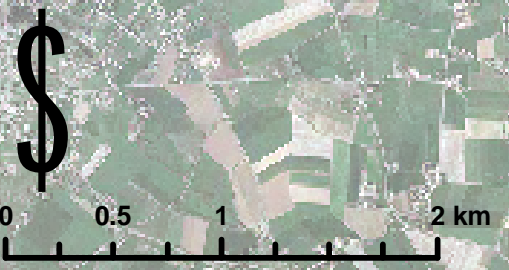
- Galets et cailloutis des hauts de plage à [Orchestia] (S01.01)
- Sables des hauts de plage à Talitres (S01.02)
- Galets et cailloutis intertidaux (S02.01)
- Gravières et sables grossiers intertidaux (S02.02)
- Sables intertidaux mobiles (S03.01)
- Sables et sables envasés intertidaux (S03.02)
- Sédiments hétérogènes envasés intertidaux marins (S05.01)
- Sables fins propres et légèrement envasés sublittoraux (S07.02)

- ### Autres
- Schorre
 - Cadastre conchylicole

Habitats particuliers

- Herbiers à [Zostera noltii] (P01.01)
- Herbiers à [Zostera Marina] (P01.02)
- Retenue d'eau sur sédiment (P15)
- Cuvettes en milieu rocheux de la zone médiolittorale (P16.02)
- Herbiers à [Zostera noltii] /Herbiers à [Zostera Marina] (P01.01/P01.02)
- 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 supérieur (S02.01/R02.01)
- Galets et cailloutis intertidaux /Fuciales des roches et blocs du médiolittoral moyen (S02.01/R02.02)
- Galets et cailloutis intertidaux /Cirripèdes et patelles des roches et blocs médiolittoraux (S02.01/R03.01)
- 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 supérieur (S03.02/R02.01)
- 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 [Himanthalia] et algues rouges (S03.02/R07.01)
- Sédiments hétérogènes envasés intertidaux marins /Fuciales des roches et blocs du médiolittoral moyen (S05.01/R02.02)
- Sédiments hétérogènes envasés intertidaux marins /Fuciales des roches et blocs du médiolittoral inférieur (S05.01/R02.03)
- Sables fins propres et légèrement envasés sublittoraux /Roches et blocs de la frange infralittorale supérieure (S07.02/R07)



4.4. Analyse de la répartition des habitats

Sur le secteur des Abers, la mise en œuvre de la typologie basée sur les observations de terrain et la morpho-sédimentologie de l'estran est relativement simple. La déclinaison en niveaux 2 et 3 n'est pas systématique pour tous les habitats. Lorsqu'elle existe, elle n'est cependant pas toujours simple à appliquer. Les données disponibles ne suffisent pas 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 difficile 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 20) illustre la diversité des habitats et la complexité du paysage des Abers. (Figures 21 & 22).



Figure 21 : Mosaïque de 'Roches et blocs médiolittoraux à dominance algale' et de 'Sables intertidaux' au premier plan ; 'Sables fins propres et légèrement envasés sublittoraux' en arrière plan.



Figure 22 : Succession de mosaïques d'habitats de substrats rocheux et de sédiments meubles.

La répartition des habitats déclinés au niveau 1 des nouvelles propositions de typologie est la suivante (Figure 23) :

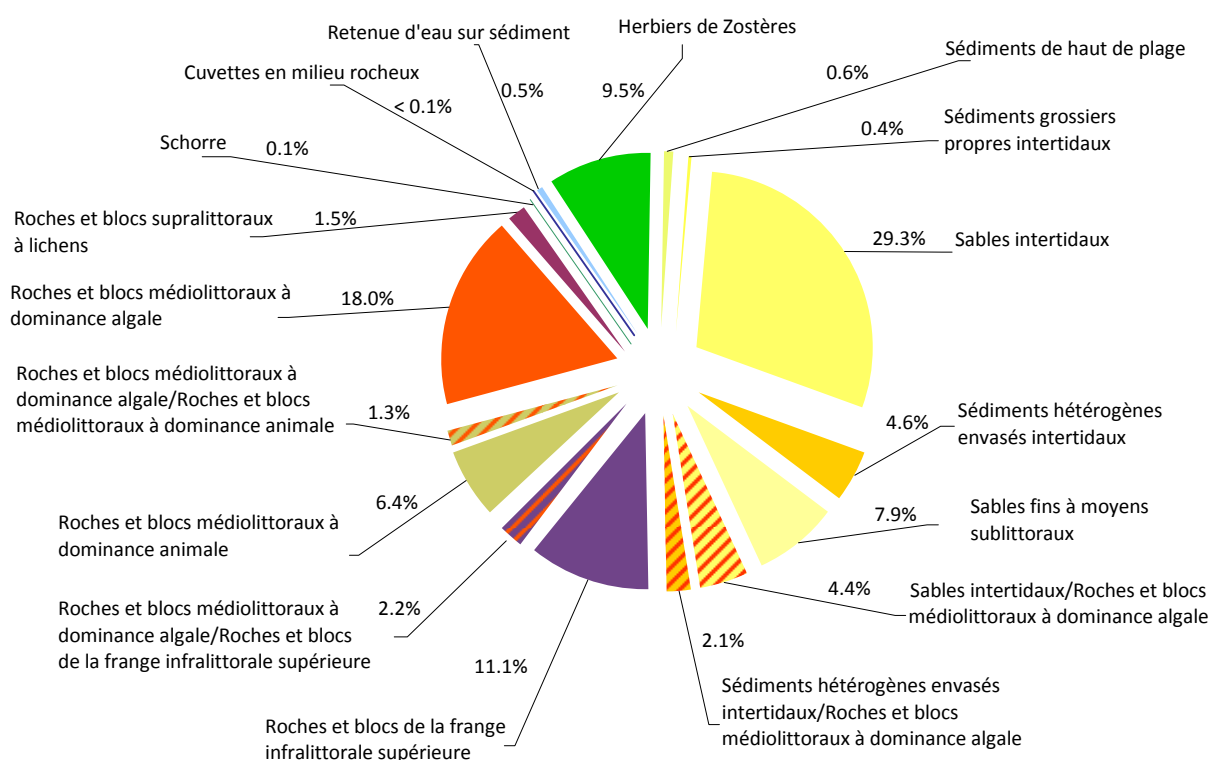


Figure 23 : Répartition des groupes d'habitats (de niveau 1) dans le secteur des Abers

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 43% de la surface totale de l'estran des Abers. Ceux des 'sables intertidaux' y représentent près de 30%, 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, ou encore la saison, 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 de substrat rocheux représentent plus de 38% de la surface de l'estran, parmi lesquels 29% ont une couverture d'algues continue (18% en médiolittoral et 11% en frange infralittorale). Les 'roches et blocs à dominance animale' représentent seulement un peu plus de 6%. Les côtes rocheuses des Abers sont réputées pour leur couverture en Fucalées. Les activités liées à leur exploitation font partie du paysage culturel local.

D'une année sur l'autre, les variations de la couverture algale peuvent être importantes. Des habitats dominés par les fucalées 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 à l'association de 'Roches et blocs médiolittoraux à dominance algale' avec les 'Sables intertidaux' et les 'Sédiments hétérogènes envasés intertidaux'.

La surface occupée en bas estran par les herbiers de zostères s'élève à 9,5 %. Il s'agit essentiellement de la zostère marine, *Zostera marina*, espèce subtidale dont l'habitat remonte fréquemment en zone intertidale. Sur le terrain, seules les parties hautes des herbiers sont accessibles en vive-eau. Cependant, la signature tout à fait caractéristique de cet habitat sur les photographies aériennes rend possible leur délimitation par photo-interprétation.

En médiolittoral inférieur et moyen, de nombreuses concessions conchylicoles ont été accordées dans le secteur des Abers (Figure 24). L'occupation de l'estran par ces installations n'est pas négligeable puisqu'elles couvrent une superficie représentant 6,4% du total du secteur. Actuellement, il n'existe pas d'évaluation précise de l'impact potentiel de ces activités sur les différents habitats.



Figure 24 : Herbiers de *Zostera marina* entre les installations ostréicoles

Bien que très peu représenté sur le secteur des Abers, le schorre (0,1%) est un habitat important en zone intertidale. Il constitue un lieu de refuge et de nourricerie pour de nombreuses espèces animales. Lors des campagnes de terrain, la délimitation du schorre, facilement reconnaissable sur les supports photographiques de référence, est systématiquement réalisée et complétée par l'identification des principales espèces halophiles. Sans atteindre la précision des suivis réalisés par le Conservatoire Botanique National (CBN) de Brest sur ces habitats, cette approche permet d'évaluer la dynamique de progression ou de régression du schorre. La validation des observations s'appuie sur les travaux du CBN à qui revient la charge de les cartographier au niveau national. 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 des Abers possède une grande diversité d'habitats liée à la complexité de sa géomorphologie et de son exposition aux agents hydrodynamiques. Les habitats de substrats meubles et de substrats rocheux y sont largement représentés et forment fréquemment des associations en mosaïques. La dynamique naturelle saisonnière ou interannuelle liée au fort hydrodynamisme de la zone entraîne une évolution continue de la distribution des habitats. Ainsi, la carte des habitats basée sur des campagnes de terrain réalisées entre 2004 et 2005 représente l'état des lieux à cette période. Elle peut être utilisée comme référence de départ pour suivre les évolutions qui ont eu lieu depuis.

L'agrégation de données topo-bathymétriques précises issues de la mise en œuvre de différentes techniques nouvelles (Lidar topographique et bathymétrique, sondeur multifaisceau) a conduit à la production d'un MNT global du secteur des Abers. Le couplage des niveaux d'immersion extraits de ce MNT avec l'image SPOT traitée en infra-rouge permet une caractérisation précise des ceintures algales.

L'hétérogénéité sédimentaire du secteur des Abers n'a pas permis d'élaborer une cartographie morpho-sédimentaire de l'estran basée sur un échantillonnage suffisamment détaillé. Néanmoins, le traitement des analyses granulométriques a fourni une caractérisation des principaux faciès sédimentaires sur lesquels s'est appuyée la qualification des habitats benthiques.

La nouvelle typologie des habitats benthiques a été appliquée au secteur des Abers. La répartition des habitats selon les 3 grands groupes discriminés dans les nouvelles propositions (habitats des substrats meubles, habitats des substrats rocheux et habitats particuliers) est la suivante (Figure 25) :

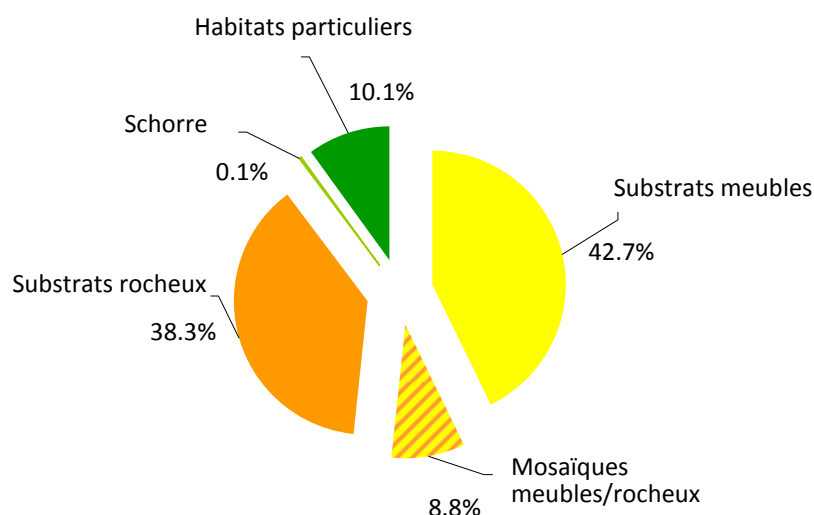


Figure 25 : Répartition des trois grands groupes d'habitats dans le secteur des Abers

Les habitats de substrats meubles et rocheux sont en proportions équivalentes, de l'ordre de 40% du total de la zone intertidale. Pour traduire la complexité de la distribution des habitats, il a été nécessaire de générer des mosaïques qui couvrent près de 9% de l'estran. Enfin, les habitats particuliers correspondant presque entièrement aux herbiers de zostère marine occupent 10% du total du secteur des Abers.

BIBLIOGRAPHIE

- Alloncle N., Guillaumont L., Levêque L. 2005. FT14 Cartographie des herbiers de zostères, 14p.
- Anonyme, 2008. Géoréférencement et RGF93, Théories et concepts – Fiche T2. RGF93 et Lambert 93. CERTU, 6p. www.certu.fr
- Anonyme, 2008. Géoréférencement et RGF93, Théories et concepts – Fiche T4. Les systèmes de coordonnées utilisés en France métropolitaine et dans les DOM. CERTU, 8p. www.certu.fr
- 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
- 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.
- Bonnot-Courtois C., 2006. Réseau Benthique – Contribution à la réalisation de la phase opérationnelle du Rebent Bretagne 2005. Rapport final Phase 4 – Mai 2006. UMR 8586 PRODIG - CNRS / Laboratoire de Géomorphologie et Environnement Littoral, EPHE, 43 p.
- Bonnot-Courtois C., Rollet C., Fournier J., Populus J., Guillaumont B., Loarer R., 2005. Cartographie bio-morpho-sédimentaire des estrans dans le cadre du réseau benthique. Complémentarité des orthophotographies littorales et des données Lidar. Photo-interprétation, n°2. vol.41. p.13-27. 5 planches couleur.
- Bordin A., 2008. Rapport d'accompagnement du projet de stage : cartographie littorale – Réalisation d'une carte d'altimétrie au format A0 à partir d'un MNT, secteur Trégor-Goëlo.
- 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
- De Oliveira E., 2005. Cartographie prédictive des habitats benthiques – IFREMER, 85p.
- Desmazes F., 2008. Réalisation de MNT synthétique pour les secteurs du Trégor et des Abers. Analyse de données géophysiques, sédimentologiques et biologiques acquises dans le cadre du projet Rebent Bretagne. Rapport d'étude HOCER – HCR/BT/08/IFR20/RE.
- 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.
- Gentil F., Andersen A., Simon N., Houbin C., 2009. Typologie des habitats benthiques littoraux - Formation permanente, 25 au 28 mai 2009. UPMC - Station Biologique Roscoff
- 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., Hamon D., Hily C., 2001. Réseau Benthique (REBENT) – Développement d'un pilote breton, Elaboration de l'Avant Projet Sommaire (APS). IFREMER Centre de Brest, 191 pages
- 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.
- Kervella Y., Germain G., Gaurier B., Faq 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.
- Levêque L., 2004. Contribution à l'inventaire et la cartographie des herbiers de zostère en Bretagne. Ifremer, DEL/AO, 61 p.
- Loarer R., Rollet C., Gentil F., Houbin C., Bonnot-Courtois C., (à paraître). Réseau de surveillance benthique. Région Bretagne. Approche sectorielle intertidale. Cartographie des habitats benthiques, Secteur de Morlaix.
- 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.
- Mouquet P., Perrot T., Daniel C., Le Goff T., 2007. Cartographie de la couverture en fucales en zone intertidale – Région Bretagne. Zone Plouguerneau – Pointe Saint Mathieu, image SPOT du 12 août 2006. CEVA – REBENT, 16p + 5 annexes.
- Pérez Escobar A., 2006. Utilisation de SPOT pour la cartographie bio-sédimentaire des estrans. Rapport de stage de MASTER Télédétection et Géomatique appliquées à l'Environnement, 30 p.
- Piel S., 2004. Structuration des données REBENT pour la cartographie des habitats benthiques. Application aux secteurs des Abers et du Croisic. Rapport de stage, 40 p + annexes.
- Piriou J.-Y. *et al.*, 1987. Cartographie de la végétation marine côtière, Aber Wrac'h - Aber Benoît (Finistère-nord) (1987) au 1/20000, produit REBENT Ifremer, 2004 ; PEPS VEGMA cartographie de la végétation marine côtière sur le littoral bas-léonard (Finistère-nord), Ifremer-DERO-87.22-EL
- Rollet C., 2005a. Les orthophotographies littorales. Fiche outil FT13-FO01-01-2005-01 - Projet Rebent, 5p
- Rollet C., 2005b. Géoréférencement en zone intertidale par GPS. Fiche outil FT13-FO01-02-2005-01 – Projet REBENT, 13p.
- 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., Vasquez M. (Coordination), Ehrhold E., Populus J., Rollet C. (Encadrement scientifique), Bordin A., Bodénès P. (Composition cartographique), 2008. Carte d'alti-bathymétrie du secteur Trégor-Goëlo de la pointe du Château à la pointe de l'Arcouest (Côtes d'Armor). DYNECO/AG/08-18/CR. Format poster.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Carte de répartition des secteurs de référence du REBENT Bretagne	9
Figure 2 : Localisation du secteur des Abers. Source : IGN et SHOM	10
Figure 3 : Paysage typique du secteur des Abers	11
Figure 4 : Paysage du secteur des Abers	11
Figure 5 : Etagement de la zone intertidale	13
Figure 6 : cartographie sectorielle intertidale : traitement des données	15
Figure 7 : © Ortholittorale 2000 (29 mars 2002, 10h42)	16
Figure 8 : Image SPOT-5 du secteur des Abers (18 avril 2003).....	17
Figure 9 : Formule pour l'extraction des courbes de niveaux d'immersion à partir du MNT	19
Figure 10 : Cadastre conchylicole pour le secteur des Abers ©DDAM29	19
Figure 11 : Profils topographiques du secteur des Abers.....	21
Figure 12 : Carte alti-bathymétrique du secteur des Abers	25
Figure 13 : Classification sédimentaire selon Folk, 1954.....	29
Figure 14 : Stations granulométriques de la presqu'île Sainte-Marguerite	29
Figure 15 : Répartition en ceintures des lichens et des grandes algues brunes du littoral.....	33
Figure 16 : Influence du mode d'exposition sur la répartition des ceintures	34
Figure 17 : Détail de la cartographie des habitats benthiques au Nord-Est de la presqu'île Sainte-Marguerite..	35
Figure 18 : Herbiers de <i>Zostera marina</i> entre et sous des tables ostréicoles	36
Figure 19 : Impact de la pêche à pied sur un herbier de <i>Zostera marina</i>	36
Figure 20 : cartographie des habitats benthiques intertidaux de la presqu'île Sainte-Marguerite	39
Figure 21 : Mosaïque de 'Roches et blocs médiolittoraux à dominance algale' et de 'Sables intertidaux' au premier plan; 'Sables fins propres et légèrement envasés sublittoraux' en arrière plan.....	41
Figure 22 : Succession de mosaïques d'habitats de sédiments rocheux et de sédiments meubles.....	41
Figure 23 : Répartition des groupes d'habitats (de niveau 1) dans le secteur des Abers.....	42
Figure 24 : Herbiers de <i>Zostera marina</i> entre les installations ostréicoles	43
Figure 25 : Répartition des trois grands groupes d'habitats dans le secteur des Abers.....	44
Tableau 1 : Délimitation des niveaux d'estran en fonction du pourcentage annuel d'immersion	18
Tableau 2 : Campagnes REBENT intertidales, Secteur des Abers.....	27
Tableau 3 : Typologie sédimentaire retenue pour les Abers.....	28
Tableau 4 : Niveaux de typologie EUNIS (d'après Connor et al., 2004)	31

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

Fiche méthodologique : Création de profils topographiques à partir de données altimétriques d'un MNT (Modèle Numérique de terrain)

Annexe 4

Fiche méthodologique : Réalisation d'une exagération verticale sur un MNT.
Application au MNT des Abers dans le cadre de la réalisation d'une carte alti-bathymétrique

Annexe 5

Récapitulatif des données acquises au cours des campagnes de terrain sur le secteur des Abers (février 2004 – juillet 2005 ; avril 2009 ; avril 2010)

Annexe 6

Fiches granulométriques : Campagnes Rebent intertidales – Presqu'île de Sainte-Marguerite (Ri_007, Ri_008 et Ri_013)

Annexe 7

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

Annexe 8

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

Annexe 9

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 Ophiotrix 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
			P01.02	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>	
		P01.02	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

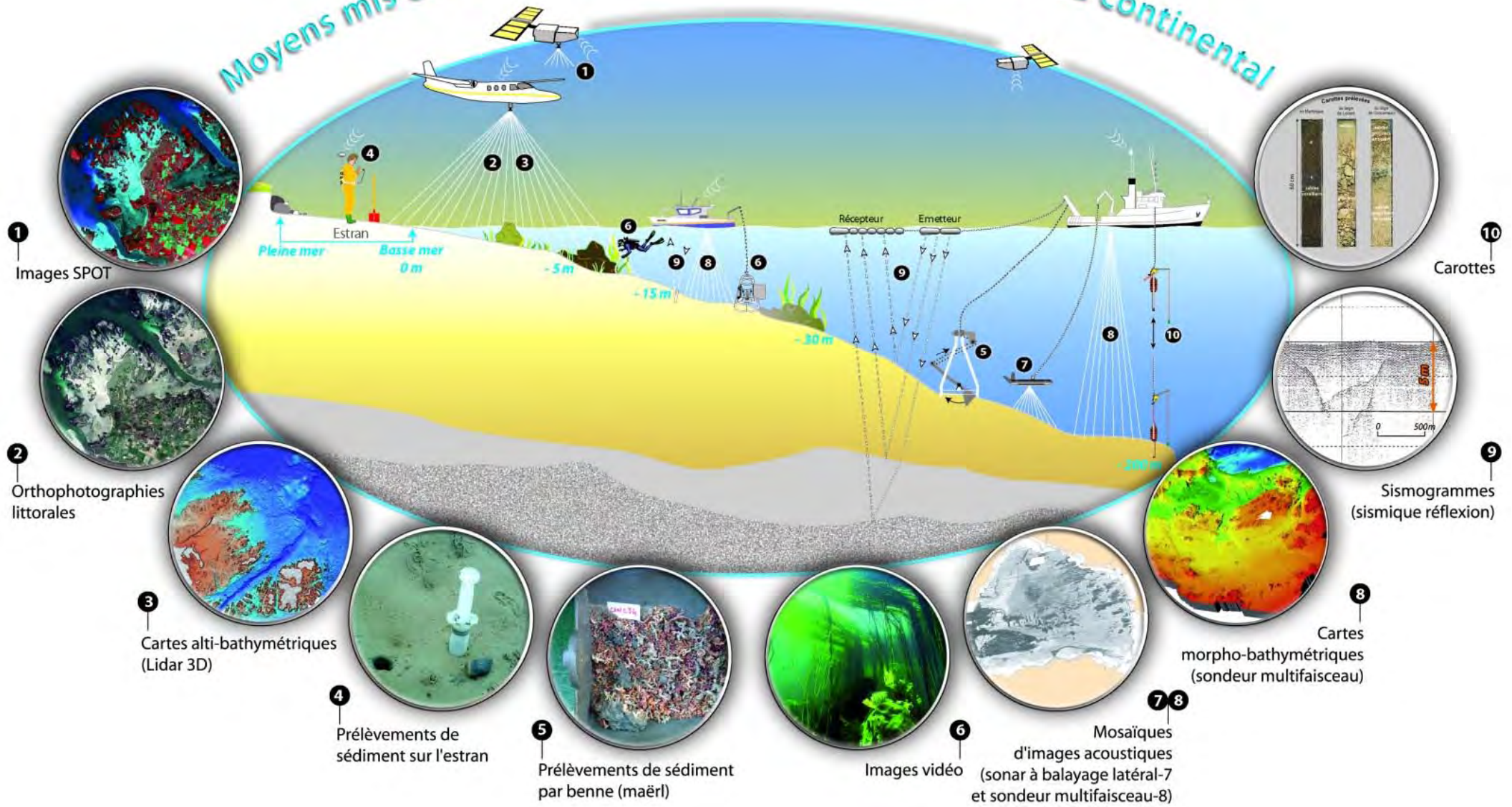
Nouvelles propositions pour la cartographie d'habitats benthiques 2008						Cahiers d'Habitats 2004	
Niveau 1	code	Niveau 2	code	Niveau 3	code	Correspondance Eunis 2004	
Récifs à <i>Sabellaria spinulosa</i>	P11					A3.215 [Sabellaria spinulosa] with kelp and red seaweeds on sand-influenced infralittoral 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 Images vidéo
7 8 Mosaïques d'images acoustiques (sonar à balayage latéral-7 et sondeur multifaisceau-8)

10 Carottes

9 Sismogrammes (sismique réflexion)

8 Cartes morpho-bathymétriques (sondeur multifaisceau)

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

Fiche méthodologique :
Création de profils topographiques
à partir de données altimétriques d'un MNT
(Modèle Numérique de terrain)

Hamon N., Rollet C. (encadrement), 2009. Réseau de surveillance benthique.
Région Bretagne. Cartographie des habitats benthiques intertidaux de la
presqu'île Sainte-Marguerite – Secteur des Abers.
(Rapport de stage M1 EGEL, IUEM). DYNECO/AG/09-16/NH

Création de profils topographiques à partir de données altimétriques d'un MNT (Modèle Numérique de terrain)

Objectif : création de profils topographiques à partir d'un fichier contenant des données altimétriques. Ces profils permettent la représentation visuelle de la structure de la zone d'étude, pour une meilleure analyse de la donnée.

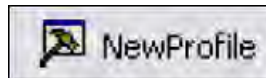
Les Abers : réalisation de profils topographiques le long de l'estran à partir du MNT fourni par le bureau d'études Hocer. Ils permettent de mieux connaître le secteur d'étude avant la réalisation d'une carte alti-bathymétrique et la cartographie des habitats benthiques intertidaux.

Logiciel(s) utilisé(s) : ArcGIS : ArcMap, utilitaire Profile tool 1.1
Excel

Méthodologie

Etape préalable : activation de Profile Tool

L'utilitaire Profile Tool n'est pas directement disponible au sein du logiciel ArcMap, il est donc nécessaire de le télécharger sur Internet (site <http://argscripts.esri.com>). Extraire le contenu du fichier .zip. A noter que l'activation de Profile Tool s'effectue en cliquant sur le fichier.mxd (Profile_tool_v1.1.mxd). Un nouveau fichier ArcMap s'ouvre alors avec ce nouvel utilitaire :



Etape 1 : Création d'un polygone de recouvrement

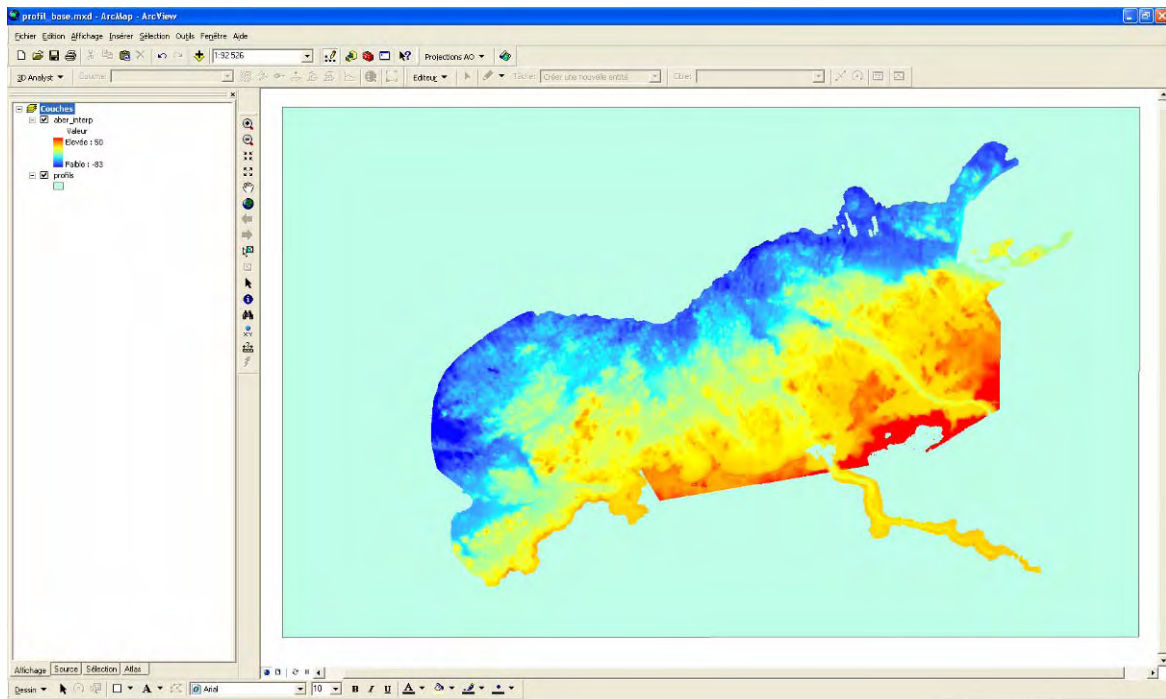
Afin de pouvoir réaliser des profils topographiques, il est indispensable de créer un polygone sur lequel vont s'effectuer les mesures

- sous ArcCatalog : Fichier/Nouveau fichier/Fichier de forme

Spécifier un nom en sortie et le système de coordonnées de la couche

- sous ArcMap :
Ouvrir le fichier altimétrique ainsi que ce fichier de forme ; numériser ce dernier de façon à découper un polygone recouvrant l'ensemble de la zone d'étude.

Les Abers
La configuration est alors la suivante :



Etape 2 : création d'un profil

Toujours sous ArcMap, activer l'utilitaire Profile Tool en cliquant sur l'icône NewProfile.

Cliquer une première fois à l'endroit souhaité pour le début du profil, puis une seconde fois pour la fin du profil.

Attention : il est indispensable que le profil soit généré d'Ouest en Est, sinon un message d'erreur apparaît. Il est tout de même possible ultérieurement de modifier cette orientation dans un tableur Excel si le profil souhaité doit se faire d'Est en Ouest.

Lorsque le profil est défini, la fenêtre suivante apparaît :

Please specify the parameters for your profile export	
Startpoint	Endpoint
X-coordinate: 142069,57	X-coordinate: 144853,05
Y-coordinate: 6865783,51	Y-coordinate: 6862253,24
Precision:	
<input checked="" type="radio"/> Divide the profile into [] parts!	
<input type="radio"/> Pick an elevation value every [] meters!	
Options:	
<input type="checkbox"/> Vertical Exaggeration: [1] X	<input checked="" type="checkbox"/> Draw graphic for profile line.
<input type="checkbox"/> Build a profile box.	<input type="checkbox"/> Remember settings.
<input type="checkbox"/> Build wells overlay for profile.	
Map Base Units:	
<input checked="" type="radio"/> Feet	<input type="radio"/> Meters
... next step quit ...

Renseigner le pas entre chaque relevé du profil et spécifier l'unité de mesure.

Les Abers

Le pas choisi est de 3 m pour s'accorder à la résolution du MNT.

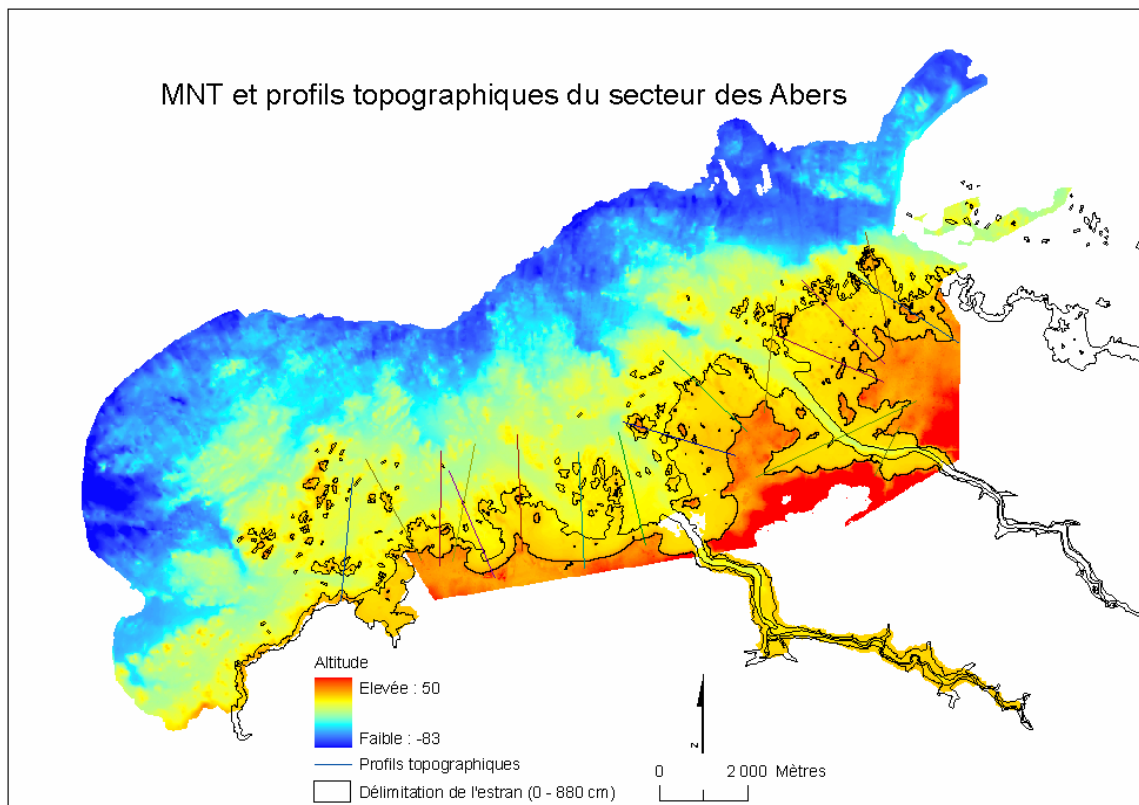
Cliquer ensuite sur next step et choisir la couche contenant les données altimétriques, le polygone de recouvrement généré précédemment, ainsi qu'un des deux champs de ce dernier.

Définir l'emplacement et le nom du profil en sortie, puis cliquer sur last step pour terminer la création du profil.

Onze fichiers sont générés. Parmi ceux-ci, le fichier *nom_line.shp* peut être ouvert sous Arc Map. Il correspond à un nouveau fichier de forme attaché à la polyligne du profil.

Les Abers

Après délimitation des profils, on obtient :



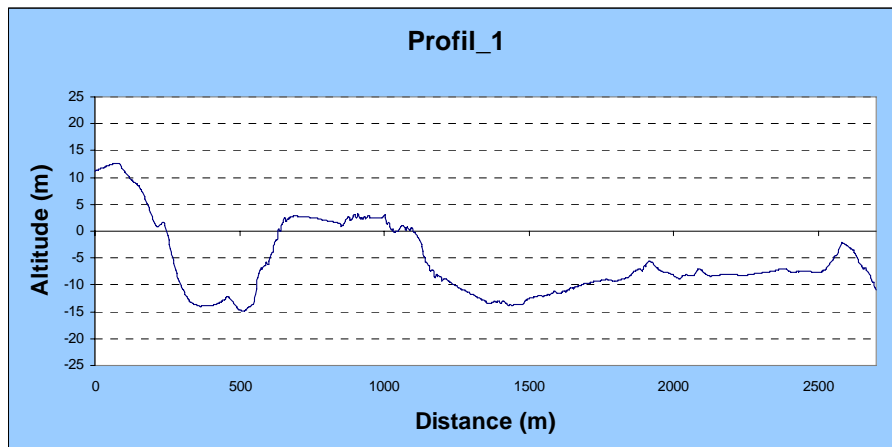
Etape 3 : Affichage du graphique d'un profil sous Excel

Sous Excel, ouvrir le fichier texte *nom_profiles_coords.txt* : dans l'assistant d'importation de texte, choisir le type de fichier délimité à l'étape 1 ; cocher tabulation et virgule à l'étape 2 ; terminer après l'étape 3.

Le tableau suivant est généré, regroupant les coordonnées des points du profil :

	A	B	C	D	E	F
1	PointNO	ProfileX	ProfileY	RawElev		
2	0	0	11.190357	11.190357		
3	1	3	11.266654	11.266654		
4	2	6	11.266654	11.266654		
5	3	9	11.341306	11.341306		
6	4	12	11.414101	11.414101		
7	5	15	11.484776	11.484776		
8	6	18	11.553002	11.553002		
9	7	21	11.618352	11.618352		
10	8	24	11.723419	11.723419		
11	9	27	11.785228	11.785228		
12	10	30	11.84634	11.84634		
13	11	33	11.907163	11.907163		
14	12	36	11.967795	11.967795		
15	13	39	12.028371	12.028371		
16	14	42	12.089033	12.089033		
17	15	45	12.149931	12.149931		
18	16	48	12.211198	12.211198		
19	17	51	12.272928	12.272928		
20	18	54	12.335129	12.335129		
21	19	57	12.415459	12.415459		
22	20	60	12.467141	12.467141		
23	21	63	12.514559	12.514559		
24	22	66	12.555614	12.555614		
25	23	69	12.589921	12.589921		

Parmi ces quatre colonnes, Profile X correspond aux points de mesure selon le pas choisi ; Profile Y correspond à l'altitude associée à chacun de ces points. Ces deux colonnes permettent de créer le graphique représentant l'altitude en fonction de la distance.



Remarque : si le profil souhaité doit se faire d'Est en Ouest, il faut dans un premier temps l'effectuer d'Ouest en Est, puis réaliser une transformation à partir du tableur Excel : sélectionner les deux premières colonnes du tableur (PointNO et ProfileX) et leur appliquer un tri décroissant. De cette façon, la première valeur de Y est associée à la dernière valeur de X. Réaliser ensuite le graphique comme énoncé précédemment.

Enregistrer ce graphique au format.xls

Références

Bordin A., 2008. Rapport d'accompagnement du projet de stage. Cartographie littorale – Réalisation d'une carte d'altimétrie au format A0 à partir d'un MNT – Secteur du Trégor-Goëlo

More F., 2007. Utilisation de Profile Tool 1.1 avec ArcGIS : réalisation de profil topographiques

Annexe 4

Fiche méthodologique :
Réalisation d'une exagération verticale sur un MNT.
Application au MNT des Abers pour
la réalisation d'une carte alti-bathymétrique

Hamon N., Rollet C. (encadrement), 2009. Réseau de surveillance benthique.
Région Bretagne. Cartographie des habitats benthiques intertidaux de la
presqu'île Sainte-Marguerite – Secteur des Abers.
(Rapport de stage M1 EGEL, IUEM). DYNECO/AG/09-16/NH

Réalisation d'une exagération verticale sur un MNT

Application au MNT des Abers pour la réalisation d'une carte alti-bathymétrique

Objectif : appliquer une exagération verticale à un Modèle Numérique de Terrain pour en faire ressortir les principales caractéristiques. Si des exagérations différentes doivent être appliquées dans différentes zones de ce MNT, il est nécessaire au préalable de séparer celui-ci en grids distincts.

Les Abers : l'étude menée se concentre sur la zone d'estran (comprise entre le niveau des plus basses mers (0 hydrographique), et le niveau des plus hautes mers (880 cm au niveau du port de l'Aber Benoît, SHOM 2001). On souhaite donc appliquer au MNT (nommé *aber_interp*) des exagérations différentes aux zones « Mer », « Estran » et « Terre ».

Logiciels utilisés : ArcMap (ArcGIS) – Spatial Analyst, 3D analyst

Méthodologie

Etape 1 : séparation d'un MNT raster en plusieurs grids

La séparation se fait en se basant sur les données altimétriques contenues dans le MNT. Il est donc indispensable de bien connaître les limites d'intérêt.

Sous ArcMap

Ouvrir le MNT

Activer l'extension Spatial Analyst

Spatial Analyst /calculatrice Raster

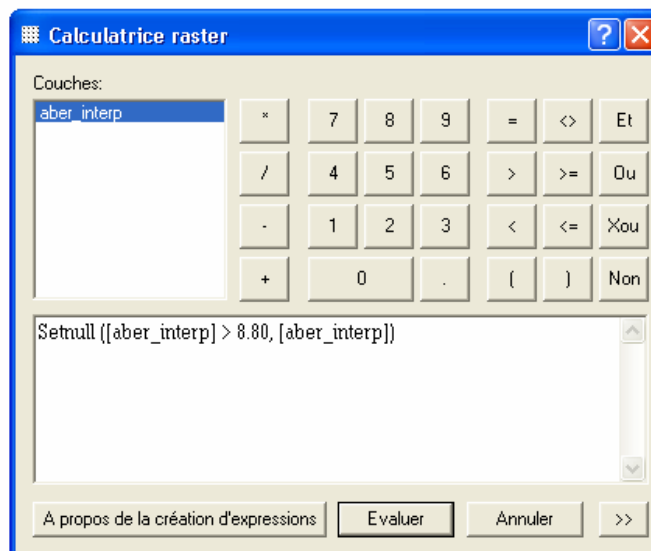
Expression à inscrire

Exemple : $\text{Setnull}([\text{MNT}] > 0, [\text{MNT}])$

Les Abers :

- ✓ pour générer un grid composé de la Mer et de l'estran, l'expression suivante permet d'éliminer les valeurs « Terre » (supérieures à 880 cm) :

$\text{Setnull}([\text{aber_interp}] > 8.80, [\text{aber_interp}])$



L'expression signifie que tous les pixels du MNT de départ dont la valeur est supérieure à 880 cm ne seront pas considérés (NoData) ; seules les valeurs inférieures seront conservées. Le nouveau fichier créé n'est enregistré que temporairement sur le disque local C. Pour l'enregistrer définitivement :
 clic droit sur la couche / données / rendre permanent
 nom en sortie : aber_inf880

- ✓ pour générer un grid composé uniquement de la Terre : de la même façon que précédemment :

Setnull([aber_interp] <= 8.80, [aber_interp])

- ✓ pour séparer la mer de l'estran dans deux grids différents : de la même façon que précédemment :

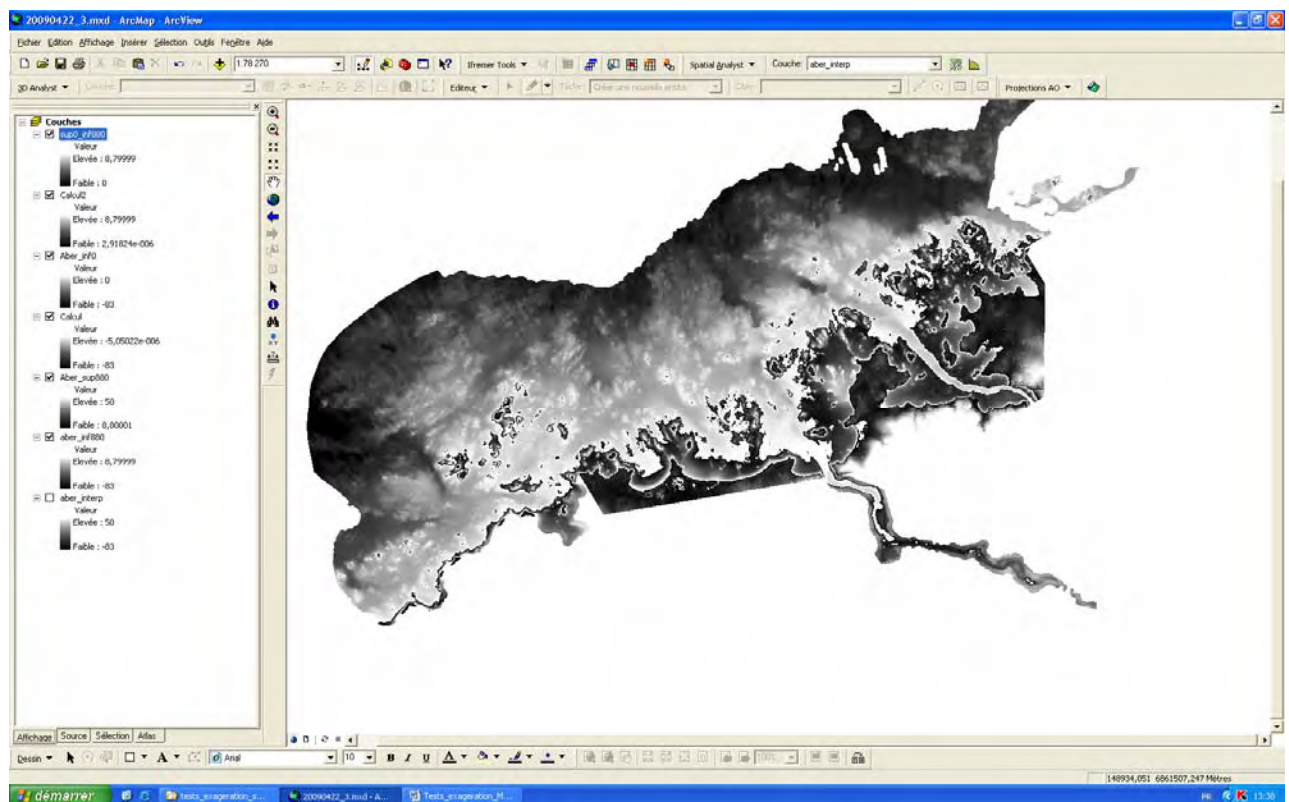
Setnull([aber_inf880] > 0, [aber_inf880])

Mais dans ce nouveau grid, après calcul, les valeurs minimales et maximales peuvent s'avérer inexactes. Si la valeur de la limite n'est pas précisément égale à 0, il est possible de la réajuster par l'intermédiaire de la calculatrice raster grâce à l'expression suivante :

Con([calcul] = = valeur inexacte, 0, [calcul])

Ce qui signifie que les pixels du grid en sortie prendront la valeur 0 lorsque les pixels du grid de départ (ici appelé calcul par défaut) possèdent la valeur inexacte, et resteront celles de départ dans le cas contraire (« con » étant le diminutif de conditional).

Trois grids distincts ont ainsi été créés : « Terre », « Estran », « Mer ».



Etape 2 : application d'un facteur d'exagération verticale

Cette étape consiste à multiplier les valeurs de pixel de chaque grid généré précédemment pour appliquer une exagération verticale. Cette dernière permet de mettre en évidence des structures qui sont peu visibles lorsque les rapports sont de 1. Attention cependant à ne pas trop déformer la réalité.

Sous ArcMap

Spatial analyst/calculatrice raster

Inscrire l'expression avec le facteur d'exagération souhaité.

Exemple : [grid]*5

Un nouveau grid est alors généré.

Les Abers :

Plusieurs essais d'exagération ont été effectués afin de trouver les facteurs permettant un meilleur rendu :

- *facteur 5 pour la mer et l'estran, facteur 1 pour la terre (aucune exagération)*
- *facteur 2*
- *facteur 5 pour la mer et 2 pour l'estran*
- *facteur 2 pour la mer et 5 pour l'estran*

Etape 3 : mosaïquage pour rassembler les différents grids en un seul

➤ Changements d'origine

Afin d'obtenir un seul grid à partir des différents grids auxquels des exagérations ont été affectées, un traitement de mosaïquage est possible.

Cependant, suite aux exagérations, il est nécessaire de changer l'origine de chaque grid grâce à l'emploi de la calculatrice raster.

Les Abers : exemple pour le facteur de 5 pour la mer et l'estran.

*La valeur maximale de l'estran n'est plus de 8.80 m, mais de 8.80*5 soit 44 m.*

Avant d'effectuer une mosaïque, les valeurs de pixel de la terre doivent être réajustées selon cette valeur : 44-8.80 = 35.20

Spatial analyst / calculatrice raster :

[grid terre] + 35.20

Le grid terre obtenu n'est donc plus délimité par les valeurs 8.80 et 50 (valeur maximale), mais 44 et 85.2.

Ces manipulations sont à recommencer pour chaque exagération ; un nouveau grid est créé à chaque fois, qu'il ne faut pas oublier de rendre permanent

➤ Mosaïquage

Dans ArcToolBox

Outils de gestion de données

Raster

Mosaïque vers un nouveau raster

Choisir les grids à assembler en entrée et spécifier un nom et un emplacement en sortie.

Les Abers :

Quatre mosaïques ont ainsi été générées, avec des facteurs d'exagération de 2 ou de 5 pour la mer et l'estran.

Le choix de la meilleure exagération peut être fait en utilisant l'outil 3D analyst d'ArcGIS, qui permet une représentation 3D de chaque raster.

Une exagération de 5 pour l'estran contre 2 pour la mer et aucune pour la terre ont été retenues pour la réalisation de la carte alti-bathymétrique du secteur des Abers.

Annexe 5

Récapitulatif des données acquises au cours des campagnes de terrain sur le secteur des Abers

(février 2004 – juillet 2005 ; avril 2009 ; avril 2010)

Nom du secteur **Les Abers**

Campagne	Nombre de Sorties par Campagne	Nom de la Sortie	Passages (stations)	Nombre de Passages par Sortie	Nombre de Passages par Campagne	Nombre de photos par Sortie	Nombre de Photos par Campagne	Distances parcourues par Sortie (en km)	Distances parcourues par Campagne (en km)	Jour de Sortie	Zone de sortie	Port de référence pour la sortie	Coefficient de marée	Heure Basse Mer	Hauteur d'eau (m CM)
Ri007	4	Ri_007_1_CRLL_2102	001-017	17	67	32	127	3,1	20,9	21/02/2004	Plage des Trois Moutons	ABER BENOIT	101	12:40	0,95
		Ri_007_2_JPCAE0_2102	100-111	12		19		5,8		21/02/2004	Corn ar gazel	ABER BENOIT	101	12:40	0,95
		Ri_007_3_BGEORL_2202	200-224	25		48		5,1		22/02/2004	Anse de Brouennou	ABER BENOIT	98	12:50	1,05
		Ri_007_4_CACRLL_2202	300-312	13		28		6,9		22/02/2004	Sainte Marguerite - île Tariec	ABER BENOIT	98	12:50	1,05
Ri008	2	Ri_008_1_RLSPLL_0803	001-020	20	43	31	58	5,8	11,4	08/03/2004	Dunes sainte Marguerite (nord-ouest)	ABER WRAC'H	101	12:53	0,75
		Ri_008_2_RLSPLL_0903	100-122	23		27		5,6		09/03/2004	Fort Cézon	ABER WRAC'H	101	13:29	0,72
Ri010	2	Ri_010_1_CALL_2203	001-017	17	33	26	48	5,8	12,5	22/03/2004	Porsguen (roches de Portsall est)	PORTSALL	98	12:38	0,89
		Ri_010_2_RLSPMG_2203	101-116	16		22		6,7		22/03/2004	Tréompan	PORTSALL	98	12:38	0,89
Ri013	1	Ri_013_1_RLCASP_1904	001-022	22	22	32	32	5,1	5,1	19/04/2004	La Baie des Anges	ABER WRAC'H	92	12:48	1,13
Ri015	5	Ri_015_1_RLCALL_0505	001-015	15	80	24	115	4,6	20,0	05/05/2004	Kervenni, Leac'h wenn	ABER WRAC'H	105	13:01	0,72
		Ri_015_2_CRAHSP_0505	101-113	13		17		2,8		05/05/2004	Kastell Ac'h, Grève de Lilia	ABER WRAC'H	105	13:01	0,72
		Ri_015_3_RLCALL_0605	201-218	18		28		5,4		06/05/2004	Île Wrac'h	ABER WRAC'H	103	13:44	0,76
		Ri_015_4_CRAHSP_0605	301-319	19		25		2,9		06/05/2004	Enez ar Vir, Porz Malo	ABER WRAC'H	103	13:44	0,76
		Ri_015_5_CALL_0705	401-415	15		21		4,3		07/05/2004	Kerazan, Keridaouen, Enez Terc'h	ABER WRAC'H	96	14:28	0,99
Ri016	2	Ri_016_1_RLSPMOG_0306	001-025	25	46	31	88	5,4	8,5	03/06/2004	Kersaint - Baie de Portsall	PORTSALL	98	12:26	0,96
		Ri_016_2_CRSPMOG_0406	101-121	21		57		3,1		04/06/2004	Prat Léac'h-Kerros, Enez Koun	PORTSALL	98	13:13	0,95
Ri017	2	Ri_017_1_CREDFGMO_2809	001-018* -043	17	40	31	88	2,1	5,6	28/09/2004	Île Vénan, Porz Grac'h	ABER WRAC'H	99	11:38	1,00
		Ri_017_2_CRSPMVCC_3009	101-123	23		57		3,5		30/09/2004	Lostrouc'h, Kelerdut	ABER WRAC'H	99	12:51	0,90
Ri018	1	Ri_018_1_CACBSPCR_2307	001-013	13	13	31	31	3,8	3,8	23/07/2005	Karreg Kaz, Roch Avel et Baie des Anges	ABER BENOIT	101	13:06	0,95
Ri035	1	Ri_035_1_CRNH_2704	001-003	3	3	23	23	-	-	27/04/2009	Penn Enez	ABER BENOIT	96	14:06	1,16
Ri041	1	Ri_041_1_CRRLMGBB_2904	001-016	16	16	51	51	4,3	4,3	29/04/2010	Plage de Trémazan, Pointe de penvir, face à l'île de Carn	PORTSALL	99	12:59	0,90
10	21				363		661		92,1						

Annexe 6

Fiches granulométriques

Campagnes Rebut intertidales – Presqu'île de Sainte-Marguerite
(Ri_007, Ri_008 et Ri_013)

Hamon N., Rollet C. (encadrement), 2009. Réseau de surveillance benthique. Région Bretagne. Cartographie des habitats benthiques intertidaux de la presqu'île Sainte-Marguerite – Secteur des Abers. (Rapport de stage M1 EGEL, IUEM). DYNECO/AG/09-16/NH

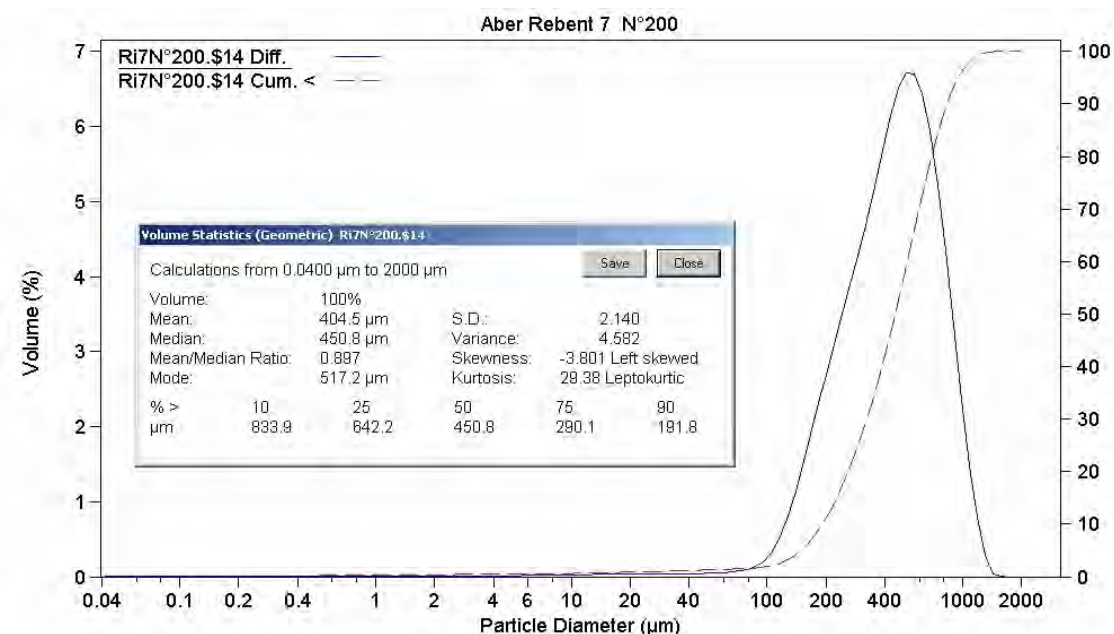
SECTEUR Les Abers (Rebent)

REFERENCE	Ri_007_200
Campagne	Ri_007
Date	21-22 février 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_007_200_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---

Observation sur le terrain	
Sable moyen	



Type	Unimodal
------	----------

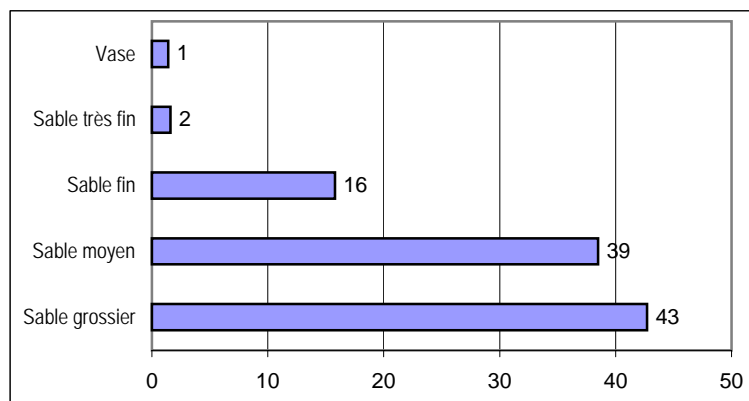
Mode	µm
Principal	517.8
Secondaire	
Tertiaire	

Classement Trask	1.488
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	1	1
Sable très fin 63 - 125 µm	2	17
Sable fin 125 - 250µm	16	
Sable moyen 250 - 500µm	39	
Sable grossier 500µm - 2mm	43	81
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	

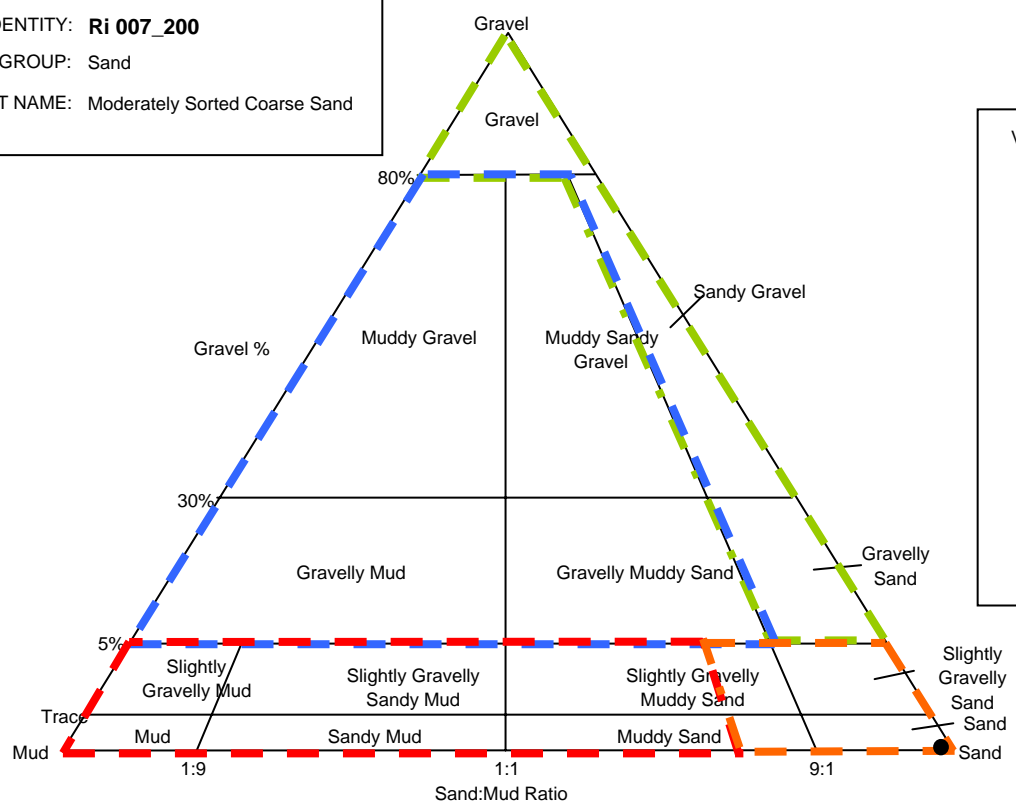


Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*		Sable moyen

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 007_200**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Moderately Sorted Coarse Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 98.6%
 Mud: 1.4%



Very Coarse Gravel:	0.0%
Coarse Gravel:	0.0%
Medium Gravel:	0.0%
Fine Gravel:	0.0%
Very Fine Gravel:	0.0%
Very Coarse Sand:	3.6%
Coarse Sand:	39.1%
Medium Sand:	38.5%
Fine Sand:	15.8%
Very Fine Sand:	1.6%
Very Coarse Silt:	0.3%
Coarse Silt:	0.3%
Medium Silt:	0.2%
Fine Silt:	0.1%
Very Fine Silt:	0.1%
Clay:	0.4%



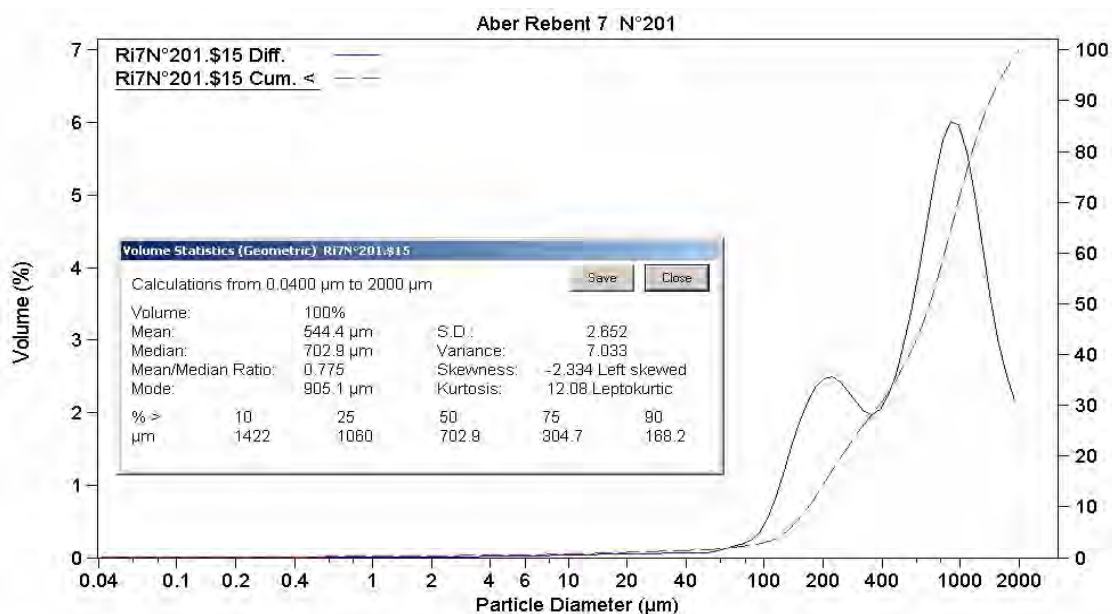
SECTEUR Les Abers (Rebent)

REFERENCE	Ri_007_201
Campagne	Ri_007
Date	21-22 février 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_007_201_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---

Observation sur le terrain
Sable grossier hétérogène coquillier à graviers



Type	Bimodal
------	---------

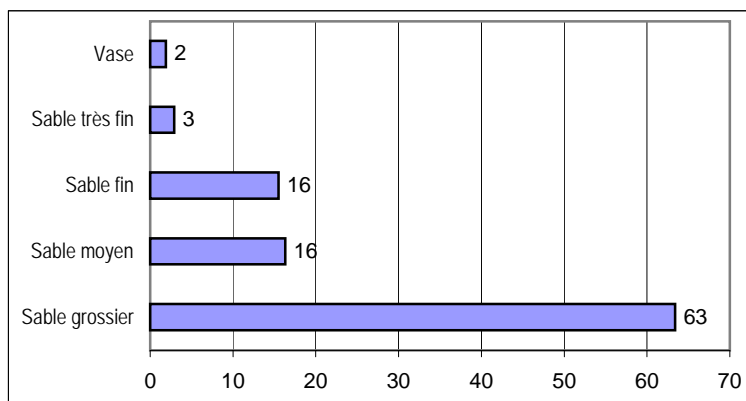
Mode	µm
Principal	906.1
Secondaire	223.6
Tertiaire	

Classement Trask	1.865
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	2	2
Sable très fin 63 - 125 µm	3	18
Sable fin 125 - 250µm	16	
Sable moyen 250 - 500µm	16	80
Sable grossier 500µm - 2mm	63	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	graviers, coquilles
Présence de la fraction grossière	+++

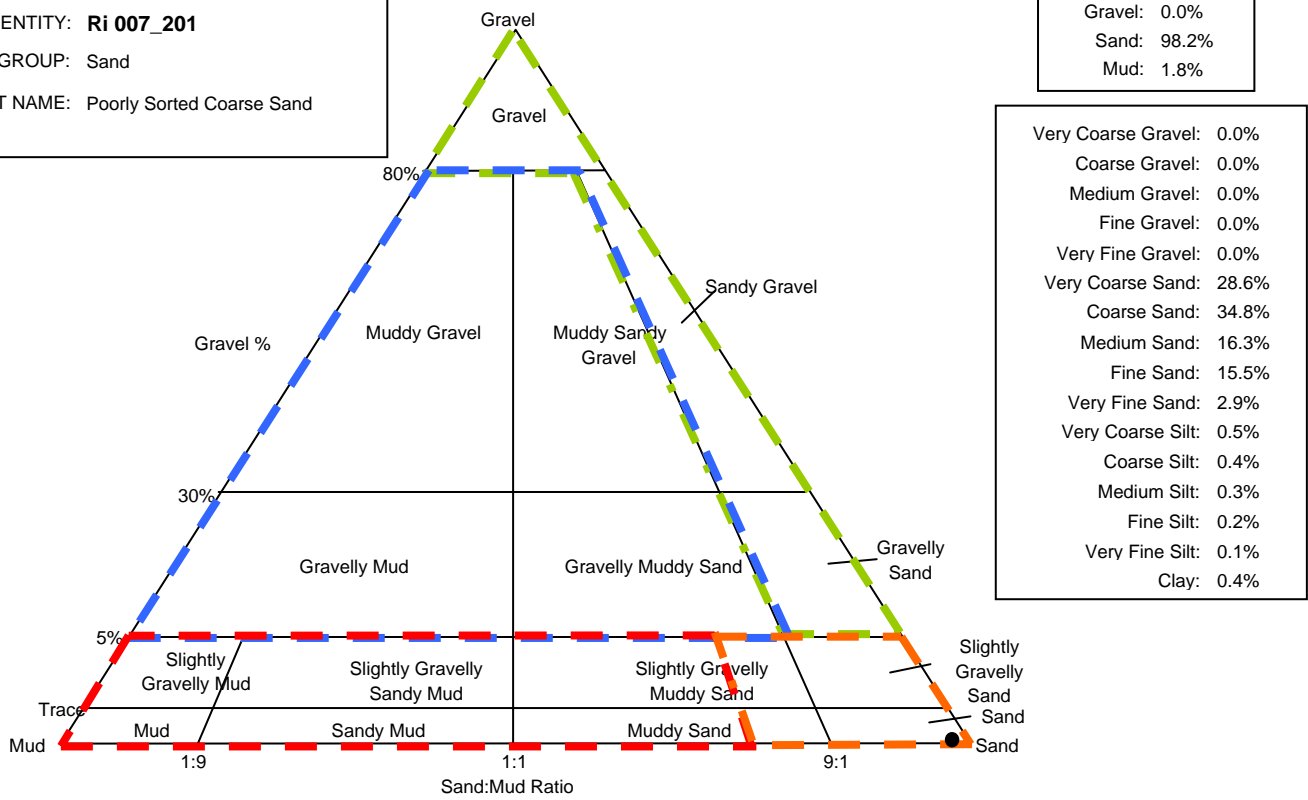


Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*	Sable grossier à graviers et coquilles	

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 007_201**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Poorly Sorted Coarse Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 98.2%
 Mud: 1.8%



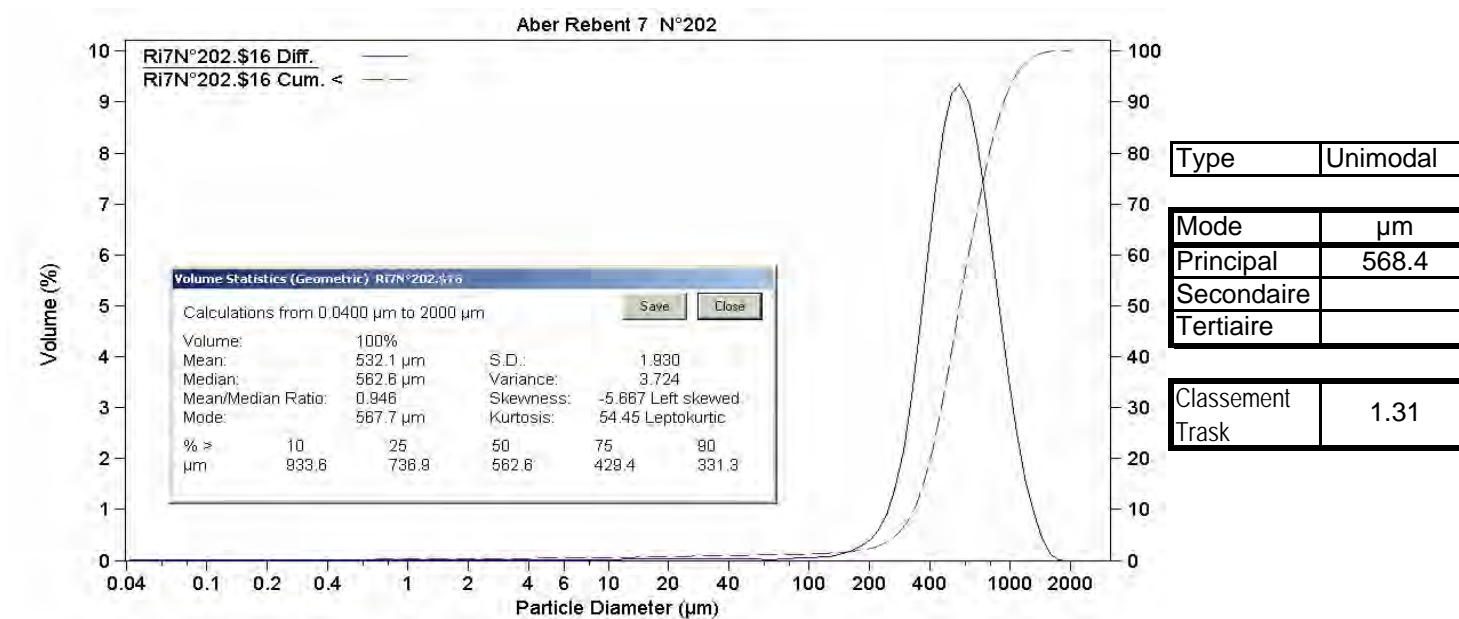
SECTEUR Les Abers (Rebent)

REFERENCE	Ri_007_202
Campagne	Ri_007
Date	21-22 février 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_007_202_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---

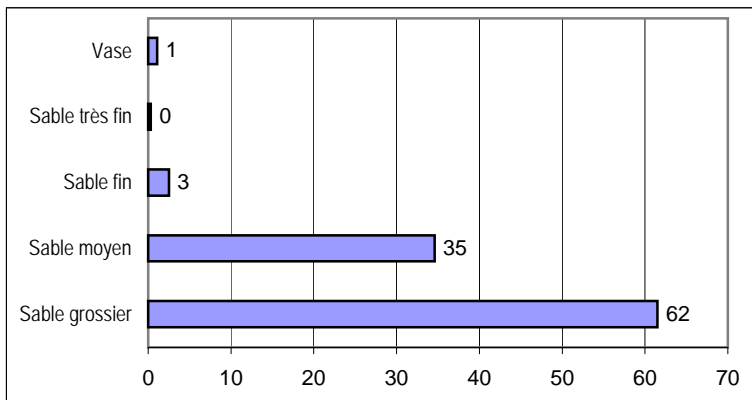
Observation sur le terrain	
Sable moyen et/ou sable fin	



Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	1	1
Sable très fin 63 - 125 µm	0	3
Sable fin 125 - 250µm	3	
Sable moyen 250 - 500µm	35	96
Sable grossier 500µm - 2mm	62	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	



Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*		Sable moyen

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

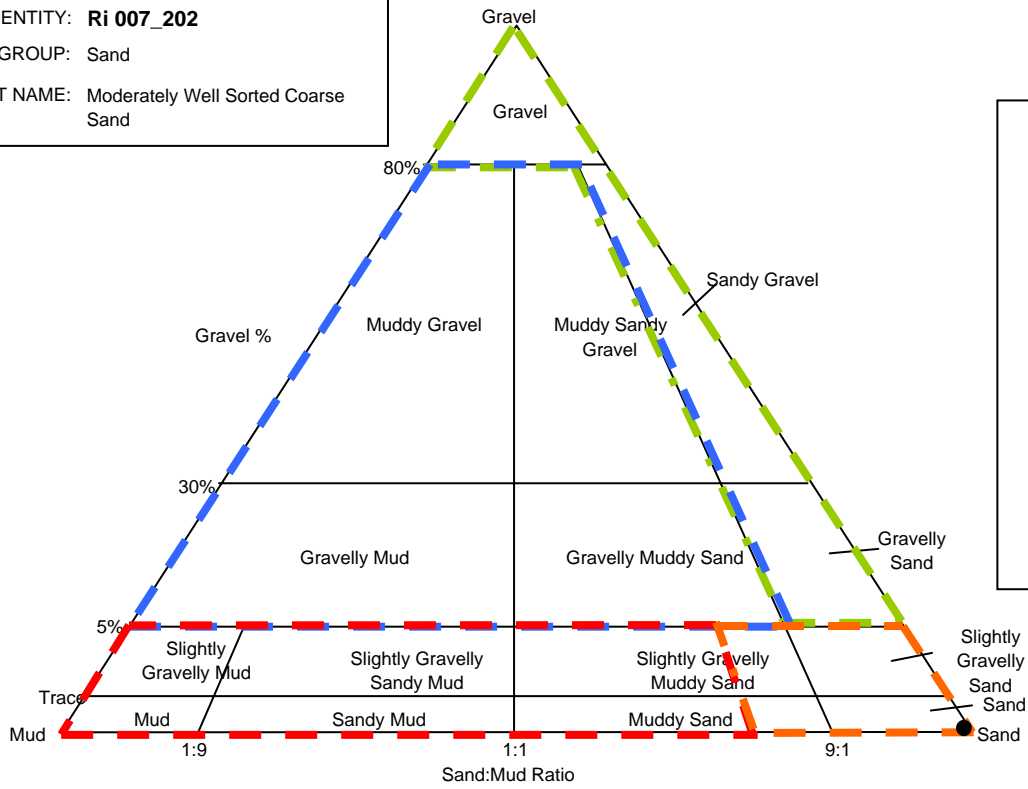
SAMPLE IDENTITY: **Ri 007_202**

TEXTURAL GROUP: Sand

SEDIMENT NAME: Moderately Well Sorted Coarse Sand

Gravel: 0.0%
Sand: 98.9%
Mud: 1.1%

Very Coarse Gravel: 0.0%
Coarse Gravel: 0.0%
Medium Gravel: 0.0%
Fine Gravel: 0.0%
Very Fine Gravel: 0.0%
Very Coarse Sand: 7.1%
Coarse Sand: 54.4%
Medium Sand: 34.6%
Fine Sand: 2.5%
Very Fine Sand: 0.3%
Very Coarse Silt: 0.2%
Coarse Silt: 0.2%
Medium Silt: 0.2%
Fine Silt: 0.1%
Very Fine Silt: 0.1%
Clay: 0.3%



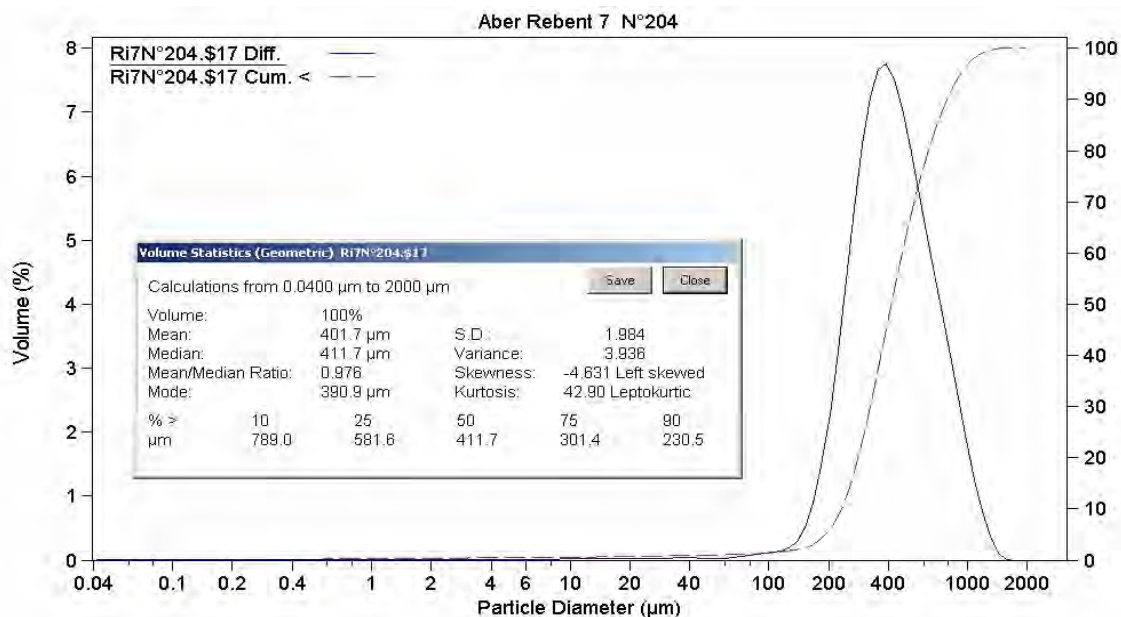
SECTEUR Les Abers (Rebent)

REFERENCE	Ri_007_204
Campagne	Ri_007
Date	21-22 février 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_007_204_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---

Observation sur le terrain
Sable moyen et fin à arénicoles



Type	Unimodal
------	----------

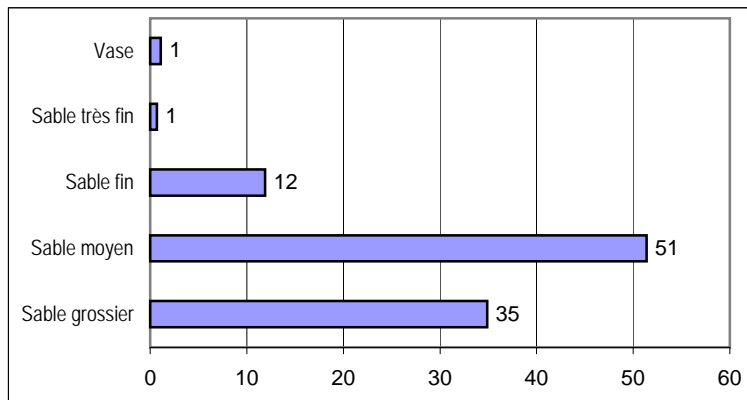
Mode	µm
Principal	391.4
Secondaire	
Tertiaire	

Classement Trask	1.389
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	1	1
Sable très fin 63 - 125 µm	1	13
Sable fin 125 - 250µm	12	
Sable moyen 250 - 500µm	51	86
Sable grossier 500µm - 2mm	35	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	



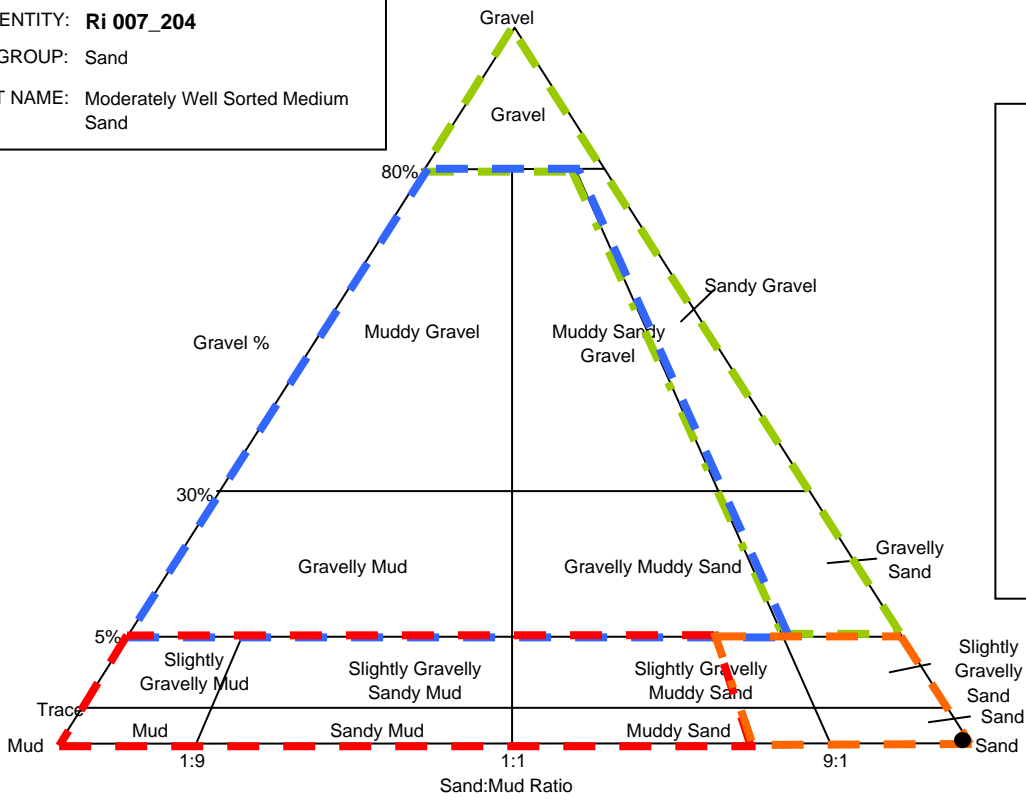
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*		Sable moyen

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 007_204**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Moderately Well Sorted Medium Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 98.9%
 Mud: 1.1%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 3.3%
 Coarse Sand: 31.6%
 Medium Sand: 51.4%
 Fine Sand: 11.9%
 Very Fine Sand: 0.7%
 Very Coarse Silt: 0.2%
 Coarse Silt: 0.2%
 Medium Silt: 0.1%
 Fine Silt: 0.1%
 Very Fine Silt: 0.1%
 Clay: 0.4%



SECTEUR Les Abers (Rebent)

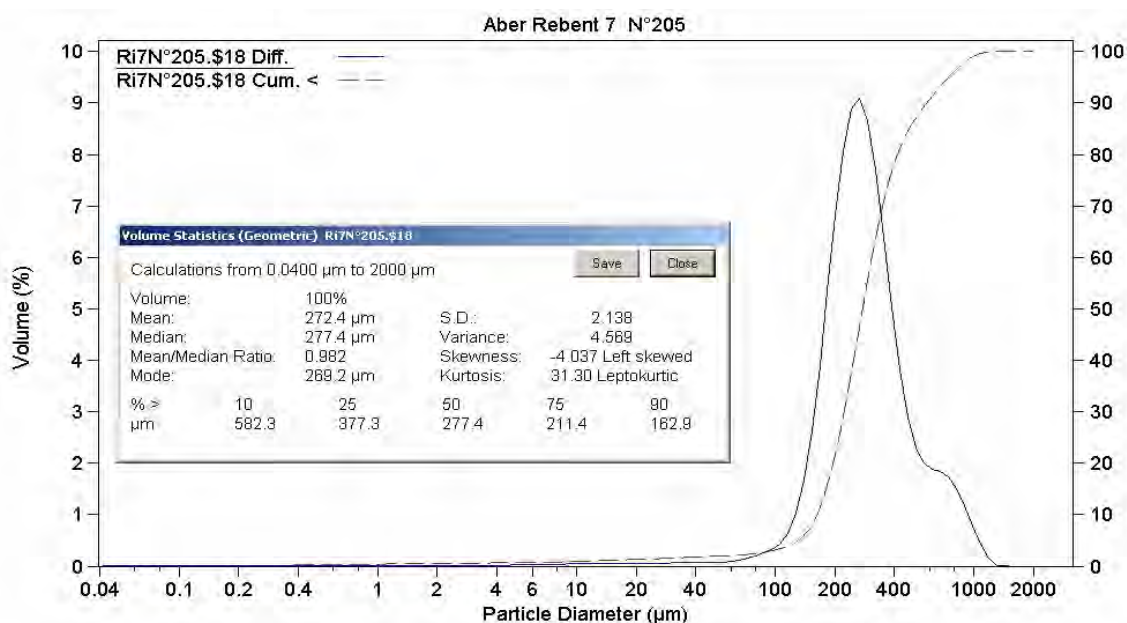
REFERENCE	Ri_007_205
Campagne	Ri_007
Date	21-22 février 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_007_205_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



Observation sur le terrain
Sable moyen et/ou fin à Nephtys, arénicoles



Type	Unimodal
------	----------

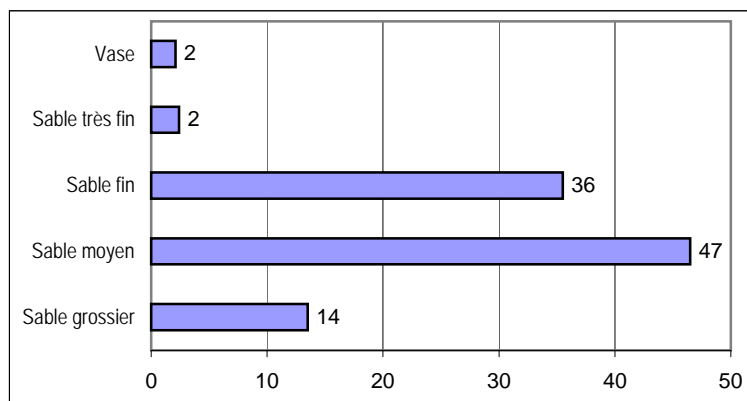
Mode	µm
Principal	269.5
Secondaire	
Tertiaire	

Classement Trask	1.336
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	2	2
Sable très fin 63 - 125 µm	2	38
Sable fin 125 - 250µm	36	
Sable moyen 250 - 500µm	47	60
Sable grossier 500µm - 2mm	14	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	



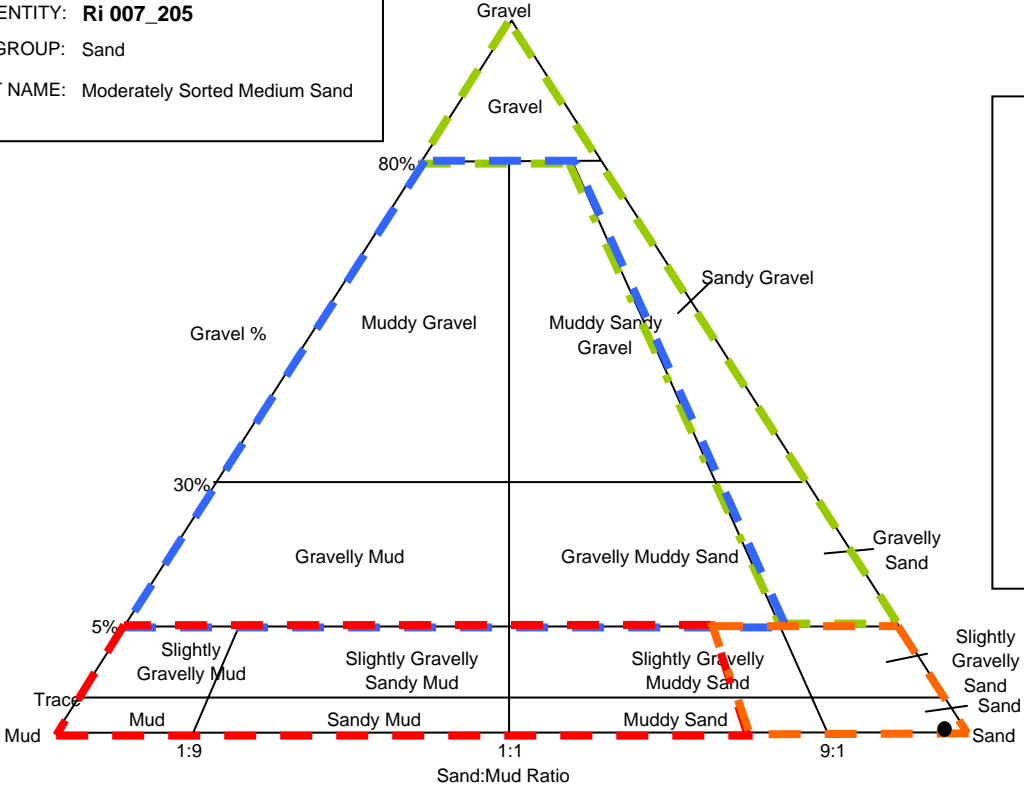
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*		Sable fin

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 007_205**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Moderately Sorted Medium Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 97.9%
 Mud: 2.1%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 0.9%
 Coarse Sand: 12.6%
 Medium Sand: 46.5%
 Fine Sand: 35.5%
 Very Fine Sand: 2.4%
 Very Coarse Silt: 0.5%
 Coarse Silt: 0.4%
 Medium Silt: 0.4%
 Fine Silt: 0.2%
 Very Fine Silt: 0.1%
 Clay: 0.5%



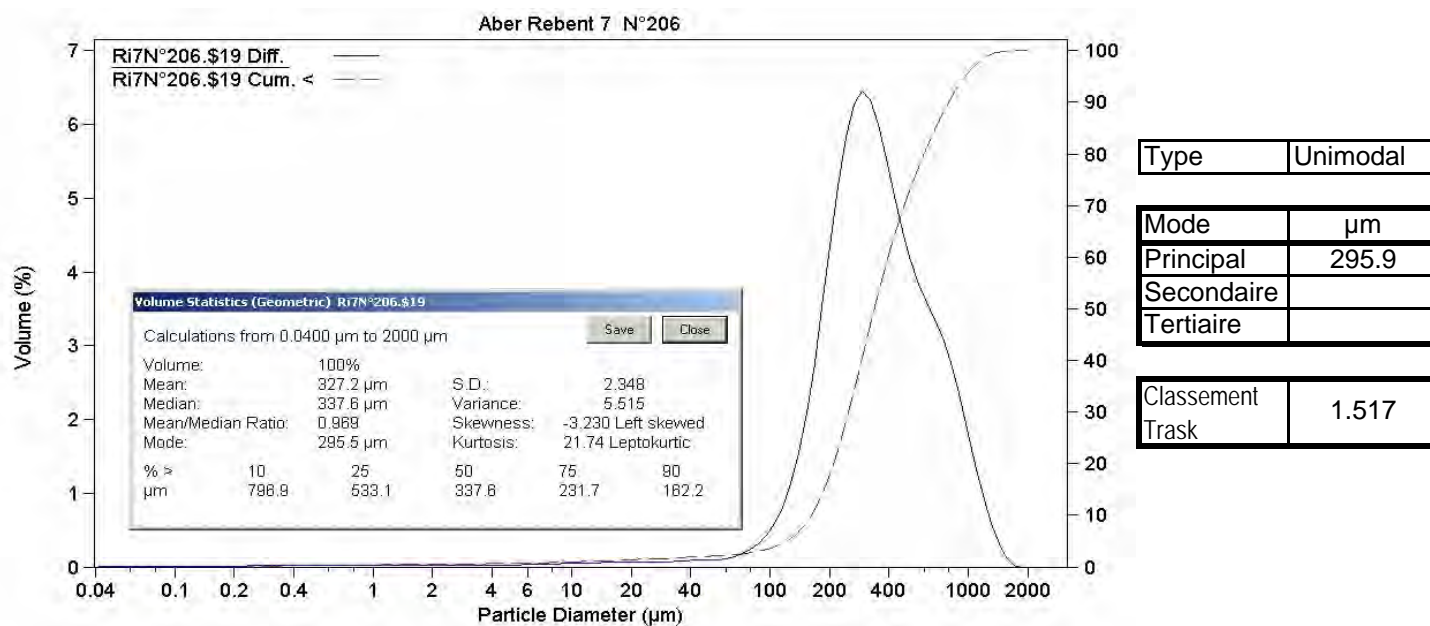
SECTEUR Les Abers (Rebent)

REFERENCE	Ri_007_206
Campagne	Ri_007
Date	21-22 février 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_007_206_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---

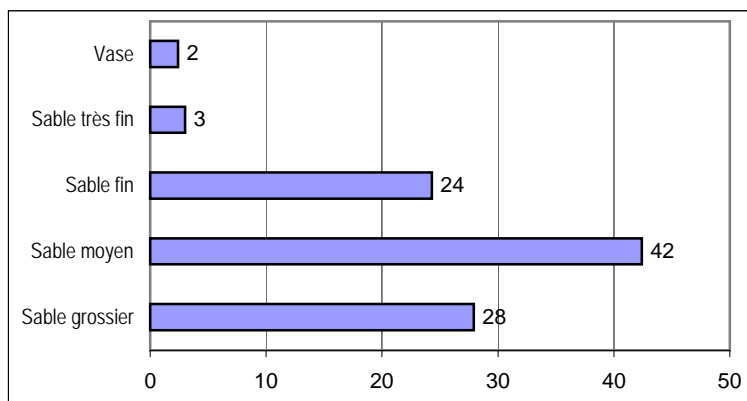
Observation sur le terrain
Sable fin à éléments grossiers. Lanice, Nephtys, arénicoles



Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	2	2
Sable très fin 63 - 125 µm	3	27
Sable fin 125 - 250µm	24	
Sable moyen 250 - 500µm	42	70
Sable grossier 500µm - 2mm	28	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	



Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*	Sable fin à éléments grossiers	

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 007_206**

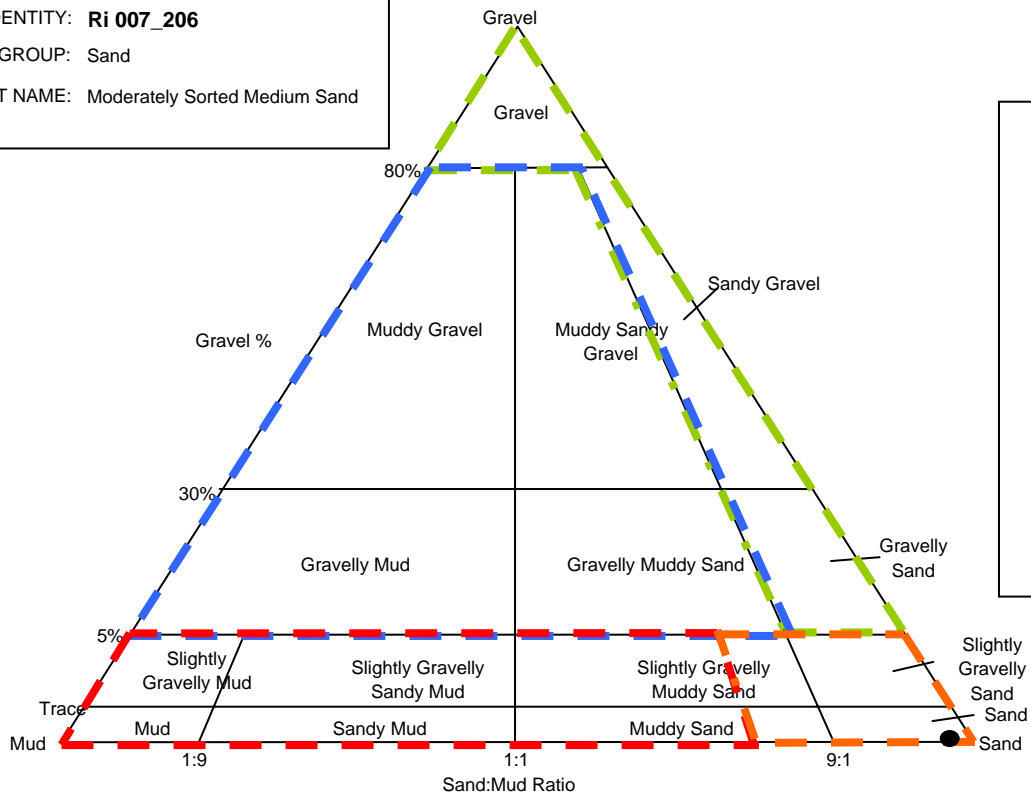
TEXTURAL GROUP: Sand

SEDIMENT NAME: Moderately Sorted Medium Sand

Gravel: 0.0%

Sand: 97.7%

Mud: 2.3%



Very Coarse Gravel:	0.0%
Coarse Gravel:	0.0%
Medium Gravel:	0.0%
Fine Gravel:	0.0%
Very Fine Gravel:	0.0%
Very Coarse Sand:	4.2%
Coarse Sand:	23.7%
Medium Sand:	42.4%
Fine Sand:	24.3%
Very Fine Sand:	3.0%
Very Coarse Silt:	0.7%
Coarse Silt:	0.5%
Medium Silt:	0.4%
Fine Silt:	0.2%
Very Fine Silt:	0.1%
Clay:	0.5%



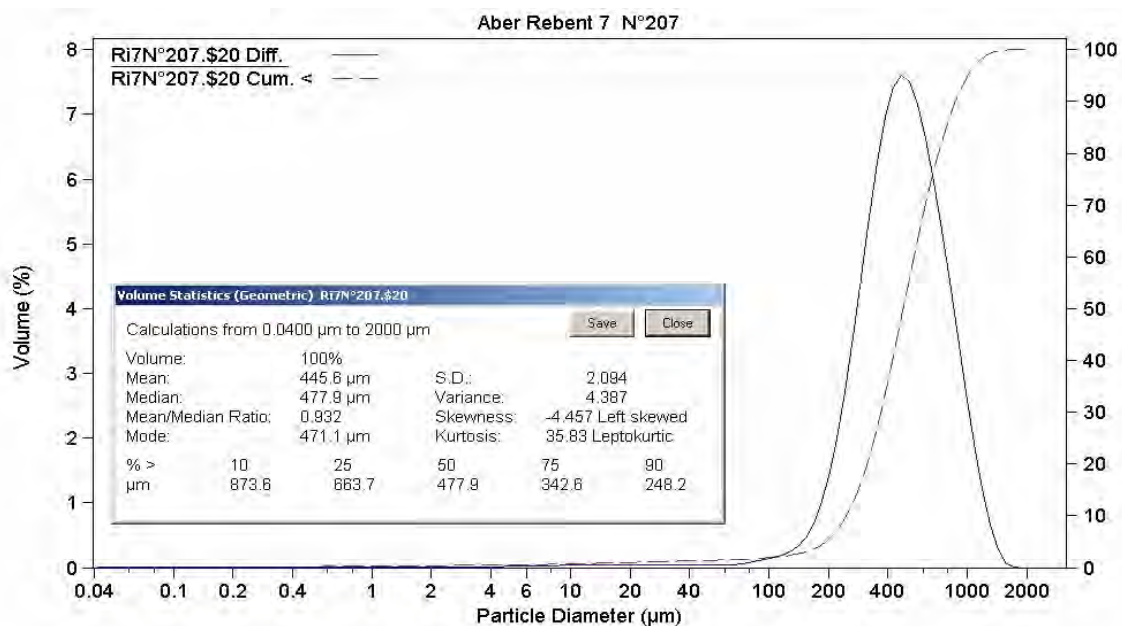
SECTEUR Les Abers (Rebent)

REFERENCE	Ri_007_207
Campagne	Ri_007
Date	21-22 février 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_007_207_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---

Observation sur le terrain
Sable moyen, bivalves



Type	Unimodal
------	----------

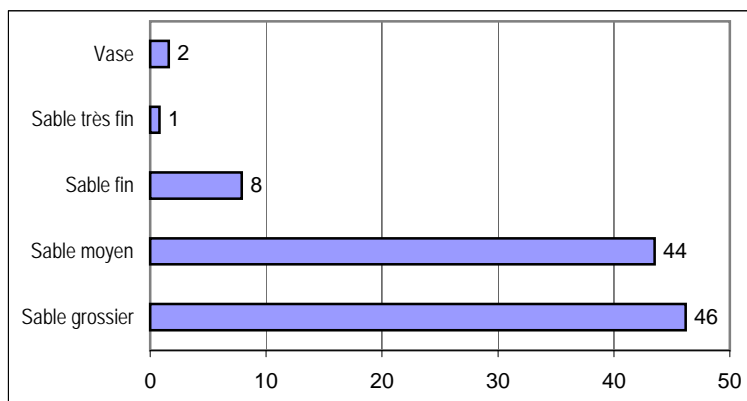
Mode	µm
Principal	471.7
Secondaire	
Tertiaire	

Classement Trask	1.392
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	2	2
Sable très fin 63 - 125 µm	1	9
Sable fin 125 - 250µm	8	
Sable moyen 250 - 500µm	44	90
Sable grossier 500µm - 2mm	46	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	

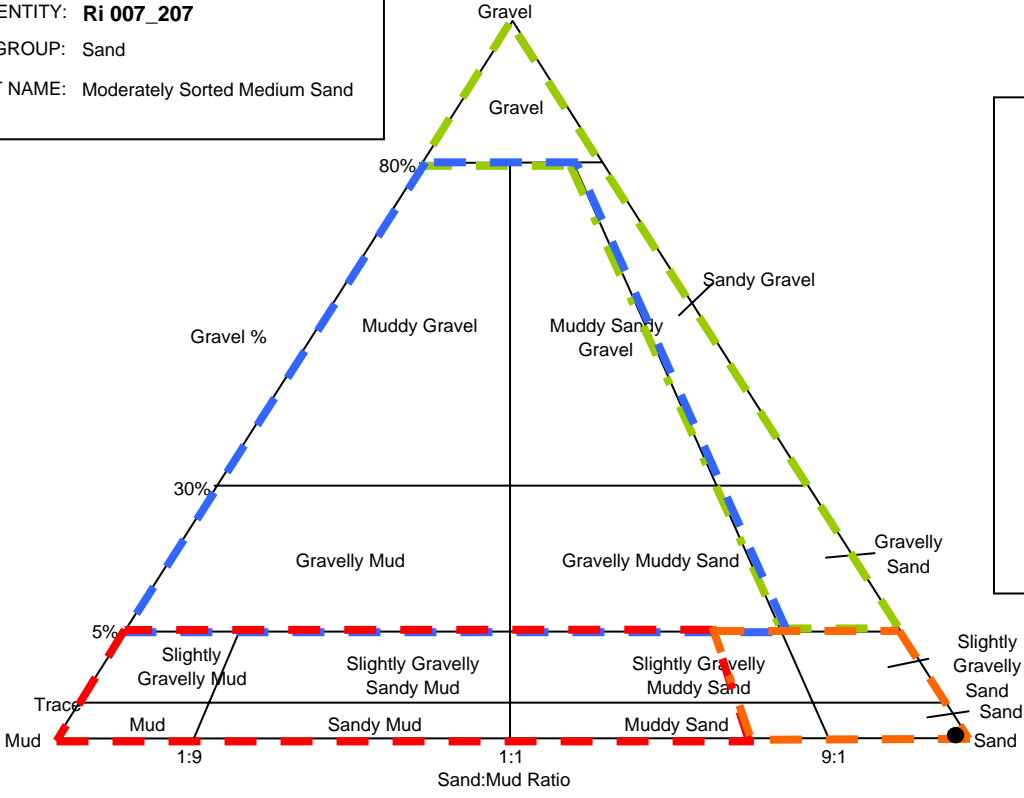


Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*		Sable moyen

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 007_207**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Moderately Sorted Medium Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 98.5%
 Mud: 1.5%



Very Coarse Gravel:	0.0%
Coarse Gravel:	0.0%
Medium Gravel:	0.0%
Fine Gravel:	0.0%
Very Fine Gravel:	0.0%
Very Coarse Sand:	5.3%
Coarse Sand:	40.9%
Medium Sand:	43.5%
Fine Sand:	7.9%
Very Fine Sand:	0.8%
Very Coarse Silt:	0.3%
Coarse Silt:	0.3%
Medium Silt:	0.3%
Fine Silt:	0.2%
Very Fine Silt:	0.1%
Clay:	0.4%



SECTEUR Les Abers (Rebent)

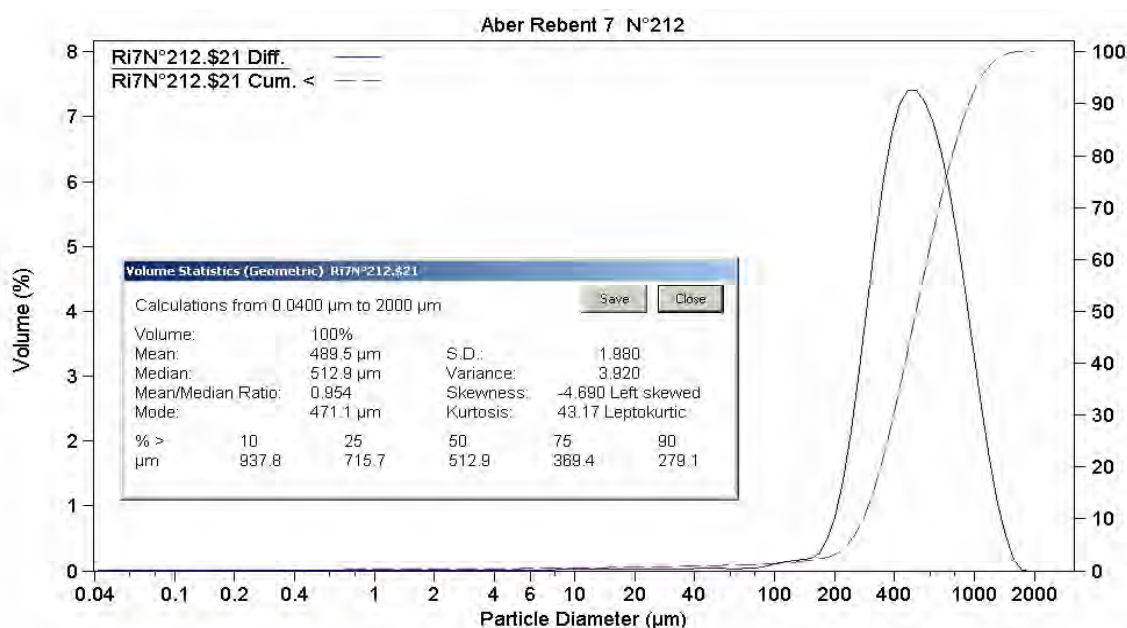
REFERENCE	Ri_007_212
Campagne	Ri_007
Date	21-22 février 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_007_212_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



Observation sur le terrain
Sable moyen - fin



Type	Unimodal
------	----------

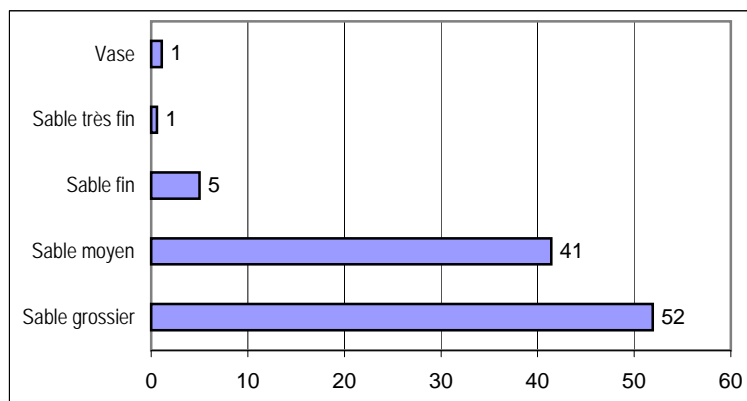
Mode	µm
Principal	471.7
Secondaire	
Tertiaire	

Classement Trask	1.392
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	1	1
Sable très fin 63 - 125 µm	1	6
Sable fin 125 - 250µm	5	
Sable moyen 250 - 500µm	41	93
Sable grossier 500µm - 2mm	52	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	

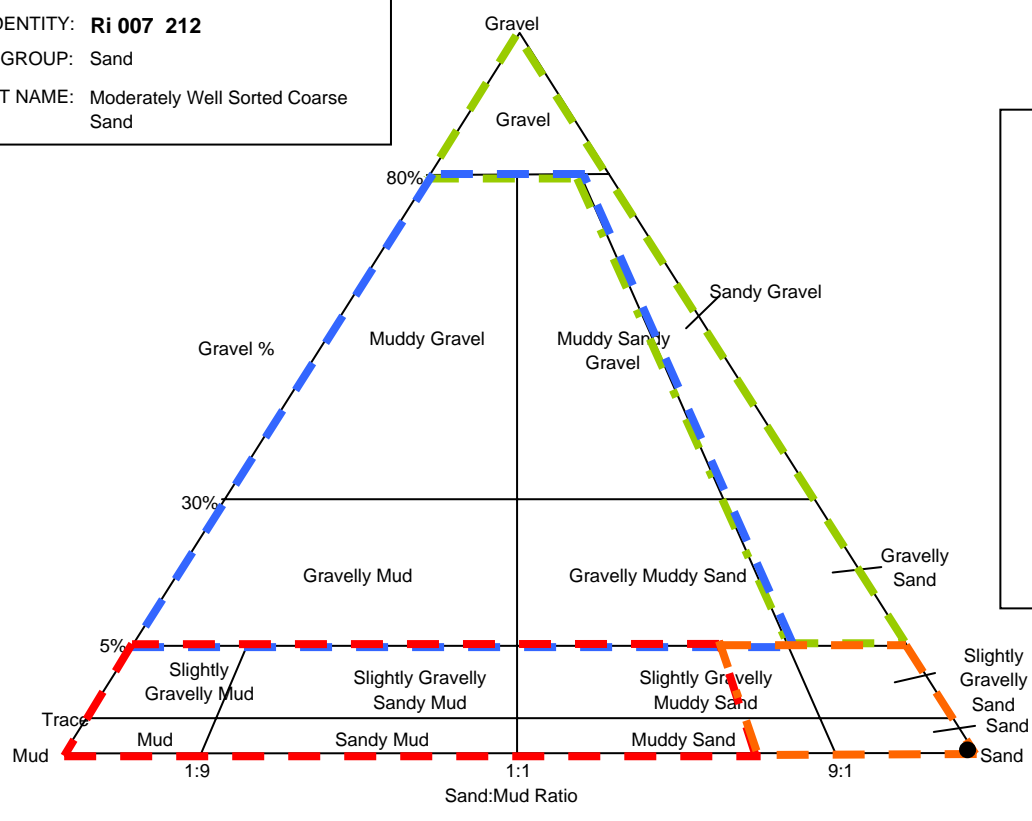


Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*		Sable moyen

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 007 212**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Moderately Well Sorted Coarse Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 98.9%
 Mud: 1.1%



Very Coarse Gravel:	0.0%
Coarse Gravel:	0.0%
Medium Gravel:	0.0%
Fine Gravel:	0.0%
Very Coarse Sand:	7.5%
Coarse Sand:	44.4%
Medium Sand:	41.4%
Fine Sand:	5.0%
Very Fine Sand:	0.6%
Very Coarse Silt:	0.2%
Coarse Silt:	0.2%
Medium Silt:	0.2%
Fine Silt:	0.1%
Very Fine Silt:	0.1%
Clay:	0.3%



SECTEUR Les Abers (Rebent)

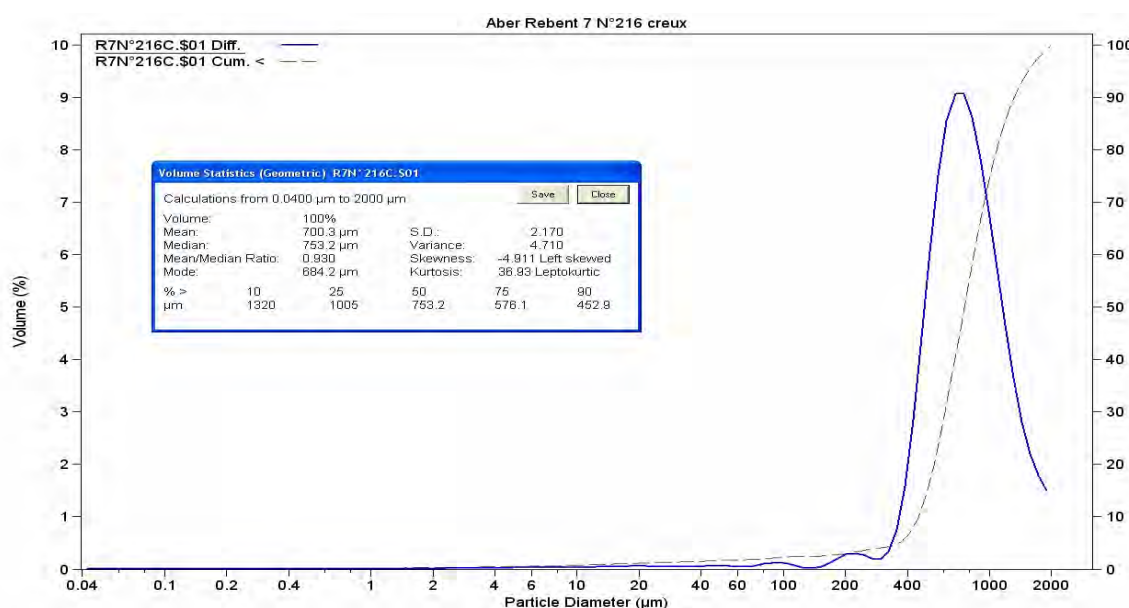
REFERENCE	Ri_007_216_Creux
Campagne	Ri_007
Date	21-22 février 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_007_216_C_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



Observation sur le terrain
Sable grossier proche des blocs de roches



Type	Unimodal
------	----------

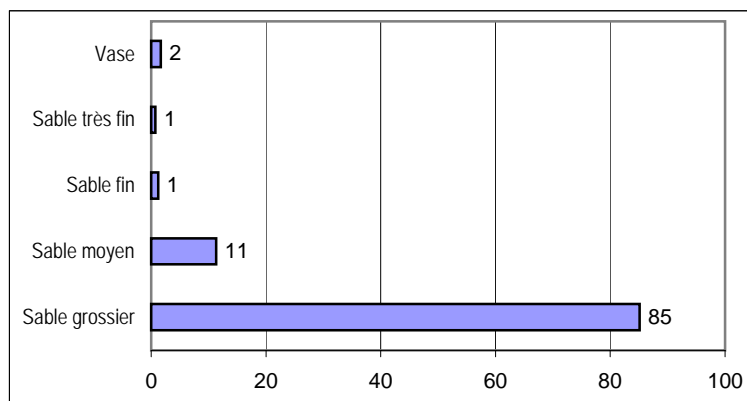
Mode	µm
Principal	684.9
Secondaire	
Tertiaire	

Classement Trask	1.321
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	2	2
Sable très fin 63 - 125 µm	1	2
Sable fin 125 - 250µm	1	
Sable moyen 250 - 500µm	11	11
Sable grossier 500µm - 2mm	85	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	Graviers, coquilles
Présence de la fraction grossière	+



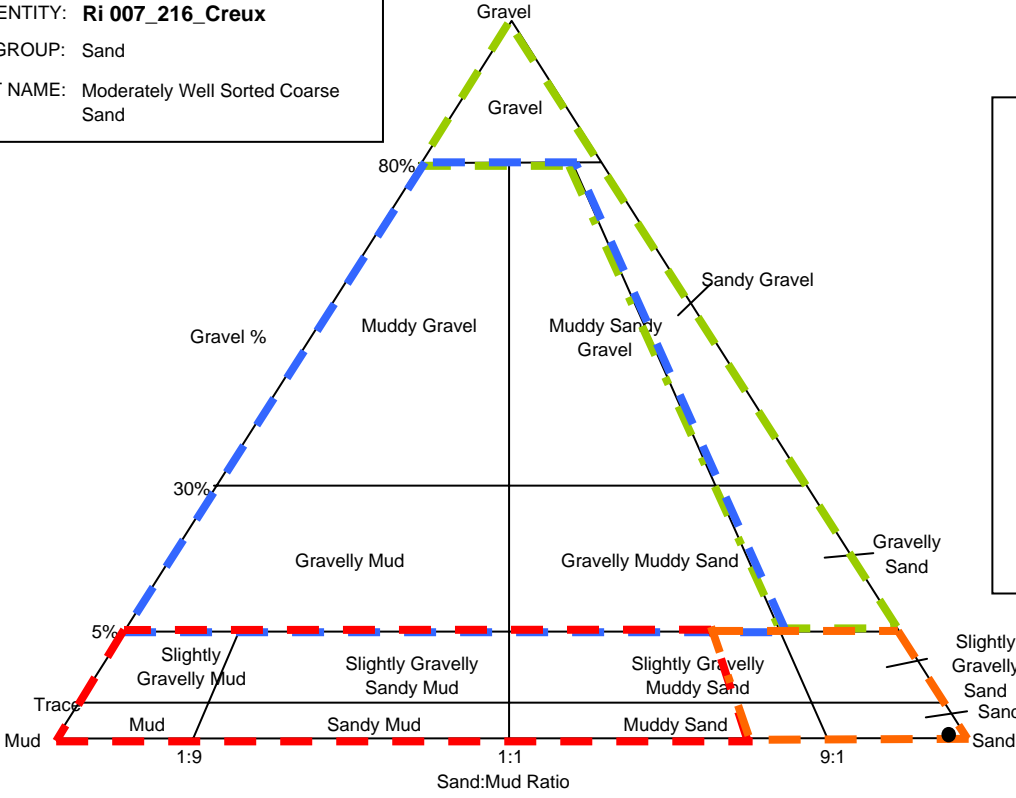
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*		Sable grossier

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 007_216_Creux**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Moderately Well Sorted Coarse Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 98.2%
 Mud: 1.8%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 25.3%
 Coarse Sand: 59.8%
 Medium Sand: 11.3%
 Fine Sand: 1.2%
 Very Fine Sand: 0.7%
 Very Coarse Silt: 0.4%
 Coarse Silt: 0.4%
 Medium Silt: 0.3%
 Fine Silt: 0.2%
 Very Fine Silt: 0.1%
 Clay: 0.3%



Ri_007_216_3, vers SE



Ri_007_216_2, vers W



SECTEUR Les Abers (Rebent)

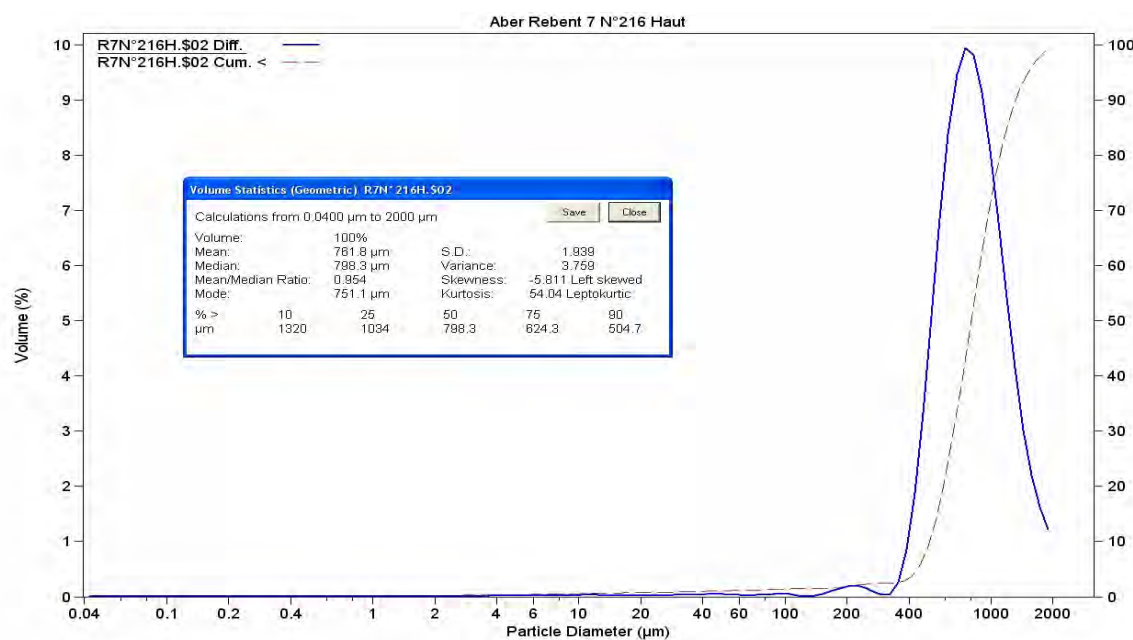
REFERENCE	Ri_007_216_Haut
Campagne	Ri_007
Date	21-22 février 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_007_216_H_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



Observation sur le terrain
Sable grossier proche des blocs de roches



Type	Unimodal
------	----------

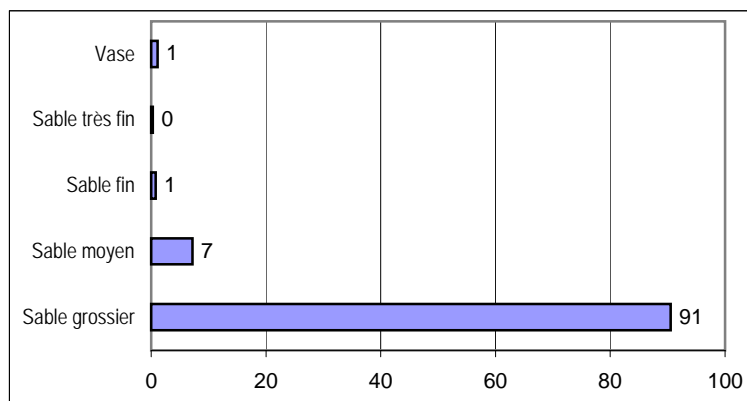
Mode	µm
Principal	751.9
Secondaire	
Tertiaire	

Classement Trask	1.288
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	1	1
Sable très fin 63 - 125 µm	0	1
Sable fin 125 - 250µm	1	
Sable moyen 250 - 500µm	7	11
Sable grossier 500µm - 2mm	91	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	Graviers, coquilles
Présence de la fraction grossière	+



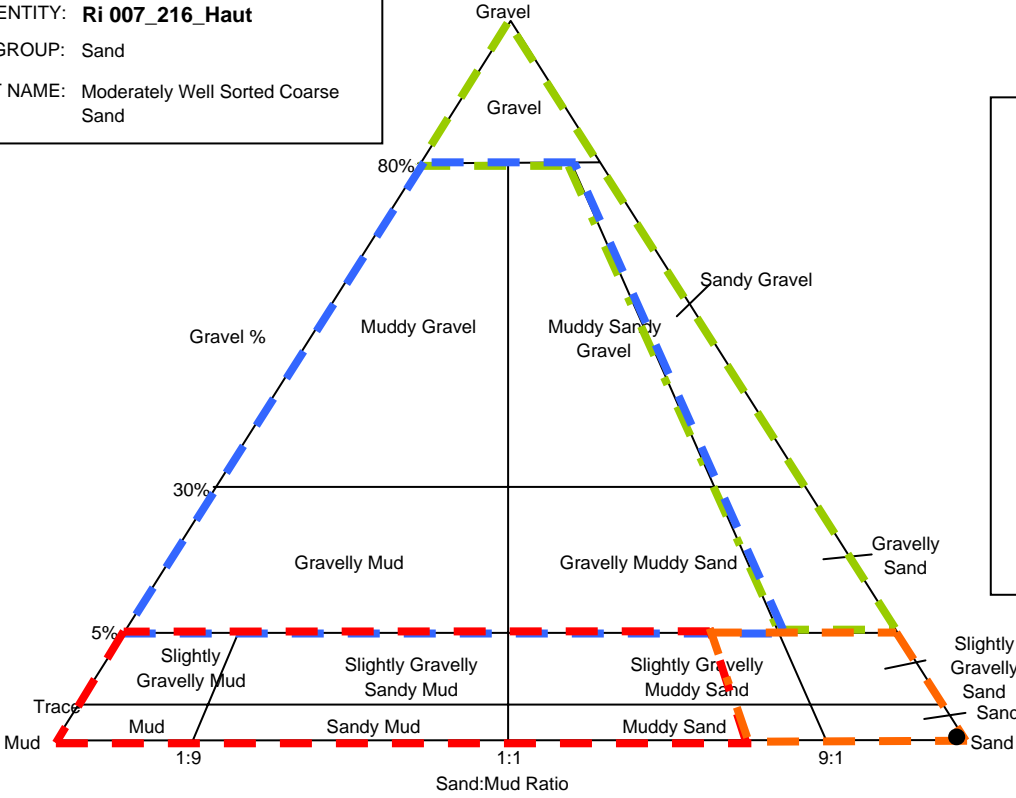
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*		Sable grossier

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 007_216_Haut**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Moderately Well Sorted Coarse Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 98.8%
 Mud: 1.2%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 27.9%
 Coarse Sand: 62.6%
 Medium Sand: 7.2%
 Fine Sand: 0.8%
 Very Fine Sand: 0.3%
 Very Coarse Silt: 0.3%
 Coarse Silt: 0.2%
 Medium Silt: 0.2%
 Fine Silt: 0.1%
 Very Fine Silt: 0.1%
 Clay: 0.2%



Ri_007_216_3, vers SE



Ri_007_216_2, vers W



SECTEUR Les Abers (Rebent)

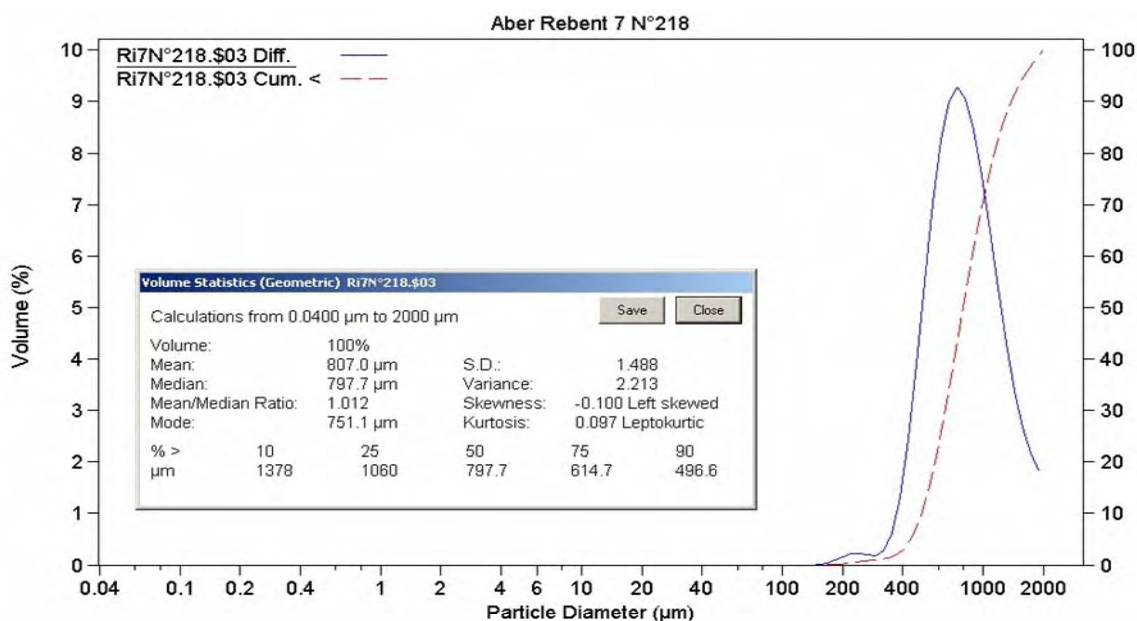
REFERENCE	Ri_007_218
Campagne	Ri_007
Date	21-22 février 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_007_218_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



Observation sur le terrain
Sable grossier hétérogène, blocs épars



Type	Unimodal
------	----------

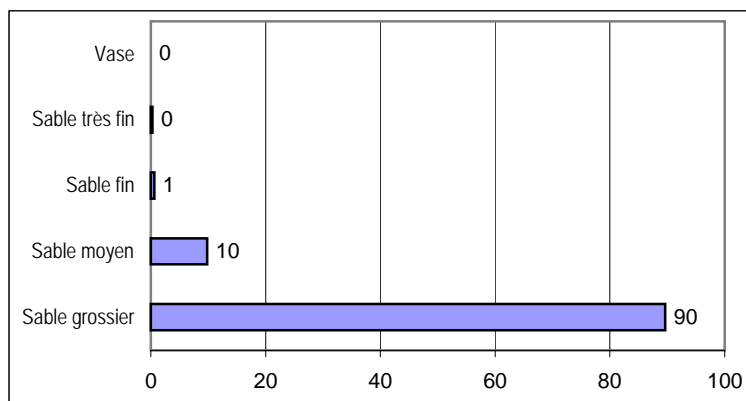
Mode	µm
Principal	751.9
Secondaire	
Tertiaire	

Classement Trask	1.314
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	0	0
Sable très fin 63 - 125 µm	0	1
Sable fin 125 - 250µm	1	
Sable moyen 250 - 500µm	10	11
Sable grossier 500µm - 2mm	90	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	+

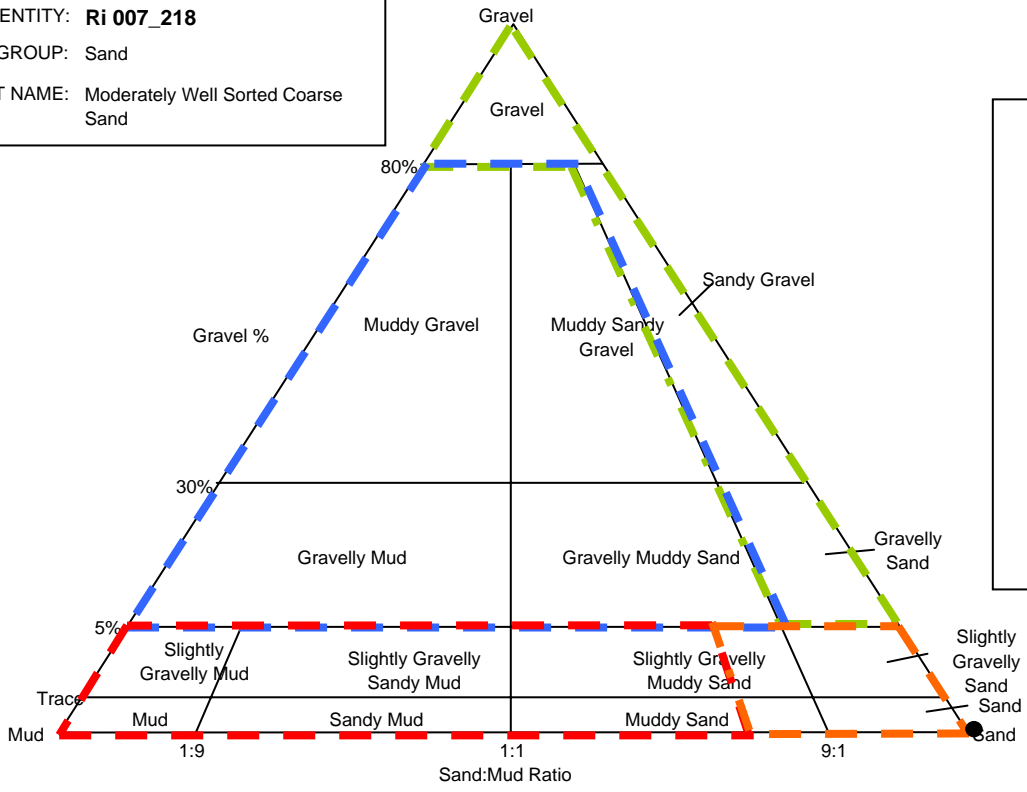


Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*		Sable grossier

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 007_218**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Moderately Well Sorted Coarse Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 100.0%
 Mud: 0.0%



Very Coarse Gravel:	0.0%
Coarse Gravel:	0.0%
Medium Gravel:	0.0%
Fine Gravel:	0.0%
Very Fine Gravel:	0.0%
Very Coarse Sand:	29.5%
Coarse Sand:	60.1%
Medium Sand:	9.8%
Fine Sand:	0.6%
Very Fine Sand:	0.0%
Very Coarse Silt:	0.0%
Coarse Silt:	0.0%
Medium Silt:	0.0%
Fine Silt:	0.0%
Very Fine Silt:	0.0%
Clay:	0.0%



SECTEUR Les Abers (Rebent)

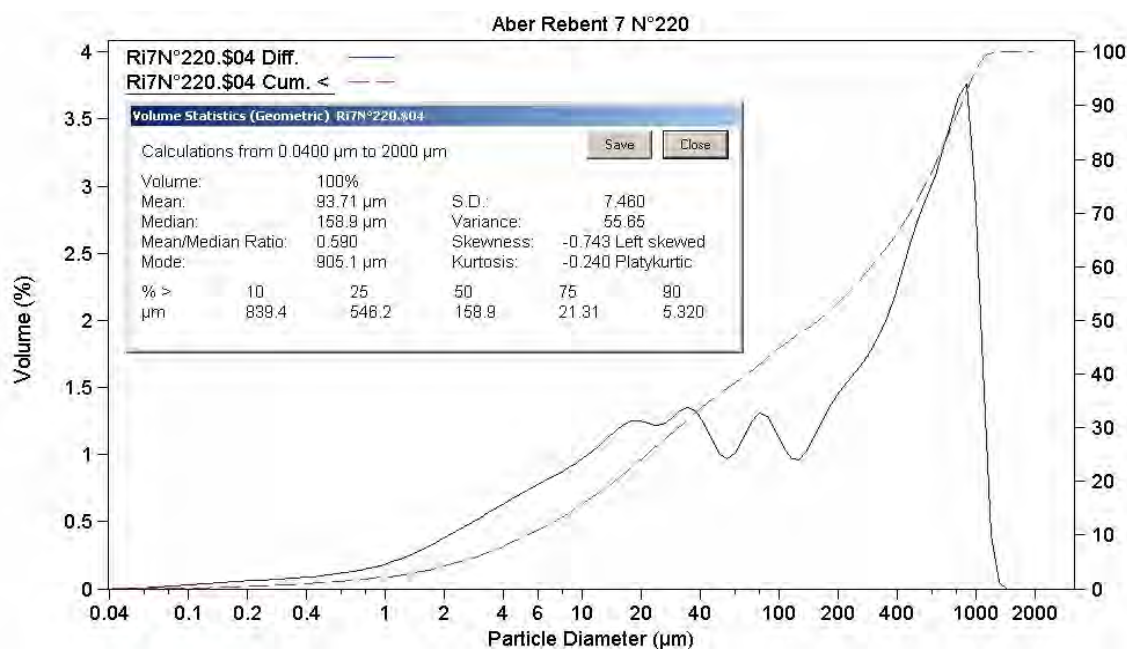
REFERENCE	Ri_007_220
Campagne	Ri_007
Date	21-22 février 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_007_220_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



Observation sur le terrain
Sable grossier hétérogène envasé



Type	Polymodal
------	-----------

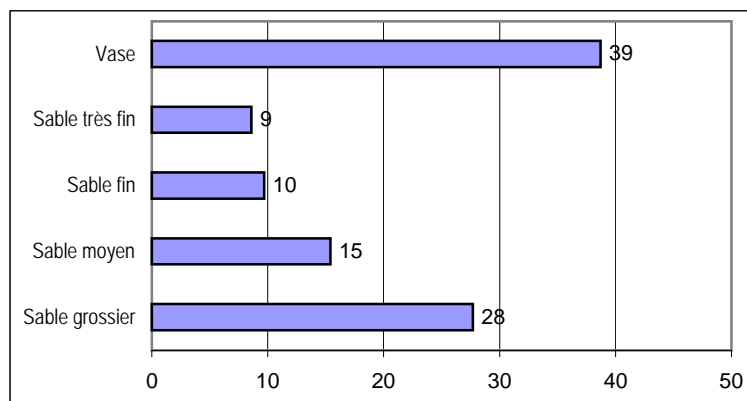
Mode	µm
Principal	906.1
Secondaire	34.63
Tertiaire	80.16

Classement Trask	5.063
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	39	39
Sable très fin 63 - 125 µm	9	18
Sable fin 125 - 250µm	10	
Sable moyen 250 - 500µm	15	11
Sable grossier 500µm - 2mm	28	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	Graviers
Présence de la fraction grossière	+++

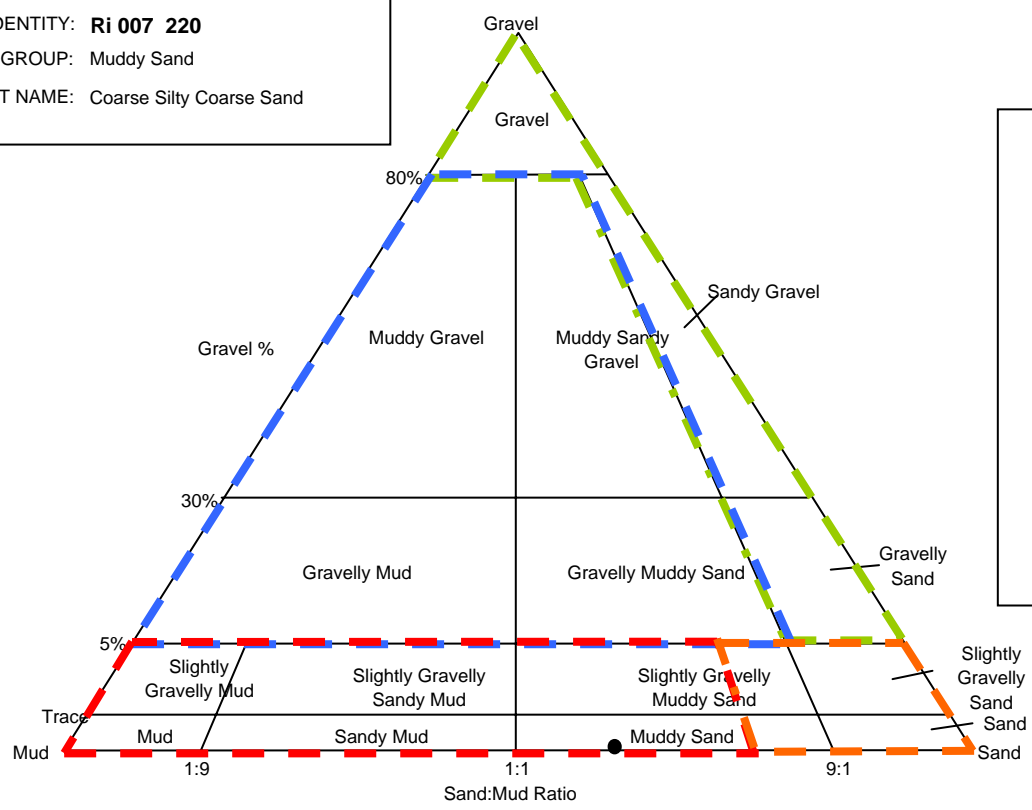


Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	M&sM	Mud and sandy Mud
Folk Niv 2	mS	Muddy Sands
Folk Niv 3	mS	Muddy Sand
Caractérisation CBC*	Sable grossier hétérogène vaseux	

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 007 220**
 TEXTURAL GROUP: Muddy Sand
 SEDIMENT NAME: Coarse Silty Coarse Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 61.3%
 Mud: 38.7%



Very Coarse Gravel:	0.0%
Coarse Gravel:	0.0%
Medium Gravel:	0.0%
Fine Gravel:	0.0%
Very Fine Gravel:	0.0%
Very Coarse Sand:	3.4%
Coarse Sand:	24.3%
Medium Sand:	15.4%
Fine Sand:	9.7%
Very Fine Sand:	8.6%
Very Coarse Silt:	8.6%
Coarse Silt:	9.2%
Medium Silt:	7.6%
Fine Silt:	5.5%
Very Fine Silt:	3.7%
Clay:	4.1%

Ri_007_220_3, vers NW



Ri_007_220_2, vers N



SECTEUR Les Abers (Rebent)

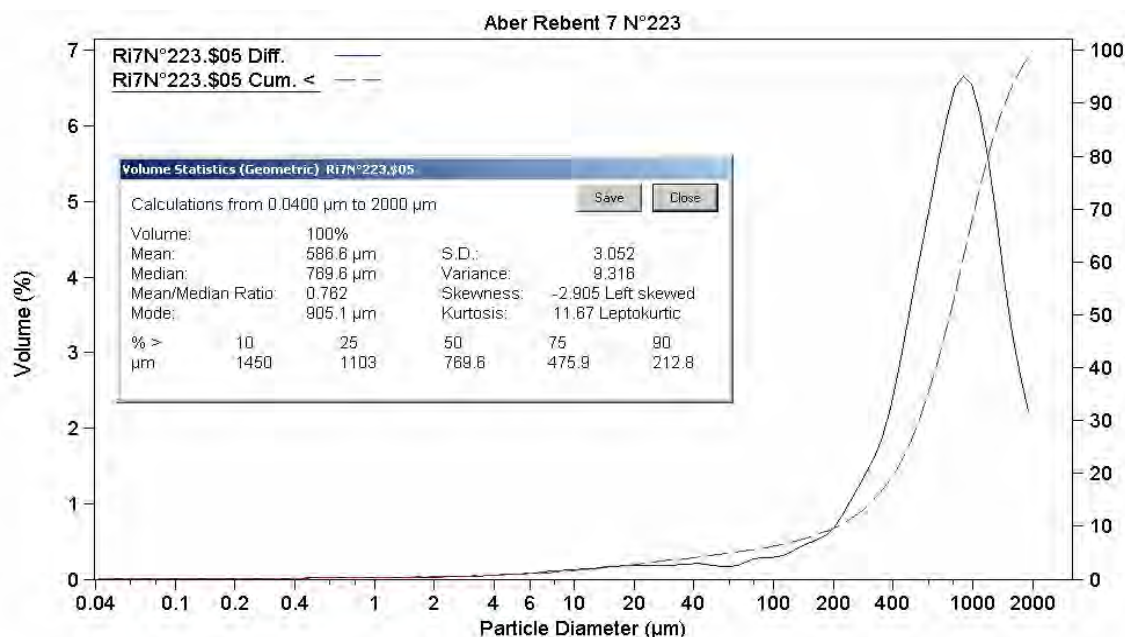
REFERENCE	Ri_007_223
Campagne	Ri_007
Date	21-22 février 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_007_223_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



Observation sur le terrain
Sable grossier à graviers



Type	Unimodal
------	----------

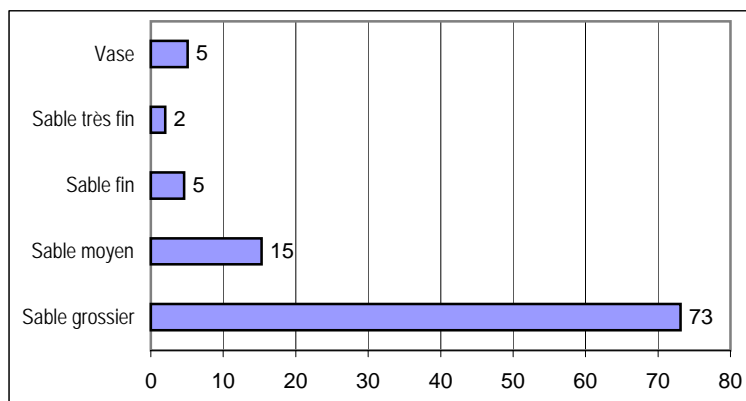
Mode	µm
Principal	906.1
Secondaire	
Tertiaire	

Classement Trask	1.522
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	5	5
Sable très fin 63 - 125 µm	2	7
Sable fin 125 - 250µm	5	
Sable moyen 250 - 500µm	15	11
Sable grossier 500µm - 2mm	73	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	Graviers
Présence de la fraction grossière	+++



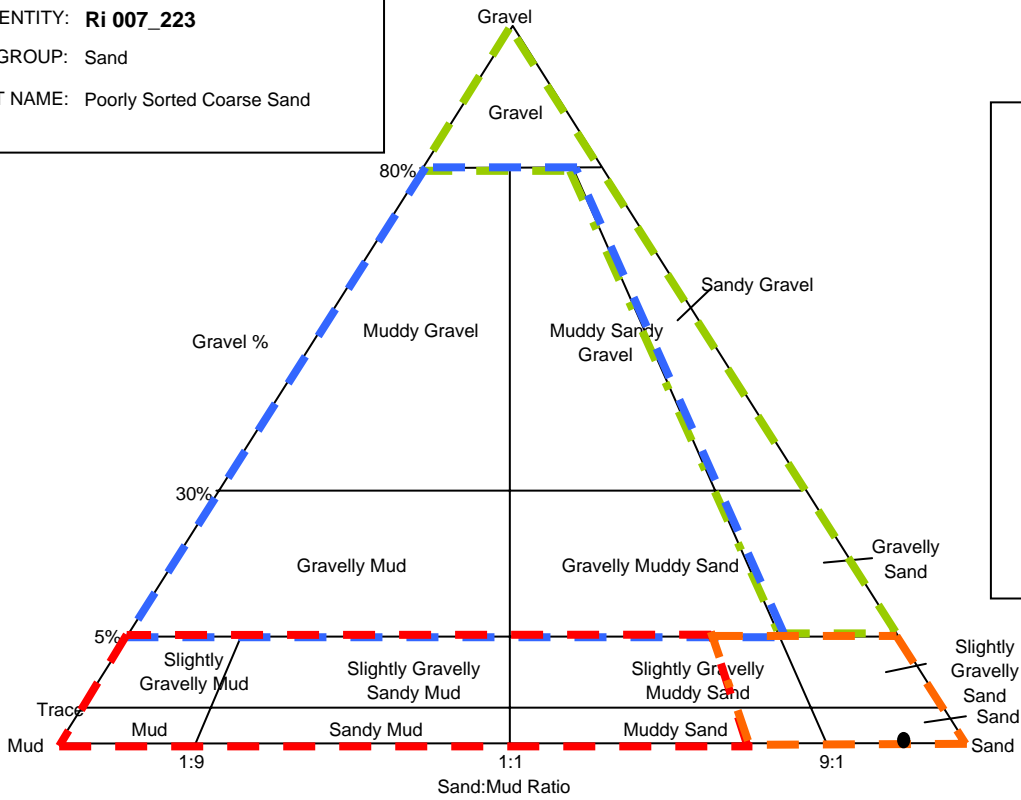
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*	Sable grossier à graviers	

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 007_223**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Poorly Sorted Coarse Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 95.0%
 Mud: 5.0%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 31.6%
 Coarse Sand: 41.5%
 Medium Sand: 15.3%
 Fine Sand: 4.6%
 Very Fine Sand: 2.0%
 Very Coarse Silt: 1.4%
 Coarse Silt: 1.3%
 Medium Silt: 1.0%
 Fine Silt: 0.6%
 Very Fine Silt: 0.3%
 Clay: 0.5%



SECTEUR Les Abers (Rebent)

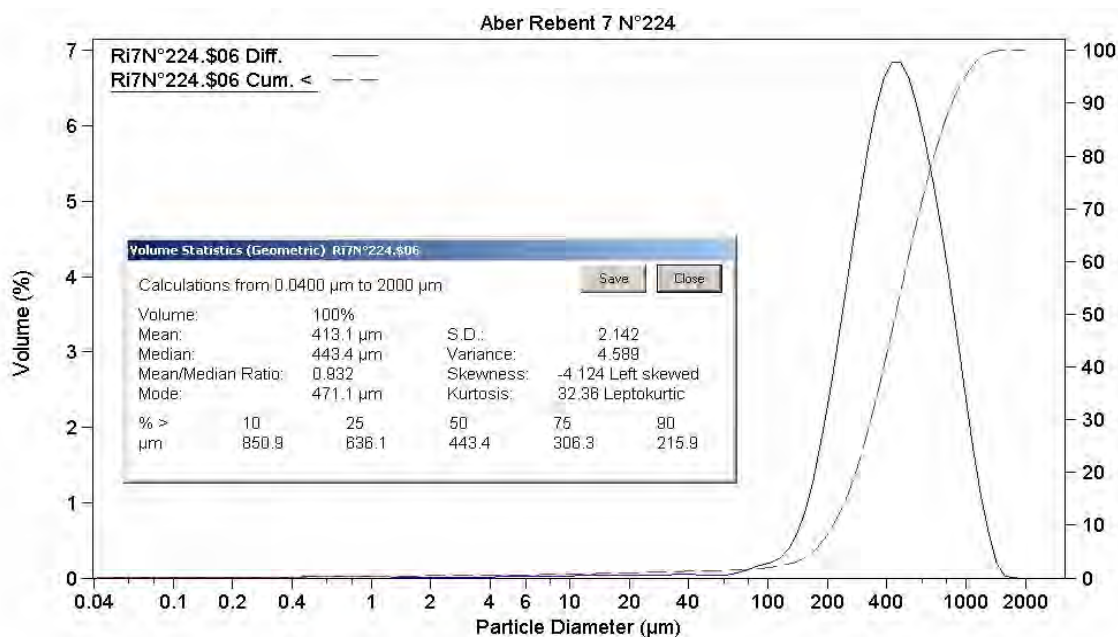
REFERENCE	Ri_007_224
Campagne	Ri_007
Date	21-22 février 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_007_224_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



Observation sur le terrain
Sable moyen/ fin à arénicoles



Type	Unimodal
------	----------

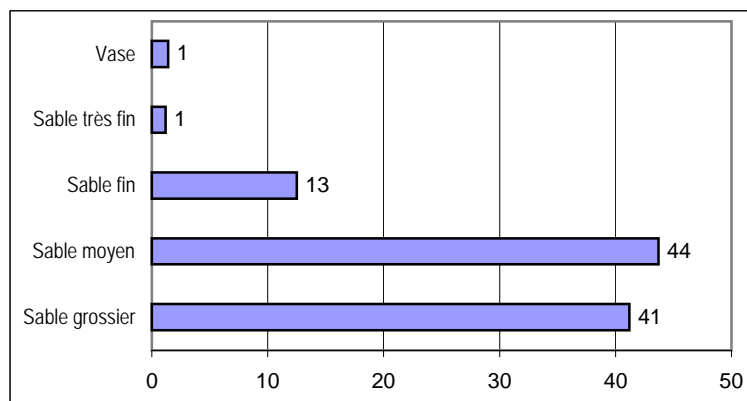
Mode	µm
Principal	471.7
Secondaire	
Tertiaire	

Classement Trask	1.441
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	1	1
Sable très fin 63 - 125 µm	1	14
Sable fin 125 - 250µm	13	
Sable moyen 250 - 500µm	44	11
Sable grossier 500µm - 2mm	41	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	

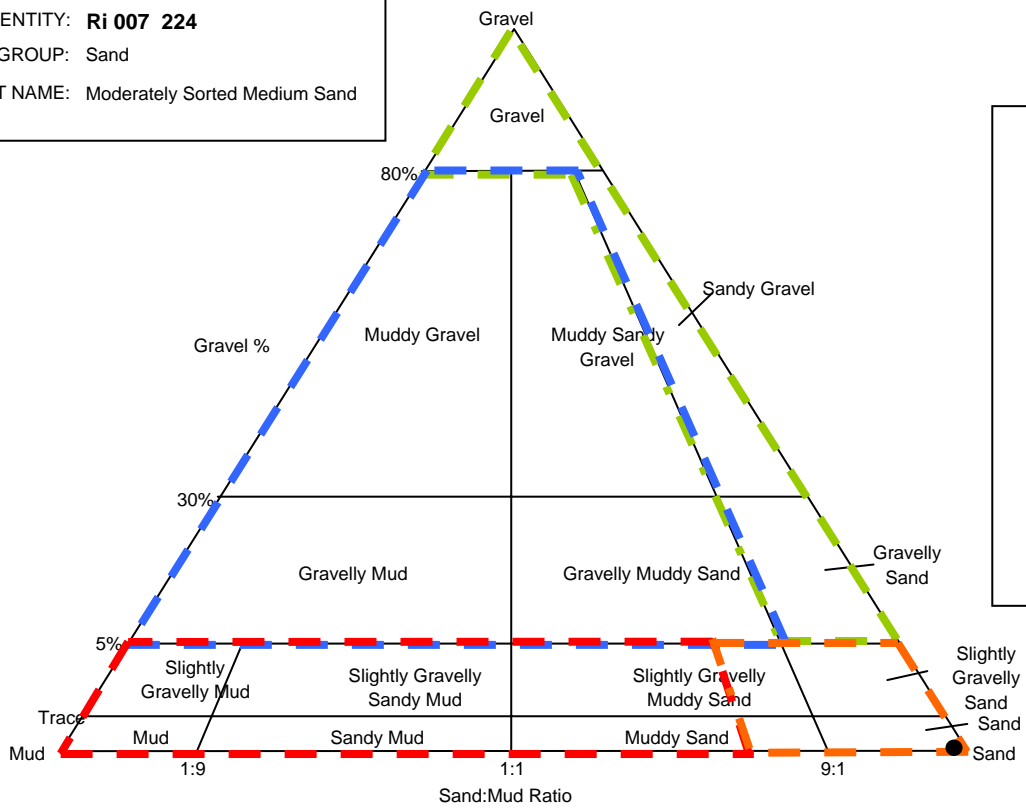


Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*		Sable moyen

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 007 224**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Moderately Sorted Medium Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 98.5%
 Mud: 1.5%



Very Coarse Gravel:	0.0%
Coarse Gravel:	0.0%
Medium Gravel:	0.0%
Fine Gravel:	0.0%
Very Fine Gravel:	0.0%
Very Coarse Sand:	4.7%
Coarse Sand:	36.5%
Medium Sand:	43.7%
Fine Sand:	12.5%
Very Fine Sand:	1.2%
Very Coarse Silt:	0.3%
Coarse Silt:	0.3%
Medium Silt:	0.2%
Fine Silt:	0.1%
Very Fine Silt:	0.1%
Clay:	0.4%



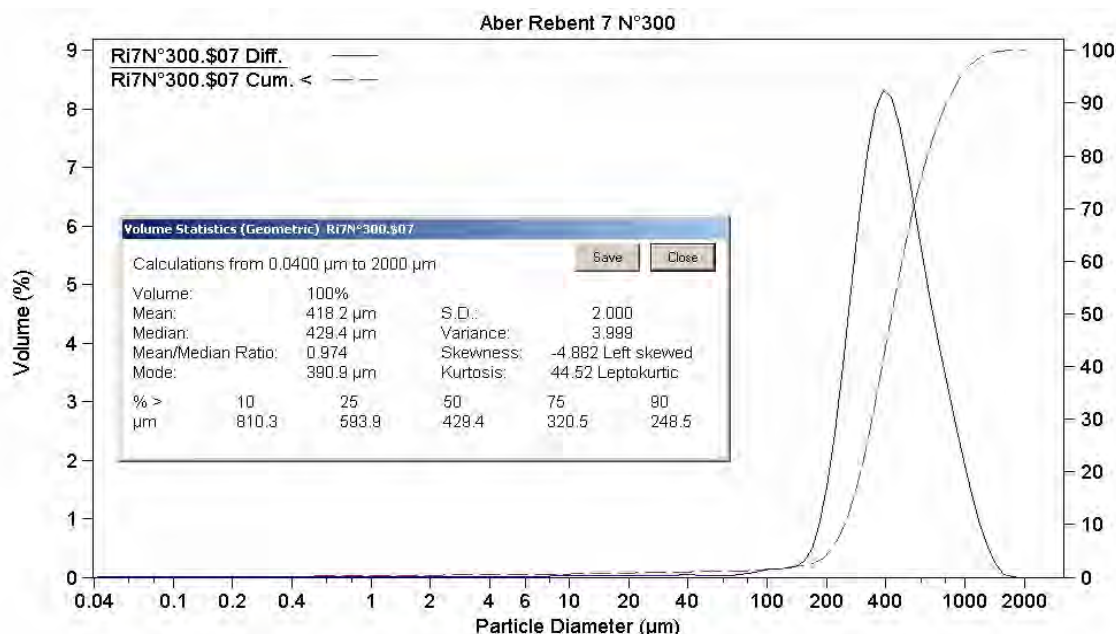
SECTEUR Les Abers (Rebent)

REFERENCE	Ri_007_300
Campagne	Ri_007
Date	21-22 février 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_007_300_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---

Observation sur le terrain
Sable moyen



Type	Unimodal
------	----------

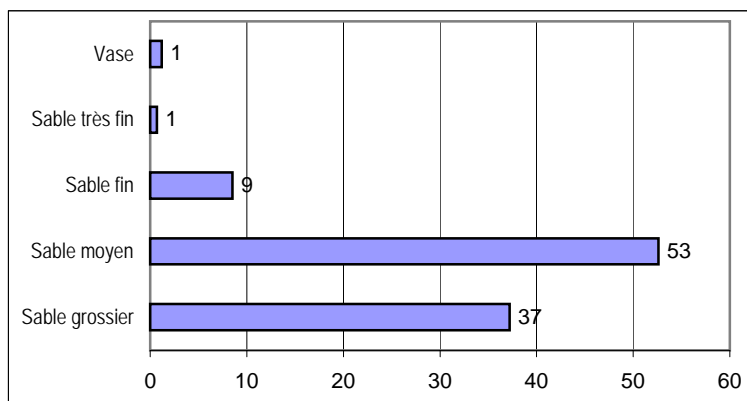
Mode	µm
Principal	391.4
Secondaire	
Tertiaire	

Classement Trask	1.362
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	1	1
Sable très fin 63 - 125 µm	1	9
Sable fin 125 - 250µm	9	
Sable moyen 250 - 500µm	53	11
Sable grossier 500µm - 2mm	37	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	



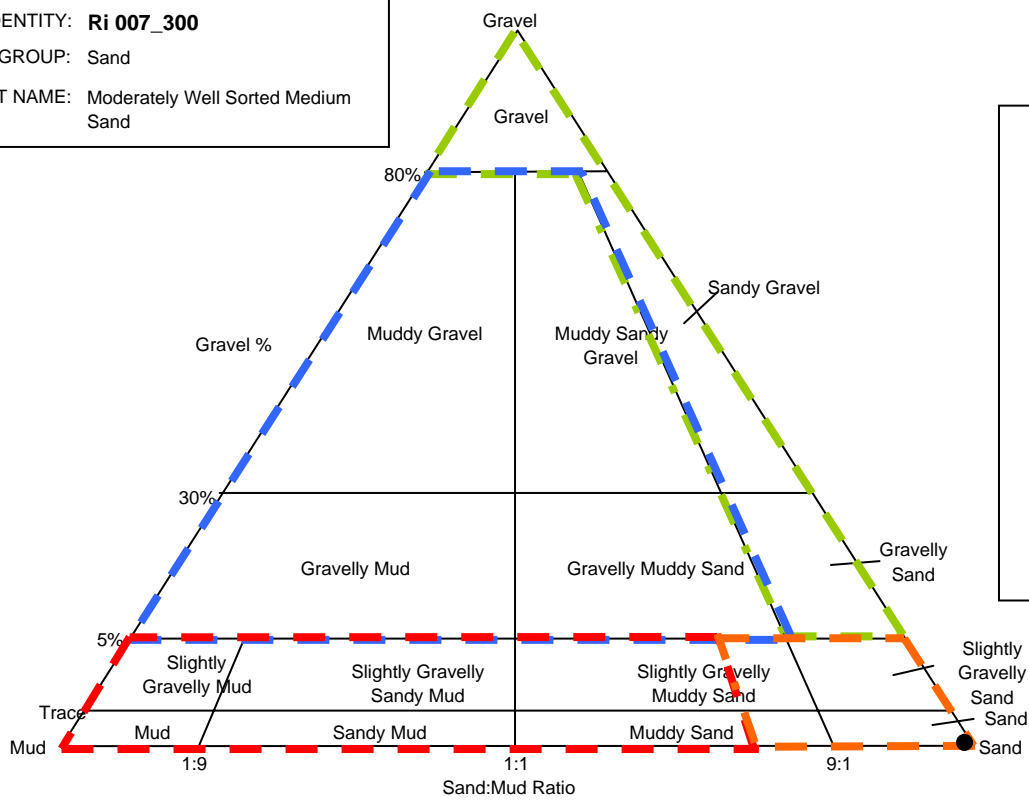
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*		Sable moyen

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 007_300**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Moderately Well Sorted Medium Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 98.8%
 Mud: 1.2%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 4.0%
 Coarse Sand: 33.2%
 Medium Sand: 52.6%
 Fine Sand: 8.5%
 Very Fine Sand: 0.7%
 Very Coarse Silt: 0.2%
 Coarse Silt: 0.2%
 Medium Silt: 0.2%
 Fine Silt: 0.1%
 Very Fine Silt: 0.1%
 Clay: 0.4%



SECTEUR Les Abers (Rebent)

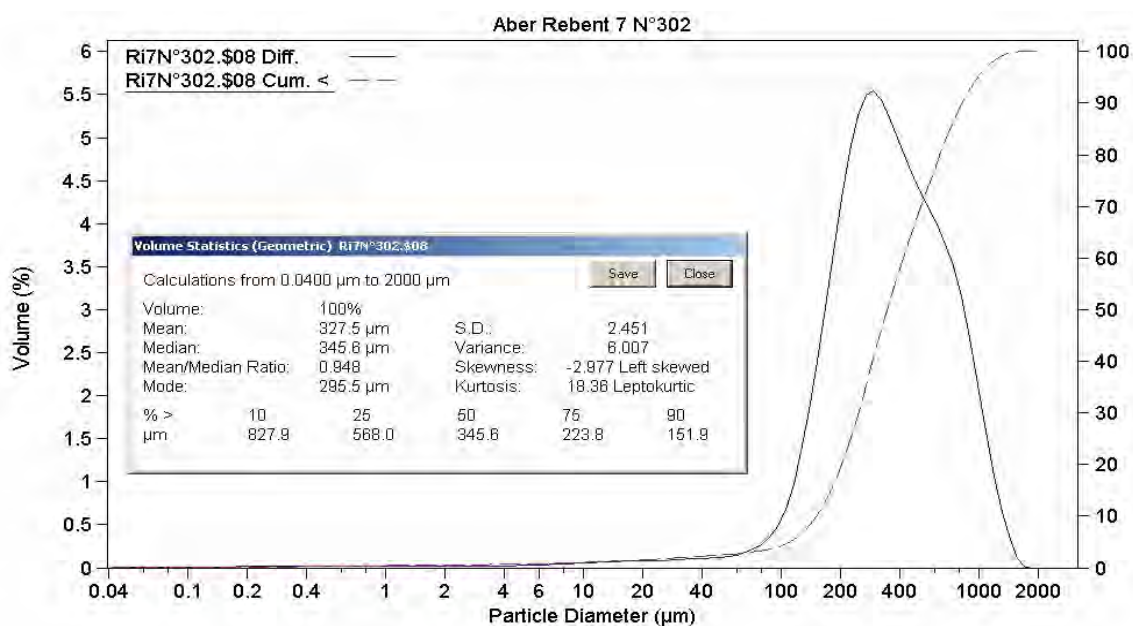
REFERENCE	Ri_007_302
Campagne	Ri_007
Date	21-22 février 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_007_302_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



Observation sur le terrain
Sable fin légèrement réduit



Type	Unimodal
------	----------

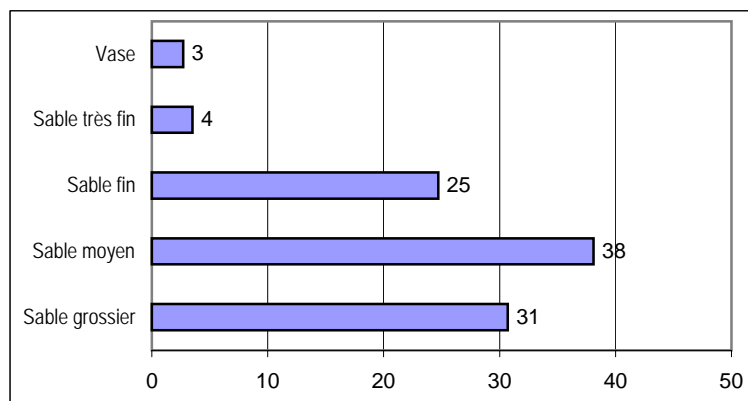
Mode	µm
Principal	295.9
Secondaire	
Tertiaire	

Classement Trask	1.593
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	3	3
Sable très fin 63 - 125 µm	4	28
Sable fin 125 - 250µm	25	
Sable moyen 250 - 500µm	38	11
Sable grossier 500µm - 2mm	31	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	



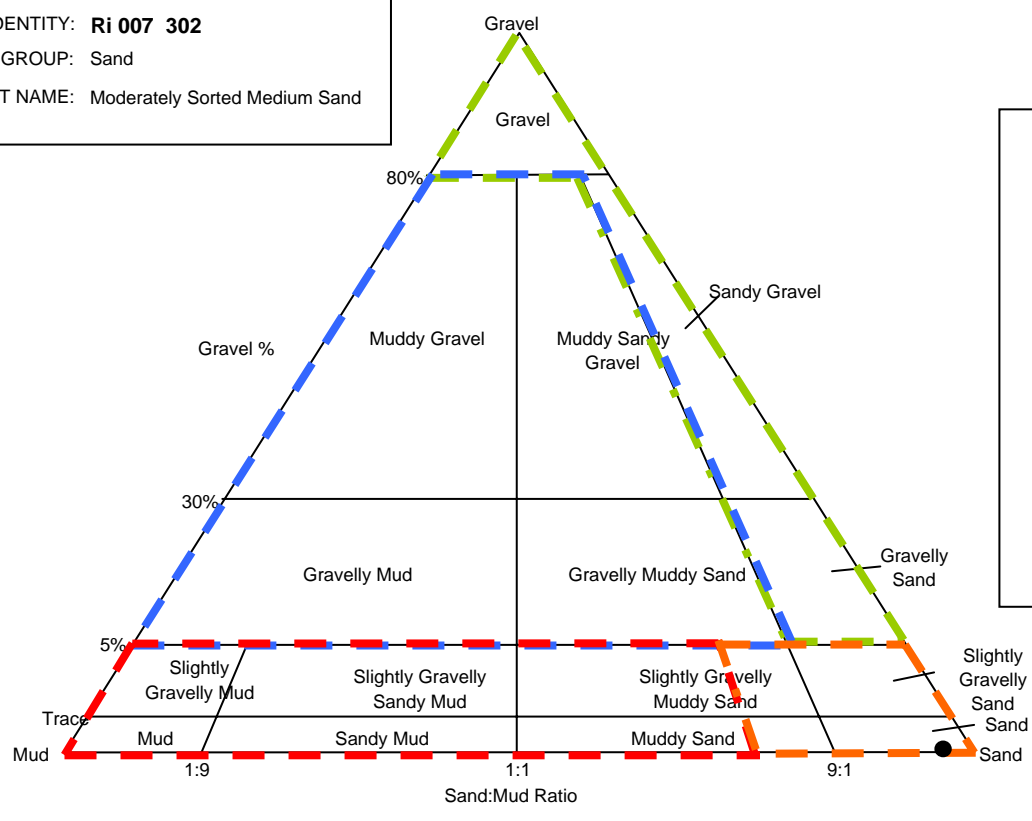
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*	Sable moyen à éléments grossiers	

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 007 302**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Moderately Sorted Medium Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 97.2%
 Mud: 2.8%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 4.6%
 Coarse Sand: 26.1%
 Medium Sand: 38.1%
 Fine Sand: 24.7%
 Very Fine Sand: 3.5%
 Very Coarse Silt: 0.9%
 Coarse Silt: 0.6%
 Medium Silt: 0.4%
 Fine Silt: 0.2%
 Very Fine Silt: 0.1%
 Clay: 0.5%



SECTEUR Les Abers (Rebent)

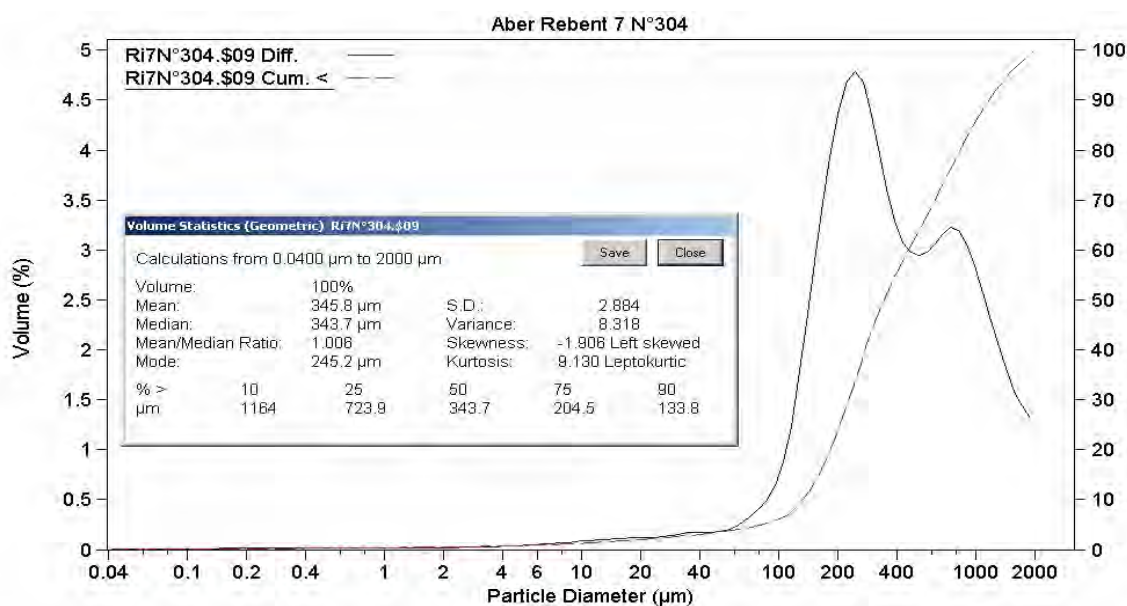
REFERENCE	Ri_007_304
Campagne	Ri_007
Date	21-22 février 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_007_304_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



Observation sur le terrain
Sable fin hétérogène à éléments grossiers



Type	Bimodal
------	---------

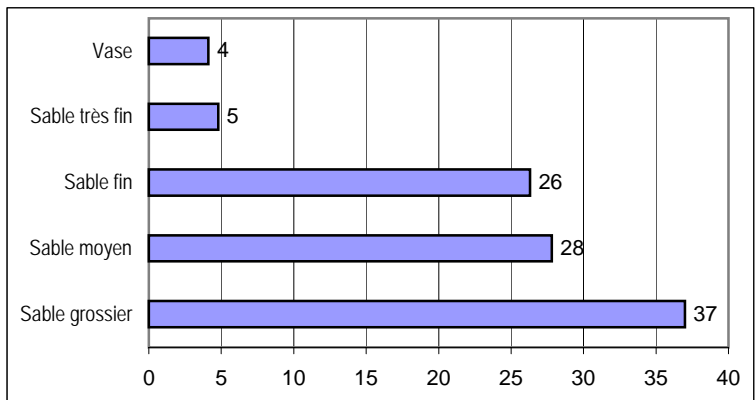
Mode	µm
Principal	245.5
Secondaire	751.9
Tertiaire	

Classement Trask	1.882
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	4	4
Sable très fin 63 - 125 µm	5	31
Sable fin 125 - 250µm	26	
Sable moyen 250 - 500µm	28	11
Sable grossier 500µm - 2mm	37	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	



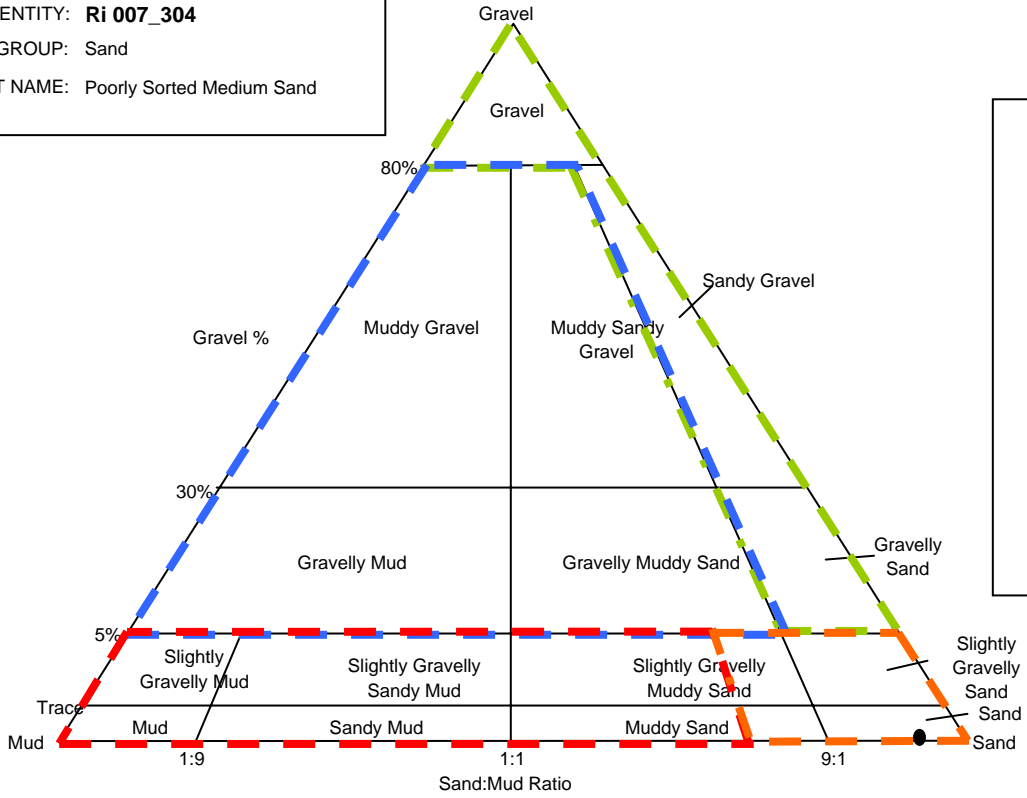
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*	Sable fin à éléments grossiers	

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 007_304**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Poorly Sorted Medium Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 96.0%
 Mud: 4.0%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 14.2%
 Coarse Sand: 22.8%
 Medium Sand: 27.8%
 Fine Sand: 26.3%
 Very Fine Sand: 4.8%
 Very Coarse Silt: 1.4%
 Coarse Silt: 0.9%
 Medium Silt: 0.7%
 Fine Silt: 0.4%
 Very Fine Silt: 0.2%
 Clay: 0.5%



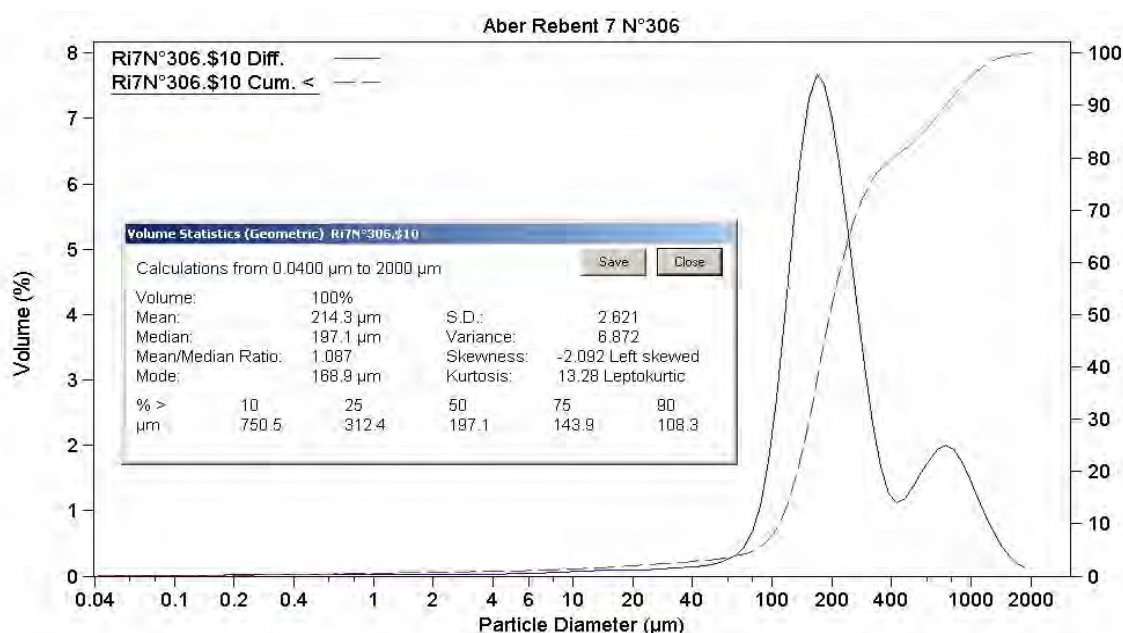
SECTEUR Les Abers (Rebent)

REFERENCE	Ri_007_306
Campagne	Ri_007
Date	21-22 février 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_007_306_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---

Observation sur le terrain
Sable fin à arénicoles



Type	Bimodal
------	---------

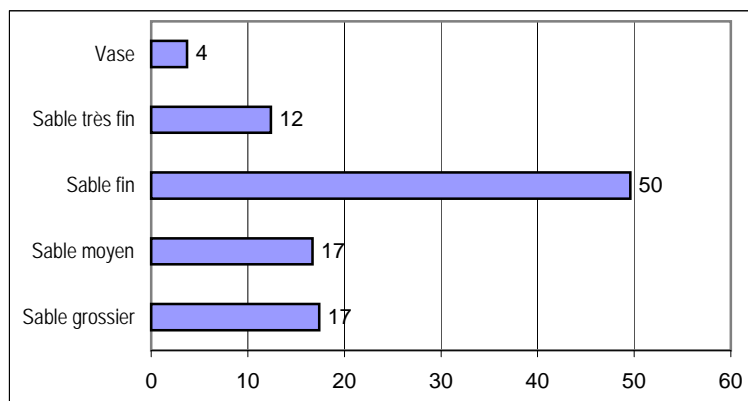
Mode	µm
Principal	169.1
Secondaire	751.9
Tertiaire	

Classement Trask	1.474
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	4	4
Sable très fin 63 - 125 µm	12	62
Sable fin 125 - 250µm	50	
Sable moyen 250 - 500µm	17	11
Sable grossier 500µm - 2mm	17	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	



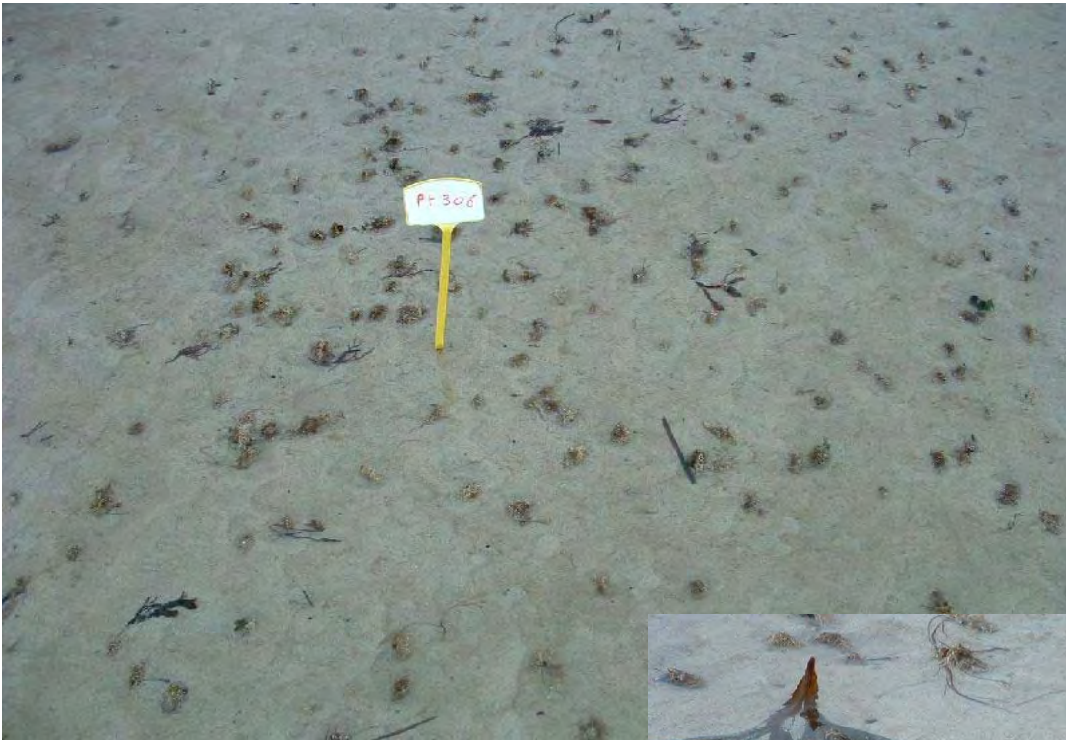
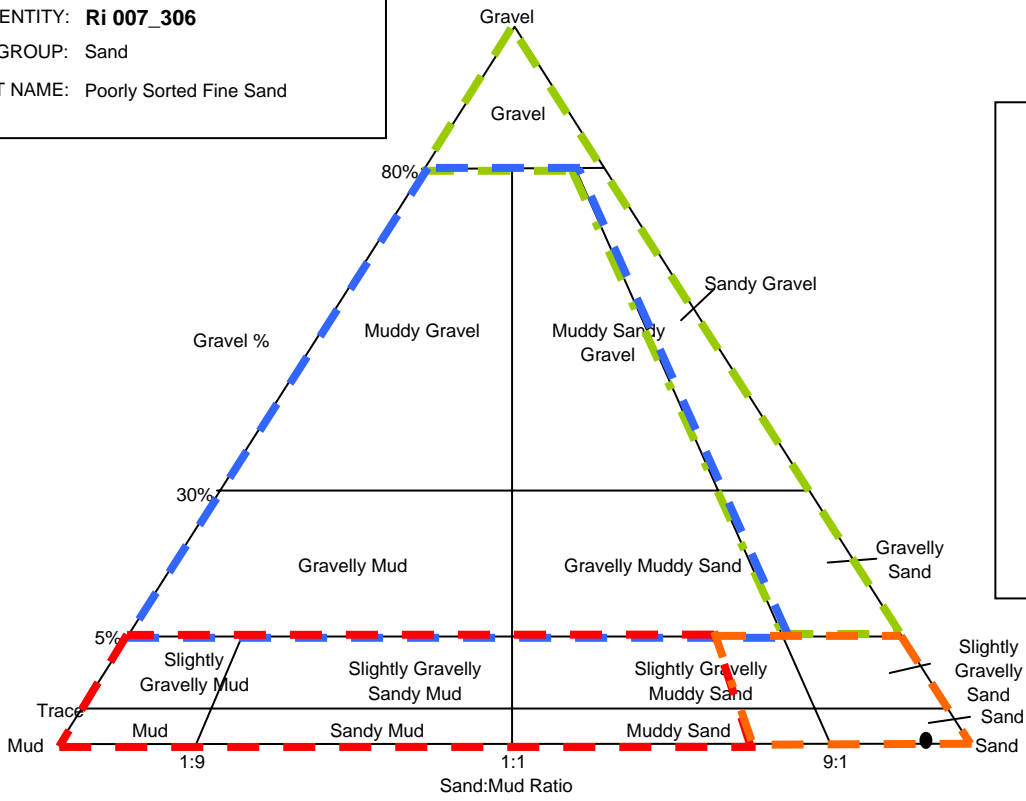
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*	Sable fin à éléments grossiers	

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 007_306**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Poorly Sorted Fine Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 96.3%
 Mud: 3.7%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 4.4%
 Coarse Sand: 13.0%
 Medium Sand: 16.7%
 Fine Sand: 49.6%
 Very Fine Sand: 12.4%
 Very Coarse Silt: 1.3%
 Coarse Silt: 0.7%
 Medium Silt: 0.5%
 Fine Silt: 0.3%
 Very Fine Silt: 0.2%
 Clay: 0.7%



SECTEUR Les Abers (Rebent)

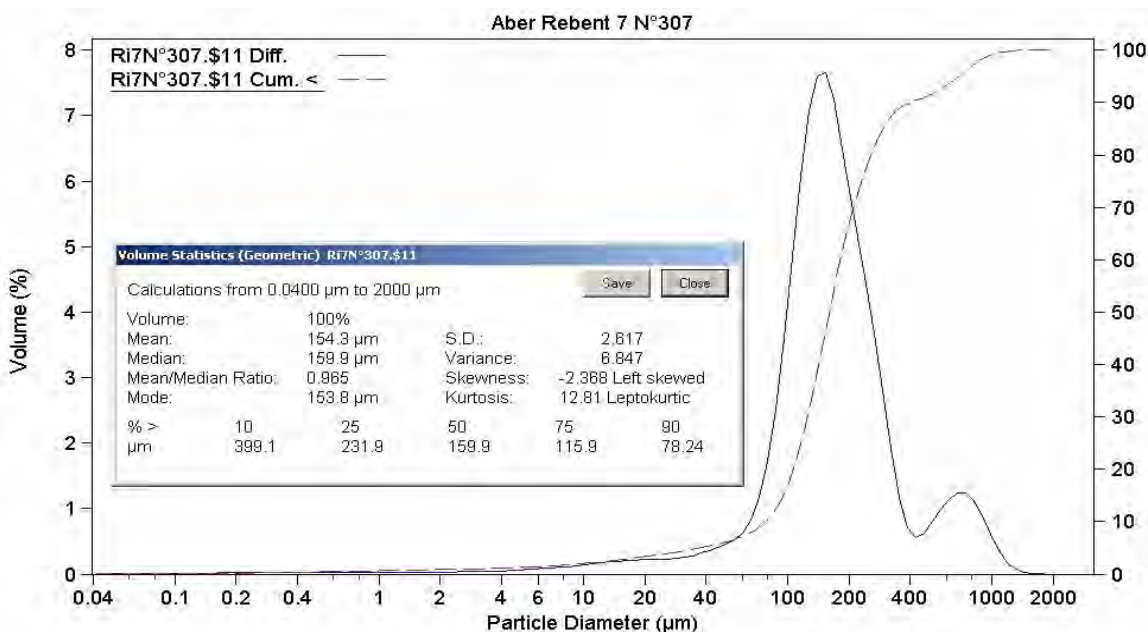
REFERENCE	Ri_007_307
Campagne	Ri_007
Date	21-22 février 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_007_307_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



Observation sur le terrain
Sable fin



Type	Bimodal
------	---------

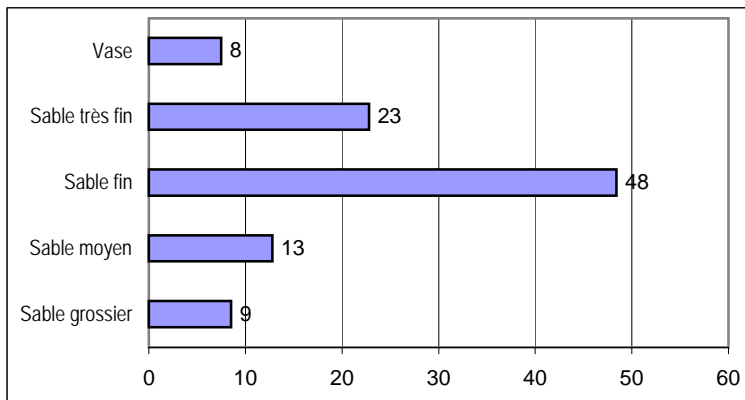
Mode	µm
Principal	154
Secondaire	751.9
Tertiaire	

Classement Trask	1.415
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	8	8
Sable très fin 63 - 125 µm	23	71
Sable fin 125 - 250µm	48	
Sable moyen 250 - 500µm	13	11
Sable grossier 500µm - 2mm	9	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	



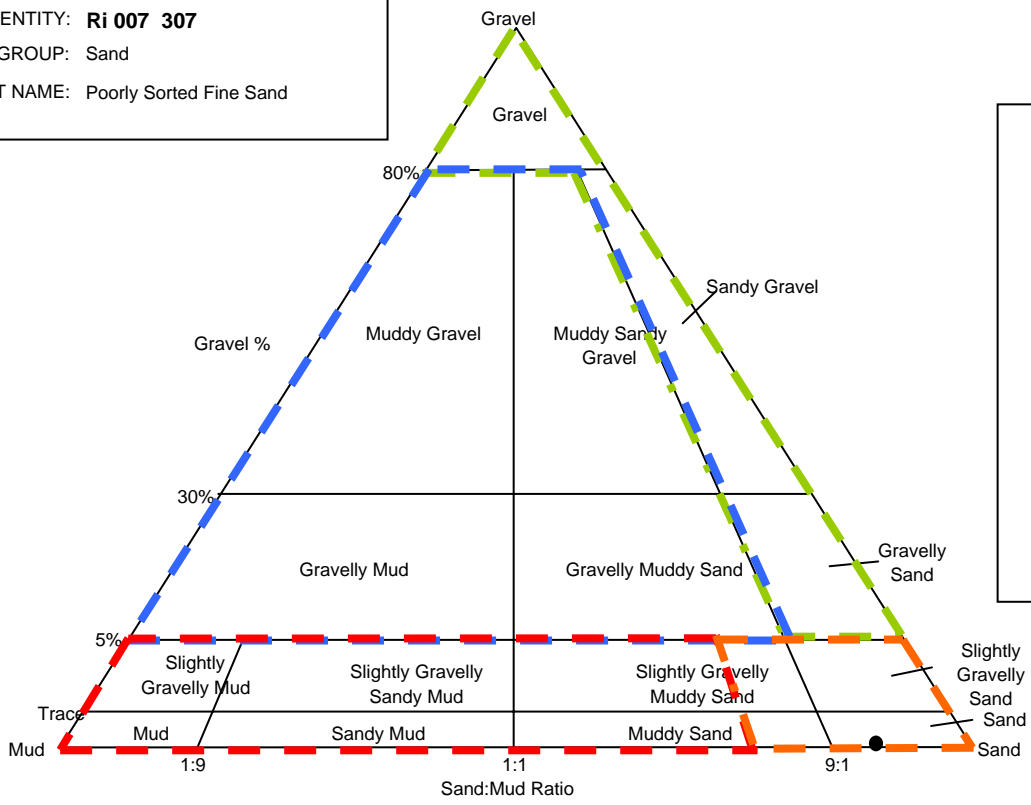
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*		sable fin

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 007 307**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Poorly Sorted Fine Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 92.5%
 Mud: 7.5%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 0.9%
 Coarse Sand: 7.6%
 Medium Sand: 12.8%
 Fine Sand: 48.4%
 Very Fine Sand: 22.8%
 Very Coarse Silt: 3.0%
 Coarse Silt: 1.7%
 Medium Silt: 1.1%
 Fine Silt: 0.5%
 Very Fine Silt: 0.3%
 Clay: 0.9%



SECTEUR Les Abers (Rebent)

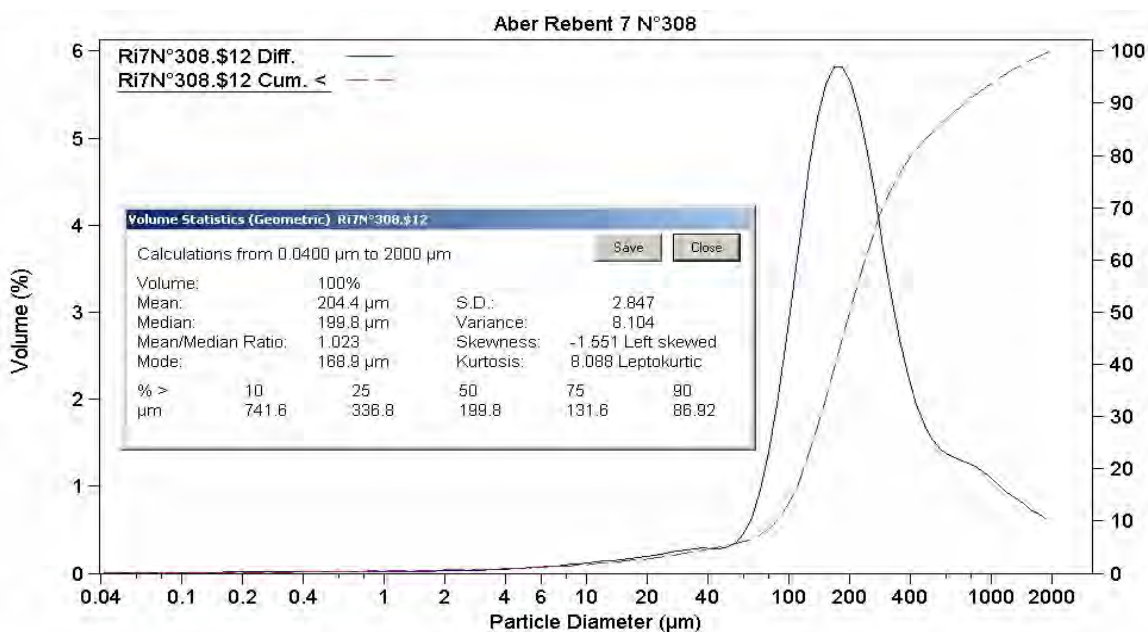
REFERENCE	Ri_007_308
Campagne	Ri_007
Date	21-22 février 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_007_308_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



Observation sur le terrain
Sable fin vaseux



Type	Unimodal
------	----------

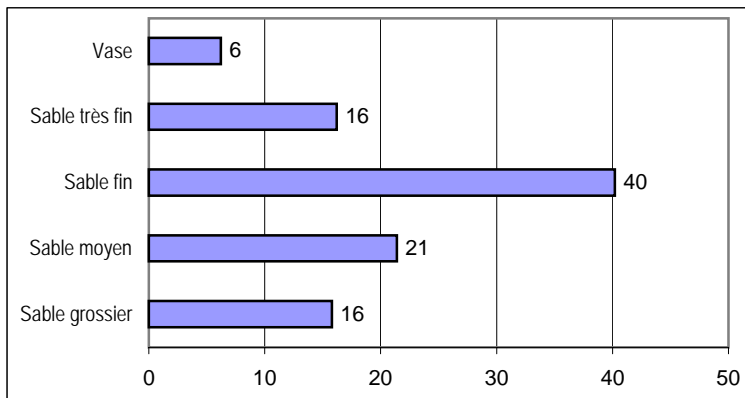
Mode	µm
Principal	169.1
Secondaire	
Tertiaire	

Classement Trask	1.6
------------------	-----

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	6	6
Sable très fin 63 - 125 µm	16	56
Sable fin 125 - 250µm	40	
Sable moyen 250 - 500µm	21	11
Sable grossier 500µm - 2mm	16	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	



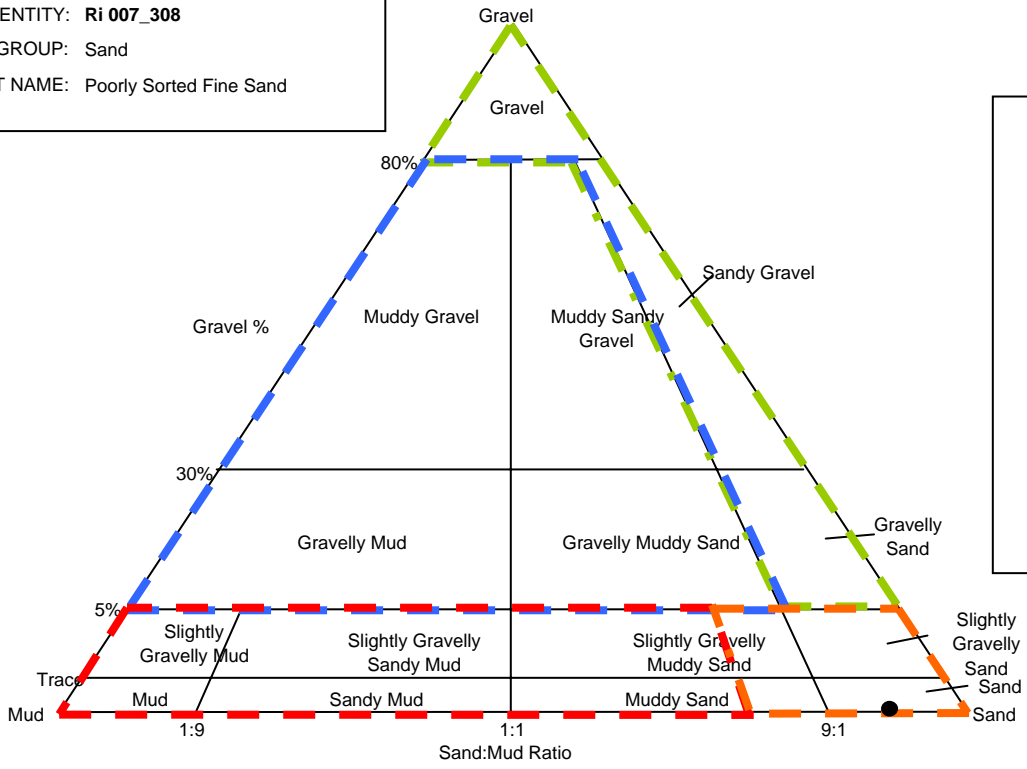
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*		sable fin

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 007_308**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Poorly Sorted Fine Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 93.8%
 Mud: 6.2%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 6.1%
 Coarse Sand: 9.7%
 Medium Sand: 21.4%
 Fine Sand: 40.2%
 Very Fine Sand: 16.2%
 Very Coarse Silt: 2.3%
 Coarse Silt: 1.6%
 Medium Silt: 0.9%
 Fine Silt: 0.5%
 Very Fine Silt: 0.3%
 Clay: 0.6%



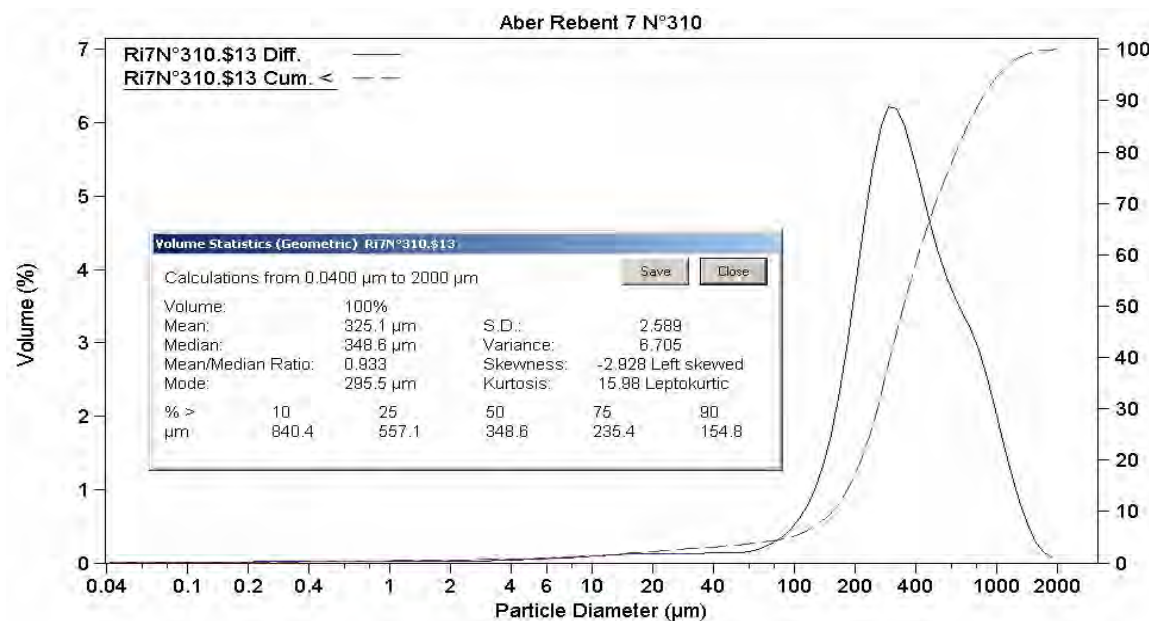
SECTEUR Les Abers (Rebent)

REFERENCE	Ri_007_310
Campagne	Ri_007
Date	21-22 février 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_007_310_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---

Observation sur le terrain
Sable moyen à éléments grossiers



Type	Unimodal
------	----------

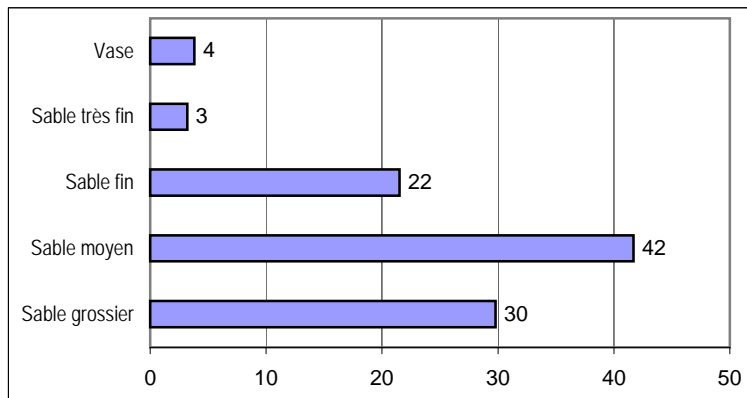
Mode	µm
Principal	295.9
Secondaire	
Tertiaire	

Classement Trask	1.538
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	4	4
Sable très fin 63 - 125 µm	3	25
Sable fin 125 - 250µm	22	
Sable moyen 250 - 500µm	42	11
Sable grossier 500µm - 2mm	30	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	



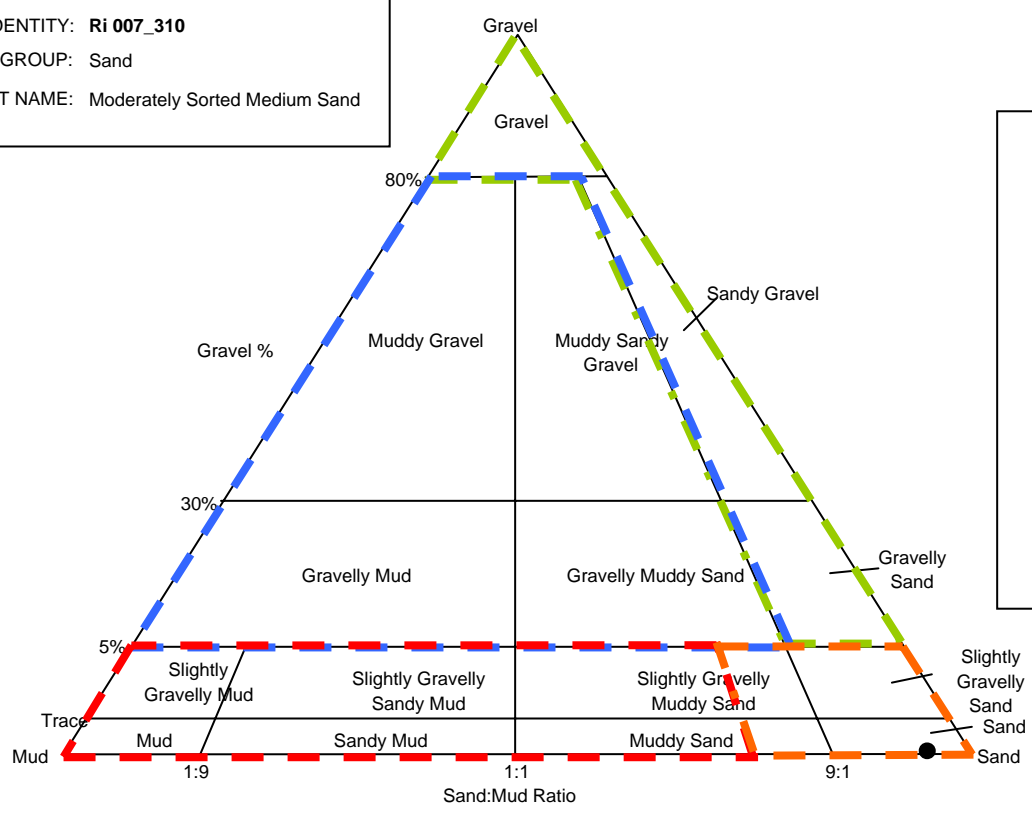
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*	Sable moyen à éléments grossiers	

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 007_310**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Moderately Sorted Medium Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 96.2%
 Mud: 3.8%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 5.4%
 Coarse Sand: 24.4%
 Medium Sand: 41.7%
 Fine Sand: 21.5%
 Very Fine Sand: 3.2%
 Very Coarse Silt: 1.0%
 Coarse Silt: 0.9%
 Medium Silt: 0.7%
 Fine Silt: 0.4%
 Very Fine Silt: 0.2%
 Clay: 0.6%



SECTEUR Les Abers (Rebent)

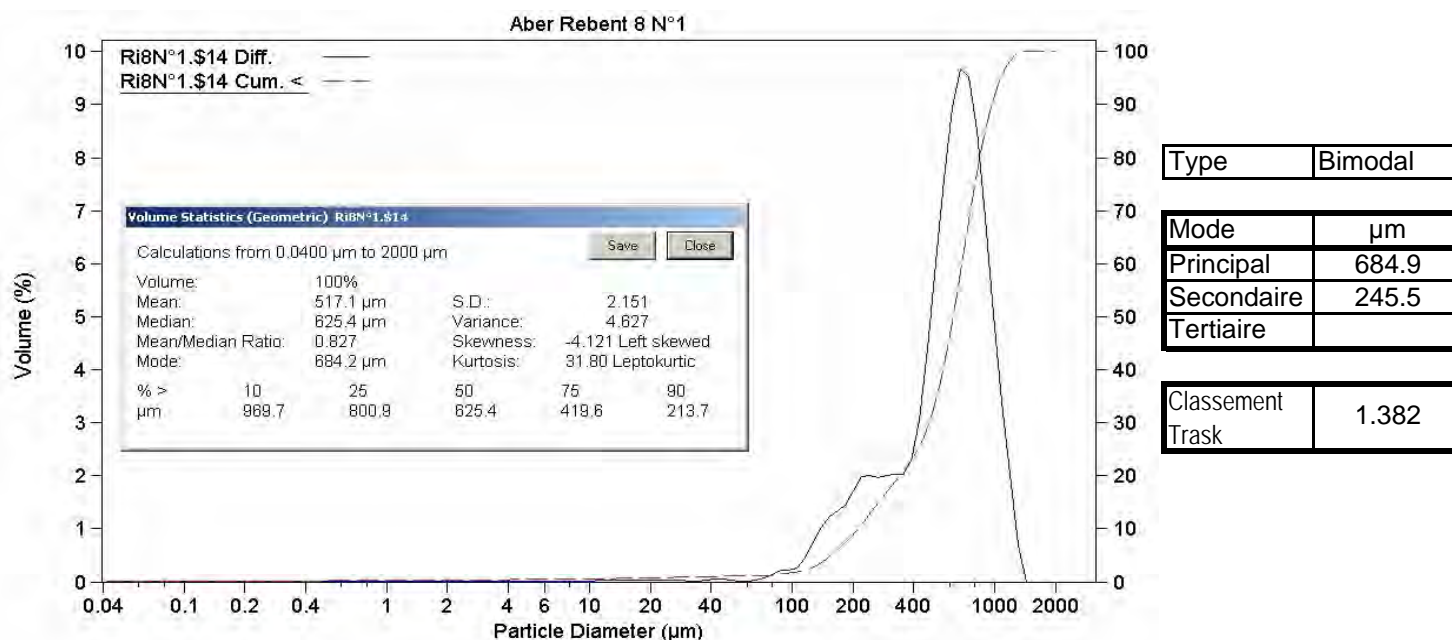
REFERENCE	Ri_008_001
Campagne	Ri_008
Date	08-09 mars 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_008_001_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



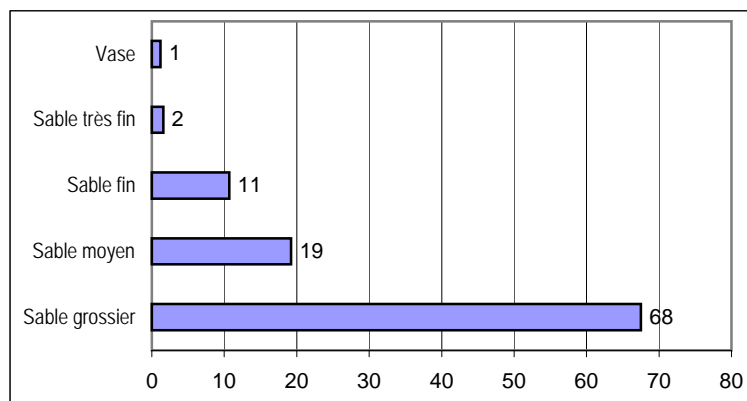
Observation sur le terrain
Sable moyen/ sable fin propre



Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	1	1
Sable très fin 63 - 125 µm	2	12
Sable fin 125 - 250µm	11	
Sable moyen 250 - 500µm	19	87
Sable grossier 500µm - 2mm	68	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	



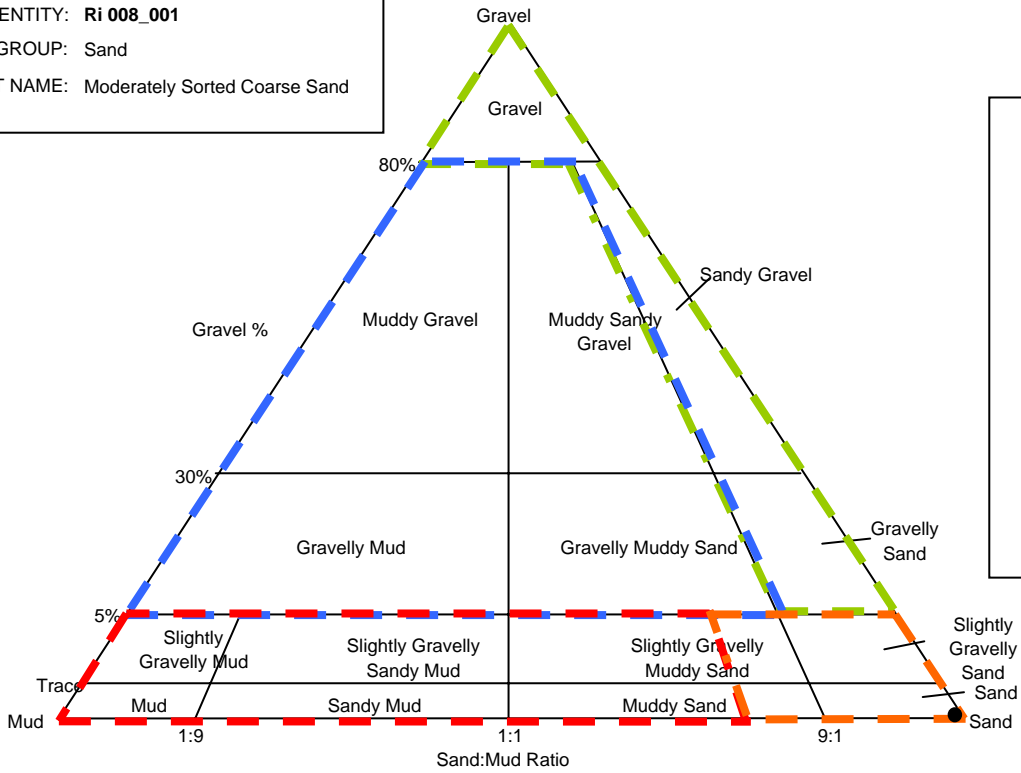
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*		Sable moyen

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 008_001**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Moderately Sorted Coarse Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 98.9%
 Mud: 1.1%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 8.3%
 Coarse Sand: 59.2%
 Medium Sand: 19.2%
 Fine Sand: 10.7%
 Very Fine Sand: 1.6%
 Very Coarse Silt: 0.2%
 Coarse Silt: 0.2%
 Medium Silt: 0.2%
 Fine Silt: 0.1%
 Very Fine Silt: 0.1%
 Clay: 0.4%



SECTEUR Les Abers (Rebent)

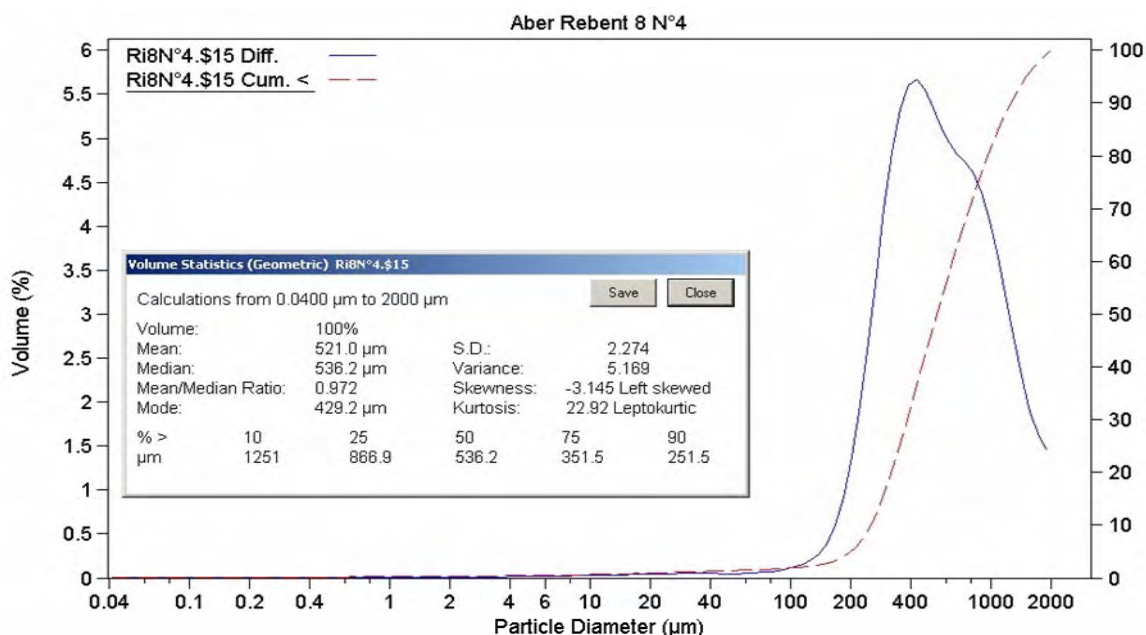
REFERENCE	Ri_008_004
Campagne	Ri_008
Date	08-09 mars 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_008_004_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



Observation sur le terrain
Sable moyen hétérogène à graviers



Type	Unimodal
------	----------

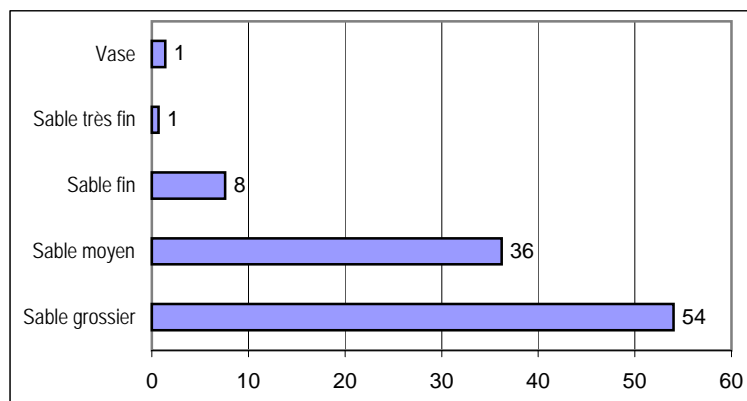
Mode	µm
Principal	429.7
Secondaire	
Tertiaire	

Classement Trask	1.571
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	1	1
Sable très fin 63 - 125 µm	1	8
Sable fin 125 - 250µm	8	
Sable moyen 250 - 500µm	36	90
Sable grossier 500µm - 2mm	54	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	Graviers
Présence de la fraction grossière	



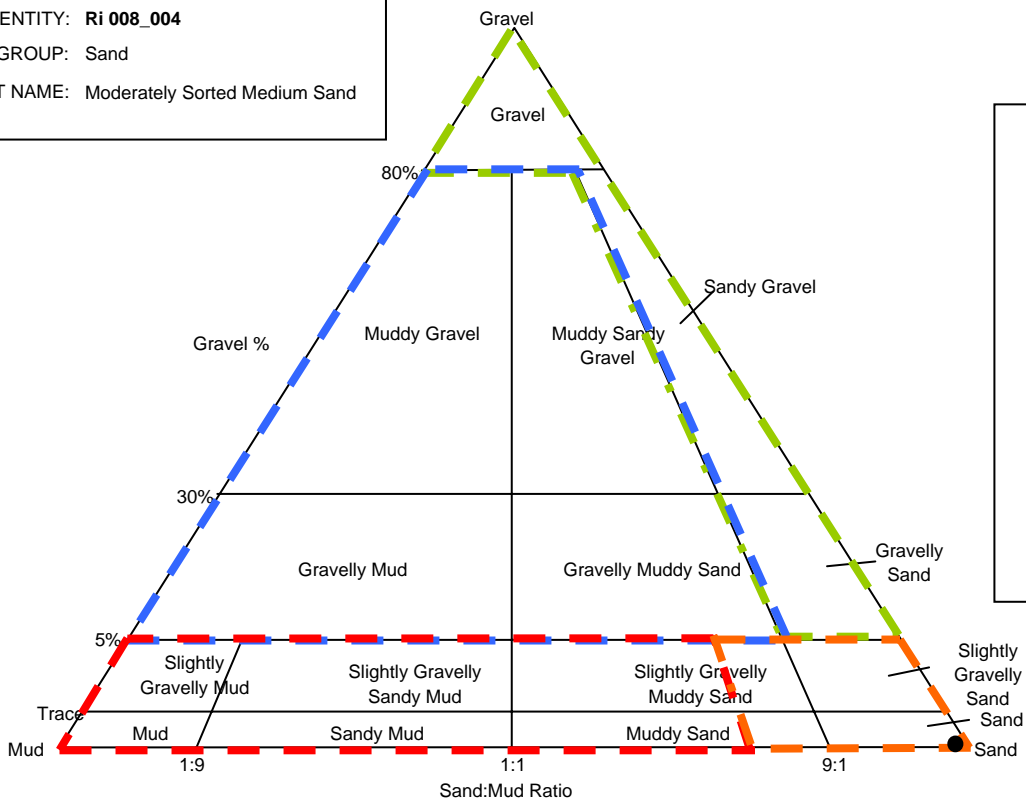
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*	Sable moyen avec graviers	

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 008_004**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Moderately Sorted Medium Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 98.5%
 Mud: 1.5%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 18.5%
 Coarse Sand: 35.5%
 Medium Sand: 36.2%
 Fine Sand: 7.6%
 Very Fine Sand: 0.7%
 Very Coarse Silt: 0.4%
 Coarse Silt: 0.3%
 Medium Silt: 0.2%
 Fine Silt: 0.1%
 Very Fine Silt: 0.1%
 Clay: 0.3%



SECTEUR Les Abers (Rebent)

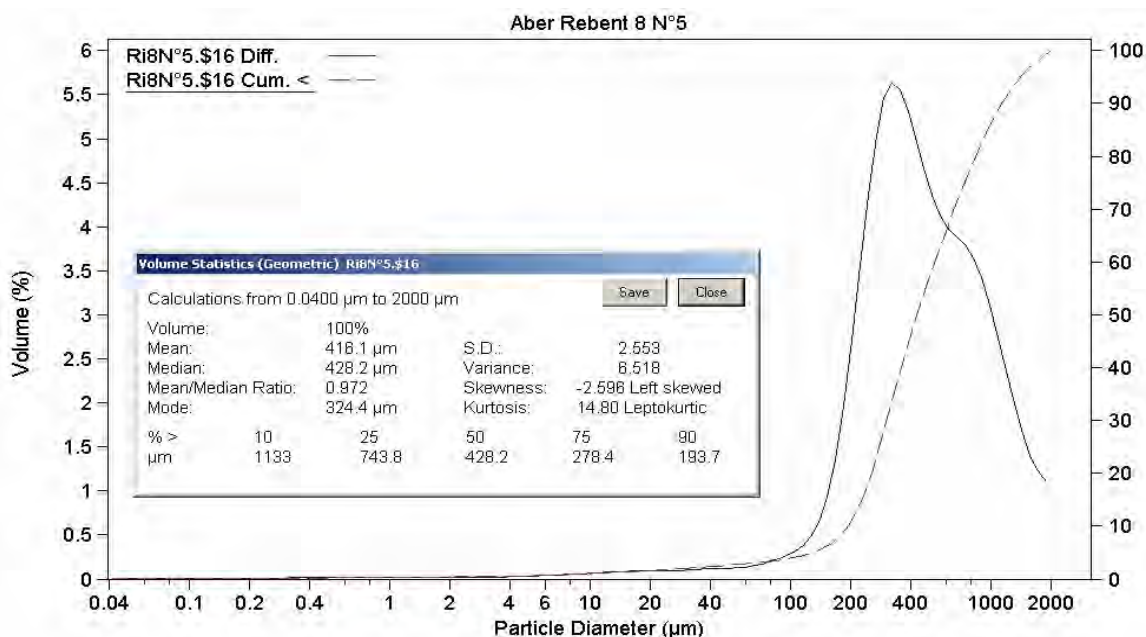
REFERENCE	Ri_008_005
Campagne	Ri_008
Date	08-09 mars 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_008_005_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



Observation sur le terrain
Sable moyen, niveau de tourbe



Type	Unimodal
------	----------

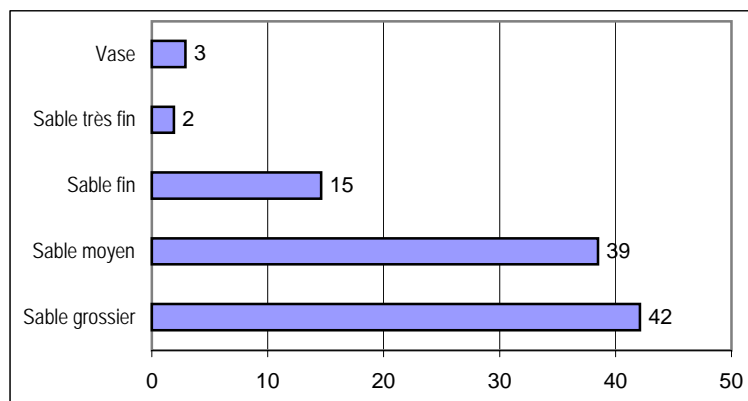
Mode	µm
Principal	324.8
Secondaire	
Tertiaire	

Classement Trask	1.634
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	3	3
Sable très fin 63 - 125 µm	2	17
Sable fin 125 - 250µm	15	
Sable moyen 250 - 500µm	39	81
Sable grossier 500µm - 2mm	42	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	

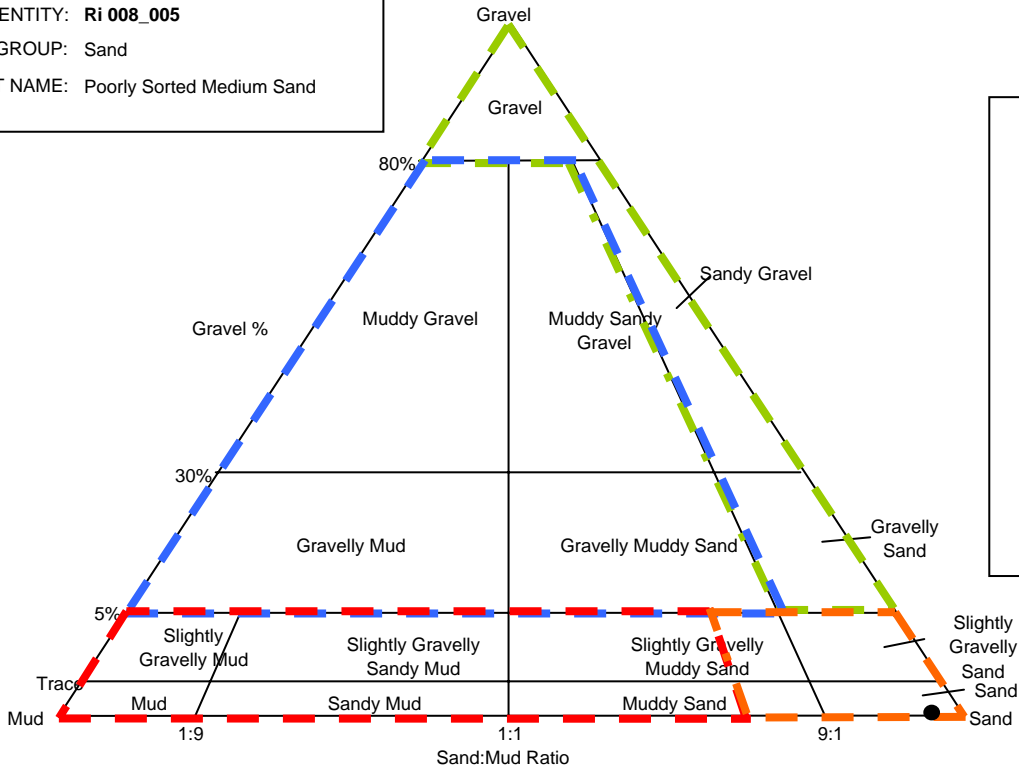


Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*		Sable moyen

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 008_005**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Poorly Sorted Medium Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 97.1%
 Mud: 2.9%



Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 13.8%
 Coarse Sand: 28.3%
 Medium Sand: 38.5%
 Fine Sand: 14.6%
 Very Fine Sand: 1.9%
 Very Coarse Silt: 0.9%
 Coarse Silt: 0.7%
 Medium Silt: 0.5%
 Fine Silt: 0.3%
 Very Fine Silt: 0.1%
 Clay: 0.4%



SECTEUR Les Abers (Rebent)

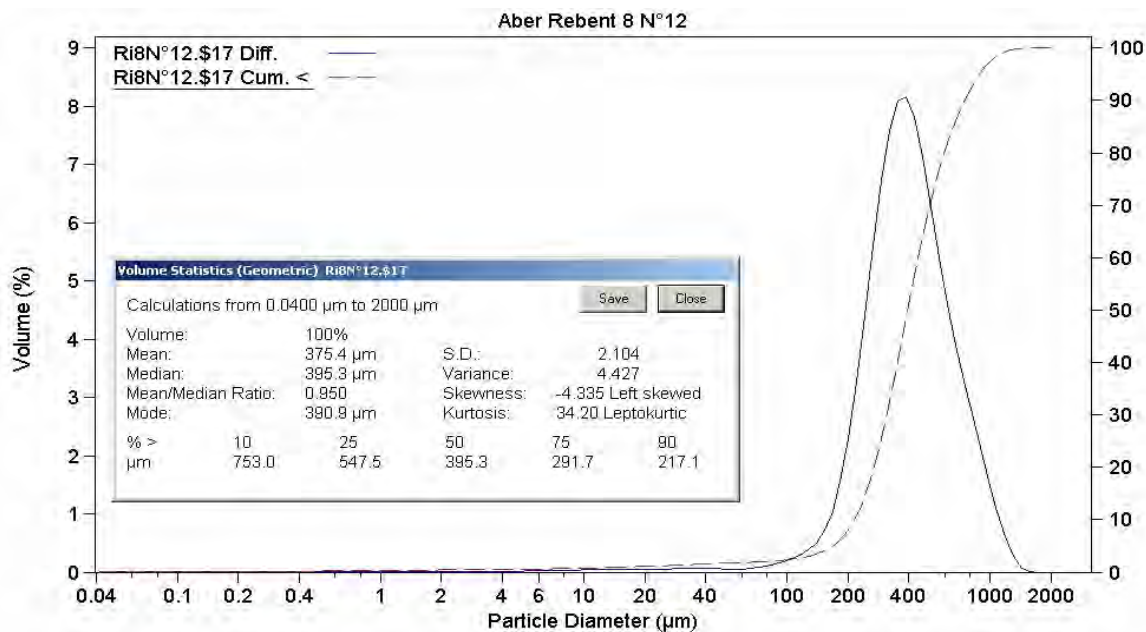
REFERENCE	Ri_008_012
Campagne	Ri_008
Date	08-09 mars 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_008_012_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



Observation sur le terrain	Sable moyen/fin propre
-----------------------------------	------------------------



Type	Unimodal
------	----------

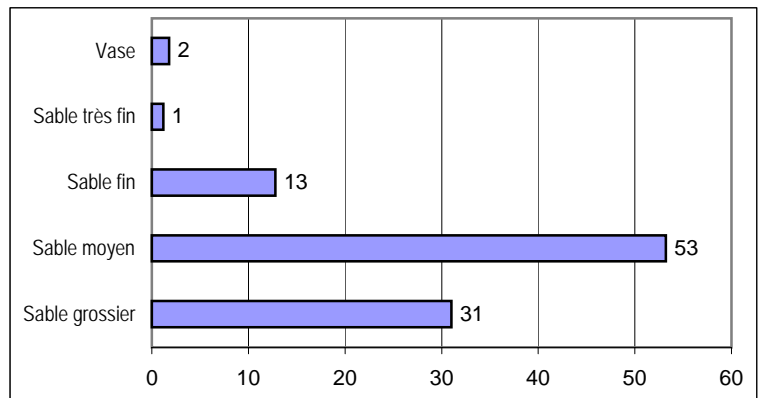
Mode	µm
Principal	391.4
Secondaire	
Tertiaire	

Classement Trask	1.37
------------------	------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	2	2
Sable très fin 63 - 125 µm	1	14
Sable fin 125 - 250µm	13	
Sable moyen 250 - 500µm	53	84
Sable grossier 500µm - 2mm	31	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	



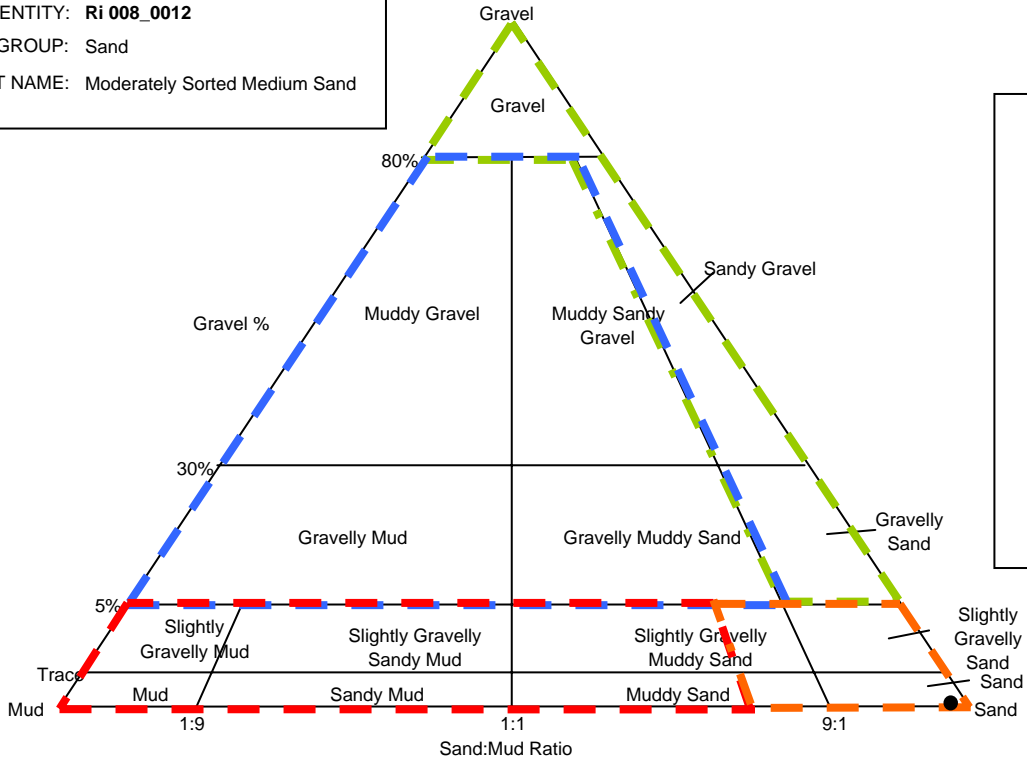
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*		Sable moyen

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 008_0012**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Moderately Sorted Medium Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 98.2%
 Mud: 1.8%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 2.7%
 Coarse Sand: 28.3%
 Medium Sand: 53.2%
 Fine Sand: 12.8%
 Very Fine Sand: 1.2%
 Very Coarse Silt: 0.4%
 Coarse Silt: 0.4%
 Medium Silt: 0.3%
 Fine Silt: 0.2%
 Very Fine Silt: 0.1%
 Clay: 0.4%



SECTEUR Les Abers (Rebent)

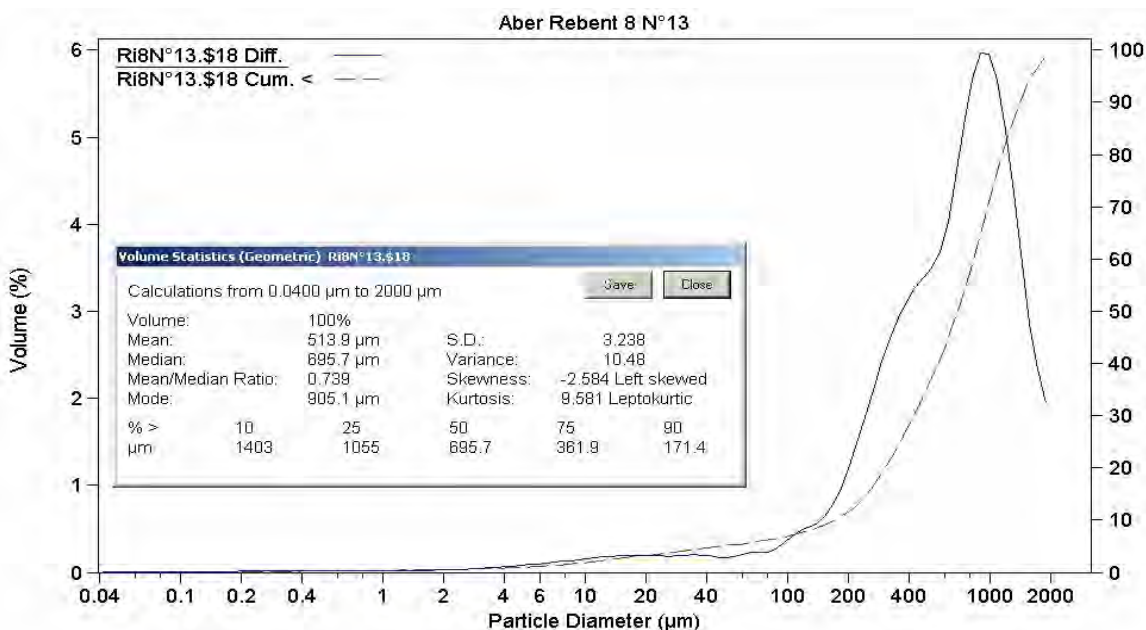
REFERENCE	Ri_008_013
Campagne	Ri_008
Date	08-09 mars 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_008_013_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



Observation sur le terrain
Sable grossier hétérogène à graviers



Type	Unimodal
------	----------

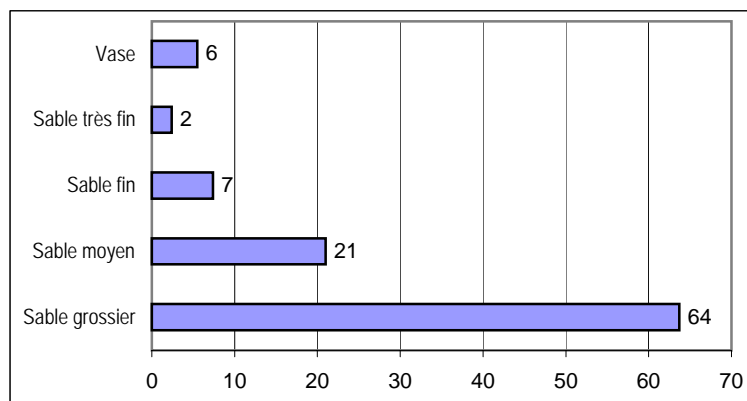
Mode	µm
Principal	906.1
Secondaire	
Tertiaire	

Classement Trask	1.709
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	6	6
Sable très fin 63 - 125 µm	2	10
Sable fin 125 - 250µm	7	
Sable moyen 250 - 500µm	21	85
Sable grossier 500µm - 2mm	64	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	Graviers
Présence de la fraction grossière	



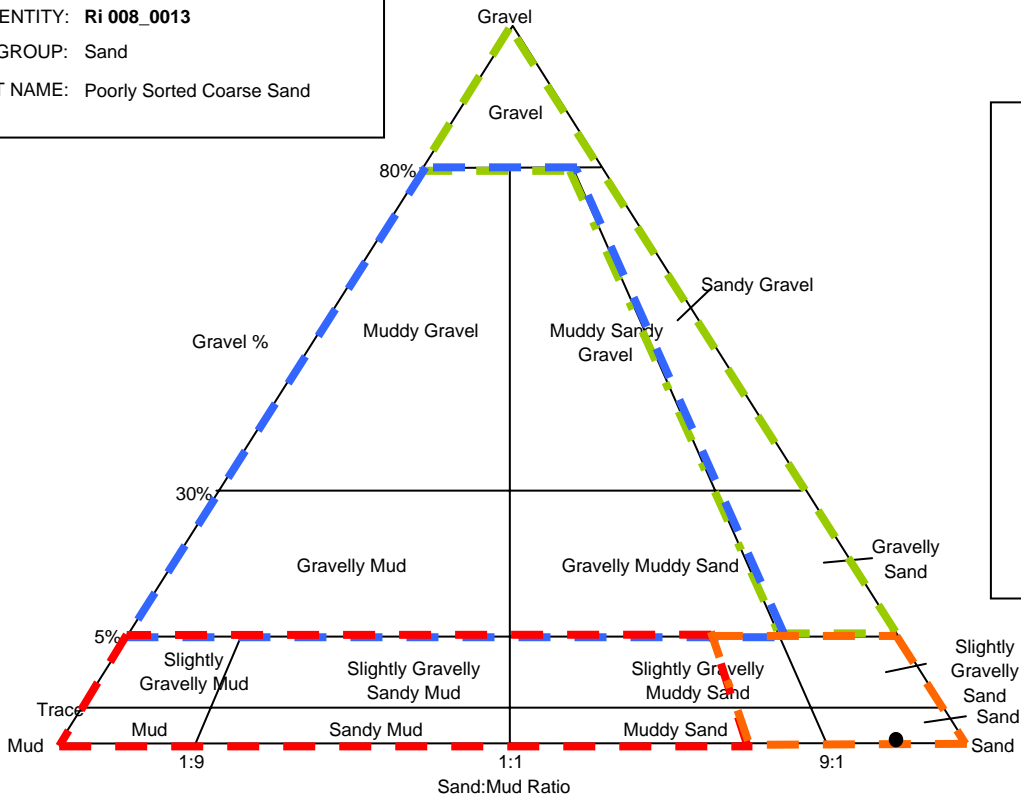
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*	Sable grossier à graviers	

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 008_0013**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Poorly Sorted Coarse Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 94.4%
 Mud: 5.6%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 28.3%
 Coarse Sand: 35.4%
 Medium Sand: 21.0%
 Fine Sand: 7.4%
 Very Fine Sand: 2.4%
 Very Coarse Silt: 1.4%
 Coarse Silt: 1.4%
 Medium Silt: 1.2%
 Fine Silt: 0.7%
 Very Fine Silt: 0.3%
 Clay: 0.5%



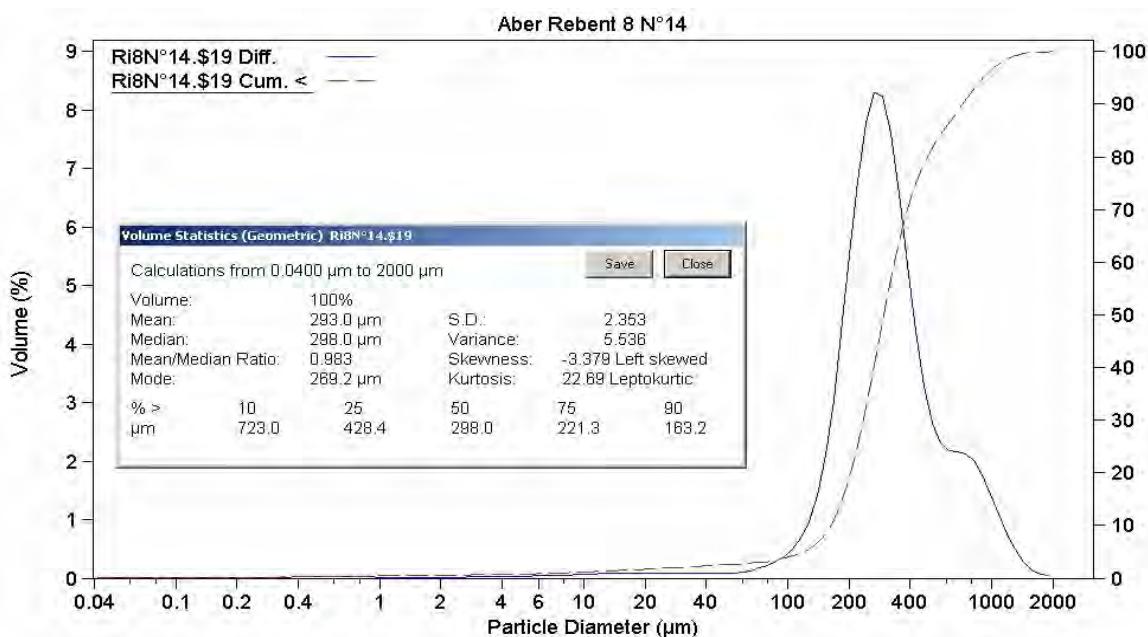
SECTEUR Les Abers (Rebent)

REFERENCE	Ri_008_014
Campagne	Ri_008
Date	08-09 mars 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_008_014_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---

Observation sur le terrain
sable fin. Couteaux, arénicoles, lanices



Type	Unimodal
------	----------

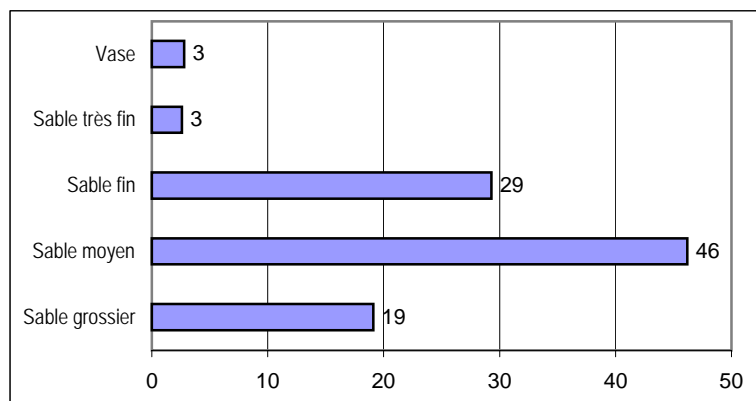
Mode	µm
Principal	269.5
Secondaire	
Tertiaire	

Classement Trask	1.391
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	3	3
Sable très fin 63 - 125 µm	3	32
Sable fin 125 - 250µm	29	
Sable moyen 250 - 500µm	46	65
Sable grossier 500µm - 2mm	19	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	



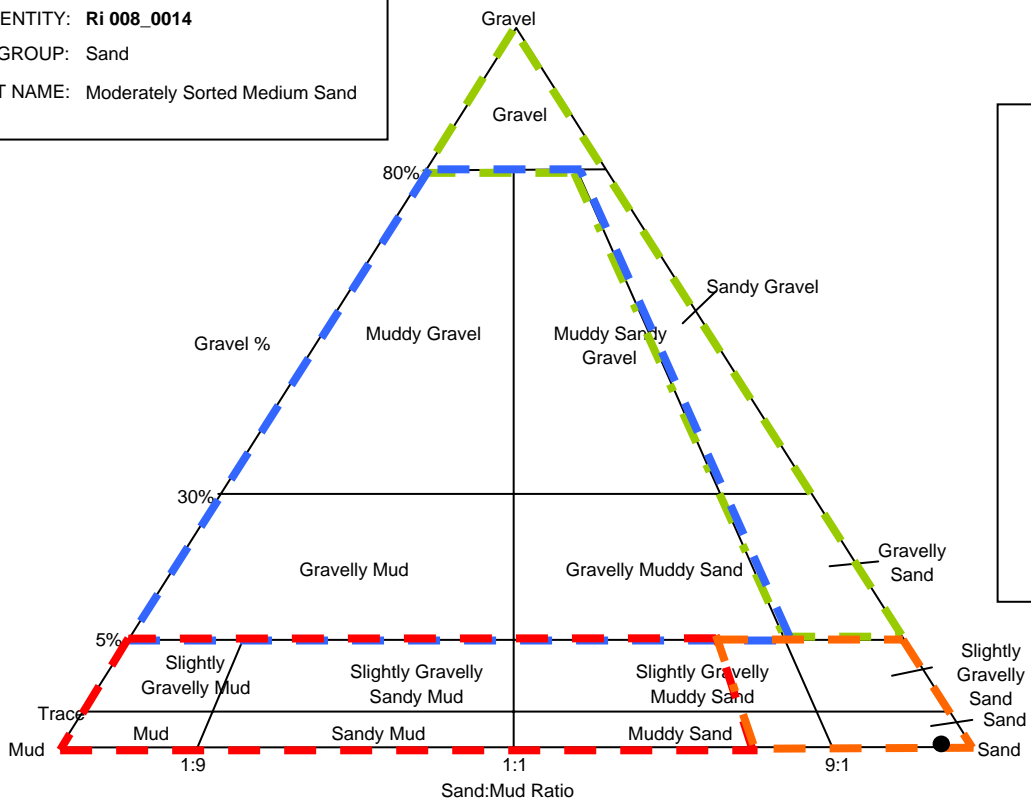
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*		Sable fin

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 008_0014**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Moderately Sorted Medium Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 97.2%
 Mud: 2.8%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 3.5%
 Coarse Sand: 15.6%
 Medium Sand: 46.2%
 Fine Sand: 29.3%
 Very Fine Sand: 2.6%
 Very Coarse Silt: 0.7%
 Coarse Silt: 0.6%
 Medium Silt: 0.5%
 Fine Silt: 0.3%
 Very Fine Silt: 0.1%
 Clay: 0.6%



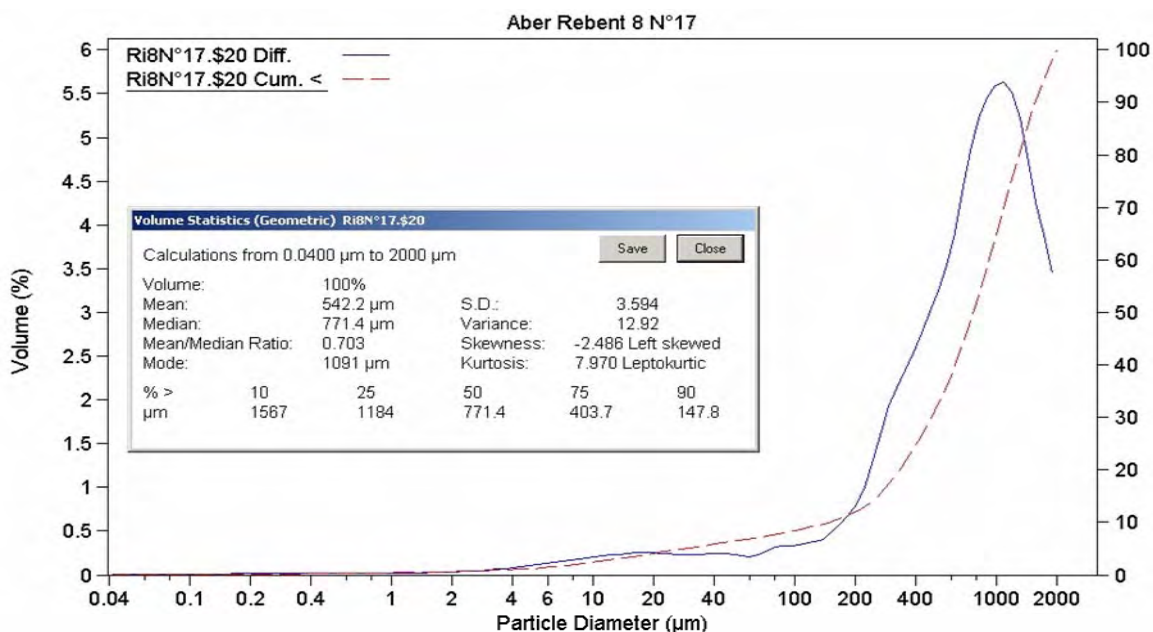
SECTEUR Les Abers (Rebent)

REFERENCE	Ri_008_017
Campagne	Ri_008
Date	08-09 mars 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_008_017_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---

Observation sur le terrain
Sable grossier à graviers



Type	Unimodal
------	----------

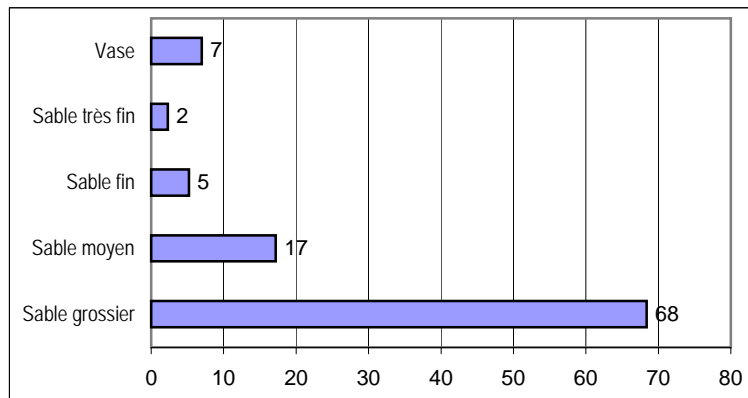
Mode	µm
Principal	1092
Secondaire	
Tertiaire	

Classement Trask	1.713
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	7	7
Sable très fin 63 - 125 µm	2	8
Sable fin 125 - 250µm	5	
Sable moyen 250 - 500µm	17	86
Sable grossier 500µm - 2mm	68	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	Graviers
Présence de la fraction grossière	+++



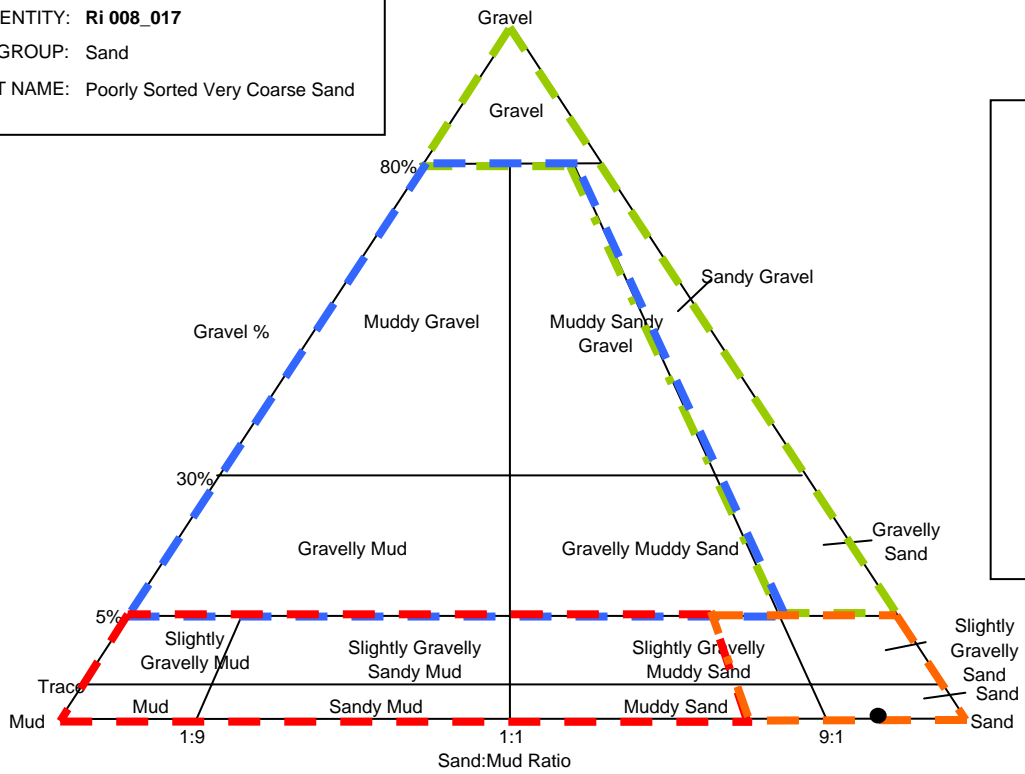
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*	Sable grossier à graviers	

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 008_017**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Poorly Sorted Very Coarse Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 93.0%
 Mud: 7.0%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 35.1%
 Coarse Sand: 33.3%
 Medium Sand: 17.2%
 Fine Sand: 5.2%
 Very Fine Sand: 2.3%
 Very Coarse Silt: 1.7%
 Coarse Silt: 1.8%
 Medium Silt: 1.6%
 Fine Silt: 0.9%
 Very Fine Silt: 0.4%
 Clay: 0.6%



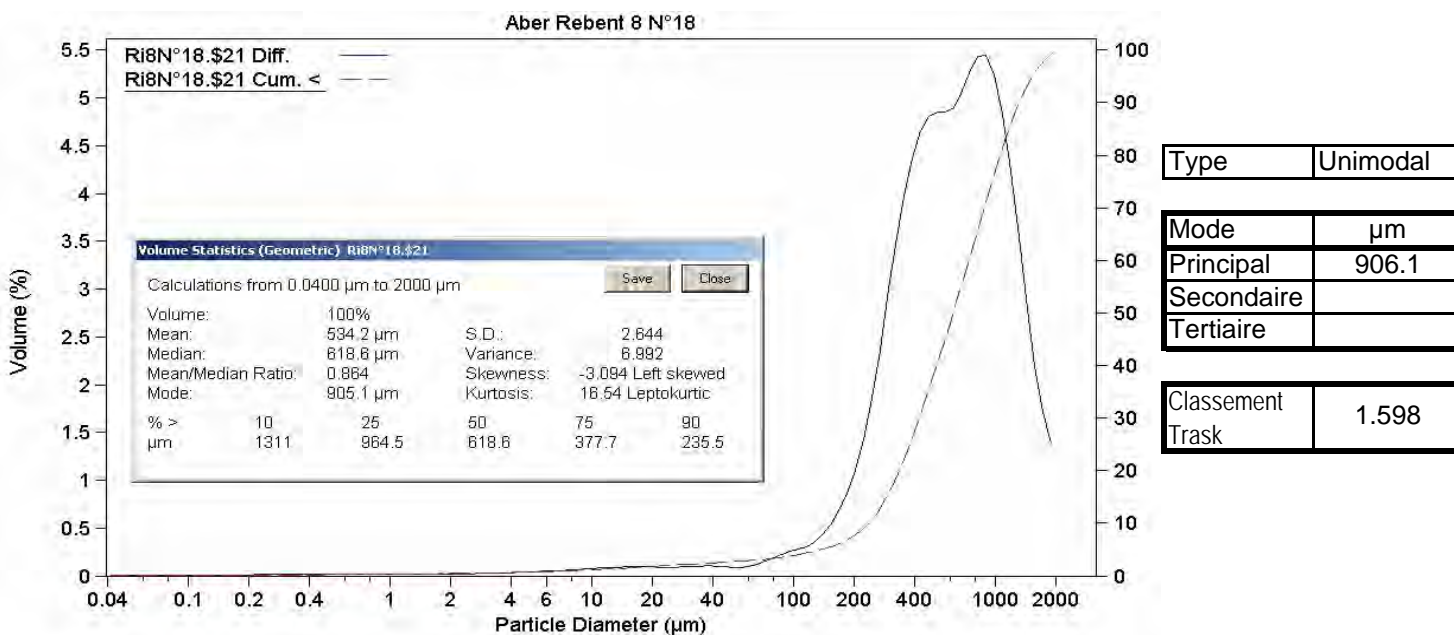
SECTEUR Les Abers (Rebent)

REFERENCE	Ri_008_018
Campagne	Ri_008
Date	08-09 mars 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_008_018_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---

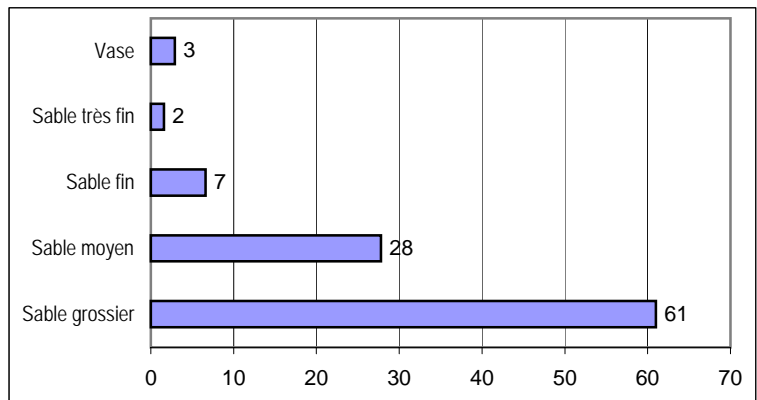
Observation sur le terrain
Sable grossier hétérogène, fond de ride



Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	3	3
Sable très fin 63 - 125 µm	2	8
Sable fin 125 - 250µm	7	
Sable moyen 250 - 500µm	28	89
Sable grossier 500µm - 2mm	61	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	



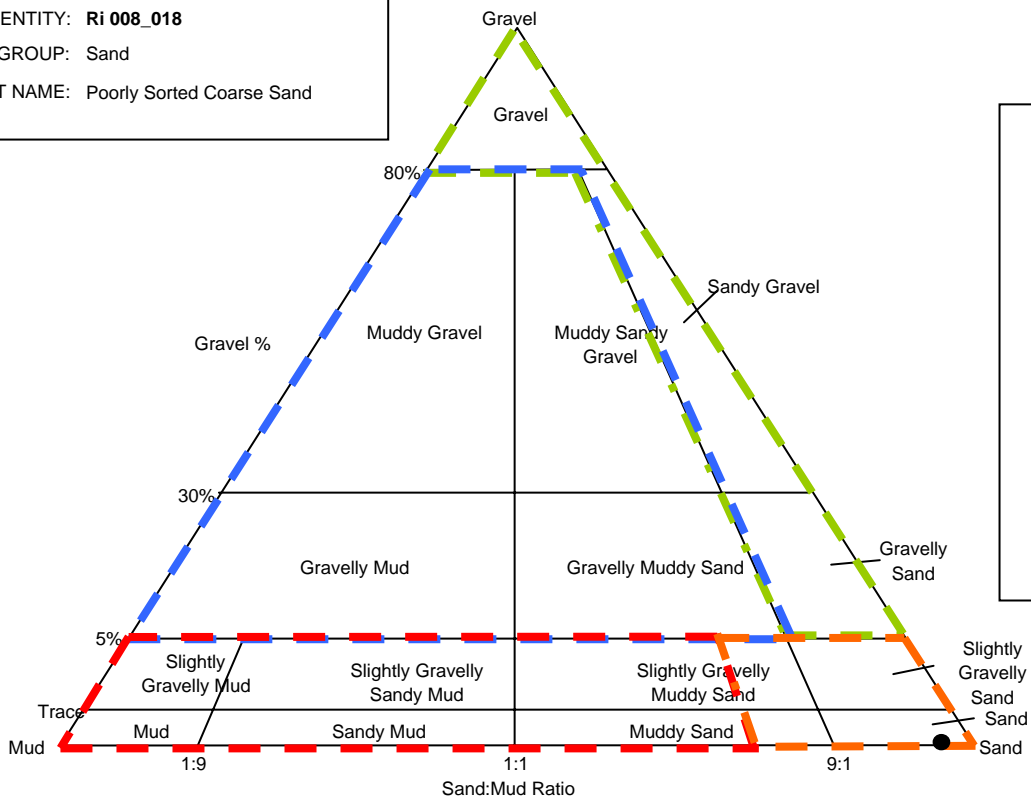
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*		Sable grossier hétérogène

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 008_018**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Poorly Sorted Coarse Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 97.1%
 Mud: 2.9%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 22.9%
 Coarse Sand: 38.1%
 Medium Sand: 27.8%
 Fine Sand: 6.6%
 Very Fine Sand: 1.6%
 Very Coarse Silt: 0.7%
 Coarse Silt: 0.7%
 Medium Silt: 0.6%
 Fine Silt: 0.3%
 Very Fine Silt: 0.2%
 Clay: 0.4%



SECTEUR Les Abers (Rebent)

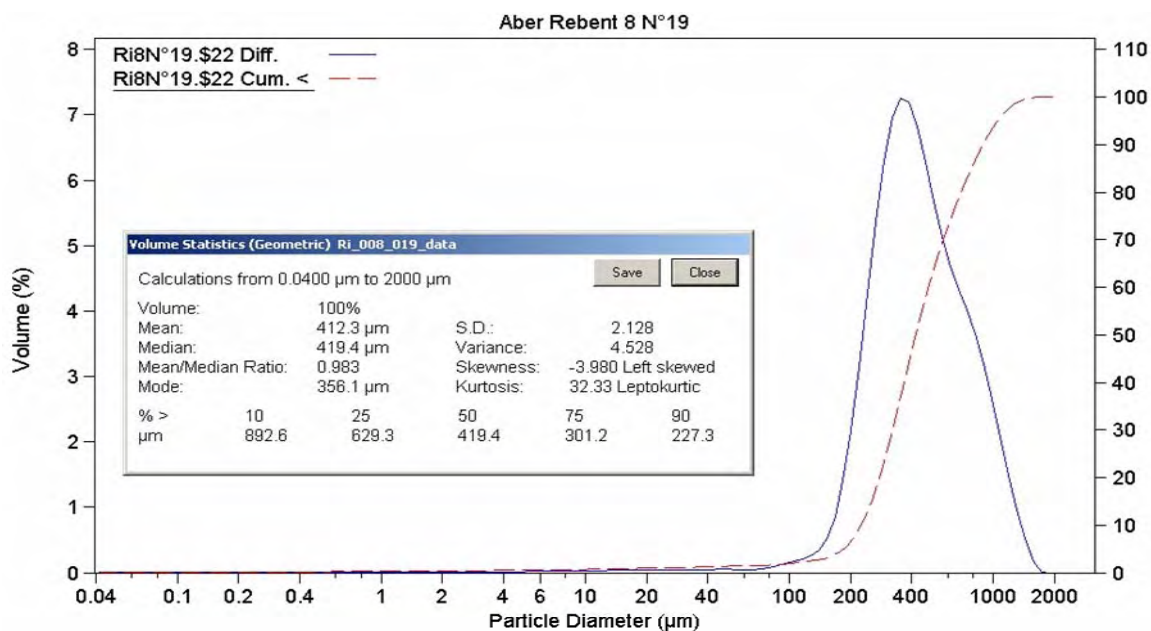
REFERENCE	Ri_008_019
Campagne	Ri_008
Date	08-09 mars 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_008_019_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



Observation sur le terrain	
Sable moyen, haut de ride	



Type	Unimodal
------	----------

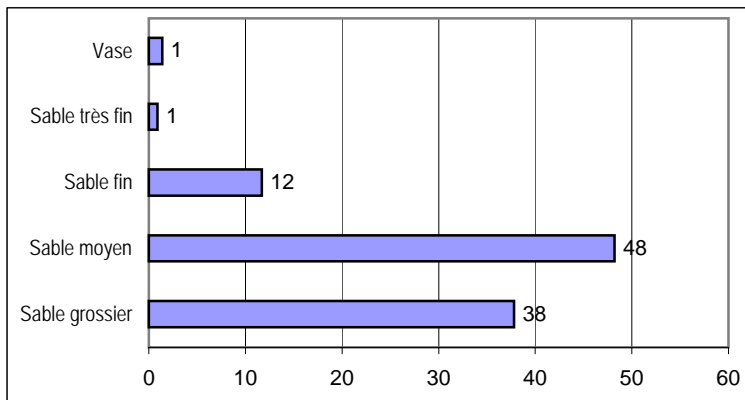
Mode	µm
Principal	356.5
Secondaire	
Tertiaire	

Classement Trask	1.445
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	1	1
Sable très fin 63 - 125 µm	1	13
Sable fin 125 - 250µm	12	
Sable moyen 250 - 500µm	48	86
Sable grossier 500µm - 2mm	38	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	

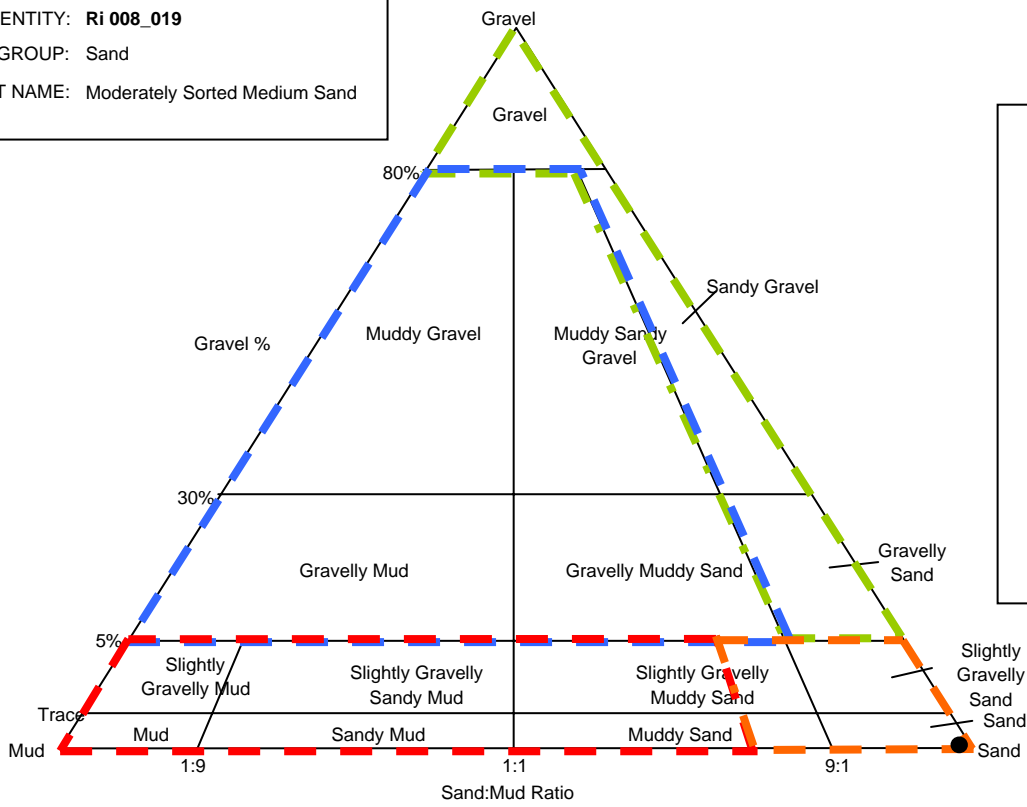


Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*		Sable moyen

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 008_019**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Moderately Sorted Medium Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 98.5%
 Mud: 1.5%



Very Coarse Gravel:	0.0%
Coarse Gravel:	0.0%
Medium Gravel:	0.0%
Fine Gravel:	0.0%
Very Coarse Sand:	6.4%
Coarse Sand:	31.4%
Medium Sand:	48.2%
Fine Sand:	11.7%
Very Fine Sand:	0.9%
Very Coarse Silt:	0.3%
Coarse Silt:	0.3%
Medium Silt:	0.2%
Fine Silt:	0.1%
Very Fine Silt:	0.1%
Clay:	0.4%



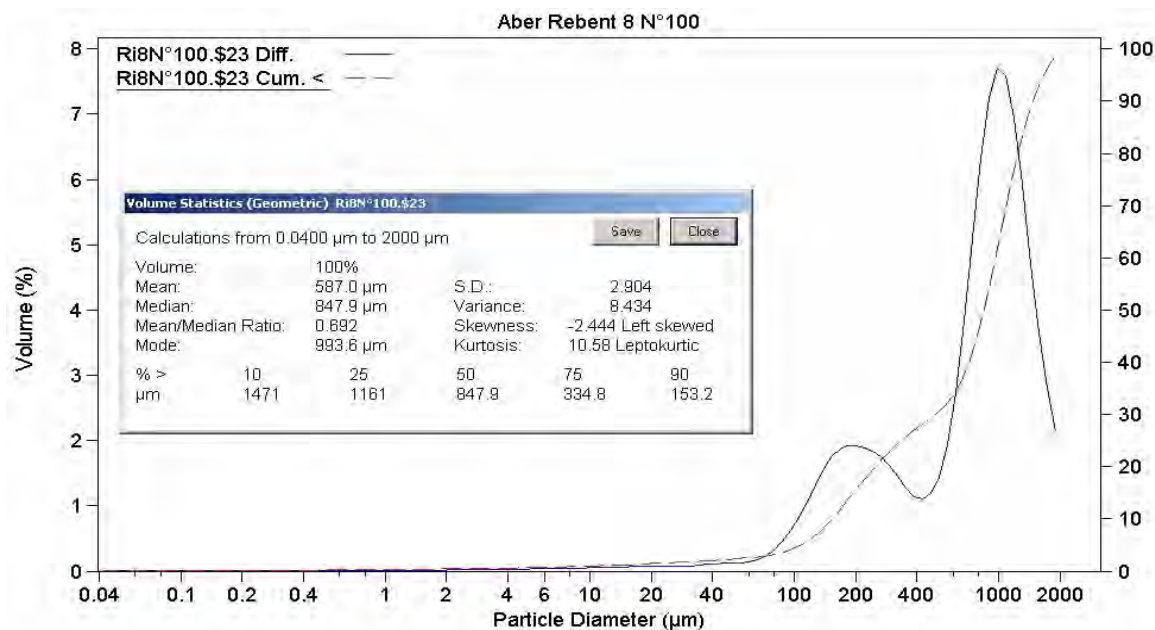
SECTEUR Les Abers (Rebent)

REFERENCE	Ri_008_100
Campagne	Ri_008
Date	08-09 mars 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_008_100_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---

Observation sur le terrain	
Sable grossier coquillier	



Type	Bimodal
------	---------

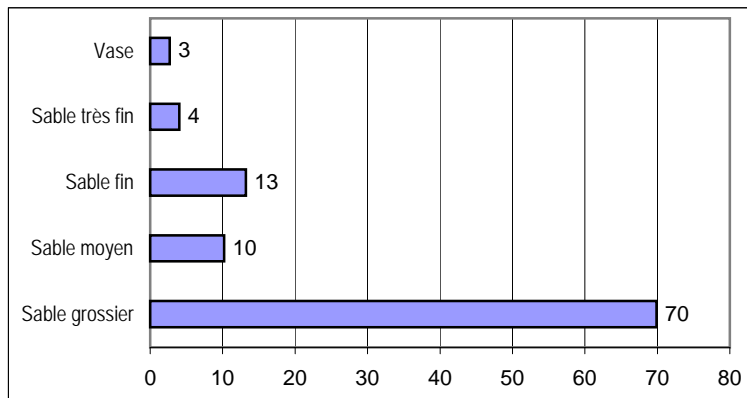
Mode	µm
Principal	994.7
Secondaire	185.6
Tertiaire	

Classement Trask	1.863
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	3	3
Sable très fin 63 - 125 µm	4	17
Sable fin 125 - 250µm	13	
Sable moyen 250 - 500µm	10	80
Sable grossier 500µm - 2mm	70	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	

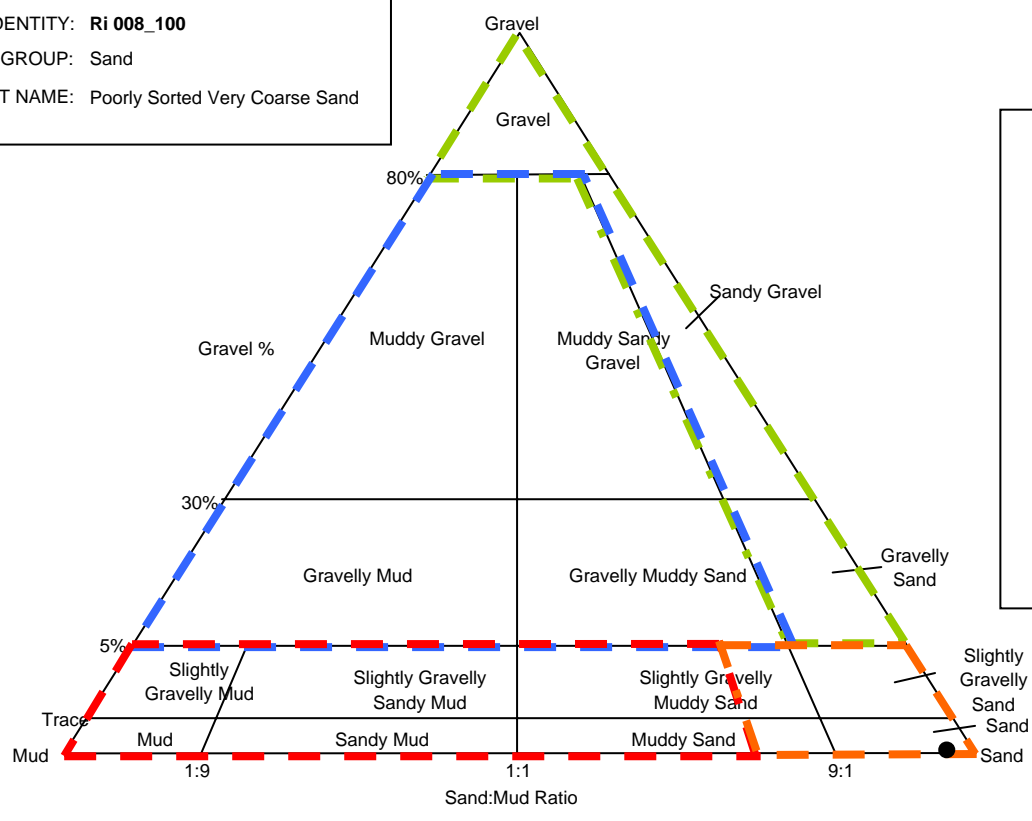


Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*		Sable grossier

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 008_100**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Poorly Sorted Very Coarse Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 97.4%
 Mud: 2.6%



Very Coarse Gravel:	0.0%
Coarse Gravel:	0.0%
Medium Gravel:	0.0%
Fine Gravel:	0.0%
Very Coarse Sand:	37.1%
Coarse Sand:	32.8%
Medium Sand:	10.2%
Fine Sand:	13.2%
Very Fine Sand:	4.0%
Very Coarse Silt:	0.8%
Coarse Silt:	0.6%
Medium Silt:	0.4%
Fine Silt:	0.3%
Very Fine Silt:	0.2%
Clay:	0.4%



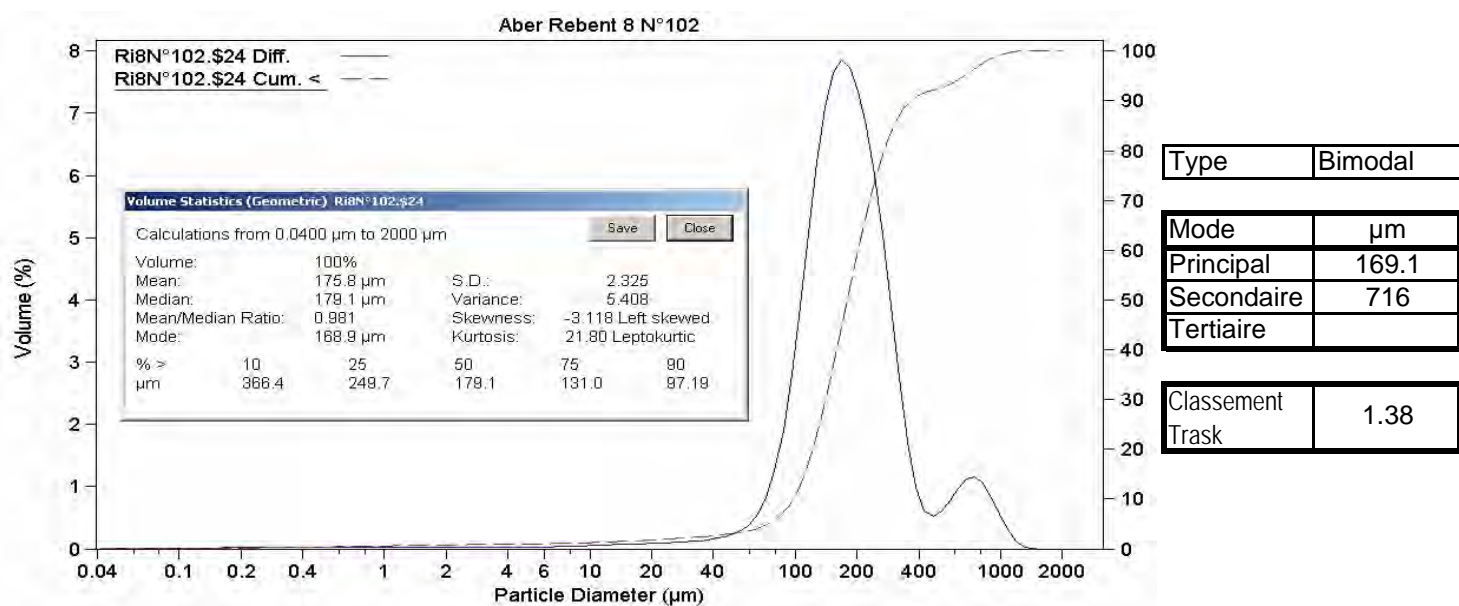
SECTEUR Les Abers (Rebent)

REFERENCE	Ri_008_102
Campagne	Ri_008
Date	08-09 mars 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_008_102_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---

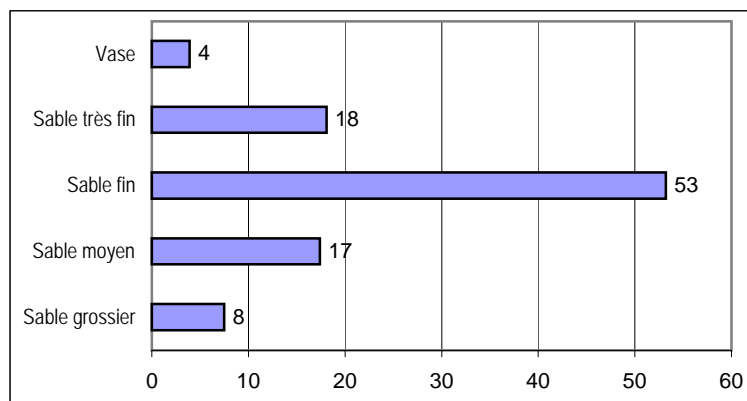
Observation sur le terrain
Sable fin à arénicoles



Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	4	4
Sable très fin 63 - 125 µm	18	71
Sable fin 125 - 250µm	53	
Sable moyen 250 - 500µm	17	25
Sable grossier 500µm - 2mm	8	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	

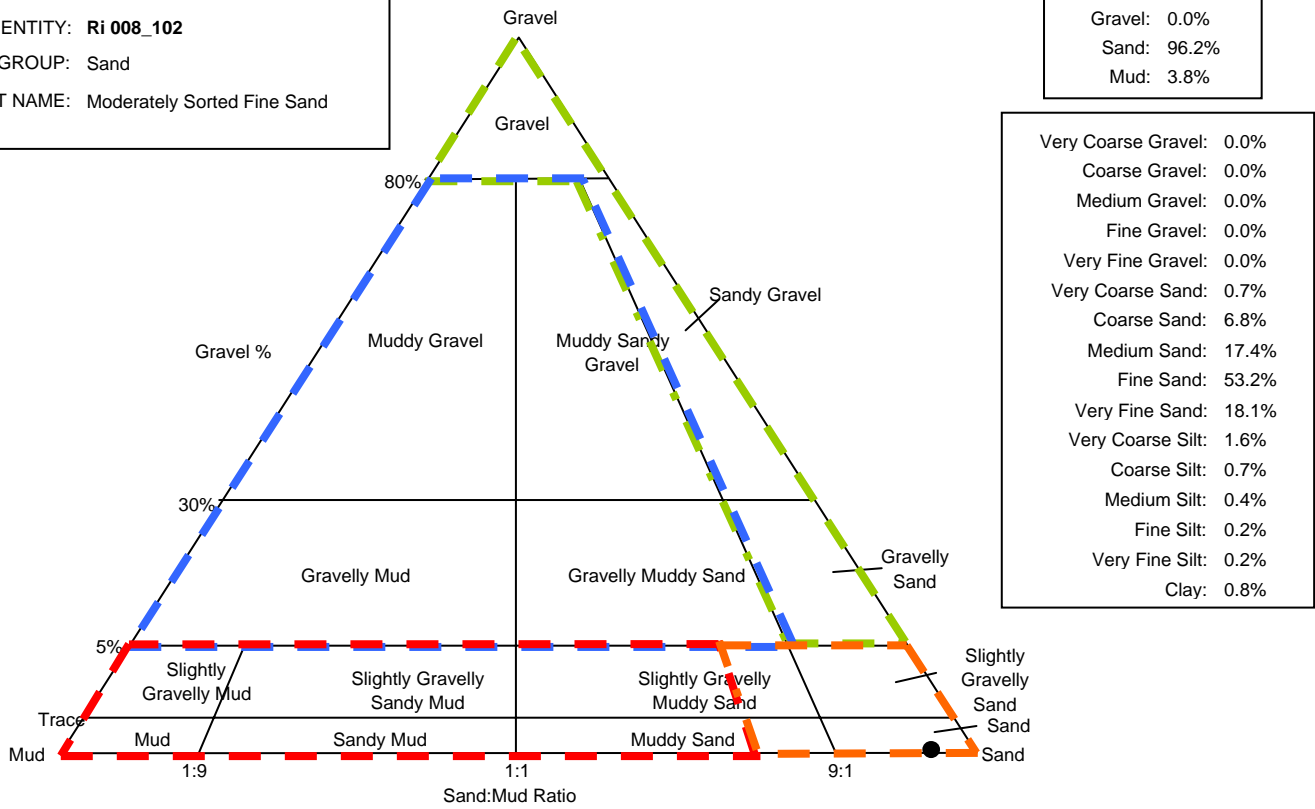


Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*		Sable fin

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 008_102**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Moderately Sorted Fine Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 96.2%
 Mud: 3.8%



SECTEUR Les Abers (Rebent)

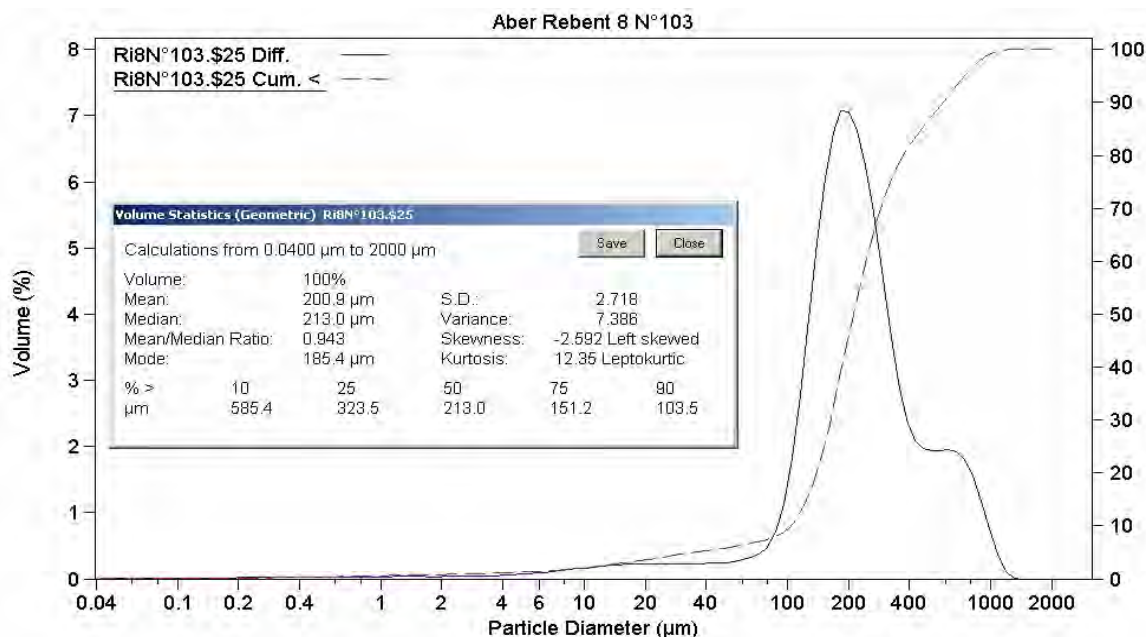
REFERENCE	Ri_008_103
Campagne	Ri_008
Date	08-09 mars 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_008_103_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



Observation sur le terrain	
Sable fin envasé réduit	



Type	Bimodal
------	---------

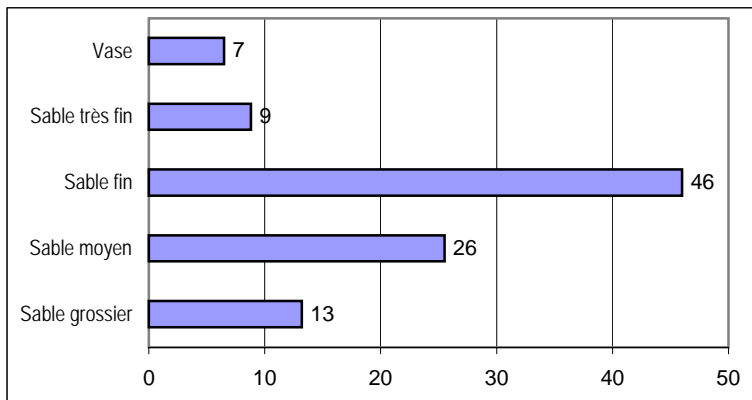
Mode	µm
Principal	185.6
Secondaire	623.9
Tertiaire	

Classement Trask	1.463
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	7	7
Sable très fin 63 - 125 µm	9	55
Sable fin 125 - 250µm	46	
Sable moyen 250 - 500µm	26	39
Sable grossier 500µm - 2mm	13	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	



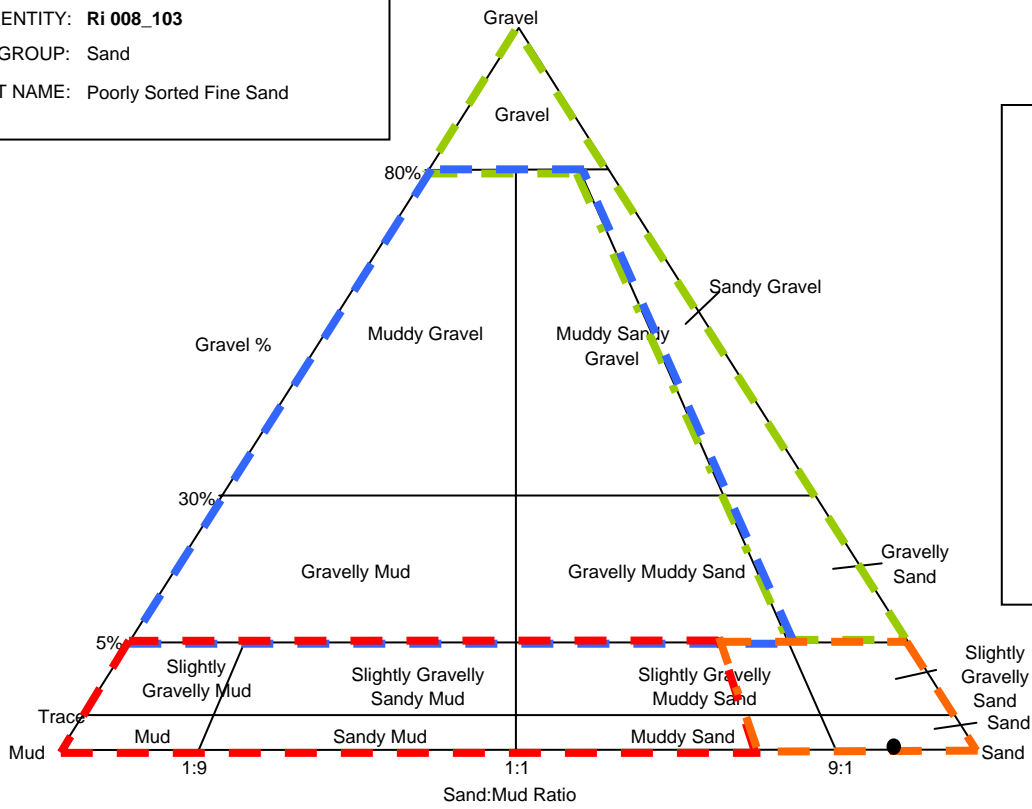
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*		Sable fin

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 008_103**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Poorly Sorted Fine Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 93.5%
 Mud: 6.5%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 0.8%
 Coarse Sand: 12.4%
 Medium Sand: 25.5%
 Fine Sand: 46.0%
 Very Fine Sand: 8.8%
 Very Coarse Silt: 1.8%
 Coarse Silt: 1.7%
 Medium Silt: 1.3%
 Fine Silt: 0.6%
 Very Fine Silt: 0.3%
 Clay: 0.8%



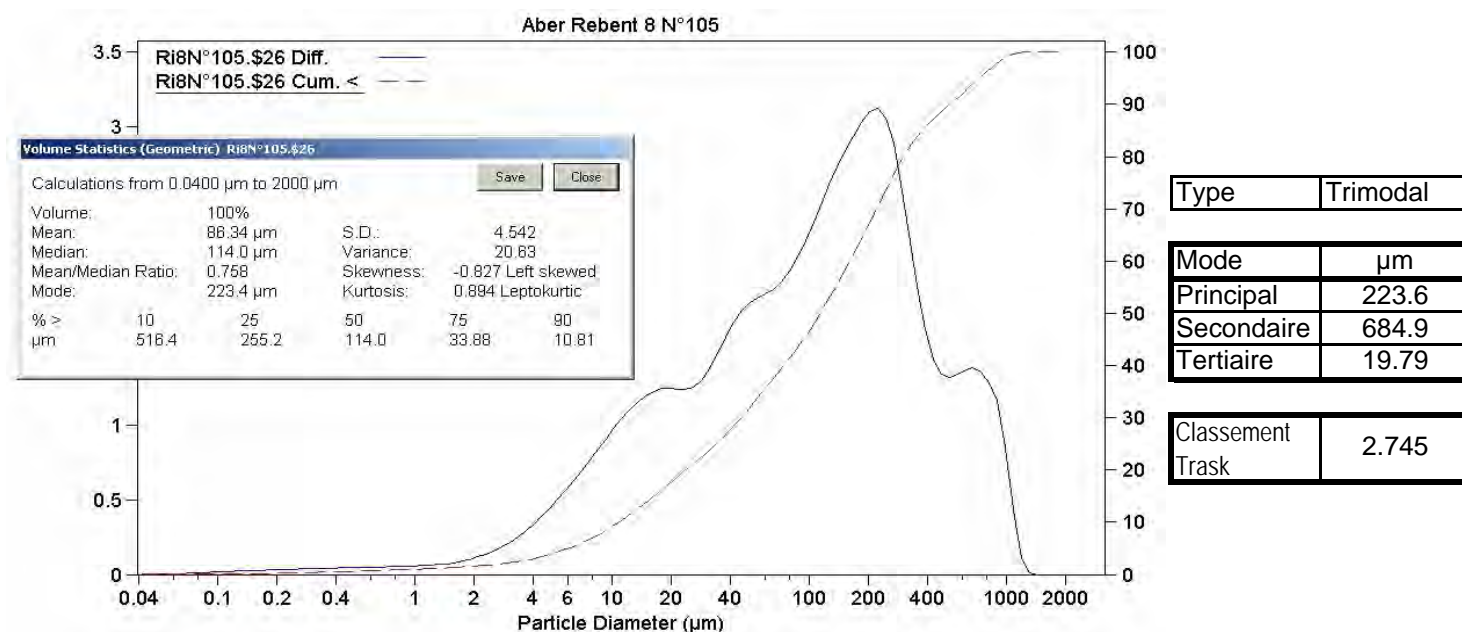
SECTEUR Les Abers (Rebent)

REFERENCE	Ri_008_105
Campagne	Ri_008
Date	08-09 mars 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_008_105_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---

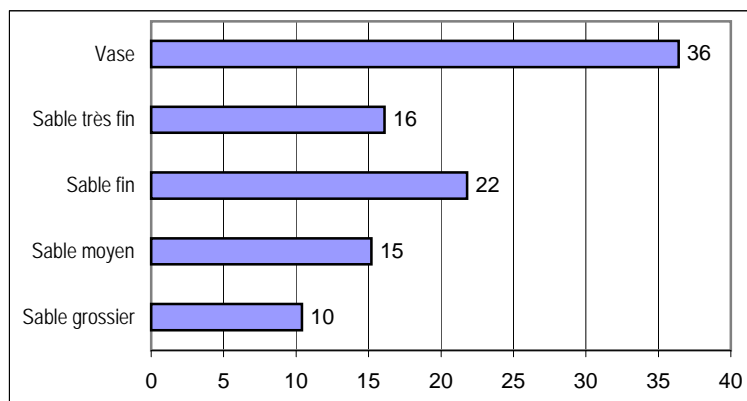
Observation sur le terrain	
Vase sableuse	



Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	36	36
Sable très fin 63 - 125 µm	16	38
Sable fin 125 - 250µm	22	
Sable moyen 250 - 500µm	15	26
Sable grossier 500µm - 2mm	10	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	

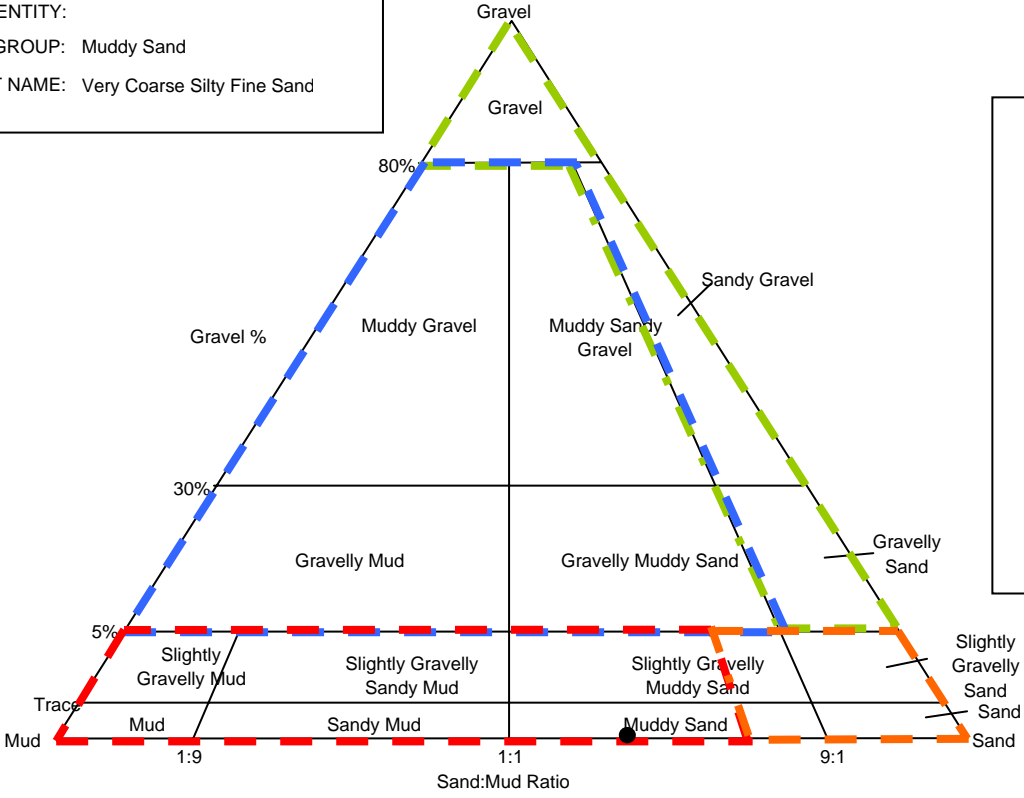


Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	M&sM	Mud and sandy Mud
Folk Niv 2	mS	Muddy sands
Folk Niv 3	mS	Muddy Sand
Caractérisation CBC*	Vase sableuse	

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY:
 TEXTURAL GROUP: Muddy Sand
 SEDIMENT NAME: Very Coarse Silty Fine Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 63.6%
 Mud: 36.4%



Very Coarse Gravel:	0.0%
Coarse Gravel:	0.0%
Medium Gravel:	0.0%
Fine Gravel:	0.0%
Very Fine Gravel:	0.0%
Very Coarse Sand:	0.9%
Coarse Sand:	9.5%
Medium Sand:	15.2%
Fine Sand:	21.8%
Very Fine Sand:	16.1%
Very Coarse Silt:	12.6%
Coarse Silt:	9.3%
Medium Silt:	7.6%
Fine Silt:	4.0%
Very Fine Silt:	1.4%
Clay:	1.5%



SECTEUR Les Abers (Rebent)

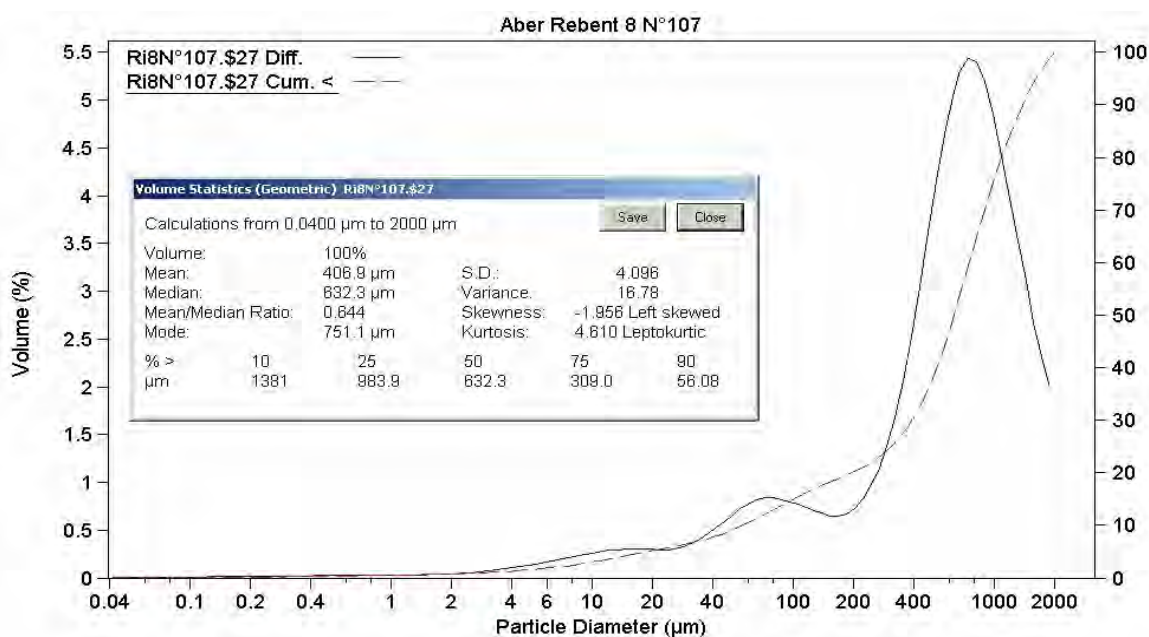
REFERENCE	Ri_008_107
Campagne	Ri_008
Date	08-09 mars 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_008_107_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



Observation sur le terrain	
Sable grossier	



Type	Bimodal
------	---------

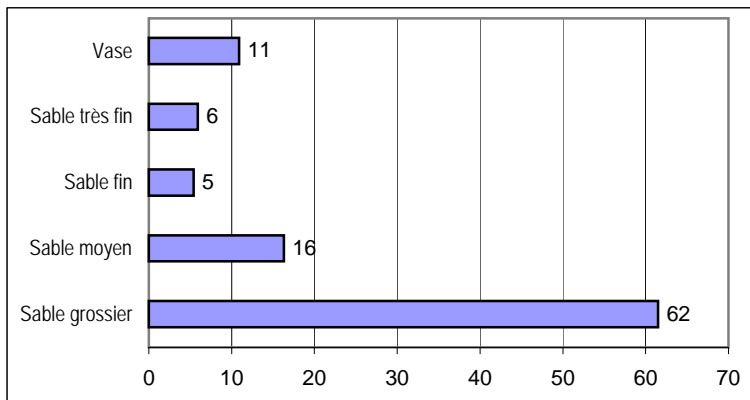
Mode	µm
Principal	751.9
Secondaire	80.16
Tertiaire	

Classement Trask	1.784
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	11	11
Sable très fin 63 - 125 µm	6	11
Sable fin 125 - 250µm	5	
Sable moyen 250 - 500µm	16	78
Sable grossier 500µm - 2mm	62	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	Graviers
Présence de la fraction grossière	+



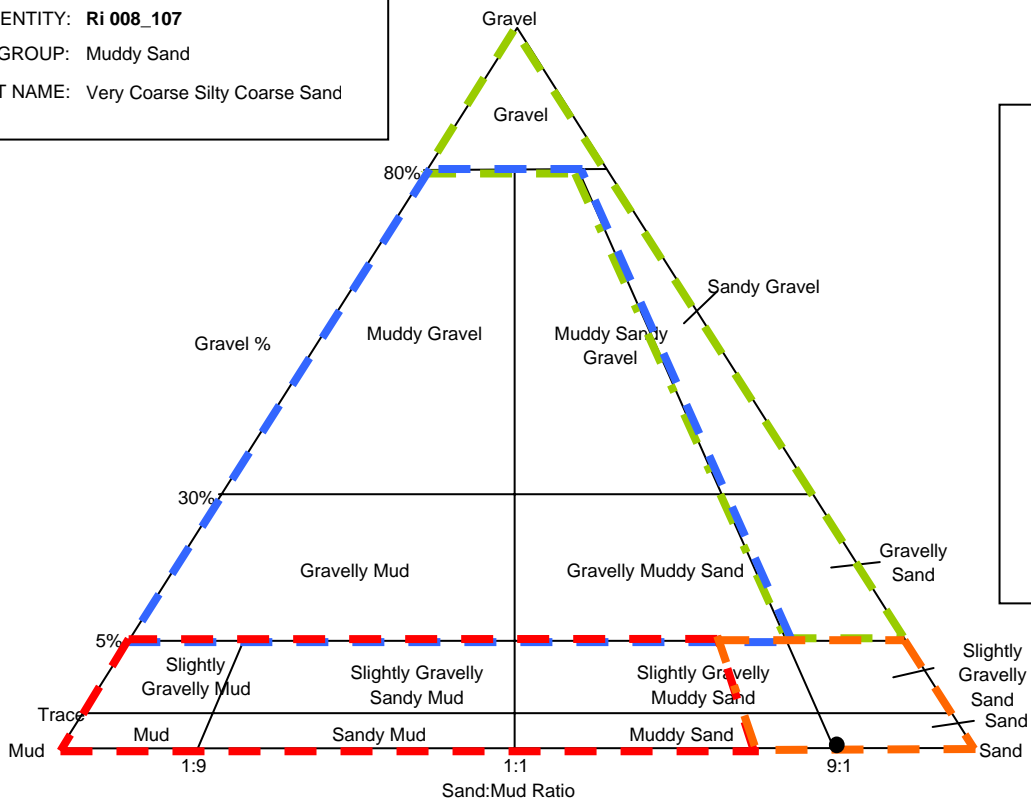
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*		Sable grossier

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 008_107**
 TEXTURAL GROUP: Muddy Sand
 SEDIMENT NAME: Very Coarse Silty Coarse Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 89.1%
 Mud: 10.9%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 24.1%
 Coarse Sand: 37.4%
 Medium Sand: 16.3%
 Fine Sand: 5.4%
 Very Fine Sand: 5.9%
 Very Coarse Silt: 4.2%
 Coarse Silt: 2.3%
 Medium Silt: 2.0%
 Fine Silt: 1.1%
 Very Fine Silt: 0.5%
 Clay: 0.8%



SECTEUR Les Abers (Rebent)

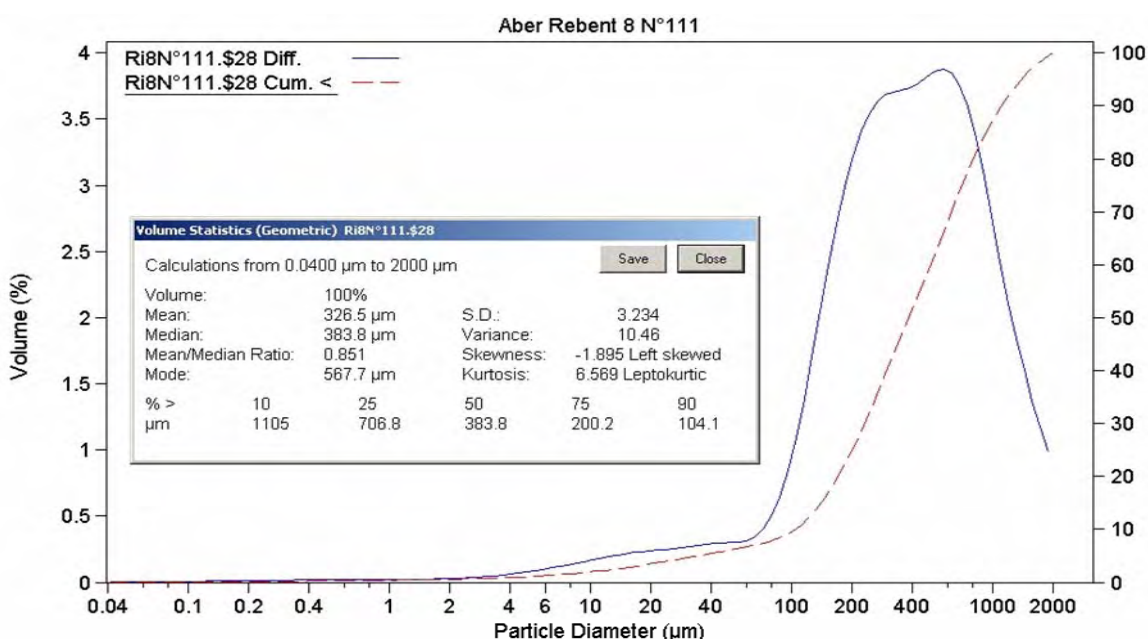
REFERENCE	Ri_008_111
Campagne	Ri_008
Date	08-09 mars 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_008_111_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



Observation sur le terrain	
Sable fin/moyen hétérogène légèrement réduit	



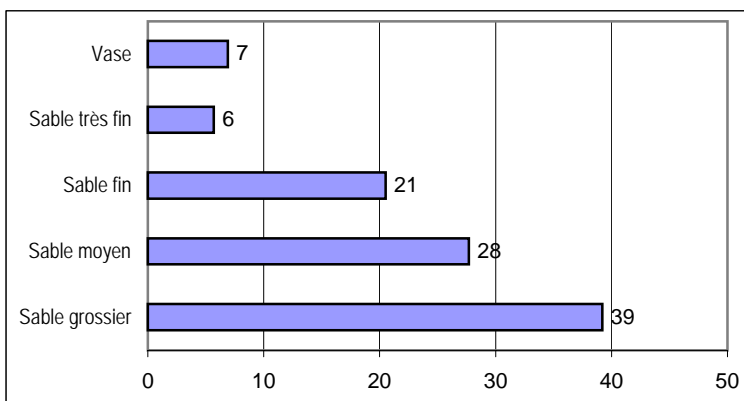
Type	Unimodal
------	----------

Mode	µm
Principal	568.4
Secondaire	
Tertiaire	

Classement Trask	1.879
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	7	7
Sable très fin 63 - 125 µm	6	26
Sable fin 125 - 250µm	21	
Sable moyen 250 - 500µm	28	67
Sable grossier 500µm - 2mm	39	
Total	100	



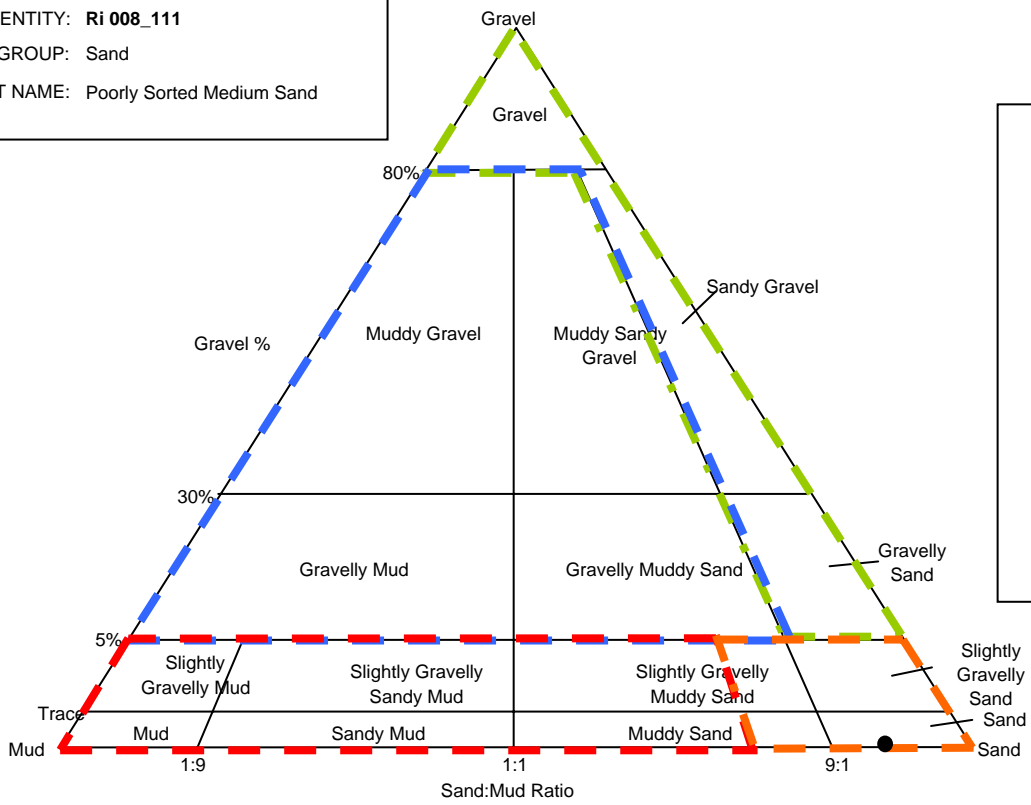
Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	

Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*	Sable moyen hétérogène	

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 008_111**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Poorly Sorted Medium Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 93.1%
 Mud: 6.9%



Very Coarse Gravel:	0.0%
Coarse Gravel:	0.0%
Medium Gravel:	0.0%
Fine Gravel:	0.0%
Very Fine Gravel:	0.0%
Very Coarse Sand:	12.7%
Coarse Sand:	26.5%
Medium Sand:	27.7%
Fine Sand:	20.5%
Very Fine Sand:	5.7%
Very Coarse Silt:	2.2%
Coarse Silt:	1.8%
Medium Silt:	1.3%
Fine Silt:	0.7%
Very Fine Silt:	0.3%
Clay:	0.6%

SECTEUR Les Abers (Rebent)

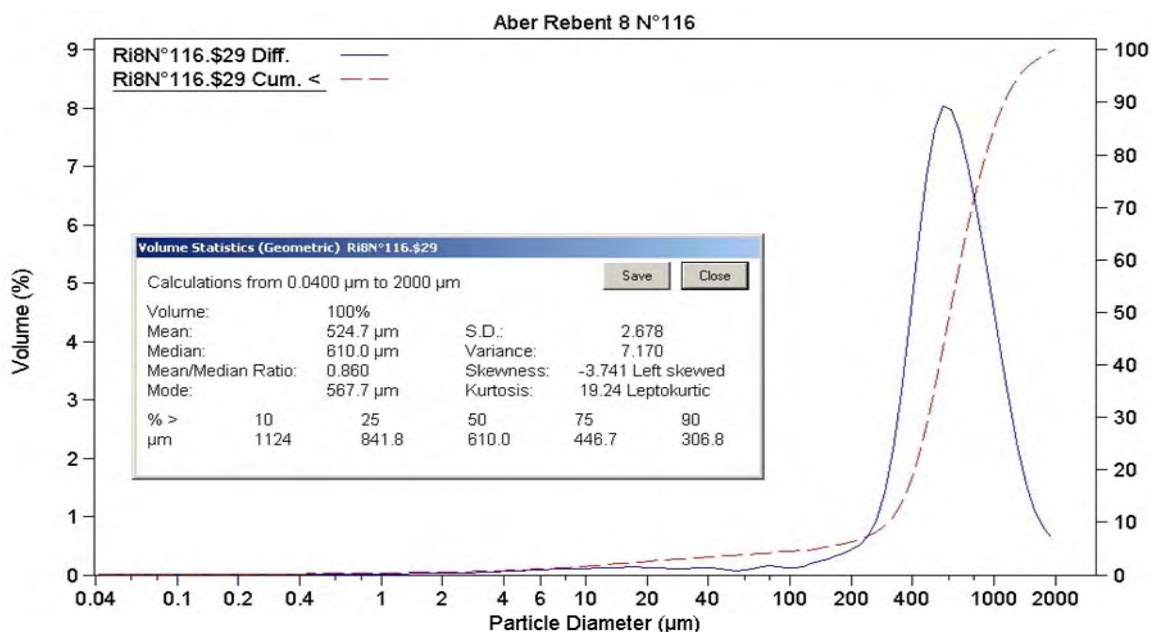
REFERENCE	Ri_008_116
Campagne	Ri_008
Date	08-09 mars 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_008_116_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



Observation sur le terrain
Sable moyen et grossier, hétérogène graveleux



Type	Unimodal
------	----------

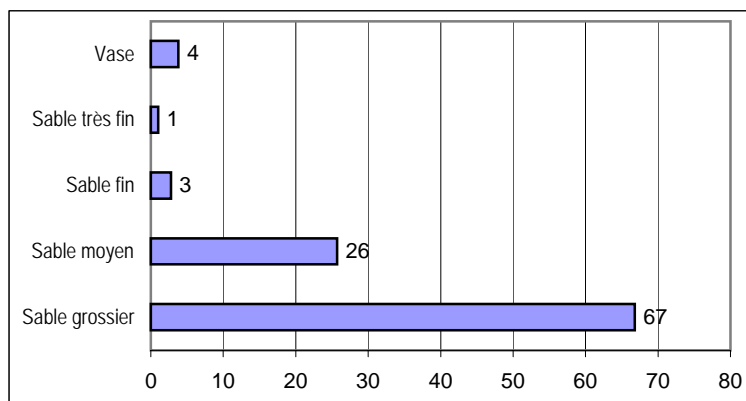
Mode	µm
Principal	568.4
Secondaire	
Tertiaire	

Classement Trask	1.372
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	4	4
Sable très fin 63 - 125 µm	1	4
Sable fin 125 - 250µm	3	
Sable moyen 250 - 500µm	26	93
Sable grossier 500µm - 2mm	67	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	



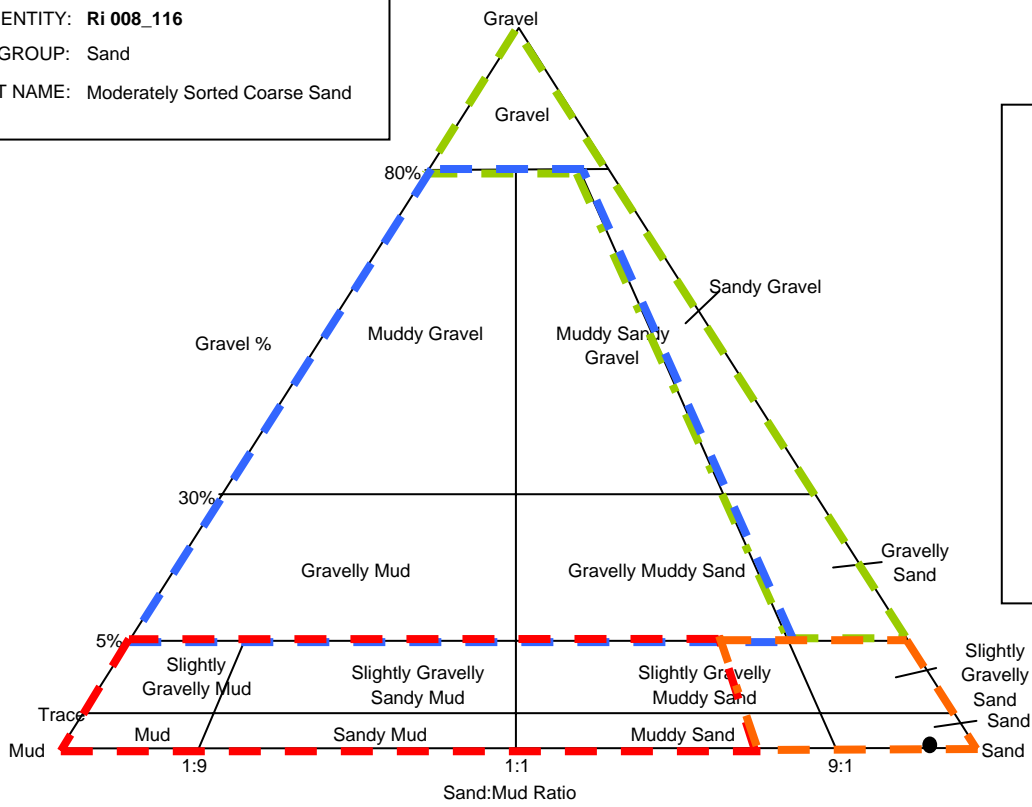
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*	Sable moyen et grossier hétérogène	

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 008_116**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Moderately Sorted Coarse Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 96.2%
 Mud: 3.8%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 15.1%
 Coarse Sand: 51.7%
 Medium Sand: 25.7%
 Fine Sand: 2.8%
 Very Fine Sand: 1.0%
 Very Coarse Silt: 0.7%
 Coarse Silt: 0.9%
 Medium Silt: 0.8%
 Fine Silt: 0.6%
 Very Fine Silt: 0.3%
 Clay: 0.5%



SECTEUR Les Abers (Rebent)

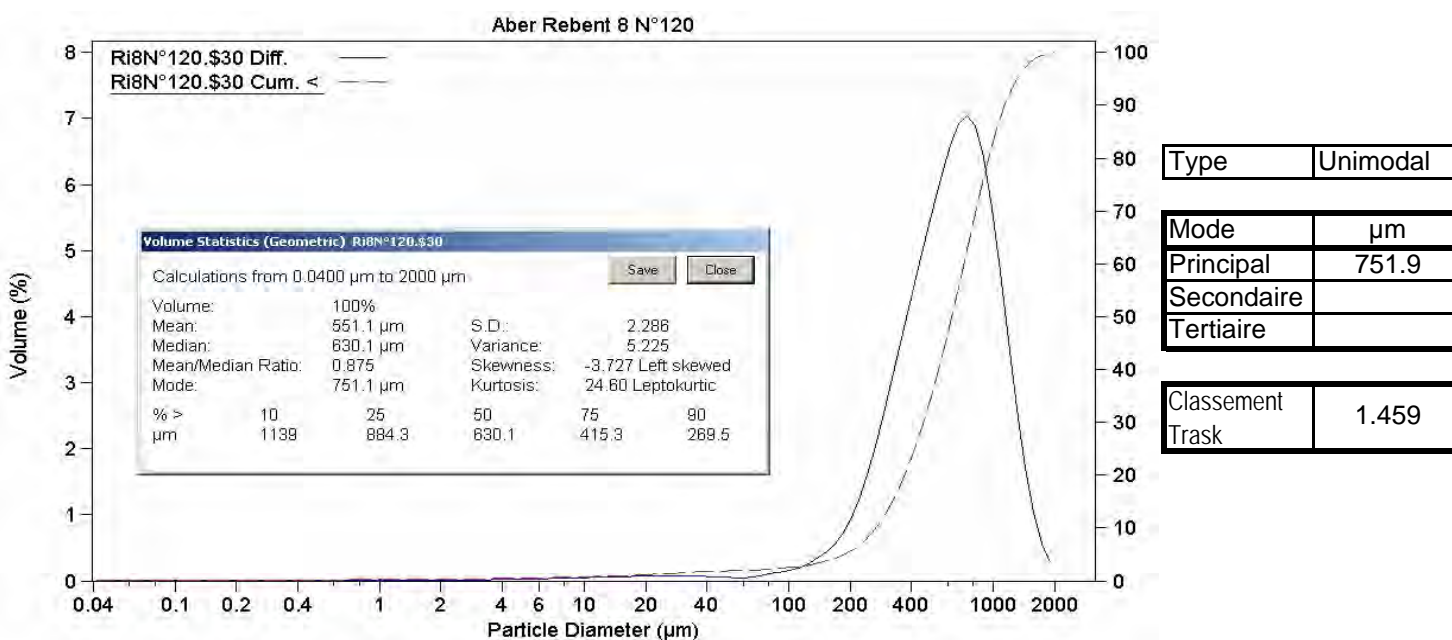
REFERENCE	Ri_008_120
Campagne	Ri_008
Date	08-09 mars 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_008_120_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



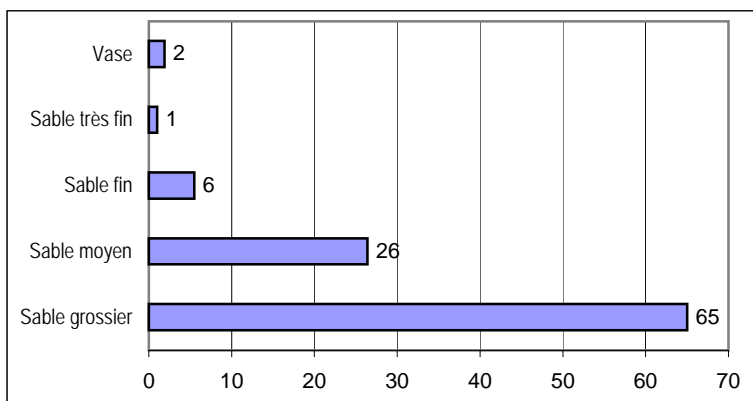
Observation sur le terrain
Sable moyen et grossier hétérogène



Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	2	2
Sable très fin 63 - 125 µm	1	7
Sable fin 125 - 250µm	6	
Sable moyen 250 - 500µm	26	91
Sable grossier 500µm - 2mm	65	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	



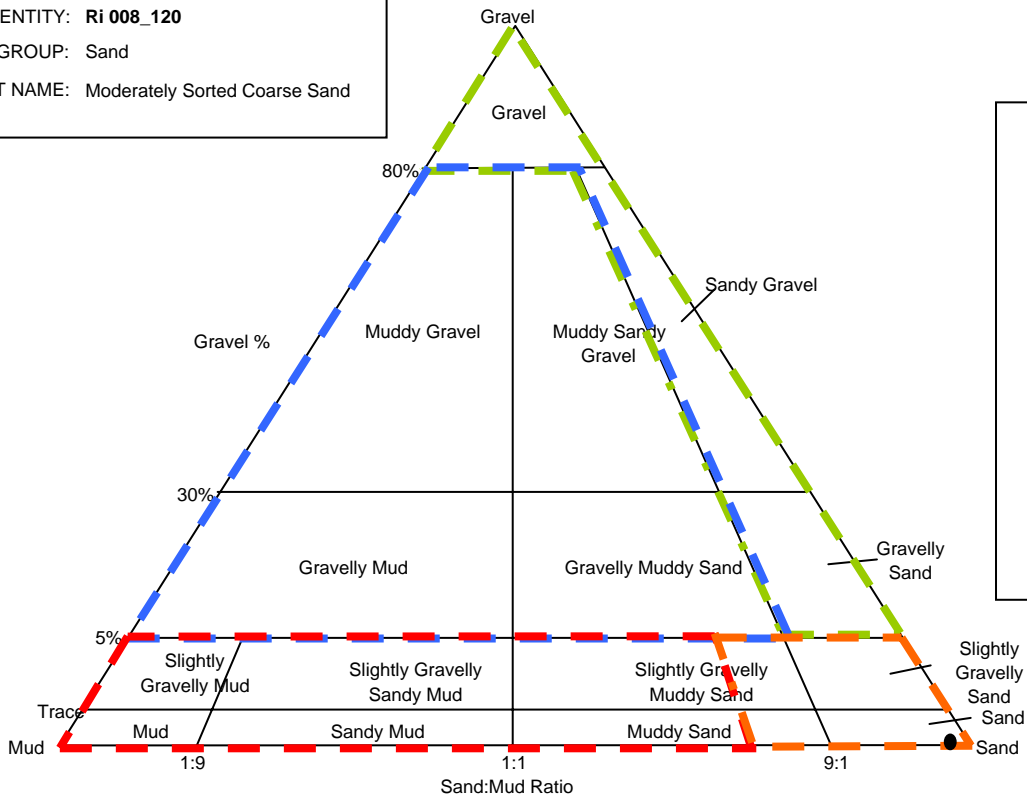
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*	Sable moyen et grossier hétérogène	

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 008_120**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Moderately Sorted Coarse Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 98.0%
 Mud: 2.0%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 16.9%
 Coarse Sand: 48.1%
 Medium Sand: 26.4%
 Fine Sand: 5.5%
 Very Fine Sand: 1.0%
 Very Coarse Silt: 0.4%
 Coarse Silt: 0.5%
 Medium Silt: 0.4%
 Fine Silt: 0.2%
 Very Fine Silt: 0.1%
 Clay: 0.3%



SECTEUR Les Abers (Rebent)

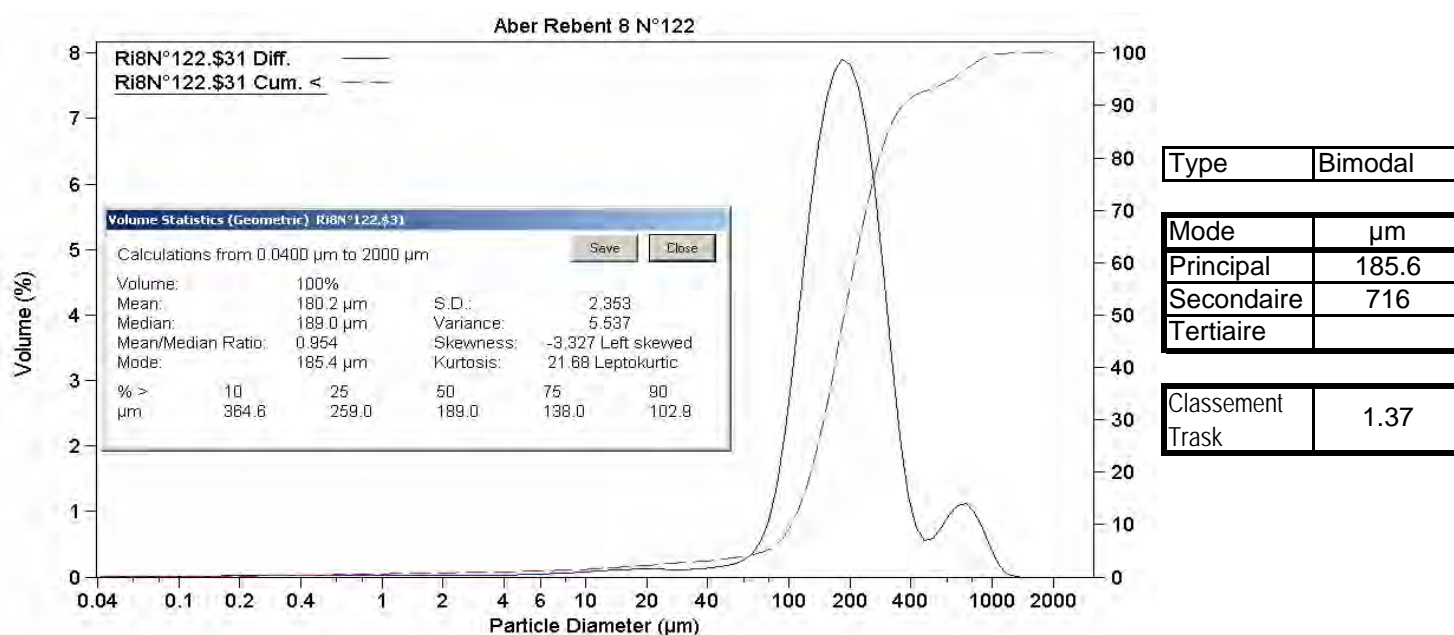
REFERENCE	Ri_008_122
Campagne	Ri_008
Date	08-09 mars 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_008_122_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---

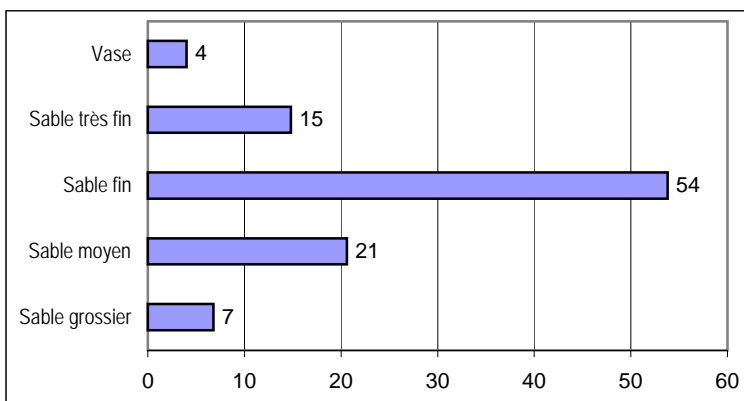


Observation sur le terrain	
Sable fin légèrement réduit	



Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	4	4
Sable très fin 63 - 125 µm	15	69
Sable fin 125 - 250µm	54	
Sable moyen 250 - 500µm	21	27
Sable grossier 500µm - 2mm	7	
Total	100	



Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	

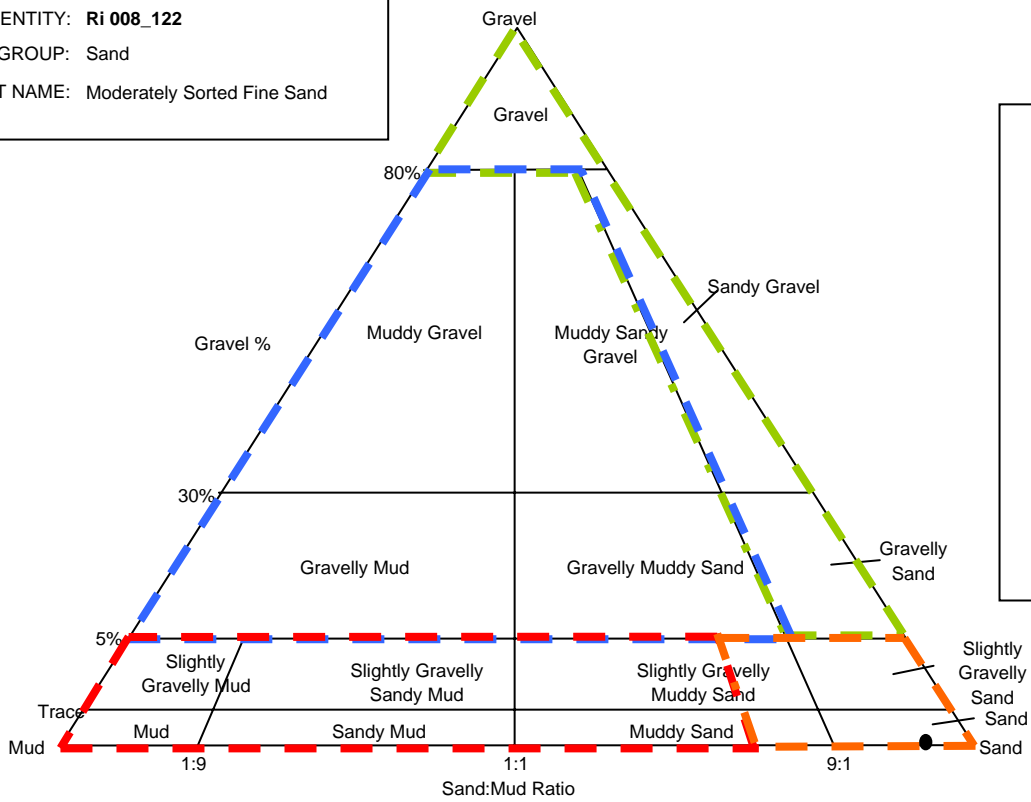
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*		Sable fin

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri 008_122**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Moderately Sorted Fine Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 96.0%
 Mud: 4.0%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 0.4%
 Coarse Sand: 6.4%
 Medium Sand: 20.6%
 Fine Sand: 53.8%
 Very Fine Sand: 14.8%
 Very Coarse Silt: 1.2%
 Coarse Silt: 0.9%
 Medium Silt: 0.6%
 Fine Silt: 0.3%
 Very Fine Silt: 0.2%
 Clay: 0.8%



SECTEUR Les Abers (Rebent)

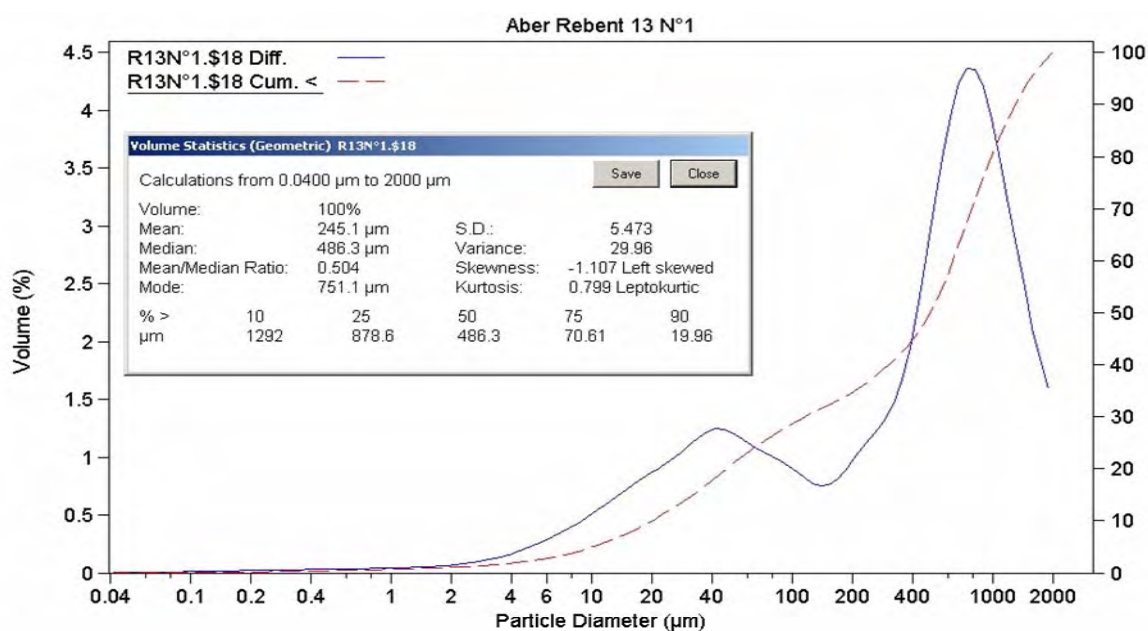
REFERENCE	Ri_013_001
Campagne	Ri_013
Date	19 avril 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_013_001_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



Observation sur le terrain
Sable grossier sablo-graveleux (réduit à 20 cm)



Type	Bimodal
------	---------

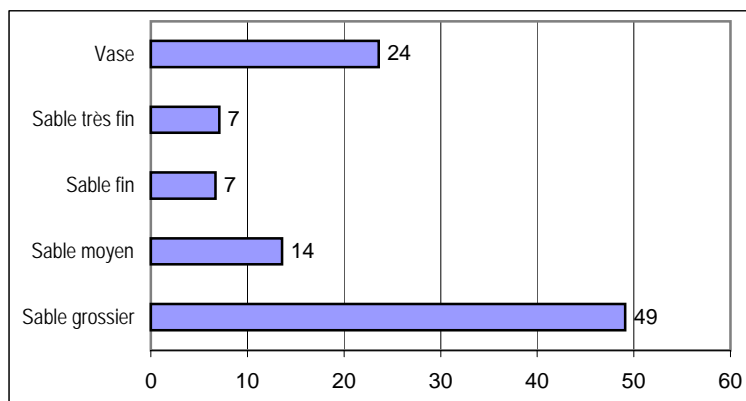
Mode	µm
Principal	751.9
Secondaire	45.81
Tertiaire	

Classement Trask	3.531
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	24	24
Sable très fin 63 - 125 µm	7	14
Sable fin 125 - 250µm	7	
Sable moyen 250 - 500µm	14	63
Sable grossier 500µm - 2mm	49	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	Graviers
Présence de la fraction grossière	++



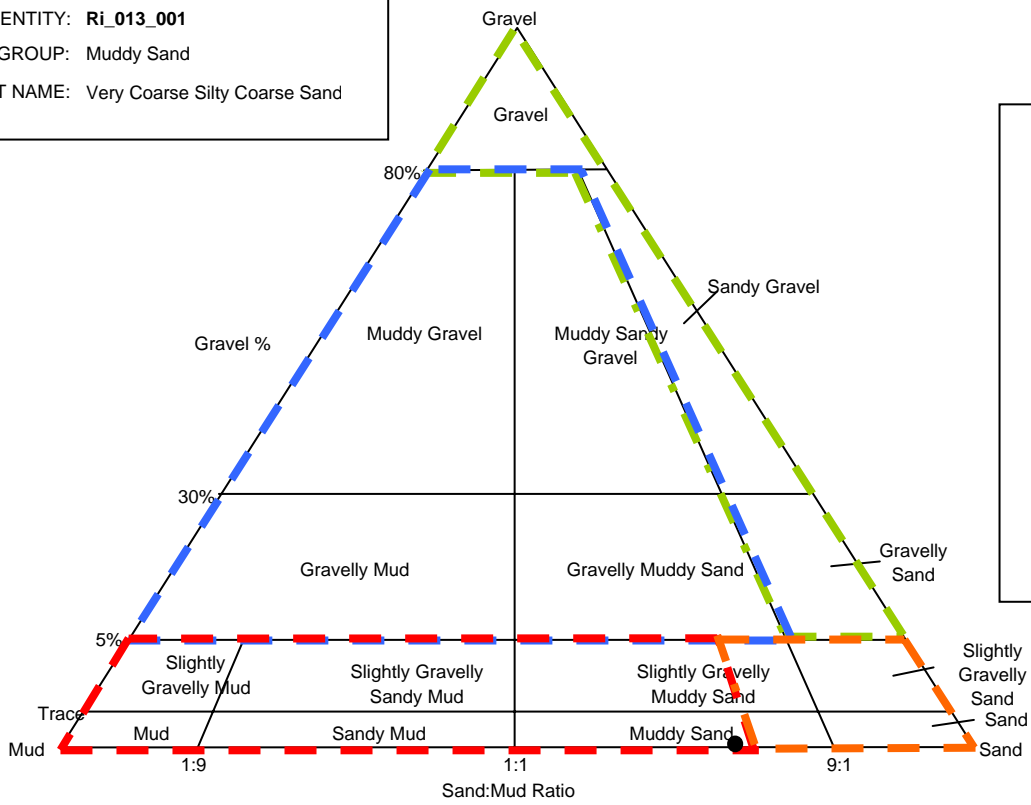
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	M&sM	Mud and sandy Mud
Folk Niv 2	mS	Muddy Sands
Folk Niv 3	mS	Muddy Sand
Caractérisation CBC*	Sable moyen et grossier envasé à graviers	

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri_013_001**
 TEXTURAL GROUP: Muddy Sand
 SEDIMENT NAME: Very Coarse Silty Coarse Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 76.4%
 Mud: 23.6%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 19.3%
 Coarse Sand: 29.8%
 Medium Sand: 13.6%
 Fine Sand: 6.7%
 Very Fine Sand: 7.1%
 Very Coarse Silt: 8.9%
 Coarse Silt: 6.8%
 Medium Silt: 4.2%
 Fine Silt: 1.9%
 Very Fine Silt: 0.8%
 Clay: 1.0%



Ri_013_001_2, panoramique W à NE



SECTEUR Les Abers (Rebent)

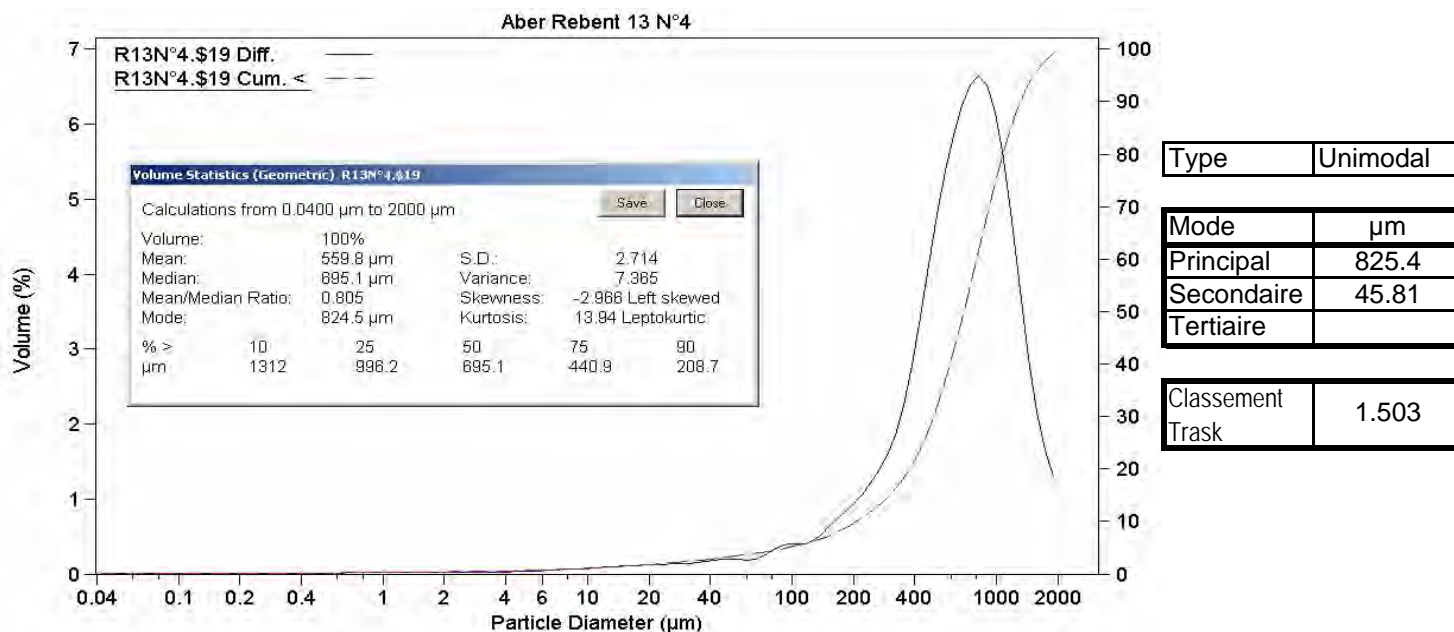
REFERENCE	Ri_013_004
Campagne	Ri_013
Date	19 avril 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_013_004_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



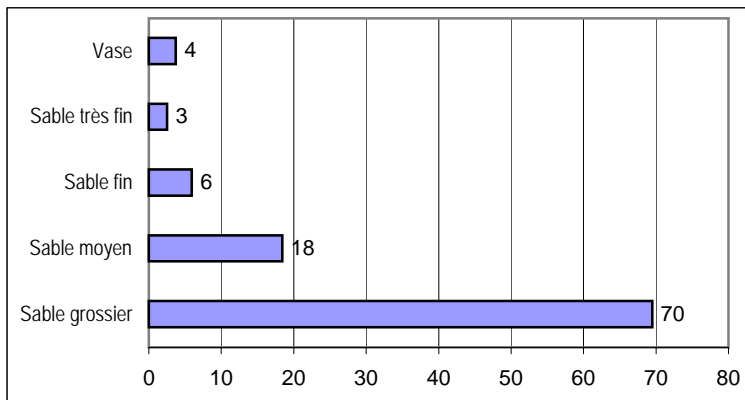
Observation sur le terrain
Hétérogène très réduit, sablo-graveleux



Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	4	4
Sable très fin 63 - 125 µm	3	8
Sable fin 125 - 250µm	6	
Sable moyen 250 - 500µm	18	88
Sable grossier 500µm - 2mm	70	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	Graviers
Présence de la fraction grossière	++



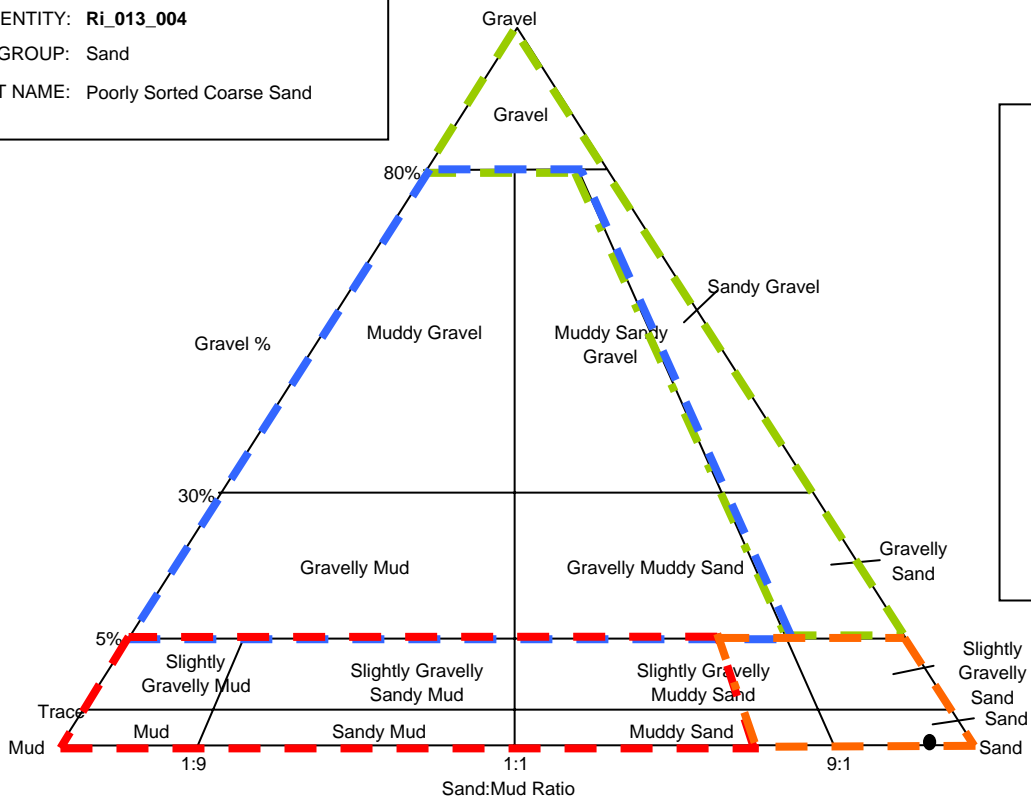
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*	Sable moyen et grossier à graviers	

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri_013_004**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Poorly Sorted Coarse Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 96.3%
 Mud: 3.7%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 24.7%
 Coarse Sand: 44.8%
 Medium Sand: 18.4%
 Fine Sand: 5.9%
 Very Fine Sand: 2.5%
 Very Coarse Silt: 1.3%
 Coarse Silt: 0.9%
 Medium Silt: 0.6%
 Fine Silt: 0.3%
 Very Fine Silt: 0.2%
 Clay: 0.4%



SECTEUR Les Abers (Rebent)

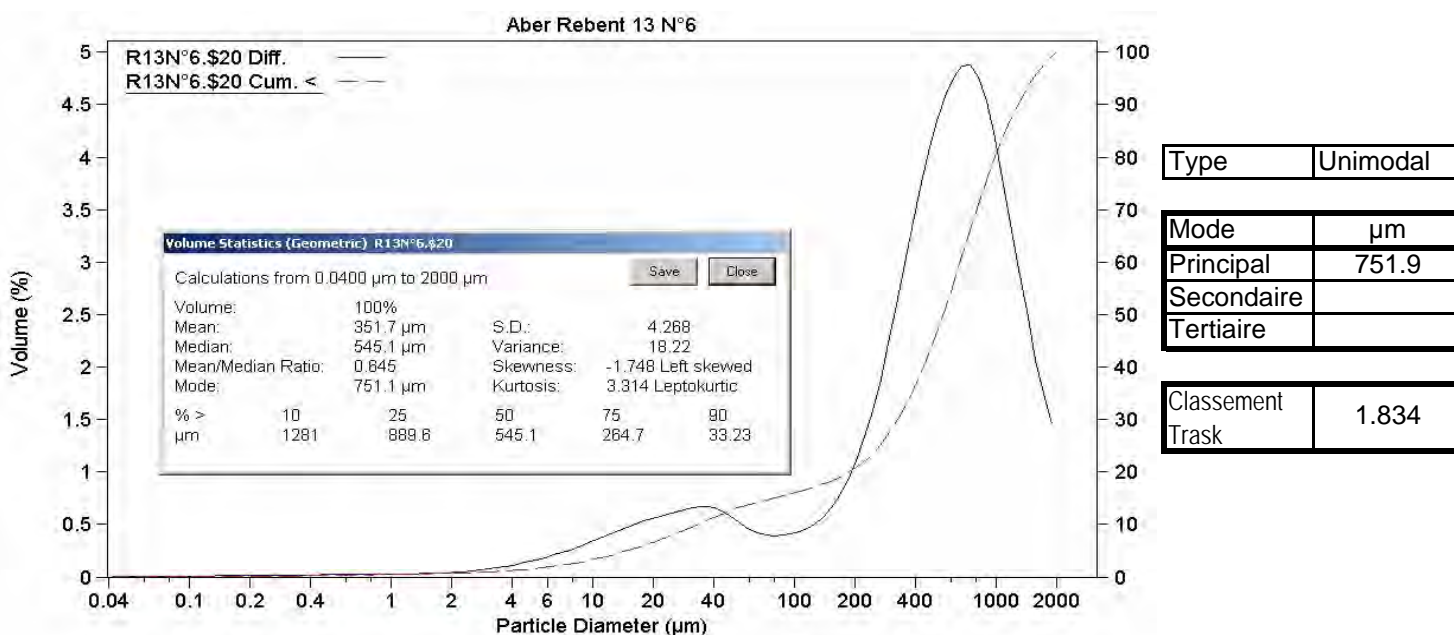
REFERENCE	Ri_013_006
Campagne	Ri_013
Date	19 avril 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_013_006_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



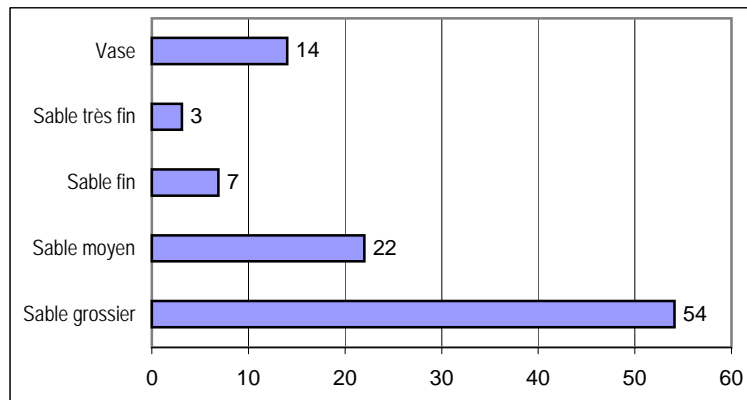
Observation sur le terrain
Banc hétérogène de sable fin avec cailloutis



Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	14	14
Sable très fin 63 - 125 µm	3	10
Sable fin 125 - 250µm	7	
Sable moyen 250 - 500µm	22	76
Sable grossier 500µm - 2mm	54	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	Graviers
Présence de la fraction grossière	++



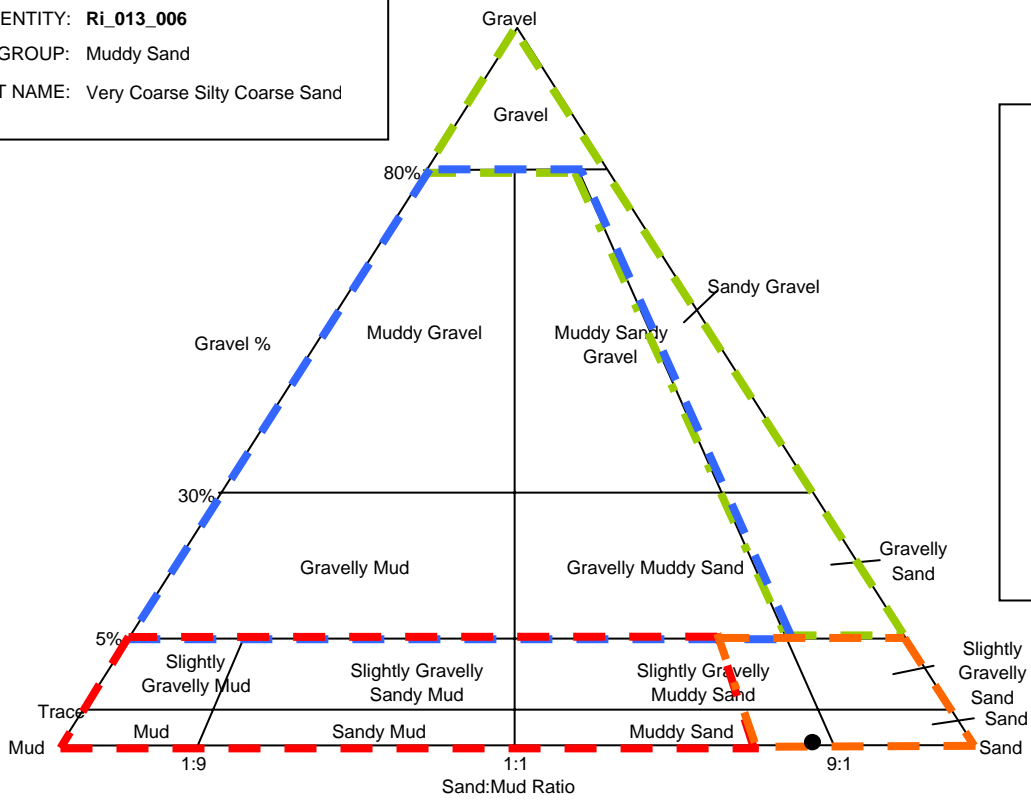
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	mS	Muddy Sands
Folk Niv 3	mS	Muddy Sand
Caractérisation CBC*	Sable moyen et grossier à graviers	

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri_013_006**
 TEXTURAL GROUP: Muddy Sand
 SEDIMENT NAME: Very Coarse Silty Coarse Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 86.0%
 Mud: 14.0%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 19.5%
 Coarse Sand: 34.6%
 Medium Sand: 22.0%
 Fine Sand: 6.9%
 Very Fine Sand: 3.1%
 Very Coarse Silt: 4.4%
 Coarse Silt: 4.3%
 Medium Silt: 2.8%
 Fine Silt: 1.3%
 Very Fine Silt: 0.5%
 Clay: 0.7%



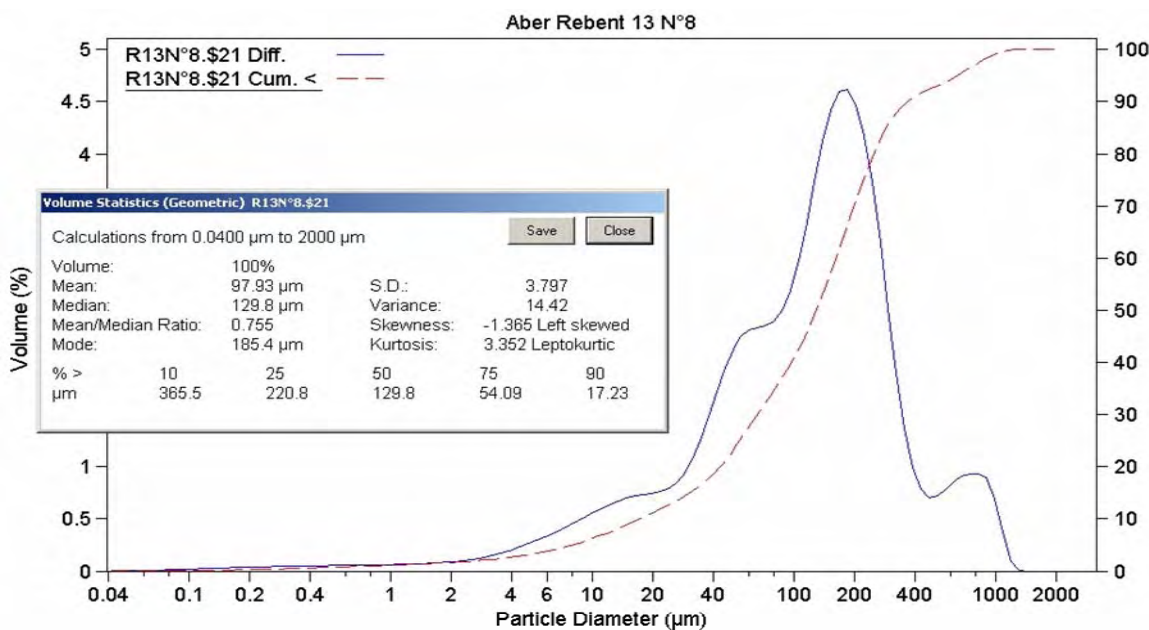
SECTEUR Les Abers (Rebent)

REFERENCE	Ri_013_008
Campagne	Ri_013
Date	19 avril 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_013_008_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---

Observation sur le terrain
Vase sableuse réduite

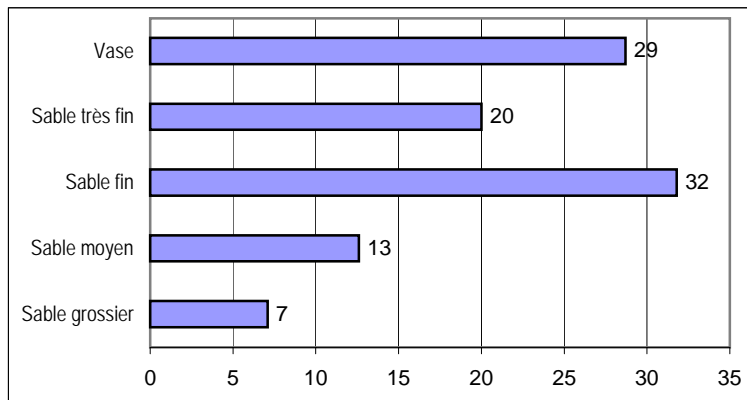


Type	Bimodal
Mode	µm
Principal	185.6
Secondaire	751.9
Tertiaire	
Classement Trask	2.019

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	29	29
Sable très fin 63 - 125 µm	20	52
Sable fin 125 - 250µm	32	
Sable moyen 250 - 500µm	13	20
Sable grossier 500µm - 2mm	7	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	



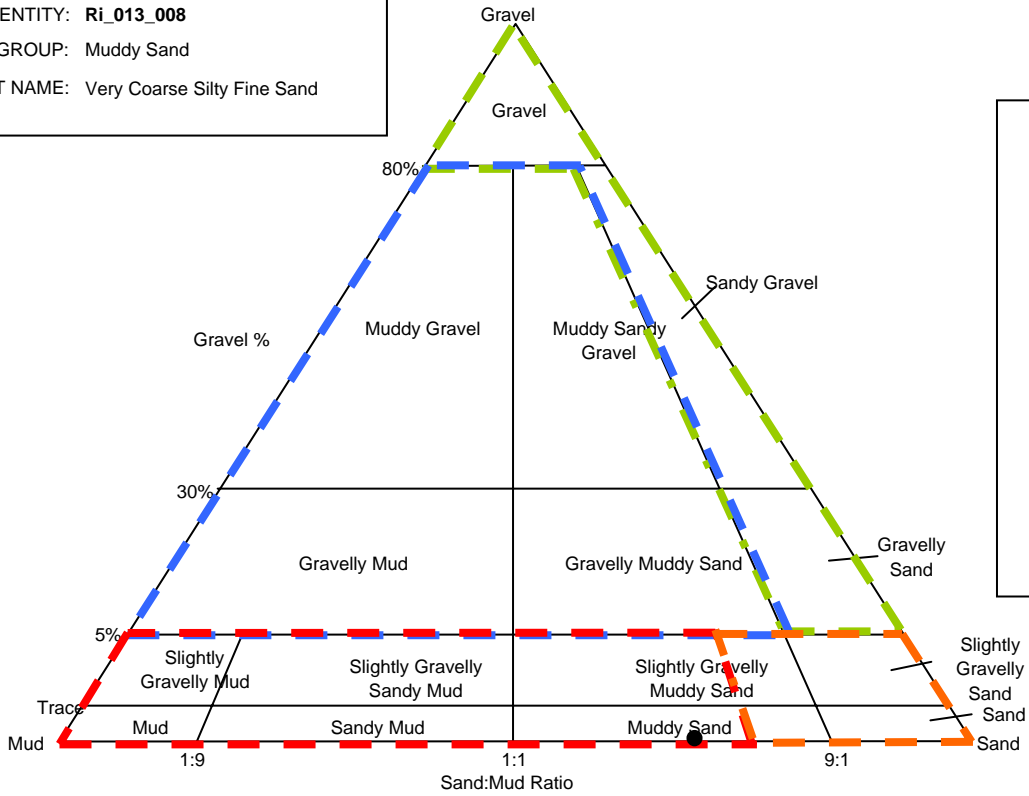
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	M&sM	Mud and sandy Mud
Folk Niv 2	mS	Muddy Sands
Folk Niv 3	mS	Muddy Sand
Caractérisation CBC*	Sable fin vaseux	

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri_013_008**
 TEXTURAL GROUP: Muddy Sand
 SEDIMENT NAME: Very Coarse Silty Fine Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 71.5%
 Mud: 28.5%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 0.8%
 Coarse Sand: 6.3%
 Medium Sand: 12.6%
 Fine Sand: 31.8%
 Very Fine Sand: 20.0%
 Very Coarse Silt: 13.4%
 Coarse Silt: 6.0%
 Medium Silt: 4.4%
 Fine Silt: 2.3%
 Very Fine Silt: 1.0%
 Clay: 1.6%



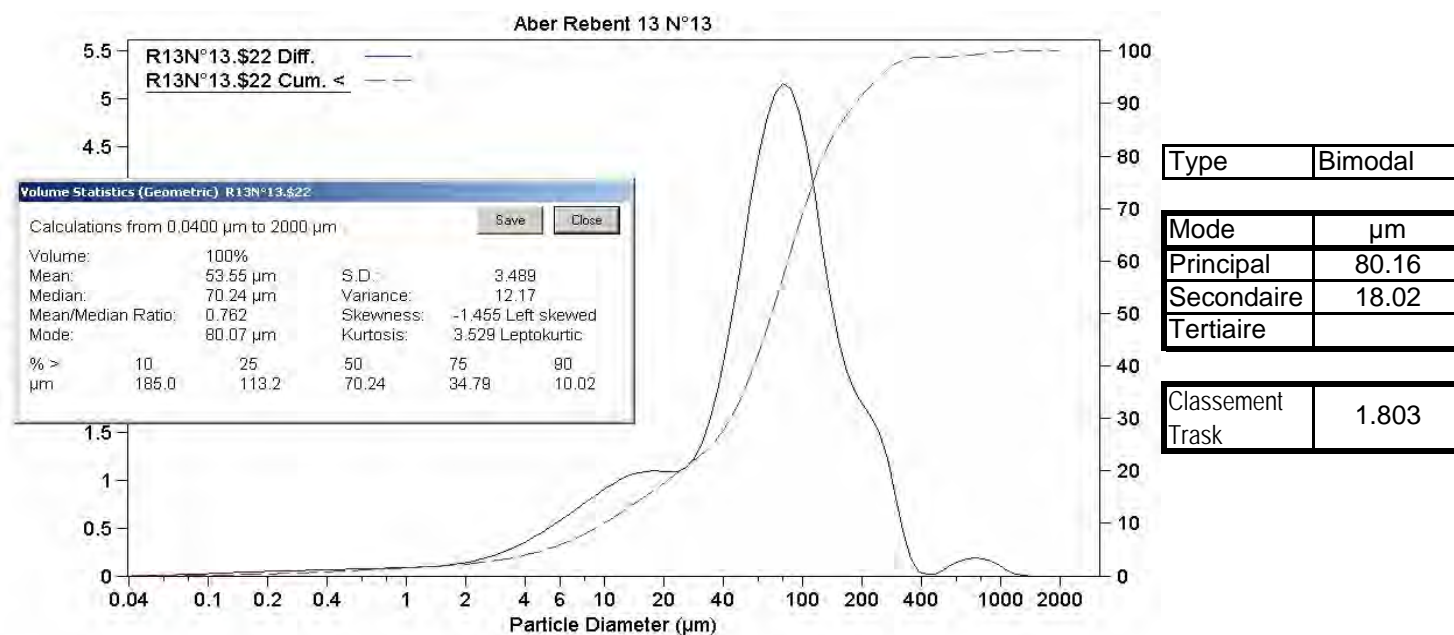
SECTEUR Les Abers (Rebent)

REFERENCE	Ri_013_013
Campagne	Ri_013
Date	19 avril 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_013_013_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---

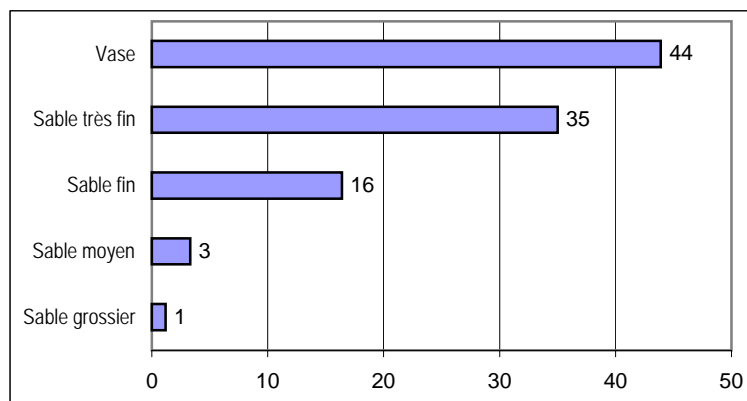
Observation sur le terrain
Vase silteuse



Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	44	44
Sable très fin 63 - 125 µm	35	51
Sable fin 125 - 250µm	16	
Sable moyen 250 - 500µm	3	5
Sable grossier 500µm - 2mm	1	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	



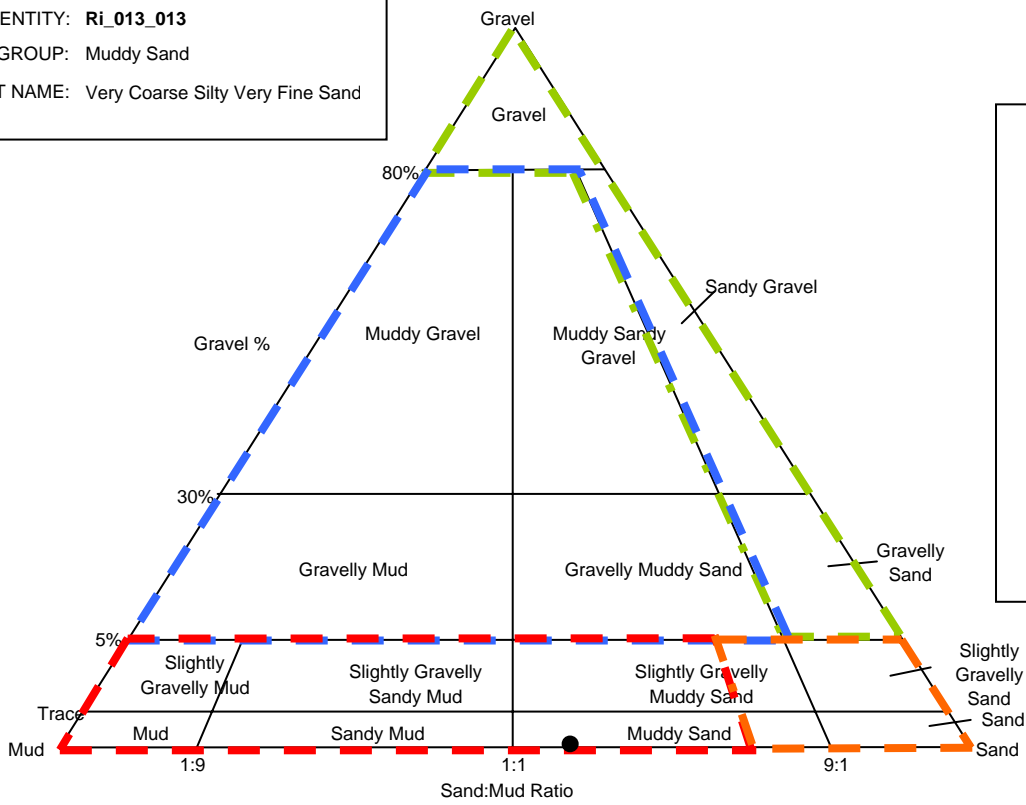
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	M&sM	Mud and sandy Mud
Folk Niv 2	mS	Muddy Sands
Folk Niv 3	mS	Muddy Sand
Caractérisation CBC*		Silt vaseux

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri_013_013**
 TEXTURAL GROUP: Muddy Sand
 SEDIMENT NAME: Very Coarse Silty Very Fine Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 55.9%
 Mud: 44.1%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 0.1%
 Coarse Sand: 1.1%
 Medium Sand: 3.3%
 Fine Sand: 16.4%
 Very Fine Sand: 35.0%
 Very Coarse Silt: 20.8%
 Coarse Silt: 8.4%
 Medium Silt: 7.0%
 Fine Silt: 3.9%
 Very Fine Silt: 1.6%
 Clay: 2.2%



SECTEUR Les Abers (Rebent)

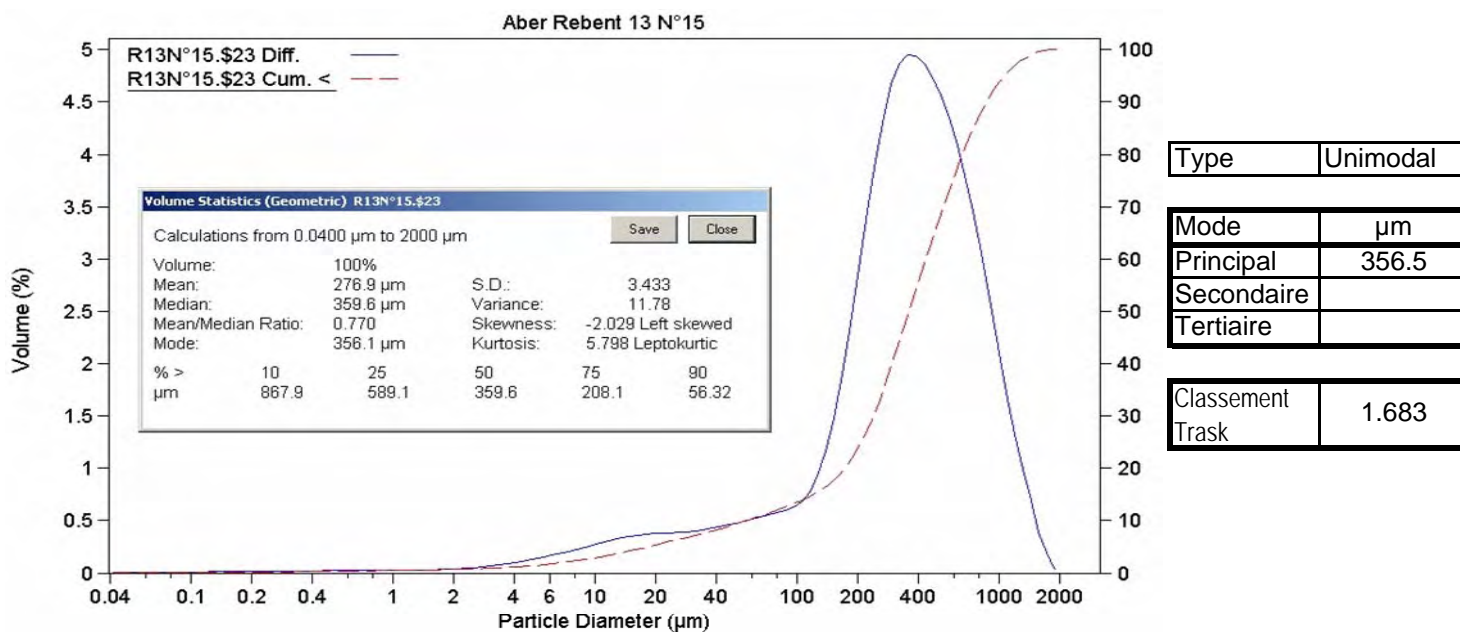
REFERENCE	Ri_013_015
Campagne	Ri_013
Date	19 avril 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_013_015_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



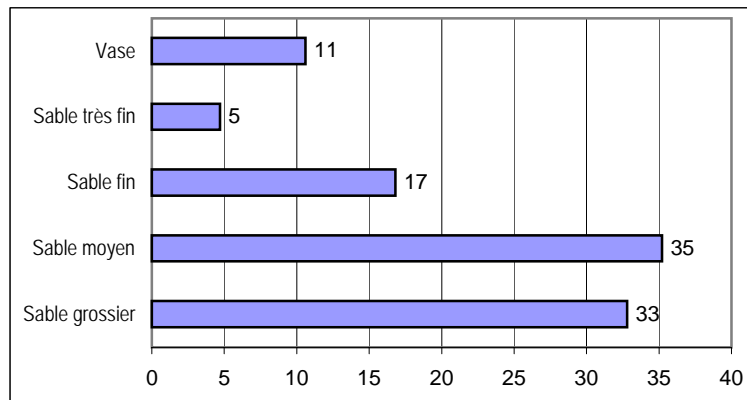
Observation sur le terrain
Sable fin réduit sous quelques cm (limite des parcs)



Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	11	11
Sable très fin 63 - 125 µm	5	22
Sable fin 125 - 250µm	17	
Sable moyen 250 - 500µm	35	68
Sable grossier 500µm - 2mm	33	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	



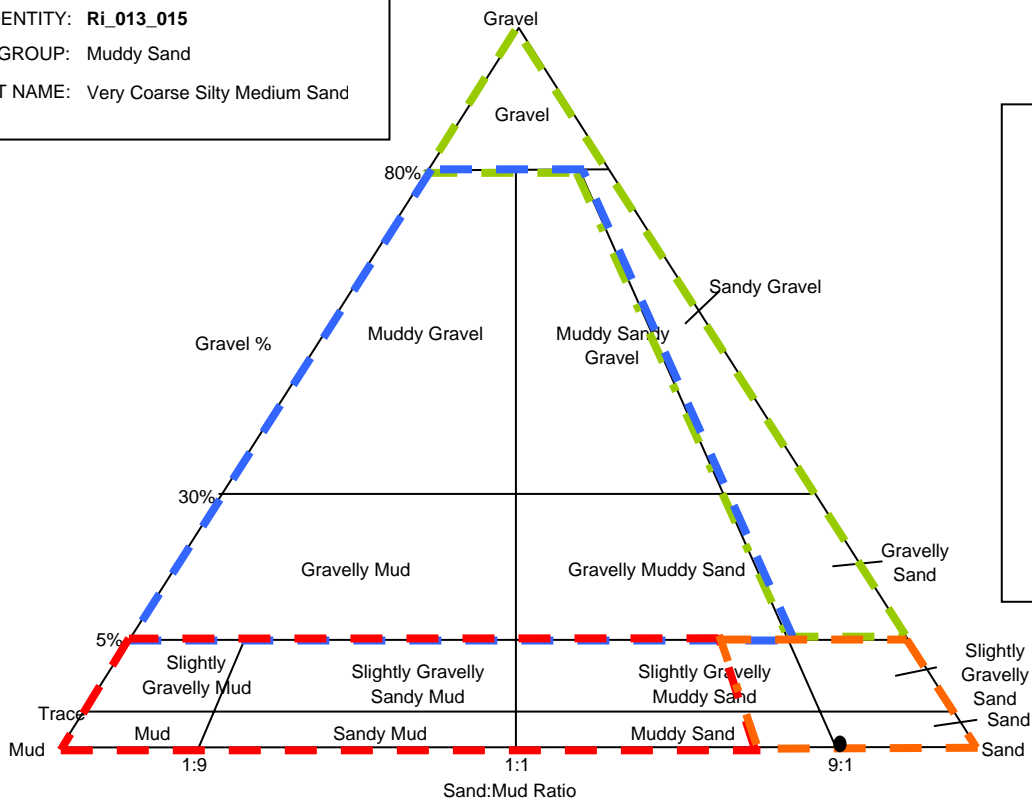
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*	Sable fin (moyen) légèrement envasé	

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri_013_015**
 TEXTURAL GROUP: Muddy Sand
 SEDIMENT NAME: Very Coarse Silty Medium Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 89.4%
 Mud: 10.6%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 6.3%
 Coarse Sand: 26.5%
 Medium Sand: 35.2%
 Fine Sand: 16.8%
 Very Fine Sand: 4.7%
 Very Coarse Silt: 3.4%
 Coarse Silt: 2.8%
 Medium Silt: 2.2%
 Fine Silt: 1.1%
 Very Fine Silt: 0.4%
 Clay: 0.7%



Ri_013_015_2, panoramique de S à S



SECTEUR Les Abers (Rebent)

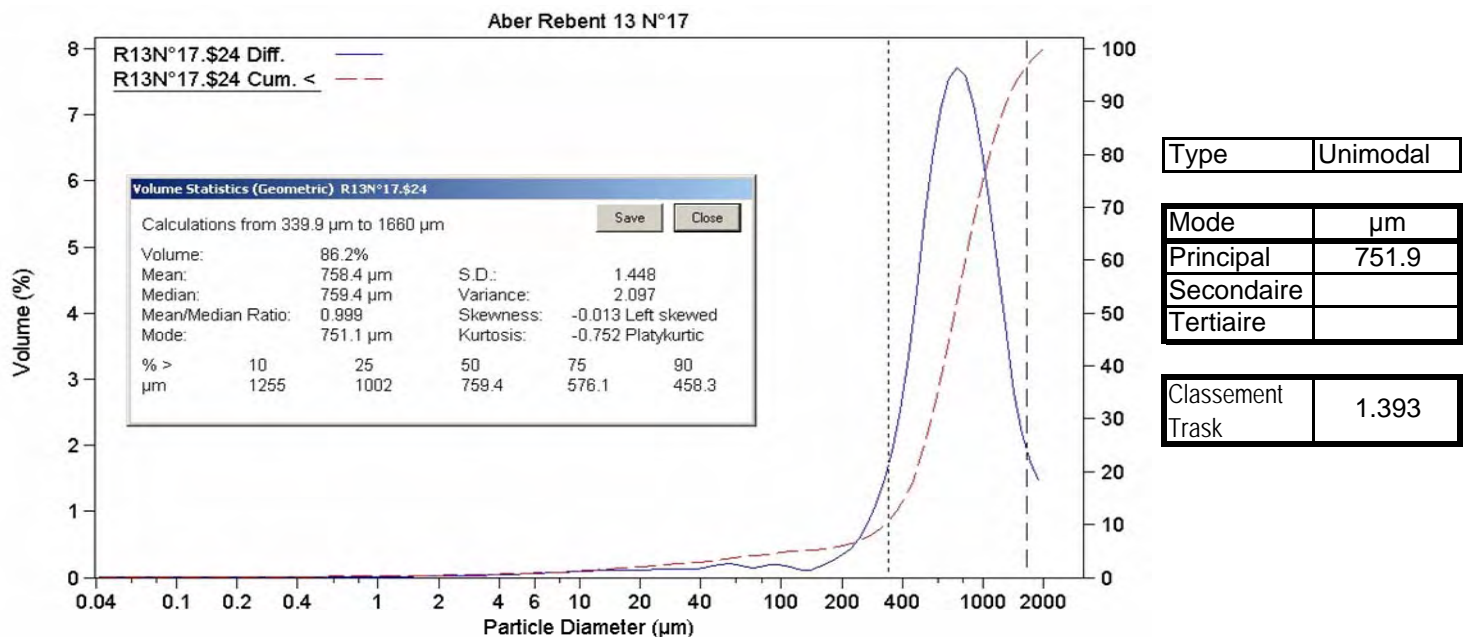
REFERENCE	Ri_013_017
Campagne	Ri_013
Date	19 avril 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_013_017_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



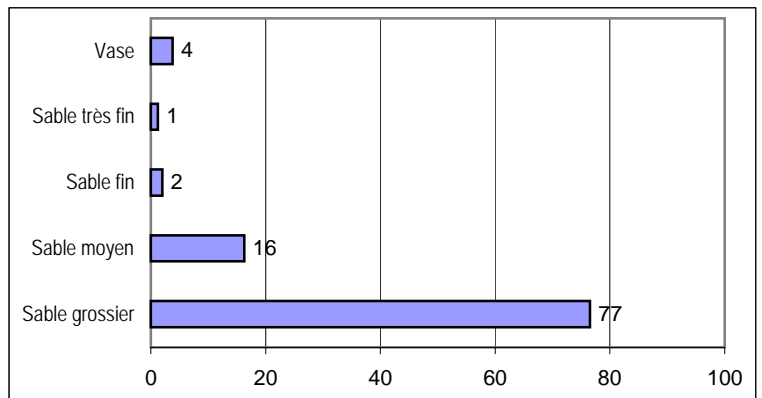
Observation sur le terrain
Banc de sable grossier hétérogène avec coquilles, cailloutis et boules vaseuses (ripples)



Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	4	4
Sable très fin 63 - 125 µm	1	3
Sable fin 125 - 250µm	2	
Sable moyen 250 - 500µm	16	93
Sable grossier 500µm - 2mm	77	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	Graviers
Présence de la fraction grossière	



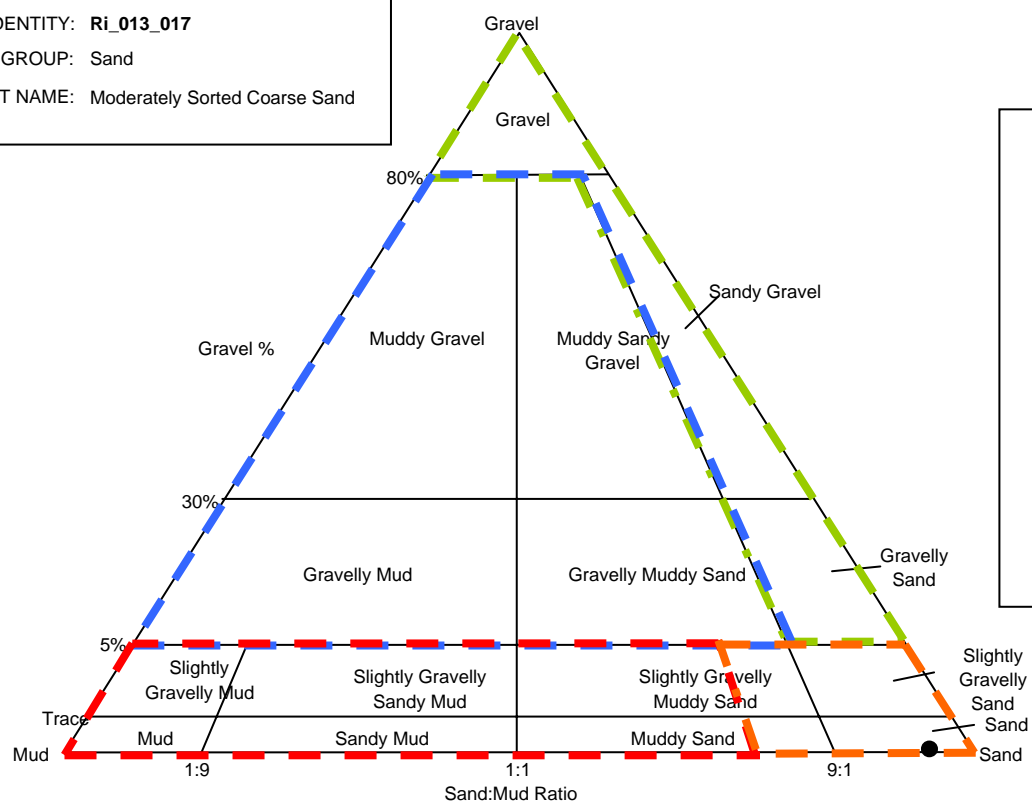
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*		Sable grossier

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri_013_017**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Moderately Sorted Coarse Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 96.2%
 Mud: 3.8%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 24.8%
 Coarse Sand: 51.7%
 Medium Sand: 16.3%
 Fine Sand: 2.0%
 Very Fine Sand: 1.2%
 Very Coarse Silt: 1.2%
 Coarse Silt: 0.9%
 Medium Silt: 0.7%
 Fine Silt: 0.4%
 Very Fine Silt: 0.2%
 Clay: 0.4%



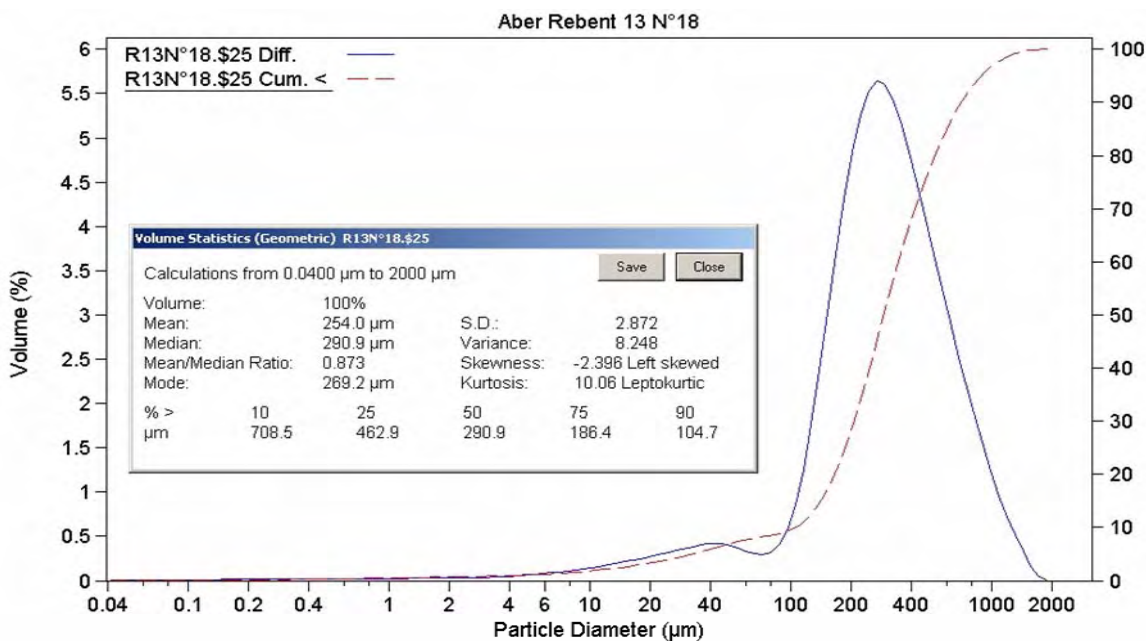
SECTEUR Les Abers (Rebent)

REFERENCE	Ri_013_018
Campagne	Ri_013
Date	19 avril 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_013_018_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---

Observation sur le terrain	
Sable fin hétérogène	



Type	Unimodal
------	----------

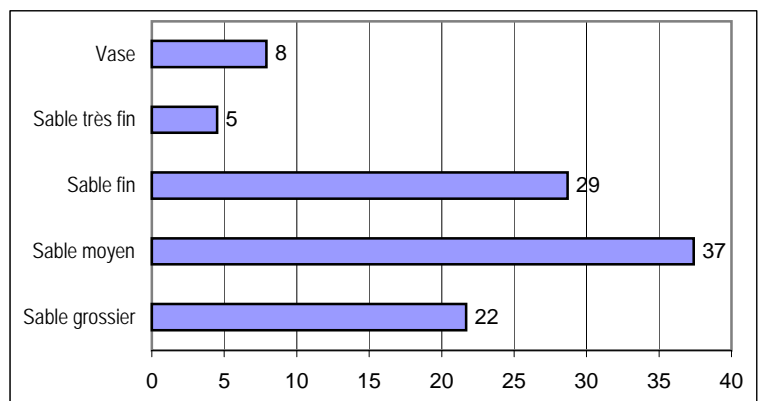
Mode	µm
Principal	295.9
Secondaire	
Tertiaire	

Classement Trask	1.576
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	8	8
Sable très fin 63 - 125 µm	5	33
Sable fin 125 - 250µm	29	
Sable moyen 250 - 500µm	37	59
Sable grossier 500µm - 2mm	22	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	



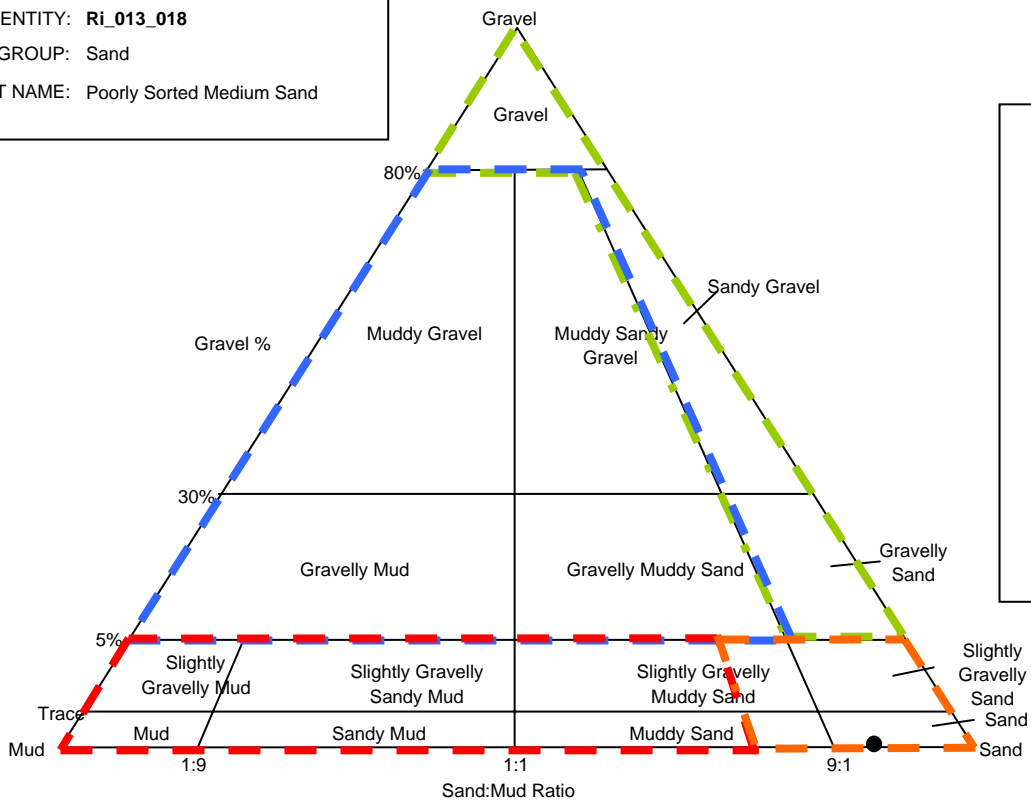
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*	Sable fin et moyen	

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri_013_018**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Poorly Sorted Medium Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 92.2%
 Mud: 7.8%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 3.3%
 Coarse Sand: 18.4%
 Medium Sand: 37.4%
 Fine Sand: 28.7%
 Very Fine Sand: 4.5%
 Very Coarse Silt: 2.9%
 Coarse Silt: 2.2%
 Medium Silt: 1.2%
 Fine Silt: 0.6%
 Very Fine Silt: 0.3%
 Clay: 0.7%



Ri_013_018

SECTEUR Les Abers (Rebent)

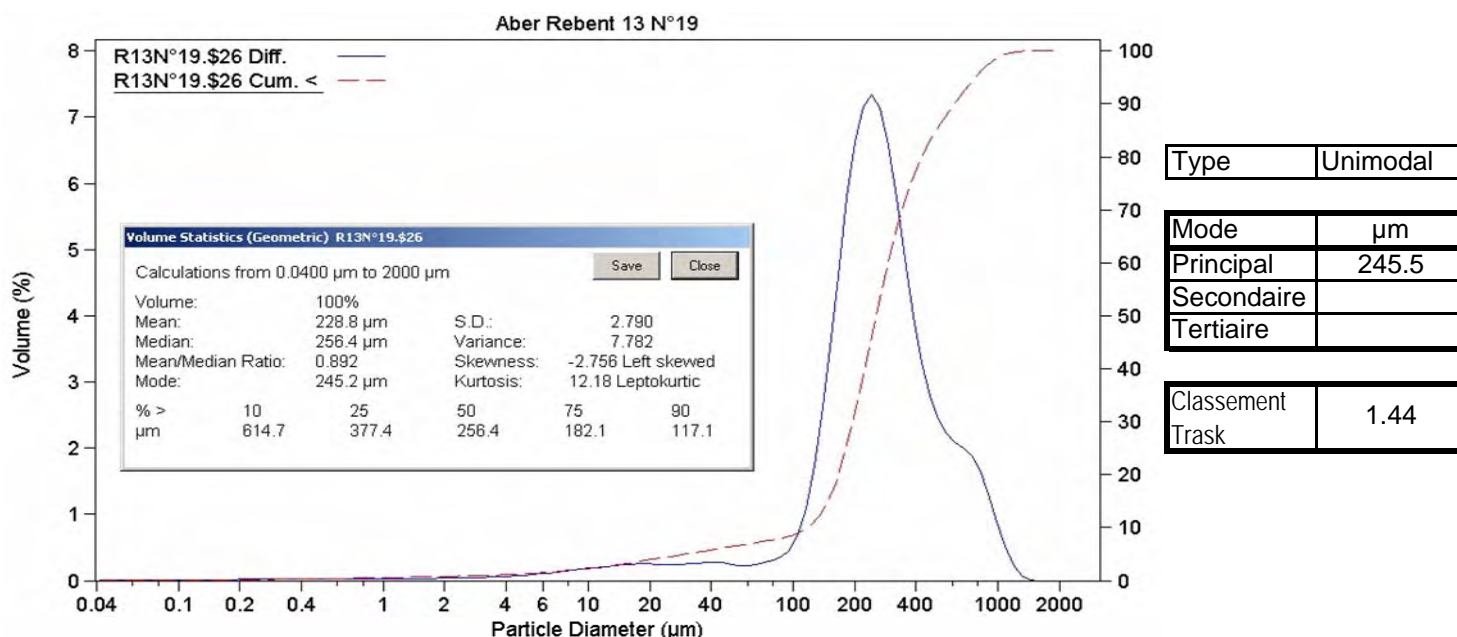
REFERENCE	Ri_013_019
Campagne	Ri_013
Date	19 avril 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_013_019_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



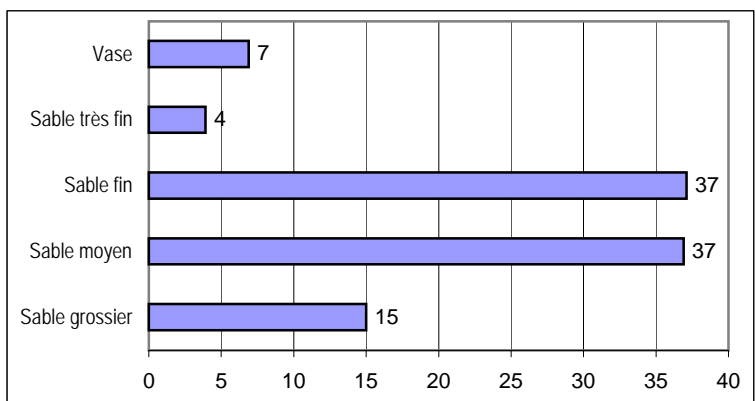
Observation sur le terrain
Sable fin légèrement réduit sous quelques cm



Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	7	7
Sable très fin 63 - 125 µm	4	41
Sable fin 125 - 250µm	37	
Sable moyen 250 - 500µm	37	52
Sable grossier 500µm - 2mm	15	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	



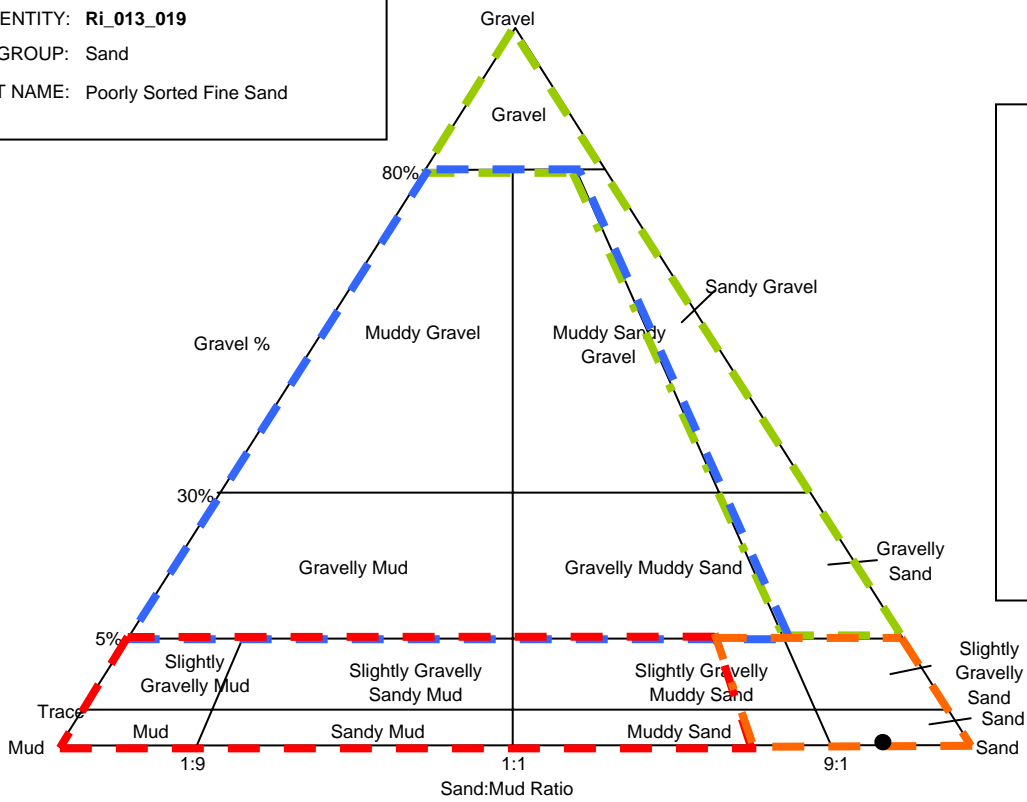
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	S	Sands
Folk Niv 3	S	Sand
Caractérisation CBC*	Sable fin et moyen	

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri_013_019**
 TEXTURAL GROUP: Sand
 SEDIMENT NAME: Poorly Sorted Fine Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 93.0%
 Mud: 7.0%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 1.2%
 Coarse Sand: 13.8%
 Medium Sand: 36.9%
 Fine Sand: 37.1%
 Very Fine Sand: 3.9%
 Very Coarse Silt: 1.9%
 Coarse Silt: 1.8%
 Medium Silt: 1.4%
 Fine Silt: 0.7%
 Very Fine Silt: 0.3%
 Clay: 0.8%



SECTEUR Les Abers (Rebent)

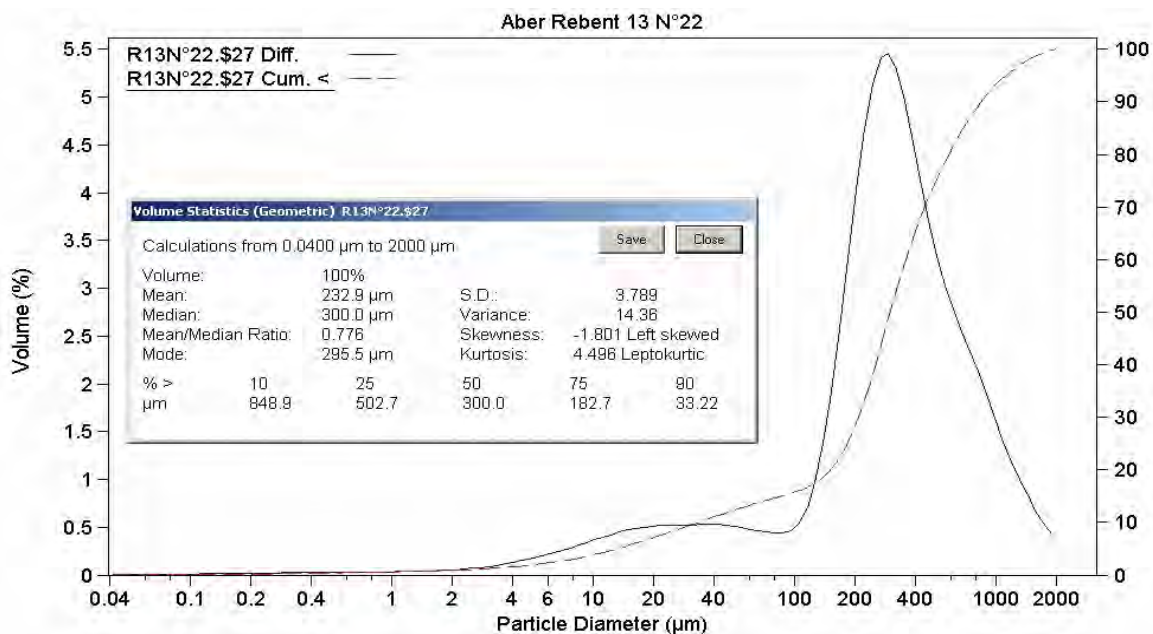
REFERENCE	Ri_013_022
Campagne	Ri_013
Date	19 avril 2004

Type d'analyse	Laser
Fichier de données	Ri_013_022_laser.XLS

Opérateur	UMR 8586 CNRS - Dinard Laboratoire de Géomorphologie
-----------	---



Observation sur le terrain
Sable fin réduit sous quelques cm et graviers en profondeur (à 10 cm)



Type	Unimodal
------	----------

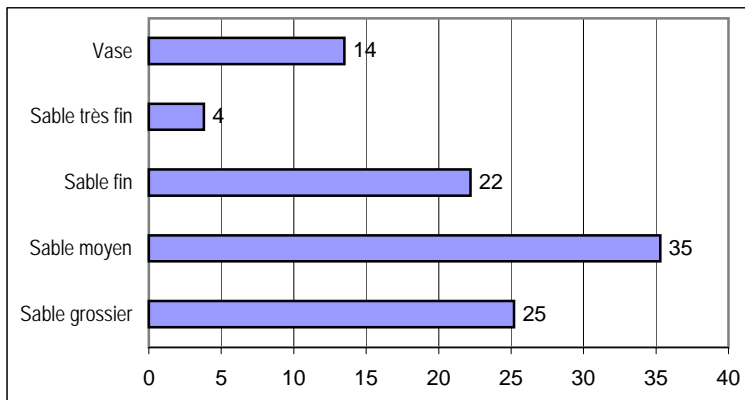
Mode	µm
Principal	295.9
Secondaire	
Tertiaire	

Classement Trask	1.659
------------------	-------

Classes granulométriques (selon Wentworth)

	% fractions	% classes
Vase < 63µm	14	14
Sable très fin 63 - 125 µm	4	26
Sable fin 125 - 250µm	22	
Sable moyen 250 - 500µm	35	61
Sable grossier 500µm - 2mm	25	
Total	100	

Nature de la fraction grossière (> 2mm)	
Présence de la fraction grossière	



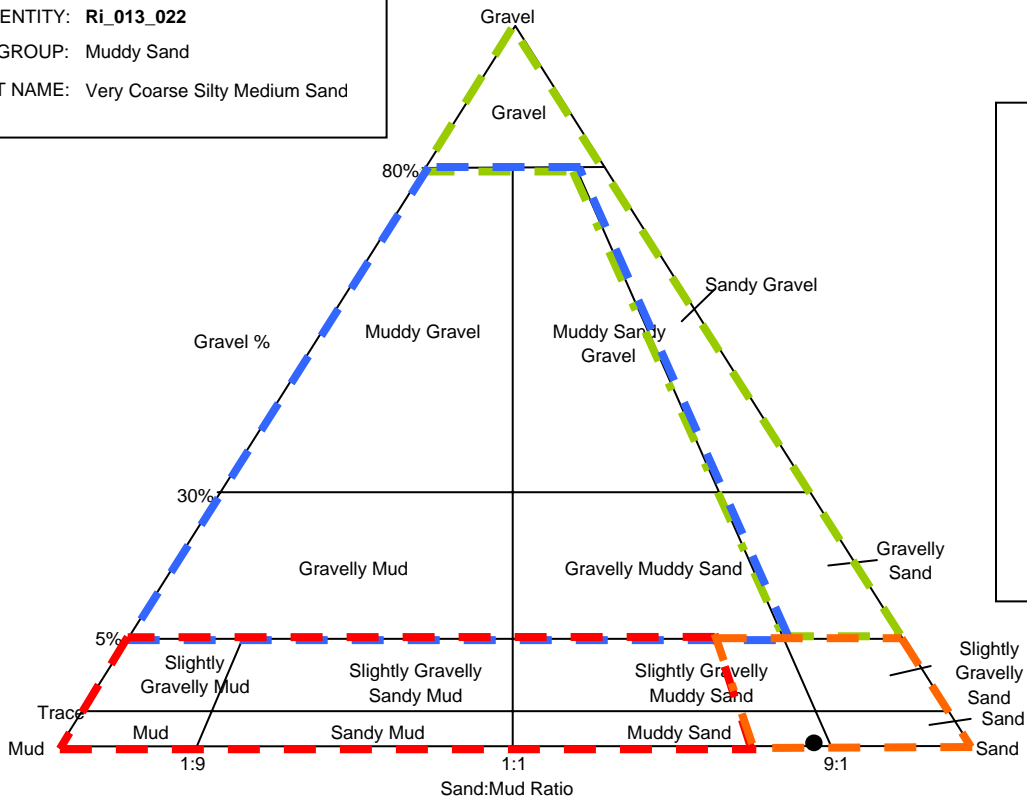
Classification	Code	Faciès sédimentaire
Folk Niv 1 (EUNIS)	S&mS	Sand and muddy Sand
Folk Niv 2	mS	Muddy Sands
Folk Niv 3	mS	Muddy sand
Caractérisation CBC*	Sable fin et moyen	

* CBC Chantal Bonnot-Courtois

SAMPLE IDENTITY: **Ri_013_022**
 TEXTURAL GROUP: Muddy Sand
 SEDIMENT NAME: Very Coarse Silty Medium Sand

Gravel: 0.0%
 Sand: 86.5%
 Mud: 13.5%

Very Coarse Gravel: 0.0%
 Coarse Gravel: 0.0%
 Medium Gravel: 0.0%
 Fine Gravel: 0.0%
 Very Fine Gravel: 0.0%
 Very Coarse Sand: 6.8%
 Coarse Sand: 18.4%
 Medium Sand: 35.3%
 Fine Sand: 22.2%
 Very Fine Sand: 3.8%
 Very Coarse Silt: 3.8%
 Coarse Silt: 3.8%
 Medium Silt: 2.9%
 Fine Silt: 1.5%
 Very Fine Silt: 0.6%
 Clay: 0.9%



Annexe 7

Catalogue des habitats marins benthiques observés sur le secteur des Abers

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 des Abers



CATALOGUE DES HABITATS OBSERVÉS

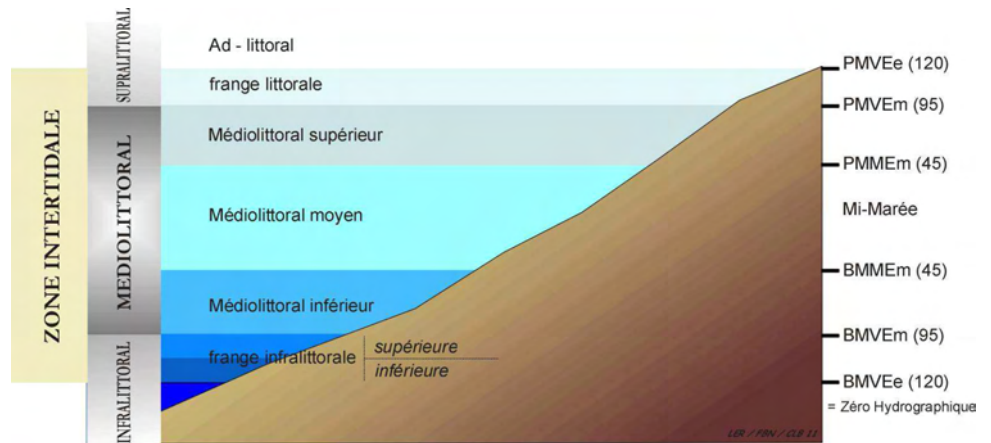
DATE : SEPTEMBRE 2010

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.
- Rollet C., Bonnot-Courtois C., Hamon N., Loarer R., 2010. Réseau de surveillance benthique. Région Bretagne. Approche sectorielle intertidale. Cartographie des habitats benthiques, Secteur des Abers. DYNECO/AG/11-06/CR. 47 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 :	
	Description :
	Situation :
	Variation dans le temps :
RiOXX_XXX	OXX = # de campagne xxx = # de station

Les codes utilisés dans le texte font références aux codes de terrain.

* d'après Guillaumont *et al.*, 2009

AVERTISSEMENT

Ce catalogue présente les habitats observés sur le secteur des Abers lors des campagnes de terrain REBENT en zone intertidale.

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
Retenues d'eau sur sédiments	22	P15	190-232-255
Cuvettes en milieu rocheux	23	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 Gravier 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 Gravier 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 tout 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 propres (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* (Palourde).

Les vers polychètes sont peu représentés, quelques espèces de grande taille sont toutefois présentes : *Cirriformia 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

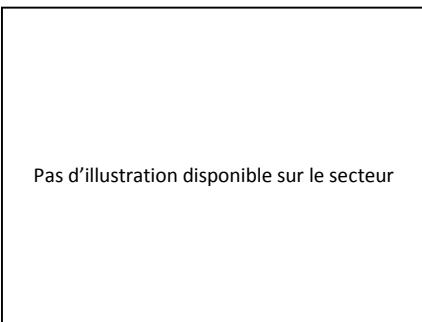
EUNIS 2004 :

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'enfoncé. 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., *Ullothrix* spp., *Urosora* 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 crustacé isopode *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



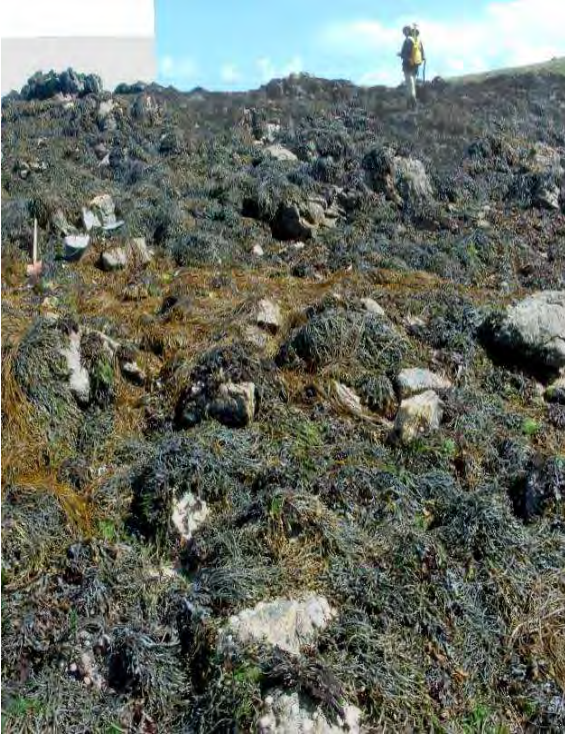
Ri017_006

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.



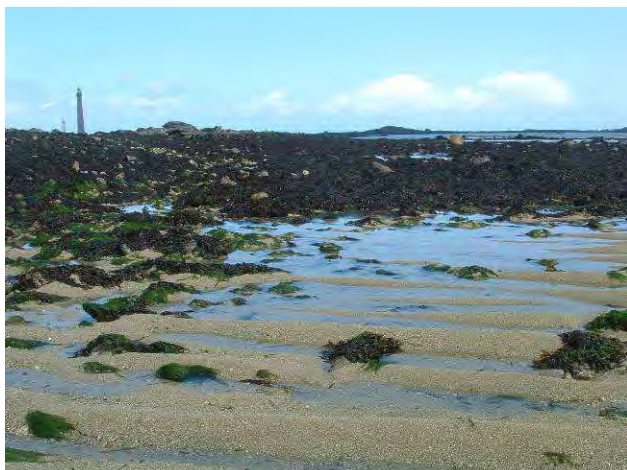
Ri010_011

Roches et blocs médiolittoraux à dominance algale

Fuciales 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 eulittoral rock

A1.113 *Semibalanus balanoides* on exposed to moderately exposed or vertical sheltered eulittoral 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 Fucofycées 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 *Himantalia* 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 aequorus*, *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.

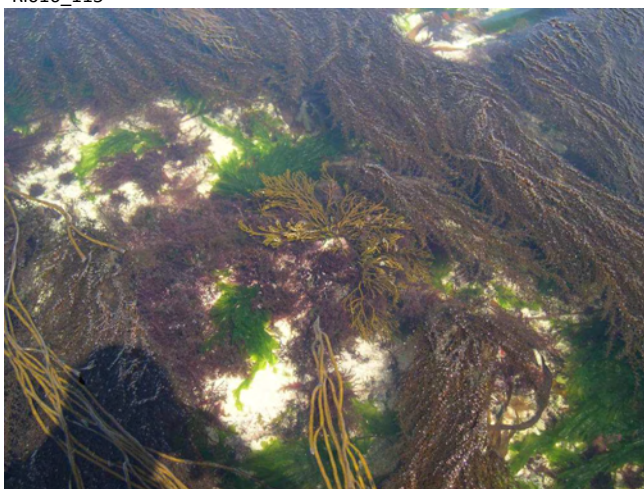
Retenues d'eau sur sédiments

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)

Non observé sur le secteur des Abers

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 8

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)	

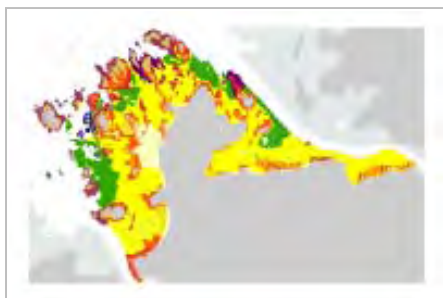
CHAMP	DESCRIPTION	TYPOLOGIE	TAILLE	Exemple de saisie
LIB_NP09N2	Libellé(s) d'habitat(s) Niveau 2 des nouvelles propositions de typologie pour la cartographie (version 2009). En cas de mosaïque, saisir en premier le libellé de l'habitat le plus dominant en cohérence avec l'ordre des codes habitats (saisie 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 9

Métadonnées associées à la couche cartographique des habitats

Carte d'habitats benthiques de la presqu'île Sainte-Marguerite - Secteur des Abers (REBENT, 2009)



Nom du fichier de données:

Ifr_HabitatsBenthiques_Rebent2009_Abers_Sainte-Marguerite_I93_p_RBT

Date d'édition du jeu de données: août 2009

Mots-clés thématiques: Habitat, Benthos, Typologie, Natura2000, Intertidal, Cartographie, REBENT

Emplacement: <http://www.rebent.org>

Contrainte de citation sur la carte:

Obligation de citation sur la carte :

Sources diverses, 2002 à 2008;

DDAM 29 - novembre 2008 - Reproduction interdite ;

Produit numérique REBENT Ifremer-UMR8586 PRODIG CNRS/EPHE, 2009

Contrainte de citation dans la bibliographie:

Obligation de citation dans la bibliographie :

"Carte d'habitats benthiques du secteur Abers (REBENT, 2009) - Presqu'île de Sainte-Marguerite", Produit numérique REBENT Ifremer-UMR8586 PRODIG CNRS/EPHE, 2009 ;

Sources :

- Bonnot-Courtois C., 2006, "Réseau Benthique, Contribution à la réalisation de la phase opérationnelle du REBENT Bretagne 2005, Rapport Phase 4 - mai 2006". UMR 8586 PRODIG - CNRS / Laboratoire de Géomorphologie et Environnement Littoral, Ecole Pratique des Hautes Etudes, 43 p. ;
- DDAM 29, Cadastre conchylicole du Finistère - novembre 2008 - Reproduction interdite ;
- EPSHOM, Données de référence des niveaux de marées (version 1.13 du 16 janvier 2001) ;
- Hamon, N. (IUEM), Rollet, C. (Encadrement IFREMER), 2009. Cartographie des habitats benthiques de la presqu'île de Sainte-Marguerite, Secteur des Abers (29). Rapport de stage de M1 EGEL, IUEM, 37p. + annexes. RST/IFREMER/DYNECO/AG/09-16/NH
- IFREMER, Projet MESH, données LIDAR topographique acquises en octobre 2004 et données LIDAR bathymétriques acquises en décembre 2005 ;
- IGN 2002, Orthophotographie littorale du secteur des Abers, Date de la prise de vue : 29/03/2002, ©ORTHOLITTORALE 2000 ;
- Produit numérique REBENT multi-sources Ifremer-CNRS-CEVA, 2007. 'Les herbiers de zostères de la région Bretagne - Inventaire 2007 des sites.'
- REBENT, campagnes de terrain REBENT intertidales, Ifremer - UMR 8586 PRODIG CNRS/EPHE (4 campagnes sur la presqu'île Sainte-Marguerite entre février 2004 et juillet 2005) ;
- Image SPOT5, Finistère Nord du 18/04/2003. Scene ID : 5 034-257 03/04/18 11:34:41 2 J (mode spectral : 10mC ; niveau de rectification : 2A ; coefficient de marée : 113)

Métadonnées ISO 19115 (profil ESRI):

- [Informations d'identification de la ressource \(résumé, contraintes\)](#)
- [Informations sur la représentation spatiale](#)
- [Informations sur le système de référence](#)
- [Informations sur la qualité des données \(déclaration de généalogie\)](#)
- [Informations de distribution](#)
- [Informations sur les métadonnées](#)
- [Fichiers attachés binaires](#)

Les éléments de métadonnées affichés sont définis dans le document **ISO 19115 Informations géographiques - Métadonnées** de l'Organisation internationale de normalisation. Les éléments affichés en texte orange sont les éléments indispensables à la compréhension et à l'utilisation de la carte associée. Les éléments affichés avec un astérisque orange (*) sont automatiquement mis à jour par ArcCatalog.

Les recommandations de l'ADAE (12/06/2006) ont été intégrées lorsque cela était possible.

La lecture des métadonnées est optimisée avec **Internet Explorer**.

Informations d'identification de la ressource (résumé, contraintes):

Résumé:

Cette carte d'habitats benthiques du secteur Abers est réalisée dans le cadre du REseau de surveillance BENThique (REBENT). Elle est le résultat du traitement, de l'analyse et de l'agrégation de données d'origine multiple. Les principales données utilisées sont :

- ORTHOLITTORALE 2000 du 29 mars 2002

- Image satellitale SPOT 5 du 18 avril 2003
- IFREMER, Projet MESH, données LIDAR topographique acquises en octobre 2004 et données LIDAR bathymétriques acquises en décembre 2005
- campagnes de terrain REBENT intertidales, Ifremer - UMR 8586 PRODIG CNRS/EPHE (4 campagnes sur Sainte-Marguerite entre février 2004 et juillet 2005).

La typologie des habitats retenue pour la cartographie REBENT (2009) correspond aux nouvelles propositions (validation en cours) de typologie d'habitats marins benthiques (Guillaumont et al., 2008). Elles sont issues d'une analyse croisée de la typologie EUNIS (EEA, 2004) et de celle des cahiers d'habitats (Bensettiti et al., 2004), en cohérence avec les méthodologies d'acquisition de données, d'observations et également les niveaux de précision attendus.

Dans la table attributaire associée sont indiquées, la qualification des polygones selon les nouvelles propositions de typologie (COD_NP09N1, COD_NP09N2, COD_NP09N3), et lorsque cela était possible, sa correspondance selon les Cahiers d'habitats (COD_CH2004 + NOM_CH2004) et selon EUNIS. Les méthodes de numérisation (METHO_NUM) et de validation (METHO_VAL) sont renseignées et souvent complétées par des commentaires (COM_NUM et COM_VAL). Ces commentaires permettent de préciser les informations relatives à l'habitat observé ne pouvant pas être cartographiées.

La structure détaillée de la couche est présentée dans le fichier Ifr_HabitatsBenthiques_Rebent2009_StructureTable.pdf.

Compte tenu des différents niveaux d'échelle de numérisation, du 1/1000 au 1/5000, l'échelle préconisée pour la restitution de carte finale s'étend entre le 1/5000 et le 1/25000.

L'ensemble du travail est présenté en détail dans le rapport "Cartographie des habitats benthiques de la presqu'île de Sainte-Marguerite, Secteur des Abers (29)" (Hamon et Rollet, 2009)

Il est prévu que ce travail soit intégré à la cartographie de l'ensemble du secteur des Abers (de Portsall à l'île Vierge).

Le rapport "Réseau de surveillance benthique (REBENT), Région Bretagne - Cartographie d'habitats benthiques intertidaux du secteur des Abers" (parution prévue fin 2009) présentera en détail les différentes données utilisées et la méthodologie mise en oeuvre pour la réalisation de la carte.

Référence de la ressource:

Titre: Carte d'habitats benthiques de la presqu'île Sainte-Marguerite - Secteur des Abers (REBENT, 2009)

Autres titres: Ifr_HabitatsBenthiques_Rebent2009_Abers_Sainte-Marguerite_I93_p_RBT

Date de référence:

Date: août 2009

Type de date: création

Edition ou version du jeu de données: Carte numérique REBENT, version 1

Date d'édition: août 2009

Organisme/personne responsable de la ressource:

Nom de la personne: Claire ROLLET

Nom de l'organisation: Ifremer

Fonction du contact: Chargée de la cartographie sectorielle en zone intertidale pour le Rebent (Bretagne)

Rôle du contact: maître d'oeuvre principal du produit numérique

Informations sur le contact:

Téléphone:

Téléphone: 0298224541

Adresse:

Adresse postale: BP 70

Ville: Plouzané

Code postal: 29280

Pays: France

adresse e-mail: Claire.Rollet@ifremer.fr

Organisme/personne responsable de la ressource:

Nom de la personne: Chantal Bonnot-Courtois

Nom de l'organisation: UMR 8586 PRODIG - CNRS / Laboratoire de Géomorphologie et Environnement littoral - Ecole Pratique des Hautes Etudes

Fonction du contact: Sédimentologue

Rôle du contact: point de contact

Informations sur le contact:

Adresse:

Adresse postale: 15, Bd de la Mer

Ville: Dinard

Code postal: 35800

adresse e-mail: Chantal.Bonnot@ephe.sorbonne.fr

Organisme/personne responsable de la ressource:

Nom de la personne: Nolwenn HAMON

Nom de l'organisation: IUEM

Fonction du contact: Stagiaire M1 EGEL
Rôle du contact: point de contact

Informations sur le contact:
Adresse:
Pays: France

Thèmes ou catégories de la ressource: faune et/ou flore dans un écosystème naturel; ressources et gestion de l'environnement; océanographie

Mots-clés thématiques:

Mots-clés: Habitat, Benthos, Typologie, Natura2000, Intertidal, Cartographie, REBENT

Mots-clés de lieu:

Mots-clés: Les Abers, presqu'île Sainte-Marguerite, Bretagne

Mots-clés de discipline:

Mots-clés: Recherche, Surveillance

Langue du jeu de données: Français

Contraintes relatives à la ressource:

Restrictions d'accès et d'utilisation:

Limites d'utilisation de la donnée: Ce produit a été élaboré dans le cadre du réseau de surveillance de la flore et de la faune benthiques marines 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 en partenariat entre l'Ifremer, l'UMR 8586 PRODIG-CNRS / EPHE. Avant toute utilisation, lire la charte régissant les droits d'usage (<http://www.rebent.org/cartographie/index.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 le dépositaire M. Bellouis. Toute modification de ces données est soumise à une autorisation préalable. Pour cela veuillez prendre contact avec la responsable de ce produit numérique C. Rollet.

Restrictions et contraintes légales requises:

Contraintes légales d'accès: autres restrictions

Contraintes légales d'utilisation: autres restrictions

Autres contraintes légales:

Obligation de citation sur la carte :
Sources diverses, 2002 à 2008;
DDAM 29 - novembre 2008 - Reproduction interdite ;
Produit numérique REBENT Ifremer-UMR8586 PRODIG CNRS/EPHE, 2009

Autres contraintes légales:

Obligation de citation dans la bibliographie :
"Carte d'habitats benthiques du secteur Abers (REBENT, 2009) - Presqu'île de Sainte-Marguerite",
Produit numérique REBENT Ifremer-UMR8586 PRODIG CNRS/EPHE, 2009 ;
Sources :
- Bonnot-Courtois C., 2006, "Réseau Benthique, Contribution à la réalisation de la phase opérationnelle du REBENT Bretagne 2005, Rapport Phase 4 - mai 2006". UMR 8586 PRODIG - CNRS / Laboratoire de Géomorphologie et Environnement Littoral, Ecole Pratique des Hautes Etudes, 43 p. ;
- DDAM 29, Cadastre conchylicole du Finistère - novembre 2008 - Reproduction interdite ;
- EPSHOM, Données de référence des niveaux de marées (version 1.13 du 16 janvier 2001) ;
- Hamon, N. (IUEM), Rollet, C. (Encadrement IFREMER), 2009. Cartographie des habitats benthiques de la presqu'île de Sainte-Marguerite, Secteur des Abers (29). Rapport de stage de M1 EGEL, IUEM, 37p. + annexes. RST/IFREMER/DYNECO/AG/09-16/NH
- IFREMER, Projet MESH, données LIDAR topographique acquises en octobre 2004 et données LIDAR bathymétriques acquises en décembre 2005 ;
- IGN 2002, Orthophotographie littorale du secteur des Abers, Date de la prise de vue : 29/03/2002, ©ORTHOLITTORALE 2000 ;
- Produit numérique REBENT multi-sources Ifremer-CNRS-CEVA, 2007. 'Les herbiers de zostères de la région Bretagne - Inventaire 2007 des sites.'
- REBENT, campagnes de terrain REBENT intertidales, Ifremer - UMR 8586 PRODIG CNRS/EPHE (4 campagnes sur la presqu'île Sainte-Marguerite entre février 2004 et juillet 2005) ;
- Image SPOT5, Finistère Nord du 18/04/2003. Scene ID : 5 034-257 03/04/18 11:34:41 2 J (mode spectral : 10mC ; niveau de rectification : 2A ; coefficient de marée : 113)

***Environnement de traitement:** Microsoft Windows XP Version 5.1 (Build 2600) Service Pack 3; ESRI ArcCatalog 9.2.6.1500

Résolution spatiale:

Echelle du jeu de données:
Dénominateur d'échelle: 5 000

Rectangle d'emprise de la ressource:

***Type d'étendue:** Etendue totale en degrés décimaux
***L'étendue contient la ressource:** Oui
***Longitude Ouest:** -4.73819

- *Longitude Est: -4.491007
- *Latitude Nord: 48.639584
- *Latitude Sud: 48.538898

Autres informations sur l'étendue:

Etendue géographique:

Rectangle d'emprise:

- *Type d'étendue: Etendue totale en coordonnées de la projection
- *L'étendue contient la ressource: Oui
- *Longitude Ouest: 130603.633288
- *Longitude Est: 147993.407651
- *Latitude Nord: 6863958.059881
- *Latitude Sud: 6854394.759742

Etendue temporelle:

Date de début: 29 mars 2002

Date de fin: décembre 2005

[Retour au début](#)

Représentation spatiale - Vecteur:

- *Niveau de topologie pour ce jeu de données: géométrie uniquement

Objets géométriques:

- *Nom: Ifr_HabitatsBenthiques_Rebent2009_Abers_Sainte-Marguerite_I93_p_RBT
- *Type d'objet: complexe
- *Nombre d'objets: 355

[Retour au début](#)

Informations sur le système de référence:

Identifiant du système de référence:

- *Valeur: RGF93_Lambert_93

[Retour au début](#)

Informations sur la qualité des données (déclaration de généalogie):

Domaine d'applicabilité des informations sur la qualité:

Niveau des données: jeu de données

Lignée:

Déclaration de généalogie:

- * Sources
 - Bonnot-Courtois C., 2006, "Réseau Benthique, Contribution à la réalisation de la phase opérationnelle du REBENT Bretagne 2005, Rapport Phase 4 - mai 2006". UMR 8586 PRODIG - CNRS / Laboratoire de Géomorphologie et Environnement Littoral, Ecole Pratique des Hautes Etudes, 43 p. ;
 - DDAM 29, Cadastre conchylicole du Finistère - novembre 2008 - Reproduction interdite ;
 - EPSHOM, Données de référence des niveaux de marées (version 1.13 du 16 janvier 2001) ;
 - Hamon, N. (IUEM), Rollet, C. (Encadrement IFREMER), 2009. Cartographie des habitats benthiques de la presqu'île de Sainte-Marguerite, Secteur des Abers (29). Rapport de stage de M1 EGEL, IUEM, 37p. + annexes. RST/IFREMER/DYNECO/AG/09-16/NH
 - IFREMER, Projet MESH, données LIDAR topographique acquises en octobre 2004 et données LIDAR bathymétriques acquises en décembre 2005 ;
 - IGN 2002, Orthophotographie littorale du secteur des Abers, Date de la prise de vue : 29/03/2002, ©ORTHOLITTORALE 2000 ;
 - Produit numérique REBENT multi-sources Ifremer-CNRS-CEVA, 2007. 'Les herbiers de zostères de la région Bretagne - Inventaire 2007 des sites.'
 - REBENT, campagnes de terrain REBENT intertidal, Ifremer - UMR 8586 PRODIG CNRS/EPHE (4 campagnes sur la presqu'île Sainte-Marguerite entre février 2004 et juillet 2005) ;
 - Image SPOT5, Finistère Nord du 18/04/2003. Scene ID : 5 034-257 03/04/18 11:34:41 2 J (mode spectral : 10mC ; niveau de rectification : 2A ; coefficient de marée : 113)

- * Méthodologie

L'approche retenue dans le cadre du REBENT s'appuie sur le traitement et l'interprétation d'imageries couplés à des campagnes de vérité terrain. Il s'agit d'une approche qualitative basée sur la reconnaissance des habitats à partir de photointerprétation croisée aux observations de terrain avec peu ou pas d'échantillonnage.

La méthodologie mise en oeuvre suit les recommandations de la fiche technique produite dans le cadre du

REBENT : "Cartographie des habitats benthiques en zone intertidale à partir des orthophotographies littorales" (Rollet et al., Fiche Technique REBENT n° 13, créée en 2003 et mise à jour en 2005). cette fiche technique est disponible sur le site du réseau benthique à l'adresse suivante : <http://www.rebent.org//medias/documents/www/contenu/documents/FT13-2005-01.pdf>

Différentes techniques d'imageries ont été employées : orthophotographie, imagerie SPOT, système LIDAR. L'orthophotographie littorale constitue le support essentiel qui fournit une très bonne visualisation des zones à cartographier. De plus, elle fait office de référence géométrique pour la définition du Référentiel Géographique Littoral (RGL). L'élaboration de la cartographie des habitats benthiques s'appuie sur l'utilisation de cette photographie (©ORTHOLITTORALE2000) couplée à une analyse des réponses infrarouges de l'image SPOT, à des données topographiques (LIDAR), à des données sédimentaires (issues du traitement d'échantillons prélevés lors des campagnes REBENT intertidales) et à des données de référence (SHOM). Les principales unités morpho-sédimentaires intertidales ont été identifiées sur les orthophotographies. Les nombreuses campagnes sur le terrain (REBENT intertidal) ont permis de valider cette interprétation.

Quatre campagnes de terrain REBENT intertidales ont été effectuées sur la zone de la presqu'île Sainte-Marguerite :

REBENT_Ri007 (21 et 22 février 2004),
REBENT_Ri008 (8 et 9 mars 2004),
REBENT_Ri013 (19 avril 2004),
REBENT_Ri018 (23 juillet 2005),

Au cours de ces campagnes de vérité terrain équivalant à l'exploration de la zone intertidale durant 20 grandes marées (20 équipes de terrain), 340 points d'observations ont été collectés auxquels sont associés de nombreuses photographies. 152 analyses sédimentaires ont été réalisées (UMR 8586 PRODIG - CNRS / EPHE).

Les campagnes REBENT sont destinées à qualifier et à valider la photointerprétation, récolter des informations relatives à la géomorphologie et à la biodiversité, à réaliser des échantillonnages sédimentaires et lorsque cela est nécessaire des échantillonnages biologiques (pour une identification d'espèces au laboratoire).

Au final, toutes les données, positions des observations, des échantillons, des photographies sont intégrées au sein d'une géodatabase (concept d'ESRI) (Piel et al., 2004) - système de base de données à référence spatiale.

La typologie des habitats retenue pour la cartographie REBENT (2009) correspond aux nouvelles propositions (validation en cours) de typologie d'habitats marins benthiques (Guillaumont et al., 2008). Elles sont issues d'une analyse croisée de la typologie EUNIS (EEA, 2004) et de celle des cahiers d'habitats (Bensettiti et al., 2004), en cohérence avec les méthodologies d'acquisition de données, d'observations et également les niveaux de précision attendus.

La typologie, s'appuie sur une approche hiérarchique qui permet d'accéder à trois niveaux de précision.

L'approche retenue dans le cadre du REBENT s'appuie sur le traitement et l'interprétation d'imageries couplés à des campagnes de vérité terrain. Il s'agit d'une approche qualitative basée sur la reconnaissance des habitats à partir de photointerprétation croisée aux observations de terrain avec peu ou pas d'échantillonnage.

Il est important de faire apparaître à un niveau supérieur de la typologie les habitats d'intérêt comme les herbiers de zostères ([*Zostera marina*] et [*Zostera noltii*]).

Dans la table attributaire associée sont indiquées, la qualification des polygones selon les nouvelles propositions de typologie (COD_NP09N1, COD_NP09N2, COD_NP09N3), et lorsque cela était possible, sa correspondance selon les Cahiers d'habitats (COD_CH2004 + NOM_CH2004) et selon EUNIS. Les méthodes de numérisation (METHO_NUM) et de validation (METHO_VAL) sont renseignées et souvent complétées par des commentaires (COM_NUM et COM_VAL). Ces commentaires permettent de préciser les informations relatives à l'habitat observé ne pouvant pas être cartographiées.

La structure détaillée de la couche est présentée dans le fichier [Ifr_HabitatsBenthiques_Rebent2009_StructureTable.pdf](#).

Compte tenu des différents niveaux d'échelle de numérisation, du 1/1000 au 1/5000, l'échelle préconisée pour la restitution de carte finale s'étend entre le 1/5000 et le 1/25000.

L'ensemble du travail est présenté en détail dans le rapport "Cartographie des habitats benthiques de la presqu'île de Sainte-Marguerite, Secteur des Abers (29)" (Hamon et Rollet, 2009)

Il est prévu que ce travail soit intégrée à la cartographie de l'ensemble du secteur des Abers (de Portsall à l'île Vierge).

Le rapport "Réseau de surveillance benthique (REBENT), Région Bretagne - Cartographie d'habitats benthiques intertidaux du secteur des Abers" (parution prévue fin 2009) présentera en détail les différentes données utilisées et la méthodologie mise en oeuvre pour la réalisation de la carte.

[Retour au début](#)

Informations de distribution:

Distributeur:

Organisme/personne responsable de la distribution de la ressource:

Nom de la personne: Michel Bellouis
Nom de l'organisation: Ifremer
Fonction du contact: Dépositaire mandaté pour les données numériques
Rôle du contact: distributeur

Informations sur le contact:

Téléphone:

Téléphone: 0298224213

Télécopie: 0298224644

Adresse:

Adresse postale: BP 70

Ville: Plouzané

Code postal: 29280

Pays: France

adresse e-mail: Michel.Bellouis@ifremer.fr

Format disponible:

***Nom du format:** Fichier de formes

Version du format: ESRI ArcGIS 9.2

Options de transfert:

***Taille du transfert:** 1.185

Source en ligne:

Emplacement (URL): http://www.rebent.org

Protocole de connexion: Internet

Fonction exécutée: information

Description: Données et cartes dynamiques

Source en ligne:

Emplacement (URL): http://www.rebent.org

Protocole de connexion: Internet

Fonction exécutée: téléchargement

Description: Données téléchargeables

[Retour au début](#)

Informations sur les métadonnées

Langue des métadonnées: Français

***Jeu de caractères des métadonnées:** # 11111

***Dernière mise à jour des métadonnées:** 25 août 2009

Contact pour les métadonnées:

Nom de la personne: Nolwenn HAMON

Nom de l'organisation: IUEM

Fonction du contact: Stagiaire M1 EGEL

Rôle du contact: point de contact

Informations sur le contact:

Téléphone:

Adresse:

Pays: France

***Domaine d'applicabilité des données décrites par les métadonnées:** # 11109

***Nom du domaine d'applicabilité:** # 11110

***Nom de la norme de métadonnées utilisée:** ISO 19115 Informations géographiques - Métadonnées

***Version de la norme sur les métadonnées:** # 11108

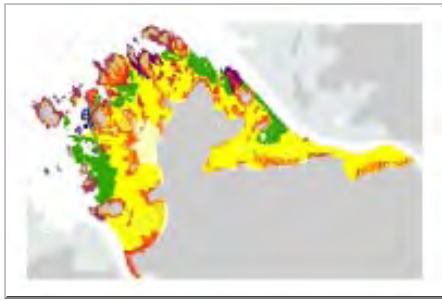
***Identifiant des métadonnées:** {8F6754F2-2FF2-48DD-9FA6-AB4362A4F942}

[Retour au début](#)

Fichiers attachés binaires:

Miniature:

Type de fichier joint: Photo



[Retour au début](#)