



UTILISATION DE L'ANALYSE MORPHOLOGIQUE APPLIQUEE AU CONTROLE QUALITE DE MNT BATHYMETRIQUE

Projet de fin d'étude

Durée de 5 mois (à partir de Février 2020)

Description des établissements d'accueils :

Le Shom est l'opérateur public pour l'information géographique maritime et littorale de référence.

Etablissement public administratif sous tutelle du ministère de la défense, il a pour mission de connaître et décrire l'environnement physique marin dans ses relations avec l'atmosphère, avec les fonds marins et les zones littorales, d'en prévoir l'évolution et d'assurer la diffusion des informations correspondantes. Le stage aura lieu au sein du service bathymétrie du Shom.

L'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer, l'Ifremer contribue, par ses travaux et expertises, à la connaissance des océans et de leurs ressources, à la surveillance du milieu marin et littoral et au développement durable des activités maritimes. Le stage aura lieu en collaboration avec Département de Géosciences Marines Service Cartographie, Traitement de données, et Instrumentation (CTDI) & Laboratoire Géodynamique et enregistrement Sédimentaire (LGS)

Contexte :

Parmi ses activités le Service hydrographique et océanographique de la Marine (Shom) génère des modèles numériques de terrain (MNT) à partir de nombreuses sources d'information bathymétrique. Ceux-ci peuvent avoir une résolution fine et ne s'étendre que sur quelques centaines de km² ou s'intégrer dans des projets européens (EMODnet Bathymetry) ou mondiaux (GEBCO) à une résolution plus large. Ces MNT sont générés à partir de l'ensemble des données disponibles sur la zone d'étude pour lesquelles la qualité et la densité de sondes peuvent varier. Après avoir inventorié les sources de données disponibles, un travail de sélection de l'information est réalisé. Enfin la phase d'interpolation permet de générer une surface continue à partir de ces informations. A l'issue de ces étapes de traitement, il est courant qu'un certain nombre d'artéfacts (formes du relief irréelles) restent présents au sein de la surface résultante. Il est important de les identifier avant de vouloir y remédier.

Objectifs :

Ce stage et celui proposé en tandem par l'Ifremer (en annexe) ont pour objectif de tirer parti de descripteurs de la morphologie (pente, orientation, courbure, ...) en vue de classer les différents types de fond en fonction de leurs géométries. Alors que l'objectif du stage Ifremer est orienté sur la détection d'objets morphologiques d'origine géologique (pockmarks, champs de dunes, failles, ...) celui proposé par le Shom vise principalement à identifier des artefacts résiduels dans le MNT. Les deux stagiaires seront amenés à échanger sur leurs avancées respectives tout au long du stage.

Dans un premier temps un état de l'art sur les méthodes de classification de surface en fonction d'indicateurs géomorphométriques sera nécessaire. Une ou plusieurs des méthodes inventoriées seront testées et implémentées, avec pour objectif de proposer une méthodologie. Les développements seront réalisés sous Python : une connaissance de ce langage sera nécessaire. Le stagiaire disposera pour son stage de logiciels de visualisation, de traitement de données bathymétriques et d'interpolation de données géo-spatiales (Generic Mapping Tools (GMT) et System for Automated Geoscientific Analyses (SAGA), QGIS, Global Mapper, CARIS HIPS et BathyDataBase, ...).

Profil recherché :

Etudiant en dernière année d'école d'ingénieur ou Master 2

Connaissances théorique solide en bathymétrie

Connaissances en techniques de traitements de l'image et du signal

Maitrise des SIG (Global Mapper, QGIS)

Compétences informatiques utiles : travaux sous environnement Windows et Linux, connaissance Python indispensable.

Encadrants :

Claire Clenet (Shom)

Benoit Loubrieu (Ifremer)

Dépôt de candidature :

Les candidatures (CV + lettre de motivation) sont à adresser pour le 01/11/2019 par courriel à rh@shom.fr

Annexe



Ifremer
Département de Géosciences Marines
Service Cartographie, Traitement de données, et
Instrumentation (CTDI) & Laboratoire Géodynamique et
enregistrement Sédimentaire (LGS)
BP70 29280, Plouzané, France
<http://www.ifremer.fr/drogm>
En collaboration avec le Shom de Brest
<http://www.shom.fr/>

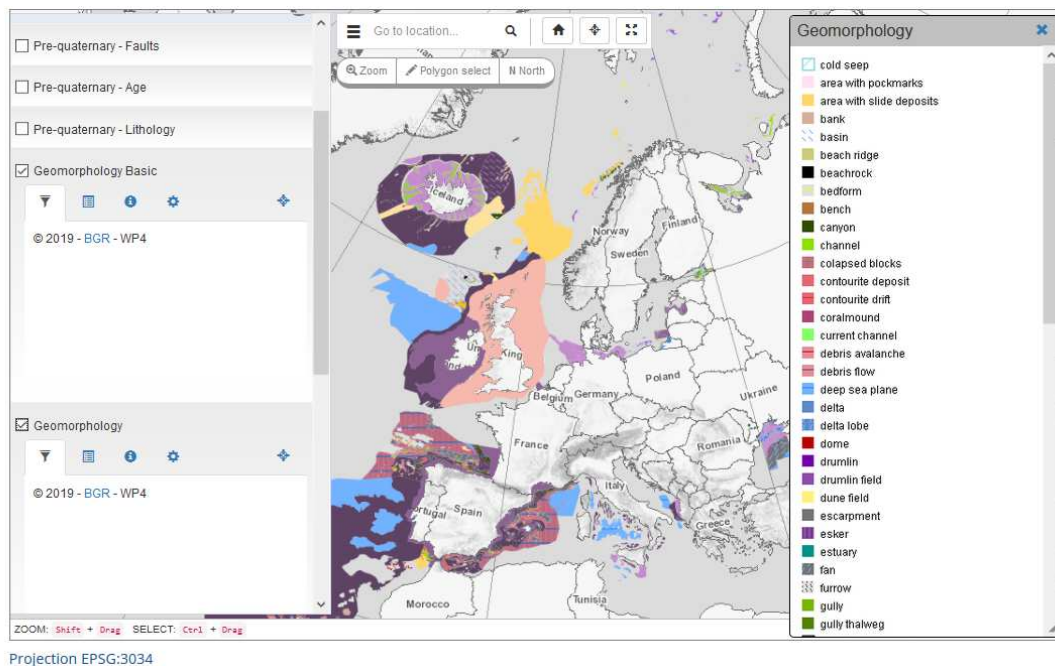
Proposition de Stage 2020

Responsables du stage	E-mail	Téléphone
Arnaud Gaillot (CTDI) Sylvain Bermell-Fleury (CTDI) Laure Simplet (LGS) Claire Clénet (Shom)	Arnaud.Gaillot@ifremer.fr Sylvain.Bermell@ifremer.fr Laure.Simplet@ifremer.fr claire.clenet@shom.fr	02 29 00 85 77 02 98 22 42 45 02 98 22 46 25 02 56 31 21 99
Niveau du stage :	Master2/Ingénieur	
Durée du stage :	4 à 5 mois	
Mots clés :	Géomorphologie, MNT bathymétrique, SIG	

***Réalisation d'une carte géomorphologique des fonds marins de la Manche et de la partie nord du golfe de Gascogne: analyses morphologiques automatisées
à partir de modèles numériques de terrain bathymétriques***

Contexte :

Dans le cadre du projet européen EMODNet, le lot « Geology » (<https://www.emodnet-geology.eu/>) comporte un workpackage « Seafloor geology » notamment dédié à la production de cartes géomorphologiques.



Map viewer du WP Seafloor geology du projet EMODNet Geology

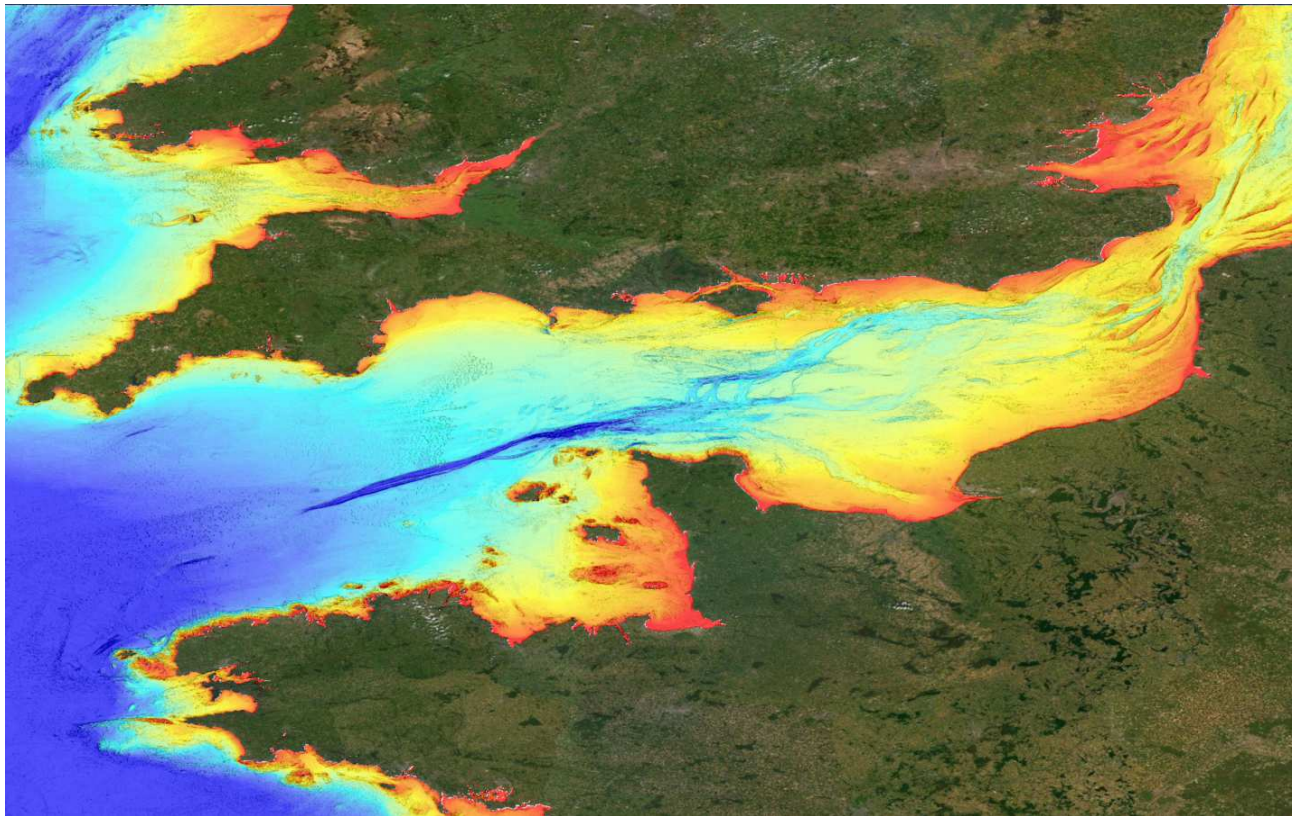
Dans ce contexte, et afin de fournir le livrable en Manche et pour la partie nord du golfe de Gascogne, nous proposons de réaliser :

1. Une analyse morphologique de modèles numériques de terrain (MNT) bathymétriques d'approches statistiques et de méthode de détection automatique d'objet (Gafeira et al., 2012; Cazanave et al., 2013; Ismail et al., 2015).
2. Une interprétation des résultats, pour aboutir à une carte géomorphologique des fonds marins.

L'analyse morphologique, réalisée principalement grâce aux outils du logiciel ArcGIS (ou boîtes à outils développées pour l'occasion), devra permettre d'identifier les différentes figures définies selon la classification adoptée par le projet.

Objectifs :

Nous proposons donc de tester diverses approches décrites dans la littérature (voir références pour exemple) sur la base de jeux de données détenus au sein de l'unité de recherche Géosciences Marines. Dans un premier temps, et afin de travailler à l'échelle du bassin de la Manche, l'analyse morphologique portera sur le MNT Bathymétrique au pas de 100m réalisé dans le cadre du projet EMODNet Bathymetry (<https://www.emodnet-bathymetry.eu/>).



MNT Bathymétrique au pas de 100 m réalisé dans le cadre du projet EMODNET Bathymetry

Le travail du stagiaire consistera en pratique à :

- Tester et valider les méthodes d'analyses sur le MNT régional au pas de 100 m, en Manche puis pour la partie nord du golfe de Gascogne.
- Adapter les méthodes validées à des MNT locaux plus haute résolution.
- Interpréter les résultats de ces analyses morphologiques pour aboutir une carte géomorphologique pour la zone Manche et pour la partie nord du golfe de Gascogne.

L'étudiant(e) sera encadré(e) conjointement par l'équipe CTDI (Cartographie, Traitement de Données et Instrumentation) et le laboratoire LGS (Géodynamique et enregistrement Sédimentaire) de l'unité de recherche Géosciences marines. Une collaboration étroite avec le Shom est envisagée dans le cadre d'un stage qu'il propose (voir fiche descriptive en annexes). Les candidats retenus pour ces stages (Ifremer et Shom) seront amenés à utiliser un panel d'outils similaires et auront ainsi nécessité à travailler conjointement tant pendant la phase de recherche bibliographique que la phase exploratoire des méthodes d'analyse. Une série de réunions d'avancement conjointes est à prévoir.

Compétences :

- Connaissance en géomorphologie et sédimentologie
- Connaissance en cartographie numérique.
- Connaissance en géostatistiques

Outils :

- SIG : ArcGis v10, QGis
- Langage Python,
- Boîtes à outils spécifiques développées pour ArcGis.

Références :

- BGS-NERC (2016) - Seabed Geomorphology: a two-part classification system. Marine Geoscience Programme. Open Report OR/16/001. 19 p.
- Walbridge S., Slocum N., Pobuda M., Wright D.J. (2018). Unified Geomorphological Analysis Workflows with Benthic Terrain Modeler. *Geosciences* 2018, 8, 94, doi:10.3390/geosciences8030094
- Porskamp P., Rattray A., Young M., Ierodiaconou D. (2018) Multiscale and Hierarchical Classification for Benthic Habitat Mapping. *Geosciences* 2018, 8, 119, doi:10.3390/geosciences8040119
- Ismail K., Huvenne V.A., Masson D.G. (2015). Objective automated classification technique for marine landscape mapping in submarine canyons. *Marine Geology*, 362, pp.17-32.
- Gafeira J, Dolan M.F.J., Monteys X. (2018). Geomorphometric Characterization of Pockmarks by Using a GIS-Based Semi-Automated Toolbox. *Geosciences* 2018, 8, 154, doi:10.3390/geosciences8050154
- Gafeira, J., Long, D. and Diaz-Doce, D. (2012). Semi-automated characterisation of seabed pockmarks in the central North Sea. *Near Surface Geophysics*, 10(4), pp.303-314.
- Di Stefano M. and Mayer L.A. (2018). An Automatic Procedure for the Quantitative Characterization of Submarine Bedforms. *Geosciences* 2018, 8, 28, doi:10.3390/geosciences8010028
- Cazenave P.W., Dix J.K., Lambkin D.O., McNeill L.C. (2013). A method for semi-automated objective quantification of linear bedforms from multi-scale digital elevation models. *Earth Surface Processes and Landforms*, 38(3), pp.221-236.