

Proposition de sujet de thèse (3 ans) 2017-2020

Titre du sujet :

Evolution des Estuaires Picards, bilans sédimentaires et évaluation des zones à risques: intégration de la télédétection multi-capteurs à une analyse multi-échelle.

Mots-clés : télédétection, littoral, estuaire, cartographie, risques naturels, courantologie, spectro-imagerie, LiDAR, topographie, biomasse, végétation et couvertures sédimentaires.

Responsable(s):

Nom, prénom : Charles Verpoorter (encadrant principal),

Grade : MCF 36

Adresse : 32 avenue Foch

Tel : 03.21.99.64.06

Mail : charles.verpoorter@univ-littoral.fr

Nom, prénom : Arnaud Héquette (directeur de thèse)

Grade : Pr 23

Adresse : 32 avenue Foch

Tel : 03.28.23.76.24

Mail : arnaud.hequette@univ-littoral.fr

Descriptif du sujet de stage (1-2 pages maximum)

Les Estuaires Picards (Somme, Authie, Canche) qui bordent la façade littorale de la Manche Mer du Nord concentrent un maximum d'enjeux et de risques tant du point de vue environnemental, écologique, économique que sociétal. La bonne stratégie de gestion intégrée des zones côtières (GIZC) passe indéniablement par l'amélioration de notre connaissance de la dynamique estuarienne qui est elle-même associée à la distribution des faciès sédimentaires (composition, teneur en eau, granulométrie, et biomasse) et aux variations topographiques. Par ailleurs, compte tenue de la volonté de préserver la biodiversité de ces milieux (Natura 2000 et Directive habitats), il convient donc de mieux comprendre les variations associées aux types de couvertures sédimentaires. Or, à l'heure actuelle, la cartographie de ces espaces, difficiles d'accès, demeure très limitée, incomplètes voire imprécises et, désormais, il convient de fournir des cartographies quantitatives fines pour mieux gérer ces espaces.

Cette situation est probablement amenée à évoluer vers une criticité supérieure en raison de la pression environnementale liée au changement global et à l'élévation du niveau marin relatif. Vis-à-vis de ces enjeux majeurs, les techniques spatiales par télédétection ont un rôle déterminant à jouer. **L'objectif principal** de ce projet de thèse est de mieux comprendre l'évolution morpho-sédimentaire des estuaires, de dresser des bilans sédimentaires précis et d'évaluer les zones à risques (érosion, comblement, submersion marine) au travers des produits cartographiques générés par analyses d'images et couplés à une approche *in situ*. **Le second objectif** tout aussi important est de cartographier l'information sub-pixellaire des images et les hétérogénéités de surfaces à sub-échelles par imagerie hyperspectrale et/ou à très haute résolution spatiale. *In fine*, l'intégration des différentes échelles d'observations depuis celle de l'estuaire (ordre kilométrique, 50cm/pixel) à celles des substrats (ordre millimétrique à centimétrique, $\sim < 1\text{cm/pixel}$) s'avèrera être très novatrice pour dresser des bilans sédimentaires précis qui seront utiles non seulement en matière de recherche fondamentale, mais aussi pour l'ensemble des gestionnaires du littoral (Parc marin, Aires Marines Protégées, Conservatoire du Littoral etc.).

Les candidatures de thèse sont à adresser au préalable par mail à Charles Verpoorter (charles.verpoorter@univ-littoral.fr)

UMR 8187 LOG – Université du Littoral Côte d'Opale – 32 avenue Foch 62930 Wimereux – France

Tel : +33 (0)3 21 99 64.06

Pour ce sujet de thèse,	Images satellites, (SPOT 6/7, L8, Sentinelle-2, etc), image hyperspectrale aéroportée (projet OMPBI), mesures radiométriques (ASD Fieldspec4 FR), caméra hyperspectrale VNIR (Headwall), données LiDAR déjà acquises (2008, 2011, 2013, 2016), mesures topographiques (DGPs) et de courantologie (ADV, ADCP)...
--------------------------------	--

Structure d'accueil et lieux de stage : LOG UMR-CNRS 8187 / ULCO Laboratoire d'océanologie et de Géosciences, <http://log.cnrs.fr/>

Le laboratoire LOG présente la particularité de fédérer des chercheurs de plusieurs disciplines (océanologie, biologique, physique, sédimentologie, géomorphologie, géologie) et porte sur l'océanologie et les géosciences dans les domaines continentaux, littoraux et côtiers jusqu'à l'océan ouvert. Les recherches sont structurées en 2 axes de recherche, 1) Océanologie et 2) Géosciences, structurées en 6 équipes dont notre équipe l'équipe 4 (Dynamique côtière actuelle et récente ; DYNACOR). Au travers nos activités de recherche, le LOG est un des laboratoires d'appui et partenaire du CES THEIA (surfaces continentales) du CNES, du réseau d'observation du littoral Normand Picard ROLNP et du SNO DYNALIT. Outre le traitement d'images, le LOG présente aussi des compétences et des techniques visant à déployer divers instruments directement sur sites au cours de campagnes de mesures menées par le laboratoire. La cartographie des sédiments par télédétection et imagerie *in situ*, s'inscrit donc comme une suite logique de la compétence traditionnelle du laboratoire. En milieu littoral et estuarien, l'équipe 4 s'attache à comprendre la dynamique sédimentaire en lien avec l'évolution du trait de côte ou les risques de submersions marines des milieux à différentes échelles en adoptant une approche couplant mesures *in situ* (hydrodynamique, topographie, sédimentologie) avec des observations par télédétection.

Profil de formation initiale souhaitée pour le candidat :

L'étudiant(e) devra être titulaire d'un master 2 recherche ou d'un diplôme équivalent et d'une formation en sciences de la terre et/ou télédétection avec des bases solides en environnement littoral, écologie ou physique. L'étudiant(e) devra faire preuve de capacité d'organisation, d'autonomie, de capacité de synthèse (revue bibliographique), et devra montrer une affinité particulière pour la télédétection et le traitement d'images (langage IDL, R, etc.), la courantologie. Une expérience basique en programmation (IDL, R, python, etc.) ou dans le domaine de la géomatique sera appréciée. Outre le traitement numérique, l'étudiant devra avoir un attrait certain pour les domaines des géosciences (géologie, géomorphologie, géophysique), l'écologie et l'environnement. Il participera à des campagnes de terrain et réalisera des analyses en laboratoire. L'étudiant devra développer de nouvelles méthodes d'analyse d'images via des algorithmes bio-optiques innovants en vue de retrouver les propriétés bio-physiques des sédiments (granulométrie, teneur en eau, végétation, productivité primaire, etc.). Un volet consistera à mettre en œuvre notre caméra hyperspectrale (récemment acquise) sur le terrain et à traiter les données en vue de mieux comprendre le rôle du facteur d'échelle sur les mesures.

Pour postuler à cette offre, nous vous invitons à vous rapprocher de l'encadrant ou du directeur de thèse et compléter avec son aide votre candidature.

Possibilité de financement de la thèse ? Oui, sous réserve de financement 2017 (PMCO).

Projets de recherche adossés à la demande de thèse :

1. Projet CPER-MARCO, *cartographie des sédiments par télédétection hyperspectrale, mise en œuvre de la caméra en conditions de laboratoire,*
2. Projet BQR TéléEST (PI. C. Verpoorter), *cartographie in situ des sédiments spectro-imagerie, mise en œuvre de la caméra en conditions de terrain,*
3. Projet CNRS Défi littoral, OMPBI (PI. P. Launeau), *exploitation des données issu de l'observation de la zone intertidale à hautes résolution spectrale et spatiales en baie d'Authie,*
4. Participation au projet européen BIOtide (PI. B. Jesus). *Elaboration de nouvelles méthodes ou algorithmes en vue de mieux quantifier la granulométrie des sédiments et d'étudier l'impact de la granulométrie des sédiments sur la distribution du microphytobenthos.*

Les candidatures de thèse sont à adresser au préalable par mail à Charles Verpoorter (charles.verpoorter@univ-littoral.fr)
UMR 8187 LOG – Université du Littoral Côte d'Opale – 32avenue Foch 62930 Wimereux – France
Tel : +33 (0)3 21 99 64.06