

## PROJET DE THESE pour l'ANNEE 2019-2020

**IMPORTANT** : Les étudiants titulaires de Master ou équivalent doivent envoyer leur dossier complet au porteur du projet de thèse et au laboratoire indiqué, et pas à l'Ecole Doctorale

Date limite de dépôt par le laboratoire du dossier du candidat sélectionné, à l'Ecole Doctorale :  
le, mardi 25 juin 2018, 13h heure de Guyane.

Discipline et Mention du Doctorat		Discipline : géographie physique
Domaine scientifique principal		morphodynamique estuarienne
Domaines scientifiques secondaires		
Unités de rattachement - Unités adossés à l'ED : UMR EcoFoG, UMR Espace-Dev, UMR QualiSud, UMSR LEEISA, EA EPaT, EA MINEA, IPG)		UMSR LEEISA
Autre Unité de rattachement de l'Université de Guyane (UG) ou convention en cours.		
Direction de la thèse	Directeur(s)	Gardel antoine (HDR) - <a href="mailto:antoine.gardel@cnrs.fr">antoine.gardel@cnrs.fr</a> Sottolichio Aldo (HDR) - <a href="mailto:aldo.sottolichio@u-bordeaux.fr">aldo.sottolichio@u-bordeaux.fr</a>
	Co-encadrant(s)	
Collaborations extérieures éventuelles envisagées (convention de codirection, - de cotutelle ; entreprise...)		
Connaissances et compétences requises chez l'étudiant		Profil géosciences marines ou océanographie physique, traitement de données environnementales, géomatique, programmation matlab ou équivalent.
Titre de la thèse		<b>Processus hydrosédimentaires dans un estuaire à mangrove anthropisé: le Maroni</b>
Résumé 1 (5-8 lignes, police Arial 10) : Présentation explicite du projet de thèse – Aspects scientifiques <i>Finalité, méthodologie et problématique, intérêt scientifique, caractère innovant</i>		L'objectif est de caractériser, par des mesures in situ, la circulation et la dynamique des sédiments fins dans un estuaire sous influence amazonienne. Une méthodologie innovante basée sur l'analyse des courants mesurés par profileurs acoustiques (ADCP) sera utilisée pour étudier la circulation résiduelle. Des mesures de turbidité, salinité et niveau d'eau seront effectuées en plusieurs secteurs de l'estuaire afin d'analyser finement la variabilité temporelle du bouchon vaseux sous l'effet de l'asymétrie de la marée et des gradients de

	densité, et les échanges entre l'estuaire et les bancs de vase externes qui migrent le long du littoral
<p>Résumé 2 (5-8 lignes, police Arial 10) :  <b>Présentation des enjeux de la thèse</b> <i>Adéquation avec la politique scientifique de l'Etablissement - Intérêt de cette thèse dans le cadre du développement régional</i></p>	<p>La question du fonctionnement hydro-sédimentaire des estuaires guyanais est devenue aujourd'hui incontournable dans le contexte d'augmentation du trafic maritime, plus particulièrement dans l'Ouest Guyanais en lien avec la forte croissance démographique. La thèse est une contribution importante à l'acquisition de nouvelles connaissances scientifiques nécessaires à une meilleure compréhension du fonctionnement de ces milieux encore très peu connus amenés à être modifiés par les activités humaines</p>

# Explicitation du Projet de thèse

## 1°) Présentation des aspects scientifiques du projet de thèse

### Finalité et intérêt scientifique

De par leur localisation et leur ubiquité, les estuaires jouent un rôle majeur sur les transferts de matière depuis le continent vers les océans. A l'échelle globale ils ont une importance socio-économique cruciale, puisque 22 des 32 plus grandes villes du monde sont situées sur des rives d'un estuaire (Valle-Levinson, 2010). Des processus physiques et physico-chimiques complexes s'y déroulent, dépendants du temps de résidence de l'eau, des sédiments et des contaminants associés (Dyer, 1997). Le déterminisme de l'évolution morphologique des estuaires dépend de mécanismes physiques et sédimentaires universels, mais aussi de nombreux facteurs locaux d'ordre climatique, géologique ou anthropique. Leur compréhension et leur gestion nécessite donc de les étudier en détail en tenant compte de ces spécificités régionales, d'autant que la morphologie contrôle la circulation des eaux et des matières.

Si le fonctionnement sédimentaire des estuaires tempérés est relativement bien documenté dans la littérature scientifique, en particulier grâce aux récents réseaux de mesures continues (Jalon-Rojas et al., 2017), les estuaires tropicaux sont moins bien connus. Localisés entre les latitudes 30°N et 30°S, ils sont fréquemment bordés de mangroves, qui contrôlent les flux d'eau et des sédiments par des effets de piégeage latéral ou par les mécanismes d'évapotranspiration (Wolanski, 1992, Capo et al., 2006). Outre la présence de mangrove, les estuaires guyanais sont caractérisés par la proximité des bancs de vase d'origine amazonienne, qui migrent le long de la côte (Gardel et Gratiot, 2005), ce qui constitue une forte originalité du contexte géographique. Des études très récentes sur l'estuaire du Mahury (Orseau et al., 2017), ont montré que les bancs constituent une source importante de matière pour générer de la turbidité à l'intérieur de l'estuaire. Cependant, l'influence du contexte amazonien sur la variabilité de la circulation estuarienne, l'étendue de l'intrusion saline, ou encore les processus de formation du bouchon vaseux intra-estuarien (Sottolichio et al., 2001) restent des questions scientifiques fondamentales non élucidées dans ces environnements. L'objectif de cette thèse est de caractériser la circulation résiduelle estuarienne et la dynamique des sédiments dans un contexte d'estuaire à mangrove sous influence amazonienne. On s'intéressera en particulier à la variabilité et à l'importance relative des flux sédimentaires en suspension depuis l'amont (apports par le fleuve) et l'aval (apport depuis les bancs littoraux). Ce travail se focalise sur le cas de l'estuaire du Maroni, situé à l'Ouest de la Guyane, à la frontière avec le Surinam (Jouanneau et Pujos, 1988). La méthodologie est basée sur l'acquisition et l'analyse d'un jeu de données hydro-sédimentaires in situ : profils verticaux de salinité, turbidité, courants, obtenus dans plusieurs points de l'estuaire, aux échelles caractéristiques de la marée et pour plusieurs cycles de saisons sèches et humides. Pour l'analyse de la circulation résiduelle, nous appliquerons une méthode innovante d'analyse harmonique des courants de marée mesurés par profileurs acoustique ADCP, qui permet de mettre en évidence les non-linéarités liées à la propagation de la marée, et testées avec succès dans l'estuaire de la Gironde (Ross et al., 2017). Nous compléterons le jeu de données par des mesures longue durée (plusieurs semaines ou mois) de niveau d'eau, turbidité et salinité afin d'analyser finement la variabilité temporelle du bouchon vaseux estuarien sous l'effet de l'asymétrie de la marée et des stratifications de densité. Les nombreuses campagnes de mesures seront réalisées grâce aux moyens du LEEISA qui dispose des moyens navigants et humains nécessaires à ces déploiements nombreux ainsi qu'à l'expertise de l'équipe de l'Université de Bordeaux, spécialiste de l'étude des estuaires avec qui le LEEISA collabore depuis 2017 (Sottolichio et al., 2018).

### 2°) Présentation des enjeux de la thèse

L'ouest de la Guyane connaît depuis maintenant quelques années une forte croissance démographique. Un doublement de la population est attendu d'ici 2040, avec une concentration plus importante le long du littoral et des fleuves, ce qui fait que les villes le long du Maroni sont en plein essor. Cette pression démographique, combinée avec des projets industriels (mine d'or), augmente les enjeux en termes de gestion des aléas (crue, submersion) et des risques environnementaux (sédiments pollués au mercure vis à vis des écosystèmes). Pour faire face à cette croissance, la Communauté de Communes de l'Ouest Guyanais a besoin d'augmenter les capacités d'accueil du Port de l'Ouest notamment via des opérations de dragages, permettant l'accès à des navires à plus fort tirant d'eau. Une bonne connaissance de la dynamique hydro-sédimentaire de l'estuaire, ainsi que des outils de modélisation numérique sont indispensables pour mieux planifier ces opérations et pour analyser leur réel impact sur l'environnement physique, biologique et humain à court et à moyen terme. La thèse constitue une étape clé dans l'acquisition de ces connaissances.

Le présent sujet de thèse est proposé en vue d'apporter des éléments de connaissance pour une gestion durable de l'estuaire du Maroni amené à connaître un trafic maritime croissant et apporter des éléments de réponse réalistes et adaptés au développement des activités portuaires et aux risques associés.

La thèse est donc en parfaite adéquation avec les priorités scientifiques de l'Université de Guyane alliant développements méthodologiques innovants et réponses aux besoins du territoire Guyanais. De plus les retombées de ce travail pourront aussi intéresser les partenaires régionaux, à l'échelle du plateau des Guyanes, où les activités portuaires dans les grands estuaires sont aussi en plein essor.

## Références

- Capo, S., Sottolichio, A., Brenon, I., Castaing, P., Ferry, L., 2006. Morphology, hydrography and sediment dynamics in a mangrove estuary: The Konkoure Estuary, Guinea. *Marine Geology*, 230, 199-215.
- Dyer, K.R., 1997. Estuaries: A physical introduction. 2nd Edition. John Wiley & Sons, 195p
- Gardel, A., Gratiot, N., 2005. A satellite imagery-based method for monitoring mud bank migration rates, French Guiana, South America. *Journal of Coastal Research*, 21, 720-728.
- Jalon Rojas, I., S. Schmidt, A. Sottolichio (2017) Comparison of physical forcings affecting suspended sediment dynamics in two macrotidal, highly-turbid estuaries. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 198-B, 529-541, doi: 10.1016/j.ecss.2017.02.017
- Jouanneau, J.M., Pujos, M., 1988. Suspended matter and bottom deposits in the Maroni estuarine system. *Netherlands Journal of Sea Research*. 22, 99-108.
- Orseau, S., Lesourd, S., Huybrechts, N., Gardel, A., 2017. Hydro-sedimentary processes of a shallow tropical estuary under Amazon influence. The Mahury Estuary, French Guiana. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 189, 252-266.
- Ross, L., A. Valle-Levinson, A. Sottolichio, N. Huybrechts (2017) Lateral variability of subtidal residual flow at the mid-reaches of a macrotidal estuary. *J. of Geophysical Research - Oceans*. 122, 7651–7673, DOI: 10.1002/2016JC012504
- Sottolichio, A., P., Gardel, A., Huybrechts, N., Maury, T., Morvan, S. 2018. Premières observations de la dynamique intratidale de l'estuaire Maroni. Communication acceptée pour les XVème Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil de La Rochelle. 29-31 mai 2018.
- Sottolichio, A., P. Le Hir, P. Castaing (2001) Modeling mechanisms for the turbidity maximum stability in the Gironde estuary, France, in: W.H. McAnally, A.J. Mehta (Eds.), *Coastal and Estuarine Fine Sediment Processes*, Proceedings in Marine Sciences, Elsevier, Amsterdam, 373-386
- Valle-Levinson, A., 2010. Contemporary issues in estuarine physics. Ed. Cambridge, New York, 315 pp
- Wolanski, E., 1992. Hydrodynamics of mangrove swamps and their coastal waters. *Hydrobiologia*, 247: 141–161.

**Les étudiants candidats au sujet de thèse proposé doivent fournir aux porteurs du sujet et leur directeur de laboratoire les pièces suivantes :**

### Pièces à joindre au dossier :

- Copie d'une pièce d'identité
- Copie du diplôme Master (DEA ou équivalent)
- Copies des relevés de notes licence (L3) et master (M1 et M2)
- Une lettre de motivation du candidat
- CV complet
- Justificatif activité professionnelle si salarié(e)

 **LES DOSSIERS INCOMPLETS SERONT REFUSÉS**