

Sujet du stage : Suivi vidéo et quantification de l'impact de vagues de submersion sur des digues

Structure d'accueil : Laboratoire Commun KOSTARISK – Partenaire SIAME UPPA

Encadrants de stage : Camille Lavayssière et Denis Morichon

Début : février à juillet 2025

Durée : 6 mois

Localisation : Anglet (64)

Structure d'accueil

Le stage proposé s'effectuera dans le cadre du **Laboratoire Commun KOSTARISK**. KOSTARISK est un laboratoire commun transfrontalier de recherche dédié à l'étude des risques côtiers. Il associe 3 organismes partenaires : le laboratoire SIAME de l'Université de Pau et Pays de l'Adour (UPPA), le centre technologique espagnol AZTI et le centre de surveillance et de prévision Rivages Pro Tech (RPT) du groupe SUEZ. Ce dispositif s'appuie sur une forte complémentarité de leurs expertises respectives, construite sur la base d'une collaboration de plus de 15 ans. L'objectif de ce laboratoire est de fédérer des chercheurs issus des trois organismes afin de mettre en œuvre une coopération scientifique et technologique dans les domaines de la modélisation numérique, des systèmes de mesure physique et de l'analyse de données avancée, pour le développement d'outils d'aide à la gestion et à la mitigation des risques côtiers. L'équipe de KOSTARISK est composée de 5 enseignants-chercheurs, 11 chercheurs partenaires (6 pour RPT et 5 pour AZTI). Pour le présent stage, le candidat sera majoritairement accueilli chez le partenaire SIAME. Des échanges avec les deux autres partenaires pourront également être réalisés durant le stage.

SIAME est un laboratoire de recherche de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour (UPPA) dont les activités s'effectuent dans le domaine des sciences de l'ingénieur. L'unité est structurée en 4 équipes :

- Écoulements complexes et Energétiques (EE)
- Géo-matériaux et Structures du génie civil (GS)
- Interaction Vagues et Structures (IVS)
- Procédés Haute Tension (PHT)

Les activités de l'équipe IVS s'inscrivent dans la mission « Adapter les écosystèmes, forêts et montagnes pour les rendre plus résilients » de l'UPPA. Elles reposent sur des compétences en modélisation numérique à multi-échelles et en mesure expérimentale de terrain et de laboratoire. L'équipe est structurée autour de 3 axes : Interface terre-mer, Risques Côtiers et Écoulements à surface libre multi-phasique. Les activités de recherche dans le domaine de suivi et de l'observation des risques côtiers s'appuient sur des compétences de l'équipe PHT dans le domaine de la supervision et de l'analyse du signal. Le stage se déroulera en collaboration entre ses deux équipes.

Sujet du stage : Suivi vidéo et quantification de l'impact de vagues de submersion sur des digues

Les seuils de garanti des systèmes d'endiguement en zone côtière ont été essentiellement conçus dans le passé pour limiter les volumes de débordement lors d'événements extrêmes combinant de fortes marées et des tempêtes océaniques énergiques. Avec la tendance globale à l'élévation du niveau de la mer, la conception des infrastructures côtières peut être progressivement dépassée, tandis que les risques côtiers liés au débordement des vagues sont susceptibles d'augmenter. L'efficacité d'un grand nombre de systèmes de protection côtière dans le monde entier doit donc être réévaluée dans le contexte d'événements plus fréquents de débordement par paquets de mer. L'amélioration des ouvrages existants implique dans un premier temps de suivre et d'évaluer leur efficacité en conditions réelles pendant des tempêtes. La vidéométrie côtière, développée initialement pour le suivi morphologique des plages sableuses et la caractérisation de l'hydrodynamique littoral (Holland et al., 1997), présente de nombreux atouts pour ce type d'application. Cette technologie permet de réaliser une mesure non-intrusive, autonome et relativement peu coûteuse. En outre, elle permet de fournir des informations spatialisées à

des fréquences et une résolution adaptées aux processus physiques que l'on souhaite suivre dans des environnements exposés à l'impact des vagues, difficilement accessibles et par conséquent peu adaptés au déploiement de dispositifs de mesure traditionnels de type courantmètre ou capteurs de pression.

Dans ce contexte, le travail de stage proposé a pour objectif de développer une méthode de quantification de l'impact des vagues de submersion sur une digue à partir de l'analyse d'images vidéo. La digue située au pied du fort de Socoa à Ciboure constitue le site d'étude. Cette digue édifiée en haut d'un platier rocheux protège le port de Socoa des vagues et des tempêtes. Une station vidéo constituée de deux caméras a été déployée à proximité de la digue en 2021. Les images enregistrées ont déjà permis d'étudier l'influence du platier rocheux sur la dissipation des vagues lors de leur propagation (Nuyts et al., 2023).

Les principales composantes du travail attendu durant le stage seront les suivantes :

- Étude bibliographique sur l'application de la vidéométrie au suivi des processus littoraux et en particulier à l'impact des vagues sur des ouvrages.
- Prise en main d'outils d'acquisition et de traitement d'images.
- Définition d'indicateurs pour évaluer les régimes d'impact de vagues sur une digue à partir de l'exploitation d'images ou de séquences enregistrées
- Développement d'une méthode de traitement d'image de type timestack pour évaluer l'évolution temporelle des régimes d'impact sur un secteur particulier d'une digue.
- Développement d'une méthode de traitement d'une vidéo pour évaluer l'évolution spatio-temporelle des régimes d'impact le long d'une digue.
- Application des deux méthodes à une base de données couvrant une série d'évènements de tempête.
- Étudier la faisabilité d'étendre l'approche proposée à l'exploitation directe du flux vidéo.

Références

Holland, K. Todd, et al. "Practical use of video imagery in nearshore oceanographic field studies." *IEEE Journal of oceanic engineering* 22.1 (1997): 81-92.

Nuyts, S., Almar, R., Morichon, D., Dealbera, S., Abalia, A., Muñoz, J. M., ... & Regard, V. (2023). CoastCams: A MATLAB toolbox making accessible estimations of nearshore processes, mean water levels, and morphology from timestack images. *Environmental Modelling & Software*, 168, 105800.

Qualifications spécifiques du candidat

Stage fin d'étude Ingénieur ou Master II en lien avec le domaine du traitement d'image.

Compétences recherchées :

- Programmation : Python, OpenCV.
- Analyse d'images : algorithmes de détection, classification, extraction, caractérisation.

Qualités humaines et comportementales :

- Sérieux, fiabilité et engagement dans les missions.
- Attrait pour la science, la technicité, les nouvelles technologies et l'innovation.
- Travail en équipe, en interface multidisciplinaires.
- Autonomie et pragmatisme.

Candidatures (CV + lettre de motivation) à transmettre avant le 22/11/2024 à :

clavayssiere@univ-pau.fr

denis.morichon@univ-pau.fr