

# Proposition de stages en laboratoire de recherche

-----

**Lieu du stage : Laboratoire SIAME, Université de Pau et des Pays de l'Adour, 64600 Anglet, France.**

**Période : 2ème semestre de l'année scolaire 2013-2014**

L'équipe IVS du laboratoire SIAME EA 4581 (Université de Pau et des Pays de l'Adour, Campus d'Anglet, France) propose 4 stages de niveau M2 ou équivalent école d'ingénieur, dans le domaine de la simulation numérique de problèmes liés aux vagues. Les propositions venant d'étudiants de niveau M1 (ou équivalent 2ème année d'école d'ingénieur) seront également considérées. Les stages sont rémunérés 430€ par mois.

Compétences requises : calcul numérique, hydrodynamique, théorie des vagues, programmation.

Merci d'envoyer CV et lettre de motivation aux contacts indiqués pour chaque sujet.

---

## **Sujet 1 : Simulations numériques des états de mer (vagues) dans la zone côtière basque sur les 40 dernières années**

Récemment, la thèse d'Élodie Charles (2012) a permis de générer un jeu de données de climat de vague dans le Golfe de Gascogne très étendu en temps et en espace. Ces données ont été obtenues à partir de simulations numériques réalisées sur la période 1958-2001 à l'aide du modèle de vague Wavewatch III forcé par le champ de vent des simulations d'Arpège-Climat.

L'objectif de ce stage est de recalculer les spectres de houle sur la même durée mais avec une résolution plus grande dans la zone côtière basque qui est notre zone d'intérêt. Nous cherchons en effet dans le cadre d'un projet Aquitaine-Euskadi, qui démarre cette année pour une durée d'un an et demi, caractériser l'énergie de la houle de manière précise sur cette zone. Dans ce but, des simulations de propagation de vague utilisant les données de la thèse citée précédemment en condition limite seront réalisées afin d'affiner la résolution des données initiales. Ces simulations seront effectuées avec le modèle TOMAWAC (Benoit et al., 1996) qui résout par la méthode des éléments finis l'équation de conservation de la densité d'action de vague écrite sous une forme spectro-angulaire.

Le stage s'articulera autour des étapes suivantes :

- familiarisation avec les équations du modèle et avec son utilisation.
- recueil et familiarisation avec les données nécessaires aux simulations (bathymétrie, conditions limites, forçage de vent)
- Choix et justification des paramètres du modèle numérique et notamment du maillage.
- Validation. Pour cette étape, on pourra s'appuyer sur les points de mesures de la houle directionnelle présents dans la zone d'étude.
- Préparation de la simulation long terme.

– Simulations effectives

Encadrement : Stéphane Abadie et Philippe Maron

Contact : Stéphane Abadie (Professeur au SIAME)

[Stephane.abadie@univ-pau.fr](mailto:Stephane.abadie@univ-pau.fr). Tel : 05 59 57 44 21

---

### **Sujet 2 : Simulation numérique de tsunamis générés par des écoulements pyroclastiques**

Les îles volcaniques sont susceptibles de générer des tsunamis par différents processus : instabilité du flanc, écroulement de Caldera, écoulements pyroclastiques (i.e. mélange à haute température de particules solides, vapeur d'eau et gaz volcaniques). Un des objectifs du projet Européen ASTARTE (FP7, 2013-2016) auquel participent les encadrants du stage est l'amélioration de la modélisation des sources de tsunamis. L'objectif spécifique de ce stage est de mieux comprendre la génération de tsunami par écoulement pyroclastique par la simulation numérique. Le modèle utilisé sera le code Navier-Stokes multiphasique THETIS (développé à l'Université de Bordeaux) qui a déjà été employé dans des travaux liés aux tsunamis d'origine volcaniques (Abadie et al., 2010, Abadie et al., 2012). Au cours du stage, une étude bibliographique sera dans un premier lieu menée afin de mieux définir la rhéologie associée à ces écoulements particuliers. Cette rhéologie sera par la suite implémentée dans le code et validée sur un ou plusieurs cas tests à définir. Enfin, un plan d'expériences basé sur la simulation numérique sera construit avec pour objectif la mise en évidence des paramètres influençant le caractère tsunamigénique de ce phénomène.

Le stage se déroulera sur le campus d'Anglet de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour. L'encadrement sera assuré par Stéphane Abadie et Denis Morichon en collaboration avec Raphaël Paris, volcanologue au laboratoire Magma et Volcans de Clermont Ferrand.

Encadrement : Stéphane Abadie, Denis Morichon et Raphaël Paris.

Contact : Stéphane Abadie (Professeur au SIAME)

[Stephane.abadie@univ-pau.fr](mailto:Stephane.abadie@univ-pau.fr). Tel : 05 59 57 44 21

---

### **Sujet 3 : Étude à haute et basse fréquence de la zone d'influence du panache de l'Adour**

Les embouchures sont des environnements complexes mêlant des problématiques physiques, biologiques, géochimiques et sociales. La proposition de stage porte sur l'étude du site de l'embouchure de l'Adour et des plages avoisinantes qui constitue le site atelier du laboratoire SIAME. Le stagiaire prendra part au développement d'un nouveau modèle hydrodynamique 3D basé sur un maillage non structuré, sous TELEMAC3D (Abadie et al., 2008). Ce type de maillage doit permettre de concilier les différentes échelles spatio-temporelles impliquées dans la dynamique du panache de l'Adour, en offrant une modélisation cohérente du large jusqu'à la plage. La calibration et la validation du modèle s'appuieront sur les données acquises lors d'une campagne de mesure in situ, ainsi que sur l'utilisation d'images satellitaires MODIS et de l'imagerie vidéo (Morichon et al., 2008). Outre la validation du modèle hydrodynamique, l'objectif de ce stage est de mettre en évidence la complémentarité de l'approche numérique et de la télédétection spatiale et

terrestre. En effet, l'utilisation de ces différentes approches doit permettre d'appréhender le large spectre spatio-temporels des échelles caractéristiques du mouvement des masses d'eau en zone côtière qui vont du mètre à la dizaine de kilomètres et de l'heure à la journée.

**Bibliographie :**

Abadie, S., Brière, C., Dubranna, J., Maron, P, Rihouey, D., (2008). "Erosion generated by wave induced currents in the vicinity of a jetty : the study case of the relation between the Adour river mouth and Anglet's beach - France.", *Journal of Coastal Research*, 24, 1, 59-69.

Morichon, D., Dailloux, D., Aarnikhof S., Abadie S., (2008). « Using a shore-based video system to hourly monitor storm water plumes (Adour River, Bay of Biscay) ». *Journal of Coastal Research*. 24, 4C, 133-140.

L'encadrement sera assuré par Philippe Maron, Denis Morichon et Stéphane Abadie.

Contact : Philippe Maron (Maître de conférence au SIAME)

[philippe.maron@univ-pau.fr](mailto:philippe.maron@univ-pau.fr), Tel : 05 50 57 44 29

---

**Sujet 4 : Étude numérique d'un jet de rive (swash) sur des plages rugueuses imperméables**

La zone de jet rive (zone de swash) est la partie de la plage alternativement immergée par le déferlement des vagues. Ce compartiment de plage est caractérisé par un écoulement transitoire, turbulent et aéré. Pour mieux appréhender les importants mouvements sédimentaires associés à cette partie de la plage, il convient au préalable d'étudier la structure de l'écoulement à la surface de la plage. L'approche adoptée au laboratoire SIAME repose sur la simulation numérique par méthodes VOF qui permet de rendre compte des écoulements violents, multiphasiques, à surface libre (Desombre et al., 2013). Dans le cadre de ce stage, la plage sera considérée comme étant imperméable et rugueuse. Le stage portera sur l'étude de l'influence de la rugosité sur la dynamique du jet de rive. Dans un premier temps, le stagiaire étudiera les différentes approches permettant de simuler un écoulement turbulent au dessus d'une surface rugueuse avec un modèle RANS. La méthode retenue sera implémentée dans le code de calcul numérique THETIS utilisé au laboratoire. La simulation d'un jet de rive sur une plage rugueuse sera ensuite testée et validée en comparant le modèle numérique avec des données issues d'expériences réalisées en laboratoire (Kikkert et al., 2012). Ce travail participera également aux travaux portant sur l'étude de l'impact d'un tsunami en terme d'inondation, également réalisés au sein du laboratoire.

**Bibliographie :**

J. Desombre, D. Morichon, et M. Mory, « RANS v2-f simulation of a swash event: Detailed flow structure », *Coastal Engineering*, vol. 71, p. 1-12, janv. 2013.

G. A. Kikkert, T. O'Donoghue, D. Pokrajac, et N. Dodd, « Experimental study of bore-driven swash hydrodynamics on impermeable rough slopes », *Coastal Engineering*, vol. 60, p. 149-166, févr. 2012.

L'encadrement sera assuré par Denis Morichon.

Contact : Denis Morichon (Maître de conférence au SIAME)  
[denis.morichon@univ-pau.fr](mailto:denis.morichon@univ-pau.fr), tel : 05 59 57 44 20

---