

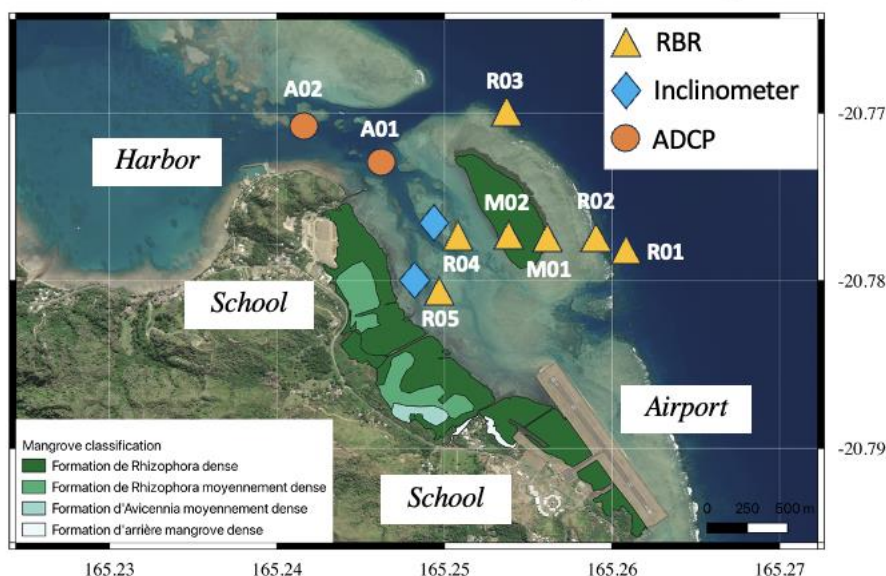
Circulation moyenne et modulation du setup dans un contexte de platier récifal et de mangrove exposé aux dépressions tropicales

La diversité des lagons et des littoraux de la Nouvelle-Calédonie en termes de morphologie, de substratum et d'exposition aux houles cycloniques entraîne des surcotes marines contrastées. A Nouméa, leur simulation par la modélisation à travers des études de processus (ensachage des lagons étroits) ou régionales (modélisation probabiliste des niveaux extrêmes cycloniques) a conduit à l'émergence d'une expertise dans le domaine de l'aléa vague-submersion, mise à profit dans le cadre du PPR FUTURISKS (risques côtiers passés à futurs dans les territoires d'Outre-Mer insulaires tropicaux français : des impacts aux solutions).

Sur la côte Est de la Grande Terre, les lagons ouverts sont directement exposés aux trajectoires cycloniques en provenance de la zone tropicale entre les îles Salomon et le Vanuatu. A la faveur de large passes, les vagues peuvent directement impacter d'anciennes terrasses récifales, sans déferler sur le récif barrière comme c'est le cas sur la majeure partie de la côte Ouest. Un site d'étude original, localisé sur la commune de Touho a été identifié et a récemment fait l'objet d'une instrumentation (Ifremer-IRD) au cours de la saison cyclonique 2021/2022 combinant capteurs de pression, courantomètre et inclinomètres. La géomorphologie du site se structure autour d'un îlot de mangrove (800x200 m²) bordé par un récif frangeant et ceinturé par un chenal de vidange au nord et au sud. En arrière de la mangrove, de nombreux enjeux sociétaux existent le long du littoral : habitations, aéroport, infrastructures scolaires et axes de communication. Via l'étude des processus physiques régissant le développement de niveaux marins extrêmes et les phénomènes de submersion, l'étude de ce site expérimental permettra non seulement d'analyser l'impact de l'îlot sur la circulation moyenne locale, mais aussi d'estimer le potentiel de cette solution naturelle pour la protection des enjeux sociétaux en Nouvelle-Calédonie et plus largement d'Outre Mer.

Le stage vise à reproduire le contexte météo-marin et la circulation induite par le déferlement moyennant une modélisation 3D couplée vagues-courant (Lavaud et al. 2022 ; Pezerat et al., 2022 ; Martins et al., 2022). Les différentes étapes pour y parvenir viseront à déconvoluer les processus concourant au contrôle de l'élévation marin et des courants : contrôle exercé par le contexte bathymétrique (e.g. absence/présence du chenal de vidange ; absence/présence d'obstacles et variation de la pente du talus), puis contrôle exercé par la circulation 3D induite sur le setup (e.g. sensibilité des différents termes représentés dans le formalisme Vortex Force ; sensibilité à la rugosité de fond). Ces étapes mobiliseront l'outil de modélisation SCHISM couplé à WWM et SWAN, moyennant des configurations idéalisées et réalistes. Une modélisation SCHISM-SWAN intégrant les palétuviers sous la forme de cylindres immergés (Dalrymple et al. 1984 ; Burger 2005 ; Parvathy K G et al., 2017) permettra, en outre, d'explorer la déformation des vagues exercée par la mangrove et de documenter les effets induits sur le setup. Enfin, à la lumière des résultats obtenus issus des observations, les limites d'usage d'une modélisation des vagues à phase moyennée dans ce contexte spécifique (platiers et mangroves) pourront être discutées.

Typologie de la mangrove de Touho, distribution des enjeux humains et localisation des instruments immergés dans le lagon



Encadrement

IRD, Nouméa : Jérôme Lefèvre (IR, UMR ENTROPIE) accueil administratif et encadrement du candidat. Il assure une aide dans le design des maquettes, la pratique des modélisations avec SCHISM-WWM/SWAN, facilite la production des données de forçage (contexte météo-marin) et environnemental (carte de rugosité, bathy etc.) et apporte une aide dans l'exploration des résultats.

IRD, Nouméa : Maxime Duphil (Doctorant, UMR ENTROPIE) est à l'origine de la campagne de mesure sur la mangrove de Touho. Il assure un transfert des données observées, et contribue à la fourniture de MNT topo-bathy, des cartes de rugosité et de densité de végétation (levés drone). Il valorise les résultats de la modélisation produits par le/la candidat(e) pour ses travaux de thèse.

CNRS/LIENSs, La Rochelle : Kévin Martins (CR) et Xavier Bertin. Le LIENSs est à l'origine de plusieurs développements numériques intervenant dans le couplage houle-courant de SCHISM et est expert dans l'analyse des données de vagues et courant. Le LIENSs orientera les lests de sensibilité et conseillera sur les paramétrisations et réglages de la physique de SCHISM et WWM/SWAN, en s'appuyant sur son expérience de modélisation numériques de l'hydrodynamique récifale avec le modèle SCHISM/WWM sur d'autres sites d'étude du projet FUTURISKS (notamment Ile des Caraïbes et Mayotte).

Conditions d'accueil

- Hébergement sur site en cours d'arbitrage
- Indemnité de stage de 3500 euros (6 mois)

Bibliographie

Lavaud, L., Bertin, X., Martins, K., Dausse, D., Coulombier, T., and Pezerat, M. (2022), Wave dissipation and mean circulation on a shore platform under storm wave conditions, *Journal of Geophysical Research: Earth Surface* 127(3), e2021JF006466. Doi:10.1029/2021JF006466.

Martins, K., Bertin, X., Mengual, B., Pezerat, M., Lavaud, L., Guérin T., and Zhang, Y. J., 2022. Wave-induced mean currents and setup over barred and steep sandy beaches. *Ocean Modelling* 179, 102110. Doi:10.1016/j.ocemod.2022.102110.

Pezerat, M., Bertin, X., Martins, K., and Lavaud, L., 2022. Cross-shore distribution of the wave-induced circulation over a dissipative beach under storm wave conditions. *Journal of Geophysical Research: Earth Surface* 127(3), e2021JC018108. Doi:[10.1029/2021JC018108](https://doi.org/10.1029/2021JC018108).

Dalrymple RA, Kirby JT, Hwang PA (1984) Wave diffraction due to areas of energy dissipation. *Journal of the Waterway, Port, Coastal and Ocean Division* 110: 67–79.

Burger B (2005) *Wave attenuation in mangrove forests*. MSc Thesis, Delft University of Technology, Delft.

K G P, Bhaskaran PK. Wave attenuation in presence of mangroves: A sensitivity study for varying bottom slopes. *The International Journal of Ocean and Climate Systems*. 2017;8(3):126-134. doi:[10.1177/1759313117702919](https://doi.org/10.1177/1759313117702919)