

Contexte :

Plus de 275 millions de personnes vivent à moins de 10 kilomètres des côtes et à moins de 30 kilomètres des récifs coralliens (Hoegh-Guldberg et al., 2019). Les populations en bord de littoral peuvent ainsi jouir d'une protection côtière plus ou moins efficace grâce aux assemblages coralliens situés au large des côtes (Ferrario et al., 2014). En effet, les récifs agissent comme des brise-lames submergés et cassent les vagues, dissipant ainsi l'énergie venue du large, avant qu'elles n'inondent les communautés côtières. De récentes études montrent que pour que l'énergie des vagues soit dissipée, la combinaison de deux facteurs géomorphologiques est indispensable :

- D'une part, plus l'espace entre la vague et le récif est faible, plus l'énergie sera dissipée.
- D'autre part, plus le récif possède de relief (i.e. complexité structurelle) plus il sera à même de contrer l'énergie provenant des vagues.

Un récif optimal à l'obstruction de l'énergie houlomotrice sera donc un récif haut et complexe (Harris et al., 2018).

Hélas cette fonction de protection se voit menacée par les activités anthropiques et le changement climatique (Hughes et al., 2017). D'une part, une augmentation moyenne du niveau de la mer de plus de 83 centimètres est attendue pour la fin du siècle (Oppenheimer et al., 2019). Cette élévation augmente l'espace entre la vague située à la surface et les récifs coralliens situés sur les fonds. Si la croissance corallienne n'est pas suffisante, l'énergie provenant des vagues au large ne sera plus dissipée, conduisant à des épisodes d'inondation lors de fortes tempêtes (Nunn et al., 2017).

Objectif :

Un des axes du projet Reef Services mené par Valeriano Parravicini vise à définir quels sont ces risques en Polynésie française en basant les premières études sur l'île de Mo'orea. Son doctorant Jérémy Carlot a déjà défini la complexité des récifs coralliens (Carlot et al., 2020) ainsi que la croissance corallienne des taxons dominants (in prep.).

Le but de ce stage sera donc d'évaluer l'accrétion récifale en se basant sur les études de Chris T. Perry concernant les bilans en carbonate de calcium (CaCO_3) (Perry et al., 2018; Perry et al., 2012). L'étudiant définira ainsi :

- 1) Les gains en CaCO_3 provenant des coraux en utilisant la base de suivi du CRIOBE (<http://www.criobe.pf>) et les études mené par Jeremy Carlot (in prep.).
- 2) Les gains en CaCO_3 provenant des Algues Corallines (CCA) en se servant des études de Hendrikje Jorissen et Maggy Nugues.(Jorissen et al., 2020)
- 3) La bioérosion en utilisant la base de suivi du CRIOBE (<http://www.criobe.pf>).

Ainsi, l'étudiant pourra définir un bilan net de Carbonates et le convertir en accrétion récifale afin de comparer ses estimations aux dernières actuelles (Montaggioni et al., 1997).

Encadrement :

L'étudiant sera encadré par Jérémy Carlot et Valeriano Parravicini au sein du CRIOBE à Perpignan (58 avenue Paul Alduy, Bâtiment R) si les conditions sanitaires le permettent (COVID-19). Il sera accueilli deux mois (1^{er} Mars au 30 Avril 2021). Le stage ne sera pas rémunéré.

Compétences :

- Licence en Écologie (Marine serait un plus)
- Connaissances dans les outils de codage (R ou Python)
- Sérieux, Motivation et assiduité

Références :

- Carlot, J., Rovère, A., Casella, E., Harris, D., Grellet-Muñoz, C., Chancerelle, Y., Dormy, E., Hedouin, L., & Parravicini, V. (2020). Community composition predicts photogrammetry-based structural complexity on coral reefs. *Coral Reefs*, 39(4), 967–975. <https://doi.org/10.1007/s00338-020-01916-8>
- Ferrario, F., Beck, M. W., Storlazzi, C. D., Micheli, F., Shepard, C. C., & Airoidi, L. (2014). The effectiveness of coral reefs for coastal hazard risk reduction and adaptation. *Nature Communications*, 5(1), 3794. <https://doi.org/10.1038/ncomms4794>
- Harris, D. L., Rovere, A., Casella, E., Power, H., Canavesio, R., Collin, A., Pomeroy, A., Webster, J. M., & Parravicini, V. (2018). Coral reef structural complexity provides important coastal protection from waves under rising sea levels. *Science Advances*, 4(2), eaao4350. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aao4350>
- Hoegh-Guldberg, O., Pendleton, L., & Kaup, A. (2019). People and the changing nature of coral reefs. *Regional Studies in Marine Science*, 30, 100699. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rsma.2019.100699>
- Hughes, T. P., Barnes, M. L., Bellwood, D. R., Cinner, J. E., Cumming, G. S., Jackson, J. B. C., Kleypas, J., van de Leemput, I. A., Lough, J. M., Morrison, T. H., Palumbi, S. R., van Nes, E. H., & Scheffer, M. (2017). Coral reefs in the Anthropocene. *Nature*, 546(7656), 82–90. <https://doi.org/10.1038/nature22901>
- Jorissen, H., Baumgartner, C., Steneck, R. S., & Nugues, M. M. (2020). Contrasting effects of crustose coralline algae from exposed and subcryptic habitats on coral recruits. *Coral Reefs*, 39(6), 1767–1778. <https://doi.org/10.1007/s00338-020-02002-9>
- Montaggioni, L. F., Cabioch, G., Camoin, G. F., Bard, E., Ribaud Laurenti, A., Faure, G., Déjardin, P., & Récy, J. (1997). Continuous record of reef growth over the past 14 ky on the mid-Pacific island of Tahiti. *Geology*, 25(6), 555–558.
- Nunn, P., Kohler, A., & Kumar, R. (2017). Identifying and assessing evidence for recent shoreline change attributable to uncommonly rapid sea-level rise in Pohnpei, Federated States of Micronesia, Northwest Pacific Ocean. *Journal of Coastal Conservation*, 21(6), 719–730. <https://doi.org/10.1007/s11852-017-0531-7>
- Oppenheimer, M., Glavovic, B., Hinkel, J., van de Wal, R., Magnan, A. K., Abd-Elgawad, A., Cai, R., Cifuentes-Jara, M., DeConto, R. M., Ghosh, T., Hay, J., Isla, F., Marzeion, B., Meyssignac, B., & Sebesvari, Z. (2019). Sea Level Rise and Implications for Low Lying Islands, Coasts and Communities. *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*, 355(6321), 126–129.
- Perry, C., Alvarez-Filip, L., Graham, N. A. J., Mumby, P. J., Wilson, S. K., Kench, P. S., Manzello, D. P., Morgan, K. M., Slangen, A. B. A., Thomson, D. P., Januchowski-Hartley, F., Smithers, S. G., Steneck, R. S., Carlton, R., Edinger, E. N., Enochs, I. C., Estrada-Saldívar, N., Haywood, M. D. E., Kolodziej, G., ... Macdonald, C. (2018). Loss of coral reef growth capacity to track future increases in sea level. *Nature*, 558(7710), 396–400. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0194-z>
- Perry, C. T., Edinger, E. N., Kench, P. S., Murphy, G. N., Smithers, S. G., Steneck, R. S., & Mumby, P. J. (2012). Estimating rates of biologically driven coral reef framework production and erosion: a new census-based carbonate budget methodology and applications to the reefs of Bonaire. *Coral Reefs*, 31(3), 853–868. <https://doi.org/10.1007/s00338-012-0901-4>