

Offre de Stage IPSL 2021

(soutenu par le programme EUR IPSL-*Climate Graduate School*)

Titre du sujet de stage : **Le futur des coraux à long terme et rétroactions sur le cycle du carbone**



Description du sujet :

Les coraux, qui jouent un rôle prépondérant dans de nombreux écosystèmes marins, sont particulièrement étudiés dans le contexte du changement climatique. En effet, les changements de températures et vagues de chaleur associées, l'acidification, ou encore les changements de niveau marin impactent leur développement. Leur futur est donc incertain. Par ailleurs, à long terme le développement des coraux modifie le cycle du carbone car la formation de carbonate de calcium change les équilibres de la chimie des carbonates dans l'océan. Il en résulte que moins il y a de coraux plus le CO_2 atmosphérique diminue. Or jusqu'à présent le développement des coraux n'était pas pris en compte dans les modèles de climat, ce qui limite les prédictions sur leur évolution futur (en particulier en tenant compte de multiples facteurs de façon simultanée) et empêche d'évaluer le possible impact sur le cycle du carbone et le CO_2 atmosphérique à long terme.

Dans ce stage, nous proposons d'utiliser le modèle iLOVECLIM (modèle couplé climat-carbone rapide simulant ~ 700 ans /jour) dans lequel un module de coraux a été récemment ajouté. Nous réaliserons des simulations futures pour tester la réponse du système à des scénarios d'émission de CO_2 sur plusieurs milliers d'années. Le/la stagiaire réalisera des simulations numériques et les analysera en comparant les évolutions en réponse aux différents scénarios et en prenant en compte ou pas les coraux et leur réponse aux différentes variables environnementales (température, pH, niveau marin).

Le stage se déroulera principalement au LSCE (Saclay), avec des réunions au LOCEAN (Paris).

Résumé en anglais :

Corals play a fundamental role for marine ecosystems, but their future is threatened by multiple changes such as warming, ocean acidification or sea level rise. In addition, changes in coral distribution and production can modify the long-term carbon cycle and ultimately the atmospheric CO₂ concentration. We will use a coupled carbon-climate model including a new coral module to evaluate the future changes of corals and their long term impact on the carbon cycle.

References:

Bouttes, N., Roche, D. M., Mariotti, V., and Bopp, L.: Including an ocean carbon cycle model into iLOVECLIM (v1.0), *Geosci. Model Dev.*, 8, 1563–1576, <https://doi.org/10.5194/gmd-8-1563-2015>, 2015.

Eyre, Bradley D., Cyronak, T., Drupp, P., et al., Coral reefs will transition to net dissolving before end of century, *Science*, 359, 908-911, 2018

Goosse, H., Brovkin, V., Fichefet, T., Haarsma, R., Huybrechts, P., Jongma, J., Mouchet, A., Selten, F., Barriat, P.-Y., Campin, J.-M., Deleersnijder, E., Driesschaert, E., Goelzer, H., Janssens, I., Loutre, M.-F., Morales Maqueda, M. A., Opsteegh, T., Mathieu, P.-P., Munhoven, G., Pettersson, E. J., Renssen, H., Roche, D. M., Schaeffer, M., Tartinville, B., Timmermann, A., and Weber, S. L.: Description of the Earth system model of intermediate complexity LOVECLIM version 1.2, *Geosci. Model Dev.*, 3, 603–633, <https://doi.org/10.5194/gmd-3-603-2010>, 2010.

Jones, N. S., Ridgwell, A., and Hendy, E. J.: Evaluation of coral reef carbonate production models at a global scale, *Biogeosciences*, 12, 1339–1356, <https://doi.org/10.5194/bg-12-1339-2015>, 2015.

Kleypas, J. A. Modeled estimates of global reef habitat and carbonate production since the last glacial maximum. *Paleoceanography*, 12(4), 533-545, 1997.

Kleypas, JA, Buddemeier, RW, Archer, D; et al., Geochemical consequences of increased atmospheric carbon dioxide on coral reefs, 284, 118-120, 1999.

Kwiatkowski, L., Torres, O., Bopp, L., et al., Twenty-first century ocean warming, acidification, deoxygenation, and upper-ocean nutrient and primary production decline from CMIP6 model projections, *Biogeosciences*, 17, 3439-3470, 2020

Perry, Chris T.; Alvarez-Filip, L., Graham, N. A. J., et al., Loss of coral reef growth capacity to track future increases in sea level, *Nature*, 558, 396+, 2018

Responsables du stage (Nom/prénom/statut) :

Bouttes Nathaëlle/CRCN CNRS (LSCE)

Kwiatkowski Lester/CRCN CNRS (LOCEAN)

en collaboration avec Guy Munhoven (Université de Liège)

Laboratoires concernés : LSCE et LOCEAN

Equipe de recherche concernée (si pertinent) : CLIM (LSCE)

Niveau du stage (Licence, M1, M2, internship) : M2 ou M1

Licence ou Master(s) où sera proposé le sujet : ECLAT, MOCIS, WAPE

Thème scientifique de l'IPSL concerné : Biogéochimie marine, écologie et ressources

Durée du stage : 5 mois

Période : 15/01/2021 → 14/06/2021