

ReefTEMPS documente l'impact local du changement climatique et les paramètres qui influent sur la résilience des écosystèmes récifaux

Hocdé R.¹, Sylvie Fiat S.², Varillon D.³, Magron F.⁴, Allenbach M.⁵, Hoibian T.⁵, N'Yeurt A.D.R.⁶, Ganachaud A.⁷, Menkes C.², Pelletier B.⁸, Aucan J.⁴

¹ MARBEC, Univ Montpellier, CNRS, Ifremer, IRD, Montpellier, France

² ENTROPIE, IRD, Univ. La Réunion, CNRS, Ifremer, Univ. Nouvelle-Calédonie, Nouméa, Nouvelle-Calédonie

³ US IMAGO, IRD, Nouméa, Nouvelle-Calédonie

⁴ Pacific-Community-SPC, Nouméa, Nouvelle-Calédonie

⁵ UNC, Nouméa, Nouvelle-Calédonie

⁶ USP PaCE-SD, Fidji

⁷ LEGOS, IRD, Toulouse, France / Nouméa, Nouvelle-Calédonie

⁸ GEOAZUR, IRD, Nouméa, Nouvelle-Calédonie

Mots clef : *température, pression, mesures de vagues, séries temporelles, Pacifique insulaire, observatoire côtier, service d'observation par capteurs, données FAIR, IR ILICO*

Résumé étendu

Réseau d'observation des eaux côtières du Pacifique insulaire

Le SNO ReefTEMPS est un réseau d'observation du domaine côtier dans le Pacifique Sud et Ouest déployé en 2010 et intégrant des suivis depuis 1958 (<http://www.reeftemps.science/>). Il fait partie de l'infrastructure de recherche nationale littorale et côtière (ILICO) (Cocquempot et *al.* 2019) et alimente en données d'observation le pôle de données ODATIS de l'IR DATA TERRA.

7 paramètres physiques (température, pression...) sont suivis sur une centaine de plateformes couvrant 14 pays de la région Pacifique, dont les trois territoires français. Le réseau de capteurs s'appuie principalement sur des solutions autonomes du fait de l'accès difficile ou éloigné de certaines stations (Hocdé et *al.* 2021). Des capteurs connectés permettent la transmission de données en temps réel lorsque l'environnement le permet. Dans l'esprit de l'open data et du FAIR, toutes les données ReefTEMPS sont librement accessibles via des services web pour la visualisation, l'accès et le téléchargement (<http://www.reeftemps.science/donnees>) (Fiat et *al.* 2021). Un jeu de données contenant toutes les séries temporelles disponibles est également publié semestriellement sur le portail de données SEANOE (<https://doi.org/10.17882/55128>) (Varillon et *al.* 2021).

Observation du climat de la houle à long-terme, ainsi que des évènements de vagues extrêmes, tsunamis occasionnels et périodes de retour

Les données de capteurs de pression positionnés sur la pente externe du récif barrière ainsi qu'à l'intérieur des lagons, combinées à la transmission en temps réel d'une bouée houlographe, ont permis de mettre en évidence l'intensité et l'impact des vagues lors de deux épisodes de dépression tropicale (mars 2020 et mars 2021), d'une forte houle extra-tropicale et d'un tsunami (septembre 2015). Les données d'observation enregistrées ont d'ailleurs été comparées aux simulations numériques dans le cadre de la re-contextualisation seismo-tectonique du séisme du 5 décembre 2018 dans l'archipel des îles Loyauté, en Nouvelle-Calédonie (Roger et *al.* 2021). Les données d'observation révèlent également le rôle majeur du récif barrière dans l'atténuation de l'énergie et donc de la protection du littoral.

Suivi de la température sur le long-terme

Les séries temporelles de températures, avec plus de 60 ans de données acquises en Nouvelle-Calédonie, mettent en évidence une tendance à long-terme du réchauffement des eaux côtières de $+0,14^{\circ}\text{C}$ par décennie (fig. 1).

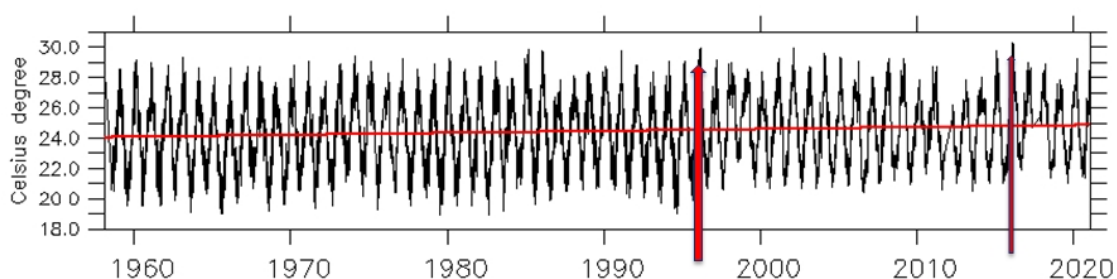


Figure 1. Evolution de la température de surface (2m) du lagon de Nouvelle-Calédonie (Anse Vata) depuis 1958 en homogénéisant les données historiques mensuelles au seuil et les données d'acquisition de ReefTEMPS. Les épisodes de blanchissement sont indiqués par les flèches rouges.

Des épisodes de types "vagues de chaleur" sont également enregistrés (fig. 2), certains ayant entraîné un blanchissement des coraux.

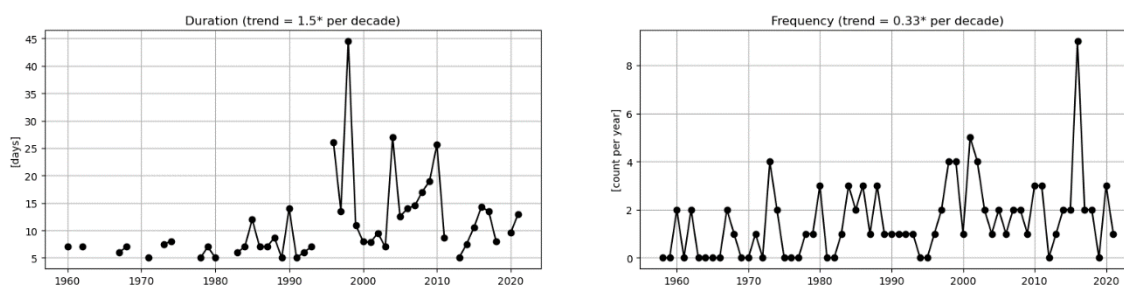


Figure 2. Vagues de chaleur océaniques mesurées dans le lagon de Nouvelle-Calédonie (Anse Vata).

Nous rappellerons également quelques résultats précédemment publiés par plusieurs équipes de recherche afin d'illustrer l'intérêt de diffuser le plus librement possible des données d'observation.

Et pour le futur ?

ReefTEMPS documente l'impact local du changement climatique avec une évolution de +0.14°C par décennie de la température de surface (2m) du lagon de Nouvelle-Calédonie (Anse Vata) depuis 1958. Des blanchissements de coraux ont déjà été observés en 1995-1996 et 2016. Quel sont les seuils déclencheurs ? Que vont devenir les événements extrêmes ? Ces vagues de chaleur océaniques plus fréquentes et plus intenses auront-elles dans le futur un impact sur la résilience des écosystèmes récifaux ? D'après les modèles de climat, le blanchissement annuel devient possible sans adaptation de 60% des coraux globaux dès 2040 dans le pire des cas. (Van Hooidonk et al. 2013). Mais les modèles de climat sont-ils valides à cette échelle ? Les données d'observation des eaux côtières restent nécessaires dans le Pacifique insulaire et plus largement de l'ensemble des zones coralliennes tropicales.

Cocquempot L., Delacourt C., Paillet J., Riou P., Aucan J., Castelle B., Charria G., Claudet J., Conan P., Coppola L., Hocdé R., Planes S., Raimbault P., Savoye N., Testut L. & Vuillemin R. 2019. Coastal Ocean and Nearshore Observation: A French Case Study. *Front. Mar. Sci.* 6, 324 doi:[10.3389/fmars.2019.00324](https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00324).

Fiat S., Aucan J., Varillon D. & Hocdé R. 2021.. ReefTEMPS, FAIRs access to Reef ecosystem environmental measurements. IMDIS 2021, Apr 2021, Amsterdam, Denmark. Bollettino di Geofisica, Vol.62 - Supplement, 2021, 321 pages, 62, pp.307-308, Bollettino di Geofisica. HAL: [ird-03216386](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03216386)

Hocdé R., Fiat S., Varillon D., Aucan J. 2021. ReefTEMPS: the Pacific Insular Coastal Waters Observation Network [Poster]. *9th EuroGOOS International Conference – Advances in Operational Oceanography: Expanding Europe's ocean observing and forecasting capacity*, May 3-5 2021, Virtual. HAL: [hal-03335231](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03335231)

Roger J., Pelletier B., Duphil M., Lefèvre J., Aucan J., Lebellegard P., Thomas B., Bachelier C. & Varillon D. 2021. The M_w 7.5 Tadine (Maré, Loyalty Islands) earthquake and related tsunami of 5 December 2018: seismotectonic context and numerical modeling. *Natural Hazards and Earth System Sciences* 21, 3489–3508 doi:[10.5194/nhess-21-3489-2021](https://doi.org/10.5194/nhess-21-3489-2021).

Van Hooidonk R., Maynard J. A. & Planes S. 2013. Temporary refugia for coral reefs in a warming world. *Nature Clim Change* 3, 508–511 doi:[10.1038/nclimate1829](https://doi.org/10.1038/nclimate1829).

Varillon David, Fiat Sylvie, Magron Franck, Allenbach Michel, Hoibian Thierry, de Ramon N'Yeurt Antoine, Ganachaud Alexandre, Aucan Jérôme, Pelletier Bernard, Hocdé Régis (2021). ReefTEMPS : The Pacific Island coastal ocean observation network. *SEANOE*. doi:[10.17882/55128](https://doi.org/10.17882/55128)