



Influence des événements météo-marins : Tuamotu

Class. N° 1, Fiche 2

Valentin PILLET — Virginie DUVAT

UMR LIENSs 7266 – La Rochelle Université — CNRS | 2 Rue Olympe de Gouges, 17000, La Rochelle

INTRODUCTION DU SUJET

Les îles coralliennes des atolls sont très exposées aux impacts des événements météo-marins de moyenne et de forte intensité, qui constituent des facteurs de contrôle majeurs de leur formation – les îles de la façade est, exposée aux cyclones, de nombreux atolls des Tuamotu sont principalement constituées de dépôts cycloniques – et de leur évolution récente.

Les impacts des cyclones tropicaux sur la morphologie et l'évolution des îles des atolls sont à ce jour bien connus, ayant fait l'objet de nombreuses études dans plusieurs régions du monde. Si l'on retient en général que ces événements extrêmes sont destructeurs (érosion des plages, endommagement des habitations, destruction des cocoteraies...), l'on oublie souvent qu'ils alimentent les îles en matériel sédimentaire frais arraché au récif corallien. En revanche, les impacts des événements météo-marins de moyenne intensité, comme les dépressions tropicales qui n'atteignent pas le stade de cyclone, sont mal connus, car ces événements passent davantage inaperçus et sont par conséquent peu étudiés.

Cette fiche de synthèse présente l'influence de ces deux types d'événements météo-marins sur l'évolution des îles de plusieurs atolls des Tuamotu. Elle se concentre sur les impacts des cyclones Orama (févr. 1983), Reva (mars 1983) et Veena (avr. 1983) sur les îles des atolls de Takapoto, Rangiroa (d'Avatoru à Tiputa) et Mataiva. Ces cyclones, dont la période de retour est élevée (estimée à 39 ans dans l'ouest des Tuamotu), ont généré des vents de 165 à 185 km/h et des houles de 4 à 9 m de hauteur sur les côtes exposées de ces atolls. En complément, cette fiche expose les impacts de la dépression tropicale qui a touché l'atoll de Fakarava en février 2017. Cette dépression a généré des vents de 74 à 106 km/h et des houles de l'ordre de 4 m de hauteur sur la côte océanique de l'île sur laquelle se trouve le village de Rotoava. Ce type d'événement a une période de retour de 2 à 3 ans. L'étude des impacts de ces deux types d'événements permet de mettre en évidence leurs impacts à la fois érosifs et constructeurs sur les îles des atolls.

Pour évaluer les impacts de ces événements, trois indicateurs sont utilisés :

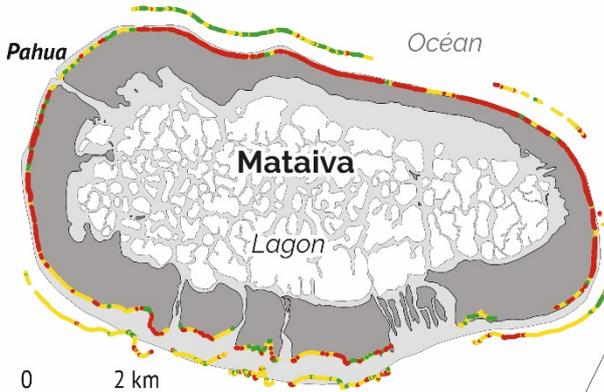
- **La limite de végétation (du côté de l'océan)** constitue un indicateur fiable pour détecter les impacts des événements météo-marins extrêmes sur la partie stabilisée (et donc sur la superficie) des îles coralliennes.
- **Le pied de plage**, qui correspond à la limite entre la plage (remaniée quotidiennement par les agents marins et atmosphériques) et le platier récifal, permet d'évaluer les impacts de ces événements sur la plage (apport ou prélèvement de sédiments).
- **La limite des dépôts cycloniques vers l'intérieur des terres** permet d'évaluer l'étendue de l'île qui bénéficie d'apports sédimentaires lors de ces événements, qui fournit aussi des indications sur l'étendue des zones submergées.

Parce que les cyclones tropicaux étudiés ici sont anciens, la détection de leurs impacts sur les îles repose uniquement sur l'analyse comparée des photographies aériennes disponibles pré-cyclones (1981) et post-cyclones (1984). L'analyse comparée d'images satellites a été utilisée pour évaluer les impacts de la dépression de février 2017 sur l'atoll de Fakarava. Elle a été complétée par des relevés de terrain effectués le lendemain et un an après cet événement.

FIGURES DE SYNTHÈSE

1 Influence des cyclones tropicaux

Reva et Veena (Duvat et al., 2017)



Comportement du trait de côte

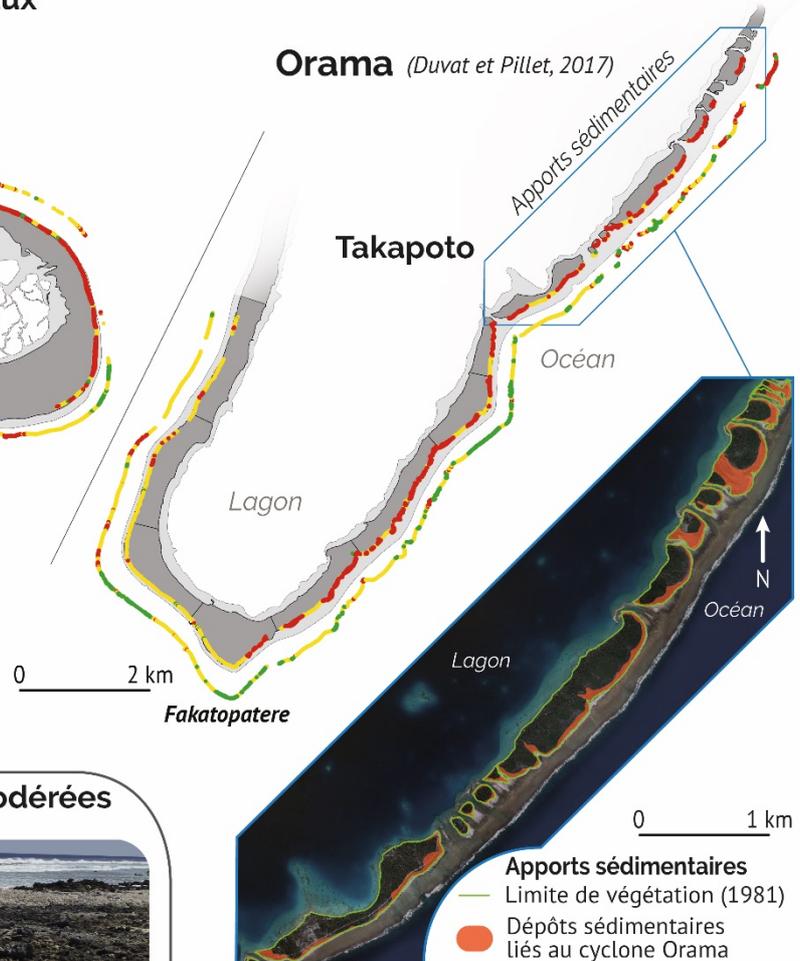
- Avancée ($x > +4m$)
- Stabilité ($-4m \leq x \leq +4m$)
- Recul ($x < -4m$)

Indicateurs

- A Limite de végétation
- B Pied de plage



Orama (Duvat et Pillet, 2017)



2 Influence des dépressions modérées

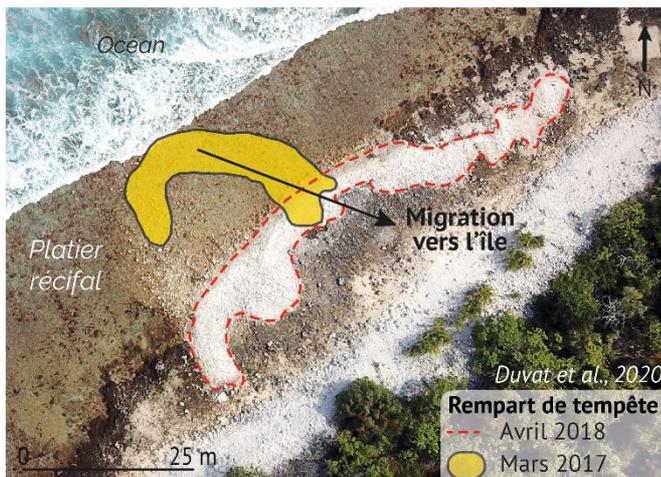
Remparts de tempête



Duvat et al., 2020



Duvat et al., 2020

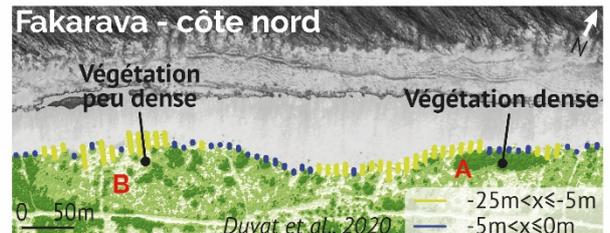


Duvat et al., 2020

Rempart de tempête
 --- Avril 2018
 — Mars 2017

3 Le rôle de la végétation côtière

Atténuation de l'énergie des houles



La végétation indigène côtière atténue l'énergie des houles et favorise l'accumulation de sédiments.

(A) Lorsque la végétation est dense, le recul du trait de côte est limité (entre 0 et -5m). Les sédiments transportés par les houles sont piégés et contribuent au développement des crêtes de plage.

(B) À l'inverse, ce recul est plus important où la végétation a été défrichée (entre -5 et -25m). Les houles, dont l'énergie n'est pas atténuée, submergent l'intérieur des îles.

Source des données : traitements images aériennes 1976, 1981 et 1984 (PVA, service de l'urbanisme, Gouvernement de Polynésie française) et images satellites 2017 et 2018 (Pliades © CNES). Le protocole méthodologique et les données utilisées sont présentés en détail dans les publications mentionnées dans la section sources bibliographiques de la présente fiche de synthèse.

COMMENTAIRE

1 — Influence des cyclones tropicaux sur la morphologie des îles coralliennes

Les impacts des cyclones varient entre les différentes façades d'un même atoll, et associent formes d'érosion et d'accrétion. Les côtes exposées enregistrent de fortes valeurs de recul de la limite de végétation : jusqu'à -91 m sur la côte océanique de Takapoto (Orama, 1983) et jusqu'à -50 m à Mataiva (Reva et Veena, 1983) (Figure 1). Sur les côtes abritées, la limite de végétation est généralement stable, comme cela a été le cas sur les côtes ouest de Takapoto et sud de Mataiva en 1983 (Figure 1). La réponse du pied de plage à un cyclone est plus contrastée. Sur les côtes les plus exposées, il arrive que le pied de plage avance de manière significative (+30 m dans le nord de Mataiva), traduisant d'importants apports sédimentaires à la côte. Ces sédiments sont transportés par les houles cycloniques des pentes externes du récif (destruction mécanique des coraux) et/ou du platier récifal (remobilisation des sédiments libres, arrachage de débris coralliens cimentés) vers les îles. Lorsqu'ils atteignent l'intérieur des îles (ex. de Takapoto sur la Figure 1), ces dépôts cycloniques contribuent à leur gain d'altitude (+1 m par endroits à Mataiva après les cyclones de 1983).

2 — Influence des dépressions tropicales sur la morphologie des îles coralliennes

Les dépressions tropicales sont moins intenses, mais plus fréquentes que les cyclones. Elles ont une influence significative sur l'évolution des îles. Dans la partie nord de Fakarava, affectée par la dépression de février 2017, la limite de végétation a été stable sur 52 % de sa longueur et en recul sur 48 % de sa longueur. Lors de cet événement, les formes d'accrétion ont été prépondérantes. Des relevés de terrain ont mis en évidence des apports sédimentaires massifs provenant à la fois des pentes externes du récif et du platier, qui a été démantelé par la houle. Ces formes d'accumulation prennent parfois la forme de remparts de tempête édifiés sur le platier récifal (Figure 2). À terme et sous l'influence des houles quotidiennes, ces remparts migreront vers les îles et contribueront à les alimenter en sédiments.

3 — Le rôle crucial de la végétation côtière

Durant ces événements, la végétation côtière indigène joue un rôle majeur. Plus elle est dense et préservée, moins le trait de côte recule (Figure 3) ; elle atténue l'énergie de la houle (et par là même ses effets destructeurs) et contribue, en interceptant les sédiments apportés par les vagues, au développement des crêtes de plage. Celles-ci peuvent gagner jusqu'à 0,80 m d'altitude en un seul événement météo-marin, ce qui a pour effet de réduire le risque de submersion des espaces intérieurs et de compenser l'élévation du niveau de la mer. À l'inverse, là où cette végétation a été défrichée, le recul du trait de côte est plus marqué, et les vagues et les sédiments qu'elles transportent atteignent l'intérieur des îles (Figure 3). Il est donc crucial de préserver une bande de végétation côtière indigène dense pour atténuer l'énergie des houles et favoriser le piégeage sédimentaire. Cette solution « basée sur la nature » (protection et restauration des écosystèmes marins et côtiers) est prometteuse pour s'adapter au changement climatique.

MESSAGES CLES

- Les cyclones et les dépressions tropicales provoquent en général une perte de surface des îles, qui se traduit par un recul de la ligne de végétation ;
- Ces événements alimentent aussi et parfois abondamment les îles en sédiments ;
- Les zones où la végétation a été défrichée sont celles qui connaissent les impacts les plus négatifs ;
- La végétation côtière indigène doit être préservée et/ou restaurée, car elle favorise le développement des crêtes de plage qui jouent un rôle majeur dans la réduction de la submersion marine.

SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Duvat, V.K.E., Pillet, V., 2017. Shoreline changes in reef islands of the Central Pacific: Takapoto Atoll, Northern Tuamotu, French Polynesia. *Geomorphology* 282, 96–118.
- Duvat, V.K.E., Salvat, B., Salmon, C., 2017. Drivers of shoreline change in atoll reef islands of the Tuamotu Archipelago, French Polynesia. *Global and Planetary Change* 158, 134–154.
- Duvat, V.K.E., Pillet, V., Volto, N., Terorotua, H., Laurent, V., 2020. Contribution of moderate climate events to atoll island building (Fakarava Atoll, French Polynesia). *Geomorphology* 354, 107057.