



Évolution de surface des îles des atolls des Tuamotu

Module 1, Fiche 1

Valentin PILLET — Virginie DUVAT

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

INTRODUCTION DU SUJET

L'archipel des Tuamotu regroupe le plus grand nombre d'atolls à l'échelle de la planète (77). Les îles coralliennes (*motu* en Polynésien) qui se sont formées sur la couronne récifale de ces atolls sont composées de sédiments (débris coralliens, coquilliers...) peu ou non consolidés. Pour la plupart, elles présentent une surface inférieure à 1 km² une altitude maximale de 4 à 5 m. Leurs caractéristiques géomorphologiques et leur dépendance vis-à-vis du récif corallien (qui les alimente en sédiments et amortit les vagues de tempête) en font des espaces vulnérables aux impacts des événements météo-marins intenses (dépressions tropicales, cyclones tropicaux, houles distantes) et aux conséquences du changement climatique (élévation du niveau de la mer, intensification des tempêtes, réchauffement et acidification des océans, en particulier).

À l'échelle pluridécennale, l'évolution des îles coralliennes est contrôlée par un ensemble de facteurs qui agissent simultanément et à différentes échelles spatio-temporelles. Certains de ces facteurs ont une forte influence à l'échelle locale : c'est le cas d'une part, des cyclones et des dépressions tropicales (Classeur 1, Fiche 2), et d'autre part, des activités humaines (Classeur 1, Fiche 3).

Pour développer des scénarios d'évolution future de ces îles, il est nécessaire de comprendre comment elles ont évolué par le passé, dans un contexte d'élévation du niveau de la mer déjà supérieure à la moyenne globale (+2.4 mm/an en Polynésie contre +1.7 mm/an à l'échelle globale entre 1955 et 2002) et d'anthropisation variable. Cette fiche propose une synthèse de l'évolution de 127 îles et sections d'îles de trois atolls du nord-ouest de l'archipel des Tuamotu (Takapoto, Takaroa et Mataiva) depuis les années 1960-1970.

Les photographies aériennes anciennes constituent l'unique source de données historiques disponibles pour renseigner la surface et la position passées de ces îles. L'utilisation couplée de photographies aériennes anciennes et d'images satellites récentes permet de mettre en évidence leur évolution à l'échelle pluridécennale. Pour ce faire, on numérise différents indicateurs de position du trait de côte par photo-interprétation (reconnaissance visuelle et tracé manuel), lorsque la qualité des images utilisées permet de le faire (certaines îles, en gris sur les figures qui suivent, n'ont pu être traitées).

Deux indicateurs de position du trait de côte sont utilisés :

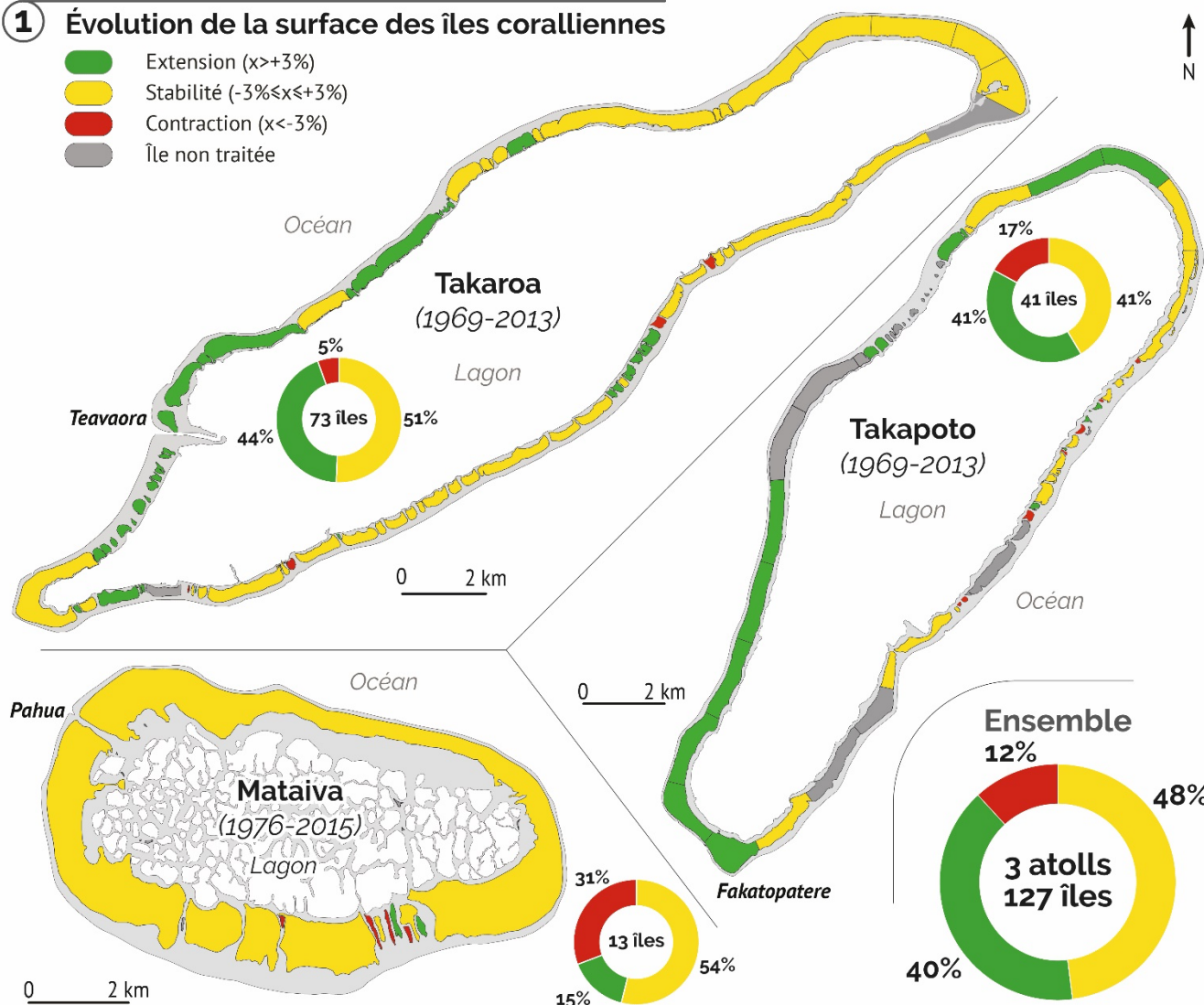
- **La ligne de stabilité**, qui délimite la partie stabilisée des îles et reflète leur surface à une date donnée (cf. exemples de tracés sur la Figure 3). Elle correspond à la limite de la végétation ou des débris coralliens noircis déposés par des vagues de tempête, lorsque ces derniers sont présents, sur les côtes naturelles, et à la base des ouvrages de défense et des aménagements (bâti, infrastructures) sur les côtes artificialisées.
- **Le pied de plage**, qui marque la limite entre la zone active (remaniée quotidiennement par les agents marins et atmosphériques) qu'est la plage et le platier récifal.

L'évolution de la surface des îles est indiquée pour la période globale (Figure 1) et correspond au taux d'évolution calculé à partir de la ligne de stabilité (marge d'erreur de ± 3 %). L'évolution de la position du trait de côte (Figure 2) traduit la distance séparant le trait de côte le plus ancien du plus récent.

FIGURES DE SYNTHÈSE

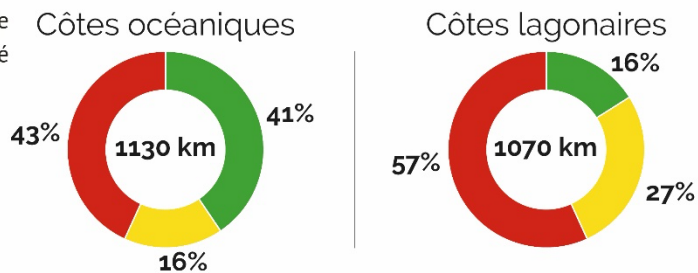
1 Évolution de la surface des îles coralliennes

- Extension ($x > +3\%$)
- Stabilité ($-3\% \leq x \leq +3\%$)
- Contraction ($x < -3\%$)
- Île non traitée



2 Évolution de la position de la ligne de stabilité

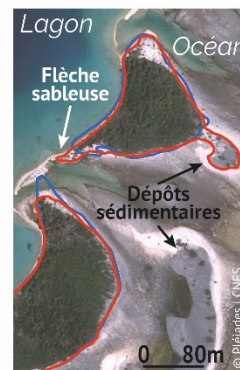
- Avancée
- Stabilité
- Recul



Source des données : traitements images aériennes 1969 et 1976 (PVA, service de l'urbanisme, Gouvernement de Polynésie française) et 2013 et 2015 (Pléiades © CNES)

3 Modalités d'évolution des îles coralliennes

Takapoto - Ligne de stabilité — 1969 — 2013



COMMENTAIRE

1 — Évolution de la surface des îles à l'échelle pluridécennale

48% des îles coralliennes de Takaroa, Takapoto et Mataiva ont conservé leur superficie (variation comprise entre -3 et +3%), 40 % ont gagné de la surface et 12 % en ont perdu. En résultat, ces trois atolls ont connu un maintien de leur surface émergée totale. Cette tendance est conforme à la tendance mondiale, et montre que ces îles n'ont à ce stade été déstabilisées ni par l'élévation du niveau marin, ni par d'autres facteurs de pression climatiques. À l'échelle de ces atolls, le comportement des îles n'a pas été homogène. Par exemple, à Takaroa et Takapoto, l'évolution des îles situées sur la façade abritée (ouest) de l'atoll a été différente de celle des îles situées sur la façade exposée (est) : les premières ont en majorité connu un gain de surface alors que les secondes ont connu une stabilité de leur surface. Les îles qui se sont contractées sont toutes situées sur les façades est (Takaroa, Takapoto) ou sud (Mataiva) des atolls. Les résultats montrent également que les îles les plus petites (< 5 ha) ont connu les taux d'évolution (positifs ou négatifs) les plus importants.

2 — Évolution de la position du trait de côte

• Ligne de stabilité

Le comportement de la ligne de stabilité a été variable en fonction de l'exposition des côtes (Figure 2). Sur les côtes océaniques, le trait de côte a reculé sur 43 % de sa longueur, avancé sur 41 % de sa longueur, et été stable (maintien de sa position) sur 16 % de sa longueur. Sur les côtes lagunaires, le trait de côte a reculé sur 57 % de sa longueur, été stable sur 27 % de sa longueur, et avancé sur 16 % de sa longueur. Cela indique que les côtes lagunaires des îles sont plus affectées par l'érosion que leurs côtes océaniques.

• Pied de plage

Sur les côtes océaniques des îles, à Takapoto le pied de plage a principalement reculé ; à Takaroa et Mataiva, il a principalement maintenu sa position. Un fait est commun aux trois atolls : le comportement du pied de plage ne semble pas influencé par l'exposition des côtes (au vent/sous le vent).

3 — Modalités d'évolution des îles

Les îles qui ont connu un gain de surface montrent trois modèles d'évolution distincts (Figure 3) : l'agrégation à une île voisine ; une avancée significative de la ligne de stabilité sur la côte océanique ; l'extension des flèches sableuses lagunaires.

MESSAGES CLES

- La majorité des îles (88%) ont été stables ou ont gagné de la surface malgré l'élévation du niveau marin ;
- Le comportement des îles diffère selon leur position (au vent/sous le vent) sur la couronne récifale ;
- Le trait de côte lagunaire, le long duquel se concentre la population, a essentiellement reculé ;
- Les plus petites îles sont les plus dynamiques et les plus instables ;
- Autres atolls étudiés : Rangiroa, Tikehau, Ahé, Manihi, Manuae, Tupai, Tetiaroa (cf. bibliogr.)

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., 2018. A global assessment of atoll island planform changes over the past decades. *WIREs Climate Change* e557.
- Le Cozannet G., Garcin M., Petitjean L., Cazenave A., Becker M., et al., 2013. Exploring the relation between sea level rise and shoreline erosion using sea level reconstructions: an example in French Polynesia. *Journal of Coastal Research*, 65.
- Pillet V., 2020. Détection et attribution des changements morphologiques côtiers récents en milieu insulaire tropical : Polynésie française, Caraïbe. Thèse de géographie, La Rochelle Université, 504 p.
- Yates M.L., Le Cozannet G., Garcin M., Salai E., Walker P., 2013. Multidecadal atoll shoreline change on Manihi and Manuae, French Polynesia. *Journal of Coastal Research* 29(4), 870-882.