

## **L'espace littoral des territoires ultra-marins français de l'Océanie face aux défis des changements globaux**

**Michel ALLENBACH <sup>1</sup>**

1. Institut des Sciences Exactes et Appliquées – EA 4784 et Labex CORAIL, Université de la Nouvelle-Calédonie, BP R4, 98851 Nouméa cedex, Nouvelle-Calédonie.  
*allenbach@univ-nc.nc*

### **Résumé :**

La lecture se propose de dresser le constat de la situation de l'espace littoral des territoires ultra-marins français de l'Océanie et de sa gestion face aux défis des changements globaux. L'introduction est consacrée à la présentation générale de ces territoires (Nouvelle-Calédonie, Polynésie française, Wallis et Futuna) disséminés au sein de la grande tâche bleue que constitue l'hémisphère sud. Sur ces espaces insulaires réduits vivent, préférentiellement dans la zone littorale, un peu moins de 600 000 personnes qui sont et seront dans un avenir proche plus ou moins impactées, selon les territoires, par les changements globaux.

La communication aborde les aléas, les enjeux, les risques et les stratégies d'adaptation. Les liens à la terre et à la mer des populations océaniques et les différents statuts qui régissent les relations des territoires à la France sont deux grandes clés de compréhension de la situation que décrit la lecture. Ces clés sont évoquées sous l'angle de leurs conséquences sur la résilience des éco-socio systèmes littoraux avec un focus particulier sur les récifs coralliens et les mangroves qui constituent des défenses naturelles du trait de côte.

### **Mots-clés :**

Océanie, Nouvelle-Calédonie, Wallis et Futuna, Polynésie Française, Espace littoral, Changements globaux.

### **Abstract:**

The reading proposes to draw up the observation of the situation of the littoral space of the French ultra-marine territories of Oceania and its management facing the challenges of global changes. The introduction of the subject is devoted to the general presentation of these territories (New Caledonia, French Polynesia, Wallis and Futuna) scattered within the big blue task that constitutes the southern hemisphere. On these reduced island spaces live, preferably in the coastal area, a little less than 600,000 people who are and will be in the near future more or less impacted, depending on the territory, by global changes.

The communication addresses the hazards, the challenges, the risks and the adaptation strategies. The ties to the land and to the sea of the Oceanian populations and the different

## Lecture spéciale

statutes which govern the relations of the territories to France are two great keys to understanding the situation described in the reading. These keys are discussed in terms of their consequences on the resilience of coastal eco-socio-systems with a particular focus on coral reefs and mangroves which constitute the natural defenses of the coastline.

### Keywords:

Oceania, New Caledonia, Wallis and Futuna, French Polynesia, Coastal area, Global changes.

### 1. Présentation générale des territoires ultramarins français du sud-ouest Pacifique

Disséminé au sein de la grande tâche bleue que constitue l'hémisphère sud, l'Océanie, le 5<sup>ème</sup> continent des géographes, est constitué d'une myriade d'îles (plus de 25 000) parmi lesquelles l'Australie fait figure de géante (figure 1) avec sa superficie qui avoisine les 7,7 millions de km<sup>2</sup>. Deux autres pays, la Nouvelle-Zélande et la Nouvelle-Guinée sont également des espaces insulaires de taille significative mais les autres îles sont de dimension réduite. Parmi elles se trouvent les trois territoires ultramarins français de la zone : la Nouvelle-Calédonie, la Polynésie française et Wallis et Futuna. La superficie totale des terres émergées de ces archipels avoisine les 22 900 km<sup>2</sup> (le 1/5<sup>ème</sup> des outremer français) pour 6,4 millions de km<sup>2</sup> de zones économiques exclusives. Sur ces espaces insulaires réduits vivent, préférentiellement dans la zone littorale, un peu moins de 600 000 personnes qui sont et seront dans un avenir proche plus ou moins impactées, selon les territoires, par les changements globaux.

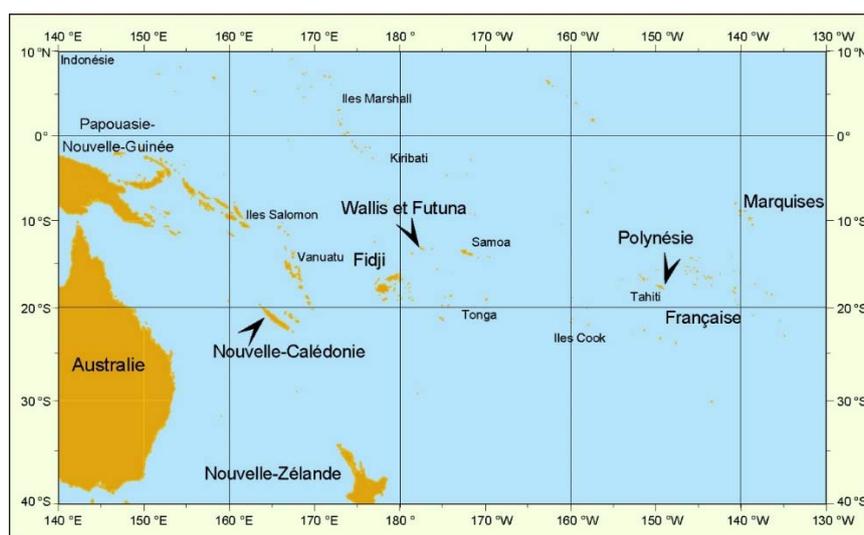


Figure 1. Localisation des territoires ultramarins français du Pacifique Sud.

Pas moins de 60° de latitude séparent la Nouvelle-Calédonie (superficie de 18575 km<sup>2</sup>, 282 000 habitants en 2018) située par 21°15'S et 165°18'E de l'archipel des

Gambier positionné par 23°07'S et 134°58'O, le plus éloigné vers l'ouest des archipels de la Polynésie française (superficie de 4167 km<sup>2</sup>, 283 000 habitants en 2017). En latitude, près de 20° séparent Hatutaa (7°56'S), la plus septentrionale des îles Marquises, de Rapa (27°28'S), la plus méridionale des îles de l'archipel des Australes. Au total, les 5 archipels constitutifs de ce territoire comptent 118 îles dont 1/3 environ non habitées. L'archipel Horn qui regroupe les îles de Futuna et d'Alofi est quant à lui positionné par 14°21'S et 168°06'O. Ces îles forment avec Wallis (13°16'S, 176°12'O) le 3ème territoire ultramarin français de la zone, Wallis et Futuna (superficie de 142 km<sup>2</sup>, 11 500 habitants en 2017).



*Figure 2. Carte de la Nouvelle-Calédonie (Grande Terre et Îles Loyauté).*

La Nouvelle-Calédonie (figure 2) dont la zone économique exclusive (ZEE) avoisine les 1 740 000 km<sup>2</sup> est constituée :

- a) D'une île principale, la Grande Terre, longue de 400 km du sud-est vers le nord-ouest, que prolongent les îles Belep et les récifs d'Entrecasteaux au nord et l'île des pins au sud. Elle est ceinturée par un récif-barrière corallien quasi continu de près de 1600 km de longueur qui entoure le plus grand lagon au monde (24 000 km<sup>2</sup>) dont une grande partie est classée au patrimoine mondial de l'UNESCO depuis 2018 (<http://whc.unesco.org/fr/list/1115/documents>). Il s'agit d'une île haute dont les sommets de la chaîne centrale sont le mont Panié au nord (1629 m) et le mont Humboldt au sud (1618 m). Cette chaîne centrale, véritable colonne vertébrale de la Grande Terre forme une barrière naturelle d'altitude moyenne

## Lecture spéciale

proche de 1000 m qui sépare les plaines de la côte ouest (sous le vent) de la côte orientale accore (au vent).

- b) De l'archipel des îles Loyauté formé de 4 îles principales disposées sur un axe parallèle à celui de la Grande Terre entre 100 et 150 km au nord-est de celle-ci. Du sud-est vers le nord-ouest, il s'agit des îles de Maré, Tiga, Lifou et Ouvéa d'altitude maximale décroissante (154 m pour Maré et 45 m pour Ouvéa) en relation avec leurs positions respectives sur le bombement lithosphérique pré-subduction associé à l'arc volcanique du Vanuatu. À l'inverse de la Grande Terre, ces îles ne sont pas dotées de récif barrière mais de platiers frangeants coralliens d'extension généralement réduite.



Figure 3. Les archipels de la Polynésie française.

La Polynésie française (figure 3) regroupe 116 îles, dont les  $\frac{3}{4}$  sont habitées, rassemblées au sein de cinq archipels (la Société, les Tuamotu, les Gambier, les Australes et les Marquises) situés dans une ZEE de plus 5 500 000 km<sup>2</sup>. Plus de 2000 km séparent les îles sous le vent de l'archipel des Gambier. D'origine volcanique différenciée (points chauds ou intra plaque), ces îles sont de morphologies contrastées avec des îles basses affleurant à peine à la surface de l'océan (ex : Rangiroa dans les Tuamotu dont l'altitude maximale est de 12 m) et des îles hautes, sommets émergés d'énormes constructions volcaniques parsemant les fonds

océaniques (ex : Tahiti dont le point culminant, le Mont Ohorena a une altitude de 2241 m).

Le territoire de Wallis et Futuna (figure 4) est constitué de deux entités séparées par 230 km. Il s'agit, d'une part, de l'archipel des îles Wallis qui est formé par une île principale de forme losangique, Uvéa (75 km<sup>2</sup>, point culminant = mont Lulu Fakahega, haut de 151 mètres) et de nombreux îlots volcaniques et cayes sableuses situés dans le lagon ou sur la barrière récifale. Celle-ci est quasi continue, avec 3 passes de petites dimensions ouvrant sur l'océan. Elle ceinture un espace lagunaire de 3 à 4 km de largeur découpé en trois bassins (profondeur maximale égale à 65 m) séparés par des zones de très faible profondeur.



Figure 4. Cartes des archipels de Wallis et Horn.

Il s'agit, d'autre part, de l'archipel Horn (figure 4) qui est formé de deux îles séparées par un étroit chenal (moins de 2 kilomètres de large, mais plus de 1000 m de profondeur) : Futuna (46 km<sup>2</sup>) qui est habitée par 3225 habitants (2018) et Alofi (18 km<sup>2</sup>) qui ne l'est pas. Ce sont des îles hautes dont les points culminants sont le mont

## *Lecture spéciale*

Puke (524 m pour Futuna) et le mont Kolofau (417 m pour Alofi). La ZEE du territoire est de 271 050 km<sup>2</sup>.

### **2. Les aléas sur l'espace littoral**

#### 2.1 Définition de l'aléa

GARRY *et al.*, (1997) ont proposé une définition générale de l'aléa : Il est considéré comme un événement d'origine naturelle ou humaine potentiellement dangereux dont on essaie d'estimer l'intensité et la probabilité d'occurrence par l'étude des périodes de retour ou des prédispositions du site.

#### 2.2 L'aléa naturel majeur de la zone océanique : les systèmes dépressionnaires

##### *2.2.1 Données historiques*

Les espaces littoraux évoqués dans l'article sont situés dans la zone intertropicale de l'hémisphère sud. À ce titre, ils sont tout d'abord, directement impactés pendant la saison chaude (été austral) par les phénomènes météorologiques se développant aux abords de la zone de convergence intertropicale, au premier rang desquels figure la formation des cyclones tropicaux. Ils sont également concernés par les dépressions extratropicales et d'origine polaire circulant au sud du Tropique du Capricorne pendant la saison fraîche (hiver austral).

On exclut volontairement dans cette présentation sur les aléas naturels de la zone littorale océanique les tsunamis qui ne sont pas directement associés aux changements globaux si l'on n'intègre pas dans le raisonnement l'hypothèse des « stormquakes » ou secousses de tempêtes récemment formulée par WENYUAN *et al.*, (2019). L'étude portant sur plus de 10 000 séismes survenus entre 2006 et 2019 sur la côte ouest américaine met en évidence, en effet, une relation entre les séismes se produisant pendant la saison cyclonique et le passage des cyclones. Ces derniers seraient capables de déclencher des vibrations dans le plancher océanique comparables à des séismes de magnitude supérieure à 3,5. Cette relation encore mal comprise doit être vérifiée. Si elle s'avère généralisable à d'autres espaces, la liaison avec les changements globaux à travers le continuum amplification potentielle des systèmes cycloniques, secousses de tempêtes et tsunamis pourrait être utilement analysée en regard de ses impacts possibles sur l'espace littoral. Elle ne le sera pas ici au même titre que les tsunamis générés par des phénomènes géologiques classiques tels que les séismes, les explosions volcaniques ou les glissements de terrain sous-marins.

En ce qui concerne les systèmes cycloniques tropicaux, les masses nuageuses qui se forment au-dessus des eaux chaudes de la zone de basse pression équatoriale (colonnes ascensionnelles des cellules de Hadley) s'enroulent sous forme spiralée

dans le sens des aiguilles d'une montre autour d'un centre de rotation sous l'influence de la force de Coriolis, vers 10° de latitude sud. Elles se déplacent ensuite en direction du tropique du Capricorne et des latitudes plus tempérées où elles vont se disperser. Les trois territoires ultramarins du Pacifique sud-ouest sont concernés. Selon le site CycloneXtrême<sup>1</sup> qui compile les statistiques cycloniques de l'hémisphère sud depuis 1984, pour le bassin Pacifique Sud (de 135° E à 130° O), ce sont 319 systèmes cycloniques qui ont atteint sur la zone le stade de tempête tropicale (vents > à 63 km/h) dont 147 cyclones (systèmes cycloniques dont le vent est supérieur ou égal à 117 km/h), soit une moyenne de 4,2 événements par an. Le site de Météo-France Nouvelle-Calédonie<sup>2</sup> référence toutes les dépressions tropicales fortes (vent compris entre 63 et 117 km/h) et cyclones ayant occasionné des dégâts en Nouvelle-Calédonie depuis 1880. Sur les 20 dernières années, 7 cyclones et 5 dépressions tropicales fortes ont touché le pays. Toujours selon le même site qui traite également les données concernant le territoire de Wallis et Futuna<sup>3</sup>, ce sont 4 cyclones et 1 dépression tropicale forte, qui ont impacté la zone. Du fait de l'immensité du territoire et du relatif isolement des îles qui le constituent, la connaissance des événements cycloniques historiques ayant touché la Polynésie est assez imprécise en termes de bilan (nombre, stade intensité) selon LARRUE & CHIRON (2010). Selon ces auteurs, les sources fiables utilisées dans leur travail débutent au début des années 1970. Leur analyse, portant sur la période 1970 – 2009, dénombre 44 systèmes cycloniques dont 19 dépressions tropicales fortes et 24 cyclones (1 événement non répertorié), soit une fréquence moyenne de 1 événement/an. Deux faits sont importants à noter à partir de la compilation des données présentées par ces auteurs. Tout d'abord, la moyenne citée à la phrase précédente n'est que faiblement représentative. Il existe des saisons où le nombre des événements est sans commune mesure avec la moyenne. C'est ainsi que six perturbations cycloniques ont frappé les îles de Polynésie entre décembre 1982 et avril 1983 (DOUMENGE, 1983) alors que l'on ne note aucun événement ayant atteint le stade de cyclone entre mars 2000 et janvier 2007. Ensuite, il se dessine un corridor préférentiel de survenue des cyclones, aligné sur un axe nord-ouest/sud-est concernant l'archipel de la Société et celui des Australes. Ce corridor s'explique par l'existence d'un grand col barométrique qui s'étire des Samoa aux Australes, corridor qui a été suivi par soixante-dix pour-cent des tempêtes tropicales et des cyclones sur la période concernée. Le cyclone Oli qui a touché la Polynésie en janvier 2010 a été classé en catégorie 4, niveau qui n'avait jamais été atteint jusque-là. Il a suivi la même direction générale en frappant successivement les îles de la Société puis l'archipel des Australes.

---

<sup>1</sup> <http://www.cyclonextreme.com/cyclonemondébassinhemispheresudstats.htm>

<sup>2</sup> <http://www.meteo.nc/nouvelle-caledonie/cyclone/climatologie-des-cyclones>

<sup>3</sup> <http://www.meteo.nc/wallis-et-futuna/cyclone/climatologie-des-cyclones>

## *Lecture spéciale*

Pour ce qui est des dépressions extratropicales, dites cyclones des latitudes moyennes, elles se forment entre 30° et 60° de latitude sud. Elles naissent de l'affrontement au niveau du front polaire de l'air tropical chaud et de l'air froid des hautes latitudes. Elles se font surtout sentir en Polynésie française et plus faiblement en Nouvelle-Calédonie, essentiellement par l'un de leurs effets induits qui sera abordé au paragraphe suivant : les houles australes.

### *2.2.2 Les effets destructeurs des systèmes dépressionnaires en zone littorale*

Les effets conjugués de plusieurs paramètres interdépendants associés aux systèmes dépressionnaires sont susceptibles de se sommer et d'engendrer, lorsqu'ils sont en phase, des dégâts importants aux socio-systèmes littoraux. Les paramètres majeurs naturels à considérer, très interdépendants, sont les suivants : précipitations, vents, vagues et houles, surcotes, submersion.

Les précipitations parfois très importantes (ex : lors du cyclone Anne qui a frappé la Nouvelle-Calédonie en janvier 1988, il a été enregistré 713 mm de précipitations en 24 heures à Goro, dans le sud du pays) sont l'un des effets dévastateurs des cyclones. Les temps de concentration sont très rapides dans les bassins versants des îles hautes, souvent fortement pentus. De telles précipitations génèrent des crues très rapides et très violentes. Ces événements exceptionnels provoquent des coulées de boue, des glissements de terrain et ruptures d'embâcles dans les bassins versants et d'importantes inondations dans les plaines côtières et ce, d'autant plus que les lits naturels des cours d'eaux ont souvent été déviés pour l'urbanisation et l'aménagement de ces zones côtières avec une forte imperméabilisation des sols défavorable à l'infiltration et accélératrice des flux. À titre d'exemple, on peut citer les inondations de janvier 2017 en Polynésie française<sup>4</sup> ayant amené le gouvernement de cette collectivité à placer le territoire en « état de calamité naturelle ». Nous citerons également le cas du cyclone Beti<sup>5</sup> en Nouvelle-Calédonie, l'un des plus intenses de ces dernières décennies, qui a causé d'importants dégâts sur l'ensemble du pays, et notamment l'inondation et l'érosion spectaculaire du cordon littoral de la roche percée à Bourail<sup>6</sup>.

Les vents très violents qui sont générés lors du passage des dépressions tropicales, cyclones extratropicaux et dépressions d'origine polaire sont destructeurs pour plusieurs raisons intimement liées. Ils le sont, d'une part, pour leur effet direct sur les infrastructures, les formations sédimentaires meubles côtières et la végétation littorale, et d'autre part et surtout, par les vagues et les houles qu'ils génèrent par frottement sur la surface de la mer. Pour exemple, la hauteur significative des vagues

---

<sup>4</sup> [https://www.francetvinfo.fr/meteo/inondations/video-la-polynesie-francaise-placee-en-etat-de-calamite-naturelle-a-cause-des-inondations\\_2031883.html](https://www.francetvinfo.fr/meteo/inondations/video-la-polynesie-francaise-placee-en-etat-de-calamite-naturelle-a-cause-des-inondations_2031883.html)

<sup>5</sup> <http://pluiesextremes.meteo.fr/nouvelle-caledonie/1996-BETI.html>

<sup>6</sup> [https://www.paralia.fr/Files/05\\_34\\_8p\\_allenbach.pdf](https://www.paralia.fr/Files/05_34_8p_allenbach.pdf)

levée par les cyclones est estimée pouvant atteindre 10 à 20 mètres au cœur du système. Elle se réduit à sa périphérie en liaison avec la moindre vitesse des vents mais dans la zone d'influence de la perturbation, les vagues levées sont sans commune mesure avec celles des conditions normales d'agitation (la mer du vent levée par les alizés). Leur déferlement à la côte s'accompagne de fortes érosions sur les plages et dunes littorales (figure 5), d'autant plus fortes que les défenses naturelles que sont les platiers frangeants récifaux et les mangroves sont réduites, fragilisées ou absentes (*cf.* par. 3.3.1. et 3.3.2.).



*Figure 5. La dune littorale de la plage de la Roche percée à Bourail (Nouvelle-Calédonie) impactée par les vagues du Cyclone Beti (1996).*

Par ailleurs, les vents qui mettent les masses d'eaux superficielles en mouvement vont provoquer à l'approche des barrières que constituent les côtes une accumulation de l'eau dont le niveau s'élève, ce qui contribue à la submersion marine des zones basses côtières, facilitant ainsi vers l'intérieur des terres, l'action érosive des vagues de tempête. S'ajoute à ces effets celui de la marée barométrique. Les vents évoqués sont associés à des systèmes dépressionnaires qui sont susceptibles de faire baisser la pression atmosphérique à des valeurs exceptionnelles. Pour rappel, l'état de cyclone est atteint à la pression de 970 hPa. Dans la région du Pacifique sud-ouest, les cyclones sont susceptibles de se creuser à des pressions inférieures à 925 hPa, tels Fran (920 hPa) en mars 1992 ou plus récemment Harold en avril 2020 (915 hPa). L'influence de la marée barométrique est classiquement estimée à 1cm/hPa<sup>7</sup>. Si l'on se réfère à la pression atmosphérique moyenne qui est proche de 1013 hPa, la surcote

<sup>7</sup> <https://www.meteocontact.fr/pour-aller-plus-loin/marees-vagues-submersion-marine>

## *Lecture spéciale*

engendrée par de tels évènements est proche du mètre, tout au moins au cœur de la dépression. Lorsque celle-ci touche un littoral, la surélévation du niveau de la mer vient s'ajouter aux effets précédemment décrits pour amplifier la submersion marine et c'est naturellement lorsque tous les effets cités sont à leur paroxysme et en phase avec une marée haute importante, que l'impact à la côte est le plus violent.

À ces aléas naturels classiques de l'espace tropical océanien viennent s'ajouter les effets récents des changements globaux. Les projections du GIEC<sup>8</sup> (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat) présentées dans leur rapport spécial en date de septembre 2019 ne sont guère optimistes pour l'espace océanien. L'analyse du rapport réalisée par le ministère français de la transition écologique et solidaire le souligne<sup>9</sup> en ces termes dans son introduction : « ... *L'océan et la cryosphère sont bouleversés par le changement climatique avec notamment des impacts sur les récifs coralliens, les côtes basses et les îles ....* ». Ces 3 items sont caractéristiques des zones évoquées dans ce papier. Nous retiendrons tout d'abord de ce rapport que la hausse du niveau des mers qui participe à l'aléa submersion et amplifie la pénétration des vagues de tempêtes à l'intérieur des terres pourrait être plus importante que prévue dans les estimations précédentes. Le rapport annonce une hausse du niveau des mers, tous scénarios confondus, située entre 29 et 82 centimètres d'ici la fin du 21ème siècle (2081-2100). Les mesures montrent qu'entre 1901 et 2010, la hausse moyenne du niveau des mers était de 1,7 mm/an mais le phénomène s'accélère, puisque la hausse a été de 3,2 mm/an entre 1993 et 2010. Le rapport rappelle par ailleurs qu'une hausse d'un mètre du niveau marin toucherait directement une personne sur 10 dans le monde, soit 600 à 700 millions de personnes. Parmi celles-ci sont directement concernés, du fait de la morphologie de leurs îles, les habitants des îles basses océaniques (les archipels des Tuamotu et des Gambier en ce qui concerne la Polynésie française) mais aussi tous les îliens installés préférentiellement en bordure immédiate du trait de côte comme on le verra au paragraphe suivant. Nous retiendrons ensuite que les experts s'attendent également à ce que le réchauffement climatique provoque des événements météorologiques extrêmes plus intenses, tels que les sécheresses, pluies diluviennes et – cela est encore débattu – des cyclones peut-être plus fréquents et sans doute plus puissants. L'impact amplifié que cette augmentation de l'intensité, si elle se confirmait, des évènements les plus déstabilisateurs de l'espace littoral océanien fragiliserait encore davantage des territoires, des écosystèmes, des biens et des personnes déjà confrontés à des situations difficiles comme on le verra plus avant dans le texte.

---

<sup>8</sup> <https://leclimatchange.fr/les-elements-scientifiques/>

<sup>9</sup> <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/giec-devoile-rapport-sur-oceans>

### **3. Les enjeux**

#### 3.1 Un espace littoral, lieu privilégié des implantations humaines

Nous nous appuyerons dans ce texte sur la définition des enjeux proposée par GARRY et *al.*, (1997), pour lesquels les enjeux représentent la valeur humaine, économique ou environnementale des éléments exposés à l'aléa. Selon cette définition, l'homme et son modèle sociétal sont donc au cœur des enjeux.

Les territoires ultra-marins français du Pacifique sont relativement peu peuplés comme explicité au paragraphe 1.1., mais l'une des caractéristiques fortes de ce peuplement est qu'il se concentre, et plus qu'ailleurs bien que la tendance soit générale, sur la bande littorale. Celle-ci est généralement étroite, limitée aux plaines côtières lorsqu'elles existent. En Nouvelle-Calédonie, la seule ville importante, Nouméa (94285 habitants en 2018) et sa conurbation (182341 habitants en 2018) accueillent plus de 67 % de la population du pays. L'urbanisation en bordure immédiate de la mer, des plages et marinas est florissante. Le complément de population néo-calédonienne vit « en brousse<sup>10</sup> » et sur les îles Loyauté, en habitat dispersé, préférentiellement à proximité du littoral. Aussi bien sur Uvéa que sur Futuna, il en est de même, avec la particularité que les côtes orientales, au vent, de ces deux îles ne sont pas habitées. Les populations wallisienne et futunienne vivent sur les façades ouest de leurs îles. En Polynésie française, l'essentiel de la population (70%) vit sur l'étroit espace littoral de l'île de Tahiti, formant un ruban urbanisé quasi continu où la commune de Faa, située immédiatement à l'est de Papeete représente le centre urbain le plus peuplé avec 29500 habitants (fin 2017). L'archipel de la Société qui réunit les îles au vent et les îles sous le vent compte environ 243 000 habitants (fin 2017), soit 88 % de la population totale du territoire. Les 4 autres archipels comptent chacun moins de 10 000 habitants et là encore, c'est sur la zone littorale que vivent les populations.

Il faut voir dans cette localisation préférentielle des populations en bord de mer des raisons multiples préférentiellement liées à la géomorphologie des îles, aux microclimats, à l'évangélisation de ces territoires et à leur colonisation, là où elle s'est exprimée et naturellement aussi, à l'économie. L'intérieur des îles hautes (ex : Tahiti, la chaîne calédonienne, Futuna) est souvent très pentu, difficilement pénétrable, peu propice aux cultures et aux déplacements. Il n'est donc pas ou très peu utilisé pour l'habitat. Les zones de plaines côtières lorsqu'elles existent (ex : la côte ouest de la grande Terre calédonienne) et de dunes littorales plus ou moins larges qui bordent la mer sont plus favorables et donc, elles sont utilisées plus ou moins densément (ex : le pourtour de l'île de Tahiti ou celui de la côte ouest de Futuna).

---

<sup>10</sup> La « brousse » est le nom donné aux espaces ruraux de la Grande Terre dès que l'on sort de la conurbation nouméenne.

## *Lecture spéciale*

Les reliefs des îles hautes étant favorables à la formation des nuages orographiques, ce sont des zones humides, à la visibilité limitée, qui peuvent connaître des précipitations importantes (plus de 4000 mm par an en moyenne sur le Mont-Panié en Nouvelle-Calédonie), ce qui vient accentuer l'inhospitalité du relief. À l'inverse, les zones littorales sont plus accueillantes et possèdent des microclimats plus propices à l'implantation humaine, avec une préférence marquée pour les côtes sous le vent, plus sèches et moins ventées que le littoral au vent de l'alizé. L'air marin plus frais que celui souvent surchauffé de l'intérieur des territoires est apprécié des populations qui souhaitent en bénéficier au même titre que des facilités de déplacement qu'offre l'espace littoral. L'arrivée de l'évangile sur ces territoires et son acceptation par les peuples autochtones ont, par ailleurs, fortement contribué, sous l'autorité des missionnaires soucieux de contrôler les activités de leurs ouailles, au rassemblement des populations autour des temples et églises nouvellement édifiés en bordure du littoral. Cette implantation des missionnaires est plus ou moins synchronique de l'intensification des échanges commerciaux liée au passage de plus en plus fréquent de navigateurs d'origine européenne (baleiniers, santaliers) attirés par le potentiel marchand des ressources de l'Océanie. Les zones littorales, qui étaient pour beaucoup d'îliens des lieux associés à la pêche et au ramassage des coquillages, sont également devenues des lieux d'échange entre une économie océanienne traditionnelle axée sur l'autosuffisance et des économies capitalistes tendant vers une mondialisation plus affirmée des échanges commerciaux. Cette tendance qui ne fera que s'amplifier au fil du temps a contribué à la fixation des populations près des côtes. Que ce soit sous la forme d'une prise de possession (Nouvelle-Calédonie) en 1853, de la mise en place d'un protectorat (1842) qui deviendra colonie en 1880 (Polynésie française) ou d'un rattachement volontaire à la France en 1961 (Wallis et Futuna), ce lien avec une grande puissance de ces territoires isolés a accéléré le développement des échanges, grâce à la création de ports autour desquels se sont organisées et concentrées les activités économiques et administratives. Ce faisant, la population s'est de plus en plus fixée, au fil du temps, à proximité des ports en même temps que la part de l'activité rurale baissait au profit d'activités plus urbaines. Les ports de Papeete et de Nouméa constituent toujours des centres d'attraction majeurs et les villes se sont développées autour d'eux. Cette importance du milieu côtier est ainsi soulignée par le CEES de Polynésie dans un avis en date d'août 2015 <sup>11</sup>: « *les activités humaines sont étroitement liées à l'environnement naturel, en particulier au milieu marin et au littoral. Les principales activités économiques et sociales étant tournées vers la zone côtière, les enjeux de développement y sont majeurs* ». Elle est actée pour la Nouvelle Calédonie dans le Schéma d'Aménagement et de

---

<sup>11</sup> Avis du CESC de Polynésie française en date du 28 août 2015.

Développement NC 2025<sup>12</sup>, dans le Contrat de Convergence et de Transformation de Wallis et Futuna 2019-2022<sup>13</sup> et dans le Schéma d'Aménagement général de la Polynésie française<sup>14</sup>

### 3.2 Les enjeux sécuritaires, alimentaires et sur les biens structurants et de consommation

Du fait de cette localisation préférentielle des hommes au voisinage des côtes, les enjeux se situent donc au niveau de l'anthropisation croissante de cet espace. Avant l'arrivée des Européens, ces enjeux se déclinaient essentiellement en termes de sécurité des personnes et d'alimentation (destruction potentielle des cultures vivrières pouvant occasionner des famines). Les enjeux sur l'habitat traditionnel et les infrastructures réalisées à partir des matériaux naturels disponibles sur les îles étaient faibles car facilement reconstructibles. Selon DAVID (2004), ces enjeux dont l'ampleur et/ou la répétitivité menaçaient directement la viabilité, communs à tous les peuples océaniques malgré leur grande diversité, ont permis le développement de savoirs et techniques. Ils constituent des éléments importants d'une stratégie de gestion des risques à mettre en place sur laquelle nous reviendrons plus loin dans le texte. Aujourd'hui, les risques sur la sécurité des personnes sont bien moindres du fait des progrès des prévisions météorologiques qui permettent d'anticiper les événements et de s'y préparer. L'aide alimentaire, si elle est nécessaire en cas de crise, est très rapidement disponible dès lors que les territoires évoqués dans le papier sont français. Les moyens techniques disponibles et la solidarité nationale permettent de répondre, au moins dans un premier temps, aux besoins exprimés. Les enjeux sur les biens personnels et les infrastructures sont, par contre, nettement plus forts du fait de l'anthropisation croissante des sites. Le passage de l'habitat traditionnel à l'habitat moderne en dur, la construction d'équipements communs structurants (routes, aérodromes souvent édifiés sur les platiers frangeants, dispensaires, lieux de culte, écoles), de gîtes et structures hôtelières proches des plages, ont multiplié les enjeux sur les biens. Un ouvrage (PORCHER *et al.*, 2016) présente une synthèse de ces enjeux sur l'ensemble des territoires ultramarins français. Rédigé par l'équipe changement climatique de l'IFRECOR<sup>15</sup>, on y trouvera un descriptif détaillé des infrastructures de la zone Pacifique sous l'angle des enjeux posés par les changements globaux.

---

<sup>12</sup> <https://gouv.nc/actualites/05-10-2013/schema-damenagement-et-de-developpement-nc-2025>

<sup>13</sup> <http://www.wallis-et-futuna.gouv.fr/Actualites/Consultez-le-Contrat-de-Convergence-et-de-Transformation-de-Wallis-et-Futuna-2019-2022>

<sup>14</sup> <https://www.presidence.pf/presentation-du-schema-damenagement-general-de-la-polynesie-francaise-sage/>

<sup>15</sup> <https://ifrecor.fr/>

## Lecture spéciale

### 3.3 Les enjeux environnementaux

Les territoires ultramarins français du Pacifique se caractérisent par la richesse de leurs écosystèmes naturels d'une exceptionnelle biodiversité reconnue, par exemple, par le classement en juillet 2018<sup>16</sup> au patrimoine mondial de l'humanité de six zones côtières et lagunaires de Nouvelle-Calédonie et par la candidature en cours d'instruction depuis avril 2018 de plusieurs sites de l'archipel des Marquises. Cet atout est aujourd'hui menacé. Deux écosystèmes littoraux, les récifs coralliens et les mangroves sont plus particulièrement concernés, alors qu'ils représentent des éléments naturels efficaces de défense contre les aléas précédemment décrits. Leur pérennité est essentielle à la résilience des littoraux tropicaux.

#### 3.3.1. Les mangroves

Elles jouent un rôle capital écologique et économique. Cet écosystème qui occupe plus de 150 000 km<sup>2</sup> sur environ 75 % des littoraux tropicaux rassemble 19 familles de palétuviers se décomposant en +/- 27 genres et +/- 70 espèces (ELLISON et FARNSWORTH, 2001). Fonctionnant comme une zone tampon entre les milieux terrestre et marin, la présence de palétuviers contribue à limiter les invasions marines associées aux vagues de tempête. Elle diminue l'érosion naturelle en fixant par son réseau racinaire très dense les sédiments de la zone intertidale. Du fait de la croissance démographique, d'une urbanisation accrue des espaces littoraux, de l'expansion des activités industrielles et de la crevetticulture sur cette même zone, la mangrove disparaît à un taux de 1 à 2 % par an, taux équivalent à celui des grands écosystèmes menacés, tels les récifs coralliens qui seront évoqués au prochain paragraphe ou la forêt tropicale primaire (WELLS *et al.*, 2006). Sa protection est donc un enjeu fort de la lutte à long terme contre les effets des changements globaux.

Sa distribution est très inégale sur les 3 territoires.

À Wallis, elle a fait l'objet d'un diagnostic (MARCHAND & HOIBIAN, 2008) dans le cadre d'un programme financé par le Ministère de l'Outremer<sup>17</sup>. Il s'agit d'une mangrove résiduelle peu diversifiée. Deux genres de palétuviers sont présents : *Rhizophora samoensis* et *Bruguiera gymnorrhiza* sur 26 patches de petite dimension représentant une superficie voisine de 11 ha. Bien que cela ne soit pas systématique, sur l'essentiel des patches, on note une zonation spatiale horizontale : *Rhizophora* est en bord de mer et *Bruguiera* plus à l'intérieur des terres, en conformité avec le gradient de salinité présent dans le sol accepté par les arbres. Après avoir détruite pendant de nombreuses années, la mangrove fait aujourd'hui l'objet d'une protection affirmée par le service de l'environnement du territoire. De petites zones de réimplantation ont été réalisées avec le concours d'associations environnementales.

<sup>16</sup> <https://whc.unesco.org/fr/list/1115/>

<sup>17</sup> PROGRAMME MOM 2006-2008, n° 06 NC 12 – ALLENBACH M., *Mise en œuvre d'un site-atelier Gestion intégrée du domaine littoral face à l'aléa réchauffement climatique sur le Territoire des Îles Wallis et Futuna.*

Cette pratique pourrait sans doute être davantage généralisée pour limiter les erreurs des aménagements en cours de réalisation sur l'île et se prémunir de l'érosion marine (voir section 5.3).

En Nouvelle-Calédonie, l'écosystème a fait l'objet de nombreuses études depuis les travaux pionniers de BALTZER (1969) dont plusieurs axées sur les relations de la mangrove avec la crevetticulture (2<sup>ème</sup> source d'exportation du territoire). Parmi ceux-ci, nous citerons MARCHAND & HOIBIAN (2008) également réalisé dans le cadre d'un programme financé par le Ministère de l'Outremer<sup>18</sup>. La mangrove néo-calédonienne couvre 35 000 ha en incluant les formations arborescentes, arbustives et les tannes. 88 % de ces surfaces se trouvent sur la côte ouest où elle forme un ruban quasi continu contre 12% seulement à la côte est où elle est présente sous forme de patches. Il faut y voir l'effet de la géomorphologie de l'île. La côte occidentale est bordée de plaines alors la côte orientale s'adosse rapidement à des reliefs pentus limitant rapidement l'extension des palétuviers à l'intérieur des terres. 24 espèces végétales sont identifiées (DUKE *et al.*, 2007). Les pressions sur l'écosystème s'exercent principalement autour de la conurbation nouméenne en liaison avec l'urbanisation et la création d'infrastructures en lien avec le développement démographique. Après avoir été intensément détruite au siècle dernier pour permettre la création de la ville qui s'est grandement édifiée sur des remblais posés sur sols de mangroves, l'écosystème a ensuite été considéré comme insalubre (moustiques) et il a fait l'objet d'une politique d'éradication (concession d'endiguage et de remblaiement) jusqu'aux années 1990 ayant permis le développement de nombreux lotissements urbains (Sainte-Marie, Tina). La reconnaissance du rôle écologique essentiel de la mangrove est donc venue tardivement et c'est à l'occasion de la construction de la voie de dégagement est reliant Nouméa au Mont-Dore, posée à travers plusieurs zones de mangroves, qu'a été réalisée la première étude d'impact<sup>19</sup> d'une infrastructure sur l'écosystème. Depuis, la protection des mangroves fait l'objet d'un consensus acté dans les différents codes de l'environnement des provinces compétentes en la matière.

En brousse, la pression essentielle concerne la création des fermes de crevetticulture. La filière s'est organisée en Nouvelle-Calédonie dans les années 1970 avec les premiers essais expérimentaux réalisés par le C.N.E.X.O. avant de devenir plus industrielle et se tourner vers l'export en 1988 sous l'égide de l'IFREMER. Aujourd'hui, ce sont 19 fermes et 3 écloséries qui sont fonctionnelles et implantées sur les zones de tannes dans la partie la plus interne de la mangrove. MARCHAND & HOIBIAN (2008), déjà cité, indique qu'une enquête réalisée sur 17 fermes ayant de la mangrove en aval de leur position, 15 ont montré une expansion des *Rhizophora*

---

<sup>18</sup> PROGRAMME MOM 2007-2008, n° 06 NC 11 – ALLENBACH M., « Structuration écologique et bilan des processus biogéochimiques au sein d'une mangrove atelier - impact potentiel des effluents de la crevetticulture ».

<sup>19</sup> ALLENBACH M., THOLLOT P. Étude d'impact de la voie de dégagement est.

## Lecture spéciale

et une densification des *Avicennia* qui sont associées selon l'auteur aux apports en nutriments ainsi qu'aux grands volumes d'eau issus des rejets des fermes crevettières. D'une manière générale, l'écosystème est bien préservé en Nouvelle-Calédonie. Les études expérimentales (JACOTOT, 2017) montrent, par ailleurs, que la croissance des palétuviers, testée sous serre en atmosphère contrôlée à des teneurs de 800 ppm de CO<sub>2</sub> atmosphérique et soumis à des cycles d'immersion de marée haute plus long de 1h 45, montraient des tendances adaptatives positives face aux changements prévus en Nouvelle-Calédonie. Les paramètres étudiés se sont accordés à montrer que la conquête de nouveaux espaces pour les jeunes plantules d'*Avicennia marina* et *Rhizophora stylosa* (les espèces les plus présentes) pourrait être facilitée dans le futur. En effet, l'arrière mangrove néo-calédonienne est très souvent constituée par un pré hyper salé, le tanne. Celui-ci n'est actuellement immergé que lors des grandes marées d'équinoxe. Une hausse du niveau marin telle qu'on la redoute va réduire la concentration en sel du tanne, augmenter sa disponibilité en eau tandis que l'augmentation du taux de CO<sub>2</sub> atmosphérique va selon les résultats de l'étude favoriser la colonisation du tanne en améliorant la gestion de l'eau par ces palétuviers. Les prochaines décennies ne devraient pas être trop pénalisantes pour les mangroves en Nouvelle-Calédonie pour autant que les possibilités de développement vers l'intérieur des terres ne seront pas limitées par l'anthropisation des sites (cas de la conurbation nouméenne) ou une topographie défavorable (cas de la côte est).

Le cas de la Polynésie tranche radicalement du précédent dans la mesure où l'écosystème n'était pas naturellement présent dans le milieu jusqu'à récemment (moins d'un siècle). C'est, en effet, à Moorea qu'une espèce de palétuvier (*Rhizophora stylosa*) a été volontairement introduite au début des années 1930 pour le développement d'activités économiques (huitre de palétuvier et crabe vert) qui n'ont pas été couronnées de succès et ont été arrêtées. Le palétuvier, lui, s'est naturalisé et il a gagné les autres îles de l'archipel de la Société. Il colonise aujourd'hui une superficie de 4 ha environ, chiffre qui semble stable, voire en légère régression sur les 20 dernières années (TAUREAU, 2019). Cette tendance doit être mise en relation avec le fait qu'il semble qu'il ait conquis tous les espaces littoraux où son implantation était permise du fait du faible marnage caractérisant la zone concernée. Sur les espaces où il s'est installé, le palétuvier concurrence des espèces locales et son statut d'espèce envahissante selon la définition<sup>20</sup> de l'UICN est questionné sur le territoire. Un arrêté (n° 1269 ER du 28 décembre 1982)<sup>21</sup> prescrit les mesures de protection à mettre en œuvre contre son développement. L'enjeu mangrove est donc faible en Polynésie.

---

<sup>20</sup> [https://uicn.fr/wp-content/uploads/2016/09/UICN\\_Guide\\_EEE\\_entreprises\\_L1.pdf](https://uicn.fr/wp-content/uploads/2016/09/UICN_Guide_EEE_entreprises_L1.pdf)

<sup>21</sup> <http://lexpol.cloud.pf/LexpolAfficheTexte.php?texte=247567>

### *3.3.2. Les récifs coralliens*

L'impact des changements globaux sur cet écosystème est aujourd'hui largement médiatisé, notamment sur le sort de la grande barrière australienne classée au patrimoine mondial de l'UNESCO<sup>22</sup>. Les travaux du GIEC<sup>23</sup> et les modélisations climatiques déjà cités envisagent avec un taux de fiabilité important les évolutions défavorables de deux paramètres environnementaux qui vont gravement menacer l'écosystème dans les décennies à venir. Il s'agit, d'une part, de l'acidification océanique qui fait baisser la calcification des squelettes coralliens et diminue leur croissance. Il s'agit, d'autre part, de l'augmentation de la température de surface de l'eau de mer. Les coraux y sont très sensibles, vivant dans des conditions optimales pour les espèces tropicales dans une fourchette de température comprise entre 25 et 30 °C. Pour ces températures, il existe une relation symbiotique entre les coraux et des algues appelées zooxanthelles. Au-delà de 31°C, ce rapport se rompt et les coraux expulsent les zooxanthelles. C'est le phénomène du blanchissement qui affaiblit les coraux et peut entraîner leur mort lorsque la durée de l'évènement chaud est importante et c'est le cas dès à présent avec de nombreux signalements d'épisodes de blanchissement dans les mers tropicales<sup>24</sup>. Des restaurations symbiotiques peuvent s'opérer mais les scientifiques spécialistes de l'écosystème considèrent que l'augmentation actuelle et à venir de la température de surface de l'eau de mer des eaux tropicales annonce une extinction massive d'une grande partie de ces organismes à court terme (quelques décennies). Le phénomène est d'autant plus grave que sur nombre d'espaces menacés, l'écosystème est menacé par d'autres pressions telles que la pollution amenée par les eaux de ruissèlement ou le développement d'activités humaines dans la zone côtière.

Au-delà des pertes économiques directes (diminution de la pêche, des activités touristiques aquatiques par exemple), la disparition des coraux affaiblirait l'une des défenses naturelles du trait de côte en limitant, voire en annulant, leur potentiel de développement vertical (quelques mm/an en moyenne) qui ne pourrait plus s'adapter à la montée de la mer, augmentant de facto l'effet destructeur de l'hydrodynamisme marin associé à l'impact des aléas naturels décrits plus avant. On considère que le service écosystémique de protection des zones littorales (PASCAL *et al.*, 2016) rendu par la présence des récifs est souvent supérieur à 50% de la VET (Valeur économique totale). C'est, par exemple, le cas en Nouvelle-Calédonie où cette contribution est estimée à 67 %, soit 222 000 M Euros/an dont les 2/3 pour la conurbation nouméenne.

L'état de santé des récifs coralliens fait naturellement l'objet de toute l'attention des collectivités françaises du Pacifique sud-ouest, conscientes de l'importance que revêt la

---

<sup>22</sup> <https://www.un.org/fr/chronicle/article/impacts-du-changement-climatique-sur-les-recifs-coralliens-et-lenvironnement-marin>

<sup>23</sup> GIEC : Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat

<sup>24</sup> <https://planet-vie.ens.fr/thematiques/ecologie/l-impact-du-rechauffement-climatique-sur-la-grande-barriere-de-corail>

## Lecture spéciale

pérennité de cet écosystème. De très nombreuses études sont dédiées dans la zone à sa surveillance et à l'approfondissement des connaissances le concernant. Parmi les opérateurs les plus efficaces de ce travail, nous citerons le Labex<sup>25</sup> Corail « *Les récifs coralliens face au changement Global* » qui regroupe 9 institutions et 4 universités de métropole et d'outre-mer. Il vise à étudier les écosystèmes coralliens en vue d'améliorer leur gestion durable. Nous citerons également l'IFRECOR et parmi les nombreuses publications disponibles, le travail mené par QUOD et al. (2015). Il ressort de ce travail, essentiellement orienté sur les aspects biologiques (densité, richesse spécifique, recouvrement en corail vivant), que la situation est différenciée selon les 3 territoires mais que l'état de santé est globalement meilleur que celui des autres collectivités françaises des Antilles ou de l'océan Indien.

En Nouvelle-Calédonie, l'aléa majeur qui est susceptible d'impacter les récifs est le passage des dépressions tropicales. Pour exemple, le cyclone Erica, en 2003, a occasionné de gros dégâts dans les récifs du lagon sud (WANTIEZ, 2006). De petites invasions d'acanthaster ont aussi été signalées ainsi que des épisodes de blanchissement, notamment en 2016, mais le taux de récupération était important un an après<sup>26</sup>. L'effet de l'anthropisation est essentiellement limité à la zone proche de Nouméa et il porte préférentiellement sur les récifs frangeants de cette dernière, ce qui est très localisé par rapport à l'étendue du lagon néo-calédonien. De ce fait, la Nouvelle-Calédonie, haut-lieu reconnu de la biodiversité pour l'écosystème corallien par son classement au patrimoine mondial, est incontestablement un lieu préservé.

Il en est globalement de même pour la Polynésie française avec les mêmes aléas, cyclone, élévation anormale de la température, prolifération des acanthasters qui viennent ponctuellement impacter l'écosystème mais celui se montre bien résilient à ces perturbations avec de bons taux de récupération. Compte tenu de l'immensité surfacique marine que représente ce territoire, des différences existent, certes, entre les constats réalisés sur les différents archipels mais les récifs sont, d'une manière générale, en bonne santé. Les effets de l'anthropisation ne se font vraiment sentir que sur les formations récifales des espaces littoraux fortement peuplés des îles sous le vent et notamment ceux de Tahiti, Moorea et Bora-Bora dont les traits de côte ont été fortement urbanisés, le plus souvent en polder sur le frangeant. Il s'y ajoute, sur ces mêmes zones, de nombreux rejets d'eaux usées qui contribuent à l'eutrophisation des sites et pénalisent les coraux.

Le suivi de l'état de santé des récifs à Wallis, Futuna et Alofi n'est réalisé qu'épisodiquement (le dernier a été effectué en 2015) et il concerne surtout les pentes externes. Sur ces pentes, l'état est considéré (QUOD et al., 2015) comme globalement bon pour Uvea, moyen pour Alofi et mauvais pour Futuna. Pour les deux îles de l'archipel Horn, l'état dégradé est lié à l'absence de lagon (fort hydrodynamisme) et aux pressions

---

<sup>25</sup> <https://www.labex-corail.fr/>

<sup>26</sup> <https://www.geo.fr/environnement/nouvelle-caledonie-la-plupart-des-coraux-blanchis-l-an-dernier-ont-recupere-172049>

anthropiques (eaux usées, matières en suspension) qui impactent directement la pente qui est toute proche de la côte. C'est l'inverse pour Uvea où la présence du lagon joue un rôle tampon protecteur contre les pressions anthropiques pour la pente externe. Il n'en est pas de même pour l'intérieur du lagon où l'écosystème est assez fortement dégradé pour sa composante proximale, celle des platiers frangeants. Elle l'est essentiellement du fait des erreurs de gestion passées et/ou actuelles de l'espace littoral (surpêche dont pratique de la pêche à l'explosif, pollution par les fines liées au défrichement, à l'ouverture de pistes dans le toafa<sup>27</sup>, à l'absence de réseau de collecte des eaux de ruissellement et aux nombreux remblais en polders réalisés sur la zone intertidale.

#### **4. Risques et stratégies d'adaptation**

##### 4.1 Le contexte général assez favorable des territoires ultramarins français

Le risque est classiquement défini comme l'exposition des enjeux aux aléas. Les paragraphes précédents ont permis d'apporter les éléments d'information de base sur ces deux composantes du risque sur les espaces considérés.

Si on les résume, face aux changements globaux, plusieurs types d'enjeux s'interpénètrent sur les littoraux des espaces insulaires évoqués. Certains (sécuritaires, alimentaires, économiques, sauvegarde des équipements structurants et des biens de consommation) concernent la présence physique directe de l'homme puisque les littoraux océaniques sont des lieux de vie préférentiels des populations. D'autres concernent la valeur environnementale accordée par l'homme à des sites sur lesquels se développent deux écosystèmes emblématiques de la zone tropicale. Ces enjeux, auxquels on peut ajouter la défense du trait de côte, sont soumis à deux aléas majeurs s'exprimant à des pas de temps différents. Le premier qui impacte de façon épisodique les sites, et tout particulièrement les segments meubles des côtes, est le passage des systèmes dépressionnaires accompagnés par leur cortège destructeur de vents et de vagues. Le second, continu dans le temps, correspond à la hausse du niveau marin.

Les risques sont donc significatifs dans un contexte général où le rapport spécial du GIEC en date de septembre 2019<sup>28</sup> est sans appel (... *Les océans et la cryosphère sont bouleversés par le changement climatique avec des impacts forts sur les récifs coralliens, les côtes basses et les îles...*). Les 3 territoires français correspondent à ces zones citées par le GIEC.

Pour autant, toutes les îles océaniques ne sont pas égales face aux défis posés et c'est le cas pour les territoires ultramarins français de la zone. Les spécificités locales permettent de différencier, dans le détail des faits, des situations différentes pour les

---

<sup>27</sup> Toafa = Formation basse, lande à fougères (*Dicranopteris linearis*), sur sols ferrallitiques très pauvres, surmontée d'espèces arbustives éparses à *Pandanus tectorius*, *Scaevola sericea*, ou *Decaspermum fruticosum*.

<sup>28</sup> <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/giec-devoile-rapport-sur-océans>

## Lecture spéciale

trois territoires, mais globalement, les constats faits aux paragraphes précédents montrent que, face aux impacts des aléas naturels, ces territoires apparaissent assez fortement résilients aux conditions environnementales actuelles. L'élévation de la température de l'eau de mer de surface et la transgression marine en cours font, certes, craindre des évolutions négatives pour ces deux écosystèmes, mais pour l'instant, la situation n'est pas aussi alarmante qu'elle peut l'être sur d'autres espaces tropicaux, telle que celle largement médiatisée des cas extrêmes que sont les îles basses des archipels des Tuvalu et des Kiribati.

D'autres facteurs contribuent à cette résilience. Parmi eux, on doit citer l'adossement des trois territoires à un État riche dont les transferts financiers leur assure des PIB<sup>29</sup> nettement supérieurs à ceux des petits états insulaires de la région, leur permettant d'être mieux préparés et plus réactifs face aux risques que font courir les changements globaux. On doit également citer le peu de pression démographique qui s'exerce sur ces territoires. La population des îles Wallis et Futuna est en baisse et celles de la Nouvelle-Calédonie et de la Polynésie française en très légère progression<sup>30</sup> et même si les populations vivent préférentiellement au niveau des zones littorales, les densités de population sont faibles sur une très grande partie du linéaire côtier immense des 3 territoires, ce qui minimise leur vulnérabilité au sens de la définition donnée à l'introduction du paragraphe 3.1.

### 4.2 Les erreurs génériques de gestion de l'espace littoral océanien

Si la densité de population n'est pas élevée, en exceptant les zones de Nouméa et du littoral de l'île de Tahiti, force est de constater que de nombreuses erreurs d'origine anthropique locale sont, hélas, toujours d'actualité aussi bien au niveau du trait de côte que dans les bassins versants adjacents. Ces erreurs qui sont le plus souvent génériques à l'espace océanien viennent fragiliser les zones littorales. On peut citer parmi ces erreurs la volonté affirmée en Polynésie et surtout à Wallis et Futuna<sup>31</sup>, de remblayer sur la zone intertidale pour créer des polders. La finalité est le gain surfacique pour les familles qui édifient ces polders. L'un des problèmes associés à cette poldérisation du trait de côte est le fait qu'ils ne sont pas réalisés dans le cadre d'une stratégie concertée à l'échelle de la cellule hydro-sédimentaire. Ils le sont à l'initiative des particuliers, sans prise en compte de l'impact (effet d'épi et hydrodynamisme accru en pied d'ouvrage) que peuvent avoir ces remblais sur la dynamique sédimentaire. Ils sont, de plus, le plus souvent mal réalisés techniquement

---

<sup>29</sup> PIB = Produit Intérieur Brut. Il se mesure habituellement par habitant. En 2017, il était de 35815 US\$ pour la Nouvelle-Calédonie contre seulement 1982 US\$ pour les Îles Salomon et 1694 US\$ pour Kiribati. Source : <https://atlasocio.com/classements/economie/pib/classement-etats-par-produit-interieur-brut-par-habitant-oceanie.php>

<sup>30</sup> <https://www.populationdata.net/pays/>

<sup>31</sup> <https://www.cairn.info/revue-l-information-geographique-2020-1-page-112.html>

(figure 6) : murs verticaux non ancrés dans le platier, usage de sable de mer non lavé dans les bétons.



*Figure 6. Mur vertical non ancré dans le platier ceinturant un remblai en polder sur la zone intertidale à Futuna. Disparition de la plage.*

Une autre erreur très fréquente est le prélèvement de granulats de plage, souvent en gros volumes. Cette déflation des stocks de matériaux meubles vient s'ajouter à l'action érosive de la mer. Elle est pratiquée sur les trois territoires, quand bien même des réglementations ont été édictées sur certains espaces pour les proscrire ou les limiter. C'est à Wallis et Futuna que la pratique est la plus grave, avec une quasi disparition des plages et des saccages écologiques dans les dunes littorales.

## **5. Des stratégies d'adaptation décentralisées**

Les liens à la terre et à la mer des populations océaniques et les différents statuts qui régissent les relations des territoires à la France sont deux grandes clés de compréhension de la situation décrite et des stratégies d'adaptation à privilégier.

### 5.1 La vision océanique de l'espace littoral adossée à la coutume

Pour tous les océaniques, la mer est tout d'abord le lien qui les unit au travers des migrations qui ont permis l'installation progressive des peuples sur les espaces insulaires de la région au cours des temps. Moyen de transport et source de nourriture, elle a forgé l'identité des océaniques au même titre que la terre sur laquelle ils se sont installés. La mer et la terre sont les supports, avec le culte des ancêtres, des sociétés du Pacifique. Ces piliers sociétaux sont toujours très vivaces aujourd'hui et leur pratique à travers la coutume s'avère souvent contradictoire avec les règles en usage sur d'autres espaces littoraux nationaux. Pour exemple, sur l'ensemble du territoire de Wallis et Futuna, mais

## *Lecture spéciale*

également aux îles Loyauté ou encore sur certains segments de côte de la Grande Terre néo-calédonienne (27% des terres sont classées coutumières), la coutume veut que les familles qui vivent sur le bord de mer et en possèdent les droits fonciers soient, de fait, également propriétaires du trait de côte et de la zone maritime située au droit de chez eux. Dans la société kanake, il n'y a pas de distinction entre la terre et la mer. Nidoïsh Naisseline, le grand-chef coutumier du district de Guahma sur l'île de Maré avait exprimé ce fait par la phrase suivante lors du débat sur la loi du pays<sup>32</sup> sur le domaine public maritime: « *Pour un mélanésien, il n'y a pas de différence fondamentale entre le cocotier sur le rivage, le poisson dans le lagon et la langouste sur le récif* ».

La vision océanienne s'appuie donc sur la coutume. Pour VANDERLINDEN (2005), la coutume représente « les droits précoloniaux tels qu'ils continuent à être pratiqués par les populations » en marge des institutions formelles. Il s'agit d'une série d'usages et de règles non écrites très respectées par les populations autochtones. Il convient de ne pas confondre la coutume avec « *le droit coutumier qui doit s'entendre comme l'ensemble des règles qui régissent ce comportement, c'est-à-dire des droits précoloniaux reconnus par le législateur* ». Sur les trois territoires, ces deux notions coexistent avec plus ou moins de force avec le statut de droit commun qui s'appuie sur le code civil français. C'est au niveau du droit foncier aujourd'hui applicable dans les anciens territoires colonisés que l'originalité des normes applicables, résultante de strates juridiques successives (droits coutumiers et droits postcoloniaux) interfère avec la mise en place des stratégies d'adaptation aux changements globaux affectant le milieu littoral.

### 5.2 Des statuts de large autonomie qui divergent fortement des règles en application en métropole et dans les DOM

Territoire en voie d'émancipation, peuplée par une société multiculturelle, pour partie traditionnelle, la Nouvelle-Calédonie bénéficie depuis 1999 d'un statut *sui generis* défini par une loi organique<sup>33</sup>. La loi du pays sur le domaine public maritime, déjà citée, a acté le principe en usage dans le droit français d'un domaine public inaliénable et imprescriptible. Dans son article 4, la loi a instauré la zone dite des pas géométriques qui est constituée par une bande de terrain d'une largeur de 81,20 m, comptée à partir de la limite supérieure du rivage de la mer (soit cinquante pas géométriques) et plus généralement, la majeure partie des règles nationales en matière de domanialité publique ont été respectées (DAVID, 2017). Cette loi s'applique, non sans difficultés, sur les domaines public et privé, qui représentent respectivement 56 et 16% des superficies du pays mais elle est tout à fait antinomique à la vision océanienne présentée plus avant qui n'est pas respectée. Les droits et usages coutumiers kanak pour qui la distinction entre la

---

<sup>32</sup> Loi du pays n° 2001-017 du 11 janvier 2002 sur le domaine public maritime de la Nouvelle-Calédonie et des provinces. JONC du 18 janvier 2002

<sup>33</sup> Loi organique n° 99-209 du 19 mars 1999 relative à la Nouvelle-Calédonie, JORF du 21 mars 1999, p. 4197

terre et la mer n'existe pas n'ont pas été pris en compte. La loi instaure de fait une gestion potentiellement conflictuelle et à deux vitesses de la zone littorale.

Le cas de Wallis et Futuna est différent du précédent dans la mesure où le statut<sup>34</sup> de 1961 qui concrétise la volonté de ces îles de se rattacher administrativement à la France juxtapose aux pouvoirs exécutif (État) et législatif (Assemblée territoriale) républicains, un pouvoir coutumier fort (2 royaumes à Futuna et un à Wallis). Le territoire est administré par un représentant de l'État mais le statut reconnaît le double respect à la religion catholique et à la coutume. Le foncier est un bien familial ou communautaire régi notamment, par la règle dite des «4i »: inaliénabilité, incessibilité, incommutabilité et insaisissabilité, qui s'applique d'ailleurs aussi sur les terres coutumières kanake, tout particulièrement aux îles Loyauté. La vision océanienne d'une continuité entre la terre et la mer est pleinement appliquée à Wallis et à Futuna et il n'y a pas de domaine public.

La Polynésie est un Pays d'outre-mer (POM), actuellement régi par l'article 74 de la Constitution française de 1958 et par l'article 1<sup>er</sup> de la loi organique du 27 février 2004<sup>35</sup> portant statut d'autonomie. Le Pays a la compétence législative en matière foncière. Il est donc le seul à pouvoir gérer et prendre les mesures nécessaires à sa gestion foncière. À ce titre, il s'efforce, depuis de nombreuses années, à mettre en place des mesures permettant d'adapter au mieux le Code civil à son fonctionnement et au mode de vie des polynésiens, en essayant de concilier droit commun et traditions polynésiennes. La coutume, si présente en Nouvelle-Calédonie et à Wallis et Futuna, n'est pas aussi prégnante, même si les revendications identitaires sont fortement présentes, et parmi elles, la vision océanienne de l'espace littoral. Il n'existe pourtant pas de domaine foncier coutumier. La législation reconnaît seulement un domaine privé et un domaine public<sup>36</sup>. Au sein de ce dernier, deux cas sont distingués : celui du domaine naturel qui concerne le domaine public maritime (tout ce qui n'a pas été aménagé mécaniquement sur le littoral) et le domaine artificiel qui correspond pour ce qui concerne cette lecture aux plages aménagées pour le public, aux ports et à leurs dépendances, aux aménagements du littoral et remblais.

Toutes les déclinaisons existent donc et la vision jacobine de l'espace littoral, telle qu'elle s'entend pour la France métropolitaine, avec quelques adaptations pour les départements ultramarins, n'est pas de mise pour les collectivités françaises du Pacifique qui disposent d'une très large autonomie. Sur aucun des 3 territoires ne s'applique au sens strict la loi Littoral (loi n°86-2 du 3 janvier 1986), même si certaines dispositions peuvent être reprises, par exemple en Nouvelle-Calédonie dans la loi de pays<sup>37</sup> et dans les codes de

---

<sup>34</sup> Loi n° 61-814 du 29 juillet 1961 conférant aux îles Wallis et Futuna le statut de territoire d'outre-mer

<sup>35</sup> <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000435515&categorieLien=cid>

<sup>36</sup> <https://www.service-public.fr/daf/wp-content/uploads/sites/42/2017/10/BROCHURE-DAF-DOMAINES.pdf>

<sup>37</sup> Article 2 de la loi du pays de 2002, abrogé par la loi du pays n° 2012-6 (op. cit.), qui affirme ces principes pour l'ensemble du domaine public de la Nouvelle-Calédonie et des provinces.

## *Lecture spéciale*

l'environnement, du fait des statuts très dérogatoires de ces collectivités et dans le cas de Wallis et Futuna, la notion de domaine public maritime n'existe pas.

### 5.3 Risques et stratégies d'adaptation. La difficulté de mise en œuvre du repli stratégique

Mis à part le cas des atolls des Tuamotu et des Gambiers qui sont des îles basses, les territoires évoqués sont des îles hautes. À ce titre, elles sont moins menacées par la montée du niveau marin que de nombreuses îles océaniques fortement médiatisées (Tuvalu, Kiribati). Elles ne risquent donc pas d'être totalement submergées et il existe pour les populations et certaines activités des solutions de repli à l'intérieur des terres, plus ou moins aisées, il est vrai, à mettre en œuvre du fait des fortes pentes qui sont parfois présentes.

Pour autant, les risques sont présents. Ils le sont tout d'abord, à moyen terme, pour un certain nombre d'infrastructures implantées à proximité du trait de côte (routes, aéroports, hôtellerie, etc.) essentielles à l'activité de ces territoires. Ces risques sont détaillés dans un guide méthodologique écrit collectivement sous la direction de PORCHER *et al.*, (2016). Ce guide a pour vocation de donner à différents niveaux d'acteurs potentiels un outil d'alerte et d'information sur les risques encourus par les principales infrastructures littorales et les impacts que leur dégradation pourrait entraîner sur les récifs coralliens et les mangroves, les écosystèmes emblématiques de la zone tropicale décrits comme enjeu environnementaux au paragraphe 3.3. Nous renvoyons le lecteur à cet ouvrage financé par l'IFRECOR pour leur description.

À moyen terme également, l'immobilier industriel et résidentiel construit en bord de mer va devoir être défendu là où des intérêts stratégiques l'imposent, mais pour l'instant la réflexion est loin d'être engagée. On se contente de mettre en place des ouvrages en dur là où la situation devient dangereuse. Il n'y a guère que le Territoire de Wallis et Futuna pour qui le sujet fasse l'objet d'une réflexion. Celle-ci est décrite dans une demande de financement<sup>38</sup> déposée auprès du FEI (Fonds européen d'investissement). Elle est, hélas, tournée pour l'essentiel vers une solution couteuse et peu efficace. Elle repose sur la volonté de ceinturer l'essentiel du littoral habité par des ouvrages en dur (murs ou cordons d'engrènement) protégeant des polders gagnés sur la zone intertidale (voir section 4.2) Il s'agit donc d'un positionnement diamétralement opposé à la stratégie du repli stratégique. L'artificialisation du trait de côte s'accroît sur tous les territoires alors que l'urbanisation devrait être fortement maîtrisée. La recomposition spatiale du littoral et en cas de nécessité, la relocalisation des activités, des biens et des usages n'est pas à l'ordre du jour des décideurs locaux qui raisonnent essentiellement en termes économiques et pour le temps présent. La projection sur les événements à venir liés aux changements globaux n'est pas actuellement intégrée dans les réflexions sur le devenir des territoires.

---

<sup>38</sup> <http://www.wallis-et-futuna.gouv.fr/content/download/3819/28107/file/Fiche%20projet%20n%C2%B0%2025%20-%20Protection%20et%20valorisation%20du%20littoral.pdf>

Par ailleurs, le discours des scientifiques est jugé trop alarmiste et il est mal accepté par les populations qui considèrent (WORLICZEK, 2013) que les changements observables sur le littoral s'expliquent par l'existence de cycles naturels faisant alterner des moments de crise à des périodes de retour à l'équilibre. Ce positionnement de la population vient, quelque part, légitimer et conforter l'inaction des décideurs sur le sujet.

Pour l'instant, la relocalisation, l'une des solutions prônées par la stratégie nationale gestion intégrée du trait de côte<sup>39</sup> n'est que très rarement proposée et elle provoque d'immédiates levées de boucliers lorsque c'est le cas. Elle semble pourtant être déjà l'une des solutions inéluctables, à court terme, sur certaines portions du littoral, même si ce n'est pas chose aisée à faire, notamment sur les terres coutumières. Sur ces dernières, elle contrarie la vision qu'ont les océaniens de leur espace littoral et le lien sociétal très fort existant entre la terre et la mer. D'autre part, là où le repli stratégique commence à être évoqué (par exemple, à la tribu de Saint-Joseph à Ouvéa aux îles Loyauté) se pose la question du rattachement très fort des clans à une terre donnée. C'est la terre des ancêtres et à laquelle on appartient. Quand on quitte sa terre, il faut être accueilli, ce qui nécessite des palabres et négociations complexes pour respecter les règles coutumières qui sont essentielles en la matière. L'expropriation prévue sous certaines conditions par les articles L561-1 et suivants du code de l'environnement national n'est pas de mise.

La stratégie nationale évoquée plus avant n'émerge pas au volet des préoccupations des décideurs locaux. Les statuts de très large autonomie des territoires l'autorisent. Et lorsque le temps sera venu d'aborder ce sujet, il sera essentiel de ne pas chercher à transposer, sans les nuancer, les modèles métropolitains. La dimension culturelle devra impérativement être prise en compte sur les espaces coutumiers et la recomposition spatiale devra se faire dans le cadre d'une gestion participative associant les décideurs techniques et politiques, lorsque ces derniers seront sensibilisés au sujet, mais également tous les acteurs des aires côtières concernées avec comme principe la recherche du consensus cher à la sphère océanienne.

## **6. Références bibliographiques**

ALLENBACH M., THOLLOT P. (1997). *The mangrove ecosystem of Boulari Bay. (Noumea, New-Caledonia). Predictable impact of anthropogenic action (motorway bypass build) and proposal developments.* Marine benthic habitats conference, Nouméa (New Caledonia), 1997/11/10-16.

ALLENBACH M. (2020). *Uvea (île de Wallis), un espace littoral ultramarin français confronté aux changements globaux et aux spécificités du monde océanien.* Information géographique N°1- 2020, Vol. 84, pp 112-137. <https://doi.org/10.3917/lig.841.0112>

---

<sup>39</sup> [https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/12004-1\\_Strat%C3%A9gie%20gestion%20trait%20de%20c%C3%B4te%202017\\_light.pdf](https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/12004-1_Strat%C3%A9gie%20gestion%20trait%20de%20c%C3%B4te%202017_light.pdf)

## Lecture spéciale

- BALTZER F. (1969). *Les formations végétales associées au delta de la Dumbea (Nouvelle-Calédonie) et leurs indications écologiques, géomorphologiques et sédimentologiques mises en évidence par la cartographie*. Cahiers O.R.S.T.O.M., sér. Géol., I.I. 59-84. <http://www.sudoc.fr/091687659>
- DAVID G. (2004). *Espaces tropicaux et risques, du local au global*. Orléans, Presses univ. Orléans/IRD, Collection CEDETE, 445 p.
- DAVID C. (2017). *Domianialité publique maritime et usages coutumiers en Nouvelle-Calédonie*. Les 30 ans de la loi Littoral, 2017, pp 1-13. Hal-02116999
- DOUMENGE F. (1983). *Déséquilibres hydroclimatiques et catastrophes dans le Pacifique intertropical (juillet 1982-avril 1983)*, Annales de Géographie, 512, pp 403-413.
- DUKE N.C., MEYNECKE J. O., DITTMANN S., ELLISON A. M., ANGER K., BERGER U., CANNICCI S., DIELE K., EWEL K. C., FIELD C. D., KOEDAM N., LEE S. Y., MARCHAND C., NORDHAUS I., DAHDOUH-GUEBAS F. (2007). *A world without mangroves ?* Sciences, Vol. 317, pp 41-42. <https://doi.org/10.1126/science.317.5834.41b>
- ELLISON A.M., FARNSWORTH E.J. (2001). *Mangrove communities*. in M.D. Bertness, S. Gaines and M.E. Hay (eds). *Marine Community Ecology*. Sinauer Press, Sunderland, Massachusetts, USA, 550 p., pp 423-442.
- GARRY G., GRASZK E., TOULEMENT M., LEROY F. (1997). *Plans de prévention des risques littoraux (PPR)*. Guide méthodologique. Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement. Ministère de l'équipement, des transports et du logement. Paris : La documentation française.
- JACOTOT A. (2017). *Dynamique du carbone dans les mangroves de Nouvelle-Calédonie : Passé, présent, futur*. Thèse de doctorat de l'Université de la Nouvelle-Calédonie, 179 p.
- LARRUE L., CHIRON T. (2010). *Les îles de Polynésie française face à l'aléa cyclonique*, Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement, Vol. 10 Numéro 3. <https://doi.org/10.4000/vertigo.10558>
- MARCHAND C., HOIBIAN T. (2008). *Distribution des mangroves sur Uvea (île de Wallis)*. Rapport Programme MOM 2006, Nouvelle-Calédonie, 30 p.
- PASCAL N., ALLENBACH M., BRATHWAITE A., BURKE L., LE PORT G., CLUA E. (2016). *Economic valuation of coral reef ecosystem service of coastal protection: A pragmatic approach*. *Ecosystem Services* 21, pp 72-80. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.07.005>
- PORCHER M., BIRAULT C., ALLENBACH M. (2016). *The impact of Climate Change on infrastructure in coastal and inter-tropical marines zones*. IFRECOR Collection, 224 p. <http://ifrecor-doc.fr/items/show/1721>
- QUOD J-P., MALFAIT G., SECRETARIAT NATIONAL DE L'IFRECOR. (2015). *État des récifs coralliens et des écosystèmes associés des outre-mer français en 2015*. Documentation Ifrecor, <http://ifrecor-doc.fr/items/show/1670>

*XVI<sup>èmes</sup> Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil  
Le Havre 2020*

- TAUREAU F. (2019). *Surveillons la mangrove de Polynésie française ensemble. Étude cartographique dans les îles de la Société*. Rapport technique, Juillet 2019, 38 p.
- VANDERLINDEN J. (2005). *À la rencontre de quelques conceptions du pluralisme juridique*. Revue de la Common Law en Français, Vol. 7, Issue 1, pp 303-388,.
- WANTIEZ L., CHATEAU O., LE MOUELLIC S. (2006). *Initial and mid-term impact of cyclone Erica on coral reef fish communities and habitats in the South Lagoon Marine Park of New Caledonia*. Journal of the Marine Biological Association of UK, Vol. 86, pp 1229-1236.
- WELLS S., RAVILIOUS C., CORCORAN E. (2006). *In the front line shoreline protection and other ecosystem services from mangroves and coral reefs*. UNEP-WCMC Biodiversity Series 24.
- WENYUAN F., MCGUIRE J., DE GROOT-HEDLIN C., HEDLIN M., COATS S., FIEDLER J.W. (2019). *Stormquakes*. Geophysical Research Letters, Vol 46, Issue 22, pp 12909-12918. <https://doi.org/10.1029/2019GL084217>
- WORLICZEK E. (2013). *La vision de l'espace littoral sur l'île Wallis et l'atoll Rangiroa dans le contexte du changement climatique. Une analyse anthropologique de la perception des populations locale*». Thèse de doctorat d'Anthropologie Culturelle et sociale, Université de Nouvelle-Calédonie, 502 p. <http://ifrecor-doc.fr/items/show/1539>

*Lecture spéciale*