



HAL
open science

Does the climate crisis create a situation of urgency in atolls?

Virginie Duvat

► **To cite this version:**

Virginie Duvat. Does the climate crisis create a situation of urgency in atolls?. Géoconfluences, 2024. hal-04745308

HAL Id: hal-04745308

<https://hal.science/hal-04745308v1>

Submitted on 20 Oct 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

La crise climatique crée-t-elle une situation d'urgence dans les atolls ?

Le thème de l'urgence est fréquemment utilisé dans les médias pour évoquer la situation des atolls. Dans les faits, la plupart d'entre eux n'a pas perdu de superficie émergée depuis les années 1950-60. Toutefois, cette relative stabilité ne présage pas de leur habitabilité à moyen et long terme. Même s'il n'y a pas nécessairement urgence, des stratégies d'adaptation doivent être adoptées dès à présent pour réduire les impacts du changement climatique et garder ouvert le portefeuille de solutions.

Sommaire

1. Quels discours de l'urgence climatique dans et au sujet des atolls ?
2. Les discours à l'épreuve de la science : l'urgence climatique n'est pas (encore) au rendez-vous
3. Quelles solutions d'adaptation face à la crise climatique ?

[Bibliographie](#) | [mots-clés](#) | [citer cet article](#)

La question climatique globale s'est progressivement imposée dans les sphères scientifique, médiatique et sociétale depuis la fin des années 1980, qui marque la création du **GIEC** (1988). Deux notions se sont successivement imposées dans les médias, celles de *crise climatique* à partir de 2006 puis d'*urgence climatique* dès 2019 (Wilson et Orlove, 2019, 2021). Alors que la première renvoie à la sévérité du problème – d'ici à 2100, le risque climatique global sera multiplié par 2 à 4 selon le scénario climatique qui se réalisera (Magnan *et al.*, 2021) –, décréter l'*urgence climatique* convoque l'action et sans délai (*injonction climatique*). Ainsi, la notion d'*urgence* politise la question du climat, et soulève deux questions fondamentales, une question éthique relative à la démocratie (quelle place dans un contexte d'urgence ?) et une question opérationnelle, relative au temps (incompressible ?) requis pour penser et mettre en œuvre des solutions éclairées permettant d'éviter la maladaptation [1].

Cet article interroge l'*urgence climatique* à partir de l'exemple des **atolls**, territoires climato-sensibles s'il en est. Ces terres hyperocéaniques, constituées d'îles petites et basses (< 1 km² et < 4 m), sont les seules terres émergées bio-construites (par les coraux) occupées par des humains. Les sociétés qui les peuplent depuis 800 à 3 000 ans font face aux impacts croissants du **changement climatique** sur trois facteurs de contrôle de leur subsistance : (1) le climat (hausse des températures atmosphériques, intensification des cyclones de catégorie 4 et 5 et des épisodes pluvieux intenses, augmentation des sécheresses) ; (2) l'océan (réchauffement, élévation du niveau de la mer, intensification des houles de tempête, acidification) ; (3) l'écosystème récifal, dont le déclin constitue l'un des neuf **points de basculement climatiques** globaux : 70 à 99 % des coraux auront disparu en 2100 (IPCC, 2019). Parce que les récifs coralliens alimentent les îles en sédiments, atténuent les vagues de tempête, et nourrissent les populations, leur effondrement pourrait remettre en cause l'habitabilité des atolls (Duvat et Magnan, 2012 ; Mycoo *et al.*, 2022). Cela soulève la question de la **migration climatique**, avec son cortège de questionnements juridiques (statut des réfugiés climatiques), financiers (qui doit payer ?), et surtout, identitaires et culturels (comment maintenir des cultures sans support territorial ?).

Dans ce contexte, on traitera ici la question suivante : **les atolls sont-ils déjà dans une situation d'urgence climatique qui les menace de devenir inhabitables au cours des prochaines décennies ?** Pour y répondre, on commencera par interroger les discours de l'urgence, médiatiques, politiques et citoyens. Il s'agira ensuite de les confronter à la réalité du terrain : existe-t-il un écart, et si oui de quelle ampleur, entre discours et réalités locales ? On terminera l'analyse en interrogeant les solutions d'adaptation à la *crise climatique*.

>>> Lire aussi, il y a neuf ans : Esméralda Longépée, « **Les atolls, des territoires menacés par le changement climatique global ? L'exemple de Kiribati (Pacifique Sud)** », *Géococonfluences*, avril 2015.

1. Quels discours de l'urgence climatique dans et au sujet des atolls ?

La question des discours de l'urgence climatique relatifs aux atolls est complexe et pourrait à elle seule faire l'objet d'un article. Sans prétention d'exhaustivité, il s'agira ici de montrer la dissonance des discours politiques, médiatiques et citoyens.

1.1. Des discours politiques contrastés : de l'urgence à la négation de la crise climatique

La création de l'**AOSIS** en 1990 (premier rapport du GIEC) constitue l'acte de naissance politique des petits États insulaires vulnérables en tant qu'entité spécifique sur la scène internationale et climatique. Dans la mobilisation de ces États pour démontrer la situation d'urgence qui est la leur, trois années occupent une place particulière. D'abord **2009**, qui a mis en scène l'urgence climatique dans les atolls, sous la forme d'un engloutissement par la montée des eaux : afin d'influencer les négociations climatiques de Copenhague (**COP 15**), le président de la République des Maldives, Mohamed Nasheed, a organisé un **conseil des ministres sous-marin** (Lechat, 2022) abondamment relayé par les médias (par exemple dans *Le Monde*, 17 octobre 2009). La deuxième année importante a été **2015** : les petits États insulaires ont obtenu des signataires de l'**Accord de Paris (COP 21), traité international contraignant [2]**, qu'ils s'engagent à limiter l'augmentation de la température à 1,5°-2°C au-dessus des niveaux préindustriels en 2100 pour éviter des impacts sévères du changement climatique. Dans ce contexte, le Président de Kiribati, Anote Tong, revendiquait le droit pour sa population de pouvoir, en cas de nécessité, « migrer dans la dignité » : « Nous ne voulons pas que les gens migrent à la dernière minute. L'objectif, c'est qu'ils acquièrent des compétences grâce à des formations pour trouver de bons postes et répondre à des besoins spécifiques dans des pays comme le Japon, l'Australie ou la Nouvelle-Zélande » (*Le Monde*, 18 août 2015). La troisième année-clé est **2022** : elle correspond à la revendication par Tuvalu, lors de la COP 27 à Charm-el-Cheikh, de **financements internationaux pour pouvoir réaliser son Plan d'adaptation au changement climatique**. Ce dernier consiste à surélever et à agrandir l'île-capitale de Fogafale, qui compte 6 716 habitants (63 % de la population totale), sur une superficie de 1,6 km² (5,9 % de la surface émergée du pays). Le choix de cette solution se justifie par les résultats de travaux de modélisation ayant montré que cette île très basse sera, suivant un scénario climatique pessimiste (RCP 8.5), submergée quotidiennement à marée haute sur 50 % de sa surface en 2050 et sur 95 % de sa surface en 2100 (*source*). **L'année suivante, l'Australie acceptait d'offrir l'asile climatique aux Tuvaluans.**

Si les Petits États insulaires indépendants constitués d'atolls sont devenus les chefs de file de la revendication climatique, les territoires dépendant d'États continentaux (Îles Marshall pour les États-Unis ou Polynésie pour la France), qui ne sont pas représentés à la tribune des Nations unies, sont moins engagés politiquement, au point dans certains cas d'ignorer ou de nier la crise climatique. Par exemple, **des entretiens réalisés en Polynésie française auprès de représentants des institutions publiques ont montré que le changement climatique ne figure pas parmi leurs préoccupations**, les trois problèmes majeurs de la Polynésie étant, selon eux, le chômage, la pollution et les problèmes fonciers (Terorotua *et al.*, 2020).

1.2. Des discours médiatiques catastrophistes qui affirment l'urgence climatique

Les discours médiatiques internationaux dominants ont dès les années 2000 été catastrophistes et fortement influencés par des ONG puissantes, comme *Alofa* Tuvalu (document 1). De 2000 à 2015, ces discours ont affirmé sans hésiter la disparition en cours des atolls : « *Tuvalu est le*

premier pays dont la population cherche à partir à cause de l'élévation du niveau de la mer » (ONG Earth Policy Institute, États-Unis, 2001) ; « Visiter les Maldives revient à être le témoin de la mort lente d'une nation » (BBC News, 2004) ; « Les scientifiques ont établi que la majorité du petit État insulaire qu'est Kiribati aura disparu d'ici à 25 ans » (BBC, 2009). Quelques scientifiques ont contribué à les alimenter, comme Connell (2003), McAdam (2010) ou Dickinson (2009, p. 8) : « Les îlots coralliens des atolls s'éroderont bien avant que la mer ne les submerge ». En parallèle, les publicités relevant du « tourisme de la dernière chance », qui cible les « pays en disparition », se sont multipliées (document 2).

Document 1. La médiatisation ancienne de la disparition des atolls : le rôle des ONG (Alofa Tuvalu, 2009)



Source : couverture de la brochure éditée par Alofa Tuvalu et l'ADEME, *À l'eau, la Terre*, mars 2009

Document 2. Quand les îles « englouties » deviennent des lieux touristiques : l'émergence du tourisme de la dernière chance



« Les nations insulaires englouties

« Les îles ne flottent pas ; elles sont le sommet de chaînes de montagne sur le sol marin. Elles sont les canaris dans la mine de charbon du changement climatique : les premiers lieux à être directement, catastrophiquement menacés par la montée du niveau de la mer.

« Les habitants des Maldives, de Kiribati et d'autres nations insulaires se sont résignés à devenir les premiers réfugiés du changement climatique. En 2009, les premiers des 2 600 habitants des îles Carteret, au large de la Papouasie-Nouvelle Guinée, ont été évacués : ces atolls coralliens devraient être complètement engloutis d'ici 2015. Même les îles riches soutenues par les dollars du tourisme ne peuvent pas s'acheter le moyen d'échapper à ce destin ; les Maldives, par exemple, ont ouvert un fonds d'investissement pour financer leur relocalisation.

« Et, incroyablement, cette lente noyade n'est que le meilleur scénario. Bien avant que les vagues ne recouvrent des îles comme les Carteret, Kiribati ou Tuvalu, les eaux océaniques vont s'infiltrer, ruiner les cultures et détruire les sources d'eau potable des habitants. Et si une violente tempête vient à les frapper – de l'ampleur du typhon Haiyan, qui a dévasté les Philippines l'an dernier – le coup fatal pourrait arriver bien plus tôt. »

Source : extrait d'un article de Clare Smith Marash, intitulé « Tourisme de la dernière chance : neuf endroits à voir avant que le changement climatique ne les fasse disparaître », 2014, traduit de l'anglais par Géoconfluences ([voir l'original](#)).



En prenant un angle d'approche indirect, la dégradation de l'environnement dans les atolls (au lieu des impacts du changement climatique), et en s'appuyant sur l'analyse de 138 articles de presse française publiés entre 1991 et 2018, on aboutit à une plus grande diversité de discours : la *thèse climatiste* attribue la dégradation de l'environnement à l'élévation du niveau de la mer, et rejoint le discours dominant ; la *thèse localiste*, alimentée par le climato-scepticisme, nie le rôle du changement climatique et est peu présente ; la *thèse composée*, qui mêle les deux précédentes, est bien représentée dans ce corpus (Goldberg et Duvat, 2019).

1.3. Des discours citoyens mal connus, mais témoignant du vécu de la crise climatique

Bien qu'il existe peu de données sur la perception du changement climatique par les populations des atolls, celui-ci fait partie des problèmes qu'elles jugent préoccupants. Par exemple, deux séries d'enquêtes réalisées auprès des habitants de Rangiroa et de Tikehau (Polynésie française) entre 2014 et 2017 ont montré que l'élévation du niveau de la mer (2^e rang), les cyclones (3^e rang), le blanchissement corallien (3^e rang), l'érosion côtière (5^e rang) et la submersion marine (7^e rang) étaient au cœur des préoccupations des habitants, après la pollution (1^{er} rang) et avec la malnutrition (6^e rang) (Goeldner-Gianella *et al.*, 2019). Ces résultats concordent avec ceux d'une étude en cours dans les Îles Marshall (Barnett, pers.

com). Pour autant, il n'existe à Rangiroa pas de sentiment d'*urgence climatique* : **74 % des habitants pensent que l'élévation du niveau marin sera un problème en 2050, mais 43 % seulement que les habitants situés en première ligne accepteront alors d'être relocalisés.**

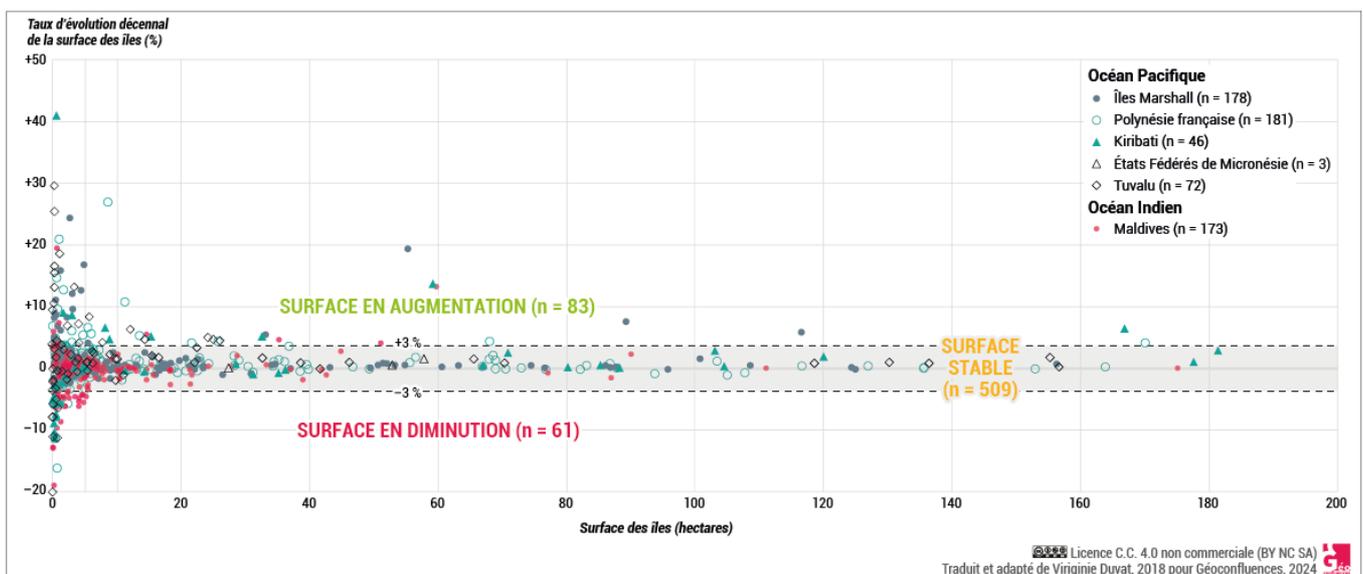
2. Les discours à l'épreuve de la science : l'*urgence climatique* n'est pas (encore) au rendez-vous

Jusqu'en 2010, l'absence d'études scientifiques sur l'évolution des îles coralliennes dans un contexte d'accélération de l'élévation du niveau de la mer (de +1,7 mm/an au 20^e siècle à +3,8 mm/an à partir de 1993) a contribué à l'affirmation des discours sur l'*urgence climatique*.

2.1. Des îles qui se maintiennent face à l'élévation du niveau marin, mais jusqu'à quand ?

En 2010, la première étude mesurant l'évolution récente (1950-Présent) de la surface des îles coralliennes était publiée (Webb et Kench, 2010). Basée sur un échantillon de 27 îles réparties entre quatre atolls et trois pays (Tuvalu, Kiribati, États Fédérés de Micronésie), elle a produit des **résultats inattendus : 14 % de ces îles avaient perdu de la surface, 43 % avaient été stables et 43 % s'étaient agrandies.** Parce que la plupart des îles étudiées étaient naturelles, leur comportement ne pouvait s'expliquer que par leur ajustement vertical à l'élévation du niveau marin. D'autres études ont suivi (McLean et Kench, 2015), et en 2018 **une revue de littérature rassemblant les données produites sur 709 îles** réparties entre 30 atolls des océans Pacifique et Indien soumis à une élévation significative du niveau marin (+2 à +5,1 mm/an) **confirmerait ces résultats : 11,4 % de ces îles s'étaient contractées, 73,1 % avaient été stables et 15,5 % s'étaient agrandies,** (Duvat, 2018, voir document 3).

Document 3. La majorité des îles coralliennes n'ont pas perdu de surface entre 1943 et 2014



Évolution de la surface de 653 (sur 709 analysées) îles coralliennes des océans Pacifique et Indien au cours des dernières décennies (1943-2014). La marge d'erreur est de 3 % et permet de définir trois comportements : gain de surface (évolution > 3 %), perte de surface (évolution < 3 %) et stabilité relative (entre -3 et +3 %).

En parallèle, il a été démontré **que les événements climatiques extrêmes** (cyclones et dépressions tropicales, épisodes *El Niño* causant une forte mortalité corallienne) **avaient dans de nombreux cas des effets constructeurs sur les îles des atolls en les alimentant en sédiments, leur permettant ainsi de s'agrandir tout en s'exhaussant** (Duvat *et al.*,

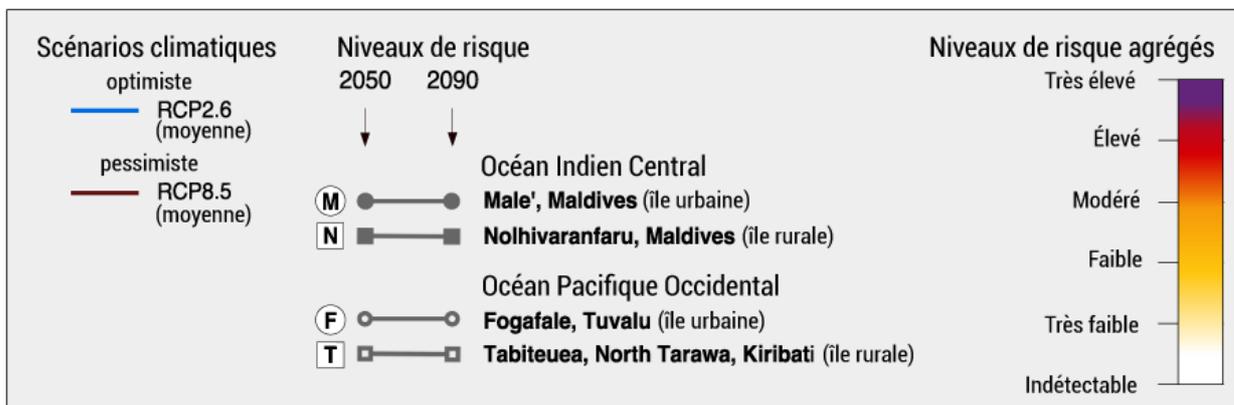
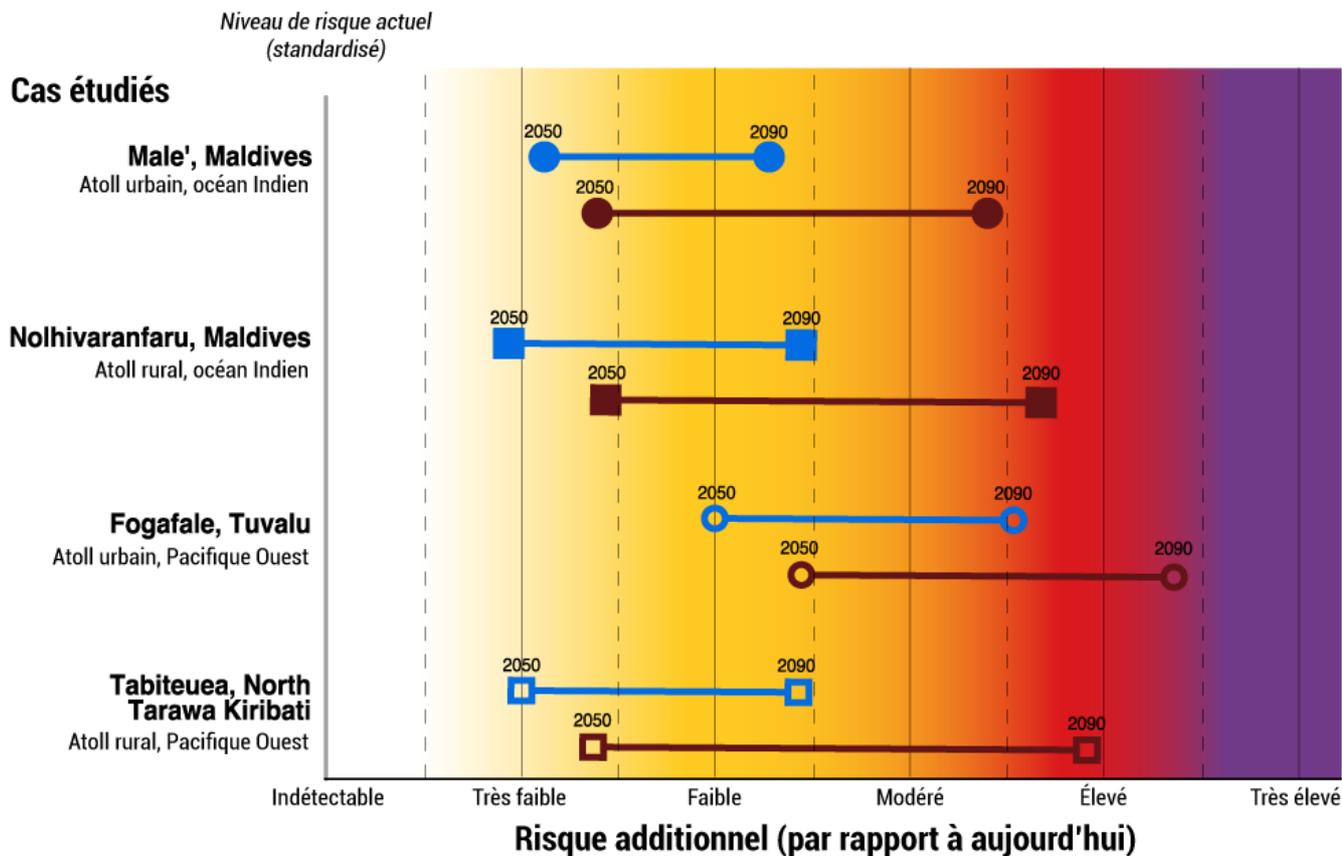
2020a ; Ford et Kench, 2016 ; Kayanne *et al.*, 2016 ; Perry *et al.*, 2020). Des travaux de reconstruction géomorphologique portant sur leur formation et leurs réponses aux variations **holocènes** du niveau marin apportaient également la preuve que des îles s'étaient formées pendant des phases d'élévation du niveau de la mer, puis adaptées aux changements environnementaux (Kench *et al.*, 2005, 2023).

Parce que les réponses passées de ces îles ne présagent pas de leur réponse future à des pressions climatiques fortes et génératrices de changements environnementaux majeurs, **des travaux de modélisation s'imposent**. Les premiers et seuls réalisés à ce jour ont consisté à modéliser en laboratoire la réponse d'une île-prototype aux pressions exercées par l'élévation du niveau marin (+ 0,5 m et + 1 m) et des vagues de tempête de 3 et de 4 m (Tuck *et al.*, 2019). Bien qu'entachés d'incertitudes relatives à l'évolution du récif et de ses fonctionnalités, les résultats sont instructifs : ils indiquent qu'après une phase de réorganisation sédimentaire au cours de laquelle l'île est plus exposée à la submersion, celle-ci s'ajuste horizontalement (migration vers le lagon, réduction de largeur) et verticalement (réduction d'altitude), et perd une partie de son volume émergé (réduction de 55 %). Si ces résultats et d'autres (par exemple Masselink *et al.*, 2020) attestent **du probable maintien d'une certaine capacité d'adaptation de ces îles dans le futur**, ils indiquent aussi que **celle-ci implique des ajustements morphologiques incompatibles avec une occupation humaine**. L'adaptation verticale des îles implique leur submersion régulière (qui apporte du matériel sédimentaire), laquelle affectera négativement leur **habitabilité** (Storlazzi *et al.*, 2018). Enfin, le déclin amorcé et futur des récifs anéantira leur capacité à soutenir l'adaptation géomorphologique des îles, à une échéance difficile à prévoir (Cornwall *et al.*, 2021, 2023 ; Eddy *et al.*, 2021 ; Perry *et al.*, 2018).

2.2. Promouvoir une analyse de la *crise climatique* plus holistique et systémique

Pour déterminer quand il y aura *urgence climatique* pour les atolls, il est fondamental d'élargir le débat scientifique à des considérations autres que géomorphologiques, en s'appuyant sur des concepts qui permettent d'appréhender de manière holistique, **systémique** et territorialisée l'évolution de ces territoires. Le concept d'**habitabilité** est porteur, car il permet de prendre en compte d'autres piliers que la seule présence de terres émergées sûres, tels que **l'accès à l'eau**, à des ressources **alimentaires**, à un environnement bâti pourvoyeur des services essentiels et à des revenus (Duvat *et al.*, 2021). **Une étude prenant en compte ces piliers de l'habitabilité des atolls a montré, à partir de projections à 2050 et à 2090** et pour les scénarios optimiste RCP2.6 et pessimiste RCP8.5 du GIEC, que les répercussions des submersions sur l'environnement bâti et l'effondrement des ressources alimentaires constitueraient des **menaces sévères à partir de 2050, en particulier à Tuvalu** (document 4). **Ce pays cumulera les impacts négatifs du changement climatique** : submersions majeures, intensification des cyclones, effondrement des récifs et de la pêche (Duvat *et al.*, 2021). Les approches fondées sur le concept d'habitabilité se développent, prenant aussi en compte des facteurs culturels, comme la perception par les populations locales de ce qu'est un territoire habitable (Farbotko et Campbell, 2022).

Document 4. Évaluation du risque menaçant l'habitabilité de quatre îles aux échéances 2050 et 2090



Source : traduit de Duvat et al., 2021 par Virginie Duvat pour Géoconfluences, 2024

Évaluation du risque menaçant l'habitabilité de quatre îles appartenant aux atolls de Male', Nohivaranfaru, Fogafale et Tabiteuea, dans les océans Indien et Pacifique, aux échéances 2050 et 2090, pour les scénarios climatiques du GIEC optimiste (RCP2.6) et pessimiste (RCP8.5).

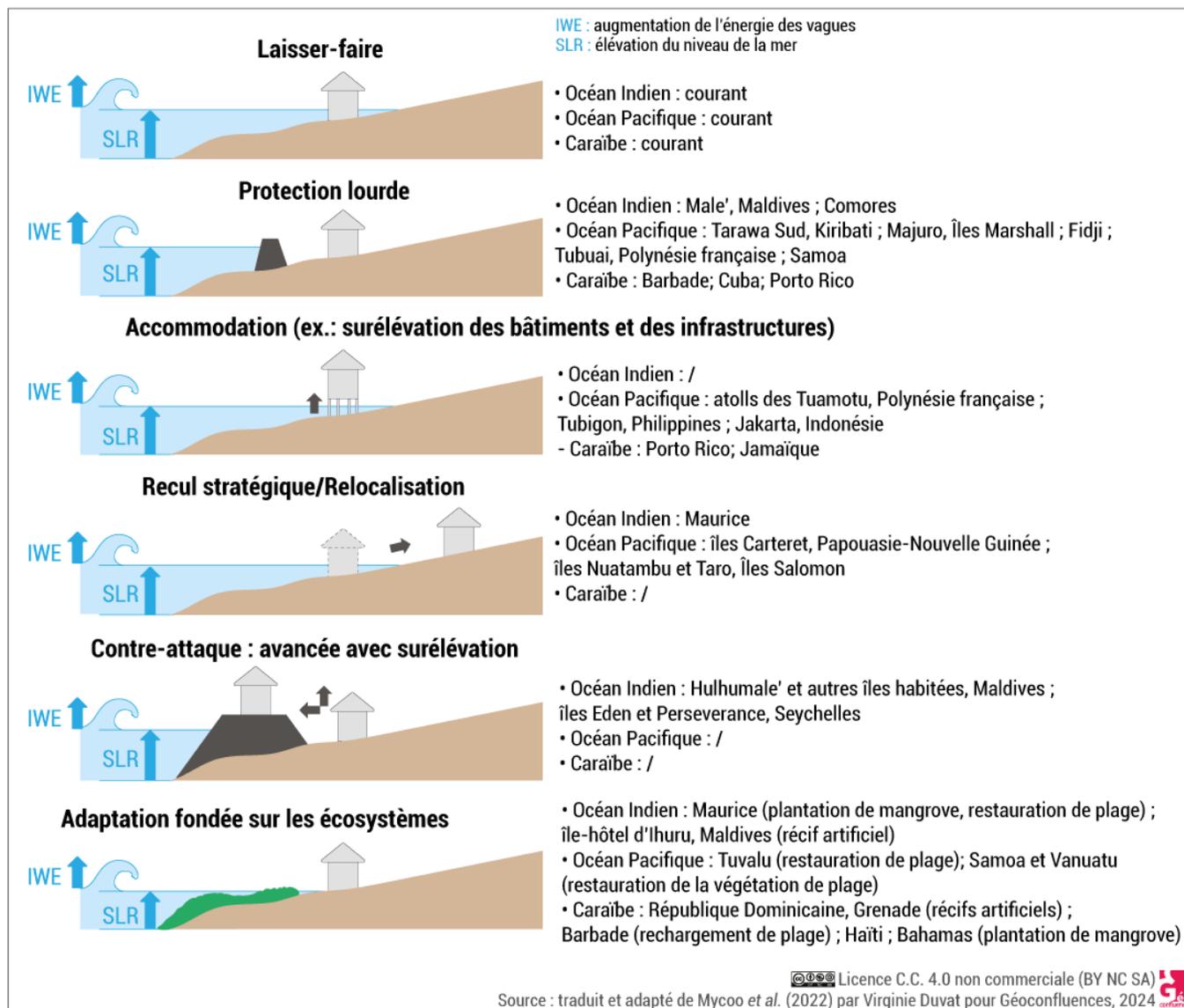
Ici, cinq piliers de l'habitabilité sont considérés : l'existence de terres émergées propices à l'occupation humaine, la sûreté des habitations et des infrastructures essentielles (énergie, eau...), la disponibilité de ressources alimentaires et d'eau douce, et le maintien d'activités économiques génératrices de revenus monétaires.

3. Quelles solutions d'adaptation face à la crise climatique ?

L'adaptation au changement climatique inclut deux dimensions, une dimension naturelle qui renvoie à la capacité d'adaptation des **écosystèmes**, et une **dimension sociale** qui désigne les actions mises en œuvre pour réduire le risque et exploiter les effets positifs du changement climatique (IPCC, 2022). Une politique d'**adaptation** ambitieuse implique d'agir sur les trois composantes du **risque**, l'**aléa** (par exemple, en s'appuyant sur les écosystèmes qui ont la capacité de s'adapter naturellement en suivant l'élévation du niveau marin), l'exposition (en protégeant mieux ou en relocalisant les enjeux humains) et la **vulnérabilité** (en réduisant la sensibilité des enjeux et en renforçant la capacité d'adaptation). **Des politiques d'adaptation ambitieuses permettraient de réduire le risque climatique global de moitié, quel que soit le scénario climatique, et de le réduire significativement dans les atolls** (Magnan *et al.*, 2019). À la condition d'être alimentés en sédiments, de nombreux écosystèmes (**mangrove**, **herbier** marin, système côtier végétalisé, **marais maritimes**), ont la capacité de s'exhausser et de compenser ainsi l'élévation du niveau marin, ce qui annule ses effets à la côte (maintien du niveau marin relatif).

3.1. S'adapter à la crise climatique dans les atolls

Document 5. Les stratégies d'adaptation côtières au changement climatique et leur degré d'utilisation dans les bassins océaniques tropicaux



Source : traduit et adapté de Mycoo *et al.*, 2022, par Virginie Duvat pour Géoconfluences, 2024.

On distingue six stratégies d'adaptation.

- (1) **Le laisser-faire face à un risque pourtant connu** : cette stratégie domine là où le risque est jugé acceptable et où le manque de moyens, notamment financiers, limite la capacité à agir.
- (2) **La protection lourde des enjeux menacés** (par exemple murs de protection, brise-lames...) : cette stratégie inspirée des méthodes occidentales est prédominante dans les atolls. Elle a souvent été mise en œuvre dans l'urgence après des événements extrêmes (Duvat, 2013 ; Duvat et Magnan, 2019 ; Naylor, 2015). À l'exception de quelques cas où elle contient le risque (Malé aux Maldives ; Hinkel *et al.*, 2023), elle est **peu efficace en raison de la mauvaise conception et de l'absence de maintenance des ouvrages**, dues au manque de capacités techniques, humaines et financières de ces territoires (Mycoo *et al.*, 2022). Ces ouvrages ont également des **effets pervers** : disparition des plages, report de l'**érosion** sur les sites adjacents, réduction de l'accessibilité (Duvat *et al.*, 2013, 2017 ; Kench, 2012 ; Pillet, 2020). **En dépit de ces limites, certains pays comme les Maldives privilégient cette stratégie** (Duvat et Magnan, 2019 ; Hinkel *et al.*, 2023 ; Ratter *et al.*, 2019).
- (3) **L'accommodation** : elle consiste à réduire la vulnérabilité des enjeux exposés.

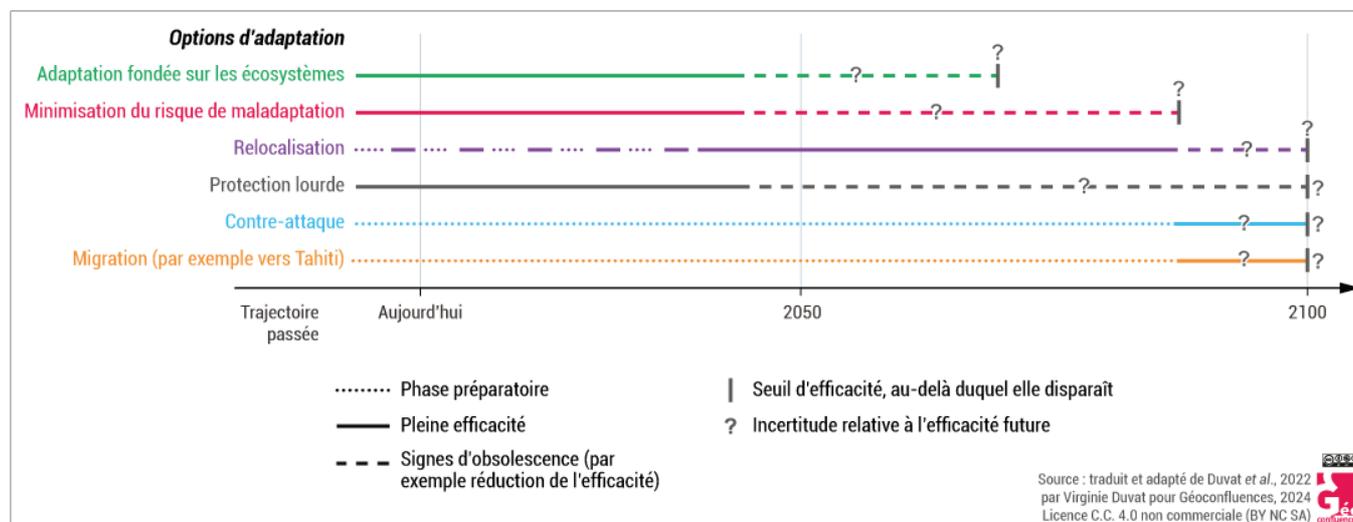
Un exemple est le développement de l'habitat anticyclonique sur pilotis (Magnan *et al.*, 2018). En dépit de l'efficacité de cette solution et du subventionnement par le gouvernement dont elle bénéficie en Polynésie, elle reste **peu employée, car elle est coûteuse et ne s'applique pas aux constructions existantes**.

- (4) **La relocalisation (recul stratégique, recomposition territoriale)** : cette solution consiste à déplacer les enjeux exposés vers des zones sûres. Considérée comme **peu pertinente dans les atolls** (Connell, 2012 ; Storlazzi *et al.*, 2018), **cette stratégie a pourtant été pratiquée de longue date par leurs populations** qui ont pu identifier au fil du temps des îles moins exposées que d'autres (Canavesio, 2014 ; Spennemann, 1996). Dans les atolls qui possèdent des îles relativement hautes (> 6 m) comme Rangiroa (Polynésie française), la relocalisation interne pourrait constituer à terme une alternative à la migration vers les îles hautes (comme Tahiti) (Duvat *et al.*, 2022 ; document 6).
- (5) **La contre-attaque, avec surélévation des îles** : cette option consiste à créer des îles ou des zones plus hautes que les îles actuelles. Bien qu'elle ait été créée pour amortir la pression démographique qui pèse sur Malé et non pour faire face au risque climatique, l'île artificielle d'Hulhumalé (Maldives), qui accueille des infrastructures majeures (aéroport international, port) et des activités économiques et commerciales, en plus de vastes zones d'habitat, constitue **un exemple d'île artificielle non submersible à l'échéance 2100** (Brown *et al.*, 2019). **Cette option coûteuse n'est rentable que dans les pays dans lesquels la pression foncière est forte** et la création de terres requise pour faire face aux défis du développement et de l'aménagement du territoire (Bisaro *et al.*, 2019). Cette voie est celle que le gouvernement de Tuvalu privilégie dans son plan d'adaptation au changement climatique (cf. *infra*). Il ne sera pas possible de créer un nombre élevé d'îles artificielles, aussi cette solution impose-t-elle des relocalisations internes.
- (6) **L'adaptation fondée sur les écosystèmes** : cette option consiste à s'appuyer sur la capacité d'adaptation des écosystèmes marins et côtiers, en la renforçant par des actions de protection, de gestion durable, de restauration ou de création d'écosystèmes (Barnett *et al.*, 2022). On a peu d'informations sur le degré d'utilisation de cette mesure dans les atolls. Un recensement réalisé en **France d'Outre-mer** a cependant montré qu'elle était utilisée en Polynésie, par exemple dans les atolls de Hao (revégétalisation de la crête de plage océanique) et d'Anaa (restauration de la forêt intérieure) (Duvat et Hatton, 2023).

3.2. Construire des trajectoires d'adaptation pour éviter les situations d'urgence climatique

Ces six stratégies d'adaptation présentent des délais de mise en œuvre et de réduction du risque et des durées de vie très variables. Comparons la protection lourde et la relocalisation : la première est rapide à déployer et immédiatement efficace, mais elle a une durée de vie de quelques décennies seulement ; la seconde exige un temps long de conception et mise en œuvre (environ 30 ans) qui retarde d'autant la réduction du risque, mais elle a une durée de vie très longue (> 100 ans). La hausse continue des pressions climatiques qui rendra certaines options obsolètes au fil du temps et les temporalités spécifiques à chacune de ces mesures invitent à penser l'**adaptation** en termes de **trajectoire**, c'est-à-dire de combinaisons de solutions évolutives dans le temps (Hasnoot *et al.*, 2021 ; Magnan et Duvat, 2020 ; document 6). Cette approche permet de développer une approche **prospective** visant à éviter toute situation d'**urgence climatique**. Les mesures les plus ambitieuses imposent de dépasser les limites souples [3] à l'adaptation, relatives aux contraintes politico-institutionnelles, juridiques, financières, humaines et techniques, qui expliquent le déficit d'adaptation actuel et sont particulièrement marquées dans les États insulaires (Mycoo *et al.*, 2022 ; Nicholls, 2018).

Document 6. Un exemple de trajectoire d'adaptation pour un atoll : Rangiroa, Polynésie française



Source : traduit et adapté de Duvat *et al.*, 2022 par Virginie Duvat pour Géoconfluences, 2024.

Conclusion

La question posée était de savoir si les atolls sont dans une situation d'*urgence climatique* qui les menace de devenir inhabitables au cours des prochaines décennies.

Pour y répondre, on retiendra qu'à l'opposé de ce qu'avaient annoncé les médias dans les années 2000, ces territoires ne sont ni en voie de disparition, ni menacés de l'être au cours des prochaines décennies. Les îles ont jusqu'à présent compensé l'élévation du niveau de la mer en s'exhaussant. Cependant, des incertitudes demeurent sur le maintien de leur capacité d'ajustement dans le futur, et certaines, comme la capitale de Tuvalu, sont déjà régulièrement submergées. Le changement climatique préoccupe les populations des atolls qui vivent ses impacts et mobilisent les dirigeants des petits États insulaires qui disposent de ressources limitées pour s'adapter.

Le risque climatique augmentera significativement dans la seconde moitié du XXI^e siècle pour devenir élevé en 2090 dans la majorité des atolls si le scénario climatique pessimiste du GIEC (RCP8.5) se réalise. Au-delà des impacts des submersions, un point critique sera l'effondrement des ressources alimentaires liées à la pêche récifale. Des actions sont requises dès maintenant pour pouvoir limiter les impacts du changement climatique à des niveaux acceptables après 2050. L'action climatique doit combiner la réduction des émissions de gaz à effet de serre, urgente pour produire des bénéfices à une échéance raisonnable en raison des effets d'inertie de la machine climatique, et la mise en place de trajectoires d'adaptation permettant d'engager dès 2050 des solutions transformationnelles de long terme, comme la relocalisation des populations les plus menacées sur des îles artificielles surélevées, comme cela est envisagé par la République de Tuvalu.

- Barnett J., Jarillo S., Swearer S.E., Lovelock C.E., Pomeroy A. *et al.* (2022), "Nature-based

solutions for atoll habitability". *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 377: 20210124.

- Bisaro A., de Bel M., Hinkel J., Kok S., Bouwer L.M. (2019), "Leveraging public adaptation finance through urban land reclamation: Cases from Germany, the Netherlands and the Maldives". *Climatic Change* 160 (4), 671-689.
- Brown S., Wadey M.P., Nicholls R.J., Shareef A., Khaleel Z. *et al.* (2019), "Land raising as a solution to sea-level rise: an analysis of coastal flooding on an artificial island in the Maldives". *Flood Risk Management* 13 (Suppl.1): e12567.
- Canavesio R. (2014), « Estimer les houles cycloniques à partir d'observations météorologiques limitées : exemple de la submersion d'Anaa en 1906 aux Tuamotu (Polynésie française) ». *Vertigo* 14(3).
- Connell J. (2003), "Losing ground? Tuvalu, the greenhouse effect and the garbage can". *Asia Pac Viewpoint*, 44, 89-106.
- Connell J. (2012), "Population resettlement in the Pacific: Lessons from a hazardous history?" *Australian Geographer*, 43(2), 127-142.
- Cornwall C.E., Comeau S., Kornder N.A., Perry C.T., van Hooidek R. *et al.* (2021) "Global declines in coral reef calcium carbonate production under ocean acidification and warming". *Proceedings of the National Academy of Science* 118 : e2015265118.
- Cornwall C.E., Comeau S., Donner S.D., Perry C., Dunne J. *et al.* (2023), "Coral adaptive capacity insufficient to halt global transition of coral reefs into net erosion under climate change". *Global Change Biology* :1-9.
- Dickinson W. R. (2009), "Pacific atoll living: How long already and until when". *GSA Today*, 19, 124, 4-132.
- Duvat V. (2013), "Coastal Protection Structures in Tarawa Atoll, Republic of Kiribati". *Sustainability Science* 8(3): 363-79.
- Duvat V.K.E. (2018), "A global assessment of atoll island planform changes over the past decades". *Wiley Interdisciplinary Reviews Climate Change* 10, e557.
- Duvat V. et Hatton I. (2023), *Évaluer les Solutions d'adaptation côtière fondées sur la Nature dans les territoires d'Outre-Mer français. Volume 3. Océan Pacifique*. Projet de recherche-action ADAPTOM, UMR LIENSs La Rochelle-Université-CNRS, 62 p.
- Duvat V., Magnan A. (2012), *Ces îles qui pourraient disparaître*. Coll. Essais, Le Pommier-Belin, Paris, 224 p., ISBN : 978-2-7465-0589-6.
- Duvat V. K. E., Magnan A. K. (2019), "Rapid human-driven undermining of atoll island capacity to adjust to ocean climate-related pressures". *Scientific Reports* 9 : 15129.
- Duvat V., Magnan A., Pouget F. (2013), "Exposure of atoll population to coastal erosion and flooding: A South Tarawa assessment, Kiribati". *Sustainability Science*, 8(3), 423-440.
- 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. (2020a), "Contribution of moderate climate events to atoll island building (Fakarava Atoll, French Polynesia)". *Geomorphology*, 354: 107507.
- Duvat V.K.E., Magnan A.K., Perry C.T., Spencer T., Bell J.D., Webb A., White I., McInnes K.L., Gattuso J.-P., Graham N.A.J., Nunn P.D., Le Cozannet G. (2021), "Risks to future atoll habitability from climate-driven environmental changes". *Wiley Interdisciplinary Reviews Climate Change*, wcc 700.
- Duvat V.K.E., Magnan A.K., Goeldner-Gianella L., Grancher D., Costa S., Maquaire O., Le Cozannet G., Stahl L., Volto N., Pignion-Mussaud C. (2022), "Internal relocation as a relevant and feasible adaptation strategy in Rangiroa Atoll, French Polynesia". *Scientific Reports*, 12(14183)
- Eddy TD, Lam VWY, Reygondeau G, Cisneros-Montemayor AM, Greer K *et al.* (2021) "Global decline in capacity of coral reefs to provide ecosystem services". *One Earth* 4: 1278-1285.
- Farbotko C., Campbell J. (2022), "Who defines atoll 'uninhabitability'?" *Environmental Science and Policy* 138: 182-190.
- Ford M., Kench S.P. (2016), "Spatiotemporal variability of typhoon impacts and relaxation intervals on Jaluit Atoll, Marshall Islands". *Geology* (44) 2: 159-162.
- Goeldner-Gianella L., Grancher, Magnan A.K., deBelizal E., Duvat V.K.E. (2019), "The

perception of climate-related coastal risks and environmental changes on the Rangiroa and Tikehau atolls, French Polynesia: The role of sensitive and intellectual drivers". *Ocean and Coastal Management* 172, 14-29. (2019).

- Goldberg M., Duvat V. (2019), « Les facteurs locaux et mondiaux de la dégradation de l'environnement des îles coralliennes vus par la presse quotidienne française ». *GéoCarrefour* 93(2).
- Hinkel J., Garcin M., Gussmann G., Amores A., Barbier C. *et al.* (2023), "Co-creating a coastal climate service to prioritise investments in erosion prevention and sea-level rise adaptation in the Maldives". *Climate Services* 31: 100401.
- Hasnoot M., Lawrence J., Magnan A.K., 2021. "Pathways to coastal retreat". *Science* 372: 6548.
- IPCC (2019). *The Ocean and Cryosphere in a Changing Climate. Special report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 766 p.
- IPCC (2022) Annex II: Glossary. Möller V, van Diemen R, Matthews JBR, Méndez C, Semenov S *et al* (eds.). In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, USA, pp. 2897-2930.
- Kayanne H., Aoki K., Suzuki T., Hongo C., Yamano H., Ide Y. *et al.* (2016), "Eco-geomorphic processes that maintain a small coral reef island : Ballast Island in the Ryukyu Islands, Japan". *Geomorphology* 271: 84-93.
- Kench P.S., McLean R.F., Nichol S.L. (2005), "New model of reef-island evolution: Maldives, Indian Ocean". *Geological Society of America* 33(2): 145-148.
- Kench P.S., 2012, "Compromising reef island shoreline dynamics: legacies of the engineering paradigm in the Maldives". In: J.A.G. Cooper and O.H. Pilkey (eds.), *Pitfalls of Shoreline Stabilization: Selected 165 Case Studies*, Coastal Research Library 3, DOI 10.1007/978-94-007-4123-2_11
- Kench P.S., Liang C., Ford M.R., Owen S.D., Aslam M. *et al.* (2023), "Reef islands have continually adjusted to environmental change over the past two millenia". *Nature Communications*.
- Lechat Caroline, « 2009 - Un Conseil des Ministres sous l'eau », novembre 2022
- Magnan, A. K., Duvat, V. K. E. (2020), "Towards adaptation pathways for atoll islands. Insights from the Maldives". *Regional Environmental Change* 20, 119.
- Magnan A.K., Ranché M., Duvat V.K.E., Prenveille A., Rubia F. (2018). « L'exposition des populations des atolls de Rangiroa et de Tikehau (Polynésie française) au risque de submersion marine ». *Vertigo* 18, 3.. <https://doi.org/10.4000/vertigo.23607>
- Magnan A.K., Garschagen M., Gattuso J.-P., Hay J.E., Hilmi N. *et al.* (2019), "Cross-Chapter Box 9: Integrative Cross-Chapter Box on Low-Lying Islands and Coasts". In: Pörtner H-O, Roberts DC, Masson-Delmotte V, Zhai P, Tignor M *et al* (eds.). *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, USA, pp. 657-674.
- Magnan A.K., Pörtner H.-O., Duvat V.K.E., Garschagen M., Guinder V.A., Zommers Z., Hoegh-Guldberg O., Gattuso J.-P. (2021), « Global climate risk ». *Nature Climate Change*.
- Masselink G., Beetham E., Kench P. (2020), "Coral reef islands can accrete vertically in response to sea level rise". *Science Advances* 6: eaay3656.
- McAdam J. (2010). "Disappearing states' statelessness and the boundaries of international law". In J. McAdam (Ed.), *Climate change and displacement: Multidisciplinary perspectives* (pp. 105-109). Oxford, England: Hart.
- McLean R. F., Kench P. S. (2015), "Destruction or persistence of coral atoll islands in the face of 20th and 21st century sea-level rise?" *Wiley Interdisciplinary Reviews Climate Change* 6, 445-463.
- Mycoo M., Wairiu M., Campbell D., Duvat V., Golbuu Y. *et al.* (2022), "Small Islands". In: Pörtner H-O, Roberts DC, Tignor M, Poloczanska ES, Mintenbeck K *et al.* (eds). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK, and New York, USA, pp. 2043-2121.

- Naylor A. K. (2015), "Island morphology, reef resources, and development paths in the Maldives". *Progress in Physical Geography* 1–22.
- Nicholls R.J. (2018), "Adapting to sea-level rise. In: Zommers Z, Alverson K (eds.). Resilience: the science of adaptation to climate change", *Elsevier*, Oxford, pp. 13–29.
- Perry C. T., Alvarez-Filip L., Graham N. A. J., Mumby P. J., Wilson S. K. *et al.* (2018), "Loss of coral reef growth capacity to track future increases in sea level". *Nature* 558: 396–400.
- Perry C., Morgan K.M., Lange I.D., Yarlett R.T. (2020), "Bleaching-driven reef community shifts drive pulses of increased reef sediment generation". *Royal Society of Open Science* 7: 192153.
- Pillet V. (2020), *Détection et attribution des changements morphologiques côtiers récents en milieu insulaire tropical : Polynésie française, Caraïbe*. Thèse de géographie, Université de La Rochelle, 504 p.
- Ratter B., Hennig A., Zahid (2019), "Challenges for shared responsibility: political and social framing of coastal protection transformation in the Maldives". *Journal of the Geographical Society of Berlin* (150)3: 169-183.
- Spennemann D.H.R. (1996), "Nontraditional settlement patterns and typhoon hazard on contemporary Majuro Atoll, Republic of the Marshall Islands". *Environmental Management* 20(3): 337-348.
- Storlazzi C.D., Gingerich S.B., van Dongeren A., Cheriton O., Swarzenski P.W. (2018), "Most atolls will be uninhabitable by the mid-21st century because of sea-level rise exacerbating wave-driven flooding". *Science Advances* 4, 4.
- Terorotua H., Duvat V. K. E., Maspataud A., Ouriqua, J. (2020), "Assessing perception of climate change by representatives of public authorities and designing coastal climate services: Lessons learnt from French Polynesia". *Frontiers in Marine Science* 7: 160.
- Tuck M., Kench P.S., Fors M.R., Masselink G. (2019), "Physical modelling of the response of reef islands to sea-level rise". *Geology*.
- Web A., Kench P. S. (2010), "The dynamic response of reef islands to sea-level rise: Evidence from multi-decadal analysis of Island change in the Central Pacific". *Global and Planetary Change*, 72, 234–246.
- Wilson A.J.S., Orlove B. (2019), *What do we mean when we say climate is urgent?* Working Paper.
- Wilson A.J.S., Orlove B. (2021), "Climate urgency: evidence of its effects on decision making in the laboratory and in the field". *Current Opinion in Environmental Sustainability* 51, 65-76.

[1] Maladaptation : décisions et mesures qui ont un effet contre-productif en renforçant le risque climatique sur le long terme.

[2] Cet accord impose aux pays de soumettre leurs Contributions nationales déterminées (mesures visant à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre à moyen terme) et de mettre en place des stratégies de développement faibles émissions sur le long terme. Voir le [glossaire](#)

[3] Par opposition aux limites dures (par exemples biophysiques, telles que la mort des récifs coralliens), les limites souples sont celles que l'on peut repousser en renforçant les efforts d'adaptation.

Retrouvez les mots-clés de cet article dans le glossaire : [Accord de Paris](#) | [adaptation](#) | [AOSIS](#) | [atoll](#) | [changement climatique](#) | [enjeux](#) | [GIEC](#) | [habitabilité](#) | [insularité](#) | [migration environnementale](#) | [points de basculement climatiques](#) | [prospective](#) | [récif corallien](#) | [risque](#) | [trajectoire](#) | [tropicalité](#).

Virginie DUVAT

Professeuse de géographie, UMR LIENSs, La Rochelle Université - CNRS. Titulaire d'une chaire senior Innovation à l'Institut Universitaire de France (2023-2028), autrice principale des 5^e et 6^e rapports du GIEC (Groupe de Travail n° 2, chapitre "Petites îles").

Édition et mise en web : Jean-Benoît Bouron

Pour citer cet article :

Virginie Duvat, « **La crise climatique crée-t-elle une situation d'urgence dans les atolls ?** », *Géoconfluences*, mai 2024.

<https://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/dossiers-thematiques/changement-global/articles-scientifiques/crise-climatique-urgence-atolls>