

L'adaptation fondée sur les écosystèmes dans les zones côtières : comment la nature protège notre littoral

L'adaptation fondée sur les écosystèmes (AfE) désigne l'utilisation de la biodiversité et des services écosystémiques dans le cadre d'une stratégie visant à aider les populations à s'adapter aux effets néfastes des changements climatiques. Dans le cas des zones côtières, cela implique une gestion des mangroves, des récifs coralliens, des herbiers marins, des dunes de sable et des zones humides permettant de consolider les services écosystémiques qui y sont associés et de renforcer leur résilience et celle des communautés voisines aux conséquences des changements climatiques. Près de 2,5 milliards de personnes (environ 40 % de la population mondiale) vivent à moins de 100 km du littoral (Département des affaires économiques et sociales des Nations Unies, 2019) et l'AfE revêt donc une importance particulière dans les régions côtières. Les écosystèmes marins et côtiers abritent également une part considérable de la biodiversité mondiale et fournissent de nombreux services écosystémiques particulièrement précieux (Barbier *et al.*, 2007), notamment en offrant des défenses naturelles contre les inondations et l'érosion côtières. Le poisson est une composante essentielle du régime alimentaire de plus d'un milliard de personnes et, selon les estimations, le secteur de la pêche représente à lui seul entre 40 et 120 millions d'emplois (Banque mondiale, 2012 ; Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, 2020).

Les écosystèmes côtiers permettent également le piégeage d'importantes quantités de dioxyde de carbone (Adame *et al.*, 2021 ; Bertram *et al.*, 2021), contribuant ainsi à limiter l'impact des changements climatiques.

Toutefois, les services écosystémiques côtiers sont de plus en plus fragilisés par des activités humaines telles que la pêche, l'aquaculture, la navigation, l'extraction des ressources naturelles, le développement non durable du littoral et la pollution (Nations Unies, 2021), une évolution exacerbée par les conséquences négatives des changements climatiques. Parmi ces conséquences, on peut notamment citer l'augmentation de la température de l'eau (associée à des cas de blanchissement corallien), des tempêtes de plus en plus fréquentes et violentes (Hoegh-Guldberg *et al.*, 2018) et l'acidification des océans due à une plus forte concentration en dioxyde de carbone dans l'eau. En outre, avec l'élévation du niveau de la mer, l'eau s'infiltré plus avant dans les terres, ce qui nuit aux écosystèmes côtiers, affecte les moyens de subsistance des populations, réduit la quantité d'eau douce disponible, contribue à la multiplication des inondations et des ondes de tempête et favorise la salinisation du littoral (Dasgupta *et al.*, 2014).

Les pratiques d'adaptation fondée sur les écosystèmes dans les environnements côtiers

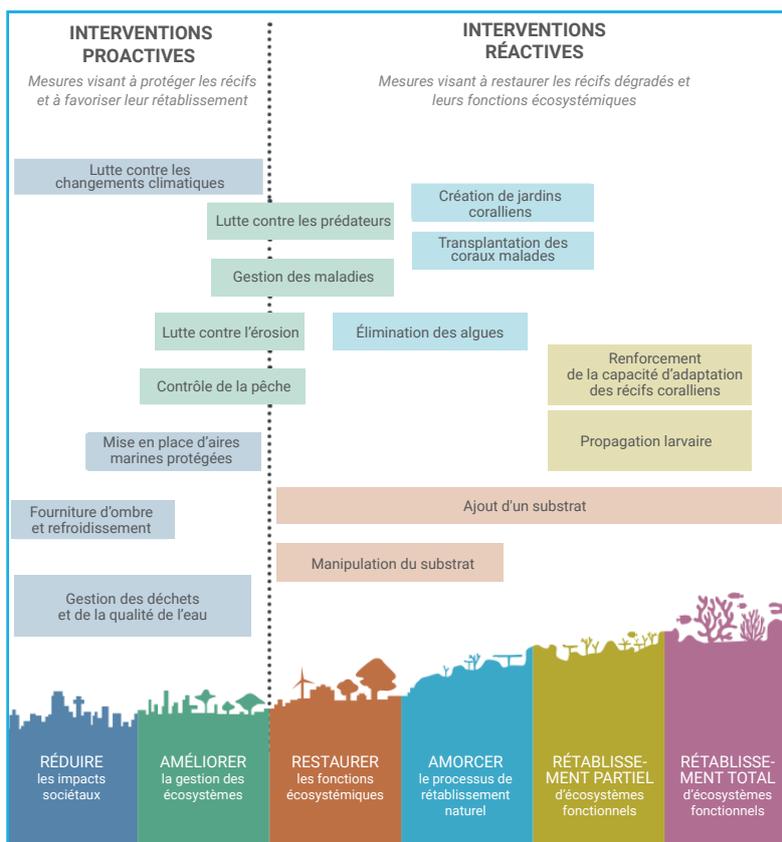
L'intégration de l'AfE aux plans de développement et d'adaptation des zones côtières renforcera la résilience des communautés aux conséquences des changements climatiques et aux catastrophes naturelles, et leur permettra de tirer parti des services écosystémiques disponibles, notamment en matière

d'écotourisme maritime et de création d'emplois, de sécurité alimentaire, ou encore de purification de l'eau et d'approvisionnement. Le tableau 1 propose une liste de pratiques d'AfE visant à prévenir les différentes conséquences environnementales, économiques et sociales des changements climatiques.

Tableau 1 : Pratiques d'AfE appliquées aux zones côtières et visant à prévenir les conséquences environnementales, économiques et sociales des changements climatiques

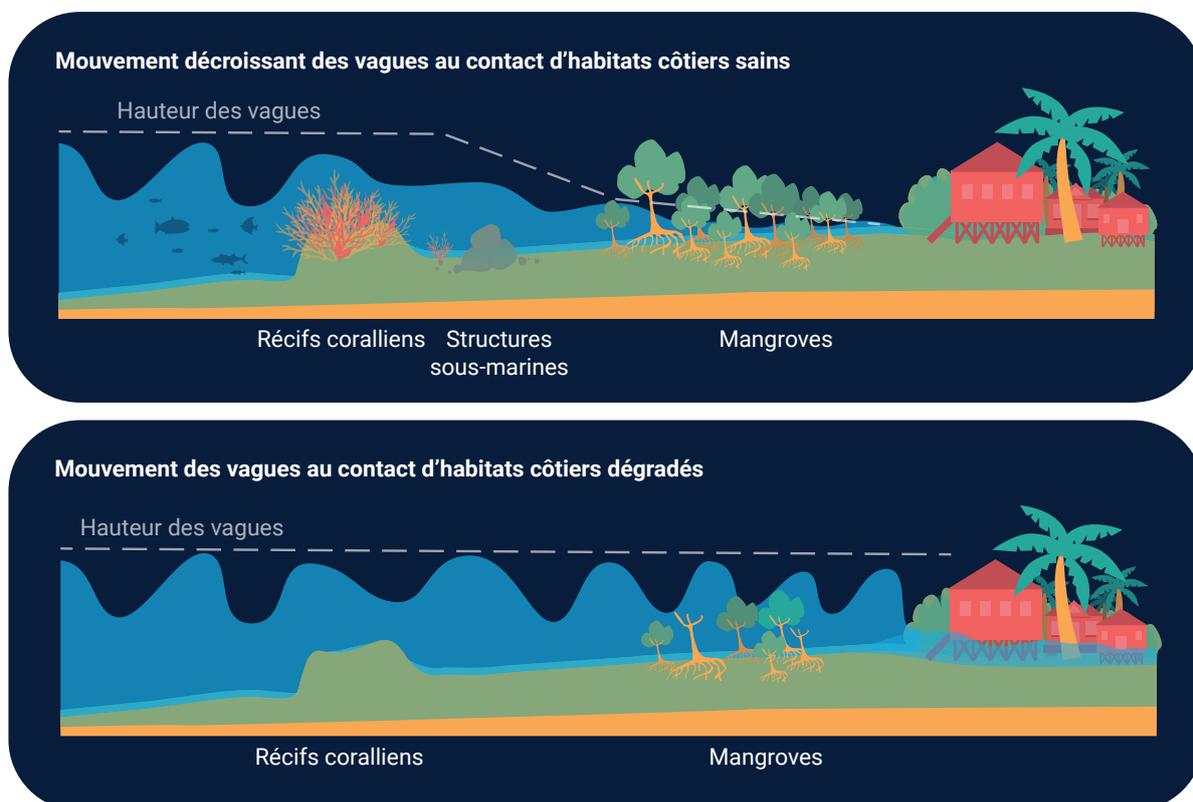
Impacts environnementaux (dangers immédiats)
Mettre en place des approches intégrées (approche dite « de la montagne au récif » [figure 1] et gestion intégrée des zones côtières, par exemple) afin de limiter l'impact cumulatif des pressions exercées par la pêche intensive, le tourisme de masse, la pollution et le développement non réglementé des zones côtières – aidant ainsi les écosystèmes à faire face aux risques environnementaux mentionnés ci-dessous.
Blanchissement corallien et acidification des océans
Protéger les écosystèmes voisins, tels que les mangroves et les herbiers marins, afin de créer une zone tampon contre l'acidification des océans.
Offrir une protection particulière aux coraux résilients au blanchissement et à l'acidification des océans en les intégrant aux aires marines protégées (AMP) interdites à la pêche et à la récolte..
Après élimination des facteurs directs de dégradation, procéder à la restauration des récifs coralliens dans les zones strictement protégées.
Envisager diverses interventions (figure 2) permettant de lutter contre les différentes menaces auxquelles sont exposés les récifs coralliens.
Limiter l'écoulement des sédiments et de la pollution terrestres dans les eaux côtières : <ul style="list-style-type: none">• Zones urbaines : Mettre en place des espaces verts, des jardins de pluie, des chaussées poreuses, des toits végétalisés (voir la note de synthèse consacrée à l'adaptation fondée sur les écosystèmes dans les zones urbaines), des toilettes à compostage, etc.• Agriculture : Procéder à la restauration des zones humides dans les régions côtières agricoles et assurer la protection des zones riveraines et des bassins versants ; adopter des pratiques agricoles et forestières améliorées, ainsi que des plans de gestion des nutriments ; mettre en place une exploitation circulaire des déchets organiques et des effluents• Industrie : Adopter des approches circulaires et mettre en place un réglementation plus stricte et un système de surveillance citoyenne en matière de rejets industriels.• Plastique : Mettre en place un système de consigne, une économie circulaire (revêtements, briques et produits de consommation composés de plastique recyclé) et les dernières technologies de nettoyage des cours d'eau.

Figure 1 : Interventions « proactives » et « réactives pour la restauration et la préservation des récifs coralliens



Source : Hein, et al., 2020.

Figure 2 : La protection des zones côtières par les récifs coralliens et les mangroves



Adapté de Whelchel, et al., 2016.

Élévation du niveau de la mer, tempêtes et inondations

Protéger les zones côtières en assurant la gestion et la préservation des écosystèmes côtiers et marins tels que les forêts de mangrove, les zones humides, les herbiers marins, les dunes, les bancs d'huîtres et les récifs coralliens (figure 2, voir le [guide](#) publié par le Programme des Nations Unies pour l'environnement).

Restaurer les écosystèmes côtiers en faisant appel à des espèces résilientes aux changements climatiques et à une gestion adaptative (voir l'étude de cas I, page 8).

Trouver des occasions de mettre en œuvre des approches hybrides (combinant les avantages des infrastructures « vertes » et ceux des infrastructures classiques dites « grises » – voir figure 3), ainsi que d'autres solutions innovantes telles que les structures flottantes.

Lutter contre les pressions d'origine non climatique afin de renforcer la résilience des écosystèmes côtiers (par exemple, en choisissant des fourneaux permettant de limiter l'extraction du bois de chauffage dans les forêts de mangroves – voir l'étude de cas II, page 9).

Intégrer les risques climatiques, notamment l'élévation du niveau de la mer et les dégâts causés par les inondations et les tempêtes, à la planification et à l'élaboration des réglementations et des politiques relatives aux zones côtières (par exemple, à travers la gestion des inondations, l'instauration de règlements de construction et le zonage).

Renforcer les systèmes d'alerte précoce, construire des abris polyvalents à destination de la population locale, mettre au point des itinéraires et des plans d'évacuation, et mener des activités de sensibilisation.

Mettre en place des « couloirs de migration » permettant aux mangroves et autres zones humides de se replier vers les terres au fur et à mesure de l'élévation du niveau de la mer, tout en facilitant la bonne gestion des besoins en matière de repli programmé (figure 3).

Salinisation du littoral

Optimiser les sols en renforçant la variété des espèces végétales, la biodiversité et la présence des racines, et faire appel à des espèces tolérant le sel pour l'agriculture, l'aménagement paysager, les parcs côtiers, etc.

Puiser l'eau des nappes aquifères de manière durable, mettre en place et généraliser la collecte des eaux de pluie (voir l'étude de cas II, page 9), et favoriser la conservation de l'eau en adoptant des approches reposant sur la gestion de la demande.

Assurer la gestion, la protection et la restauration des mangroves, des forêts côtières et des zones humides afin d'endiguer la salinisation.

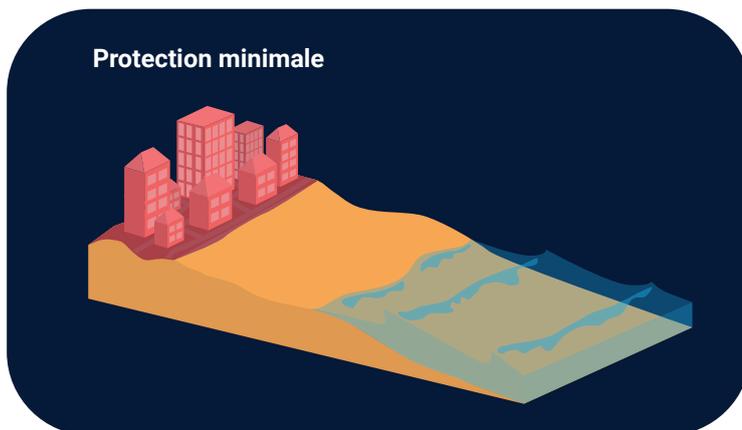
Intégrer des mesures « vertes » et « bleues » aux infrastructures traditionnelles existantes (par exemple, des digues et des épis maritimes) afin de prévenir les intrusions salines.

Pour en savoir plus, voir les [solutions pour l'AfE dans les environnements côtiers](#) publiées (en anglais) par le PNUE.

Figure 3 : Approches possibles en matière d'adaptation des zones côtières

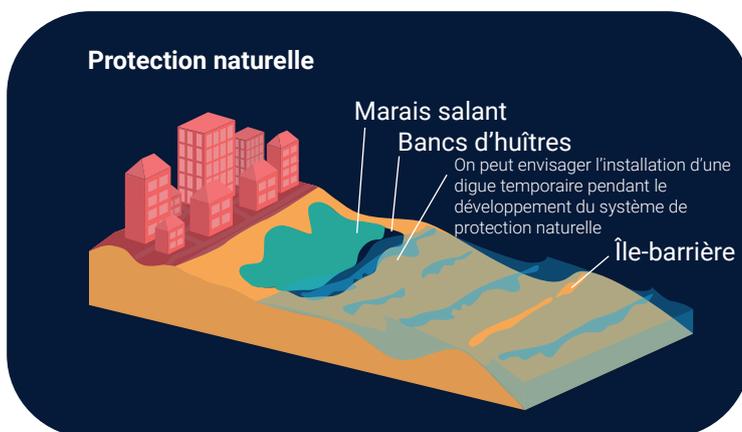
Protection minimale

De nombreuses communautés se sont développées le long du littoral en s'accommodant d'une protection naturelle minimale telle qu'une simple bande de sable pour les séparer de l'océan.



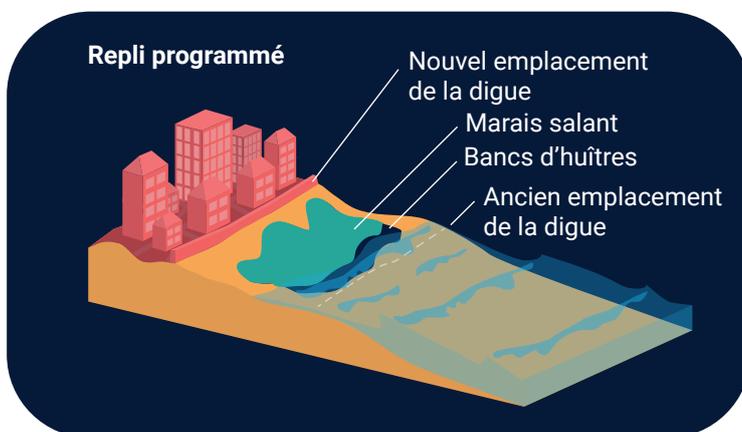
Infrastructures naturelles

Parmi les habitats naturels capables de protéger les communautés contre les tempêtes, on peut notamment citer les marais salants, les bancs d'huîtres et les récifs coralliens, les mangroves, les herbiers marins, les dunes et les îles-barrières. Comme indiqué sur la figure ci-contre, la combinaison de plusieurs habitats naturels peut offrir une protection plus forte. Les communautés ont également la possibilité de restaurer ou de créer une île-barrière, un banc d'huîtres ou un marais salant. Des infrastructures temporaires telles que des digues amovibles peuvent être installées pour assurer la protection des infrastructures naturelles pendant leur phase d'implantation.



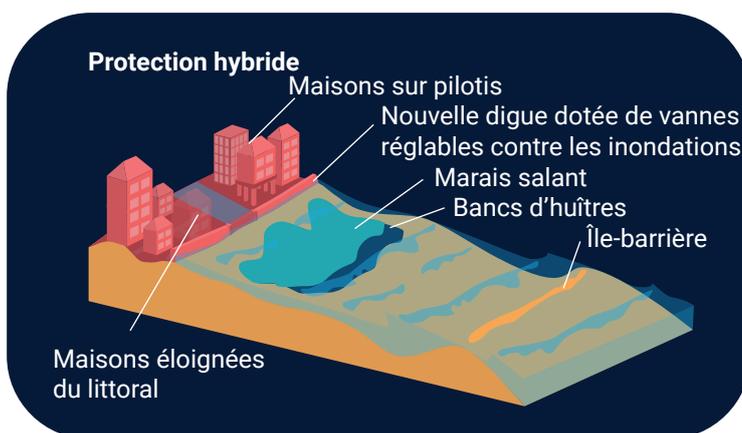
Repli programmé

Les infrastructures naturelles peuvent contribuer à la protection des infrastructures bâties afin d'augmenter la durée de vie de ces dernières et d'accroître le niveau de protection des zones côtières. Le repli programmé consiste à placer les digues plus avant dans les terres pour les rapprocher des communautés et permettre le développement d'infrastructures naturelles entre les digues l'océan.



Protection hybride

L'approche hybride consiste à construire des infrastructures spécifiques, telles que des digues amovibles ou des vannes réglables contre les inondations (voir la figure ci-contre), et à les combiner avec des infrastructures naturelles restaurées ou implantées, telles que des marais salants ou des bancs d'huîtres. On peut également envisager d'éloigner les maisons du littoral et de les monter sur pilotis. Les infrastructures naturelles jouent un rôle essentiel dans la protection contre les tempêtes de faible ou moyenne intensité. En cas de tempête plus forte, les infrastructures bâties servent de protection complémentaire.



Conséquences économiques

Poids économique croissant des changements climatiques sur les foyers, les entreprises, les infrastructures et les ressources touristiques maritimes (plages, récifs coralliens, etc.)

Réformer les politiques et les lois qui produisent des effets pervers en favorisant la construction dans les zones vulnérables et faire appel au zonage pour interdire ce type de projet.

Envisager le recours à des obligations de résilience ou à une [assurance paramétrique des récifs](#) et des mangroves afin de prévenir les phénomènes météorologiques extrêmes et, le cas échéant, d'aider à la restauration.

Préserver les écosystèmes et protéger les côtes en mettant en place des systèmes de paiements pour services écosystémiques.

Modification de la disponibilité de certaines espèces marines en raison de l'augmentation de la température de la mer

Améliorer les chaînes d'approvisionnement afin de réduire la quantité de déchets et exploiter la valeur ajoutée des produits transformés en mettant en place des certificats de durabilité assortis de primes pour encourager l'adoption de meilleures pratiques.

Favoriser une gestion de la pêche fondée sur le respect des écosystèmes afin de restaurer les services fournis par ces derniers, notamment le déversement du poisson issu des zones interdites à la pêche ([voir l'étude de cas I, page 8](#)).

S'appuyer sur le [microcrédit renouvelable](#) ou sur les assurances de pêche pour faciliter la transition vers des activités économiques alternatives ou limiter l'impact d'éventuels chocs sur les emplois existants.

Diversifier les moyens de subsistance en introduisant des emplois plus résilients aux changements climatiques : écotourisme, aquaculture durable, [culture du « carbone bleu »](#), etc.

Conséquences sociales

Les changements climatiques peuvent exacerber certains problèmes tels que l'exclusion sociale, la pauvreté, l'exploitation illégale des ressources, les carences en matière de gouvernance, la migration forcée et la perte du sentiment d'identité.

Renforcer l'appropriation des ressources maritimes par les communautés afin de garantir des usages plus durables, un meilleur partage des connaissances et des activités de plaidoyer intracommunautaires.

Garantir la mise en place d'un processus participatif de planification et de cogestion des zones côtières afin de mieux répondre aux besoins locaux (en matière d'alimentation, d'emploi, etc.).

S'assurer que les femmes, les peuples autochtones et les autres catégories de population vulnérables contribuent au processus de planification afin de mettre au point des interventions d'adaptation plus efficaces et plus inclusives.

Dans le cadre du processus de planification côtière, tenir compte des aspects psychologiques liés aux pertes humaines, à la dégradation des moyens de subsistance, aux dégâts et aux déplacements causés par les changements climatiques (notamment pour favoriser l'adhésion aux choix opérés en matière de repli programmé).

Études de cas



Étude de cas I : s'adapter aux changements climatiques à Madagascar grâce à la restauration des écosystèmes

Le PNUE apporte son soutien au gouvernement de Madagascar par l'intermédiaire d'un projet financé par le Fonds pour l'environnement mondial et son Fonds pour les pays les moins avancés, et destiné à renforcer la résilience des communautés côtières dans quatre régions – Boeny, Menabe, Atsinanana et Vatovavy-Fitovinany. Le projet vise principalement à renforcer la capacité des communautés côtières à faire face aux effets des changements climatiques en proposant des formations et un soutien technique, et à protéger les zones côtières en restaurant les forêts de mangroves, en construisant des digues, en proposant des méthodes agricoles intelligentes face aux changements climatiques et en diversifiant les moyens de subsistance.

En complément des protections naturelles contre la mer, une digue côtière d'un kilomètre de long sera construite à Manakara afin de se prémunir contre les catastrophes climatiques régulières telles que les tempêtes tropicales, l'élévation du niveau de la mer et les ondes de tempête, qui entraînent des inondations et des intrusions salines dans les sources d'approvisionnement en eau. Les structures de protection actuelles (1,1 km), situées à Toamasina, seront stabilisées grâce à un processus de revégétalisation.

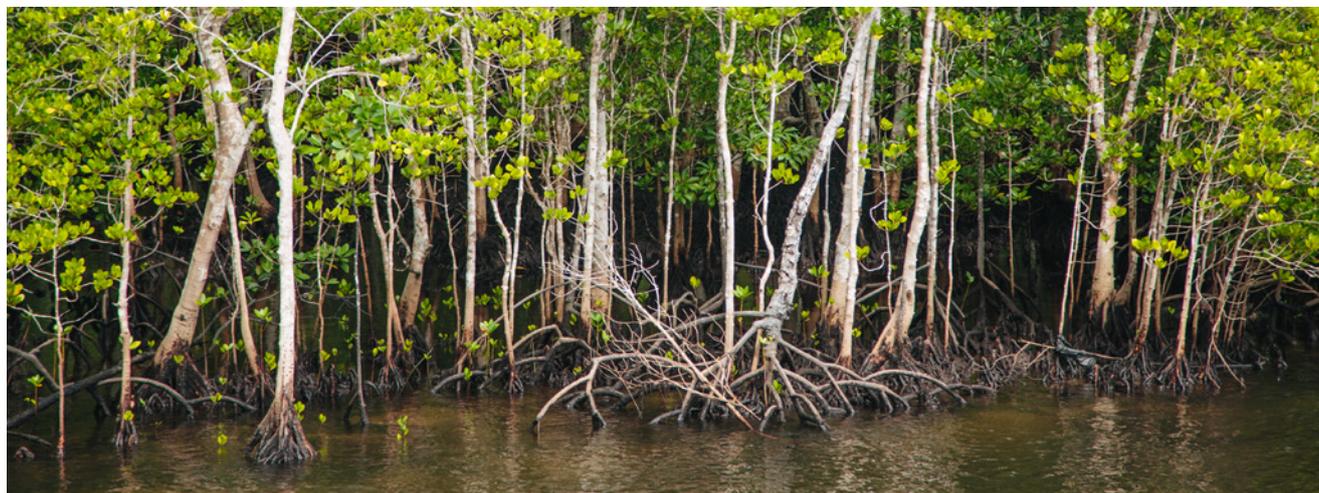
Ces catastrophes climatiques ont affecté la disponibilité de l'eau potable et la productivité agricole, entraînant des phénomènes saisonniers d'insécurité alimentaire. Pour surmonter ces difficultés et renforcer la résilience, le projet encourage la diversification des moyens de subsistance et le recours à une agriculture adaptée aux changements climatiques, notamment grâce à la production maraîchère, à l'amélioration des variétés et des techniques de culture, ainsi qu'au perfectionnement des méthodes de pisciculture et d'élevage de crabes. Le projet prévoit également la distribution de graines de

rambo (*Lepironia articulata*, une plante aquatique dont les vertus sont précieuses et qui résiste à la sécheresse), à 300 habitants des communautés ciblées, ainsi qu'une formation sur la culture de cette plante et l'optimisation des récoltes. En outre, les communautés sont désormais formées à de nouveaux moyens de subsistance résilients (apiculture et écotourisme) qui permettent non seulement de leur assurer une source de revenus supplémentaire, mais aussi de réduire de la déforestation des mangroves.

Par ailleurs, le projet comprend la restauration de 350 hectares de mangroves qui rendent des services vitaux aux villages côtiers : zone tampon contre les ondes de tempête, prévention de l'érosion du littoral et habitat pour les poissons et les crabes, qui constituent une source essentielle de nourriture et de revenus pour les populations locales.

Parmi les obstacles auxquels le projet est confronté, on peut notamment citer : 1) l'instabilité politique et l'insécurité, en particulier dans la région de Menabe, où des gangs armés ont bloqué des routes et volé du bétail, compliquant l'accès aux sites d'intervention ; 2) des sites d'intervention dispersés géographiquement 3) la possibilité de perdre les mangroves restaurées à cause des maladies, du vandalisme ou d'autre menaces. Les mesures suivantes ont permis d'atténuer ces difficultés : 1) le recrutement d'une personne chargée de garantir la sécurité de l'équipe régionale lors de ses déplacements ; 2) l'obtention d'un véhicule prêté par la Direction régionale de l'environnement à l'équipe régionale ; 3) la recommandation consistant à transférer aux communautés le suivi des mangroves, jusqu'ici assuré par les ONG également chargées de leur restauration, afin que la population locale soit en mesure de vérifier la bonne santé des plantes et de réagir en cas de problème.

© PNUE/Aidan Dockery



Étude de cas II : Combiner les infrastructures d'adaptation « vertes » et « grises » en Tanzanie

Le PNUE et le gouvernement de la République unie de Tanzanie ont mis en œuvre deux projets financés par le Fonds pour l'adaptation et le Fonds pour les pays les moins avancés du Fonds pour l'environnement mondial, à Dar es-Salaam et dans cinq districts côtiers (Pangani, Rufiji, Bagamoyo, Mkoani et Mijini). Ces deux projets visaient à protéger les côtes tanzaniennes où l'élévation du niveau de la mer avait entraîné la dégradation des écosystèmes naturels, l'intrusion d'eau salée dans les puits et la détérioration des infrastructures côtières, mettant en péril les moyens de subsistance des communautés locales.

L'AfE a joué un rôle central dans leur mise en œuvre à travers la restauration des habitats coralliens et de mangrove, qui font office de barrières naturelles et de zones tampons contre les tempêtes et la force des vagues. Ce travail de restauration a fait appel à des espèces locales et résilientes aux changements climatiques. Plusieurs groupes issus des districts et des communautés se sont impliqués dans la mise en œuvre des activités des projets (germination et plantation des semis de mangrove), notamment des groupes de femmes, ce qui a permis de renforcer les liens entre les différentes parties prenantes. Dans l'ensemble, les projets ont permis la réhabilitation de près de 1 000 hectares d'habitat de mangrove dans le district de Rufiji, de 1 260 hectares supplémentaires sur deux sites de Zanzibar et d'environ 3 000 m² de récifs coralliens. En outre, pour résoudre le problème de la déforestation des mangroves liée à l'extraction de bois de chauffage, 3 000 fourneaux ont été distribués aux ménages et un réseau de 87 groupes communautaires s'est constitué pour assurer la gestion des sites de mangroves dans les zones ciblées par les projets.

En complément des approches d'AfE, 2 400 mètres de remparts maritimes (digues et épis) ont été construits afin d'enrayer l'érosion du littoral et de prévenir les intrusions salines et l'inondation des zones résidentielles. Par ailleurs, le commerce de fruits et de noix est désormais de retour sur les côtes de Dar es-Salaam, au même titre que plusieurs autres activités économiques.

L'élévation du niveau de la mer et l'altération des régimes pluviométriques ont entraîné des pénuries d'eau et rendu l'eau des puits trop salée pour la consommation. En réaction, les deux projets ont organisé la construction de dix forages dotés de réservoirs pouvant stocker jusqu'à 15 000 litres et l'installation de dispositifs de collecte des eaux de pluie, ce qui permettra d'améliorer l'accès des communautés locales à l'eau tout au long de l'année. En outre, plus de 2 300 mètres carrés de canaux de drainage ont été nettoyés et restaurés afin d'éviter les épidémies de choléra et de typhoïde dues à des inondations et aux eaux stagnantes.

Dans le domaine de l'adaptation aux changements climatiques, les deux projets ont également entrepris de renforcer les capacités de planification et d'action de la Tanzanie en formant plus de 100 personnes à la cartographie des vulnérabilités côtières et climatiques, et à la production de données scientifiques et techniques relatives à la vulnérabilité aux changements climatiques.

Parmi les principaux obstacles auxquels les deux projets ont été confrontés, on peut notamment citer : 1) des retards dans la mise en œuvre des interventions d'adaptation en raison de restrictions budgétaires, ainsi que des difficultés en matière de logistique et d'achats ; 2) les activités humaines (par exemple, une incompatibilité dans l'utilisation des terres, la déforestation ou encore le drainage d'effluents non traités affectant la survie des semis sur certains sites) ; 3) les conditions météorologiques extrêmes et les problèmes de sécurité. Ces difficultés ont pu être surmontées grâce à la prolongation des projets et à la mise en œuvre d'approches de gestion adaptative (par exemple, le réajustement des composantes et des cibles des projets, ou encore l'utilisation de techniques de plantation alternatives destinées à améliorer le taux de survie des semis). De manière générale, les obstacles rencontrés ont permis de mettre en évidence la nécessité de replacer l'AfE en zone côtière au sein d'une approche plus ambitieuse, inscrite dans le long terme et visant à traiter des enjeux plus structurels, ayant trait aux dispositifs politiques et institutionnels en vigueur. Pour en savoir plus sur les enseignements tirés de ces deux projets en matière d'adaptation, voir [Enseignements tirés : Adaptation fondée sur les écosystèmes \(AfE\) et modèle intégré de riziculture résiliente aux changements climatiques à Madagascar](#).

Un site de restauration des mangroves mis en place sur la côte est de la Tanzanie, avec le soutien du PNUE. © PNUE/Hannah McNeish



Conclusion

Les zones côtières occupent une place essentielle dans la biodiversité mondiale. Elles fournissent des services écosystémiques essentiels, qu'il s'agisse d'alimentation, d'emploi, de protection du littoral, de cycle des nutriments, de purification de l'eau ou de piégeage du carbone. Malgré tous ces bienfaits, les écosystèmes côtiers sont de plus en plus touchés et détériorés par les activités humaines et les changements climatiques.

La mise en œuvre de l'AfE dans les zones côtières peut s'avérer particulièrement salubre pour les communautés et les écosystèmes locaux, non seulement parce qu'elle protège ces derniers et les services vitaux qu'ils fournissent, mais aussi parce qu'elle renforce la résilience économique et sociale des communautés côtières, notamment à travers l'adoption d'approches plus inclusives et plus participatives permettant d'impliquer les femmes, les jeunes et d'autres catégories de population marginalisées, conformément aux directives qui régissent les projets et les programmes du PNUE. L'AfE doit être mise en œuvre de telle sorte qu'elle ne retire aucun avantage aux populations et ne nuit en rien à l'environnement. Dans certains cas, les infrastructures traditionnelles peuvent se révéler plus efficaces pour atténuer les risques liés au climat, car les avantages qu'elles offrent en matière de protection sont observables immédiatement après la phase de construction. La combinaison des approches d'AfE dites « vertes » et des infrastructures « grises » est de plus en plus répandue et efficace, car il s'agit d'une solution hybride associant les avantages respectifs des deux méthodes. La promotion et le déploiement de l'AfE nécessiteront l'instauration de mécanismes de financement performants et la collaboration des différents secteurs et parties prenantes, ainsi qu'un travail politique de fond et l'intégration de ce type d'approche au sein de stratégies plus larges et d'un processus de planification national.

Ressources complémentaires

- [Série de notes de synthèse sur l'AfE](#)
- [Bibliothèque de ressources documentaires et multimédias sur l'adaptation aux changements climatiques](#)
- [Solutions pour l'AfE dans les environnements côtiers \(en anglais\)](#)
- [Solutions fondées sur la nature et les océans dans les contributions déterminées au niveau national \(CDN\) : guide pour une mise en œuvre réussie \(en anglais\)](#)
- [Lignes directrices sur la restauration des mangroves dans la région de l'océan Indien occidental \(en anglais\)](#)

Pour en savoir plus sur le travail du PNUE en matière d'adaptation fondée sur les écosystèmes, veuillez écrire à l'adresse électronique suivante : Jessica.Troni@un.org

© PNUE/Aidan Dockery



Références

- Adame, M. F., Santini, N. S., Torres-Talamante, O., et Rogers, K., « Mangrove sinkholes (cenotes) of the Yucatan Peninsula, a global hotspot of carbon sequestration », *Biology Letters*, vol. 17, n° 5, 2021. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsbl.2021.0037>.
- Barbier, E. B., Hacker, S. D., Kennedy, C., Koch, E. W., Stier, A. C., et Silliman, B. R., « The value of estuarine and coastal ecosystem services », *Ecological Monographs*, vol. 81, n° 2, 2011, p. 169-193. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : <https://doi.org/10.1890/10-1510.1>.
- Bertram, C., Quaas, M., Reusch, T. B. H., Vafeidis, A. T., Wolff, C., et Rickels, W., « The blue carbon wealth of nations », *Nature Climate Change*, vol. 11, n° 8, 2021, p. 704-709. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : <https://doi.org/10.1038/s41558-021-01089-4>.
- Dasgupta, S., Akhter Kamal, F., Huque-Khan, Z., Choudhury, S., et Ainun, N., *River Salinity and Climate Change: Evidence from Coastal Bangladesh*, document de travail de recherche sur les politiques, WPS 6817, Groupe de la Banque mondiale, Washington, D.C., 2014. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : <https://documents1.worldbank.org/curated/en/522091468209055387/pdf/WPS6817.pdf>.
- Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, *La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture 2020. La durabilité en action*. Rome, 2020. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.fao.org/documents/card/fr/c/CA9229FR>.
- Hein, M. Y., McLeod, I. M., Shaver, E. C., Vardi, T., Pioch, S., Boström-Einarsson, L., et al., *Coral Reef Restoration as a Strategy to Improve Ecosystem Services: A Guide to Coral Restoration Methods*, PNUE, Nairobi, 2022. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : <https://www.unep.org/resources/report/coral-reef-restoration-guide-coral-restoration-method>.
- Hoegh-Guldberg, O., Jacob, D., Taylor, M., Bindi, M., Brown, S., Camilloni, I., et al., « Impacts of 1.5°C global warming on natural and human systems », dans *Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the Impacts of Global warming of 1.5°C above Pre-industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*, Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), 2018. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : <https://www.ipcc.ch/sr15/>.
- Sutton-Grier, A., Wowk, K., et Bamford, H., « Future of our coasts: The potential for natural and hybrid infrastructure to enhance the resilience of our coastal communities, economies and ecosystems », *Environmental Science & Policy*, vol. 51, 2015, p. 137-148. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.04.006>.
- Nations Unies, *Deuxième évaluation mondiale de l'océan*, New York, 2021. Disponible à l'adresse suivante : <https://www.un-ilibrary.org/content/books/9789216040079>.
- Département des affaires économiques et sociales des Nations Unies, *Percentage of Total Population Living in Coastal Areas*, New York, 2019. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : https://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/methodology_sheets/oceans_seas_coasts/pop_coastal_areas.pdf.
- Programme des Nations Unies pour l'environnement, *Ecosystem-based Adaptation in Tanzania. Project Factsheet. Implementation of Concrete Adaptation Measures to Reduce Vulnerability of Livelihood and Economy of Coastal Communities in Tanzania and Developing Core Capacity to Address Adaptation to Climate Change in Productive Coastal Zones*, 2020. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/28427/EbA_Tanzania.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Whelchel, A. W., et Beck, M. W., « Decision tools and approaches to advance ecosystem-based disaster risk reduction and climate change adaptation in the twenty-first century », dans : Renaud, F. G., Sudmeier-Rieux, K., Estrella, M., et Nehren, U. (éditeurs), *Ecosystem-Based Disaster Risk Reduction and Adaptation in Practice*, Cham, Springer, 2016, chapitre 7, p. 133-160. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : https://www.researchgate.net/publication/306324393_Decision_Tools_and_Approaches_to_Advance_Ecosystem-Based_Disaster_Risk_Reduction_and_Climate_Change_Adaptation_in_the_Twenty-First_Century.
- Banque mondiale, *Hidden Harvest. The Global Contribution of Capture Fisheries*, Washington, D.C., Groupe de la Banque mondiale, 2012. Disponible (en anglais) à l'adresse suivante : <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/11873/664690ESW0P1210120HiddenHarvest0web.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

© Programme des Nations Unies pour l'environnement, 2022

La présente publication peut être reproduite en totalité ou en partie et sous quelque forme que ce soit à des fins éducatives ou non lucratives, sans autorisation spéciale du détenteur du droit d'auteur, à condition de la citer comme source. Le Programme des Nations Unies pour l'environnement apprécierait de recevoir un exemplaire de toute publication utilisant le présent document comme source.

La présente publication ne peut être ni revendue ni utilisée à quelque fin commerciale que ce soit sans l'autorisation écrite préalable du Programme des Nations Unies pour l'environnement. Toute demande d'autorisation, mentionnant l'objectif et la portée de la reproduction, doit être adressée au Directeur de la Division de la communication, Programme des Nations Unies pour l'environnement, P.O. Box 30552, Nairobi, 00100, Kenya.

Clauses de non-responsabilité :

Les appellations employées dans le présent document et la présentation des données qui y figurent n'impliquent aucune prise d'opinion de la part du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies quant au statut juridique des pays, territoires, villes, régions ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. Pour plus d'informations concernant l'utilisation des cartes dans les publications, veuillez consulter la page suivante : <https://www.un.org/fr/our-work/documents>.

La mention de toute société commerciale ou de tout produit dans la présente publication ne signifie nullement que le Programme des Nations Unies pour l'environnement ou les auteurs de ce document approuvent les sociétés ou produits cités. L'utilisation d'informations issues de la présente publication à des fins de publicité n'est pas autorisée. Les noms et symboles de marques commerciales sont utilisés à des fins rédactionnelles sans aucune intention de porter atteinte au droit des marques ou au droit d'auteur.

Les opinions exprimées dans la présente publication sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles du Programme des Nations Unies pour l'environnement. Nous déplorons toute erreur ou omission susceptible d'avoir été commise involontairement.

© Cartes, photographies et illustrations comme spécifié.

Pour citer ce document : Programme des Nations Unies pour l'environnement, *L'adaptation fondée sur les écosystèmes dans les zones côtières : comment la nature protège notre littoral*, Nairobi, 2022.

<https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/40407>