



Réduire l'écart entre les priorités en matière d'adaptation et le financement de l'action climatique dans la région du Pacifique

Document de travail de l'Unité de coordination du projet du PROE

Introduction

Les changements climatiques d'origine anthropique, dont les phénomènes extrêmes qui se font de plus en plus fréquents et intenses, provoquent de nombreuses incidences négatives et pertes et dommages associés sur la nature et les populations humaines, qui dépassent celles de la simple variabilité du climat¹. Les impacts et les risques liés au changement climatique sont de plus en plus complexes et difficiles à gérer. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) souligne l'augmentation du risque d'occurrence simultanée de plusieurs catastrophes climatiques et d'interactions entre plusieurs risques climatiques et non climatiques, ce qui a pour conséquence une hausse du risque global et une diffusion des risques à plusieurs secteurs et régions². En outre, la vulnérabilité devrait rapidement augmenter pour les petits États insulaires en développement du Pacifique à la faible élévation, les atolls et certaines régions montagneuses, ces lieux étant déjà caractérisés par une forte vulnérabilité en raison du degré élevé de dépendance des modes de vie sensibles au climat, de l'augmentation des déplacements de population, de l'accélération de la perte des services écosystémiques et de leurs faibles capacités d'adaptation³.

Si certaines mesures destinées à renforcer l'adaptation et le développement ont pu réduire cette vulnérabilité, la hausse des phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes a engendré des incidences irréversibles, par lesquelles les systèmes naturels et humains sont pressés au-delà de leur capacité d'adaptation⁴. Des catastrophes lentes, telles que l'élévation du niveau des mers, sont perçues comme des menaces existentielles pour bon nombre de petits États insulaires en développement du Pacifique, au point que de nombreuses personnes envisagent à présent de prendre des mesures extrêmes, telles que la réinstallation des populations côtières dans des endroits plus élevés, des travaux d'élévation des îles à faible altitude, ou le transfert de populations entières vers de nouveaux refuges dans d'autres pays.

Bien que l'on observe une progression de la planification et de la mise en œuvre des mesures d'adaptation dans tous les secteurs et toutes les régions, ce qui engendre de nombreux avantages, cette progression reste inégalement répartie, et des lacunes demeurent⁵. De plus, de nombreuses initiatives ont donné la priorité à la réduction des risques climatiques immédiats ou à court terme, ce qui réduit le potentiel pour une adaptation plus transformative⁶.

Des lacunes demeurent entre le niveau actuel de l'adaptation et le niveau nécessaire pour faire face aux incidences et réduire les risques climatiques. Dans son rapport intitulé *La tempête qui se prépare : L'adaptation au changement climatique dans l'après-pandémie* (2021), le Programme des

¹ GIEC, 2022

² Ibid.

³ Ibid.

⁴ Ibid.

⁵ McLeod *et al.*, 2019

⁶ Ibid.

Nations-Unies pour l'environnement (PNUE) met en lumière le coût de l'adaptation et les besoins financiers estimés pour l'adaptation dans les pays en développement. Les valeurs données dans ce rapport sont plus élevées que celles qui avaient été estimées dans le passé : le coût annuel actuellement estimé de l'adaptation se trouve généralement dans la limite supérieure de l'intervalle estimé en 2016 dans le Rapport sur l'écart entre les besoins et les perspectives : 140-300 milliards d'USD d'ici 2030, et 280-500 milliards d'USD d'ici 2050⁷.

Le présent document donne un aperçu de la progression régionale en ce qui concerne l'accès au financement de l'action climatique et met en lumière la croissance continue de l'écart entre les besoins des petits États insulaires en développement du Pacifique en matière d'adaptation et le niveau de financement requis pour combler cet écart, notamment les propositions d'actions en cours d'exécution par le PROE.

Progression dans l'accès au financement de l'action climatique

Le document Assurer le financement de l'action climatique pour renforcer la résilience face aux changements climatiques dans la région du Pacifique présenté à la Réunion du Conseil exécutif du PROE en septembre 2021 faisait ressortir le faible niveau du financement auquel le Pacifique avait eu accès dans le cadre des trois mécanismes de financement de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), qui sont le Fonds vert pour le climat (FVC), le Fonds pour l'environnement mondial (FEM) et le Fonds d'adaptation (FA). De ce financement, un total de 3,5 milliards d'USD⁸ a été alloué à des projets sur le thème du climat dans le Pacifique.

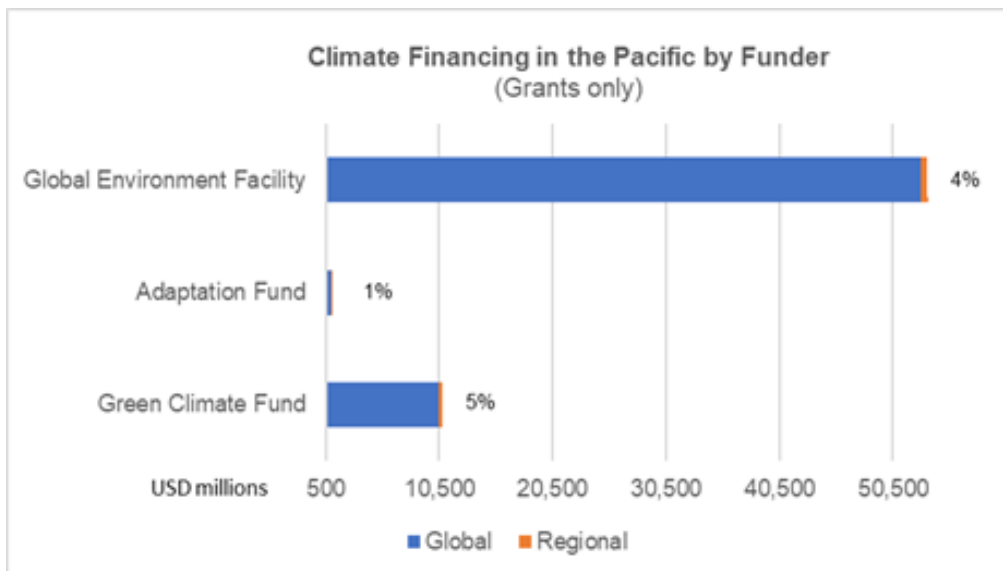
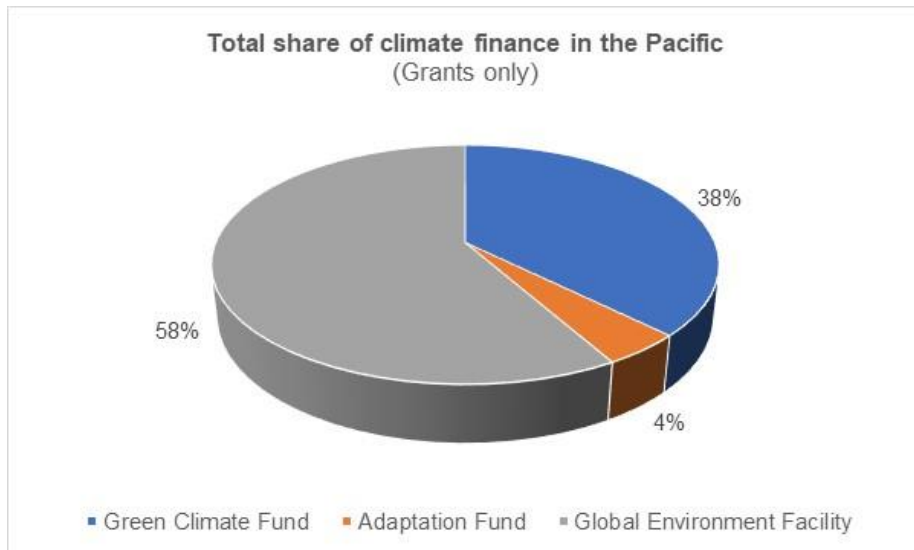
À la date du 30 mai 2022, le financement total obtenu auprès des trois mécanismes s'élevait à 4,7 milliards d'USD, soit 1,2 % de l'enveloppe de financement totale (cf. Tableau 1). Le Fonds pour l'Environnement mondial (FEM) a fourni 58 % du financement du projet (y compris le cofinancement), le Fonds vert pour le climat (GCF) 38 % et le Fonds d'adaptation (AF) 4 %.

Tableau 1. Aperçu du financement de l'action climatique dans le Pacifique

Entité	Nombre de projets	Subventions (USD)	Prêts (USD)	Cofinancement (USD)	Total (USD)
Fonds vert pour le climat (2015)	16	404 808 099	73 900 000	685 336 217	1 164 044 316
Fonds d'adaptation (2001)	11	47 435 648	0	0	42 415 648
Fonds pour l'Environnement mondial (1992)	215	630 215 599	0	2 903 717 118	3 533 932 717
TOTAL		1 077 439 346	73 900 000	3 589 053 335	4 740 392 681

⁷ PNUE, 2021

⁸ Ce chiffre regroupe les subventions, les prêts et les cofinancements



Ces chiffres font d'autant plus ressortir l'écart entre les priorités et les besoins de la région en matière d'adaptation et d'atténuation des changements climatiques, et le niveau de financement obtenu.

Les écarts entre le niveau actuel de l'adaptation et le financement

Le financement extérieur constitue un complément crucial aux dépenses consenties par les petits États insulaires en développement du Pacifique via leurs propres budgets nationaux, et le restera sur le long terme⁹. Cependant, les données suggèrent qu'un écart demeure entre le niveau actuel de l'adaptation et ce qui est nécessaire pour faire face aux incidences et réduire les risques climatiques, et que cet écart se creuse de jour en jour¹⁰. On estime en effet que le coût estimé de l'adaptation et les besoins probables en financement de l'adaptation dans les pays en développement sont cinq à dix fois supérieurs au flux international actuel de financement public pour l'adaptation¹¹.

⁹ Atteridge, A., et Canales, N., 2017.

¹⁰ PNUE, 2021

¹¹ PNUE, 2021

Seuls 10 % du financement climatique disponibles via les mécanismes de financement de la CCNUCC (FVC, FEM et FA) ont été alloués aux petits États insulaires en développement du Pacifique depuis 1992 ; ainsi, l'écart continue à croître entre les priorités et les besoins des petits États insulaires en développement du Pacifique en matière d'adaptation d'une part, et le niveau de financement reçu pour concrétiser ces priorités d'autre part.

Dans son rapport intitulé *La tempête qui se prépare : L'adaptation au changement climatique dans l'après-pandémie* (2021), le Programme des Nations-Unies pour l'environnement (PNUE) met en lumière le coût de l'adaptation et les besoins financiers estimés pour l'adaptation dans les pays en développement. Les valeurs données dans ce rapport sont plus élevées que celles qui avaient été estimées dans le passé : le coût annuel actuellement estimé de l'adaptation se trouve généralement dans la limite supérieure de l'intervalle estimé en 2016 dans le Rapport sur l'écart entre les besoins et les perspectives : 140-300 milliards d'USD d'ici 2030, et 280-500 milliards d'USD d'ici 2050¹².

D'après les estimations disponibles, le coût de l'adaptation aux changements climatiques dans la sous-région « Mélanésie » pourrait varier entre 30 millions et 4,5 milliards d'USD sur une période de 5 à 10 ans ; le coût de l'atténuation des effets des changements climatiques pourrait varier entre 170 millions et 2,9 milliards d'USD¹³. La Banque mondiale estime que, d'ici 2040, le coût de l'adaptation côtière sera d'entre 3 et 11 millions d'USD pour les Palaos (le plus bas), et d'entre 97 et 347 millions d'USD pour les Îles Salomon (le plus élevé). Pour la période 2011-2050, le coût annuel moyen de la protection des infrastructures contre les aléas climatiques (notamment les inondations induites par les changements climatiques) sera de 0,3 million d'USD pour les Tuvalu (le plus bas) et de 20,2 millions d'USD pour les Fidji (le plus élevé). À ces coûts, il faudra ajouter ceux de la protection contre les dommages causés par les cyclones tropicaux, des pertes dans le secteur agricole (5 % du PIB d'ici 2100), de l'évolution des prises de poissons et de la destruction des récifs coralliens, et des éventuels transferts de populations en raison des changements climatiques¹⁴. Rien que pour Kiribati, le coût de l'atténuation de l'élévation du niveau de la mer s'élèvera à 4-17 % du PIB d'ici 2040.

Dans son rapport *Changements climatiques 2022 : impacts, adaptation et vulnérabilité*¹⁵, le GIEC fait les observations suivantes :

- La plupart des mesures d'adaptation constatées sont fragmentaires, menées à petite échelle et pas à pas, dans des secteurs donnés, conçues pour faire face aux incidences actuelles ou aux risques à court terme, et mettent plus l'accent sur la planification que sur l'exécution.
- Elles sont inégalement réparties entre les différentes régions.
- Les écarts sont en partie dus aux disparités croissantes entre les coûts estimés de l'adaptation et les financements documentés alloués à l'adaptation, les écarts d'adaptation les plus importants se situant dans les groupes de population à faibles revenus.
- Au rythme actuel de la planification et de la mise en œuvre des mesures d'adaptation, le fossé continuera de se creuser. Dans la mesure où les options d'adaptation nécessitent souvent de longs délais de mise en œuvre, une planification à long terme et une exécution accélérée, en particulier au cours de la prochaine décennie, sont essentielles pour combler les lacunes en matière d'adaptation, sachant que des contraintes subsistent dans certaines régions.

Pour répondre aux priorités et aux besoins d'adaptation de la région, il est donc urgent d'augmenter et de renforcer le financement public dédié, tant pour les investissements directs que pour surmonter

¹² PNUE, 2021

¹³ CCNUCC, 2019

¹⁴ Banque mondiale (2016), *Pacific Possible: Climate and Disaster Resilience*

¹⁵ GIEC, 2022

les obstacles auxquels se heurte le secteur privé. Pour satisfaire à leurs besoins, les petits États insulaires en développement ne pourront pas s'en remettre uniquement à l'aide au développement officielle ou aux taxes et redevances perçues au niveau national. De nouveaux instruments, acteurs et approches font leur apparition pour élargir le financement de l'adaptation, dont le financement par le secteur privé. Il s'agit de nouvelles possibilités d'accroître le financement de l'adaptation et d'utiliser le financement public pour amplifier les effets des investissements privés.

Le taux et l'échelle de la progression de l'adaptation au niveau national ne suffisent pas pour suivre la cadence imposée par la hausse des besoins : le coût de l'adaptation s'accroît plus vite que son financement. Dans son récent rapport, le GIEC souligne l'existence d'options d'adaptation réalistes et efficaces, capables de réduire les risques pour les populations et pour la nature, comprenant des solutions intégrées et multisectorielles permettant de résorber les inégalités sociales, d'apporter des solutions différenciées selon le risque climatique et s'appliquant de façon transversale à plusieurs systèmes, ce qui renforce la faisabilité et l'efficacité de l'adaptation dans plusieurs secteurs¹⁶. Toutefois, cela ne peut se faire qu'en élargissant et en augmentant le financement public tant pour les investissements directs que pour la levée des obstacles à l'action du privé¹⁷.

Dans son document rédigé en 2021, *Assurer le financement de l'action climatique pour renforcer la résilience face aux changements climatiques dans la région du Pacifique*, l'Unité de coordination des projets du PROE mettait le doigt sur les importantes lacunes dans l'accès des pays aux mécanismes de financement, en particulier en ce qui concerne le déficit de l'accès aux mécanismes de financement conçus pour contribuer au succès de l'adaptation. Étant donné le coût de l'adaptation et l'écart entre ce coût et le financement obtenu dans la région, les pratiques « routinières » actuellement employées, consistant à obtenir des financements par l'intermédiaire de canaux multilatéraux, ne suffiront pas à faire face aux incidences croissantes des changements climatiques pour les petits États insulaires en développement du Pacifique, ni à combler cet écart.

La réponse des petits États insulaires en développement du Pacifique

Lors du 50^e Forum des îles du Pacifique, qui s'est tenu aux Tuvalu en 2019, les dirigeantes et les dirigeants du Pacifique ont approuvé l'élaboration d'une Stratégie 2050 pour le continent du Pacifique bleu, suite au constat que les pays du Pacifique insulaire peuvent former une véritable union qui tire parti des Modalités d'action accélérées des petits États insulaires en développement (SAMOA) et de la déclaration de Boe relative à la sécurité régionale afin de parvenir à un avenir sûr et sécurisé pour le Pacifique en dépit des changements climatiques. Il est important de noter qu'un facteur déterminant de cette Stratégie 2050 a été l'adoption ultérieure, par les dirigeantes et dirigeants participant à la réunion du Forum, de la déclaration de Kainaki II pour une action urgente et immédiate contre les changements climatiques, dans laquelle on peut notamment lire le passage suivant :

- « Pour assurer l'avenir de notre Pacifique bleu, nous nous sommes employé·es à mettre en place des solutions novatrices et audacieuses à l'échelle de notre région, et devons continuer nos efforts en ce sens, comprenant bien que l'avenir de chacune de nos nations est interconnecté à celui des autres, tout comme sont interconnectées entre elles les actions que nous choisissons de mener.
- Nous avons dressé le Cadre océanien pour un développement résilient et son Partenariat inclusif pour la résilience dans le Pacifique, en tant qu'approche intégrée apportant des solutions pour l'adaptation aux changements climatiques, la gestion des risques de catastrophe et le renforcement de la résilience régionale.
- Nous confirmons la nécessité d'un changement en profondeur et à grande échelle. »

¹⁶ GIEC, 2022

¹⁷ PNUE, 2021

Par ces déclarations et ces cadres, les petits États insulaires en développement du Pacifique ont affermi leur engagement envers le rôle crucial que joue la coopération régionale dans l'appui à l'action climatique dans l'ensemble de leurs vastes domaines océaniques. Un financement régional à grande échelle est dès lors indispensable pour parvenir à un changement de paradigme dans les modalités de lutte contre les changements climatiques et, partant, à un changement en profondeur.

Les petits États insulaires en développement du Pacifique ont amélioré leur planification de l'adaptation, leurs systèmes et leurs institutions et leurs procédures nationales, et ont révisé leurs cadres nationaux afin de les rendre conformes aux critères du financement de l'action climatique en anticipation d'une hausse de leur accès à ce financement. Cependant, le financement du changement en profondeur doit connaître une expansion radicale afin de pouvoir satisfaire aux besoins en matière d'adaptation aux changements climatiques, pendant qu'il en est encore temps (c'est-à-dire au cours des 10 ou 20 prochaines années).

Il faut envisager une action urgente et une révision des priorités en matière d'adaptation pour les faire mieux coïncider avec celles des structures et mécanismes de financement nouveaux ou non conventionnels. Il reste encore du temps pour rechercher des financements au-delà de ces sources de financement traditionnelles et pour considérer le financement de plus d'innovations relatives aux approches de partenariat programmatiques, aux instruments et aux structures de financement.

L'approche proposée par le PROE pour réduire l'écart

La consommation de carburants fossiles est un des principaux facteurs des changements climatiques. Les petits États insulaires en développement du Pacifique font leur part en s'efforçant de réduire leurs importations de pétrole et de gaz au profit des énergies renouvelables, libérant du même coup des ressources pour satisfaire aux besoins de base de leurs populations. Les incidences des changements climatiques réduisent la disponibilité des produits de base tels que l'eau et les denrées alimentaires, et provoquent d'importants dommages et des pertes de plus en plus irréversibles pour les écosystèmes terrestres, ripuaires, côtiers et marins.

Dans toutes les régions évaluées, les risques associés à la disponibilité physique de l'eau et aux menaces d'ordre hydrologique continueront à s'intensifier à moyen et à long terme ; plus le réchauffement planétaire sera élevé, plus ces risques croîtront. Dans les petits États insulaires en développement du Pacifique, l'accessibilité des nappes phréatiques est menacée par les changements climatiques. Quel que soit le scénario envisagé, on s'attend à ce que l'évolution des débits, de leur périodicité et des extrêmes associés nuise aux écosystèmes ripuaires dans de nombreux bassins versants sur les moyen et long termes¹⁸.

Sans adaptation, on prévoit que les dommages directs causés par les inondations soient de 1,4 à 2 fois plus importants en cas de hausse de la température mondiale de +2 °C au lieu de +1,5 °C, et de 2,5 fois à 3,9 fois plus importants avec une hausse de +3 °C. Avec un réchauffement planétaire de +4 °C, près de 10 % de la surface terrestre mondiale connaîtra une hausse des épisodes de débit fluvial extrême (tant maximal que minimal) en un même point, ce qui aura des conséquences pour la planification pour tous les secteurs qui utilisent de l'eau. Les difficultés de la gestion de l'eau seront exacerbées sur les court, moyen et long termes, en fonction de l'ampleur, du taux et des particularités régionales des futurs changements climatiques. Elles seront particulièrement complexes pour les régions qui n'ont que peu de ressources à consacrer à la gestion de l'eau¹⁹.

¹⁸ GIEC, 2022

¹⁹ Ibid.

L'intensification des risques climatiques nécessite de faire passer les ambitions au niveau supérieur en matière d'adaptation²⁰. Le PROE s'attèlera à réduire l'écart entre les besoins en matière d'adaptation et leur financement, en étudiant les possibilités au-delà des mécanismes de financement traditionnels de la CCNUCC, en mettant en place des mécanismes de financement novateurs reposant sur des approches de partenariat programmatique et catalytique, et en considérant les structures et instruments financiers nouveaux ou émergents.

L'approche proposée tient compte de l'architecture et des approches régionales telles que les priorités nationales et régionales, le Cadre océanique pour un développement résilient et les activités de lutte contre les changements climatiques menées par les membres du Conseil des organisations régionales dans le Pacifique (CORP).

L'accent sera placé sur l'adaptation ; notamment, les objectifs sous-jacents qui sont les moyens d'existence durables pour les populations et l'atteinte des objectifs environnementaux occuperont une position centrale dans les activités sur le terrain (cf. Illustration 1). Pour que les pays puissent s'adapter aux changements climatiques, il est crucial de satisfaire les besoins en matière d'adaptation tout en générant des moyens d'existence et en améliorant ou en maintenant leur base environnementale. Il est bien établi que les changements climatiques modifient considérablement les conditions dans lesquelles les mesures d'adaptation sont mises en œuvre, avec des répercussions directes et indirectes.

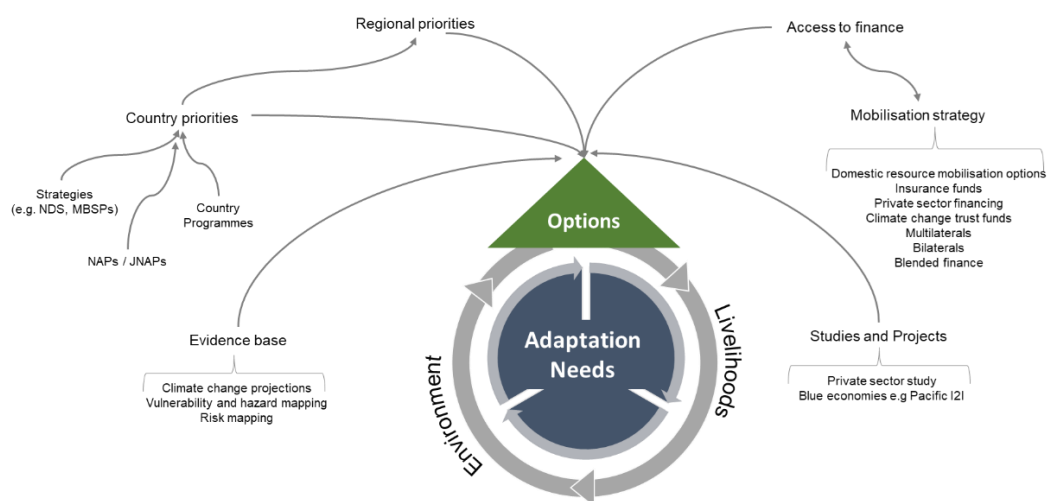
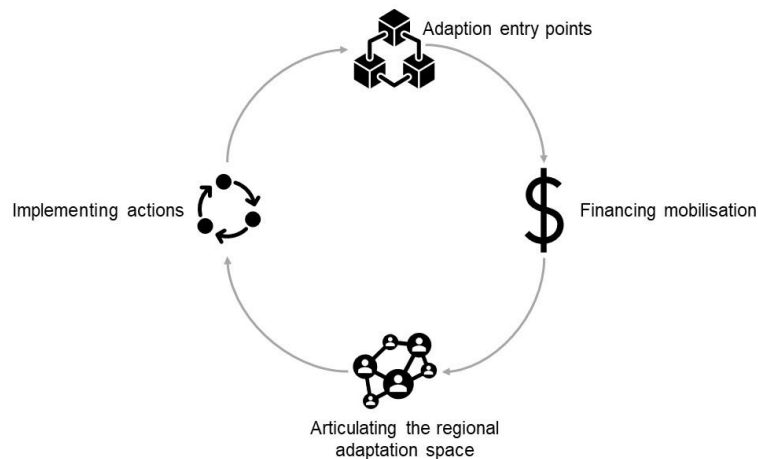


Illustration 1 : Éléments de l'approche proposée pour le PROE

L'approche axée sur les besoins en matière d'adaptation portera particulièrement sur les aspects suivants : i) mise en œuvre des mesures d'adaptation ; ii) extension de l'accès au financement de l'action climatique pour les petits États insulaires en développement du Pacifique ; iii) réduction de l'écart entre le coût estimé de la satisfaction des priorités en matière d'adaptation et le financement vérifiable alloué pour ces mesures ; iv) accélération de la mise en œuvre des mesures d'adaptation pour combler les lacunes en la matière.

Cette approche sera appliquée en quatre étapes, en commençant par la définition d'un angle d'attaque pour l'adaptation au niveau régional, avant de passer au recensement des options pour la mobilisation du financement, puis à l'élaboration et à la mise en œuvre d'une stratégie de riposte régionale et du programme de travail associé.

²⁰ PNUE, 2021



Étape 1 : Définition de l'angle d'attaque

L'étape 1 fournit les données et le contexte concernant l'« angle d'attaque » le plus efficace pour l'adaptation à l'échelle régionale, tout en tenant compte du fait que les mesures d'adaptation seront mises en œuvre au niveau national. L'étape 1 comprend un examen des approches suivies dans la région du Pacifique en matière d'adaptation, en posant des questions telles que :

- Quelles sont les approches qui ont été suivies jusqu'ici dans le Pacifique en matière d'adaptation ?
- Qu'est-ce qui a fonctionné, qu'est-ce qui n'a pas fonctionné ? Pourquoi ?
- Comment transposer les approches fructueuses au niveau supérieur dans la région ? (c'est-à-dire du local au national, et du national au régional)
- Quels sont les obstacles et les limites qui pèsent sur l'adaptation dans la région du Pacifique ?
- Quelles sont les solutions potentielles ? D'autres régions du monde ont-elles adopté des approches fructueuses susceptibles d'être adaptées à la région du Pacifique ? (apprentissage multirégionaux, partage d'informations)

Étape 2 : Stratégies pour la mobilisation du financement

Au cours des dernières décennies, l'accent a été de plus en plus mis sur la recherche de solutions à l'adaptation par le biais de portefeuilles de projets devant être financés par les organismes de financement multilatéraux. Toutefois, la mobilisation du financement multilatérale dans la région du Pacifique fait face à de nombreuses lenteurs et contraintes (cf. le document *Assurer le financement de l'action climatique pour renforcer la résilience face aux changements climatiques dans la région du Pacifique*). Il devient de plus en plus urgent de trouver des approches novatrices et mieux étayées de l'élaboration de stratégies de mobilisation du financement afin de gagner un plus grand accès aux fonds publics et privés (tant nationaux qu'internationaux) et de mieux les mobiliser pour l'adaptation aux changements climatiques et l'atténuation de leurs effets.

L'étape 2 s'appuie sur les résultats du rapport de l'étape 1 pour examiner et définir des stratégies de mobilisation du financement adaptées aux petits États insulaires en développement du Pacifique et qui portent des fruits. Cela comprend l'étude des paysages financiers, économiques, politiques et législatifs du Pacifique, et de la possibilité (et des perspectives) d'obtenir un financement de la part :

- des organismes multilatéraux ;
- des organismes bilatéraux ;
- des fonds d'assurance et de réassurance ;

- d. des fonds d'affectation spéciale sur les changements climatiques ;
- e. des mécanismes de financement tels que les obligations bleues ou vertes, les obligations en faveur de la résilience, les financements mixtes, les investissements de réduction des risques, etc. ;
- f. les mécanismes de microfinancement et d'assurance pour les populations vulnérables (ex. : actives dans la pêche, l'agriculture ou le tourisme à petite échelle) ;
- g. les fondations, la responsabilité sociale d'entreprise, et les investissements du secteur privé ;
- h. les contrats d'échange dette-nature ou dette-climat, les prêts stratégiques et les mécanismes de financement des éventuels pertes et dommages.

Étape 3 : Articulation de notre espace dans les approches régionales en matière d'adaptation

L'étape 3 verrait l'élaboration d'un financement de l'action climatique régionale (via le PROE) pour la stratégie d'adaptation avec une programmation sur les court, moyen et long termes, intégrant les analyses et recommandations des étapes 1 et 2. Cette stratégie serait axée sur les besoins et les priorités en matière d'adaptation et sur les interconnexions entre environnement et moyens d'existence.

Étape 4 : Mise en œuvre des approches de l'adaptation et des mécanismes de financement

L'étape 4 est celle de la mobilisation des équipes chargées de définir et de préparer des projets et programmes d'adaptation financièrement viables, en tirant parti de la gamme complète d'alternatives de financement, suivie de la mise en œuvre rapide des actions d'adaptation les plus décisives pour les petits États insulaires en développement du Pacifique.

Bibliographie

1. FAO, 2015. *Climate change and food security: risks and responses*. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Rome, Italie
2. GIEC, 2022. *Changements climatiques 2022 : Incidences, adaptation et vulnérabilité ; Résumé à l'intention des décideurs*. Contribution du Groupe de travail II au sixième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.
3. Programme des Nations Unies pour l'environnement (2021). Rapport 2021 sur l'écart entre les besoins et les perspectives en matière d'adaptation. La tempête qui se prépare : L'adaptation au changement climatique dans l'après-pandémie. Nairobi.
4. CCNUCC, 2019. *Stratégie pour le financement de l'action climatique 2019-2021*. CCNUCC, Paris.
5. McLeod E, Bruton-Adams M, Förster J, Franco C, Gaines G, Gorong B, James R, Posing-Kulwaum G, Tara M and Terk E (2019) Lessons from the Pacific Islands – Adapting to Climate Change by Supporting Social and Ecological Resilience. *Front. Mar. Sci.* 6:289. doi: 10.3389/fmars.2019.00289