



Bonnes pratiques en matière d'études de l'impact sur l'environnement pour l'ingénierie côtière dans le Pacifique

© Secrétariat du Programme régional océanien de l'environnement (PROE) 2022.

La reproduction de cette publication à des fins éducatives et non commerciales est autorisée avec l'autorisation préalable et écrite du détenteur du droit d'auteur, et à condition que la source soit dûment citée. La reproduction de cette publication aux fins de revente, ou de toute autre fin commerciale, est interdite sans l'autorisation préalable et écrite du détenteur du droit d'auteur.

Bibliothèque du PROE — Catalogage des données de publication

Bonnes pratiques en matière d'études d'impact environnemental
pour l'ingénierie côtière dans le Pacifique.

Apia, Samoa : PROE, 2022.

76 p. 29 cm.

ISBN : 978-982-04-1209-5 (version papier)

978-982-04-1210-1 (livre électronique)

1. Études d'impact environnemental — Océanie.
2. Gestion des zones côtières — Aspects environnementaux – Océanie.
3. Analyse d'impact sur l'environnement — Océanie.

I. Programme régional océanien de l'environnement (PROE).

II. Titre.628.0961

Photo de couverture : SPTO & David Kirkland

D'autres photos : Stuart Chape, SPTO, Jonathan Irish, SPREP

La présente publication donne des orientations générales sur le processus de réalisation d'études d'impact environnemental (ÉIE). Il est prévu qu'elle soit évaluée et révisée au fil du temps en s'appuyant sur l'expérience des États et Territoires insulaires océaniques, ainsi que sur l'évolution et les progrès des ÉIE dans la région Pacifique. Pour toute orientation et tout conseil spécifique, les États membres du PROE sont invités à consulter leur législation nationale et/ou à s'adresser à un spécialiste en ÉIE.



PO Box 240

Apia, Samoa

T: +685 21929

E: sprep@sprep.org

W: www.sprep.org

Notre vision:

**Un environnement océanien résilient, garant de nos modes de subsistance
et de notre patrimoine naturel, en harmonie avec nos cultures**

Bonnes pratiques en matière d'études de l'impact sur l'environnement pour l'ingénierie côtière dans le Pacifique

Remerciements

L'élaboration et la publication de la présente note d'orientation sont le résultat d'un processus de consultation approfondie impliquant le personnel du PROE, les pays membres du PROE, des experts régionaux et nationaux, et des agences partenaires, qui a abouti à l'approbation des directives lors de la réunion du Conseil exécutif du PROE en 2022. Le travail, entamé en octobre 2021 et achevé en novembre 2022, a été piloté par le Programme de surveillance et de gouvernance de l'environnement (EMG) du PROE et a pu être réalisé grâce à une contribution financière du projet ACPMEA3, financé par l'UE, ainsi que celle des gouvernements d'Australie et de Nouvelle-Zélande. Nous remercions tout particulièrement les agents gouvernementaux qui ont apporté leur concours au moment de la mise à l'épreuve et de la validation de sections entières du document, et qui ont partagé leurs connaissances et leur expérience des ÉIE au cours des ateliers de formation aux ÉIE. Nous sommes profondément reconnaissants à toutes celles et ceux qui ont offert leur aide, leurs idées et leurs contributions.

Merci, Thank you, Meitaki Maata, Vinaka Vakalevu, Dhanyewaad, Kalahngan, Kinisou chapur, Māuruuru, Ko rab'a, Kommooltata, Tubwa Kor, Ngā mihi, Fakaue Lahi, Ke kmal mesaul, Fakafetai lahi lele, Fa'afetai lava, Fakafetai lasi, Malo 'Aupito, Tangkiu tumas, Malo tou ofa.

Avant-propos du Directeur général

Le Secrétariat du Programme régional océanien de l'environnement (PROE) est depuis longtemps engagé dans la direction et la promotion du renforcement des capacités en matière d'ÉIE dans les États et Territoires insulaires océaniques. Depuis plus de 30 ans, le PROE soutient les programmes de sensibilisation et de formation aux ÉIE dans les États membres, ainsi que la publication de directives et de manuels sur les ÉIE. L'accélération du développement et de l'urbanisation dans nos îles accentue la nécessité de disposer de processus d'EIE efficaces.

La présente (note d'orientation) sur les bonnes pratiques en matière d'études d'impact environnemental pour l'ingénierie côtière dans le Pacifique est une version adaptée à un secteur particulier des Directives régionales sur les ÉIE du PROE, publiées pour la première fois en 1993 et mises à jour en 2016. Elles répondent au Plan stratégique 2017-2026 du PROE ainsi qu'à d'autres cadres régionaux tels que la Stratégie 2050 pour le continent du Pacifique bleu. Face aux défis posés par le changement climatique (notamment la fréquence accrue de phénomènes météorologiques extrêmes, la sécheresse, les inondations, l'érosion et l'inondation des côtes, la salinisation, le blanchiment des coraux, la modification des voies de migration des poissons, etc.) et à la vulnérabilité des îles du Pacifique, renforcer la résilience et les capacités d'adaptation sont devenues une nécessité absolue pour la survie des communautés du Pacifique. L'élévation du niveau de la mer reste une réalité et une menace pour les communautés des îles du Pacifique. De nombreux projets dans la région intègrent des éléments d'ingénierie côtière. Allant de simples digues et de l'extraction de sable au dragage et à la construction de ports, ils comprennent également des projets de protection côtière fondés sur l'adaptation des écosystèmes. De tels projets sont indispensables et ils doivent être évalués de manière appropriée.

La présente note d'orientation vise à faciliter la mise en application des exigences des législations nationales en matière d'ÉIE et à promouvoir les meilleures pratiques dans les processus d'ÉIE pour les projets d'ingénierie côtière dans le Pacifique. Elle complète les autres formes d'aide sur les ÉIE fournies par le PROE, telles que celles pour l'élaboration et le passage en revue de lois sur les ÉIE, la réalisation d'ateliers de formation aux

ÉIE dans les pays et les conseils techniques apportés aux différentes étapes d'ÉIE. Cette note d'orientation fera l'objet de révisions ultérieures au fil de l'évolution des réflexions et des processus en matière d'ÉIE.

Le PROE tient à faire part de sa gratitude pour le soutien financier apporté par le projet ACP d'AME financé par l'Union européenne et exécuté par le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), et par les gouvernements de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande. Le PROE remercie également ses partenaires pour leur contribution technique, notamment la New Zealand Association for Impact Assessment (NZIA), la Communauté du Pacifique (CPS), la Banque mondiale (BM), la Banque asiatique de développement (BAD) et l'Université du Pacifique Sud (UPS). Nous tenons par ailleurs à remercier chaleureusement les États membres du PROE pour les commentaires qu'ils ont formulés sur les versions antérieures ainsi que pour le partage de leurs connaissances locales au cours des ateliers de formation aux ÉIE qui ont éclairé la présente note d'orientation.

Je forme le vœu que cette note d'orientation renforce et améliore les pratiques d'ÉIE et complète les efforts constants de renforcement des capacités du PROE et de ses agences partenaires dans la région.



Sefanaia Nawadra
Directeur général,
PROE

TABLE DES MATIÈRES

Remerciements.....	4
Avant-propos du Directeur général	5
1 Introduction	12
1.1 Orientations en matière d'ÉIE.....	12
1.2 La présente note d'orientation	15
1.2.1 Historique	15
1.2.2 Buts et Objectifs.....	15
2 Systèmes et ingénierie côtiers	16
2.1 Systèmes côtiers	16
2.2 Projets d'ingénierie côtière	17
2.2.1 Dragage et excavation.....	17
2.2.2 Récupération territoriale.....	19
2.2.3 Port ou havre	19
2.2.4 Jetée ou rampe de mise à l'eau	20
2.2.5 Brise-lames	21
2.2.6 Dignes de mer, épis et autres mesures de protection contre l'érosion.....	21
2.2.7 Remblayage de plages.....	25
2.2.8 Solutions fondées sur la nature	25
2.2.9 Émissaires, structures amarrées et liaisons avec le rivage	26
2.2.10 Aquaculture	26
3 Études de soutien	28
3.1 Introduction.....	28
3.2 Ressources physiques	31
3.2.1 Relevé hydrographique	31
3.2.2 Étude géotechnique	32
3.2.3 Évaluation métocéanique (météorologie, marées et vagues)	32
3.2.4 Modélisation des processus côtiers — hydrodynamique et morpho dynamique	33
3.2.5 Surveillance et modélisation de la qualité de l'eau et des sédiments.....	34
3.3 Ressources biologiques.....	36
3.3.1 Étude et évaluation	36
3.3.2 Étude écologique marine	36
3.3.3 Étude écologique terrestre	37
3.4 Ressources socioéconomiques.....	37
3.4.1 Contexte	37
3.4.2 Évaluation du patrimoine ou de la culture	37
3.4.3 Étude de qualité de l'air et de pollution sonore	38
4 Impacts caractéristiques et stratégies d'atténuation.....	38
4.1 Changements dans les processus côtiers	38
4.1.1 Activités et effets potentiels	39
4.1.2 Stratégies d'atténuation	41
4.2 Changements de la qualité des eaux et des sédiments marins	42
4.2.1 Impacts potentiels.....	42
4.2.2 Stratégies d'atténuation	44
4.3 Communautés et habitats benthiques.....	46
4.3.1 Impacts potentiels	47
4.3.2 Stratégies d'atténuation	47
4.4 Faune et avifaune marines	49
4.4.1 Impacts potentiels	49
4.4.2 Stratégies d'atténuation	51

4.5	Changements de la qualité de l'eau et des sédiments terrestres	51
4.5.1	Impacts potentiels	51
4.5.2	Atténuation	52
4.6	Flore terrestre	53
4.6.1	Impacts potentiels	53
4.6.2	Stratégies d'atténuation	53
4.7	Effets sur la qualité de l'air	54
4.7.1	Impacts potentiels.....	54
4.7.2	Stratégies d'atténuation	54
4.8	Effets de la pollution sonore	55
4.8.1	Impacts potentiels.....	55
4.8.2	Stratégies d'atténuation	55
4.9	Autres effets sur la société ou la communauté	55
4.9.1	Impacts potentiels.....	56
4.9.2	Stratégies d'atténuation	56
5	Des ÉIE efficaces de projets d'ingénierie côtière	60
5.1	Mobilisation des parties prenantes	60
5.2	Étude de champ et mandat	60
5.3	Suivi, gestion et application	61
6	Références	63

TABLEAUX

Tableau 1: Paramètres et sources de données de l'ÉIE pour la digue d'Ebeye, RMI.....	29
--------------------------------------------------------------------------------------	----

FIGURES

Figure 1: Processus d'ÉIE (PROE, 2016).....	13
Figure 2: Île du Pacifique de haute altitude idéalisée présentant un système côtier typique et un zonage des écosystèmes basé sur les six groupes d'écosystèmes clés du réseau des îles du Pacifique (Stephens and Daniel 2006).	16
Figure 3: Image conceptuelle, développement foncier et urbain de Temaiku, Kiribati (Jacobs, 2018).....	19
Figure 4: Options de protection côtières vertes ('douces') et grises ('dures') (MfE 2017)	22
Figure 5: La structure de buibui à Abaiang, Kiribati (PROE 2015)	22
Figure 6: Une digue en dur à Tarawa, Kiribati (PROE 2015)	23
Figure 7: Illustration des effets des épis sur les plages (Welsh Joint Education Committee, 2018)	24
Figure 8: Matrice géotextile utilisée pour stabiliser les pentes	25
Figure 9: Modèle conceptuel de processus côtier de la côte sud de Nui, Tuvalu	34
Figure 10: Exemple d'installation d'un capteur de pression pour surveiller les niveaux d'eau à Nui, Tuvalu.	36
Figure 11: Origine de la dérive littorale (Conseil municipal de Gold Coast 2016).....	40
Figure 12: Exemples de travaux à marée basse et d'endiguement à Nukulaelae, Tuvalu.	44
Figure 13: Exemples de travaux à marée basse et d'endiguement à Nukulaelae, Tuvalu.	45
Figure 14: (a) Maximum de solides totaux en suspension à la surface (simulation d'un mois) sans rideau de limon et (b) épaisseur du dépôt de sédiments (simulation de deux mois) avec un rideau de limon, port de Nukulaelae, Tuvalu.....	46
Figure 15: Utilisation de couloirs de travail et de zones de confinement à Nukulaelae, Tuvalu	48

Glossaire

Actifs environnementaux, sociaux et culturels: actifs matériels et immatériels appréciés par les résidents et les visiteurs dans le Pacifique. Les 'actifs environnementaux' comprennent par exemple des zones qui revêtent une importance écologique ou environnementale particulière, des parcs nationaux, réserves communautaires, aires protégées, forêts, mangroves, herbiers marins, récifs coralliens, plages, falaises, geysers marins, cours d'eau, chutes d'eau, zones humides, sources, trous d'eau, ainsi que des plantes et des animaux (surtout des espèces autochtones, endémiques ou menacées). Les 'actifs sociaux' comprennent par exemple des terrains et autres ressources que les propriétaires coutumiers ont accepté de partager avec des groupes et réseaux de la population locale, des touristes, des entreprises locales, ainsi que le savoir local, les infrastructures, les équipements et les moyens de transport de la communauté. Les 'actifs culturels' comprennent par exemple des sites et espaces du patrimoine culturel, des structures physiques, des lieux historiques, des savoirs culturels et des pratiques, des musées et des collections, des œuvres d'art et des spectacles.

Aire d'influence: l'aire concernée par un projet de développement et qui se trouve au-delà de l'empreinte du projet. Elle peut se trouver en amont ou en aval du site d'un projet et comprendre un bassin versant dans son ensemble, une zone côtière ou de l'océan, un bassin atmosphérique ou des zones tampons; une zone de réinstallation hors site; et des zones culturelles emblématiques ou servant aux activités de subsistance. L'aire d'influence est déterminée par les besoins en ressources d'un projet ainsi que par la nature et l'ampleur de ses impacts. Elle peut changer selon les différentes étapes de développement d'un projet.

Aménagements côtiers: tout aménagement physique réalisé dans l'environnement côtier ou la zone côtière (voir ci-dessous). Des îles entières peuvent se trouver en zone côtière, en particulier s'il s'agit d'atolls ou de petites îles à faible altitude.

Atténuation: mesures ou actions entreprises par l'auteur d'une proposition pour pallier les impacts recensés grâce au processus d'ÉIE. Les mesures d'atténuation devraient suivre la hiérarchie d'atténuation des impacts et être précisées dans un PSGE.

Auteur d'une proposition: une personne physique, une entreprise, ou un ministère/département/organisme gouvernemental qui prévoit d'entreprendre un projet d'aménagement.

Biote: la vie végétale et animale présente dans des régions spécifiques à des périodes spécifiques.

Catastrophe: perturbation grave et indésirable du fonctionnement normal d'une communauté, d'une société ou d'un écosystème qui résulte de la conjonction de phénomènes dangereux en présence de contextes sociaux et/ou écologiques fragiles. Elle peut provoquer des pertes humaines, matérielles, économiques et/ou environnementales à grande échelle.

Changement climatique: les changements à long terme des conditions climatiques, c'est-à-dire les changements des moyennes et/ou la variabilité d'une propriété du climat, p. ex. des précipitations, des températures ou de la force du vent. Ces changements persistent pendant une période prolongée, généralement une décennie ou plus. Le changement climatique peut influencer et modifier l'étendue, le champ, la fréquence et l'intensité des risques de catastrophes naturelles.

Convention sur la diversité biologique (ou Convention sur la Biodiversité): traité multilatéral pour la conservation de la diversité biologique et l'utilisation durable des éléments qui la composent. Les signataires de la Convention, qui comprennent les États et Territoires insulaires océaniques ainsi que l'Australie, la France, la Nouvelle-Zélande, le Royaume-Uni et les États-Unis d'Amérique, sont tenus de mettre en œuvre des procédures en matière d'études d'impact environnemental.

Convention de Nouméa: la Convention pour la protection des ressources naturelles et de l'environnement de la région du Pacifique Sud et protocoles y relatifs oblige toutes les Parties à prendre toutes les mesures appropriées pour prévenir, réduire et combattre la pollution quelle qu'en soit l'origine, et assurer une gestion rationnelle de l'environnement ainsi que la mise en valeur des ressources naturelles, en mettant en œuvre les moyens les mieux adaptés dont elles disposent en fonction de leurs capacités.

Empreinte du projet: espace au sol et/ou en mer occupé par les bâtiments, les équipements, l'infrastructure ou les activités du projet.

Danger environnemental: phénomène ou action susceptible d'avoir des impacts significatifs sur une communauté, une société ou un écosystème. Les dangers environnementaux peuvent être d'origine naturelle (p. ex. cyclone, inondation, tremblement de terre, tsunami, éruption volcanique, sécheresse, glissement de terrain), anthropique (p. ex. marée noire) ou technologique (p. ex. défaillance d'une infrastructure). Ils ne constituent pas en eux-mêmes des impacts (ou catastrophes), mais ils ont le potentiel de les provoquer.

Développement durable: développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins. Il repose sur trois piliers interdépendants et se renforçant mutuellement : le développement économique, le développement social et la protection de l'environnement.

Données de référence: une description des conditions environnementales, économiques, sociales et culturelles actuelles ou antérieures au développement de la zone d'influence définie d'un projet pour les facteurs spécifiques à cette évaluation. Pour évaluer le scénario "zéro" (projet non réalisé), l'étude d'impact doit examiner comment les données de référence avant-projet évolueraient si le projet n'était pas réalisé.

Effets résiduels: les effets (ou impacts) qui devraient subsister une fois les mesures d'atténuation mises en œuvre.

Épi: ouvrage solide de protection du littoral construit perpendiculairement à la côte (ou au fleuve), sur la plage pour réduire le courant de dérive littorale et retenir les sédiments.

Environnement: comprend les aspects naturels et biophysiques, sociaux (personnes, culture, santé, patrimoine, lieu de vie) et économiques, ainsi que les relations entre ces différents aspects.

Étude d'impact environnemental (ÉIE): processus à double sens qui consiste à identifier et gérer les impacts potentiels d'un projet d'aménagement sur l'environnement et les impacts potentiels de l'environnement sur un projet réalisé. Voir PROE (2016) Renforcement des études d'impact environnemental : Directives pour les États et Territoires insulaires océaniques.

Évaluation environnementale stratégique: processus d'évaluation de niveau supérieur qui peut servir pour : (1) préparer un plan stratégique pour l'aménagement ou l'utilisation de ressources dans une zone terrestre et/ou marine donnée, (2) étudier les impacts potentiels sur l'environnement associés à la mise en œuvre de politiques, de plans ou de programmes du gouvernement, et (3) élaborer des politiques générales de gestion de l'environnement ou des directives de conception pour différentes catégories ou types de projets d'aménagement. Voir PROE (2020) Évaluation environnementale stratégique : Directives pour les États et Territoires insulaires océaniques.

Gestion écosystémique: approche intégrée et globale pour atteindre des objectifs environnementaux, sociaux et économiques dans les zones "du massif au récif", ou "pour l'île entière" et qui associent l'utilisation du sol et la planification de l'aménagement à la protection de l'environnement et aux besoins de production.

Hiérarchie d'atténuation: comporte, par ordre de préférence :

- éviter les impacts négatifs ;
- minimiser les impacts négatifs inévitables ;
- réparer les impacts négatifs qui ne peuvent pas être minimisés, ou y remédier ; et
- neutraliser (ou compenser) les impacts négatifs auxquels il est impossible de remédier.

Impact: changement positif ou négatif qui est le résultat d'une action, d'une activité ou d'un phénomène. Il s'agit de l'impact d'un projet sur l'environnement, mais aussi de l'impact de l'environnement sur un projet causé par un danger environnemental ou un processus d'évolution de l'environnement. Parmi les exemples d'impacts négatifs, il y a la dégradation des services écosystémiques, la perte de vies ou les blessures, les dommages aux propriétés ou aux infrastructures et les troubles sociaux. Parmi les exemples d'impacts positifs,

il y a le rétablissement et la remise en état de l'environnement, une meilleure sécurité alimentaire, les améliorations apportées aux propriétés et aux infrastructures et l'accroissement des opportunités d'emploi local.

Impacts cumulés: des changements dans l'environnement qui résultent de la conjugaison des effets cumulés de l'activité humaine passée, actuelle et à venir, des processus d'évolution de l'environnement (p. ex. le changement climatique); et des phénomènes physiques. Les phénomènes physiques peuvent être d'origine naturelle ou humaine et peuvent comprendre des phénomènes météorologiques extrêmes ou encore des catastrophes anthropiques.

Modélisation hydrodynamique: étude des fluides en mouvement. De nombreuses forces peuvent causer le mouvement d'un fluide, en agissant seules ou en combinaison les unes avec les autres. Dans le contexte de l'ingénierie côtière, ces forces sont généralement générées par les marées, les vents et les vagues, associées aux gradients topographiques et à la rencontre de masses d'eau, telles que les océans, les rivières et les émissaires d'eaux usées.

Modélisation morphologique: désigne l'étude de l'interaction et de la modification de la topographie côtière ou du plancher océanique et des processus (ou forces) hydrodynamiques, impliquant le déplacement des sédiments.

Morphologie ou géomorphologie: désigne la forme et les processus associés aux reliefs présents en surface sur la terre.

Partie prenante: toute personne, organisation, institution ou entreprise qui participe à, ou qui est concernée par une activité ou tout autre enjeu liée à un projet d'aménagement, y compris les membres de la communauté locale et les propriétaires coutumiers du foncier ou des ressources.

Plan de surveillance et de gestion de l'environnement

(PSGE): plan spécifique au projet qui décrit toutes les mesures d'atténuation et les actions de surveillance et de déclaration à entreprendre par l'auteur de la proposition. Un PSGE devrait inclure un calendrier et attribuer à un personnel spécifique (ou à des rôles particuliers) la responsabilité d'appliquer les mesures d'atténuation, de surveiller et de rendre compte de la performance environnementale d'un projet aux autorités réglementaires.

Rapport d'étude d'impact environnemental (rapport d'ÉIE) ou déclaration d'impact environnemental (DIE): document

préparé par l'auteur d'une proposition (ou son consultant) dans le cadre du processus d'ÉIE, qui précise le type de projet, le calendrier, l'envergure, les impacts probables, l'évaluation des risques des impacts clés, les mesures proposées pour atténuer les impacts (dans le cas d'impacts négatifs) et les mesures d'optimisation (dans le cas d'impacts positifs), ainsi que les exigences en matière de surveillance.

Récepteur sensible: personnes, organismes ou lieux qui présentent une sensibilité ou une exposition accrue aux émissions ou aux contaminants en raison de leur âge et de leur état de santé (écoles et hôpitaux), de leur statut (espèces menacées), de la proximité de la source de contamination ou de la zone qu'ils habitent (habitat menacé et sites culturels importants).

Résilience: aptitude d'une communauté ou d'un système (humain et/ou naturel) d'assurer sa viabilité, de pallier des phénomènes et perturbations extrêmes et de s'en remettre, et de faire de ces phénomènes et perturbations extrêmes des opportunités de renouvellement et de transformation positive

Responsable de la protection de l'environnement: ou Spécialiste, ou Responsable de la gestion de l'environnement sont tous des termes désignant le personnel technique spécifique au projet, engagé par l'auteur de la proposition et responsable du suivi et de la gestion de la performance environnementale d'un aménagement. Il peut s'agir d'employés de l'auteur de la proposition ou de consultants indépendants engagés pour réaliser ce travail. Il ne faut pas confondre ces agents avec les agents gouvernementaux responsables de l'environnement qui ont le pouvoir d'effectuer des audits de site, de modifier les conditions d'approbation et d'émettre des avis d'infraction.

Systèmes d'information géographique (SIG): logiciel utilisé pour effectuer une analyse spatiale d'ensembles de données environnementales, sociales, économiques et

techniques pour permettre d'identifier les risques, impacts et opportunités de l'aménagement, et d'évaluer différentes options d'aménagement. Un SIG peut produire du matériel d'information visuel (p. ex. des cartes) pour faciliter la communication entre les parties prenantes tout au long d'un processus d'ÉIE.

Solutions fondées sur la nature: étudier et reproduire les stratégies présentes dans la nature pour résoudre les défis posés par la construction humaine. Celles-ci comprennent la création d'habitats (p. ex. la création de zones humides) et la translocation (p. ex. les jardins de coraux).

Vulnérabilité: la sensibilité d'un projet réalisé, d'une communauté humaine ou d'un écosystème aux pertes et dégâts provoqués par une perturbation ou un phénomène dangereux.

Zone côtière: zone allant des forêts en amont jusqu'aux récifs coralliens. Des îles entières peuvent se trouver en zone côtière, en particulier s'il s'agit d'atolls ou de petites îles à faible altitude.

Zone intertidale: zone où l'océan rencontre la terre entre les marées hautes (PMVE) et basses (BMVE). Au cours du cycle des marées, cette zone est humide puis sèche par intermittence, offrant un habitat à de nombreux organismes marins et côtiers en quête de nourriture. Elle peut être composée de vasières, de mangroves, de rivages sablonneux, de plates-formes rocheuses, de fosses rocheuses ou de toute combinaison de ces éléments. La zone subtidale est située en deçà de la zone intertidale et est toujours couverte d'eau de mer.

Sigles et Abréviations

ADCP	Profileurs acoustiques de courant à effet Doppler
AME	Accord multilatéral sur l'environnement
BASD	Banque asiatique de développement
BMVE	Basse mer moyenne de vive-eau
CDB	Convention sur la diversité biologique
CLO	Agent de liaison communautaire
CSS	Concentration de sédiment en suspension
dB	décibels
DIE	Déclaration d'impact environnemental
ÉES	Évaluation environnementale stratégique
ÉIE	Étude d'impact environnemental
ÉIS	Étude d'impact social
EPI	Équipement de protection individuelle
ERP	Plan d'intervention d'urgence
FRDP	Cadre océanien pour un développement résilient 2017-2030
IST	Infections sexuellement transmissibles
LiDAR	Détection et télémétrie par la lumière
MCA	Analyse multicritères
MEST	Matières en suspension totales
MRG	Mécanisme de règlement des griefs
NM	Niveau moyen
ODD	Objectifs de développement durable.
ONG	Organisations non gouvernementales
PEID	Petits États insulaires en développement
PMVE	Pleine mer moyenne de vive-eau
PROE	Secrétariat du Programme régional océanien de l'environnement
PSGE	Plan de surveillance et de gestion de l'environnement
RIM	République des Îles Marshall
ROV	Véhicules télécommandés
SIG	Système d'information géographique
TdR	Termes de référence
UICN	Union internationale pour la conservation de la nature
UXO	Munitions non explosées (généralement liées à la Seconde Guerre mondiale)
VIH/SIDA	Virus de l'immunodéficience humaine/Syndrome d'immunodéficience acquise

1 Introduction

1.1 Orientations en matière d'ÉIE

L'Étude d'impact environnemental (ÉIE) est un processus utilisé pour évaluer et gérer des projets de développement particuliers. Elle a pour objectif de maximiser les retombées positives et de minimiser les impacts négatifs pour les communautés locales et leur environnement. La mobilisation des parties prenantes et les connaissances locales sont essentielles à la réalisation d'une bonne ÉIE. Correctement mise en œuvre, l'ÉIE peut contribuer à la réalisation des objectifs de croissance verte, de résilience au changement climatique, et aux objectifs de développement durable des Nations Unies (ODD)¹.

Le Plan stratégique 2017-2026 du PROE souligne que les populations et l'environnement du Pacifique bénéficient de l'engagement et des meilleures pratiques en matière de gouvernance environnementale. Une bonne gouvernance environnementale repose sur une réglementation et un processus structuré d'évaluation environnementale du projet, l'atténuation des effets négatifs, ainsi que sur un suivi et une gestion appropriés de l'environnement. Chacun de ces éléments est interdépendant et bénéficie d'orientations détaillées et claires.

Les documents Renforcement des Études d'Impact Environnemental: Directives pour les États et Territoires insulaires océaniques (SPREP, 2016), Directives pour les études d'impact environnemental du développement du tourisme côtier dans la région du Pacifique (SPREP, 2018) et Évaluation Environnementale Stratégique (ÉES) Directives pour les États et Territoires insulaires océaniques (SPREP, 2020), ont permis d'améliorer les processus d'ÉIE, leur gestion et la sensibilisation. Ils ont permis de renforcer les capacités en matière d'évaluation environnementale. Cependant, les descriptions générales qu'ils fournissent restent limitées en ce qui concerne l'évaluation spécifique des projets d'adaptation et de développement côtiers, ainsi que la conception des mesures d'atténuation et de gestion associées. Les défis posés par le changement climatique (notamment la fréquence accrue des phénomènes météorologiques extrêmes, la sécheresse, les inondations, l'érosion et l'inondation des côtes, la salinisation, le blanchiment des coraux, la modification des routes migratoires des poissons, etc.) et la vulnérabilité des États et territoires insulaires océaniques aux perturbations économiques mondiales et à l'accumulation de déchets dans les océans renforceront l'importance de ces projets, et la nécessité de les évaluer de manière appropriée.

Le PROE (2016) fournit des orientations sur le processus général d'ÉIE (présentés dans la Figure 1) en :

- Soulignant l'importance de l'évaluation des éventuels impacts que peut avoir le développement sur l'environnement ainsi que des éventuels impacts que l'environnement peut avoir sur le développement, et en particulier les impacts liés au changement climatique et aux catastrophes.
- Soulignant l'importance de la mobilisation active des parties prenantes tout au long du processus d'ÉIE.
- Soulignant l'importance que revêt la définition de mesures d'atténuation appropriées, fondées et ajustées par le processus d'ÉIE.
- Fournissant une présentation claire du processus et un éventail d'outils qui comprend des modèles et des listes de contrôle pour la vérification préliminaire, la délimitation du champ de l'ÉIE, l'établissement de rapports, la surveillance environnementale et la planification de la gestion, l'examen et l'évaluation des risques.
- Fournissant des informations sur le type d'études de référence nécessaires pour appuyer certaines enquêtes et les formes d'évaluation appropriées dans différentes circonstances (ou pouvant être appliquées, par exemple, si les ressources sont insuffisantes).
- Introduisant le concept d'évaluation environnementale stratégique (ÉES), une approche qui établit le contexte de l'ÉIE en identifiant les formes de développement écologiquement rationnelles et adaptées; en précisant les endroits où des projets peuvent ou ne peuvent pas être permis, en stipulant les types et les caractéristiques des aménagements souhaités; et identifiant les mesures générales de gestion environnementale préconisées à une échelle plus large que celle de l'ÉIE spécifique au projet.
- Définissant des réflexions et des recommandations pour assurer une ÉIE efficace dans le Pacifique.
- Fournissant des orientations aux pays insulaires du Pacifique qui souhaiteraient élaborer leurs propres directives nationales en matière d'ÉIE.
- Établissant un lien entre le processus d'ÉIE et les accords multilatéraux sur l'environnement (AME).

¹ Les 17 OBJECTIFS | Développement durable (un.org)

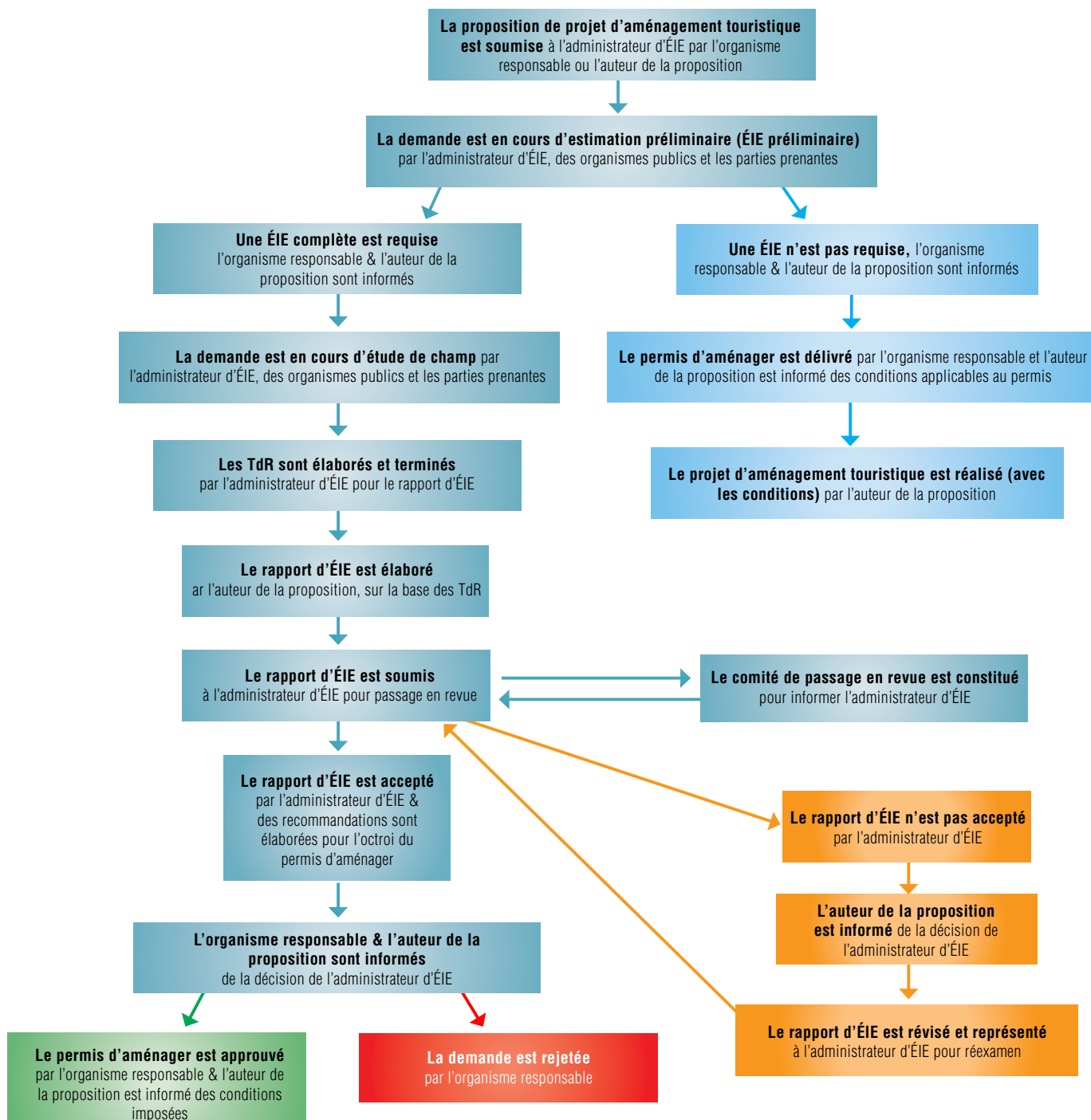


Figure 1: Processus d'ÉIE (PROE, 2016)

L'approche générale préconisée pour l'évaluation d'impact est uniforme sur l'ensemble des documents d'orientation du PROE (y compris celui-ci) et dans les priorités fondamentales du PROE (résilience au changement climatique, écosystèmes insulaires et océaniques, gestion efficace des déchets et lutte contre la pollution, gouvernance environnementale).

Conseil — ÉIE dans les ÉTIO

Tous les états insulaires océaniques disposent à présent d'une législation comportant des dispositions de fond pour l'application d'ÉIE. Cependant, compte tenu des progrès technologiques constants et des nouveaux types de projets d'aménagement, les pays doivent en permanence améliorer leur utilisation de l'outil, tout particulièrement en ce qui concerne la nécessité d'évaluer et de prendre en compte les incidences sociales du développement et l'impact qu'un environnement en constante évolution peut avoir sur le développement. Cette nécessité est souvent compliquée par manque d'effectifs et d'expérience, ainsi que du fait de contraintes financières et techniques au sein des gouvernements et de leurs agences. Les directives du PROE en matière d'évaluation environnementale prennent ainsi toute leur valeur.

Il convient cependant de noter que les exigences en matière d'ÉIE peuvent varier en fonction des structures de gouvernance coutumière et qu'elles doivent toujours être vérifiées tant au niveau national qu'au niveau des îles et des groupes d'îles. Par exemple, la loi sur l'environnement des îles Cook de 2003 (Cook Islands Environment Act 2003) ne s'applique pas à l'île isolée de Nassau (ni à deux autres îles Cook) parce que l'île est dirigée par un chef traditionnel, dont le statut est supérieur à celui du gouvernement, et qu'elle est régie par des lois coutumières. Par conséquent, l'ÉIE entreprise pour la modernisation de leur port a pris la forme d'un "Rapport sur l'environnement" (et non d'une ÉIE au sens de la loi de 2003).



1.2 La présente note d'orientation

1.2.1 Historique

Depuis plus de 25 ans, le PROE encourage l'utilisation d'ÉIE, développe les capacités en matière d'ÉIE et fait progresser les pratiques mondiales en matière d'études environnementales. Si les directives relatives aux études d'impact environnemental du PROE (2016 et 2018) offrent une présentation détaillée des ÉIE et fournissent des conseils et des outils pratiques pour aider les agents gouvernementaux à gérer le processus d'ÉIE, elles ne donnent pas de détails pratiques sur la façon d'évaluer et d'atténuer les impacts de projets spécifiques, et notamment des nombreux projets qui impliquent des travaux d'ingénierie côtière dans le Pacifique.

Les environnements côtiers du Pacifique sont variés sur le plan écologique. Dans de nombreux cas, ils couvrent des îles entières, du récif au sommet, et leurs processus naturels interagissent entre ces zones. Les zones côtières font partie intégrante de la vie insulaire et sont le support de nombreux moyens de subsistance et de nombreuses pratiques culturelles. Par ailleurs, les zones côtières constituent un rempart essentiel contre les phénomènes météorologiques tels que les tempêtes, les cyclones, les inondations et l'érosion. Le PROE reconnaît l'importance des ÉIE pour une planification et une gestion responsables du développement côtier, afin de veiller à ce que les zones côtières vitales ne soient pas dégradées et que le développement côtier ait un impact positif sur les États et Territoires insulaires océaniques.

Dans ce contexte, le PROE a estimé qu'il serait utile de disposer d'orientations sur les bonnes pratiques en matière d'ÉIE (délimitation du champ d'application, collecte de données, évaluation de l'impact, atténuation, suivi et gestion) pour les projets de développement, d'adaptation et d'ingénierie côtières. La présente note d'orientation est ainsi issue de la réalisation de l'Objectif 4.1 du ² Plan stratégique 2017-2026 du PROE. Elle constitue un addendum aux directives existantes sur le renforcement des ÉIE (PROE, 2016), et un document complémentaire aux directives sur les ÉIE pour le développement du tourisme côtier (PROE, 2018) et aux directives sur les ÉES (PROE, 2020). La présente note d'orientation ne modifie pas le processus d'ÉIE existant (présenté en Figure 1), elle le décline davantage, en mettant l'accent sur l'ingénierie, l'adaptation et

² Renforcer la planification et la mise en œuvre nationale des systèmes de développement durable nationaux, notamment par l'utilisation d'évaluations d'impact environnemental, d'évaluations environnementales stratégiques et la planification de l'aménagement du territoire

la gestion côtières. Elle fournit des exemples, des approches et des mesures d'atténuation spécifiques à l'environnement côtier. Les orientations fournies dans le présent document sont destinées à aider les gouvernements des îles du Pacifique à satisfaire à leurs obligations de réaliser, d'exiger et de réviser les ÉIE de projets côtiers, conformément aux AME applicables, notamment la Convention de Nouméa et la Convention sur la diversité biologique.

1.2.2 Buts et Objectifs

Les buts de la présente note d'orientation sont de:

1. Compléter et développer les Directives relatives aux études environnementales existantes du PROE (PROE 2016, PROE 2018 et PROE 2020);
2. Sensibiliser davantage et renforcer la compréhension du processus d'ÉIE dans le Pacifique;
3. Promouvoir les bonnes pratiques en matière d'ÉIE pour les projets d'ingénierie côtière;
4. Engager les agences gouvernementales et les auteurs de projets à respecter les cadres réglementaires nationaux en matière d'ÉIE et, en leur absence, à suivre les orientations régionales en matière d'ÉIE;
5. Encourager un développement côtier durable et résilient qui protège les actifs environnementaux, sociaux et culturels.

La présente note d'orientation, ainsi que les autres directives du PROE en matière d'évaluation environnementale, sont destinées aux:

- Agents du gouvernement chargés de gérer ou de contribuer au processus d'ÉIE;
- Membres du PROE;
- Entreprises et exploitants, petits et grands, du secteur de la mer;
- Associations nationales de développement marin et côtier;
- Propriétaires coutumiers et privés de terrains et de ressources;
- Membres de la société civile et groupes communautaires locaux ayant un intérêt dans le développement côtier et celui des ÉIE.

2 Systèmes et ingénierie côtiers

2.1 Systèmes côtiers

Les zones ou systèmes côtiers comptent parmi les éléments les plus dynamiques de la surface de la Terre. La terre et la mer se rejoignent rarement à une frontière constante. Le littoral se déplace quotidiennement avec la marée, évolue au fil des saisons et varie sur des échelles de temps plus longues au gré de l'érosion ou de la progression de la côte et des fonds marins, ou des changements du niveau de la mer. Les reliefs côtiers sont façonnés et remodelés par les vents, les vagues et les courants, qui à leur tour varient dans le temps. La côte est l'interface entre l'énergie de la mer et la résistance de la terre (John, Brew et Cottle 2017). Si certaines falaises rocheuses peuvent supporter la force d'une tempête sans subir de dommages apparents, dans la plupart des régions, l'énergie est absorbée par une plage et/ou un récif. Les bancs de sable, les langues de terre voire les récifs peuvent être déplacés, endommagés ou créés par des événements extrêmes. Des transformations rapides du littoral à la suite d'événements extrêmes tels que les tsunamis, les cyclones ou même les inondations et les marées extrêmes peuvent être spectaculaires et de longue durée. Ces modifications du littoral et des processus côtiers peuvent entraîner des répercussions graves sur les habitats existants, les entreprises et les personnes résidant dans les zones côtières.

Les systèmes côtiers prennent des formes diverses, dont de larges plages bordées de dunes, des plages étroites ou des cordons littoraux derrière lesquels peuvent se concentrer des zones humides et des marais côtiers. Les rivages vaseux sont fréquents le long des berges des estuaires et des baies

abritées, qui peuvent également abriter des herbiers marins. Laissés à eux-mêmes, les systèmes côtiers évoluent au fil du temps, souvent de manière saisonnière, les plages et les bancs de sable se développant aux endroits où s'accumulent les sédiments ou se déplaçant vers la terre lorsque les sédiments sont charriés vers le large ou le long du littoral. Tous ces systèmes reposent sur un apport de sédiments, qui peut être interrompu par des activités telles que les travaux de protection côtière et le dragage.

La Figure 2 représente une île du Pacifique de haute altitude idéalisée, avec un système côtier et des éléments d'écosystème typiques ; dont la végétation côtière de basse altitude, la plage ou le cordon littoral, les bassins de marée, les zones humides côtières, un estuaire, des herbiers marins et des vasières, un lagon côtier, des chenaux d'eau profonde et des récifs coralliens. Comme exposé ci-dessus, ces environnements côtiers sont productifs et diversifiés. Plus de 80 % des habitants des îles du Pacifique vivent dans des zones côtières ou à proximité de celles-ci. Ils y puisent leurs moyens de subsistance et leur mode de vie (Marto, Papageorgiou et Klyuev 2017). Le niveau de dépendance économique et culturelle vis-à-vis de l'environnement naturel est très élevé. Les récifs coralliens, par exemple, abritent environ 25 % de l'ensemble de la vie marine, dont plus de 4 000 espèces de poissons, en fournissant de précieuses zones d'alevinage, de reproduction, de refuge et d'alimentation à une grande variété d'organismes (PROE 2009). Ils jouent également un rôle vital en tant que brise-lames naturels, minimisant l'impact des vagues, des inondations et de l'érosion, pendant les tempêtes, les cyclones et les tsunamis.

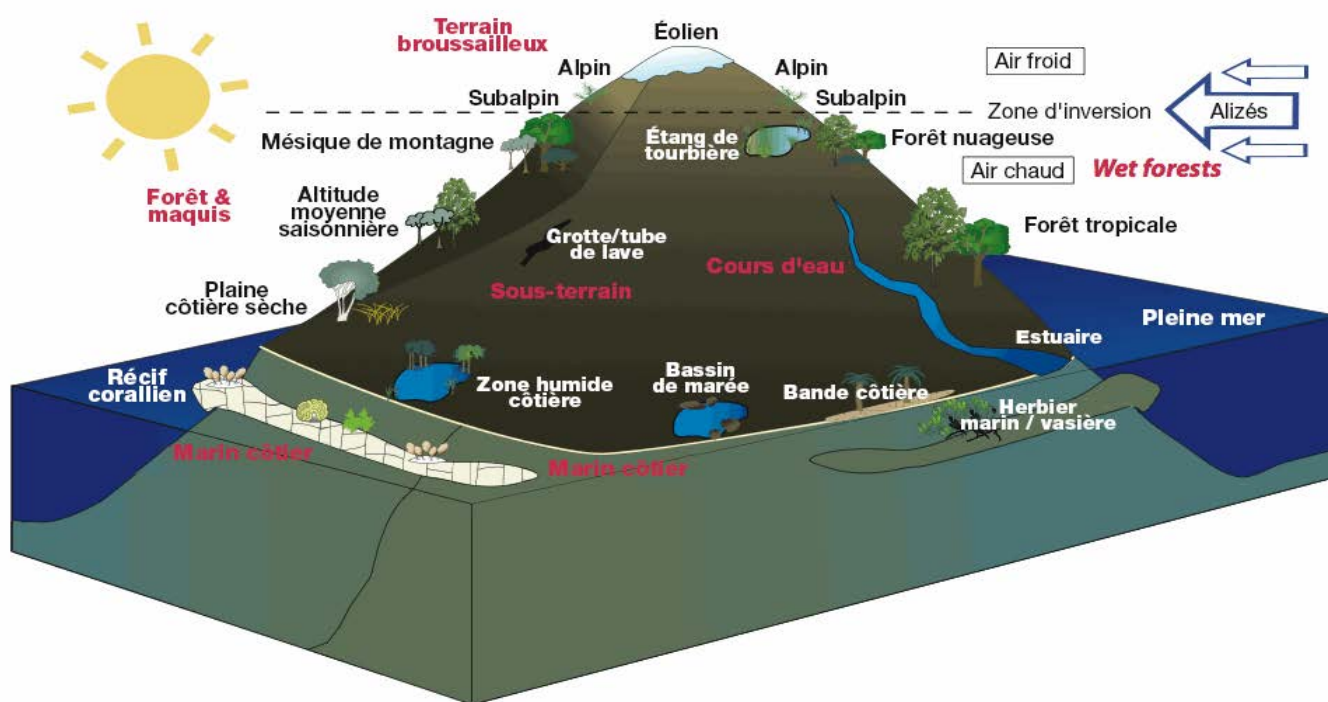


Figure 2: Île du Pacifique de haute altitude idéalisée présentant un système côtier typique et un zonage des écosystèmes basé sur les six groupes d'écosystèmes clés du réseau des îles du Pacifique (Stephens and Daniel 2006).

La variété des processus, des reliefs, de la géologie et des substrats qui caractérisent les systèmes côtiers, associée à l'influence des activités humaines, crée une grande diversité d'écosystèmes complexes qui fournissent des environnements de grande valeur. La côte est soumise à des pressions multiples et variées et cette valeur rend sa gestion souvent complexe du fait de la nécessité de trouver un équilibre entre des exigences éventuellement contradictoires, telles que satisfaire aux attentes en matière d'accès aux autres îles et aux ressources (y compris à l'éducation et aux soins de santé), de tourisme et de développement, de protection des éléments vulnérables des inondations et de l'érosion, et de protection des systèmes culturels, physiques (géomorphologiques) et écologiques importants. Dans le Pacifique, ces défis sont amplifiés en raison de la petite taille de nombreuses îles et de leur isolement.

Le changement climatique pose un problème supplémentaire et urgent au regard des zones côtières. Pour la période comprise entre 2011 et 2100, les projections du Pacific Climate Change Science Program of Australia (Australian Bureau of Meteorology and CSIRO 2011) (Programme scientifique australien sur le changement climatique dans le Pacifique) indiquent une augmentation constante des facteurs suivants :

- Les températures de surface de l'air et de la mer ;
- Les précipitations moyennes annuelles et saisonnières ;
- L'intensité et la fréquence des jours de chaleur extrême et de pluie ;
- L'acidification des océans ;
- Le niveau moyen de la mer ;
- Le blanchiment du corail.

En revanche, dans le bassin sud-est de l'océan Pacifique (vers l'Amérique du Sud), la fréquence des cyclones tropicaux et des épisodes de sécheresse pourrait diminuer.

L'élévation du niveau de la mer est un facteur qui prend de plus en plus d'importance dans l'évaluation des projets d'ingénierie côtière dans le Pacifique et les normes de conception relatives à l'élévation du niveau de la mer dans la région font défaut. Cela peut entraîner une application incohérente des prévisions d'élévation du niveau de la mer d'un projet à l'autre et, par conséquent, des infrastructures sur- ou sous-dimensionnées. La publication récente *Guidance for managing sea level rise infrastructure risk in Pacific Island countries* (Pacific Region Infrastructure Facility 2022) (Gestion des risques liés à l'élévation du niveau de la mer pour les infrastructures dans les pays insulaires du Pacifique) contient des recommandations quant à l'intégration de stratégies d'adaptation dans la conception des projets d'infrastructure et d'ingénierie côtière, de manière à ce que les projets puissent s'adapter aux variations de l'élévation du niveau de la mer.

Les projets d'ingénierie côtière doivent intégrer les prévisions de changement climatique et s'appuyer sur les ÉIE, afin de vérifier (d'une manière spécifique à chaque lieu) s'ils sont adéquats et de limiter tout effet indésirable. Cela nécessitera

des informations sur l'environnement physique (géologie, morphologie et hydrologie), écologique (terrestre et marin) et humain (sociétal et culturel) existant et une modélisation, ou d'autres outils de prédiction, des conséquences des travaux. La présente note d'orientation aidera les lecteurs à identifier les types d'études susceptibles d'être nécessaires pour étayer les ÉIE pour les différents types de projets décrits ci-dessous, ainsi que les impacts qui pourraient en découler et les mesures d'atténuation qui pourraient être appropriées.

2.2 Projets d'ingénierie côtière

Par souci de simplicité, le terme « ingénierie côtière » sert ici de terme générique pour les projets d'ingénierie côtière, de gestion côtière et d'adaptation côtière. L'ingénierie côtière comprend la planification, la conception, la construction et l'entretien d'ouvrages visant à protéger ou à adapter le littoral, à récupérer des terres sur la mer, à contrer les affaissements, à faciliter la navigation et à fournir des installations maritimes, ainsi qu'à améliorer et à rétablir les écosystèmes. Les principales catégories d'activités et de projets d'ingénierie côtière typiques de la région du Pacifique sont décrites ci-dessous ; mais il ne s'agit pas d'une liste exhaustive de tous les types de projets possibles. Compte tenu de la nature évolutive du développement et de l'industrie, de nouveaux types de développement pourraient apparaître à l'avenir. Le présent document devrait toutefois aider le lecteur à identifier les études pertinentes pour évaluer ces nouveaux types de développement et les mesures d'atténuation des impacts.

2.2.1 Dragage et excavation

Le dragage consiste généralement à extraire des sédiments (sable, vase et boue) du fond de l'eau pour constituer une hauteur d'eau nécessaire à la navigation en toute sécurité des navires ou pour prélever des matériaux (par exemple, du sable) en guise de ressource. L'excavation implique généralement l'enlèvement de plates-formes rocheuses ou coralliennes afin d'atteindre la profondeur requise pour une navigation sûre ou pour permettre la construction d'une jetée ou d'un port. Le dragage et l'excavation sont une composante habituelle des projets de développement côtier dans le Pacifique en raison de la dépendance des communautés au transport maritime et de la nécessité de permettre aux navires d'accéder à la terre en passant à travers les platiers coralliens et récifaux.

Les projets de dragage sont souvent associés à des projets de récupération des terres, car ils constituent une source bon marché et accessible de matériaux d'élévation des terres (qui peuvent apporter un réel avantage dans les zones de faible altitude). Ils présentent donc des avantages importants associés à un accès sûr au transport maritime et à des matériaux de construction. Ce faisant, ils suppriment toutefois une partie de l'environnement marin (souvent le platier récifal) et peuvent entraîner un envasement en l'absence d'une bonne gestion (voir l'exemple ci-dessous). En revanche, les conséquences de l'extraction de sable de plage à des fins de construction dans

les îles du Pacifique ont considérablement affecté les processus côtiers et leur environnement. Par conséquent, dans la plupart des États et territoires océaniques, l'extraction de gravier et de sable de plage fait désormais l'objet de restrictions. À Tuvalu, le Foreshore and Land Reclamation Act 2008 (Loi de 2008 sur le littoral et la récupération des terres) stipule que personne n'a le droit de prélever du sable, du gravier, de la boue de récif, du

corail ou d'autres substances similaires du littoral sans avoir obtenu au préalable un permis à cette fin de la part du Kaupule qui assure la tutelle de cette part du littoral, et les permis sont exclusivement délivrés pour un usage personnel (p. ex. la construction d'une maison).



Le tourisme est un des principaux secteurs économiques des Tonga, et constitue une priorité essentielle du gouvernement pour soutenir la croissance économique. Le quai de Vuna, qui fait 120 mètres de long, a été construit pour soutenir le développement florissant du tourisme de croisière, et offre un poste d'amarrage dédié aux navires de croisière. Photo: Fletcher Construction

Exemple de bonnes pratiques – Port pour petits bateaux, Nui

Le dragage associé à la construction d'un port pour petits bateaux à Nui, Tuvalu (qui sera construit entre 2022 et 2024) comprendra l'extraction de sable et de roches du fond du canal et l'enlèvement de roches coralliennes solides des parois latérales, afin de créer un bassin d'évitage au sein du platier récifal. Le projet a positionné le canal de manière à le superposer au maximum au canal existant afin de minimiser les besoins de dragage et de réduire son impact environnemental.

La longueur du chenal existant ne sera pas modifiée, mais les 300 derniers mètres depuis l'embouchure seront élargis pour atteindre une largeur minimale de 20 m et maximale de 40 m dans le bassin d'évitage ainsi qu'à l'embouchure, afin de permettre un accès plus sûr aux petits bateaux de passagers et aux bateaux de travail.

Le canal sera dragué jusqu'à une profondeur maximale de -3,30 m sous le niveau moyen de la mer (NMM) à son embouchure, avec deux paliers jusqu'à un niveau de -2,5 m sous le NMM dans le bassin d'évitage. Ces profondeurs ont été calculées à partir de la variation des marées dans le chenal pour garantir un dégagement sous quille suffisant pour les bateaux de travail lors des basses marées de vives eaux moyennes (BMVE).

Le dragage sera effectué par des excavatrices de 40 ou 50 tonnes utilisant un brise-roche hydraulique et des godets pour l'enlèvement du matériau récifal, plutôt que d'utiliser un broyeur/une tête d'aspiration en raison de la rentabilité marginale de la mobilisation d'un tel équipement pour une île isolée. Le dragage depuis le platier récifal se limiterait aux conditions de marée basse afin de réduire le panache, alors que le dragage depuis une barge flottante pourrait se faire sur de plus longues périodes.

2.2.2 Récupération territoriale

La récupération de terres peut consister à remonter le fond marin ou la zone intertidale sous la ligne des hautes eaux au-dessus de la ligne des hautes eaux (c'est-à-dire à réclamer des terres à la mer) en déposant des matériaux solides qui créent des terres au-dessus d'un environnement précédemment marin ou côtier. La dépose de ces matériaux doit généralement être contenue par des murs de remblai, des enrochements ou des paniers/sacs de roches. De nombreuses îles du Pacifique sont contraintes par un manque de terres disponibles, et la récupération de terres est souvent considérée comme une option pour y remédier.

La récupération de terres peut également se faire à l'intérieur des terres, dans les marécages, les zones humides ou les zones fluviales, dans le but de fournir davantage de terres agricoles ou de terres à bâtir. Cette dernière opération est souvent pratiquée par des particuliers ou des promoteurs privés et, bien qu'elle permette d'obtenir des terres plus productives, elle peut augmenter les risques d'inondation à la fois dans les zones récupérées et dans les zones adjacentes (en limitant l'étendue et la fonction de la plaine d'inondation) si elle n'est pas bien planifiée et évaluée.

En outre, la récupération de terres — ou plus précisément l'élévation des terres — peut être utilisée comme mesure d'adaptation à l'élévation du niveau de la mer (comme alternative ou en conjonction avec les digues). C'est ce qui s'est produit dans les îles Salomon (Honiara), à Kiribati (Tarawa), à Tuvalu (Funafuti), à Fidji et à Samoa. Le projet de développement foncier et urbain de Temaiku à South Tarawa, Kiribati (voir Figure 3) visait à assurer une protection contre les inondations en surélevant environ 330 ha de terrain de 2m au-dessus du plus haut niveau de la mer mesuré. Du fait de son importance, ce projet présentant un risque élevé a impliqué une consultation exhaustive des parties prenantes, une étude d'ingénierie, une évaluation écologique et une évaluation de l'impact social (Jacobs 2018). L'ampleur et la complexité d'un tel projet sont inédites dans les îles du Pacifique et s'accompagnent de nombreux défis, notamment en matière d'ingénierie, d'impacts sociaux, de ressources limitées et d'accès.



Figure 3: Image conceptuelle, développement foncier et urbain de Temaiku, Kiribati (Jacobs, 2018)

2.2.3 Port ou havre

Un port ou un havre constituent un maillon essentiel de la chaîne d'approvisionnement. La plupart des États ou territoires océaniques possèdent un port principal qui sert de plaque tournante internationale pour les importations et les exportations. Ce port est d'une importance capitale et représente un lien vital avec les autres régions. De nombreuses autres îles ont des havres (par le biais desquels de plus gros navires peuvent accéder à la côte) qui assurent le transport des personnes, des biens et des services d'une île à l'autre.

Ceci inclut le déplacement des personnes pour les soins de santé essentiels, l'éducation et les événements sociaux et culturels. Certaines îles ne possèdent ni l'un ni l'autre, mais ont des jetées ou des rampes de mise à l'eau qui fournissent un accès à des bateaux de travail plus petits (voir ci-dessous). Les ports et les havres comprennent généralement des zones entièrement closes (murées), des zones récupérées sur la mer et des structures sur pilotis. Les ports et les jetées sont aussi souvent désignés sous le terme générique de "quais" (et les ports et havres comprennent généralement des quais).

Si les ports et havres fournissent un accès essentiel aux biens et aux services, ils se traduisent par la perte d'une partie de l'habitat naturel, peuvent perturber le transport des sédiments et constituer des points de convergence pour les déchets entrant dans la mer et le transport d'espèces envahissantes.

2.2.4 Jetée ou rampe de mise à l'eau

À la différence d'un port ou d'un havre, les jetées et les rampes de mise à l'eau sont des structures plus petites, adaptées aux petites embarcations, généralement utilisées dans des endroits où l'accès aux eaux profondes est limité et où le coût de construction et de maintenance d'un port n'est pas justifié. Ces structures sont souvent utilisées pour charger des bateaux de travail ou des barges qui assurent le transport de marchandises

entre la terre ferme et les plus grands navires ancrés au large. Elles assurent également un accès local au transport, à la pêche de subsistance et aux loisirs. De nombreuses îles du Pacifique possèdent des jetées sur pilotis qui mènent à des eaux plus profondes, mais beaucoup d'autres ont simplement des rampes d'accès pour bateaux (qui peuvent être des structures en béton ou des tapis flexibles fixés au fond de la mer), et certaines ne disposent que de points de débarquement sur la plage.

Les jetées et rampes de mise à l'eau fournissent également un accès vital aux biens et services, et peuvent entraîner la disparition d'habitats et une perturbation du transport des sédiments, mais cela se fait généralement à une échelle beaucoup plus petite que dans les ports.



Le port d'Apia. Photo: Stuart Chape

En point de mire — Infrastructure maritime à Tonga

En raison de l'isolement relatif des Tonga, de leur éparpillement géographique sur une vaste zone du Pacifique Sud et de leur dépendance des importations, les liaisons de transport internationales, régionales et internes sont cruciales. Pourtant en 2021, 28 % des îles du pays ne disposaient soit d'aucun quai, soit de quais sérieusement endommagés et inutilisables ; 22 % des îles disposaient de quais gravement endommagés, mais encore opérationnels (bien que dangereux) ; et 22 % des îles disposaient de quais modérément endommagés, ce qui avait un impact sur leur fonctionnement (ADB, 2021). En 2022, la région a subi des dommages supplémentaires, non encore quantifiés, affectant son infrastructure maritime à la suite d'une éruption volcanique suivie d'un tsunami. Des investissements importants dans des infrastructures de quais et de jetées sont nécessaires, mais offrent aux Tonga la possibilité de reconstruire en mieux grâce à une planification et une évaluation appropriées.

2.2.5 Brise-lames

Un brise-lames est une structure côtière (généralement constituée d'un monticule de roches et de gravats) faisant typiquement saillie de la terre vers la mer qui, lorsqu'elle est conçue correctement, peut protéger les navires et le littoral des vagues et des courants, et empêcher l'envasement des chenaux de navigation. Ces brise-lames sont souvent associés à des installations maritimes telles que des ports ou des jetées, où ils protègent contre l'assaut des vagues. Les brise-lames en mer (détachés du rivage) peuvent également assurer la protection du littoral (voir la Figure 4). Toutefois, s'ils ne sont pas bien conçus, ils peuvent dévier l'énergie des vagues vers les zones adjacentes, accroissant ainsi potentiellement les rythmes d'érosion et/ou d'envasement, et rendant nécessaire la réalisation de travaux correctifs.

2.2.6 Digués de mer, épis et autres mesures de protection contre l'érosion

Hard structures are frequently constructed in an attempt to prevent erosion of coastal landscapes and infrastructure and mitigate the risks to populations and economic activities. Coastal structures are most often built using materials that do not usually form naturally, such as concrete, large armour stone, steel (steel baskets and rock), or timber. They are designed to be relatively permanent (typically with a 50-year design life) and are spatially fixed within an otherwise dynamic coastal zone; the consequence of which will often be the loss of the beach over time.

La Figure 4 présente un ensemble d'options pour la protection des côtes, allant des littoraux vivants, plus souples, à des structures plus rigides. Elle n'est cependant pas exhaustive et il existe d'autres options, telles que les épis et les récifs artificiels (ou la restauration des récifs), qui sont examinées ci-dessous.

Les digués sont des structures terrestres dont la fonction principale est d'empêcher l'érosion ou d'atténuer le recouvrement et l'inondation de la terre et des structures situées derrière elles, sous l'effet des ondes de tempête et des

vagues. Les digués sont construites parallèlement au littoral pour le renforcer. Elles servent souvent pour protéger des routes, des maisons, des zones commerciales et des infrastructures vulnérables éloignées du profil naturel de la plage. Dans les grands ports, les digués servent aussi régulièrement pour protéger les installations d'entreposage des docks à terre et stabiliser le front de mer par rapport aux terres récupérées. Les digués peuvent revêtir différentes formes, allant de structures verticales (murs de gravité en béton, murs ancrés à l'aide de piliers en acier ou en béton, caissons remplis de pierres) à des structures inclinées dont les surfaces sont généralement des dalles en béton armé, des unités d'armature en béton, des gravats de pierre ou du "béton de sable" (une forme de béton). Ceci signifie qu'elles introduisent souvent des matériaux étrangers à la plage et suppriment les habitats existants. Dans certains cas, les digués peuvent être enterrées (ou plantées) et prendre la forme de murs de soutènement.

On trouve à travers le Pacifique des digués aux tailles très différentes, allant de structures ad hoc protégeant des zones locales, à des murs de roches ou de sacs de sable, ou même des grands ouvrages et remblais de protection du littoral, destinés à protéger ou récupérer de grandes zones (voir Figure 4). À Aonobuaka, Kiribati, on a adopté une technique, appelée te buibui, qui consiste à construire une structure à partir de matériaux locaux, notamment des branches, des feuilles de palmier et des cordes en fibre de coco (Figure 5). La structure est placée parallèlement à la plage sur laquelle se produit l'érosion. La structure dissipe alors l'énergie des vagues et capture les sédiments, ce qui arrête l'érosion et permet aux plages et aux dunes de se reconstituer. Ce type de protection présente un risque moindre en raison de sa petite échelle et de l'utilisation de matériaux de construction naturels (PROE, 2015). Il est toutefois moins efficace pour protéger contre les tempêtes (qui peuvent enlever tout le sable piégé) et il n'offrira pas de protection contre l'élévation du niveau de la mer.

À QUEL POINT VOTRE RIVAGE DOIT-IL ÊTRE VERT OU GRIS?

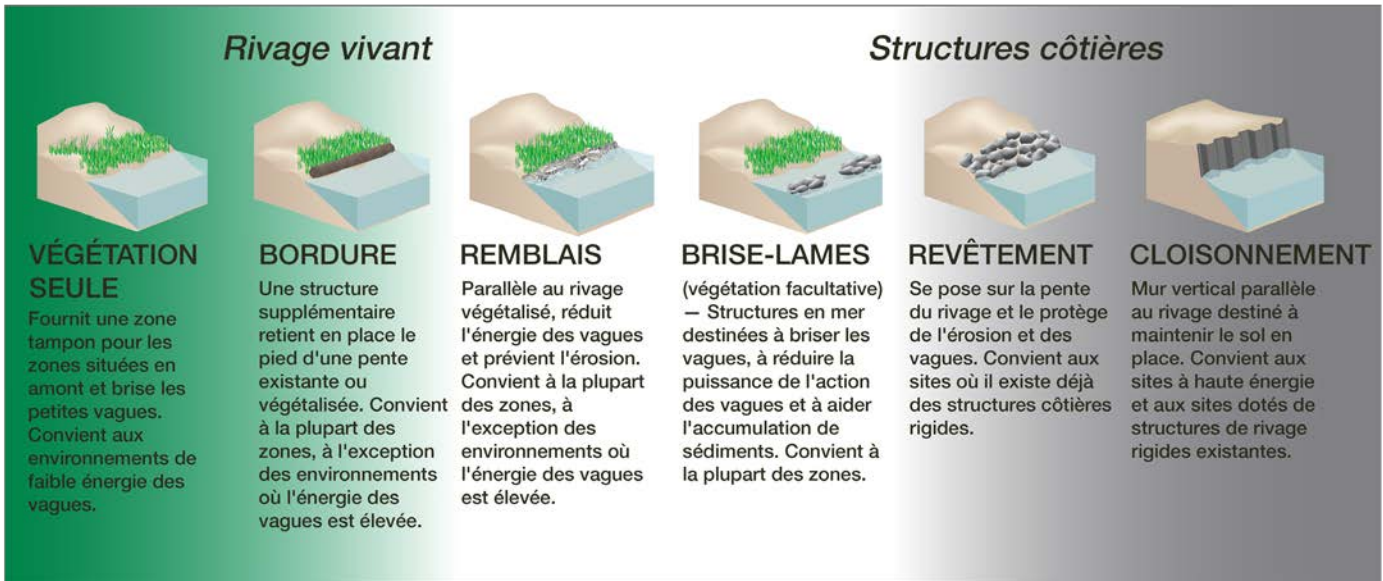
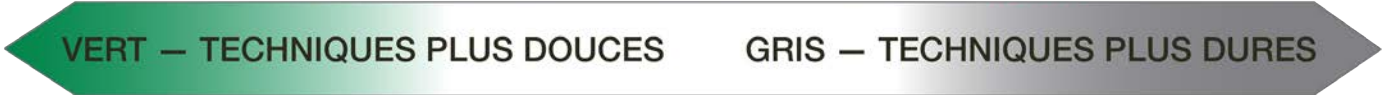


Figure 4: Options de protection côtières vertes ('douces') et grises ('dures') (MfE 2017)



Figure 5: La structure te buibui à Abaiang, Kiribati (PROE 2015)

Par ailleurs, les digues artificielles semi-permanentes, telles que la digue de Tarawa, Kiribati, illustrée à la Figure 6, sont courantes. Bien que ces digues offrent une bonne protection contre l'érosion à l'endroit qu'elles protègent, elles peuvent provoquer une érosion dans les zones adjacentes à la digue, ce que l'on appelle les « effets de bouts » (PROE 2015).



Figure 6: Une digue en dur à Tarawa, Kiribati (PROE 2015)

Les épis sont généralement des structures étroites construites perpendiculairement au littoral (comme à la Figure 7) pour stabiliser un tronçon de plage contre les effets de l'érosion causée par une perte nette de matériaux de plage le long du littoral (c'est-à-dire le mouvement des sédiments le long du littoral, vers le haut ou vers le bas). Les épis ne sont efficaces que lorsqu'il y a un transport littoral. Un épi unique a pour effet d'accumuler du sable sur le côté à partir duquel les sédiments se déplacent (courant ascendant) et de provoquer une érosion sur le côté à courant descendant ; ces deux effets peuvent s'étendre sur une certaine distance au-delà de la structure. Par conséquent, comme dans le cas des digues, les épis peuvent faciliter la construction de la plage là où ils sont placés, mais ils limitent la quantité de sable qui peut atteindre les zones situées au-delà, ce qui peut provoquer une érosion.

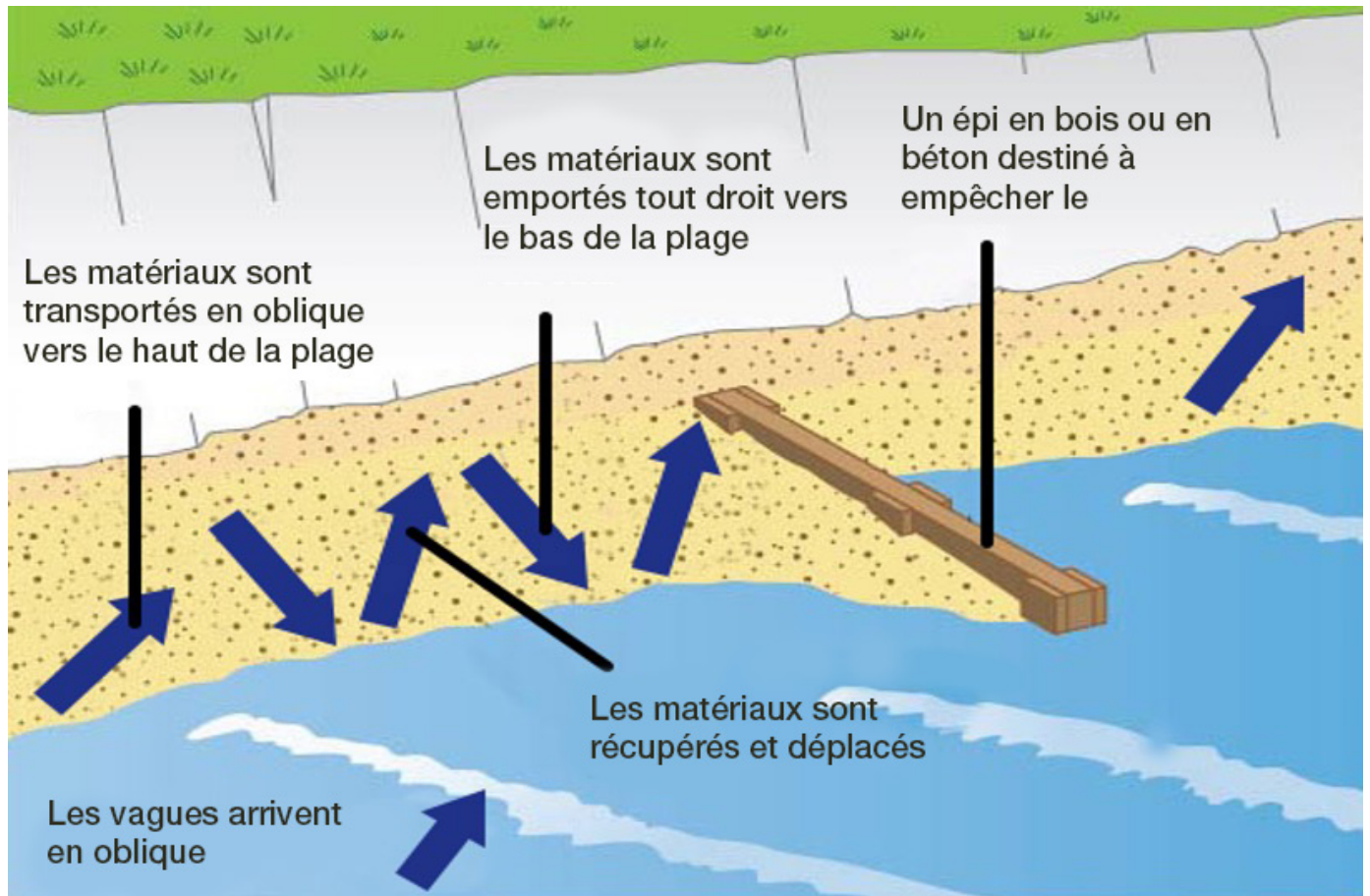


Figure 7: Illustration des effets des épis sur les plages (Welsh Joint Education Committee, 2018)

Les brise-lames immergés sont souvent des brise-lames de petite taille, relativement courts, qui ne sont pas rattachés au littoral et dont la fonction principale est de réduire l'énergie des vagues et l'érosion des plages. Ils sont construits parallèlement à la côte, juste au large du rivage, en eaux peu profondes, en utilisant des structures solides en béton, des empilements de blocs de pierre/béton ou des monticules de gravats. Plusieurs brise-lames indépendants, espacés tout au long de la côte, peuvent assurer une protection à d'importants fronts de côte. Toutefois, là encore, ils provoquent la perte d'habitats naturels sur leur zone d'implantation et ils peuvent restreindre le mouvement des sédiments vers la côte.

L'ingénierie douce consiste en des méthodes d'ingénierie visant à faire reculer et à stabiliser les dunes et les plantations dans une matrice géotextile ou similaire (voir Figure 8); Elle se concentre sur le maintien des défenses naturelles (en gérant les dunes, le maintien de l'approvisionnement en sédiments, le maintien d'une végétation et des zones humides saines sur l'estran, la gestion de l'accès, etc.) Cette approche peut faire appel à des digues enterrées, recouvertes de sable ou de terre et végétalisées, afin de ressembler à un système dunaire naturel.



Figure 8: Matrice géotextile utilisée pour stabiliser les pentes (Source : https://www.okorder.com/p/hdpe-geocell-with-ce-certificate-for-road-construction_1031785.html)

2.2.7 Remblayage de plages

Le remblayage de plages, ou la réalimentation de plages, est la pratique consistant à ajouter du sable ou des sédiments sur les plages afin de lutter contre l'érosion et augmenter la largeur des plages. Souvent qualifiée de technique de "protection douce", elle est considérée comme une alternative supérieure à la protection dure, à condition que l'apport de sédiments puisse être maintenu. Avec l'élévation du niveau de la mer et les tempêtes qui menacent d'éroder les plages de sable, il est probable que le remblayage devienne plus fréquent, en particulier dans les régions où une plage de sable constitue une ressource financière (p. ex., dans les stations balnéaires). Dans le Pacifique, cette approche sera toutefois limitée par la disponibilité (ou l'absence de disponibilité) en sable. Le remblayage des plages nécessiterait l'importation de matériau de remblai ou l'extraction de sable de la zone subtidale. Ces deux méthodes posent des défis en matière de gestion des impacts tant sur la zone à remblayer que sur la zone d'extraction. Tous ces travaux devront respecter les législations nationales et locales en vigueur et suivre un processus d'ÉIE rigoureux, afin de garantir que le remblayage soit réalisé de manière durable.

Le remblayage de plage ne doit être réalisé que si les processus côtiers garantissent que le sable mis en place demeurera en place pendant un temps raisonnable. Cela nécessite une bonne compréhension des processus hydrodynamiques qui caractérisent le site.

2.2.8 Solutions fondées sur la nature

Dans le cadre des projets d'ingénierie côtière dans le Pacifique, les solutions fondées sur la nature peuvent prendre la forme de zones humides aménagées, de restauration d'herbiers marins, de jardins coralliens, de restauration des récifs, de récifs artificiels et de plantation de forêts de mangroves. Ces projets peuvent être entrepris de manière autonome ou en conjonction avec d'autres mesures ou travaux afin de maximiser les bénéfices potentiels (p. ex. la plantation de coraux en conjonction avec un récif artificiel ou un brise-lames immergé).

Les zones humides naturelles et les herbiers marins abritent une biodiversité importante et en particulier des poissons, qui sont souvent touchés par les aménagements côtiers. Les zones humides artificielles sont souvent conçues pour restaurer les habitats et les écosystèmes naturels des zones humides. Elles peuvent aussi servir à d'autres fins, souvent liées à la filtration et au traitement de l'eau dont les eaux usées (en guise d'alternative à des processus plus industriels).

Le jardinage du corail est une méthode de culture de polypes coralliens transplantés pour aider à restaurer les récifs. Parfois appelée "élevage de corail", cette méthode de jardinage consiste à prélever de petits fragments de coraux ou "boutures" et à les faire pousser dans des endroits sûrs (pépinières de coraux) jusqu'à ce qu'ils soient suffisamment grands pour être transplantés soit pour restaurer les zones endommagées, soit dans de nouvelles zones pour étendre les récifs existants. Les pépinières de coraux peuvent être installées en mer, où les morceaux de coraux sont fixés à des structures en acier. Elles

peuvent aussi faire appel à des installations de type aquacole et cultiver les coraux dans des bassins. Les pépinières de coraux nécessitent une surveillance et un entretien réguliers pour s'assurer que les coraux ne contractent pas de maladies et pour identifier les variétés les plus adaptées à la transplantation (Shaver et al., 2020).

Un récif artificiel est une structure sous-marine créée par l'homme qui s'approche de la surface de l'eau ou en émerge. Ces récifs constituent d'excellents habitats pour la vie marine et sont souvent construits spécifiquement dans ce but. En outre, les récifs peuvent protéger les plages voisines de l'érosion.

Si de telles mesures sont proposées dans le cadre d'une stratégie d'atténuation pour un projet d'ingénierie côtière, elles doivent être soutenues par un programme de gestion à long terme et par les connaissances de spécialistes tels que des ingénieurs côtiers, des modélisateurs hydrodynamiques, des écologistes (spécialistes des coraux) et des ingénieurs géotechniques.

Les Seagrass Restoration Guidelines for Kiribati (PROE 2020) (Directives pour la restauration des herbiers marins de Kiribati) examinent la multitude de méthodes disponibles pour entreprendre de tels travaux. Cependant, que la proposition implique la restauration d'herbiers marins, de forêts de mangroves ou de zones humides, les considérations sont similaires. En résumé, l'auteur de la proposition doit prendre en compte les éléments suivants :

- Sélection du site et adéquation de l'habitat — conditions environnementales adaptées à la croissance de l'espèce sélectionnée ;
- Présence de sites donneurs appropriés pour peupler la zone de restauration ;
- Participation de la communauté - utilisation des connaissances locales sur l'espèce en question et des conditions nécessaires pour qu'elle prospère ;
- Échelle — de grandes surfaces ont plus de chances de prospérer que de petites surfaces ;
- La restauration est-elle réalisable ?

Dans le prolongement des solutions fondées sur la nature, la gestion fondée sur les écosystèmes est une approche intégrée « du massif au récif » ou « approche globale de l'île » permettant d'atteindre des objectifs environnementaux, sociaux et économiques. Elle allie l'utilisation du sol et la planification des aménagements aux besoins de protection de l'environnement et de production. Une gestion fondée sur les écosystèmes peut être d'une utilité particulière pour orienter le développement côtier dans les îles du Pacifique, car elle reconnaît les liens entre la terre et la mer, elle encourage l'utilisation des connaissances scientifiques en association avec le savoir coutumier et local, elle encourage la coordination entre l'ensemble des organismes publics et non gouvernementaux chargés de gérer différents aspects du littoral, et appelle à l'utilisation d'approches participatives avec les parties prenantes locales afin de renforcer

la résilience climatique, la santé des écosystèmes, la gestion des ressources naturelles et les moyens de subsistance.

2.2.9 Émissaires, structures amarrées et liaisons avec le rivage

Les émissaires ou points de rejet sont utilisés pour déverser les eaux usées dans un plan d'eau. Ils sont un élément nécessaire de la gestion des eaux usées et de la prévention des maladies. Un émissaire correctement conçu et exploité dilue efficacement les eaux usées rejetées, ce qui entraîne une réduction de la concentration des contaminants (Tate, Scaturro et Cathers 2016). Des émissaires mal conçus et mal situés peuvent provoquer l'érosion des plages ou des berges et réduire la qualité de l'eau du fait d'une dilution ou d'une recirculation inefficace.

Les structures amarrées sont généralement des structures flottantes (telles que les plates-formes offshore) fixées au fond de la mer par des câbles et des ancres. Les câbles doivent avoir une longueur suffisante pour que la structure puisse se déplacer avec la marée et les courants du site. On entend par structures amarrées les aides à la navigation et les bouées d'amarrage, mais aussi les plates-formes de navires, les stations de ravitaillement et les éoliennes. Ces structures sont (par exemple) essentielles à la sécurité de la navigation, mais si les ancres ne sont pas mises en place avec soin ou si les câbles sont trop longs, elles peuvent endommager les habitats marins et les coraux.

Les activités maritimes nécessitent souvent un lien avec le littoral, que ce soit pour amarrer un navire ou un pipeline pour transférer du carburant, des matériaux de dragage ou de l'eau et des eaux usées de la terre vers les navires ou des navires vers la terre. Là encore, ces structures peuvent endommager les habitats marins si leur implantation est mal choisie.

2.2.10 Aquaculture

L'aquaculture est l'élevage d'organismes aquatiques tels que les poissons, les crustacés et les plantes (p. ex., des algues). Le terme aquaculture désigne la culture d'espèces tant d'eau de mer que d'eau douce et peut concerner aussi bien la production sur terre qu'en pleine mer. Les trois principaux modes d'aquaculture sont :

- Les systèmes de bassins terrestres — où l'élevage est confiné dans une série de bassins terrestres interconnectés, les eaux usées étant échangées entre les bassins par pompage ;
- Les enclos à filets ouverts — où l'élevage est confiné dans des filets flottants à ciel ouvert ancrés dans des espaces d'eau naturels et où les eaux usées sont évacuées librement à travers le filet ;
- Les systèmes à recirculation d'eau - où le l'élevage est confiné dans des étangs ou des citernes, souvent à l'intérieur, où l'échange d'eau est strictement contrôlé par pompage.

À l'heure actuelle, l'aquaculture dans le Pacifique se pratique principalement en bassins, avec des poissons tels que le tilapia, la carpe et le chanos, cultivés dans des bassins à Fidji, Kiribati et Nauru. L'aquaculture en enclos à filets à ciel ouvert est moins courante ; elle est cependant pratiquée dans la République des Îles Marshall (RMI), où des palourdes géantes, des algues et des huîtres perlières sont cultivées de cette manière, et les concombres de mer sont produits à Fidji dans des cages ouvertes. Il existe enfin des écloséries de crevettes à Fidji, de

palourdes géantes dans les Îles Cook et une éclosérie de truites en Papouasie–Nouvelle-Guinée qui utilisent les systèmes à recirculation (Subasinghe 2017).

L'aquaculture peut constituer une source intéressante de revenus et de nourriture, mais la qualité de l'eau peut poser un problème si les exploitations ne sont pas situées dans des environnements bien drainés et si le renouvellement d'eau n'est pas assuré. Par ailleurs, les espèces élevées ne peuvent être que des espèces endémiques.



Village de pêcheurs de Honiara, îles Salomon. Photo: Stuart Chape

3 Études de soutien

3.1 Introduction

Pour évaluer les effets des projets d'ingénierie côtière sur l'environnement, il est nécessaire de réaliser des enquêtes ou des études sur site afin de définir l'environnement physique, d'identifier les récepteurs sensibles et de quantifier les impacts potentiels. Les études typiquement requises pour l'évaluation des changements prévisibles de l'environnement côtier sont présentées ci-dessous.

Un guide tel que celui-ci ne peut pas détailler de manière spécifique le niveau de recherche ou de précision requis pour un projet particulier. Il est toutefois important de faire preuve de

mesure au moment de définir les exigences de l'étude. Ainsi, si l'on anticipe un effet limité, les études commandées peuvent être de haut niveau, mais si l'on prévoit un effet important, une modélisation détaillée (p. ex., une modélisation du panache de dragage) peut être requise. La Section 5.2 sur l'Étude de champ fournit de plus amples détails sur le choix des types d'enquêtes à réaliser. Une première étape recommandée consiste en une étude de synthèse des données disponibles pour déterminer les besoins (ou non) d'enquêtes supplémentaires, appuyée par une consultation des parties prenantes locales. Les connaissances coutumières et locales peuvent être particulièrement importantes dans le Pacifique, bien que la disponibilité de données enregistrées peut-être limitée.

Exemple — Digue de Ebeye

Le tableau ci-dessous donne un exemple des types d'informations requises et de leurs sources pour un projet de digue à Ebeye (RMI). Bien que ce tableau ne soit pas une liste exhaustive, il donne une bonne indication des types d'informations requises pour un projet de cette nature. Ce tableau ne peut pas être utilisé comme liste de contrôle pour d'autres projets, qui auront chacun leurs propres exigences.

Paramètre de l'ÉIE (sujet)	Source d'informations
Environnement physique	
Ressources géologiques — sols, sables, platier récifal, lentilles d'eau douce.	Études de terrain (étude géotechnique) ; données publiées sur les "bancs d'emprunt" (sites d'extraction de granulats)
Processus côtiers — vagues, niveaux de l'eau, marées et érosion/transport de sédiments	Études de synthèse ; observations de terrain ; modélisation numérique
Bathymétrie (fonds marins) et Topographie (sur terre)	Étude hydrographique de terrain (fond marin) ; Données LiDAR (terre)
Vent et température	Provenant de la station météorologique la plus proche
Risques naturels — cyclones, tsunamis, activité volcanique et tremblements de terre	Études de synthèse
Changement climatique — élévation du niveau de la mer, précipitations, intensité des cyclones	Études de synthèse ; Pacific Climate Change Science Program of Australia – République des îles Marshall
Pollution sonore	Échantillonnage de référence de la pollution sonore lors des enquêtes sur site
Qualité de l'air (poussière)	Échantillonnage de référence de la poussière lors des enquêtes sur site
Environnement biologique	
Écologie terrestre — flore, faune et utilisation du sol	Imagerie aérienne ; Rapports de la CBD (RMIEPA) ; étude écologique
Écologie marine — santé des récifs coralliens, ensembles de poissons/reptiles/mammifères, plaine récifale intertidale, services écosystémiques marins.	Imagerie LiDAR ; étude écologique ; cartographie des récifs coralliens ; Rapport sur l'état de l'environnement (PROE)
Zones protégées — protection à l'échelle nationale, gestion et utilisation des zones par les communautés.	Portail des zones protégées des îles du Pacifique — PROE ; bases de données des gouvernements locaux
Espèces menacées et en danger — espèces endémiques, rares et précieuses	Liste rouge de l'UICN ; Rapports de la CDB ; Rapport sur l'état de l'environnement (PROE)

Espèces étrangères et envahissantes	Stratégie nationale et plan d'action sur la diversité biologique ; Plan d'action national sur les espèces envahissantes ; mobilisation des parties prenantes
Environnement social	
Propriété foncière et utilisation du sol	Consultation des parties prenantes ; registres fonciers, registres des baux, agence cadastrale ; imagerie satellite
Démographie et éducation	Données de recensement ; entretiens avec les informateurs clés
Installations et services sanitaires et médicaux	Études de synthèse ; entretiens avec des informateurs clés ; groupes de discussion
Genre	Consultation du Bureau pour le Genre et le Développement ; groupe de discussion
Économie et emploi	Données de recensement ; entretiens/groupe de discussion ; rapports de la BASD
Ressources culturelles	Études de synthèse ; consultation des chefs traditionnels
Personnes vulnérables — jeunes, personnes âgées, personnes handicapées	Étude de synthèse ; discussions avec des groupes cibles, données de recensement, autres rapports gouvernementaux ou d'ONG sur la démographie
Infrastructures et services publics	Rapports de projets de développement ; Plans de développement ; entretiens avec des informateurs clés

Tableau 1: Paramètres et sources de données de l'ÉIE pour la digue d'Ebeye, RMI

Les ÉIE peuvent être coûteuses et prendre beaucoup de temps. Trop souvent, les données recueillies dans le cadre des enquêtes sont spécifiques au projet et restent isolées. On perd ainsi l'occasion de constituer des ensembles de données environnementales nationales et de comparer les résultats du suivi requis pour le projet avec des ensembles de données existantes. Il convient de promouvoir l'utilisation de méthodes de collecte de données et de formats de présentation standardisés, lorsque c'est possible et/ou approprié, de manière à appliquer le même niveau de rigueur à tous les projets.

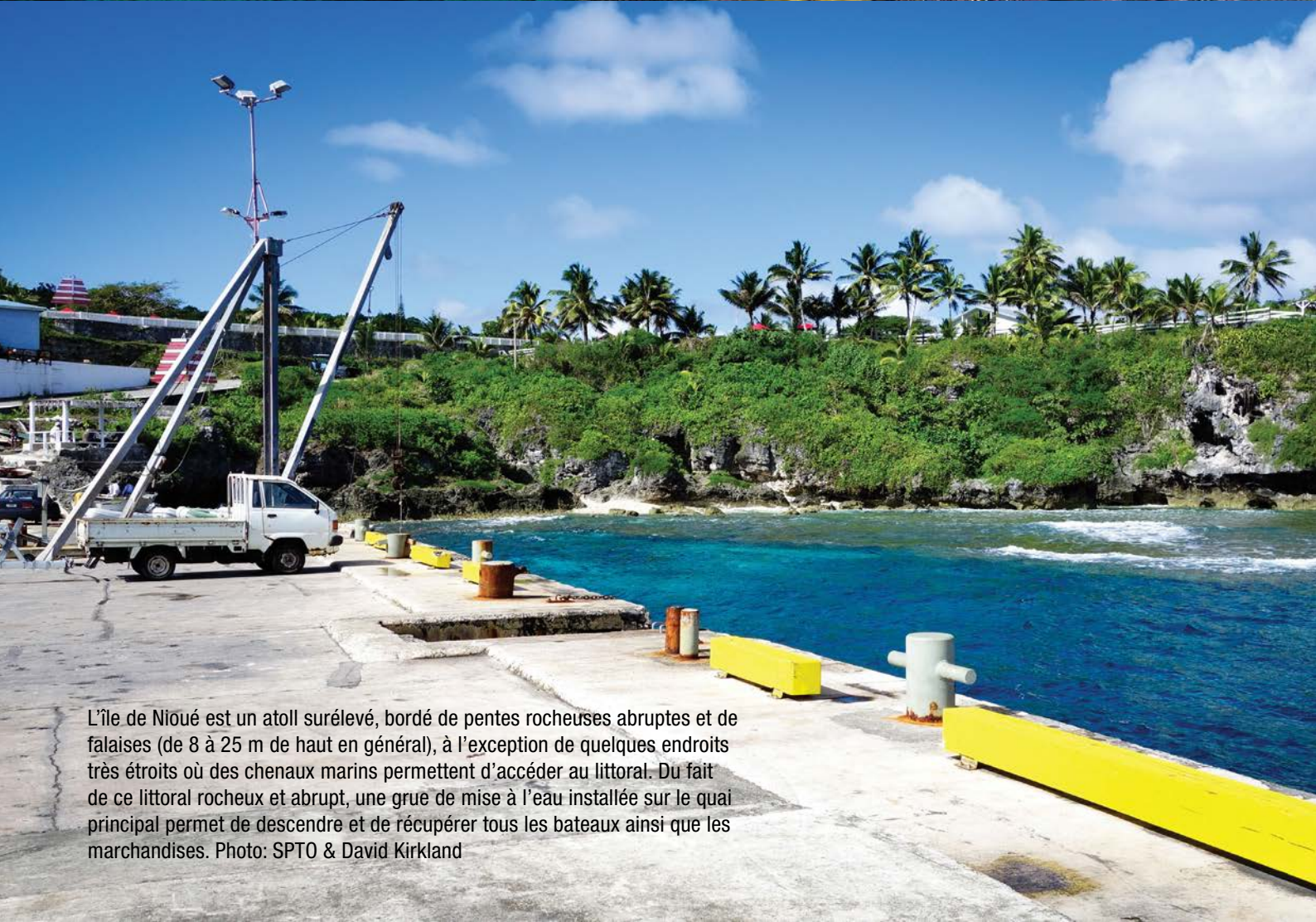
Lors de la définition de la portée des études requises pour une ÉIE, une discussion préliminaire entre l'équipe du projet et les organismes de réglementation devrait permettre d'identifier les normes de collecte de données à appliquer, ainsi que la présentation préférée et les champs de métadonnées requis pour accompagner les rapports de données. Cette démarche présente l'avantage de permettre aux auteurs de projets de comparer leurs résultats avec les données de référence dont

disposent les organismes de réglementation et de permettre à ces derniers de fixer des exigences de surveillance plus appropriées et plus pratiques dans les conditions d'autorisation. Une meilleure harmonisation des données permettra aux organismes de réglementation de mieux interpréter les données recueillies dans le cadre des ÉIE et d'en tirer profit.

Les auteurs de projets devraient également fournir les données des ÉIE en présentation spatiale (à l'aide d'un SIG), afin de faciliter la compréhension de la situation physique et de l'étendue du projet, ainsi que la portée et l'importance de ses impacts. Lorsque les ensembles de données sont nouveaux ou enrichissent considérablement les méthodologies de collecte de données ou la base de données environnementale nationale, cette démarche pourrait constituer une contrepartie intellectuelle ou un transfert de technologies dans le cadre du renforcement des capacités

Conseil — Planification d'une ÉIE

Dans le cadre de la définition du champ des enquêtes et des études de terrain d'une ÉIE, la planification est essentielle. Il s'agit tant de tenir compte des exigences des sites de projets et de la logistique que de rechercher des possibilités de regrouper les enquêtes afin de minimiser les coûts de mobilisation et d'économiser du temps. Par exemple, du fait des coûts et de la logistique associés au déploiement des navires, les enquêtes écologiques marines, hydrographiques et océanographiques peuvent être regroupées. Il est important de préciser la méthodologie adéquate de collecte des données et de confier le travail à des experts dûment qualifiés.



L'île de Nioué est un atoll surélevé, bordé de pentes rocheuses abruptes et de falaises (de 8 à 25 m de haut en général), à l'exception de quelques endroits très étroits où des chenaux marins permettent d'accéder au littoral. Du fait de ce littoral rocheux et abrupt, une grue de mise à l'eau installée sur le quai principal permet de descendre et de récupérer tous les bateaux ainsi que les marchandises. Photo: SPTO & David Kirkland

3.2 Ressources physiques

Comme pour la plupart des ÉIE, l'ÉIE d'un projet d'ingénierie côtière doit commencer par une description des ressources physiques de la zone d'étude, et notamment sa géologie, sa topographie, son hydrographie, ses récifs et ses sols. Dans le Pacifique, il convient également de tenir compte de l'activité sismique et volcanique. Les paramètres métocéaniques et hydrodynamiques (processus côtiers - vagues, courants et marées) sont tout aussi importants, de même que le climat (y compris les précipitations, la température, les tempêtes, les cyclones tropicaux)/le changement climatique - élévation du niveau de la mer, mais aussi multiplication des tempêtes, augmentation de l'intensité et de la fréquence des précipitations et de la chaleur, et incidence de la sécheresse.

Les sous-sections qui suivent examinent les études propres aux projets d'ingénierie côtière et ne couvrent pas nécessairement les études normales (telles que les relevés topographiques, utilisant tout ce qui existe, des données LiDAR aux vérifications sur le terrain par le biais de smartphones, et des relevés au ruban adhésif à des endroits clés) décrites dans d'autres documents d'orientation.

3.2.1 Relevé hydrographique

- Un relevé hydrographique cartographie le terrain du fond marin (bathymétrie) en déterminant la profondeur d'un plan d'eau sus-jacent. Les relevés hydrographiques sont employés pour toute une série d'applications dans les projets d'ingénierie côtière, notamment l'estimation des volumes de sédiments lors du dragage, la cartographie et la navigation des navires, et la compréhension des processus côtiers sur le littoral/au large.
- Les relevés hydrographiques peuvent inclure :
- Un plan d'enquête définissant le champ des données à collecter ;
- Une enquête physique de terrain par un géomètre qualifié ;
- Une analyse et l'établissement de rapports ;
- Les résultats des données pouvant inclure une cartographie 2D et/ou 3D ainsi que des fichiers de données destinés à être saisis dans un SIG.

Conseil — Méthodes de relevés hydrographiques

Diverses méthodes peuvent être utilisées pour déterminer la position horizontale et la profondeur verticale. Cependant, les systèmes de positionnement global (GPS), utilisant des corrections différentielles ou cinématiques en temps réel (RTK) via un sondeur électronique à faisceau unique ou multifaisceaux, sont la méthode la plus courante de collecte de données hydrographiques. Mais une ligne lestée et un ruban de mesure peuvent également être utilisés.

Les échosondeurs multifaisceaux émettent des signaux sonores et analysent le signal réfléchi qui a rebondi sur le fond marin ou d'autres objets. Les sonars multifaisceaux émettent des ondes sonores directement sous la coque d'un navire pour produire une couverture en éventail des fonds marins. Ces systèmes mesurent et enregistrent le temps que met le signal pour aller de l'émetteur au fond de la mer et revenir au récepteur. Les relevés multifaisceaux comptent parmi les méthodes de relevé les plus coûteuses, mais fournissent l'image la plus précise. C'est la méthode de collecte la plus rapide pour les zones de grande superficie ; elle nécessite toutefois un équipement et un déploiement spécialisés, ainsi que des temps de traitement plus longs que les autres méthodes. Du fait de l'isolement de nombreuses îles du Pacifique, cette méthode n'est envisageable que pour des projets de grande envergure.

Dans le cas des échosondeurs à faisceau unique, le son est transmis directement vers le bas en un faisceau focalisé, généralement un cône de 3 à 20°. Cela permet d'obtenir une mesure unique de la profondeur depuis un point situé à l'intérieur du "faisceau". Utilisé en continu, un échosondeur à faisceau unique produit un profil du fond marin. Les échosondeurs à faisceau unique n'enregistrent pas la profondeur moyenne de la zone du faisceau sur le fond marin. C'est le premier retour sonore de chaque "ping" qui donne la profondeur. C'est donc la profondeur la plus faible à l'intérieur du cône qui est enregistrée. Dans les zones où le fond marin est accidenté et/ou avec un relief important, cela signifie que la "plus petite profondeur" du cône de transmission du son est enregistrée, ce qui peut entraîner une perte de précision. Les relevés à faisceau unique sont le moyen le plus économique d'obtenir le relevé d'une zone. Ces relevés peuvent être effectués et traités rapidement lorsque l'équipement est disponible.

Les relevés à la ligne plombée ont un long passé dans le secteur maritime. Ce type de relevé manuel a été remplacé en majeure partie par l'échosondage, en raison des améliorations apportées à la vitesse de collecte des données, à la précision et à la densité des points. Les relevés à la ligne plombée nécessitent généralement un bateau, un ruban d'arpenteur pour mesurer la distance le long d'une ligne, une ligne lestée et marquée pour mesurer la profondeur et un indicateur de marée précis. Les relevés à la ligne plombée sont une bonne alternative lorsque l'équipement et les ressources ne permettent pas d'effectuer un relevé par échosondage ou lorsque la zone à mesurer est petite.

3.2.2 Étude géotechnique

L'objet d'une étude géotechnique est de comprendre l'état du sol sous un site à aménager. Il s'agit généralement de comprendre les propriétés et la distribution des unités géologiques de la zone afin de les intégrer dans la conception technique, la construction ou la planification des infrastructures. Fondamentalement, ces études permettent d'identifier la porosité et la stabilité des sols, les taux de compactage ou d'enfoncement potentiels, ce qui est particulièrement pertinent pour les projets de remblayage et les zones inondables. Une étude géotechnique devrait identifier les sols contaminés et les sources d'eau de la nappe phréatique et discuter des effets potentiels sur les eaux de la nappe phréatique. Il y a un important déficit de données dans le Pacifique en ce qui concerne les profondeurs, les volumes et les risques pour les aquifères dont dépendent de nombreuses îles (en particulier les atolls).

Une étude géotechnique peut comprendre les éléments suivants:

- Une étude de synthèse : examen des informations et des données disponibles avant une étude sur le terrain ;
- Des enquêtes sur site : comprenant des forages, des sondages, des tests in situ, etc. ;
- Des essais en laboratoire : analyse des échantillons recueillis lors des enquêtes sur site ;
- Des rapports factuels : relevés géotechniques, résultats de laboratoire et méthodologies d'enquête ;
- Des rapports d'interprétation : contenant l'interprétation des résultats de l'enquête (p. ex., les paramètres de conception, les recommandations de construction géotechnique et les coupes géologiques).

Les besoins en matière d'étude géotechnique varient en fonction des exigences de conception d'un projet, de l'état du site, des informations disponibles et des contraintes liées au site. En général, pour les projets de petite envergure, des études géotechniques sur site ne sont pas nécessaires pour informer une ÉIE (les informations fournies par une étude de synthèse sont généralement suffisantes), mais des détails supplémentaires peuvent être utiles. Des études géotechniques sur site seront nécessaires pour de grands projets d'excavation ou de dragage et pour les grandes structures côtières.

Remarque — Munitions non explosées

De nombreuses îles du Pacifique présentent des risques hérités du passé, car elles ont été exposées aux explosifs des forces ennemies pendant la Seconde Guerre mondiale, soit en tant que bases d'opérations, soit en tant que lieux de batailles. Tuvalu, par exemple, a servi de base pour le lancement des attaques aériennes américaines lors de la bataille de Tarawa à Kiribati. Des bases de bombardiers étaient établies à Funafuti, Nanumea et Nukufetau, les seules îles suffisamment grandes pour les accueillir. Funafuti, Nanumea et Nui ont été bombardées et on y trouve régulièrement des munitions non explosées (UXO).

Le risque de la présence d'UXO est par conséquent réel dans de nombreuses îles du Pacifique. À Tuvalu, le Département de l'Environnement demande que l'élimination des UXO soit entreprise pour les projets présentant un risque de présence d'UXO. L'étude de ce risque passe en premier lieu par le biais d'une étude documentaire historique des activités militaires. **Si l'on conclut que la zone de travail d'un projet présente un risque de présence d'UXO, un spécialiste doit procéder au nettoyage du site avant toute activité de pénétration du sol.** Même en l'absence de risque d'UXO identifié pour un projet, l'entrepreneur doit prendre les précautions nécessaires et inclure un plan d'identification et d'élimination des UXO en cas de découverte fortuite dans son évaluation des risques.

3.2.3 Évaluation métocéanique (météorologie, marées et vagues)

Le terme métocéan est employé dans l'étude de la météorologie et de l'océanographie physique. Dans un contexte d'ingénierie côtière, ces études servent principalement à mesurer et évaluer le vent, les vagues, les marées, les marées de tempête et les conditions climatiques qui peuvent influencer une zone et/ou un projet particulier.

Une étude métocéanique peut être incorporée à différents stades des projets d'ingénierie côtière, mais elle est généralement entreprise aux premiers stades d'un projet pour aider à définir les critères de conception, allant de la simple compréhension

des conditions métocéaniques générales à l'évaluation détaillée de conditions spécifiques (p. ex., la puissance des cyclones, l'influence des marées, l'impact des ondes de tempête, etc.)

Les évaluations métocéaniques devraient viser à inclure les cinq étapes clés suivantes :

1. Définition du projet (c.-à-d. portée, objectifs).
2. Collecte et analyse des données de terrain ou des données provenant de modèles mondiaux appropriés établis (p.ex., WaveWatch III). Pour les projets de grande envergure (tels que les ports), la collecte de données de terrain (p. ex., via des profileurs de courant Doppler acoustiques

(ADCP) ou d'autres techniques de profilage de courant) est recommandée plutôt que des données documentaires, en particulier parce que de nombreuses îles du Pacifique sont très dynamiques.

3. Développement d'un modèle de site "conceptuel" (évaluant tous les paramètres d'influence).
4. Sélection du modèle, développement, et calibrage/analyse d'incertitude.
5. Évaluation des prédictions et des résultats du modèle pour informer la conception du projet.

Des informations métocéaniques sur le vent, les vagues et les marées sont nécessaires pour éclairer l'ÉIE d'un projet d'ingénierie côtière, mais les informations existantes sont souvent disponibles et suffisantes. La modélisation hydrodynamique, qui nécessite des données métocéaniques, est généralement plus importante pour prévoir l'influence de toute nouvelle structure dans la zone côtière sur les processus côtiers et donc sur le processus sédimentaire, la qualité de l'eau, l'écologie, etc.

3.2.4 Modélisation des processus côtiers — hydrodynamique et morpo dynamique

La modélisation hydrodynamique est l'étude des fluides en mouvement. De nombreuses forces peuvent causer le mouvement des fluides, qu'elles agissent seules ou en combinaison les unes avec les autres. Dans le contexte de l'ingénierie côtière, ces forces sont généralement générées par les marées, les vents et les vagues, associées aux gradients topographiques et à la rencontre de masses d'eau, telles que les océans, les rivières et les émissaires d'eaux usées, etc. La modélisation morpo dynamique (ou géo-morpo dynamique) côtière désigne l'étude de l'interaction et de l'ajustement du plancher océanique ou de la topographie côtière et des processus (ou forces) hydrodynamiques, impliquant le

mouvement des sédiments. Les caractéristiques et structures du plancher océanique seront directement impactées par le mouvement hydrodynamique généré par ces forces, qui à leur tour affecteront le comportement des fluides et les processus hydrodynamiques et morpo dynamiques (transport des sédiments).

La mise en place de structures physiques dans le milieu marin (telles qu'un brise-lames) ou la modification du profil de profondeur (par des actions telles que le dragage) peuvent modifier les forces hydrodynamiques à un endroit et dans les zones adjacentes (telles que la direction et la force d'un courant de marée). Cela ne signifie pas forcément qu'un impact apparaîtra. Mais si ce changement affecte la qualité de l'eau ou les processus sédimentaires (tels que l'érosion ou le dépôt de sédiments) ou qu'il piège des débris et des déchets, un impact peut survenir (typiquement sur l'écologie locale).

La modélisation des processus côtiers facilite la compréhension et la quantification de ces interactions complexes et permet le développement d'infrastructures côtières efficaces. Elle est fondamentale pour les ÉIE dans le domaine de l'ingénierie côtière et comprend généralement les cinq étapes décrites ci-dessus pour l'évaluation métocéanique. Pour être efficace, la modélisation hydrodynamique nécessite des informations sur la bathymétrie locale et sur les vagues, les marées, les courants, etc. La qualité des modèles dépend de la qualité des données sur lesquelles ils reposent, et une bonne collecte de données et le développement de modèles profiteront aux îles du Pacifique. Mais, encore une fois, l'effort investi dans ce domaine doit être à la mesure des effets prévus. Il est recommandé de réaliser un modèle hydrodynamique détaillé et une évaluation du transport des sédiments pour un développement portuaire majeur ou une digue verticale. Pour une jetée ou une rampe de mise à l'eau, ou une solution d'ingénierie douce, un modèle conceptuel du processus côtier peut être suffisant (voir la Figure 9).

Conseils — Normes en matière de modélisation

Pour déterminer le caractère adéquat d'un modèle, il est possible de se référer à des documents de bonnes pratiques ou aux normes d'autres juridictions en l'absence d'orientations à l'échelle locale. Le document QWMN Good Modelling Practice Principles (Principes de bonnes pratiques de modélisation) produit par le ministère de l'Environnement et des Sciences du gouvernement du Queensland (2018) en est un bon exemple.

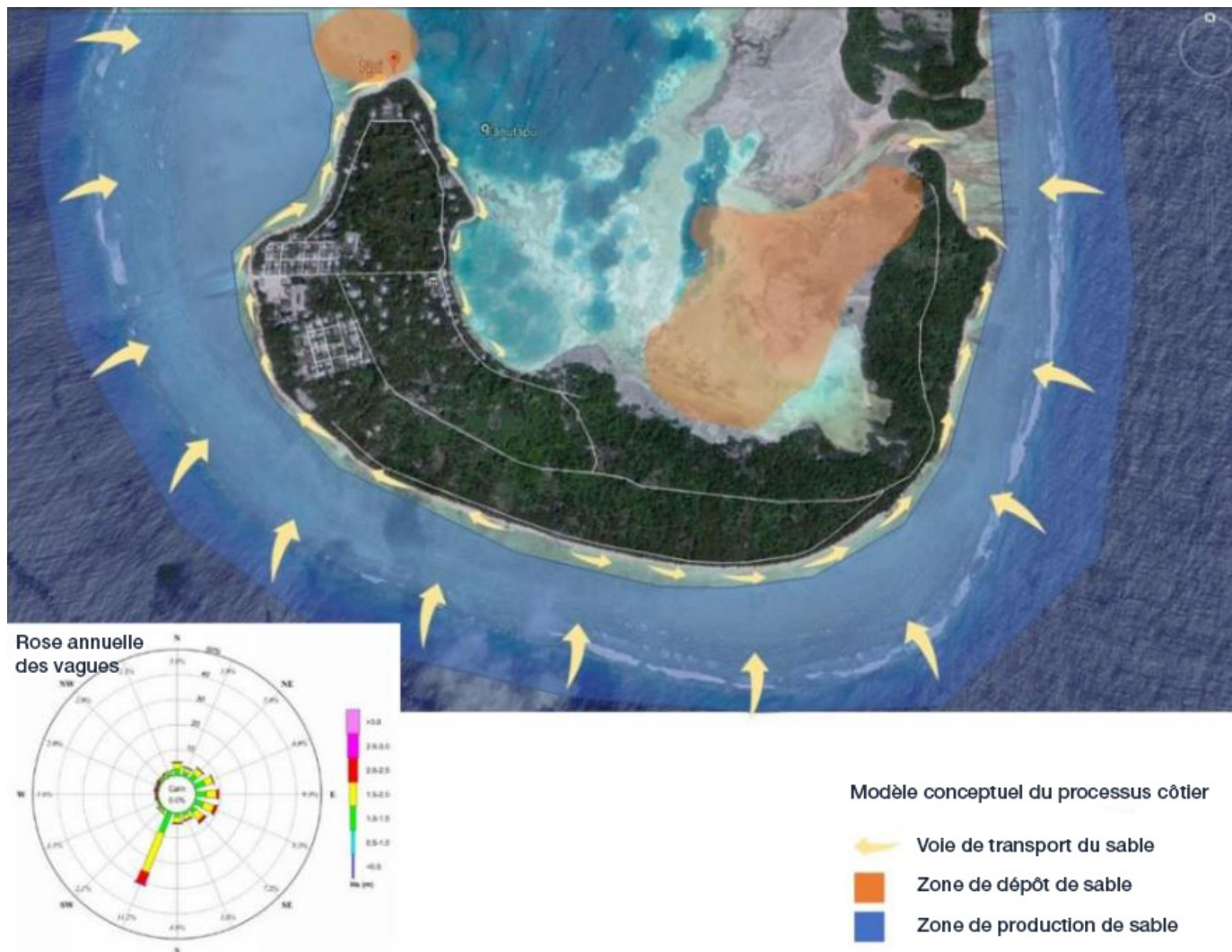


Figure 9: Modèle conceptuel de processus côtier de la côte sud de Nui, Tuvalu

3.2.5 Surveillance et modélisation de la qualité de l'eau et des sédiments

La surveillance de la qualité de l'eau et des sédiments a pour objectif de fournir des données sur la santé des masses d'eau et de faciliter une gestion efficace des bassins versants, des ressources en eau et de l'environnement. La surveillance consiste essentiellement en une série de mesures ou d'observations systématiques et planifiées qui sont analysées et rapportées de manière appropriée, afin de générer des informations et des connaissances sur une masse d'eau.

De manière générale, une étude de surveillance de la qualité de l'eau et/ou des sédiments peut comprendre les éléments suivants:

- Définir des objectifs, notamment des objectifs de qualité de l'eau pour les phases de construction et d'exploitation d'un projet (p. ex., la concentration de sédiments en suspension dans une zone définie ne doit pas dépasser de plus de 10 % les niveaux habituellement rencontrés dans la masse d'eau pendant une période définie);
- Établir les paramètres (p. ex. le total des solides en suspension (TSS) ou les bactéries fécales indicatrices, les entérocoques) et les emplacements à surveiller (c.-à-d. par rapport aux récepteurs sensibles);
- Échantillonner le terrain (conditions de base, pendant et après les travaux). Il existe principalement deux types d'échantillonnage :
 - » Échantillonnage ponctuel : il s'agit d'un échantillon unique représentatif d'un seul endroit à un moment donné. De simples bennes à main peuvent être utilisées pour prélever des échantillons sur les fonds marins, les plages et les vasières. Les carottiers à sédiments sont souvent utilisés pour échantillonner les organismes qui vivent sur ou juste sous le fond de la mer, et permettent de visualiser la structure du sédiment;
 - » Échantillonnage composite : il s'agit d'échantillons multiples prélevés à intervalles réguliers, généralement sur une période de 24 heures, pour représenter une moyenne sur une période donnée.

Ce type d'échantillonnage peut être accompagné d'enregistreurs de données dotés d'un système de télémétrie (pour une utilisation à distance). Les enregistreurs de données vont de simples dispositifs d'enregistrement autonomes (voir la Figure 10) aux terminaux à distance connectés à Internet ;

- » Pour la qualité de l'eau, tous deux utilisent des bouteilles (généralement munies d'un bouchon à chaque extrémité) pour prélever des échantillons à une profondeur d'eau souhaitée (p. ex., des bouteilles Niskin) ;

- Analyse de laboratoire et analyse des données ;
- Rapports et modélisation (s'il y a lieu).

La modélisation de la qualité de l'eau peut être un outil utile pour prédire et représenter la localisation et les mouvements des éventuels polluants dans une masse d'eau et peut éclairer une ÉIE en cas de risque important.

Conseil — Appareils portables pour les endroits isolés

Un disque de Secchi est un outil simple pour mesurer la transparence de l'eau. Il s'agit d'un disque noir et blanc de 20 centimètres de diamètre, attaché à une tige, une corde ou une chaîne. Des graduations en centimètres sont marquées sur la tige, la corde ou la chaîne. Pour obtenir une mesure, le disque est immergé dans l'eau et on observe la profondeur à laquelle il n'est plus visible. Cette opération est répétée deux fois, et la moyenne des deux observations constitue la mesure.

Les disques de Secchi peuvent être utiles pour des projets situés dans des endroits isolés, car ils sont bon marché, facilement transportables et utilisables par des personnes sans formation spécialisée. Cependant, ils présentent également certains inconvénients, et notamment le fait qu'ils ne puissent pas être utilisés en eaux peu profondes, que les résultats peuvent être faussés par la vision de la personne qui effectue l'enregistrement et que la faible luminosité et les vagues peuvent en affecter la lecture (Toivanen, Koponen, Kotovirta, Moliner et Chengyuan 2013).



Figure 10: Exemple d'installation d'un capteur de pression pour surveiller les niveaux d'eau à Nui, Tuvalu.

3.3 Ressources biologiques

3.3.1 Étude et évaluation

L'étude et l'évaluation écologiques facilitent l'identification, la prévision et l'évaluation des impacts écologiques potentiels découlant d'un projet. L'évaluation doit viser à protéger et à préserver la valeur écologique à l'intérieur et autour du site d'un projet. Son contenu est généralement déterminé en fonction de l'environnement susceptible d'être affecté, ainsi que du type et de l'importance du projet. Elle doit comprendre les éléments suivants:

- Une étude de synthèse des données disponibles;
- Une enquête écologique de référence — dont la portée variera en fonction de l'identification d'habitats et d'espèces sensibles et/ou importantes (pour lesquels il faudra peut-être en savoir plus);
- L'identification des récepteurs écologiques sensibles. Celle-ci devrait inclure les espèces migratrices pertinentes (oiseaux, tortues, cétacés) et prendre en compte les schémas de migration et les changements saisonniers dans la distribution des espèces. Il convient également de tenir compte des espèces envahissantes ;
- Une évaluation de l'importance des impacts potentiels sur ces récepteurs sensibles et leurs comportements ;
- Des recommandations sur les mesures d'atténuation et la surveillance (s'il y a lieu).

3.3.2 Étude écologique marine

Une étude écologique marine de la plage, de la plate-forme récifale, du bord du récif, de la crête du récif et de la pente du récif sera sans doute essentielle pour les projets d'ingénierie côtière dans les îles du Pacifique. En d'autres termes, cette étude devrait couvrir la zone directement concernée par le projet et sa zone d'influence (fondée sur l'évaluation du processus côtier et de la qualité de l'eau). Elle pourrait ainsi comprendre les sites d'amarrage en mer. Une telle étude associera la marche, la marche à gué, la plongée avec tuba et la plongée (en fonction des conditions). Une approche par vidéo sous-marine remorquée (via un bateau) peut être utilisée lorsque les conditions de mer sont difficiles. Des véhicules sous-marins téléguidés (ROV), qui sont essentiellement des drones sous-marins, peuvent également être utilisés pour recueillir des données.

Les pièges photographiques sous-marins (avec ou sans appât) constituent une autre méthode de collecte passive de données écologiques marines. Cette approche d'échantillonnage ne cause aucun dommage, car elle n'implique aucune manipulation de la vie marine.

Lorsque l'accès est difficile, des techniques de télédétection peuvent être utilisées. Les récents progrès de la technologie satellitaire et un meilleur accès aux drones ont fait de la télédétection un outil viable pour les études écologiques. L'imagerie par satellite peut servir à identifier les différents types d'habitats et l'utilisation du territoire, tandis que les drones peuvent offrir une meilleure résolution et recueillir des informations sur les espèces individuelles. Les drones peuvent

également servir à étudier les zones à l'aide de caméras infrarouges qui permettent de capter l'empreinte thermique des animaux à sang chaud (Andrew, Wulder et Nelson 2014).

Une étude marine doit se concentrer sur le substrat et les espèces benthiques (et en particulier les coraux), les poissons, les macroalgues, les invertébrés et (dans certains cas) les cétagés, ainsi que les espèces menacées et protégées..

3.3.3 Étude écologique terrestre

Une étude de l'habitat terrestre peut également être nécessaire, en fonction de la portée du projet. Elle devrait typiquement se concentrer sur l'identification des habitats et des espèces menacées — flore, faune et avifaune (ou biote). Ces enquêtes doivent identifier, par exemple, les sites de nidification, de repos et d'alimentation des tortues et des oiseaux (en particulier les zones humides). Le savoir local peut être très important à cet égard. Les études écologiques doivent également recenser la présence d'espèces envahissantes afin d'établir un niveau de référence pour le site.

De nombreux types d'études écologiques peuvent s'appliquer aux projets d'ingénierie côtière dans le Pacifique. Parmi ceux-ci, citons:

- Les études documentaires: recherches préliminaires visant à recueillir des données de base sur une zone et à déterminer si des espèces protégées ou remarquables ont été enregistrées, ou si des sites protégés classés au niveau international ou national se situent à proximité. Celles-ci peuvent permettre de déterminer l'ampleur et la nature des travaux supplémentaires nécessaires ;
- Les enquêtes de terrain ciblées : il s'agit d'enquêtes ciblées sur les espèces dont l'étude documentaire a identifié l'éventuelle présence sur le site, sans une étude de terrain exhaustive selon la description ci-dessous. Par exemple, une étude de terrain ciblée peut impliquer le piégeage par caméra de nuit pour des espèces de chauves-souris spécifiques. Les enquêtes ciblées doivent être entreprises par des spécialistes compétents ;
- Les enquêtes sur les habitats : celles-ci impliquent une visite du site au cours de laquelle un écologiste parcourt la zone d'étude afin d'identifier et d'enregistrer toutes les espèces de flore et de faune présentes, pour permettre la classification et la cartographie des types d'habitats. L'étude des habitats peut être élargie, si nécessaire, pour déterminer la présence d'espèces protégées ou remarquables. Les écologistes cherchent également des indices de la présence d'espèces habitant ou se nourrissant dans la zone et peuvent définir des zones d'exclusion autour des sites de nidification ou des périodes pendant lesquelles certains travaux ne doivent pas avoir lieu (p. ex., pendant les périodes de frai ou de reproduction des poissons).

3.4 Ressources socioéconomiques

3.4.1 Contexte

Dans le Pacifique, la population, l'éducation, la santé et les infrastructures sanitaires ; les moyens de subsistance, la subsistance et les revenus ; la disponibilité foncière, la propriété et l'utilisation des terres ; les infrastructures de transport, d'énergie, d'approvisionnement en eau/assainissement et de gestion des déchets ; et les ressources culturelles (en particulier les sites funéraires sur la côte) sont tous pertinents et des informations doivent être obtenues sur chacun de ces éléments (en particulier sur la propriété foncière et les limites de propriété). Ces informations peuvent être extraites des données de recensement du gouvernement et des registres de titres fonciers, ainsi que des rapports démographiques des donateurs internationaux. Les organisations non gouvernementales (ONG) et les organisations de la société civile (OSC) peuvent également être de bonnes sources d'information sur la démographie et les questions d'équité.

En outre, chaque île a généralement sa propre structure de gouvernance et ses propres exigences en matière de genre et de respect, qui doivent être prises en compte dans le développement des stratégies d'atténuation des impacts sociaux.

3.4.2 Évaluation du patrimoine ou de la culture

L'objectif d'une étude d'impact sur le patrimoine est d'identifier et d'évaluer les impacts potentiels d'un projet de développement sur l'importance culturelle d'un lieu. En général, une évaluation de l'impact sur le patrimoine s'appuie sur le travail d'une évaluation de l'importance culturelle et doit tenir compte de toute politique visant à conserver la valeur patrimoniale ou culturelle à l'avenir.

Conformément aux méthodes standard des ÉIE, l'évaluation du patrimoine suit un processus de:

- compréhension de l'environnement par des observations et la collecte de données ;
- analyse des informations disponibles et classification de leur importance ;
- identification et évaluation des impacts potentiels ; et,
- recommandation des mesures d'atténuation.

3.4.3 Étude de qualité de l'air et de pollution sonore

Bien que les projets d'ingénierie côtière puissent affecter la qualité de l'air et l'environnement sonore dans les îles du Pacifique, les enquêtes de référence sur la qualité de l'air et le bruit ne sont généralement pas justifiées lorsque la qualité de l'air devrait être très bonne et les niveaux de bruit limités (c'est-à-dire lorsque la situation de référence est facile à quantifier). Cela ne veut pas dire que les effets de la poussière et du bruit ne seront pas significatifs, mais plutôt que le temps et l'argent

investis dans la surveillance des niveaux de référence ne seront souvent pas justifiés. Les mesures d'atténuation sont examinées dans le chapitre suivant.

L'évaluation des changements de la qualité de l'air et du niveau sonore exige une bonne compréhension des travaux proposés et de leurs émissions probables (pendant la construction et l'exploitation), ainsi qu'une prédiction de la zone prévue sur laquelle les émissions exerceront une influence (et leur degré ou leur importance en fonction de la distance). Ceci peut être réalisé par modélisation.

Exemple — Étude destinée à déterminer le lieu d'implantation d'une usine émettrice de poussières

À Nui, Tuvalu, il est proposé de construire un port de bateaux à côté du village principal. Vu la proximité du chantier par rapport au village, il était évident que les résidents habitant à proximité risquaient d'être affectés par la dégradation de la qualité de l'air et par la poussière. Une évaluation de la qualité de l'air a donc été entreprise dans le but de déterminer le lieu d'implantation des installations de construction afin de minimiser les effets de la poussière et des particules (PM10). La zone d'étude a été définie comme étant les récepteurs humains dans un rayon de 350 m du site et de 50 m de l'itinéraire de transport et les récepteurs écologiques dans un rayon de 50 m du site/de l'itinéraire de transport. Les sources d'émissions prévues étaient la démolition, les travaux de terrassement, le concassage, la préparation du béton et le stockage, ainsi que les activités de transport. La position des récepteurs hautement sensibles a été déterminée par rapport à la dispersion prévue et à la direction prédominante du vent. À partir de ces éléments, il a été recommandé de ne pas installer le broyeur au nord du village, car les vents risquaient d'emporter davantage la poussière et les particules vers le village.

4 Impacts caractéristiques et stratégies d'atténuation

Les projets d'ingénierie côtière sont susceptibles d'avoir une série d'impacts dont l'importance doit être évaluée dans le cadre du processus d'ÉIE. Comme détaillé dans la Section 2.2, le présent guide examine plusieurs types de travaux d'ingénierie côtière, notamment l'excavation et le dragage, le remblayage, les brise-lames, les digues, les épis, le rechargement des plages, la plantation et la stabilisation, la création/l'adaptation de voies navigables et de zones humides, les jardins de corail, etc. Cependant, nombre de ces activités ont les mêmes effets potentiels, de sorte que l'approche adoptée ici vise à relier les activités aux résultats potentiels, puis à examiner ces résultats (ou impacts) et les mesures d'atténuation possibles.

Lorsque l'on propose des mesures d'atténuation, il faut tenir compte de la hiérarchie des mesures d'atténuation, selon laquelle, l'atténuation doit être abordée de la manière suivante, par ordre de préférence :

1. Éviter les impacts négatifs, par exemple en prévoyant l'implantation d'un développement de manière à ne pas empiéter sur des habitats importants.
2. S'il n'est pas possible de les éviter, minimiser les impacts négatifs, par exemple en concevant un brise-lames qui occupe le moins d'espace possible tout en respectant les normes de conception applicables afin de minimiser

l'impact sur les habitats benthiques.

3. Réhabiliter ou remédier aux impacts négatifs résiduels, par exemple en revégétalisant une zone qui a été défrichée.
4. Compenser les impacts lorsqu'il n'est pas possible d'y remédier, par exemple en plantant des mangroves dans une zone éloignée du site, lorsque le site ne constitue plus un habitat approprié aux mangroves à cause des travaux.

4.1 Changements dans les processus côtiers

Ces changements comprennent les modifications des processus hydrodynamiques (vagues, marées et courants) et morphodynamiques (transport de sédiments). Ces changements peuvent avoir des effets directs sur les caractéristiques côtières (géomorphologie, p. ex., les plages) et des effets indirects sur la qualité de l'eau et l'écologie. Ils peuvent être à l'origine d'impacts importants si les travaux d'ingénierie côtière sont mal conçus, ou encore apporter d'importants avantages. Les impacts sur la qualité de l'eau et les habitats sont abordés ici, mais ils sont traités dans les Sections 4.2 et 4.3.

Les prévisions en matière d'effets sur les processus côtiers, et donc la conception des infrastructures côtières, doivent tenir

compte des répercussions futures de l'évolution du climat prévue pour le Pacifique.

4.1.1 Activités et effets potentiels

Les activités de développement susceptibles d'affecter les processus côtiers incluent, mais ne sont pas nécessairement limitées aux:

- Activités d'ingénierie qui modifient directement la morphologie de la zone côtière, entraînant des changements dans les sources ou les puits de sédiments (et la perte ou le gain d'habitats), telles que
 - » le remblayage/l'excavation du littoral
 - » le dragage initial et d'entretien (et l'élimination des matériaux de dragage)
 - » la création de chenaux de navigation/chenaux pour bateaux
- Impacts associés qui peuvent comprendre -
 - » le rechargement des plages (détournement du sable).
 - » l'interruption du transport sédimentaire littoral
 - » des changements dans les schémas d'érosion/de dépôt et dans les caractéristiques côtières
 - » l'effondrement d'un profil de plage exposé du fait de l'érosion pendant la construction (avant la remise en état)
 - » la perte ou la dispersion de stocks de matériaux d'excavation sur la plage
 - » des changements dans la structure des habitats et des communautés marines (voir la Section 4.3).

En point de mire – La dérive littorale

La dérive littorale est le mouvement des sédiments le long du littoral. Elle constitue le principal processus côtier. Ce mouvement de sédiments est le résultat des courants de la zone de déferlement créés par les vagues et de la direction prédominante des vagues. Généralement, les vagues déferlent à un certain angle par rapport au littoral (formant des vagues obliques) et les sédiments sont déplacés le long de la plage dans la zone de déferlement. La direction de déplacement des sédiments dépend de la direction dominante des vagues (Gold Coast City Council 2016). Ce processus est illustré à la Figure 11.

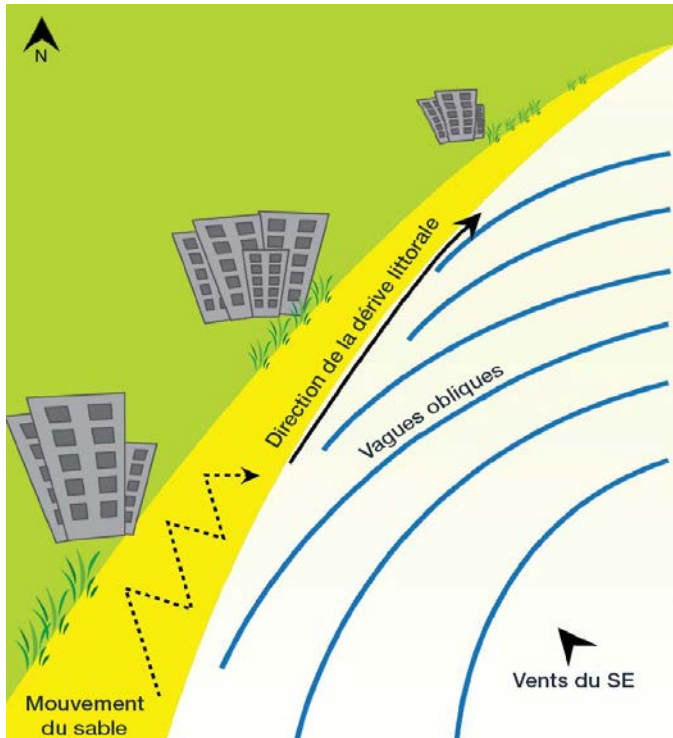


Figure 11: Origine de la dérive littorale (Conseil municipal de Gold Coast 2016)

- Infrastructures qui modifient l'énergie des vagues et les courants de marée, telles que :
 - » les brise-lames, les digues ou les murs de soutènement (enrochement)
 - » les quais, les jetées, les rampes de mise à l'eau ou les marinas
 - » les zones récupérées.
- Impacts associés qui peuvent comprendre -
 - » des effets sur la navigation
 - » l'interruption du transport sédimentaire littoral
 - » des changements dans les schémas d'érosion/de dépôt (p. ex., l'augmentation des taux d'érosion ou l'érosion de nouvelles zones en raison de changements dans les régimes d'écoulement ou de vagues), et dans les caractéristiques côtières
 - » des changements de structure des communautés marines.
- Activités de construction d'infrastructures ou d'ingénierie qui interrompent les flux/courants de marée ou qui entraînent une réduction des échanges d'eau, par exemple
 - » les plans d'eau de marina ou de port
 - » l'aménagement de canaux
 - » la modification de l'embouchure des rivières ou des deltas.
- Impacts associés qui peuvent comprendre -
 - » des changements de la qualité de l'eau
 - » le dépôt de sédiments (en raison de la diminution des débits)
 - » la rétention de nutriments et d'autres contaminants, avec des effets sur les habitats benthiques
 - » l'intrusion d'eau salée ou l'inondation des côtes
 - » l'accumulation de débris et de déchets
 - » l'entrave à l'accès aux habitats situés en amont pour les poissons ou les anguilles.

4.1.2 Stratégies d'atténuation

Pour atténuer les effets d'un projet sur les processus côtiers, l'auteur de la proposition peut employer les stratégies d'atténuation suivantes:

- Faire preuve de soin pour le choix du site et la conception du plan de développement pour minimiser les effets sur les processus côtiers, en particulier le transport des sédiments, et assurer la résilience au changement climatique. La modélisation numérique des effets prévus et la mise à l'essai de solutions de recharge sont déterminantes pour parvenir à une telle conception, et permettent de sélectionner l'option de projet privilégiée, qui minimise les impacts physiques et biologiques.
- Planifier minutieusement les travaux pour que seules de courtes sections excavées soient exposées en même temps et que les travaux soient achevés entre les périodes de marée haute ou, s'ils sont suffisamment au-dessus de la ligne de marée haute, avant que tout système météorologique en progression n'approche de l'île (c'est-à-dire en minimisant la période pendant laquelle les zones excavées sont laissées sans protection). Tous les matériaux d'excavation doivent être immédiatement évacués vers une zone de stockage désignée. Aucun matériau d'excavation ne doit rester dans la zone intertidale, sur la plage ou le platier récifal, entre les marées.
- Minimiser le défrichage ou la destruction de toute végétation le long du rivage du site d'un projet et/ou intégrer des solutions naturelles (ou si nécessaire un mur de soutènement) dans la conception.
- Identifier clairement une route d'accès désignée à la plage, afin de minimiser les dommages.
- Utiliser les relevés hydrographiques avant et après les travaux pour s'assurer que les courants, les profondeurs d'eau et les régimes de transport des sédiments ne sont pas affectés ou se situent dans les paramètres modélisés, et prévoir une intervention de gestion en cas de constat de non-conformité.
- Choisir le moment des travaux pour s'assurer qu'ils n'ont pas lieu à des moments susceptibles de causer des impacts plus importants, par exemple par mauvais temps ou pendant la saison des cyclones.
- Le rechargement d'une plage ou le détournement du sable (par exemple, faire contourner par pompage ou par camion un obstacle qui empêche le sable de se déplacer le long de la plage) peut lui-même constituer une mesure d'atténuation si le transport des sédiments est interrompu.

Exemple — Analyse multicritères

Afin d'assurer une protection contre l'érosion induite par les vagues et les inondations dues aux grandes marées et aux ondes de tempête, 10 concepts de digues ont été initialement développés pour le projet de protection de la côte d'Ebeye, en République des îles Marshall. Les quatre meilleurs concepts ont ensuite été sélectionnés grâce à une analyse multicritères (MCA) pour laquelle l'avis des principales parties prenantes et de la communauté a été sollicité. L'analyse multicritères est une forme d'évaluation qui compare les alternatives en examinant différentes variables, telles que le coût, la viabilité technique, l'acceptabilité sociale, la durabilité et les impacts sociaux et environnementaux (c'est-à-dire des critères quantitatifs et qualitatifs). Les options sélectionnées doivent être évaluées selon quatre catégories d'importance pondérée, comme suit :

- Viabilité technique — 35 %
- Coût — 20 %
- Conséquences sociales — 30 %
- Conséquences environnementales — 15 %.

Le processus d'analyse multicritères retenu a permis d'écarter rapidement les options qui n'étaient pas viables (par exemple, celles qui avaient des impacts sur les habitats essentiels) et de se concentrer davantage sur les options appropriées.



Le parc national des dunes de sable de Sigatoka, aux Fidji. L'érosion de l'arrière-pays et le développement traditionnel des dunes côtières ont créé cet écosystème de dunes de sable. Les dunes ont plusieurs milliers d'années, et le parc est également un lieu archéologique où de nombreuses découvertes ont été faites. Photo: Stuart Chape

4.2 Changements de la qualité des eaux et des sédiments marins

L'expression « qualité de l'environnement » fait référence à la concentration de contaminants dans l'eau, aux sédiments ou au biote, ou aux changements dans les propriétés physiques ou chimiques de l'eau et des sédiments par rapport à un état naturel.

Les eaux du milieu marin du Pacifique, et le biote qu'elles abritent, sont très appréciées de la communauté pour les activités récréatives actives et passives et parce qu'elles représentent une valeur économique pour la pêche de subsistance et commerciale, l'aquaculture et le tourisme. Les projets d'ingénierie côtière peuvent entraîner une baisse de la qualité de l'environnement.

4.2.1 Impacts potentiels

Les différents types d'impacts associés à une baisse de la qualité de l'eau et des sédiments marins comprennent:

- la toxicité directe due à la libération de produits chimiques naturels ou synthétiques ;
- la concentration de contaminants dans les organismes à des niveaux toxiques ;
- les carences (p. ex., réduction de l'oxygène) ;
- les effets physiques (p. ex., atténuation accrue de la lumière/turbidité) ;
- les effets de biostimulation (p. ex., prolifération d'algues) ; et
- l'exposition à des virus ou à des bactéries pouvant entraîner des répercussions sur la santé humaine (p. ex., coliformes fécaux)..

Les activités d'ingénierie et de développement côtiers susceptibles d'avoir un impact sur la qualité de l'eau et des sédiments marins comprennent, sans s'y limiter nécessairement, les éléments suivants:

- Le dragage (excavation) et l'élimination des matériaux de dragage peuvent augmenter la turbidité, les concentrations de sédiments en suspension et les taux de dépôt de sédiments, modifier les caractéristiques physiques des sédiments adjacents, mobiliser les contaminants contenus dans les sédiments et réduire la transparence de l'eau et la lumière sur des zones assez vastes. Tous ces facteurs peuvent entraîner des répercussions importantes sur les coraux, les invertébrés, les poissons, les crustacés et les mammifères marins.

Conseil — Caractérisation des sédiments

Avant que les matériaux de dragage ne soient réintroduits dans l'environnement sous forme de déblais ou de remblais, des études doivent être réalisées pour s'assurer qu'ils sont adaptés au site récepteur. Dans le cas du rechargement d'une plage, la taille et la distribution des grains doivent être comparées à celles du milieu récepteur afin de s'assurer que la composition du milieu récepteur ne soit pas modifiée. Il est également important de s'assurer que les matériaux de dragage ne sont pas contaminés.

Avant de décider du lieu où seront déposés les matériaux de dragage, il convient de les analyser pour détecter toute contamination (p. ex. pesticides, herbicides, hydrocarbures, produits chimiques industriels, métaux lourds et eaux usées). Les résultats de cette analyse doivent ensuite être comparés aux normes locales pertinentes. En l'absence de normes locales, il est possible d'utiliser les recommandations d'autres juridictions, telles que les National Assessment Guidelines for Dredging (2009) du gouvernement australien. Une fois les niveaux de contamination des matériaux de dragage connus, on peut décider du lieu de déversement, des mesures de gestion et du programme de surveillance nécessaires.

- Le dépôt (ou le déversement) de roches et d'autres matériaux pour la construction de brise-lames, d'épis et de murs de roche peut augmenter la turbidité et réduire la transparence de l'eau et la disponibilité de la lumière, avec des effets sur le biote.
- Les rejets, tels que les rejets d'eaux usées, peuvent libérer des substances chimiques dans l'environnement, modifier les caractéristiques physiques et/ou chimiques des eaux réceptrices, enrichir les eaux réceptrices et les sédiments en nutriments ou libérer des bactéries ou des virus pathogènes. L'enrichissement en nutriments déclenche des proliférations d'algues phytoplanctoniques dans des situations extrêmes et chroniques, tout en favorisant la croissance des macroalgues et les espèces envahissantes.
- Les ports, les marinas et les havres présentent généralement des niveaux de contaminants plus élevés que les autres zones en raison de la présence de peintures antifoulings sur les bateaux, d'inhibiteurs de corrosion et d'autres produits chimiques dans un environnement où l'échange d'eau et le renouvellement de l'eau sont réduits. Ainsi, tous les travaux effectués dans ces endroits peuvent libérer de tels produits chimiques, avec les effets détaillés ci-dessus et à la Section 4.3.
- Les rejets involontaires de produits chimiques, d'hydrocarbures ou d'autres contaminants associés à des activités telles que le transfert et le stockage de marchandises en vrac, les activités de construction (y compris les excavatrices et autres installations travaillant dans le milieu marin ou côtier, ainsi que le coulage de béton), et les collisions accidentelles ou les échouements de navires. De manière générale, si un site et un chantier de construction sont bien gérés et entretenus, la probabilité de tels incidents est faible, mais, s'ils se produisent, les conséquences pour la qualité du milieu marin peuvent être graves.
- L'aquaculture qui, en l'absence d'une circulation et d'une gestion de l'eau appropriées, peut provoquer une concentration de contaminants dans les élevages et la prolifération de maladies.

4.2.2 Stratégies d'atténuation

Pour atténuer les impacts potentiels d'un projet sur la qualité du milieu marin, l'auteur d'une proposition peut recourir aux stratégies d'atténuation suivantes:

- Faire preuve de soin pour le choix du site et la conception du plan de développement afin de minimiser les impacts sur la qualité du milieu marin. En d'autres termes, les impacts peuvent être minimisés en identifiant et en évitant les zones qui sont susceptibles de contenir des contaminants (sites passés de déversements ou d'utilisation industrielle).
- Élaborer un plan de dragage, souvent étayé par un modèle hydrodynamique et de transport des sédiments permettant d'évaluer la dispersion des panaches de sédiments fins associés au dragage proposé. Il convient toutefois de noter qu'une telle modélisation du panache surestime souvent les taux de production de dragage réalisables sur les îles isolées du Pacifique, avec des excavatrices dont le fonctionnement est limité aux situations de marée basse (voir Section 5.2). La modélisation du panache est donc généralement réservée aux grands chantiers dont les volumes de dragage dépassent 100 000 mètres cubes ou lorsque les travaux peuvent avoir un impact sur des habitats ou des espèces sensibles. Le type de sédiment est aussi un facteur important, car les matériaux plus grossiers ont tendance à générer beaucoup moins de panache que les matériaux fins, car les sédiments grossiers sont plus lourds et se séparent bien plus rapidement de l'eau que les sédiments fins. Un plan de dragage peut
 - » Limiter le dragage aux situations de marée basse ;
 - » Empêcher le dragage (ou plus généralement les travaux dans l'eau) par mauvais temps ;
 - » Spécifier les exigences en matière de surveillance (p. ex., images des mouvements du panache, détails sur l'état de la mer et le vent et, si le problème est suffisamment préoccupant, mesures des niveaux de sédiments en suspension) et les protocoles d'intervention (p. ex., si le responsable de l'environnement estime que la densité ou l'étendue du panache atteint un niveau qui pourrait avoir un effet néfaste sur le corail de la crête du récif, le dragage doit être adapté pour réduire la densité ou l'étendue du panache, ce qui peut nécessiter une réduction de l'intensité du dragage).
- La gestion minutieuse des coulées de béton in situ pour éviter les déversements et les écoulements dans la masse d'eau. Les coulages massifs de béton entrepris sur une plate-forme récifale doivent être effectués par temps calme, à marée basse, et la zone de travail doit être temporairement endiguée (voir Figure 12, Figure 13). Ces activités doivent être surveillées par le responsable de l'environnement et tout débordement doit être immédiatement nettoyé.



Figure 12: Exemples de travaux à marée basse et d'endiguement à Nukulaelae, Tuvalu.



Figure 13: Exemples de travaux à marée basse et d'endiguement à Nukulaelae, Tuvalu.

- Un plan de suivi et de gestion de l'environnement (PSGE) axé sur les principales menaces que le projet fait peser sur la qualité du milieu marin et sur les mécanismes par lesquels ces menaces pourraient compromettre la protection de l'environnement. Plus précisément, le PSGE devrait inclure :
 - » Des mesures visant à minimiser la libération de sédiments (dans les circonstances pertinentes, p. ex. lorsque les courants sont faibles, il peut s'agir de rideaux de limon ; voir la Figure 14).
 - » Des mesures pour garantir que le rejet de contaminants provenant d'activités de construction, telles que les coulées de béton, et de chantiers ou d'autres équipements de construction ne pénètrent pas dans l'eau, p.ex. en s'assurant que tous les équipements utilisés sous la ligne des hautes eaux sont en bon état mécanique et ne présentent aucune fuite de liquide. Il convient toujours d'effectuer des inspections avant le démarrage et de les consigner. Les équipements ne doivent être utilisés que par des opérateurs certifiés et expérimentés.
 - » Un protocole d'intervention immédiate et une stratégie de gestion sont préparés au cas où une contamination inattendue serait découverte pendant la construction.
- Un Plan de lutte contre les déversements. Il s'agira souvent d'un sous-plan du PSGE.

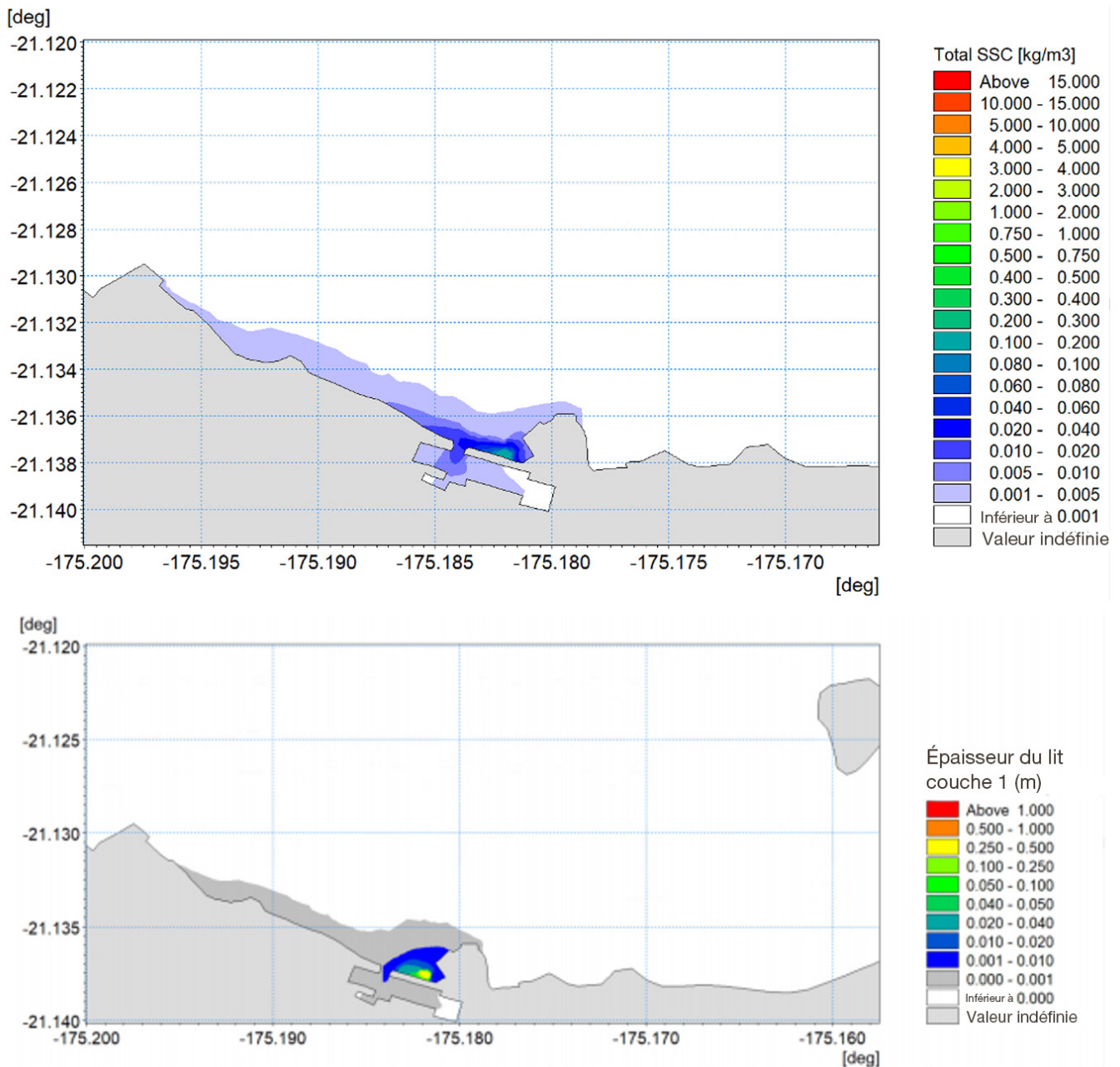


Figure 14: (a) Maximum de solides totaux en suspension à la surface (simulation d'un mois) sans rideau de limon et (b) épaisseur du dépôt de sédiments (simulation de deux mois) avec un rideau de limon, port de Nukulaelae, Tuvalu

4.3 Communautés et habitats benthiques

Les communautés benthiques sont des communautés biologiques vivant dans ou sur les fonds marins. Ces communautés contiennent généralement des taxons dépendant de la lumière, tels que les algues, les herbes marines, les mangroves et les coraux, qui tirent leur énergie principalement de la photosynthèse et/ou des animaux, tels que les mollusques, les éponges et les vers, qui tirent leur énergie de la consommation d'autres organismes ou de matières organiques. Les habitats benthiques sont les substrats des fonds marins sur lesquels les communautés benthiques se développent. Ils peuvent aller du sable non consolidé à des substrats durs tels que du calcaire, des roches magmatiques ou des récifs coralliens, et peuvent être isolés ou combinés.

Les communautés et les habitats benthiques jouent un rôle important dans le maintien des écosystèmes marins et des fonctions écologiques associées. Les communautés benthiques sont importantes pour le maintien de la biodiversité en fournissant un habitat diversifié, un refuge et de la nourriture. Certains de ces habitats sont des zones de reproduction vitales pour diverses espèces de la faune marine et peuvent également fournir des ressources alimentaires essentielles aux grands mammifères marins, tels que les dugongs et les tortues. Les habitats benthiques producteurs primaires constituent la base des réseaux alimentaires marins qui, à leur tour, alimentent des pêcheries productives et importantes sur le plan économique. Ils peuvent également dissiper l'énergie des vagues et des

courants, ce qui contribue à protéger les littoraux et les infrastructures côtières.

4.3.1 Impacts potentiels

Les impacts sur les communautés et les habitats benthiques peuvent être directs (p. ex., le dragage ou la récupération d'habitat) et sont souvent irréversibles, ou indirects (p. ex., l'ombrage ou l'étouffement) et susceptibles d'être réversibles, une fois que la pression s'arrête (p. ex., dans les canaux dragués, les communautés de macroalgues, les éponges, les ascidies, les autres invertébrés et même les coraux peuvent se rétablir (ou s'établir) dans le temps). Les impacts résultant de la plupart des activités de développement comprennent des impacts directs et indirects à des degrés divers et la plupart des propositions importantes de développement marin et côtier se traduisent par une certaine perte de communautés et/ou d'habitats benthiques importants.

Les activités de développement susceptibles d'avoir un impact sur les communautés et les habitats benthiques comprennent, mais ne sont pas nécessairement limitées aux situations suivantes³:

- Le dragage et l'excavation, tant par ponction directe de l'habitat benthique qu'indirectement par l'augmentation de la turbidité (sédiments en suspension qui réduisent la disponibilité de la lumière pour la photosynthèse) et la sédimentation, ainsi que la mobilisation potentielle de contaminants contenus dans les sédiments.
- La mise en place de roches et d'autres matériaux (y compris des blocs de béton et des palplanches) pour la construction d'infrastructures telles que des ports, des brise-lames, des épis, des ponts et des murs de pierre, qui détruisent l'habitat benthique et peuvent avoir un impact indirect sur les communautés et les habitats benthiques adjacents en augmentant la turbidité et en modifiant les profils énergétiques des vagues et des courants. Les structures sur pilotis (telles que les jetées) sont moins susceptibles de produire de tels effets indirects, mais elles entraînent une perte d'habitat au niveau de l'empreinte des pilotis et de l'ombre.
- La construction d'obstacles au mouvement des marées (p. ex., les digues portuaires et maritimes, les bermes, les ponts-jetées) peut modifier l'hydrodynamique et la circulation de l'eau dans les estuaires et les baies, causant ainsi la mort des communautés benthiques et la perte d'habitats par suite de changements dans les régimes d'inondation et de la salinité.
- Les rejets d'eaux usées (eaux usées domestiques, déchets industriels, eaux de refroidissement et eaux résiduelles

provenant de l'élimination des boues de dragage à terre) sont tous susceptibles d'affecter la qualité de l'eau, des sédiments et du biote à proximité du rejet et d'avoir un impact sur la santé des communautés benthiques ou, dans les cas extrêmes, de provoquer la disparition de ces dernières.

- Les activités des bateaux et des installations et équipements de construction (les déversements sont traités dans la Section 4.2).
- Les travaux de construction à terre. En l'absence de mesures adéquates de maîtrise des sédiments et de l'érosion, de fortes pluies ou le vent peuvent entraîner la mobilisation et le transport de sédiments vers l'océan.

Pour évaluer la perte directe de communautés et d'habitats benthiques, les facteurs importants à prendre en compte sont le taux de couverture (c'est-à-dire la part de la zone touchée qui contient des habitats d'intérêt), les attributs uniques des habitats et des communautés qu'ils abritent (sont-ils rares, en danger ou menacés), le statut de protection et le pouvoir de rétablissement (le cas échéant). La vulnérabilité (ou la sensibilité) à l'effet anticipé et la capacité de récupération sont des considérations importantes en matière d'effets indirects.

4.3.2 Stratégies d'atténuation

Pour atténuer les impacts d'un projet sur les communautés et les habitats benthiques, l'auteur de la proposition peut recourir aux stratégies d'atténuation suivantes:

- Faire preuve de soin pour le choix du site et la conception afin de minimiser les impacts sur les communautés benthiques du site, en identifiant et en évitant les zones abritant des récepteurs sensibles, tels que des communautés écologiquement importantes (p. ex., des coraux). Cela peut nécessiter quelques ajustements de l'emplacement et de l'orientation de certains aspects du projet au stade de la planification. Le projet doit répondre à ses objectifs, tout en minimisant son empreinte vis-à-vis des communautés benthiques.
- Le cas échéant, les projets doivent être programmés de manière à éviter les périodes clés pour les récepteurs sensibles (p. ex., les périodes de reproduction). Par exemple, les activités qui augmentent la turbidité doivent être programmées de manière à éviter les phases importantes de floraison et de croissance des plantes marines.
- Les couloirs et zones de travail, p. ex. sur la plate-forme récifale, doivent être définis et réduits au minimum, et la circulation des véhicules de construction doit être limitée à ces zones (voir Figure 15). Des zones d'ancrage spécifiques (évitant les coraux) doivent être identifiées.

³ L'aquaculture en cage marine peut également avoir un impact direct sur les communautés et les habitats benthiques du fait de ses systèmes d'ancrage ou de l'ombre portée par les cages. Des impacts indirects peuvent être provoqués par le dépôt de déchets organiques et d'autres contaminants entraînant des changements dans la qualité de l'environnement.



Figure 15: Utilisation de couloirs de travail et de zones de confinement à Nukulaelae, Tuvalu

- Ces détails doivent être présentés dans une déclaration de méthodologie propre au site pour les travaux proposés, qui établit clairement la viabilité de l'approche proposée et la manière dont les impacts seront évités ou minimisés (p. ex., l'utilisation d'une plate-forme flottante pour creuser sur la crête du récif plutôt qu'une digue temporaire).
- Élaborer un PSGE qui inclut
 - » Un suivi pour veiller à ce que les impacts sur les communautés benthiques soient limités à ceux jugés acceptables, par exemple un suivi de la qualité de l'eau pour minimiser les impacts sur les communautés benthiques à l'extérieur de l'empreinte des travaux et un repérage pour déterminer si les travaux, les bateaux de travail, etc. évitent les communautés importantes identifiées.
 - » Des contrôles de l'érosion et des sédiments conformes aux normes et aux meilleures pratiques pour la construction terrestre (p. ex., un drainage approprié autour des dépôts et un bassin de confinement pour les hydrocarbures), y compris des plans de gestion appropriés pour tout contaminant spécifique (si présent).
- Lorsque les impacts ne peuvent pas être atténués, des mesures compensatoires peuvent être envisagées, telles que :
 - » Le déplacement de communautés, telles que les coraux ou les herbiers, vers d'autres zones non affectées.
 - » La restauration des habitats à la fin de la phase de construction (si les caractéristiques du site restent adéquates après la construction), p. ex. en replantant des coraux ou des herbiers marins. De telles initiatives doivent être appuyées par une solide expérience et s'inscrire dans la durée, souvent après l'achèvement des travaux du projet.

Conseil — Envisager des approches alternatives

Le dynamitage traditionnel à grande échelle peut endommager gravement les colonies de corail et affecter les populations de poissons et les communautés côtières. L'utilisation d'explosifs est donc largement interdite dans les îles du Pacifique. Cependant, les pinacles coralliens et les rochers situés sur la crête du récif peuvent être difficiles à enlever avec une barge ou une excavatrice en raison du régime des vagues. Une approche alternative est celle de la "déflagration" — une détonation de faible intensité, où la substance active est brûlée et se dilate sans exploser. Une déflagration produit des vibrations, du bruit et un souffle d'air comprimé, mais leur niveau et leur durée sont nettement inférieurs, et la propagation de matériaux résiduels est plus faible que celle produite par un dynamitage traditionnel.

La technique de la déflagration a été utilisée à Port Kembla, en Australie, et au Vanuatu (pour enlever les têtes de corail mortes) et son utilisation est proposée à Tuvalu.

Les questions à prendre en compte pour l'utilisation de la déflagration comprennent les informations géotechniques (résistance de la roche), la bathymétrie, la quantité de matériaux à retirer et les conditions d'accès au site. Les cartouches doivent être introduites par forage dans la couche de corail. Il convient donc de réfléchir à la manière dont le forage sera effectué (p. ex., des plongeurs experts sont-ils disponibles et les conditions de plongée sont-elles sûres ?) et à la nécessité et aux moyens de retirer les fragments de corail.

Pour calculer l'impact d'une telle approche, il faut prendre en compte le pourcentage de couverture corallienne (qui est généralement plus élevé sur la pente et la crête du récif que sur le bord et sa partie plate).

4.4 Faune et avifaune marines

La faune marine est très diversifiée et sa taille varie du zooplancton microscopique à la baleine bleue. La faune marine dont toute la vie se passe dans l'océan comprend les requins, les baleines, les dauphins, les dugongs, les serpents de mer, la plupart des poissons, les crustacés et le plancton. La faune marine qui sort de l'océan ou y entre pour se reproduire ou se reposer comprend les tortues, les phoques et les otaries, les pingouins et les crabes. Les animaux tels que les éponges et les coraux qui sont fixés au fond de la mer font également partie de la faune marine, mais ils sont généralement considérés comme faisant partie des communautés et des habitats benthiques.

L'avifaune marine est constituée d'oiseaux de mer, qui sont traités en parallèle avec la faune marine ci-dessous.

4.4.1 Impacts potentiels

- Les activités de développement susceptibles d'avoir un impact sur la faune et l'avifaune (oiseaux) marines incluent, mais ne sont pas nécessairement limitées aux :
- Activités qui modifient les caractéristiques du milieu marin et côtier, notamment —
 - » Le dragage, l'excavation et la pose de roches, du fait de l'augmentation de la turbidité et de la libération de contaminants (le cas échéant) présents dans les sédiments.
 - » La construction de ports, de brise-lames, de pont-jetées, de murs et d'autres infrastructures marines susceptibles de modifier les courants marins et d'autres processus côtiers.
- Les ports, les havres et les marinas qui affectent la qualité de l'eau dans les masses d'eau confinées et ses échanges avec l'environnement marin et côtier environnant.
- Les écoulements et les rejets des sites de construction (y compris les déversements accidentels), le développement commercial et industriel et les opérations d'aquaculture.
- Activités qui provoquent des nuisances sonores sous-marines, notamment le battage de pieux, le déversement de roches, le dragage, les mouvements de navires et l'exploration sismique. Le bruit sous-marin peut avoir des effets négatifs sur la faune marine en provoquant des blessures physiques ou des effets physiologiques ou un comportement d'évitement (bien que ce dernier soit généralement intermittent, de courte durée et localisé).
- Éclairages des infrastructures. Un éclairage inapproprié, que ce soit sur le littoral ou à bord de bateaux, peut modifier les comportements alimentaires et migratoires des poissons, des oiseaux de mer et des tortues, p. ex. le comportement des tortues pendant la période de nidification.
- Mouvements de bateaux pendant la construction et l'exploitation de ports, havres et jetées, qui risquent de blesser ou de tuer la faune marine, par collision, ou d'entraîner un comportement d'évitement. Les tortues marines et les cétacés (baleines et dauphins) sont particulièrement exposés aux blessures par collision avec des navires.
- Importations de matériel, d'équipements et de matériaux pour la construction, susceptibles d'introduire des

espèces marines envahissantes (telles que l'étoile de mer *Acanthaster planci* et la macroalgue brune *Sargassum* spp.) ou des maladies par manque de mesures de biosécurité (nettoyage et inspection du matériel et des équipements marins) et par échange d'eau de ballast.

- Prélèvements de grands volumes d'eau de mer (p. ex., les prises d'eau de dessalement et de refroidissement) peuvent entraîner ou piéger la faune marine adulte et juvénile ainsi qu'un grand nombre de larves planctoniques et entraîner une mortalité.

Conseil — Autres documents d'orientation

Comme indiqué ci-dessus, le battage de pieux sous-marin peut avoir des incidences négatives sur la vie marine, en particulier sur les cétacés. Les directives Underwater Piling Noise Guidelines sur le bruit du battage de pieux sous-marins préparées par le gouvernement de l'Australie-Méridionale (Department of Planning, Transport and Infrastructure, 2012) sont un document utile pour comprendre les impacts et les mesures d'atténuation potentielles. Elles sont en cours de révision et de mise à jour, les plus récentes devraient être publiées ici <https://www.dit.sa.gov.au/documents/EHTM> .

Au même titre, en ce qui concerne les incidences de la lumière, on peut se référer aux National Light Pollution Guidelines for Wildlife Including Marine Turtles, Seabirds and Migratory Shorebirds préparées par le Commonwealth of Australia (2020).



Les environnements côtiers du Pacifique abritent une faune et une flore côtières variées qui jouent un rôle écologique important dans le fonctionnement des habitats côtiers et océaniques et sont également reconnus comme un élément fondamental de la culture et du patrimoine des populations des îles du Pacifique. Photo: Stuart Chape.

4.4.2 Stratégies d'atténuation

Pour atténuer les impacts d'un projet sur la faune marine, le promoteur peut recourir aux stratégies d'atténuation suivantes:

- Faire preuve de soin pour le choix du site et la conception. Les impacts peuvent être minimisés en identifiant et en évitant les zones qui abritent des récepteurs sensibles, comme les zones d'alimentation et de nidification de la faune marine.
- Organiser le projet par phases afin d'éviter les périodes critiques pour les récepteurs sensibles. Par exemple, les activités qui restreignent le passage des poissons doivent être évitées pendant les saisons de migration et de frai.
- Créer des zones marines à vitesse réduite autour des sites de construction afin de réduire le risque de collision avec les bateaux et de limiter les nuisances sonores.
- Élaborer un PSGE qui inclut
 - » L'entretien des équipements afin de garantir leur bon fonctionnement et l'utilisation de dispositifs de contrôle du bruit appropriés, le cas échéant et dans la mesure du possible (p. ex., des silencieux, des carénages d'hélices ainsi que l'équilibrage et l'alignement des hélices et arbres d'hélice).
 - » Une surveillance pour s'assurer que les impacts sur la faune marine sont limités à ceux jugés acceptables (voir la Section 4.3.2), que les équipements qui font du bruit sont coupés lorsqu'ils ne sont pas utilisés, et que des mesures appropriées de contrôle des espèces nuisibles et indésirables sont en place.
- » Des mesures de soutien à la faune ou à l'avifaune marine piégées ou blessées par les travaux.
- » Des mesures de biosécurité rigoureuses (telles que des certificats phytosanitaires délivrés dans le pays d'origine avant l'expédition des équipements et des agrégats) et des contrôles de conformité pour garantir que les travaux n'introduisent pas d'espèces nuisibles, tant marines que terrestres. Il convient également d'imposer des restrictions sur le déversement des eaux de ballast à moins de 5 km de la côte (avec confirmation par les journaux de bord).
- » La formation des capitaines de barges de construction et de bateaux de travail aux meilleures méthodes pour éviter les collisions de bateaux, aux mesures à prendre en cas d'interactions de bateaux avec la faune marine et au signalement de collisions de bateaux ou d'interactions avec la faune.
- » La minimisation et le masquage de l'éclairage, et l'utilisation d'un éclairage directionnel (tout en respectant les exigences de santé et de sécurité).
- Lorsque les impacts ne peuvent être atténués, on peut envisager des mesures compensatoires, telles
 - » Le déplacement de communautés ou d'individus, vers d'autres zones non affectées.
 - » La restauration des habitats une fois la phase de construction terminée (si les conditions sur le site sont encore adaptées), p. ex. en replantant des mangroves et des herbiers.

Exemple — Identification et protection des espèces sensibles

L'une des conditions d'autorisation du projet Work Boat Harbour à Niutao, Tuvalu, est que tous les crabes de cocotier, *Birgus latro* (une espèce et une source alimentaire importantes au niveau local) vivant dans les parties végétalisées de la plage soient déplacés (en collaboration avec le responsable local de la conservation) avant le défrichage de la végétation, et que des informations sur la taille, le sexe, le nombre et l'emplacement soient communiquées au ministère de l'Environnement. Le processus requiert une enquête immédiate avant travaux visant à identifier les habitats des crabes de cocotier (et les sites actifs de nidification des oiseaux marins).

Pour les sites de nidification actifs d'oiseaux marins, une zone tampon doit être établie entre les travaux de construction et le nid afin de minimiser le bruit et les perturbations, et elle doit être maintenue jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'activité dans le nid. La zone tampon doit être aussi grande que possible et mesurer au moins 10 mètres. L'entrepreneur ne doit en aucun cas détruire des nids, des œufs ou des sites de nidification, y compris les arbres.

4.5 Changements de la qualité de l'eau et des sédiments terrestres

Bien qu'ils ne soient pas au cœur du sujet de ce guide, les changements de la qualité de l'eau et des sédiments terrestres peuvent être causés par des projets d'ingénierie côtière et affecter l'environnement côtier.

4.5.1 Impacts potentiels

Les activités de développement associées aux projets d'ingénierie côtière susceptibles d'avoir un impact sur la qualité de l'environnement terrestre comprennent, sans pour autant y être limitées, les éléments suivants:

- le défrichage des vestiges de végétation indigène profondément enracinés dans les zones sujettes à la salinité et à l'érosion (voir la Section 4.1);

- l'évacuation des stériles et des résidus (résultant du dragage);
- la perturbation des sols sulfatés acides et les pratiques d'utilisation des terres susceptibles de provoquer une contamination du sol ; et,
- la production de déchets de construction.

La gestion des déchets de construction générés par les projets maritimes peut avoir un impact environnemental important sur les petites communautés insulaires isolées. Celles-ci ont généralement une capacité ou une infrastructure très limitée pour gérer efficacement les déchets solides. La gestion des déchets en fosses est susceptible de poser des problèmes liés à la pénétration de lixiviats dans les eaux souterraines, qui font souvent déjà l'objet de dégradation.

Les hydrocarbures (carburants, lubrifiants) ainsi que les peintures et les solvants marins stockés, distribués et utilisés par les véhicules, les installations et les équipements pendant les travaux de construction présentent un danger potentiel pour l'environnement marin, ainsi que pour la lentille d'eau douce souterraine de l'île en cas de fuite ou de déversement. En raison des difficultés logistiques et de la longueur de la chaîne d'approvisionnement, il est souvent nécessaire de stocker de grandes quantités d'hydrocarbures sur les îles isolées pendant toute la durée des projets de développement côtier. Il convient donc de faire preuve d'une extrême prudence pour éviter tout déversement accidentel et en garantir l'entreposage adéquat.

En raison du manque d'espace et de ressources, les matériaux de dragage doivent souvent être stockés sur l'île pour les projets de construction de ports et/ou de digues, avant d'être broyés et utilisés dans la structure. Si ces stocks ne sont pas gérés de manière appropriée, ils peuvent avoir un impact sur les sols, la végétation et la qualité de l'eau.

4.5.2 Atténuation

Pour atténuer les impacts d'un projet d'ingénierie côtière sur la qualité de l'environnement terrestre (et par conséquent marin), l'auteur d'une proposition peut employer les stratégies d'atténuation suivantes:

- Faire preuve de soin pour le choix du site et la conception, p. ex. en évitant les zones qui contiennent des contaminants potentiels ou des récepteurs sensibles. En outre, le projet doit être réalisé par étapes pour éviter que de grandes zones d'excavation soient exposées simultanément, afin de minimiser le risque d'érosion.
- Imposer le stockage de tous les hydrocarbures soit sur le navire d'approvisionnement, soit sur une barge, soit dans une structure terrestre dédiée. L'emplacement proposé pour le hangar de chantier doit être choisi en concertation avec les anciens de l'île pour s'assurer qu'il n'y ait pas d'impact sur les maisons ou les réserves d'eau.
- Imposer l'élimination de tous les déchets inorganiques et solides générés par la construction du milieu insulaire (y

compris les déchets d'hydrocarbures, d'acier, les tuyaux de coffrage, les pneus, etc.) Quelques exceptions limitées peuvent être prévues, par exemple, lorsque le béton ou les granulats excédentaires peuvent être utilisés pour la construction d'installations communautaires. De telles exceptions doivent faire l'objet d'un accord préalable avec les anciens de l'île.

- Convenir d'un accord préalable avec les anciens de l'île sur l'emplacement des stocks de matériaux et la garantie qu'ils sont stockés dans des zones protégées ou de manière contrôlée et bien gérée.
- Installer des toilettes sur le site (y compris des sanitaires séparés et sécurisés pour les femmes) avec un réservoir autonome approprié pour les eaux usées.
- Composter tous les déchets verts et organiques générés par l'entrepreneur pour contribuer à l'amélioration des sols des cultures vivrières communautaires ou pour l'alimentation des porcs.
- Élaborer un PSGE axé sur les principales menaces que le projet fait peser sur la qualité de l'environnement terrestre et déclinant les mécanismes par lesquels ces menaces pourraient compromettre les objectifs de protection de l'environnement. Plus particulièrement, le PSGE devrait inclure les éléments suivants:
 - » Une initiation d'orientation complète du site pour tout le personnel impliqué dans le projet, prêtant p. ex. une attention particulière, à la sensibilité de l'environnement des atolls ou des récifs et à la gestion des déchets et des déversements.
 - » La formation et l'initiation de l'ensemble du personnel chargé de la manipulation des marchandises dangereuses à la manipulation, aux procédures d'urgence et aux exigences de stockage des différents types de substances.
 - » Des mesures pour garantir que les contaminants rejetés par le chantier ou d'autres activités de construction ne pénètrent pas dans les masses d'eau, notamment:
 - si le carburant est stocké à terre, il doit être stocké dans des zones réservées à cet effet, dans des réservoirs scellés placés à l'intérieur d'un bassin en béton d'une capacité égale à 110 % de celle des fûts de stockage
 - les zones de stockage doivent être situées à au moins 50 m du milieu marin et être entièrement sécurisées et verrouillées lorsqu'elles ne sont pas utilisées.
 - les petites quantités de substances dangereuses doivent être placées dans une armoire de stockage métallique située dans le hangar de stockage

- les réserves de peinture marine doivent à tout moment être limitées à un maximum de deux litres contenus dans un bac de récupération de plus grand volume
 - des fosses étanches permettant de séparer l'huile de l'eau doivent être installées à proximité de tout atelier ou hangar d'entretien afin d'éviter le passage d'hydrocarbures dans la nappe phréatique
 - les véhicules et les machines doivent être ravitaillés en carburant par des personnes autorisées et formées, uniquement dans des zones désignées et jamais au-dessus de l'eau ; des bacs de récupération doivent être utilisés durant le ravitaillement en carburant ou l'entretien.
- » Veiller à la disponibilité de kits de déversement dans toutes les zones de travaux terrestres et marines.
 - » Mettre en place un protocole de gestion de toute contamination imprévue découverte pendant la construction.
 - » Mettre en place un plan de gestion des déchets et des déblais ainsi qu'un plan d'intervention en cas de déversement (procédures de nettoyage et de déclaration des déversements accidentels).

4.6 Flore terrestre

Différents ensembles de flore (végétation) se développent dans le paysage en fonction des conditions environnementales. Un recul de l'implantation et de l'état de la végétation peut précéder la disparition des espèces qui la composent et être un indicateur de la (mauvaise) santé d'autres éléments de l'environnement. Les habitats terrestres peuvent par ailleurs être importants pour certaines espèces côtières (comme les crabes terrestres, les insectes, les oiseaux et les reptiles). À ce titre, bien qu'ils ne soient pas au cœur de ce guide, les impacts causés par les projets d'ingénierie côtière sur la végétation terrestre sont brièvement abordés ci-dessous.

4.6.1 Impacts potentiels

Le degré de perturbation et la biologie de la flore concernée déterminent la gravité des impacts directs qu'elle subit. Les plus graves consistent en une altération permanente du substrat et de l'habitat (p.ex. construction d'une route, d'un bâtiment pour passagers ou suppression du relief sur lequel une espèce est présente), alors que certaines espèces de flore peuvent facilement se rétablir après un défrichage temporaire. De nombreux projets d'ingénierie côtière impliquent l'élimination de la végétation pour installer le camp de chantier, les zones de dépôt et de stockage, ce qui entraîne la perte de la couverture végétale protectrice, de l'habitat et de l'ombre.

Les impacts indirects sur la flore incluent, mais ne sont pas nécessairement limités à :

- la fragmentation ou l'isolement des populations/ occurrences ;
- les effets sur l'habitat qui lui sert de support
- les effets sur d'autres espèces remplissant des fonctions écologiques importantes, p. ex. les pollinisateurs, les vecteurs de dispersion des graines, les champignons symbiotiques essentiels ;
- l'introduction ou la propagation de mauvaises herbes et/ ou de maladies, ainsi que des impacts temporaires tels que les incendies ;
- l'altération de l'hydrologie, y compris l'augmentation ou la diminution du niveau des eaux souterraines et la modification de la circulation des eaux de surface.

4.6.2 Stratégies d'atténuation

Pour atténuer les impacts d'un projet sur la flore terrestre, l'auteur de la proposition peut recourir aux stratégies d'atténuation suivantes :

- Faire preuve de soin pour le choix du site et la conception, en évitant les zones qui contiennent des récepteurs sensibles. Des terrains déjà défrichés par le passé sont à privilégier pour les infrastructures de chantier, s'ils s'y prêtent. Les bâtiments et/ou abris ne doivent pas être situés à moins de 20 m du littoral.
- Dans la mesure du possible, les grands arbres isolés doivent être préservés pour apporter de l'ombre et un certain agrément. Toutefois, les arbres individuels ne doivent pas être conservés s'ils sont exposés aux vents, ce qui compromet leur stabilité, ou si leurs racines sont endommagées durant la préparation du site, ou encore s'ils sont atteints de maladies. Les arbres à conserver doivent être marqués clairement.
- Utiliser un PSGE qui inclut un suivi pour vérifier que les seuls impacts sont ceux qui ont été identifiés au cours de la phase de conception, p. ex. des plans de protection des arbres pour garantir que les arbres/la végétation conservés ne sont pas affectés par les activités de construction proches, p. ex. de dépérissement racinaire et de compactage de la zone d'égouttement.
- Lorsque les impacts ne peuvent être atténués, on peut envisager des mesures compensatoires, telles que le déplacement des communautés (plantes menacées) vers d'autres zones non affectées et la remise en état des habitats une fois la phase de construction terminée (si l'état du site s'y prête après la construction).

4.7 Effets sur la qualité de l'air

La qualité de l'air comprend les caractéristiques chimiques, physiques, biologiques et esthétiques de l'air. Le maintien d'une bonne qualité de l'air et la réduction des émissions protègent la santé et le confort des populations, ainsi que l'environnement au sens large.

4.7.1 Impacts potentiels

Les projets d'ingénierie côtière n'ont qu'une faible capacité (contrairement aux projets énergétiques et industriels) à avoir un effet négatif sur la qualité de l'air. Les effets sont en général limités aux émissions de poussières et de gaz d'échappement pendant la phase de construction. Elles proviennent des engins de chantier, de l'excavation et de l'élimination des matériaux, du battage de pieux, des véhicules et des groupes électrogènes mobiles, ainsi que du concassage des matériaux de dragage pour les usines d'agrégats et de béton.

4.7.2 Stratégies d'atténuation

Pour atténuer les impacts d'un projet sur la qualité de l'air, l'auteur de la proposition peut recourir aux stratégies d'atténuation suivantes:

- Faire preuve de soin pour le choix du site et la conception afin d'éviter la proximité de certaines activités (p. ex., le concassage et le chargement) avec les zones abritant des récepteurs sensibles, tels que des habitats importants ou des zones habitées. Dans le cas de ports, des initiatives portuaires vertes visant à réduire les émissions peuvent être prévues lors de la conception.
- Un PSGE qui inclut des dispositions recommandant:
 - » D'utiliser des véhicules et des équipements à moteur diesel parfaitement entretenus et certifiés conformes à la législation locale sur la qualité de l'air avant leur acheminement vers le site du projet.
- » De ne pas faire tourner les véhicules au ralenti lorsqu'ils ne sont pas utilisés et de ne pas faire fonctionner les équipements inutilement.
- » De contrôler les poussières en:
 - aspergeant les routes de transport et les zones d'excavation, en utilisant exclusivement de l'eau de pluie ou de mer
 - imposant une limite de vitesse de 25 km/h sur les routes de transport asphaltées et de 15 km/h sur les routes non asphaltées
 - limitant ou arrêtant les travaux d'excavation et autres activités produisant de la poussière pendant les périodes de forts vents de terre, si les travaux sont effectués à proximité de bâtiments et de maisons du village
 - couvrant et en regroupant les matériaux stockés dans la mesure du possible (p. ex., en utilisant du paillis)
 - veillant à ce que le ciment en vrac et les autres matériaux en poudre fine soient transportés dans des camions-citernes fermés et stockés dans des silos dotés de systèmes de contrôle des émissions appropriés afin d'éviter toute fuite de produit et tout débordement à la livraison
 - envisageant l'installation d'écrans autour des zones d'activités poussiéreuses.
- » D'enregistrer et d'apporter une solution à toutes les plaintes et incidents exceptionnels relatifs à la poussière et à la qualité de l'air.
- » D'effectuer des inspections quotidiennes des récepteurs avoisinants pour vérifier la présence de poussières lorsque des activités susceptibles de produire des poussières sont en cours, et le cas échéant procéder à leur nettoyage.

En point de mire — Le port vert d'Apia

La " vision " du Port Vert d'Apia à Samoa comprend deux volets :

- optimiser l'efficacité énergétique, adopter des pratiques respectueuses de l'environnement et se développer de manière durable ; et,
- être efficace, sûr et résilient sur le plan opérationnel face au changement climatique et aux défis commerciaux futurs.

Ses priorités sont les suivantes :

- mesurer et réduire la consommation annuelle d'énergie électrique et de diesel ; et,
- mesurer et améliorer la gestion des déchets et des eaux usées (des navires et du chantier) ainsi que la réutilisation/le recyclage et l'utilisation de l'eau.

4.8 Effets de la pollution sonore

La pollution sonore désigne un son indésirable ou excessif qui peut entraîner des répercussions sur la santé humaine, la faune et la flore sauvages et sur la qualité de l'environnement.

4.8.1 Impacts potentiels

Les normes britanniques fixent les seuils de bruit "raisonnables" de jour, de nuit et en soirée/le week-end à respectivement 65 dB, 45 dB et 55 dB. Les travaux de construction de projets d'ingénierie côtière produisent de la pollution sonore, p. ex. par la manipulation de roches pour les digues, le battage de pieux pour les jetées, le dragage et le bris hydraulique de roches (environ 78 dB à 10 m), le concassage (environ 82 dB à 10 m), le mélange de béton, le pompage d'eau et du carburant, la production d'électricité de groupes électrogènes (environ 61 dB à 10 m) et l'utilisation de véhicules de chantier. L'exploitation de certaines installations, comme des ports, peut également émettre un bruit opérationnel, en particulier dans les environnements habituellement calmes (peu bruyants) du Pacifique. Cependant, pour les projets d'ingénierie côtière, les effets sonores sont principalement associés à la phase de construction.

Il a été démontré que l'exposition à un bruit excessif ou prolongé pouvait causer tout un éventail de problèmes de santé humaine, allant du stress et de la fatigue liés au manque de sommeil, aux problèmes de concentration, aux pertes de productivité et aux difficultés de communication, jusqu'à des problèmes plus graves tels que les maladies cardiovasculaires, les troubles cognitifs, les acouphènes et la perte d'audition.

La pollution sonore a également un effet négatif sur la faune, car elle réduit la qualité de l'habitat, augmente les niveaux de stress et masque d'autres sons. Une exposition constante au bruit est particulièrement perturbatrice pour les espèces qui utilisent le son pour communiquer ou chasser. Par exemple, les espèces d'oiseaux qui dépendent d'une communication vocale, les chauves-souris et les hiboux, ainsi que les proies qui dépendent du bruit pour détecter les prédateurs, peuvent présenter une diminution de leurs activités de recherche de nourriture, ce qui réduit leur croissance et leur capacité de survie. On a observé que les espèces d'oiseaux et les animaux nocturnes évitent les zones de pollution sonore. La réduction des populations d'oiseaux et des activités de recherche de nourriture peut, à son tour, avoir un impact négatif sur la dispersion des graines, ce qui affecte les fonctions et la diversité des écosystèmes. La pollution sonore sous-marine peut également avoir un impact sur les espèces marines, comme le montre la Section 4.4.

4.8.2 Stratégies d'atténuation

Pour atténuer les impacts sonores d'un projet, l'auteur de la proposition peut recourir aux stratégies d'atténuation suivantes:

- Faire preuve de soin pour le choix du site et la conception afin de minimiser les impacts sonores (comme pour la qualité de l'air).

- Filtrer les activités bruyantes lorsqu'il est probable que l'impact sonore sera important et que cette solution est envisageable (p. ex., il peut être possible de dresser des écrans devant un broyeur ou une centrale à béton, mais, en général, il n'est pas possible de dresser des écrans pour protéger des activités d'excavation).
- Planifier les travaux de manière à éviter les périodes sensibles, telles que la nuit⁴, les dimanches, les événements culturels et les migrations de la faune.
- Un PSGE qui inclut des dispositions recommandant —
 - » La gestion du bruit en veillant à ce que les activités produisant beaucoup de bruit soient menées de jour et qu'elles ne soient pas entreprises pendant les périodes connues de forte migration des espèces sensibles fréquentant le site.
 - » L'établissement de zones tampons autour des habitats sensibles et des autres récepteurs.
 - » La formation adéquate du personnel à la prévention des émissions sonores inutiles (faire tourner inutilement les moteurs, éviter les marches arrière, respecter les limitations de vitesse, arrêter les équipements entre deux utilisations, signaler et réparer les équipements défectueux).
 - » L'utilisation d'équipements de construction modernes et silencieux, conformément aux directives, et les entretiens corrects/des révisions régulières. Consulter les Underwater Piling Noise Guidelines (Department of Planning, Transport and Infrastructure, 2012) (Directives sur le bruit des battages sous-marins) pour des recommandations détaillées sur cette question.
 - » La collaboration avec les dirigeants de l'île pour minimiser les perturbations des services religieux, des écoles, des cliniques et des autres récepteurs sensibles.
 - » La mise en place d'une surveillance du bruit pour s'assurer que les normes de bruit applicables sont respectées. Cette surveillance peut être informelle et s'effectuer par le biais d'un mécanisme de règlement des griefs (MRG).

4.9 Autres effets sur la société ou la communauté

Les petites nations insulaires tropicales du Pacifique et d'autres régions du monde sont confrontées à des changements sociaux et écologiques croissants résultant du développement, de la croissance démographique et des changements liés au climat. Ces changements affectent les moyens de subsistance et la survie des communautés côtières. Bien que la plupart des

⁴ Ceci sera généralement possible pour les travaux terrestres, mais il se peut que le travail de nuit ne puisse être évité (sans prolonger de manière significative la durée de la phase de construction) pour les travaux qui sont soumis à la contrainte des marées

projets d'ingénierie côtière soient conçus pour améliorer les conditions sur les îles (à savoir, créer des infrastructures de transport essentielles et des défenses côtières), ils sont aussi susceptibles de causer des dommages.

4.9.1 Impacts potentiels

Les activités liées aux projets d'ingénierie côtière susceptibles d'affecter les communautés incluent, mais ne sont pas limitées aux:

- Activités qui perturbent le sol de telle sorte qu'elles peuvent avoir un impact sur les sites d'importance culturelle et patrimoniale.
- Activités qui peuvent avoir un impact sur l'agrément en
 - » Émettant du bruit ou des vibrations à proximité de lieux sensibles (voir la Section 4.8).
 - » Émettant de la poussière (voir la Section 4.7).
 - » Augmentant la circulation et les nuisances.
- Activités pouvant avoir un impact sur les caractéristiques esthétiques, telles que :
 - » Les carrières ou les mines de grande envergure.
 - » Les aménagements touristiques ou autres aménagements majeurs dans les zones naturelles ou à proximité de celles-ci.
- Projets de construction impliquant un afflux de travailleurs étrangers et non autochtones dans des communautés isolées, ce qui présente des risques associés à un manque de sensibilité culturelle, à la protection des enfants et aux maladies transmissibles, notamment les infections sexuellement transmissibles (IST) et la COVID-19. Les maladies transmissibles courantes dans les îles du Pacifique comprennent la chlamydie, la syphilis et l'hépatite B. Le VIH/SIDA est également répandu.
- Activités ayant des incidences sur l'hygiène et l'assainissement du fait de l'utilisation du système d'approvisionnement en eau de l'île, pouvant entraîner des pénuries d'eau, et de l'absence de procédures adéquates de traitement de l'eau et des eaux usées utilisées par les travailleurs et/ou pour les activités de construction (voir les Sections 5.2 et 5.5). L'eau potable et l'eau douce sont une denrée rare dans de nombreuses îles périphériques, où l'augmentation de la salinité des eaux souterraines est établie.
- Activités qui présentent un risque pour la santé et la sécurité. La construction sur des îles isolées présente des risques importants pour les ouvriers du bâtiment et pour la communauté si elle n'est pas gérée de manière appropriée. Des blessures relativement mineures peuvent entraîner des conséquences mortelles du fait de la difficulté d'accès à des soins médicaux appropriés et rapides.

- Activités de dragage pouvant causer la ciguatera, une maladie d'origine alimentaire provoquée par la consommation de certains poissons de récif dont la chair est contaminée par une toxine produite par des dinoflagellés, tels que *Gambierdiscus toxicus*. Ces dinoflagellés adhèrent au corail, aux algues et aux algues marines, et sont consommés par des poissons herbivores qui sont à leur tour mangés par des poissons carnivores plus gros. L'aggravation des effets des épidémies de Ciguatera a été associée au dynamitage des récifs à Tuvalu (Niutao en 1989 et Nui en 1988).

4.9.2 Stratégies d'atténuation

Pour atténuer les impacts d'un projet sur la société, l'auteur de la proposition devrait recourir aux stratégies d'atténuation suivantes:

- Faire preuve de soin pour le choix du site et la conception afin de minimiser les effets négatifs et maximiser les avantages pour la communauté. Les anciens du village devraient approuver le choix des sites pour les travaux et les installations de construction afin de s'assurer qu'ils ne soient pas situés sur ou à proximité de sites historiques ou de zones d'importance culturelle et qu'ils ne causent pas de dommages ou de destruction à la végétation indigène présentant une grande valeur écologique ou sociale.
- Planifier les travaux de manière à éviter les périodes sensibles de l'année, telles que les événements culturels.
- Élaborer un protocole relatif aux découvertes fortuites (ou inattendues) afin de permettre, par exemple, d'identifier les tombes, les objets ou artefacts culturels et patrimoniaux (ou les UXO) pendant les travaux. Dans le cas d'activités menées dans des zones où des ressources culturelles pourraient être présentes, il convient de définir les procédures permettant d'identifier et d'éviter les impacts sur les biens culturels, et en particulier
 - » La consultation des anciens du village et de la communauté en vue d'identifier les sites connus et potentiels liés aux activités du projet.
 - » L'arrêt des travaux en cas de découverte d'un site d'importance culturelle possible, jusqu'à ce que l'importance de la "découverte" ait été déterminée par les autorités compétentes et les habitants locaux, et jusqu'à ce qu'un traitement approprié du site ait été déterminé et réalisé.
- Mettre en place des zones tampons ou d'autres dispositions de gestion pour éviter d'endommager les ressources culturelles, telles que les forêts et les cimetières sacrés. Les communautés locales/les gardiens auxquels appartiennent ces zones devront identifier leur présence (et devront être consultés à cette fin pendant le processus d'ÉIE), définir les procédures d'accès et ne pas être exclues de l'accès à ces zones.

- Mettre éventuellement en place une installation de dessalement pour assurer l'autosuffisance de l'entrepreneur pour la collecte, l'approvisionnement et le stockage de toute l'eau douce et potable nécessaire au chantier et pour les travaux.
- Élaborer et convenir avec les anciens de l'île d'un ensemble de protocoles (un "code de bonne conduite") afin de définir les paramètres sociaux et culturels du travail sur l'île. Ces protocoles doivent faire partie intégrante des obligations contractuelles de l'entrepreneur. Les mesures visant à atténuer toute difficulté doivent alors être abordées au cours de discussions avec les anciens de l'île et par le biais d'une consultation publique avant toute mobilisation.
- Avant le démarrage de toute activité, former et initier tous les employés, locaux et non locaux, du projet, aux principes de base, y compris la santé et la sécurité, pour les sensibiliser aux questions de genre et de culture, à la prévention des abus, de l'exploitation et du harcèlement sexuels, à la protection des enfants, aux normes fondamentales du travail et au code de bonne conduite convenu. L'éducation et la formation en matière de sensibilisation et de prévention des IST, du VIH/SIDA et de COVID-19 sont un facteur important d'atténuation des risques sanitaires, tant pour les membres de la communauté que pour les travailleurs du projet.
- Sensibiliser également le personnel de construction à la position et à la signification des zones d'importance culturelle, pendant la présentation du chantier, et indiquer clairement que ces zones doivent toujours être évitées.
- Recruter un agent de liaison avec la communauté locale (CLO) à charge de l'entrepreneur pour favoriser la communication productive entre la communauté et l'entrepreneur.
- Entreprendre des efforts pour embaucher des membres de la population locale, y compris des femmes et des personnes défavorisées, pour les activités et travaux qui requièrent du personnel non qualifié et semi-qualifié ; les exigences en matière de salaire minimum doivent au moins être respectées.
- Pour la Ciguatera:
 - » Évaluer les risques pour établir s'il est nécessaire de faire des tests de dépistage des dinoflagellés dans les tissus des poissons.
 - » Enlever rapidement les matériaux extraits de la surface du récif pour réduire la probabilité d'une prolifération d'algues.
 - » Mettre en place un registre pour consigner tout cas de Ciguatera porté à l'attention du personnel médical pendant une période allant de six mois avant, à six mois après et pendant la construction.
 - » Signaler tout cas aux autorités compétentes afin que des mesures de protection puissent être mises en place (par exemple, diffusion d'un avis déconseillant la consommation de poissons de récif herbivores jusqu'à ce que des tests supplémentaires aient été effectués et/ou qu'un délai suffisant se soit écoulé).
- Élaborer un PSGE qui inclut:
 - » Des protocoles communautaires pertinents et un Plan de liaison communautaire. Ce dernier doit inclure des réunions régulières avec les anciens de l'île et la distribution d'informations (y compris des avis) sur l'étendue et le calendrier de la construction, ainsi que sur les activités susceptibles de causer des perturbations.
 - » Le "code de bonne conduite" à définir avec les dirigeants locaux et à inclure dans les contrats de travail. L'entrepreneur doit veiller à ce que les agissements des travailleurs en dehors du chantier soient contrôlés et que les règles communautaires soient respectées. Cela doit probablement couvrir le comportement approprié en présence d'hommes, de femmes et d'enfants locaux, des restrictions sur la consommation d'alcool, des restrictions sur la pêche, la mise en œuvre de programmes de sensibilisation, la mise en œuvre du MRG et le traitement des plaintes, la démarche d'embauche de la main-d'œuvre locale et la mise en œuvre d'un Plan de santé et de sécurité communautaire (PSS).
 - » La sécurité à assurer sur le chantier, afin d'interdire l'accès aux personnes non autorisées (en particulier les enfants).
 - » Un MGR actif, soutenu par le CLO. La communauté doit être informée de l'existence du GRM, ainsi que de celle du CLO, et de la manière d'y avoir accès.
 - » Un plan de santé et de sécurité (PSS) (adapté à la nature et à la portée des travaux) incluant les éléments suivants:
 - Des contrôles stricts de l'accès au chantier, assurés par des agents de sécurité qualifiés, empêchant les enfants et la population locale d'avoir accès au chantier et aux machines dangereuses.
 - Des panneaux d'information et d'avertissement à fixer sur les clôtures, les portes et les tableaux d'affichage, et à décliner dans la langue des habitants de l'île et de la nationalité principale des travailleurs, et à répéter en anglais. Le chantier doit être clôturé.
 - La situation géographique et les délais d'intervention des services hospitaliers d'urgence (le meilleur moyen de garantir des soins est d'intégrer un médecin qualifié dans l'équipe de construction).

- Un plan d'évacuation médicale d'urgence dans le cadre d'un plan d'intervention d'urgence (ERP), avec indication des chaînes de responsabilité pour les actions à mener.
- Des équipements de protection individuelle (EPI) pertinents et adaptés.
- Des procédures de gestion de l'utilisation des routes partagées (y compris le maintien de l'accès à la côte, le nombre de véhicules et les limitations de vitesse, qui peuvent également contribuer à atténuer les niveaux de bruit et de poussière ainsi que les incidences sur la circulation).

» Les informations fournies ci-dessus ne sont pas exhaustives et ne couvrent pas tous les impacts potentiels des projets d'ingénierie côtière dans le Pacifique. Elles sont cependant indicatives des types de répercussions et d'impacts qui peuvent survenir, et des mesures et stratégies d'atténuation qui peuvent être adoptées.

Les informations fournies ci-dessus ne sont pas exhaustives et ne couvrent pas tous les impacts potentiels des projets d'ingénierie côtière dans le Pacifique. Elles sont cependant indicatives des types de répercussions et d'impacts qui peuvent survenir, et des mesures et stratégies d'atténuation qui peuvent être adoptées.



Un récif corallien à Nioué. Photo: SPTO & Jonathan Irish

5 Des ÉIE efficaces de projets d'ingénierie côtière

Cette section présente des recommandations clés pour veiller à l'efficacité des ÉIE de projets d'ingénierie côtière. Ces recommandations sont destinées à orienter les agents du gouvernement, les auteurs de projets et d'autres parties prenantes clés quant aux bonnes pratiques pour l'élaboration d'ÉIE qui servent de base à des décisions de planification avisées. Elles ne reprennent pas les informations détaillées qui figurent dans le document SPREP (2016), qui fournit une vue d'ensemble détaillée des phases du processus d'ÉIE (conformément à la Figure 1), mais elles soulignent cependant les aspects qui revêtent une importance particulière dans le contexte des projets de développement côtier. Pour des informations sur le processus d'ÉIE en général, veuillez consulter le document Renforcement des Études d'Impact Environnemental: Directives pour les États et Territoires insulaires océaniques (SPREP, 2016).

5.1 Mobilisation des parties prenantes

Comme le souligne le document du PROE (2016), une consultation de bonne qualité des parties prenantes et du public est essentielle pour assurer le succès du processus d'ÉIE et elle nécessite une approche réfléchie et continue. Elle doit être pleinement intégrée à l'ensemble du processus d'ÉIE afin d'identifier les sites significatifs, de déterminer les risques et les dangers, et de définir des solutions appropriées. L'approche adoptée pour impliquer les parties prenantes doit aussi respecter les normes culturelles et la hiérarchie du lieu où est mené le projet. Dans les îles du Pacifique, les contacts avec les propriétaires fonciers et les chefs coutumiers suivent des protocoles stricts et, dans certains endroits, la décision du conseil municipal prime sur la loi nationale.

Le Pacifique se distingue par l'importance de la propriété coutumière et des liens directs entre les modes de vie des communautés, les moyens de subsistance, l'état des ressources naturelles et le développement durable. Dans un tel contexte, un processus d'ÉIE efficace se doit d'être participatif et d'impliquer la communauté locale et les propriétaires coutumiers des terres et des ressources susceptibles d'être concernés par un projet, ainsi que les autres parties prenantes concernées, telles que les autorités gouvernementales provinciales ou locales, les entreprises, les ONG et OSC pertinentes (telles que la Croix-Rouge et les groupes environnementaux), et les groupes de femmes, d'hommes, de jeunes et les groupes religieux.

La mobilisation des parties prenantes devrait refléter le niveau de risque d'un projet et ses impacts anticipés, et elle devrait être organisée de manière que les communautés aient la possibilité de s'informer et de participer aux processus décisionnels et aux activités qui les concernent. Cette démarche devrait faciliter l'acceptation d'un projet de développement par la collectivité. Pour être efficace, l'implication des parties prenantes devrait satisfaire quatre objectifs:

- familiariser les parties prenantes au processus de planification et d'octroi de permis du projet
- recevoir des contributions quant aux impacts possibles réels ou perçus du projet
- recevoir un retour sur la conception du projet et les propositions de mesures pour atténuer les impacts
- établir et entretenir des relations constructives et de confiance entre toutes les parties.

En général, l'implication de la communauté locale, des propriétaires fonciers/des ressources et d'autres parties prenantes est une exigence de la législation sur les ÉIE. Cette exigence repose souvent sur des directives nationales qui décrivent les méthodes et échéances appropriées pour l'implication et la consultation, et qui formulent des recommandations pour garantir une participation et une représentation adéquates des communautés concernées. Les techniques de mobilisation des parties prenantes sont couvertes dans le document du PROE (2020) et dans les orientations produites par les organisations donatrices telles que la Banque mondiale.

5.2 Étude de champ et mandat

L'étude de champ est le processus qui consiste à identifier les questions à traiter dans une ÉIE et le degré de détail nécessaire pour l'examen d'une question donnée. L'étude de champ est une étape précoce et fondamentale du processus d'ÉIE qui permet de concentrer les ressources disponibles sur les questions clés et d'économiser du temps et de l'argent. Les questions clés qui doivent être prises en compte dans le cadre des études côtières incluent:

- L'étendue prévue de la zone d'impact, p. ex., en ce qui concerne l'écologie marine (habitats et espèces). Elle dépend fortement de l'ampleur des modifications apportées aux processus côtiers et à la qualité de l'eau.
- L'identification des impacts potentiellement significatifs qui nécessitent une évaluation détaillée et celle des impacts peu significatifs qui n'en nécessitent pas (c'est-à-dire les sujets qui peuvent être "écartés").
- La pertinence des données de base existantes et la nécessité de mener des études supplémentaires, si elles sont jugées nécessaires.
- L'approche à adopter pour les études de modélisation des processus côtiers, si elles s'avèrent nécessaires.
- Les méthodes à adopter pour évaluer l'ampleur et l'importance des effets/impacts (en incluant les effets potentiellement cumulatifs et résiduels).

Cette étape doit se concentrer sur le « ciblage » des problèmes qui sont susceptibles d'être importants du fait de la nature et de

l'étendue du développement et sur le « déclassement » de ceux qui ne le sont pas. Pour les problèmes ciblés dans l'étude, il est également important de définir précisément la profondeur avec laquelle le sujet doit être examiné (plutôt que de simplement examiner tous ses éléments) et de planifier le travail d'enquête et d'évaluation à entreprendre sur cette base. La Section 3 du présent document fournit des conseils sur le type d'enquêtes et d'études qui peuvent être pertinentes pour le projet d'ingénierie côtière. Cela devra ensuite être vérifié et approuvé par les parties prenantes concernées, et être utilisé pour définir les termes de référence (TdR) de l'ÉIE. L'Outil 2 du PROE (2016) contient un modèle de TdR destiné à aider les responsables d'ÉIE et les auteurs de propositions.

La portée requise pour une ÉIE est largement déterminée par la valeur, l'importance et la sensibilité de l'environnement biologique et social (les récepteurs d'impact) et la nature du projet (ses caractéristiques, son échelle et sa zone d'influence). En règle générale, les études d'impact sur l'environnement côtier doivent être réalisées par étapes dans le cadre d'études caractérisant les données de référence de l'environnement, précisées et approuvées lors de la phase de ciblage. Il est essentiel que les enquêtes d'ÉIE soient mesurées. Les études de référence par phases peuvent y contribuer en commençant

par déterminer (souvent sur la base d'une étude documentaire) s'il existe des éléments d'intérêt, de valeur, etc. (comme indiqué dans la Section 3). Ceci doit ensuite permettre de déterminer l'étendue des travaux supplémentaires nécessaires.

Pour être efficace, l'étude de champ doit être entreprise en fonction du contexte et des exigences spécifiques du projet en question, en tenant compte des points de vue de toutes les parties prenantes. Le dimensionnement de l'étude ne devrait jamais être défini en spécifiant le même type d'études que celui de projets ou de sites similaires. Si l'expérience peut aider à mieux cerner les types probables d'études, une démarche "à l'identique" ne saurait être adoptée. Une telle démarche peut conduire à la réalisation d'études inutiles ou à l'omission d'études nécessaires. Des personnes ayant les qualifications et l'expérience correcte doivent donc faire preuve de discernement.

On peut ainsi faire des économies considérables de temps et d'argent lors de la collecte des données, la préparation des rapports et la conception/construction. Par exemple, pour certaines demandes d'autorisation de travaux en milieu marin (mais pas toutes), de nombreux problèmes relatifs à l'environnement terrestre (transport, qualité de l'air, bruit, etc.) peuvent être exclus s'il n'y a pas de liens directs avec le projet ou si l'ampleur des effets éventuels est insignifiante.

Exemple — Définition des exigences de modélisation en fonction des caractéristiques du projet

En raison de l'isolement des îles périphériques de Tuvalu, la mobilisation de grandes installations de dragage n'est pas réaliste. L'approche proposée pour les travaux de dragage d'une série de ports pour petits bateaux était, par conséquent, d'utiliser une excavatrice travaillant à partir du platier récifal pour briser la plate-forme à l'aide d'un marteau-piqueur, transporter les matériaux détachés dans un godet et, de là, dans des camions. À Nukulaelae, on a rapidement constaté que cette approche était restreinte par la hauteur de la marée sur la plate-forme récifale et la houle, ce qui se traduisait par une durée de travail effective d'environ 3-4 heures par cycle de marée basse. Ainsi, pour Nui, où les travaux impliquent l'élargissement du chenal existant (pour minimiser l'empreinte des travaux) caractérisé par un débit d'eau rapide, il a été déterminé que les enquêtes d'ÉIE ne devaient pas inclure de modélisation du panache. En revanche, un plan de dragage doit être préparé et approuvé, et un suivi visuel du panache doit être effectué (et cette approche sera adaptée si certaines préoccupations apparaissent).

5.3 Suivi, gestion et application

Un plan de surveillance et de gestion de l'environnement (PSGE) est un plan spécifique élaboré pour un site ou un projet, afin de garantir que des pratiques appropriées de gestion de l'environnement sont identifiées et mises en œuvre au cours des différentes étapes du projet, notamment avant la construction, pendant la construction, l'exploitation, le démantèlement, la fermeture et l'après-fermeture. La législation sur les ÉIE de la plupart des îles du Pacifique requiert un tel plan pour l'approbation d'une ÉIE.

Un PSGE doit:

- Décrire toutes les mesures d'atténuation nécessaires pour faire face aux impacts recensés du projet ;

- Identifier les responsabilités et les échéances ;
- Inclure des objectifs de performance et des cibles ; et,
- Présenter un calendrier de suivi et de reporting pour évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation.

Par conséquent, le processus d'ÉIE ne s'arrête pas une fois qu'une autorisation est délivrée, car les permis d'aménager/ permis environnementaux sont subordonnés à des conditions fixées par l'autorité de réglementation, qui font souvent directement référence aux mesures d'atténuation identifiées dans l'ÉIE et/ou à des conditions spécifiques fixées par l'autorité de réglementation et devant être mises en œuvre par le biais du PSGE. La nécessité d'assurer le suivi et la gestion

de l'environnement conformément à l'ÉIE reste donc en place pendant toute la durée du projet. Ainsi, le PSGE est un document de travail qui devrait être revu et modifié périodiquement tout au long de la vie du projet pour être le reflet de l'évolution des conditions environnementales et les développements en matière de bonne gestion environnementale.

L'administrateur d'ÉIE doit veiller à ce que l'auteur du projet prépare, mette en œuvre, surveille et rende compte de l'efficacité du PSGE du projet⁵. Il joue un rôle important dans la supervision du PSGE et la coordination du suivi indépendant (qui peut être assuré par des membres de la communauté locale) afin de vérifier que les mesures d'atténuation sont réellement mises en œuvre et que les conditions du permis sont respectées. L'administrateur d'ÉIE doit utiliser les dispositions de mise en application de la législation en vigueur au cas où le promoteur ne met pas en place les mesures d'atténuation, si ces mesures ne fonctionnent pas bien, si des impacts environnementaux surviennent ou si les conditions du permis d'aménager ne sont pas respectées.

Il peut s'avérer nécessaire d'impliquer plusieurs agences gouvernementales dans la gestion et le suivi d'un projet

⁵ Le document du PROE (2018) contient de plus amples détails (voir Annexe 2, Section 10)

de développement côtier, et il est donc important que l'administrateur d'ÉIE établisse des directives claires quant aux personnes responsables des différents domaines du suivi, au calendrier de suivi, à la manière de vérifier la conformité, à la mise en application, et qu'il s'assure que les contrats associés aux travaux reflètent ces dispositions.

Il est recommandé d'inclure dans le PSGE d'un projet l'obligation de fournir toutes les données environnementales recueillies pour l'ÉIE à l'administrateur d'ÉIE du pays. Ces données doivent ensuite être conservées et gérées comme un patrimoine documentaire. Dans une situation idéale, les données recueillies dans le cadre des études de référence et de surveillance d'ÉIE d'ingénierie côtière devraient être communiquées à l'agence nationale de l'environnement de façon régulière et périodique afin qu'elles puissent être conservées dans une base de données nationale. Le stockage des données doit permettre un accès facile et une analyse aisée des informations, ainsi que, dans la mesure du possible, l'intégration des données pour tous les sites de projet, afin de faciliter le reporting sur l'état de l'environnement et les AME, ainsi que l'identification du cumul d'impacts.

Une boîte à outils de PSGE pour les projets d'ingénierie côtière est annexée à la présente note d'orientation.

6 Références

ADB. (2021).

Master Plan for the Development of the Maritime Transport Sector in Tonga. Phase 2 - Assessment of the Maritime Transport Sector. Manilla: Prepared by Royal HaskoningDHV for the ADB.

Andrew , M. E., Wulder, M. A., & Nelson, T. A. (2014). Potential contributions of remote sensing to ecosystem service assessments. *Progress in Physical Geography*, 38(3), 328-353. Retrieved April 14, 2022

Australian Bureau of Meteorology and CSIRO . (2011).

Climate change in the Pacific: scientific assessment and new research. Volume 1: Regional overview. Australian Bureau of Meteorology, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation.

Burcharth, H. F. (2007).

Aspects Related to Design and Construction of Breakwaters in Deep Water. Retrieved 1 7, 2022, from

http://vbn.aau.dk/files/47644123/aspects_related_to_design_and_construction_of_breakwaters_in_deep_water.pdf

Commonwealth of Australia. (2020).

National Light Pollution Guidelines for Wildlife Including Marine Turtles, Seabirds and Migratory Shorebirds. Retrieved from <https://www.awe.gov.au/environment/biodiversity/publications/national-light-pollution-guidelines-wildlife>

Department of Environment and Science. (2018). *QWMN Good Modelling Practice Principles.* Queensland Government .

Department of Planning, Transport and Infrastructure. (2012).

Underwater Piling Noise Guidelines. Adelaide: Government of South Australia.

Gold Coast City Council. (2016). *Longshore drift.*

Retrieved from <https://tamug-ir.tdl.org/bitstream/handle/1969.3/29187/fs-longshore-drift.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Jacobs. (2018). *Temaiku Land and Urban Development.* Retrieved from Jacobs.com: <https://www.jacobs.com/projects/Kiribati>

Jiao, J. J., Nandy, S., & Li, H. (2001). *Analytical Studies on the Impact of Land Reclamation on Ground Water Flow.* *Ground Water*, 39(6), 912-920. Retrieved 1 7, 2022, from <https://ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11708457>

John, S., Brew , D., & Cottle , R. (2017). Coastal Ecology and Geomorphology. In T. R. G., *Methods of Environmental and Social Impact Assessment. The Natural and Built Environment Series.* Taylor and Francis.

Marto, R., Papageorgiou, C., & Klyuev, V. (2017). Building Resilience to Natural Disasters: An Application to Small Developing States. *IMF Working Papers*, 17(223), 1. Retrieved 1 7, 2022, from <https://imf.org/en/publications/wp/issues/2017/10/30/building-resilience-to-natural-disasters-an-application-to-small-developing-states-45329>

MfE. (2017). *Coastal Hazards and Climate Change: Guidance for Local Government.*

Wellington: Ministry for the Environment, NZ Government.

Mimura, N. (1999). Vulnerability of island countries in the South Pacific to sea level rise and climate change. *Climate Research*, 12, 137-143. Retrieved 1 7, 2022, from <https://int-res.com/articles/cr/12/c012p137.pdf>

Pacific Region Infrastructure Facility. (2022).

Guidance for Managing Sea Level Rise Infrastructure Risk in Pacific Island Countries. Sydney: PRIF Coordination Office.

Rahman, S. (2016). *Resilient recovery in Samoa after Cyclone Evan.* Retrieved 1 7, 2022, from <http://documents.worldbank.org/curated/en/673801467995377528/resilient-recovery-in-samoa-after-cyclone-evan>

Shaver , E. C., Courtney , C. A., West, J. M., Maynard, J., Hein, M., Wagner, C., . . . Koss, J. (2020). *A Manager's Guide to Coral Reef Restoration Planning and Design.* NOAA Coral Reef Conservation Program. NOAA Technical Memorandum CRCP 36.

SPREP. (2009). *Factsheet No. PYCC-002. Coral Reefs and Climate Change.*

Retrieved from https://www.sprep.org/climate_change/PYCC/documents/climatechangecoralreef_final_001.pdf

SPREP. (2015). *The Village That Banned Seawalls*.

Retrieved from <https://www.sprep.org/news/village-banned-seawalls>

SPREP. (2016). *Strengthening environmental impact assessment guidelines for Pacific Island Countries and Territories*. Apia, Samoa : SPREP.

SPREP. (2018). *Environmental impact assessment: guidelines for coastal tourism development in Pacific Island Countries and Territories*. Apia, Samoa: SPREP.

SPREP. (2020). *Seagrass Restoration Guidelines for Kiribati*. Perth. Retrieved from

<https://www.sprep.org/sites/default/files/documents/publications/seagrass-restoration-guidelines-Kiribati.pdf>

SPREP. (2020). *Strategic environmental assessment guidelines for Pacific Island Countries and Territories*.

Apia, Samoa: SPREP.

Stephens, S. H., & Daniel, R. G. (2006). Appendix H: Conceptual models and ecological overview of Pacific Island Network ecosystems. In L. Haysmith, F. L. Klasner, S. H. Stephens , & G. H. Dichus, *Pacific Island Network vital signs monitoring plan. Natural Resource Report NPS/PACN/NRR—2006/003*. Fort Collins, Colorado.: National Park Service.

Subasinghe, R. (2017). Regional Review on Status and Trends in Aquaculture Development in Asia-Pacific. *Fisheries and Aquaculture Circular*, 1-32.

Tate, P. M., Scaturro, S., & Cathers, B. (2016). Marine Outfalls. In M. R. Dhanak, & N. I. Xiros, *Handbook of Ocean Engineering* (pp. 711 -740). New York City: Springer Handbooks.

Todd, V. L., Todd, I. B., Gardiner, J. C., Morrin, E. C., MacPherson, N. A., DiMarzio, N. A., & Thomsen, F. (2015). A review of impacts of marine dredging activities on marine mammals. *ICES Journal of Marine Science*, 72(2), 328-340.

Retrieved 17, 2022, from <https://academic.oup.com/icesjms/article/72/2/328/676320>

Toivanen, T., Koponen, S., Kotovirta, V., Moliner , M., & Chengyuan, P. (2013). Water quality analysis using an inexpensive device and a mobile phone. *Environmental Systems Research*, 2. doi: <https://doi.org/10.1186/2193-2697-2-9>

Welsh Joint Education Committee. (2018). *Long Shore Drift*. Retrieved from WJEC CBAC: https://resource.download.wjec.co.uk/vtc/2017-18/17-18_2-6/public/_eng/longshore-drift.html

ANNEXE

Boite À Outils De Psge Pour Les Projets D'ingénierie Côtière Dans Le Pacifique

TABLE DES MATIÈRES

1	Introduction	68
1.1	Panoplie d'outils de PSGE.....	68
1.2	Documents connexes — Documents vivants.....	68
2	Exigences essentielles	69
2.1	Exigences spécifiques au projet, nécessaires pour la conformité	69
2.2	Contenu fondamental	70
2.3	Préparation, certification et approbation.....	70
2.4	Révision du PSGE	71
3	Champ d'application et structure	71
3.1	Introduction et objectifs	72
3.2	Description du projet	72
3.3	Structure de gestion et responsabilités	74
3.3.1	Organisation	74
3.3.3	Formation	75
3.3.4	Intervention d'urgence	76
3.4	Mesures de gestion environnementale	76
3.4.1	Globale — basée sur les risques.....	76
3.4.2	Plans de travaux	77
3.4.3	Tenue de registre	77
3.5	Suivi et Révision	79
3.5.1	Suivi	79
3.5.2	Actions correctives	79
3.5.3	Révision du PSGE	79
4	Modèle de PSGE.....	81
5	Liste de contrôle pour la révision du PSGE	83

TABLEAUX

Tableau 1: Exemple de matrice des responsabilités	70
Tableau 2: Exemple de rôles et responsabilités (projet de dragage).....	74
Tableau 3: Modèle de PSGE	81

FIGURES

Figure 1: Exemple de quai et nouveau poste d'amarrage dragué, adjacent à la rampe de mise à l'eau existante	73
Figure 2: Exemple de PCES	78

ANNEXES

ANNEXE 1 Exemples de mesures de PSGE.....	84
ANNEXE 2 Liste de contrôle pour la révision du PSGE	85



L'atoll corallien d'Ouvéa dans les îles
Loyauté, Nouvelle-Calédonie.
Photo: SPTO & David Kirkland

1 Introduction

1.1 Panoplie d'outils de PSGE

Le présent document a été élaboré à l'intention des agences gouvernementales et des autres parties prenantes de projets, en tant que "boîte à outils" permettant d'élaborer des plans de suivi et de gestion de l'environnement (PSGE)¹ pour des projets d'ingénierie côtière dans le Pacifique. La présentation de PSGE spécifiques à chaque projet est généralement une des étapes requises pour être autorisé à commencer des travaux et fait partie des conditions liées à l'approbation et l'octroi de licences ou permis environnementaux pour l'exploitation d'un projet. Les PSGE sont généralement le résultat d'une étude d'impact environnemental (ÉIE), et ont pour objectif de mettre en œuvre et garantir l'exécution des mesures d'atténuation, de suivi et de gestion. Les PSGE doivent fournir une méthode cohérente de gestion et de réduction des impacts environnementaux tout au long de la vie d'un projet.

L'une des critiques fréquemment émises à l'égard des ÉIE concerne la mise en œuvre insuffisante des contrôles environnementaux une fois que les permis sont obtenus. Le recours à un PSGE est un moyen efficace de s'assurer que les exigences posées par les ÉIE et les autorisations sont respectées, et que les bonnes pratiques environnementales sont appliquées de manière constante.

La fonction première de la boîte à outils de PSGE est de définir les exigences relatives à l'élaboration et à l'examen des PSGE, et d'adopter une approche cohérente et homogène à cet égard. Ceci devrait faciliter la mise en œuvre complète et adéquate des engagements en matière d'ÉIE (en renforçant l'efficacité de l'ÉIE) et l'application des meilleures pratiques de gestion environnementale tout au long de la vie d'un projet ou d'un programme de développement.

1.2 Documents connexes — Documents vivants

Un PSGE constitue généralement un seul composant de la documentation de gestion environnementale d'un projet. À ce titre, un PSGE doit s'intégrer dans la documentation environnementale existante et être cohérent avec celle-ci. Cette documentation comprend les stratégies nationales de gestion de l'environnement, les politiques, la législation, les normes, ainsi que les ÉIE spécifiques au projet ou les évaluations environnementales stratégiques (ÉES) plus générales et les rapports techniques associés. Elle peut aussi inclure le système de gestion environnementale (SGE) éventuellement mis en place par l'organisation de l'auteur de la proposition.

Un SGE permet à une organisation ou à une entité de détecter, surveiller et gérer les risques environnementaux découlant de ses activités. Il vise à maintenir une conformité environnementale permanente avec la législation et les conventions locales, régionales et nationales pertinentes, notamment en matière de gestion des ressources et de prévention de la pollution.

Un PSGE doit également être adapté à la structure du projet et aux activités qui lui sont associées, et être adapté à la spécificité de l'ÉIE. Idéalement, les différents aspects de chaque processus devraient s'influencer réciproquement — un PSGE ne devrait pas consister en un ensemble de procédures opérationnelles standard prêtes à l'emploi, car chaque projet est particulier, assorti de ses propres conditions d'approbation, de ses propres paramètres environnementaux et, par conséquent, de ses propres exigences en matière de suivi et de gestion. Il importe de souligner qu'un PSGE doit être un document "vivant", qui évolue au fur et à mesure que des modifications sont observées dans le projet. Cette évolution peut intervenir pendant la phase de conception, mais aussi pendant la mise en œuvre, par exemple si les paramètres environnementaux varient, comme les changements climatiques saisonniers, si des imprévus surgissent, comme la mise au jour ou la découverte fortuite d'un bien du patrimoine culturel (qui nécessite une approche de gestion différente) ou encore si les capacités de suivi s'améliorent (p. ex. si de nouvelles technologies permettent de simplifier le suivi, par exemple des caméras sous-marines télécommandées plutôt que des plongeurs autonomes). Cet aspect est particulièrement important pour les projets côtiers et marins, où l'environnement est typiquement dynamique.

¹ Souvent aussi désignés de Plans de gestion environnementale (PGE).

2 Exigences essentielles

2.1 Exigences spécifiques au projet, nécessaires pour la conformité

Un PSGE doit être conçu pour un projet et un site spécifiques (il ne doit pas être générique) et, au minimum, garantir ce qui suit:

- La conformité avec
 - » la législation environnementale des îles ou des territoires
 - » toute autorisation (licence ou permis) ou condition d'autorisation du projet
 - » les exigences en matière d'atténuation et de suivi incluses dans l'ÉIE du projet.
- La gestion adéquate des risques.
- L'utilisation de techniques de bonne pratique de gestion.
- La documentation des mesures de gestion environnementale tout au long de la vie d'un projet.

Les PSGE doivent couvrir les phases de préconstruction, de construction, d'exploitation et de démantèlement d'un projet. Dans certains cas, des PSGE distincts peuvent être élaborés pour la phase de construction (PGEC) et la phase d'exploitation (PGEO). Un PGEC est souvent demandé à l'entrepreneur qui va construire un projet, tandis qu'un PGEO (ou un SGE) est demandé à l'organisme qui va exploiter l'installation une fois qu'elle est réalisée (p. ex., un opérateur portuaire). Ces documents découlent généralement du PSGE général du projet qui (comme indiqué ci-dessus) doit également étudier les mesures à prendre avant le début des travaux (phase de préconstruction) et à la fin de la construction ou de l'exploitation (si les installations ont une fin de vie prévisible). Les PGEC et PGEO doivent être conçus spécifiquement pour veiller à ce que les entrepreneurs et les exploitants assument leurs responsabilités environnementales.

Conseil — Actions du PSGE en préconstruction

Les actions du PSGE avant construction peuvent inclure:

- Mise à jour qui est le reflet de toute modification apportée à la conception et assure l'adaptation au changement climatique.
- Confirmation des dispositions relatives à la propriété foncière et l'autorisation d'accès au site.
- Enquêtes sur les espèces avant les travaux et déplacement.
- Présentation d'une déclaration de méthode de dragage.
- Présentation de certificats phytosanitaires pour tous les matériaux et plantes à importer.
- Mobilisation de la communauté et accord sur un code de conduite.
- Validation du plan de santé et sécurité, comprenant des procédures d'intervention d'urgence, et des formations préalables aux travaux.
- Mise en place d'un mécanisme de réparation des griefs.
- Mise en place d'une procédure en cas de découverte fortuite.



Un aménagement d'estran mal planifié.
Photo: PROE

2.2 Contenu fondamental

Un PSGE doit définir précisément les mesures de gestion et d'atténuation des impacts environnementaux d'un projet ou d'un programme, en fonction de l'activité et/ou de l'impact auxquels elles sont associées, ainsi que leurs modalités de mise en œuvre. En d'autres termes, il doit définir l'action requise, nommer la personne ou l'organisation responsable de l'action, consigner la méthode de suivi de l'exécution, en y incluant la fréquence/le moment et la responsabilité (voir Table 1).

Activité du Projet	Impact anticipé	Mesures de gestion/ d'atténuation		Suivi	
		Action	Responsabilité	Approche et calendrier	Responsabilité
Excavation	Ruissellement chargé de sédiments quittant le site	Installer des barrières à sédiments	Directeur de site	<ul style="list-style-type: none"> Inspection visuelle quotidienne des barrières à sédiments pour s'assurer qu'elles sont installées correctement et capables de retenir les sédiments sur le site. Inspection visuelle des barrières à sédiments pendant les périodes de pluie afin de s'assurer qu'aucun sédiment n'est entraîné hors du site. 	Directeur de site

Tableau 1: Exemple de matrice des responsabilités

2.3 Préparation, certification et approbation

L'auteur du projet ou du programme est responsable au premier chef de l'élaboration du PSGE. Ceci comprend le fait d'obtenir la certification et/ou l'approbation requises. En général, pendant la construction, l'élaboration et/ou la mise en œuvre du PSGE relèvent de la responsabilité contractuelle d'un entrepreneur. Toutefois, cela ne dispense pas l'auteur de la proposition de la responsabilité de faire respecter les approbations ou les conditions ou de garantir une gestion et des contrôles environnementaux robustes.

En général, les services gouvernementaux chargés de superviser un projet (et les services de l'environnement en particulier) doivent être consultés sur le contenu du PSGE pendant la phase d'élaboration (en particulier si certains impacts environnementaux ou certaines mesures de contrôle n'ont pas été suffisamment détaillés lors de la phase d'ÉIE). Dans plusieurs pays et territoires océaniques, les promoteurs sont légalement tenus d'être en contact avec les autorités de réglementation pour élaborer un PSGE avant l'approbation de l'ÉIE (p. ex., aux îles Salomon). Mais l'absence d'obligation légale ne doit pas empêcher les organismes de réglementation d'autres juridictions d'être consultés sur l'élaboration des PSGE, en particulier lorsqu'elle entre dans le cadre de l'approbation de l'ÉIE. Il est dans l'intérêt d'un auteur de proposition de disposer d'un PSGE détaillé et adapté aux besoins du projet, axé sur les effets définis, les précisions et la suppression des contraintes de suivi inutiles ou redondantes qui peuvent être imposées par des plans de gestion type. Les autorisations de projet peuvent exiger la certification du PSGE avant le début de la construction ou de l'exploitation ; une consultation en amont est susceptible de faciliter ce processus et de réduire les dépenses ou les retards coûteux.

Lors du processus d'ÉIE et de l'élaboration du PSGE, toutes les parties prenantes affectées directement ou ayant un intérêt direct dans le projet doivent être consultées sur les effets prévus et les mesures de gestion à un stade précoce. Cette consultation permet une contribution efficace à l'élaboration du PSGE et peut apporter des solutions ou soutenir les mesures de gestion (p. ex., le suivi communautaire). Les agents de liaison communautaires (CLO) ou les groupes de pilotage du projet peuvent faciliter ce processus..

2.4 Révision du PSGE

En tant que document "vivant", un aspect important du processus d'élaboration du PSGE consiste à l'amender et à le modifier tout au long de la vie du projet afin d'en améliorer la gestion environnementale. Cette pratique présente l'avantage supplémentaire d'améliorer les futurs PSGE sur la base des enseignements tirés.

Le calendrier des révisions dépendra de chaque projet, mais coïncide généralement avec:

- un incident environnemental important ;
- la disponibilité de processus de gestion environnementale plus efficaces ;
- une modification de la portée du projet ;
- un audit environnemental (qui requiert une vérification régulière de la mise en œuvre du PSGE) ; et,
- la fin du projet.

Toute révision doit être centrée sur l'efficacité des procédures et des contrôles environnementaux et sur leur réévaluation/redéfinition selon les besoins. Il convient de conserver une copie de chaque version du PSGE, afin de documenter le processus d'amélioration. Il peut être nécessaire de soumettre un PSGE mis à jour aux autorités compétentes (ministères, institutions de financement, etc.) pour examen et enregistrement.

3 Champ d'application et structure

La portée et le contenu d'un PSGE doivent être à la fois le reflet de l'importance des impacts environnementaux prévus du projet et de l'échelle du projet (c'est-à-dire le risque). Ils doivent également être le reflet de la nature des travaux proposés. Ces éléments auront une incidence importante sur les questions abordées dans le PSGE (p. ex., si les impacts attendus sur la circulation sont peu importants, les contrôles de gestion de la circulation et les exigences de surveillance ne seront peut-être pas nécessaires dans le PSGE). Ainsi, la présente boîte à outils n'est pas destinée à être un modèle rigide, mais plutôt un cadre, dans la mesure où le contenu de chaque PSGE est propre à chaque projet (ou programme).

Certains éléments communs doivent toutefois être inclus dans un PSGE, quelles que soient les spécificités du projet. Les sections suivantes recensent et décrivent ces éléments communs. Il s'agit des éléments suivants:

- Introduction — une description du projet.
- Structure de gestion et responsabilités.
- Mesures de gestion environnementale.
- Suivi et révision.

3.1 Introduction et objectifs

L'introduction doit fournir une brève description du contexte du projet, notamment sa nature et ses objectifs, la législation pertinente ainsi que les objectifs du PGSE. Elle doit également identifier les principales parties prenantes. Le PSGE peut renvoyer à l'ÉIE applicable, MAIS ces informations ne doivent pas être reproduites dans le détail.

Avant tout, elle doit présenter ou énoncer les conditions d'approbation du projet, les licences ou permis à obtenir, ainsi que toute autre exigence applicable au projet, p. ex., les accords volontaires, les accords avec les parties prenantes, etc.

Les objectifs du PSGE doivent être spécifiques au projet, et non des déclarations de politique générale. Ils doivent permettre de clarifier ce que le PSGE cherche à réaliser (les impacts à gérer et à surveiller). Ils peuvent inclure des objectifs relatifs à la gestion générale du site, aux caractéristiques particulières du site et aux meilleures pratiques de gestion environnementale.

3.2 Description du projet

La description du projet doit être suffisamment détaillée pour définir la nature et la portée du projet (et donc les sujets à traiter dans le PSGE). Une fois encore, le PSGE ne doit pas reprendre toutes les informations contenues dans l'ÉIE.

Elle doit inclure des informations sur:

- Le lieu — la localisation du site et ses caractéristiques environnementales doivent être décrites et un plan indiquant le lieu d'implantation des principales installations et activités doit être fourni.
- Les activités — une description des activités du projet (construction et exploitation) doit être présentée. Cette description peut inclure :
 - » une brève description des processus de construction ou d'exploitation
 - » les heures d'activité ou d'exploitation, y compris les détails de toute activité pouvant être entreprise en dehors de ces heures
 - » le nombre et le type de travailleurs à employer, et
 - » les machines et les équipements qui seront utilisés.
- Le calendrier et l'échéancier — les dates prévues de début et de fin des travaux doivent être précisées. Si le projet doit être réalisé par étapes, les dates de chaque étape doivent être mentionnées.
- Les matériaux — y compris les substances dangereuses [donner des exemples] ainsi que leurs fiches de données de sécurité (FDS) et toute source de matériaux de construction importés ou nouveaux susceptibles de nécessiter une manipulation particulière, p. ex., des piles au lithium, des panneaux solaires..

Exemple — Description de projet

“ Des travaux de dragage et l'élimination des matériaux de dragage doivent être effectués pour permettre à un plus grand bateau (tirant d'eau de -6,0 m) d'accéder à un nouveau quai et à un poste d'amarrage adjacent à une rampe de mise à l'eau existante.

L'empreinte de dragage est de 13 000 m² avec un volume dragué de 22 500 m³. Le dragage devrait durer environ 8 semaines en saison sèche. La méthode de dragage privilégiée prévoit l'utilisation d'une pelle surélevée travaillant depuis le platier récifal et chargeant les matériaux dragués sur des camions-bennes ; qui seront ensuite déchargés à terre (sur le chantier).

Les matériaux de dragage seront stockés, et 13 500 m³ serviront de remblai pour le quai qui sera situé à côté d'un nouveau poste d'amarrage. Il est prévu d'utiliser le reste des matériaux de dragage pour le revêtement du quai, le nivellement de la plate-forme et l'entretien du site du projet, en fonction des volumes de remblai nécessaires et si les matériaux de dragage sont adéquats.

Le quai sera construit à l'aide de caissons en béton. Il s'agit de grands conteneurs étanches formant les fondations de la structure qui seront fixés à la plate-forme du récif à l'aide de barres d'acier, puis remblayés. Les caissons seront préfabriqués et livrés sur le site. Le tablier sera coulé sur place à partir d'une centrale à béton située sur le site et avec des matériaux de dragage broyés. La construction du quai devrait durer 9 mois, ce qui inclut les garde-corps, les défenses (barrières qui empêchent les navires de heurter la structure), l'éclairage, une nouvelle rampe pour les bateaux, une passerelle pour les passagers et le bâtiment du terminal, etc. “

Cette description du projet est succincte et reprend toutes les informations essentielles pour décrire les travaux.



Figure 1: Exemple de quai et nouveau poste d'amarrage dragué, adjacent à la rampe de mise à l'eau existante

3.3 Structure de gestion et responsabilités

3.3.1 Organisation

Le PGES doit fournir un organigramme du projet, indiquant précisément les noms et les fonctions du personnel responsable de la gestion de l'environnement. Une description des rôles et responsabilités de chaque fonction doit être fournie, y compris les rôles et responsabilités des éventuels sous-traitants. Un exemple de tableau des rôles et responsabilités pour un projet de dragage est repris dans le Table 2.

Fonction	Coordonnées de contact	Responsabilités
Directeur de projet	Entrepreneur Téléphone Autre téléphone Adresse email	<ul style="list-style-type: none"> • Responsabilité générale de la mise en conformité avec tous les permis et toutes les exigences du PSGE/SGE ; élaboration du PSGE. • Prise de décisions d'adaptation de la gestion
Directeur du contrat de dragage	Téléphone Autre téléphone Adresse email	<ul style="list-style-type: none"> • Questions opérationnelles et contractuelles relatives aux opérations de dragage • Mise en œuvre des mesures de gestion détaillées dans le présent PSGE
Autre téléphone	Téléphone Autre téléphone Adresse email	<ul style="list-style-type: none"> • Toutes questions relatives à la sécurité du navire et de l'équipage • Respect des lois maritimes • Mise en œuvre des mesures de gestion détaillées dans le présent PSGE
Responsable de l'environnement du site	Faisant rapport au directeur de projet Téléphone Autre téléphone Adresse email	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en œuvre du programme d'atténuation et de surveillance • Initiation du personnel, exposés sur la "boîte à outils" et formation préalable au démarrage • Passage en revue des données de l'adaptation du suivi et de la gestion • Notification de tout dépassement des seuils de tolérance au chef de projet et au directeur du contrat de dragage • Mise en œuvre d'actions correctives • Rapports environnementaux selon les échéances convenues (quotidiennes, hebdomadaires, mensuelles)
Agent de site	Téléphone Autre téléphone Adresse email	<ul style="list-style-type: none"> • Respect de la législation applicable • Mise en œuvre des mesures de gestion détaillées dans le présent PSGE
Autorité chargée de l'environnement	Gouvernement Téléphone Autre téléphone Adresse email	<ul style="list-style-type: none"> • Personne de contact pour les déversements, les non-conformités et les rapports • Examen régulier de la performance et des résultats de la surveillance • Vérification du respect des exigences gouvernementales
Ingénieur contractuel	Pour l'employeur Téléphone Autre téléphone Adresse email	<ul style="list-style-type: none"> • Superviser, suivre et faire respecter la mise en œuvre du PSGE par l'entrepreneur (ainsi que toutes les autres obligations contractuelles) • Audits environnementaux par le biais d'inspections et le passage en revue de rapports

Tableau 2: Exemple de rôles et responsabilités (projet de dragage)

3.3.2 Rapports

A La description des obligations de reporting sur le projet doit être présentée et inclure:

- La conformité avant la construction et avant l'exploitation ;
- Le suivi quotidien, hebdomadaire et mensuel de la construction ;
- Le signalement des cas de non-conformité et des mesures correctives ;
- La gestion des plaintes ;
- Les audits par des parties tierces (p. ex., autorité environnementale ou ingénieur contractuel) ; et,
- Tous les rapports exigés par les organismes gouvernementaux.

Le PSGE doit inclure des modèles ou des exemples de rapports types et identifier le titulaire du poste responsable de la préparation des rapports et des procédures de contrôle des documents.

3.3.3 Formation

Tous les employés travaillant sur un projet doivent suivre une formation générale de sensibilisation à l'environnement, spécifique au site des travaux (identifiant par exemple les espèces protégées ou les sites d'importance culturelle à éviter), ainsi qu'une formation portant sur leurs responsabilités dans le cadre du PSGE. On entend ici par "employés" toutes les personnes travaillant sur le site, y compris les entrepreneurs, les sous-traitants et les membres de la communauté. La formation doit faire en sorte que tous les employés comprennent leur obligation de diligence en matière d'environnement.

Conseil — Qu'est-ce qu'une formation environnementale ?

Une formation environnementale spécifique au site doit viser à :

- apporter aux travailleurs les connaissances nécessaires pour identifier les enjeux environnementaux associés à leurs activités (pertinents pour le site) ainsi que les méthodes de bonnes pratiques permettant de minimiser les impacts ; et,
- décrire les obligations environnementales liées aux activités de construction.

Une fois la formation terminée, les travailleurs du site devraient être en mesure de :

- comprendre les termes environnementaux courants ;
- déclarer leurs obligations et responsabilités légales en matière de gestion de l'environnement ;
- reconnaître les impacts environnementaux courants sur le site et les impacts potentiels liés à leurs activités professionnelles ;
- recenser les bonnes pratiques de gestion environnementale couramment adoptées pour les activités pertinentes sur le site ; et,
- identifier les situations dans lesquelles ils doivent demander des conseils supplémentaires quant aux pratiques de travail les mieux adaptées pour minimiser les dommages environnementaux.

Une formation environnementale efficace réduit considérablement les risques liés aux projets.



Les ateliers et les formations sur les ÉIE améliorent les connaissances sur les problèmes environnementaux associés aux activités de développement et renforcent le respect et l'application des réglementations.

Photo: PROE

3.3.4 Intervention d'urgence

Le PSGE doit nommer une ou plusieurs personnes à contacter en cas d'urgence (allant des petits déversements à des cyclones). Cette (ces) personne(s) doit (doivent) toujours être disponible(s) et avoir le pouvoir d'arrêter ou de diriger les travaux. Le PSGE doit également documenter les procédures à suivre en cas de situation d'urgence environnementale.

Le PSGE doit inclure :

- les noms et les coordonnées du personnel d'intervention d'urgence désigné ;
- les responsabilités précises du personnel d'intervention d'urgence ;
- les coordonnées des services d'intervention d'urgence locaux (police, ambulance, pompiers) ;
- les procédures à suivre en cas d'urgence pour minimiser les dommages environnementaux ; et,
- les coordonnées des personnes à contacter pour informer les agences gouvernementales concernées.

3.4 Mesures de gestion environnementale

3.4.1 Globale — basée sur les risques

Un PSGE doit préciser toutes les activités de gestion de l'environnement, les mesures d'atténuation et de contrôle à utiliser pour prévenir ou minimiser les impacts environnementaux sur le site, pour ceux qui sont identifiés lors du processus d'ÉIE (ou aux fins du PSGE) comme étant suffisamment significatifs pour nécessiter une atténuation.

Il s'agit là de l'aspect d'évaluation des risques du PSGE, pour lequel les mesures de gestion identifiées doivent être à l'échelle du risque. Cet aspect affecte le PSGE de deux manières, premièrement en écartant les sujets qui n'ont pas besoin d'être pris en

compte (par exemple, le champ d'application du projet décrit ci-dessus pourrait être limité à l'environnement côtier et marin ² et, par conséquent, les effets sur la flore et la faune terrestres n'auraient pas à être gérés) ; et deuxièmement, en contribuant à définir l'étendue des mesures de gestion requises. En d'autres termes, lorsqu'il est prévu que les impacts potentiels soient limités, le niveau de gestion requis peut également être limité (p. ex. pour le projet susmentionné, les effets du bruit sur les communautés avoisinantes ne devraient pas être significatifs et, par conséquent, de simples contraintes d'heures de travail par jour devraient suffire ; le rythme lent de production associé à l'utilisation d'une excavatrice travaillant à marée basse pour draguer le chenal signifie aussi qu'il ne devrait pas y avoir de panache de sédiments et que les observations pourraient être simplement visuelles plutôt que contrôlées par un échantillonnage de la turbidité). En revanche, s'il est prévu que les impacts potentiels pourraient être plus importants, les mesures de gestion requises doivent probablement être approfondies davantage (p. ex., les coulées de béton in situ nécessiteront des contrôles stricts, y compris un plan d'intervention en cas de déversement, et l'utilisation d'une installation de broyage pourrait générer une poussière importante qui nécessiterait une implantation appropriée des installations, des écrans et des protocoles de nettoyage).

Comme exposé à la Section 2.2, chaque mesure de contrôle doit être confiée à un responsable spécifique et des délais doivent être fixés pour sa mise en œuvre et son suivi. Lorsque des mesures de surveillance sont définies, le PSGE doit indiquer le niveau de performance minimum à atteindre (s'il y a lieu ³) et les mesures correctives à appliquer s'il n'est pas atteint.

L'Annexe 1 inclut un exemple de tableau de mesures de gestion, d'atténuation et de surveillance qui peut constituer la base d'un PSGE, ainsi que des exemples de ces mesures pour la phase de construction.

3.4.2 Plans de travaux

Les plans de travaux (ou déclarations de méthode) peuvent être des instruments de référence importants pour un PSGE et doivent englober les contrôles environnementaux. Dans ce contexte, les plans de travaux doivent inclure les éléments suivants, selon le cas:

- les détails des travaux à réaliser ;
- les détails des principaux emplacements (p. ex. localisation des excavations actives ou des fosses), des aires de stationnement prévues, des décharges de déblais d'excavation ou de dragage, des entrepôts de carburant et de produits chimiques ;
- les zones écologiquement sensibles sur le site des travaux et/ou à proximité de celui-ci ;
- les cours d'eau, y compris les canalisations ;
- les mesures de contrôle proposées (p. ex., contrôles de l'érosion et des sédiments) ;
- les restrictions (p. ex. sur l'accès, la circulation) ; et,
- les protocoles et les lieux de suivi.

3.4.3 Tenue de registre

Le PSGE prévoit la tenue d'un registre des documents pertinents, notamment:

- la liste de contrôle de l'inspection du site ;
- le rapport des non-conformités et mesures correctives ;
- le registre des plaintes ;
- le rapport d'incidents environnementaux ;
- le registre des formations environnementales ;
- le registre des déchets ; et,
- la liste de contrôle du suivi.

² Bien qu'il faille tenir compte de l'emplacement du site de construction dans ce contexte.

³ Dans certains cas, le suivi peut consister tout simplement à confirmer une action (p.ex., l'installation de latrines autonomes sur le site).

Exemple — Plan de contrôle de l'érosion et des sédiments

Les plans de contrôle de l'érosion et des sédiments (PCES) sont une exigence courante pour les projets d'ingénierie côtière et peuvent être complexes, mais ils peuvent aussi être relativement simples. Vous trouverez ci-dessous un exemple de PCES qui illustre les contours du site, la direction de l'écoulement en surface, les dépôts de matériaux et les installations de contrôle de l'érosion et des sédiments prévues. Cette représentation simplifiée donne néanmoins une bonne indication de la direction du flux d'eau sur le site et de la manière dont l'érosion et le transport des sédiments seront contrôlés.

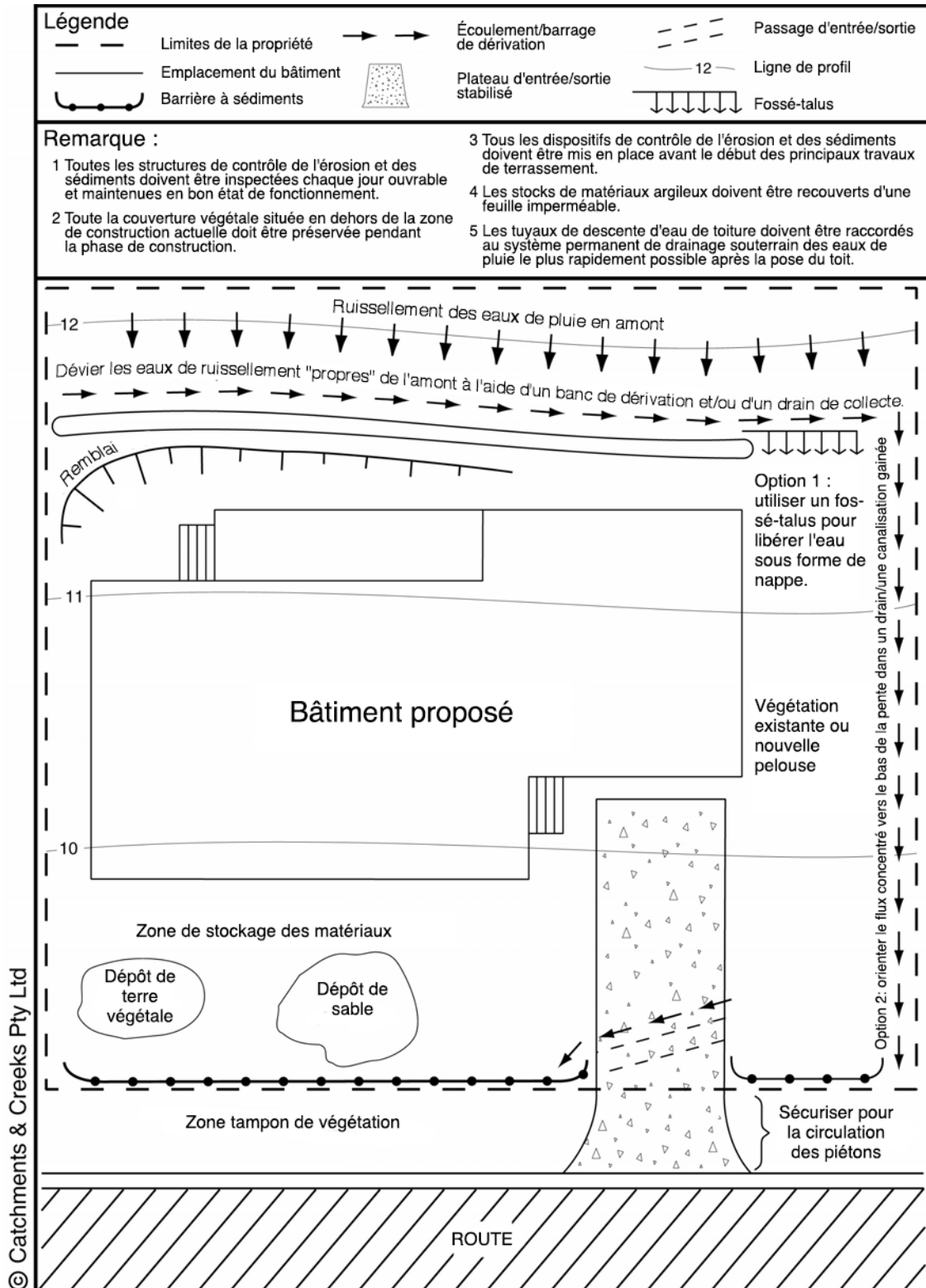


Figure 2: Exemple de PCES

3.5 Suivi et Révision

3.5.1 Suivi

Cette section du PSGE doit décrire comment les activités de gestion environnementale et les contrôles seront suivis. Une liste de contrôle du suivi doit être élaborée, précisant quand les activités de suivi doivent être réalisées, qui en est responsable et quelles méthodes de suivi seront employées. Elle doit inclure un espace pour les signatures permettant de vérifier que le travail de suivi a été effectué et que les résultats sont en conformité avec les critères. En outre, la liste de contrôle doit préciser si, et quand, une action de suivi est nécessaire et qui en est responsable. Il convient également de fournir des détails sur la manière dont les registres de suivi seront distribués et conservés.

3.5.2 Actions correctives

Le PSGE doit définir les procédures à suivre pour gérer les cas de non-conformité aux contrôles de gestion environnementale, les incidents environnementaux et les urgences. Les informations fournies doivent préciser qui est responsable des mesures à prendre en cas de non-conformité ou d'urgence. Il convient de mettre en place des procédures pour enregistrer les incidents environnementaux, les cas de non-conformité ainsi que les actions correctives et préventives.

Conseil — Déclencheurs et actions correctives

Le suivi environnemental des projets d'ingénierie côtière peut varier d'une série complexe de paramètres de qualité de l'eau, avec des seuils de déclenchement définis par la législation, à un suivi plus simple, tel que des inspections visuelles. Lorsque le suivi indique un dépassement du seuil de déclenchement, des mesures correctives, telles que l'arrêt des travaux ou la modification des méthodes de travail, doivent être prises.

Un exemple simple du lien entre le suivi, un déclencheur et une action corrective est celui du suivi de la poussière provenant des activités d'un site. Ce suivi prend souvent la forme d'une inspection visuelle, et le déclencheur est la poussière qui se dépose à l'extérieur du site. Lorsqu'on détecte un tel phénomène, une série d'actions correctives peuvent être déclenchées, par exemple :

- Utiliser de l'eau de mer ou de l'eau non potable pour supprimer la poussière.
- Reporter l'activité jusqu'à ce que le vent tombe ou change de direction.
- Modifier l'équipement utilisé pour limiter la poussière (p. ex. balayer au lieu d'utiliser des souffleurs).
- Limiter la vitesse des véhicules sur le site.

3.5.3 Révision du PSGE

Cette section doit décrire les modalités et le calendrier de révision du PSGE. Elle doit inclure le passage en revue des contrôles et procédures environnementaux en place pour s'assurer qu'ils sont toujours applicables aux activités menées et qu'ils sont efficaces. Elle doit couvrir les points suivants : when reviews will be done and how often;

- le moment et la fréquence des révisions ;
- qui sera chargé de réviser le PSGE et d'y apporter des modifications ultérieures ;
- comment l'équipe du site ou du projet sera informée de tout changement ; et,
- quand le PSGE révisé devra être soumis à l'autorité environnementale.



Une maison traditionnelle réservée aux hommes, île de Yap,
États fédérés de Micronésie (ÉFM).
Photo: Stuart Chape

4 Modèle de PSGE

Cette section propose un modèle qui pourrait être utilisé pour élaborer un PSGE pour les projets d'ingénierie côtière.

Table 3: EMMP Template						
Nom du projet	<Nom ici>					
Auteur de la proposition de projet	<Nom ici>					
Introduction et Objectifs	<Insérer les détails du projet tels que décrits à la Section 3.1 du présent document, afin de couvrir les conditions d'approbation et de consentement, selon le cas>.					
Description du projet	<Insérer les détails du projet tels que décrits à la Section 3.2 du présent document>					
Structure et responsabilités de la gestion environnementale	<Insérer les détails du projet tels que décrits à la Section 3.3.1 du présent document> EXEMPLE					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Fonction</th> <th>Coordonnées de contact</th> <th>Responsabilités</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Superviseur de site</td> <td>Téléphone Autre numéro de téléphone Courriel</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Réunion quotidienne avant le début des travaux • Programme de suivi quotidien • Reporting quotidien • Rapports d'incidents ou de dépassement aux autorités si nécessaire </td> </tr> </tbody> </table>	Fonction	Coordonnées de contact	Responsabilités	Superviseur de site	Téléphone Autre numéro de téléphone Courriel
Fonction	Coordonnées de contact	Responsabilités				
Superviseur de site	Téléphone Autre numéro de téléphone Courriel	<ul style="list-style-type: none"> • Réunion quotidienne avant le début des travaux • Programme de suivi quotidien • Reporting quotidien • Rapports d'incidents ou de dépassement aux autorités si nécessaire 				
Rapports et formations sur l'environnement	<Décrire dans les grandes lignes les exigences en matière de formation et de rapports environnementaux du site, comme indiqué dans les Sections 3.3.2 et 3.3.3 de ce document>.					
Intervention d'urgence	<Liste des contacts d'urgence concernés, comme indiqué à la Section 3.3.4 de ce document>.					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Agence ou Fonction</th> <th>Téléphone</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Agence ou Fonction	Téléphone			
Agence ou Fonction	Téléphone					
Activités et contrôles de gestion environnementale	<p><Insérer les informations comme indiqué à la Section 3.4.1></p> <p>Un exemple de la manière de présenter ces informations pour la gestion de la qualité de l'eau est donné ci-dessous. Si une telle approche doit être utilisée, un tableau similaire est nécessaire pour tous les sujets en rapport avec les travaux et le site. Un autre exemple est fourni à l'Annexe 1.</p>					

Tableau 3: Modèle de PSGE

EXEMPLE: Gestion de la qualité de l'eau
Objectifs environnementaux
<ul style="list-style-type: none"> • Éviter tout impact négatif sur la qualité de l'eau du milieu récepteur. • Se conformer à la législation suivante : <insérer la législation concernée> • Respecter les conditions d'approbation associées au site : <indiquer les conditions applicables> • <ajouter tout autre objectif pertinent>

Impacts potentiels sur l'environnement	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Impact négatif sur la qualité de l'eau et l'environnement marin du site. 2. Non-respect des exigences légales 3. <ajouter tout autre impact recensé dans le document d'ÉIE> 	
Mesures de contrôle	Responsabilité
<p><Insérer les mesures de contrôle conformément à la Section 3.4.2 — celles-ci peuvent être couvertes par le document d'ÉIE>.</p> <p><inclure les plans de contrôle environnemental, le cas échéant>.</p> <p>EXEMPLE: Installer des barrières anti-érosion pour éviter que les sédiments ne soient rejetés dans les eaux</p>	<Insérer les détails spécifiques au site ici>
Suivi	Responsabilité
<p><Insérer les modalités de surveillance conformément à la Section 3.5.1 de ce document — celles-ci peuvent être couvertes dans le dossier d'ÉIE>.</p> <p>EXEMPLE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • inspection quotidienne des barrières anti-érosion afin de s'assurer qu'elles sont entretenues conformément aux spécifications du plan de contrôle des sédiments. • durant les épisodes pluvieux, inspection visuelle pour s'assurer qu'aucun écoulement chargé de sédiments ne s'échappe du site. 	<Insérer les détails spécifiques au site ici>
Rapports	Responsabilité
<p><insérer les détails du rapport spécifiques à ce sujet></p> <p>EXEMPLE: liste de contrôle quotidienne complétée en y incluant les détails de vérification de la clôture à sédiments</p>	<Insérer les détails spécifiques au site ici>
Indicateurs de performance	
<ul style="list-style-type: none"> • EXEMPLE: Pas de déversements ayant un impact négatif sur la qualité de l'eau et sur l'environnement marin de la région. • <ajouter tout indicateur pertinent> 	
Actions correctives	
<p>EXEMPLE: Les cas de non-conformité au présent PSGE doivent être documentés, accompagnés des mesures correctives prises.</p> <p>Les actions correctives peuvent inclure :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La mise à jour des procédures d'exploitation et de la documentation associée (comme le présent PSGE) • L'intégration dans les procédures d'exploitation du retour des informations provenant de l'intervention d'urgence ou de l'exercice (si un risque inacceptable est identifié). • Une 2e formation du personnel pour remédier à des lacunes dans les compétences • L'examen de l'efficacité du programme de formation initiale • Des travaux correctifs en cas de défaut de conception/défaut de fonctionnement • <ajouter les autres actions correctives spécifiques au site> 	
Plans de travaux	<Insérer ou renvoyer vers les plans de travail conformément à la Section 3.4.2 de ce document>.
Tenue de registre	<Insérer les détails de la tenue des registres conformément à la Section 3.4.3 de ce document>
Suivi et Révision	<Insérer les informations de suivi et de révision conformément à la Section 3.5 de ce document>.

5 Liste de contrôle pour la révision du PSGE

L'Annexe 2 contient une liste de contrôle qui peut être utilisée pour réviser les PSGE soumis.

ANNEXE 1 Exemples de mesures de PSGE

Activité du Projet	Impact anticipé	Mesure de gestion ou d'atténuation		Suivi	
		Action	Responsabilité	Approche et calendrier	Responsabilité
PHASE DE CONSTRUCTION					
Construction en saison sèche	Nuisances dues à la poussière — dans et autour des zones de construction (p. ex. le broyeur) et sur le site de stockage des déblais exposés.	<p>Limiter ou arrêter l'activité près du village en période de vents forts.</p> <p>Utiliser de l'eau de mer pour supprimer les poussières (y compris sur la route d'accès dans un rayon de 50 m d'une habitation occupée).</p> <p>Recouvrir le site de stockage des déblais</p>	Entrepreneur	Inspections visuelles, quotidiennes	Spécialiste de l'environnement du site & Représentant sur site de l'ingénieur contractuel
Utilisation des installations et des véhicules de construction	Émissions de gaz d'échappement affectant la qualité de l'air	<p>Utilisation de véhicules certifiés conformes</p> <p>Entretien des équipements</p> <p>Éviter de laisser tourner le moteur au ralenti hors utilisation</p>	Entrepreneur	<p>Certification, au début puis tous les six mois</p> <p>Inspections visuelles, quotidiennes</p>	Spécialiste de l'environnement du site & Représentant sur site de l'ingénieur contractuel
Construction d'une plate-forme de travail temporaire sur le platier récifal	Dommages de la plate-forme de travail et accumulation de sédiments	Fournir et respecter un plan de travail spécifique au site, incluant (i) la définition des limites/plan de travail, (ii) l'évitement des sites à haute valeur environnementale, (iii) les détails de la méthodologie de construction, (iv) l'évaluation des risques, (v) les détails des mesures de gestion, (vi) le plan de surveillance.	<p>Entrepreneur (préparation)</p> <p>Ingénieur contractuel (autorisation)</p>	<p>Mesure de l'accumulation de sédiments, mensuelle⁴</p> <p>Enquête avant et après construction de la plate-forme de travail⁵</p>	<p>Responsable de l'environnement du site, sous la responsabilité de l'ingénieur contractuel</p> <p>Écologiste marin du contractant, sous la responsabilité de l'ingénieur contractuel.</p>

4 Il convient alors de fixer un seuil de déclenchement qui, s'il est atteint, impose une réaction de l'entrepreneur. Ce seuil doit être inclus dans les mesures de gestion du plan opérationnel.

5 Si le niveau de dégradation est inacceptable, l'entrepreneur devra y remédier et les critères à cet égard (là encore) devront être définis dans le plan de travail

ANNEXE 2 Liste de contrôle pour la révision du PSGE

Exigences	Remplie Oui/Non	Informations complémentaires requis	Observations/ Commentaires
Exigences administratives générales			
Toutes les autorisations requises ont été fournies à l'entrepreneur et les modalités sont disponibles, y compris les conditions applicables aux travaux.			
Les travaux sur site n'ont pas commencé sans PSGE approuvé.			
Le responsable de l'environnement du site possède les qualifications requises et a suffisamment d'expérience.			
Une procédure de révision périodique est incluse, et comprend un système d'amélioration continue du PSGE.			
Exigences administratives détaillées			
Informations sur les inspections de sites: <ul style="list-style-type: none"> • Détermine si les contrôles sont adéquats, fonctionnels et appliqués • Identifie les mesures de gestion et les mesures correctives nécessaires • Couvre la fréquence 			
Les informations sur la surveillance incluent : <ul style="list-style-type: none"> • les lieux spécifiques de surveillance • les méthodes spécifiques • les paramètres de surveillance • les critères/objectifs qui seront utilisés pour la mesure • les détails de calendrier, de fréquence et de durée • les détails sur la gestion des non-conformités • les obligations en matière de reporting 			
Gestion des plaintes (en matière d'environnement) Il existe une procédure d'enregistrement et de suivi des plaintes relatives aux questions environnementales ⁶ pertinentes			
Notification et gestion des incidents environnementaux Une procédure est mise en place pour répondre de manière adéquate aux exigences de notification et de gestion des incidents environnementaux, conformément à la législation locale.			

⁶ Le terme "environnement" dans ce contexte englobe l'environnement naturel, humain (social) et culturel (patrimoine).

Exigences	Remplie Oui/Non	Informations complémentaires requis	Observations/ Commentaires
<p>La formation d'initiation au site inclut :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les responsabilités et les rôles essentiels en matière de gestion de l'environnement • Les lieux spécifiques présentant une valeur environnementale ou patrimoniale importante • Les mesures et stratégies de gestion de l'environnement • Les emplacements des opérations connexes (y compris les points de manœuvre, l'eau pour la construction, les sites de stockage et les sources de matériaux) • Les systèmes de notification des non-conformités ou des incidents environnementaux potentiels • Les plans de gestion et d'urgence en cas d'événements imprévus (déversements, UXO, découvertes fortuites, etc.) 			
<p>Le PSGE couvre la gestion de l'environnement pour tous les travaux, y compris les travaux temporaires et auxiliaires (voies secondaires, dépôts, sources d'eau, installations et camps de l'entrepreneur).</p>			
<p>NOTE: Les points ci-dessous (classés par ordre alphabétique) ne sont pas applicables à tous les projets. Lorsque l'ÉIE et le PSGE n'ont pas établi que les éléments ci-dessous doivent être gérés, les sections correspondantes ci-dessous peuvent être ignorées ou supprimées. De même, il peut s'avérer nécessaire d'inclure d'autres sujets qui ne sont pas couverts dans ce document.</p>			
<p>Qualité de l'air</p>			
<p>Le PSGE comprend les diagrammes et les descriptions :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des récepteurs de la qualité de l'air en relation avec le site et les critères de base • La méthodologie de surveillance de la qualité de l'air, incluant : <ul style="list-style-type: none"> » L'équipement et son emplacement » La durée » La fréquence » Les coordonnées de la personne responsable • Les stratégies et mesures de gestion à la fois réalisables et raisonnables pour minimiser les effets négatifs sur la qualité de l'air et la poussière. • Le plan d'urgence pour les émissions supérieures aux critères 			
<p>Produits chimiques et carburants</p>			
<p>Le PSGE comprend les diagrammes et les descriptions :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des produits chimiques ou des carburants dont le volume stocké sur site est supérieur à 250 litres, y compris leur lieu de stockage, les mesures de gestion et de confinement, et la quantité maximale pouvant être stockée à un moment donné • Les mesures pratiques et raisonnables pour éviter la contamination et le déversement de tout produit chimique ou carburant • Les mesures d'intervention en cas de déversement • Le plan d'urgence en cas de déversement ou de contamination • Les détails des autorisations obtenues, le cas échéant, pour l'utilisation et le stockage des produits chimiques et des carburants 			

Exigences	Remplie Oui/Non	Informations complémentaires requis	Observations/ Commentaires
Consultation et Communication			
Le PSGE inclut les détails du plan de communication et de consultation du projet en matière d'implication de la communauté locale et les parties prenantes concernées, ainsi que le mécanisme de réparation des griefs.			
Terres contaminées			
<p>Le PSGE comprend les diagrammes et les descriptions :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des emplacements des contaminations connues et types de contaminants in situ associés • Les mesures pratiques et raisonnables de gestion et de surveillance de chaque site concerné • Le plan d'urgence applicable en cas de découverte de contaminants sur le site ou de rejet de contaminants provenant du site <p>Il peut être nécessaire d'élaborer et d'approuver un plan de gestion de site contaminé distinct, comprenant les méthodes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • d'évaluation • de restauration • de tests de conformité 			
Patrimoine culturel			
<p>Le PSGE inclut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les coordonnées de l'agent chargé du patrimoine culturel de l'auteur de la proposition • L'emplacement des sites/lieux de patrimoine culturel sur le site ou à proximité • Les zones tampons ou les zones d'exclusion autour des sites/lieux de patrimoine culturel identifiés • La liste des travaux à proximité du site/lieu de patrimoine culturel • Les mesures de gestion pratiques et raisonnables permettant d'éviter les perturbations <p>Lorsque les valeurs patrimoniales sont élevées/à risque, il peut s'avérer nécessaire d'élaborer et d'approuver un Plan de surveillance du patrimoine culturel distinct.</p>			
Géomorphologie et sols			
<p>Le PSGE inclut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une description de tous les travaux qui pourraient nuire à la forme et à la fonction géomorphiques, p. ex. la plage, et à la structure des sols/du sol • Une description de tous les sites de stockage ou d'élimination des déblais, et leur mode de gestion proposé • Des mesures de gestion pratiques et raisonnables permettant d'éviter les perturbations • Des mesures pratiques et raisonnables de surveillance des changements et des stratégies de rectification des problèmes qui se posent ou de réhabilitation du site <p>Il peut être nécessaire d'élaborer des plans distincts de dragage et de contrôle de l'érosion et des sédiments.</p>			

Exigences	Remplie Oui/Non	Informations complémentaires requises	Observations/ Commentaires
Santé et sécurité (H&S)			
<p>Le PSGE inclut les détails :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des mesures à prendre pour garantir la santé et la sécurité des travailleurs • Les mesures détaillées à prendre pour garantir la santé et la sécurité de la communauté locale, y compris les mesures de sécurité du site, mais aussi la formation relative aux comportements culturellement appropriés/inappropriés, etc. • La fourniture d'informations sur la sensibilisation aux questions de genre, la protection des enfants, les IST, etc. • Une proposition de discussions régulières sur les boîtes à outils • Les procédures d'assistance d'urgence • Un mécanisme de réparation des griefs <p>Un Plan de santé et de sécurité et un Code de conduite distincts devraient être élaborés, ainsi qu'un Plan d'intervention d'urgence.</p>			
Lumière			
<p>Le PSGE inclut les détails de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'éclairage proposé • Des activités productrices de lumière, de leur emplacement et de la durée prévue des travaux, y compris les heures de fonctionnement • Des stratégies pratiques et raisonnables de réduction de la lumière, y compris un plan d'urgence en cas d'impact. 			
Habitats marins (coraux, macroalgues, etc.)			
<p>Le PSGE comprend les diagrammes et les descriptions :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des habitats marins naturels et sensibles (menacés et protégés) dans et à proximité du site • L'identification des activités susceptibles d'affecter ces habitats • Des stratégies et des mesures pratiques et raisonnables pour la protection de ces habitats • Les coordonnées du personnel dûment qualifié (un écologiste marin) pour garantir la mise en place d'une protection appropriée • La stratégie de surveillance, qui inclut la définition des seuils de dépassement (déclencheurs) et des mesures correctives. 			

Exigences	Remplie Oui/Non	Informations complémentaires requis	Observations/ Commentaires
Approvisionnement en matériaux			
<p>Le PSGE comprend les diagrammes et les descriptions de:</p> <p>Approvisionnement en eau</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principales activités consommatrices d'eau • Source(s) d'eau pour la construction et volumes estimés • Conditions et exigences applicables au prélèvement d'eau • Stratégies pour optimiser l'efficacité de l'utilisation de l'eau • Procédures de surveillance <p>Matériaux de construction</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sources de sable, de gravier, de remblai, etc., y compris les volumes • Proximité du site • Exigences en matière de stockage et d'accès • Autorisations requises • Mesures de biosécurité • Plan de gestion du site d'extraction (le cas échéant) • Processus de réhabilitation (le cas échéant) <p>Autres</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autres sources de matériaux et mesures de gestion 			
Faune endémique ou protégée			
<p>Le PSGE comprend les diagrammes et les descriptions :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des lieux de reproduction et des habitats de la faune endémique proches du site et des limites du défrichage • L'identification du type d'activités susceptibles d'avoir un impact sur la reproduction, l'habitat ou les activités de la faune • Des stratégies et des mesures pratiques et raisonnables pour la protection de la faune endémique, de ses lieux de reproduction, de ses habitats et de ses voies de circulation (p. ex., poissons et faune marine) • Des informations sur le personnel qualifié pour la prise en charge de la faune, y compris des informations sur les soins d'urgence à apporter à la faune sauvage • Des procédures et un plan de secours et de remise en liberté de la faune, qui incluent le traitement des animaux blessés par les travaux • Des informations sur la pêche, la chasse, l'utilisation des ressources locales, etc. 			

Exigences	Remplie Oui/Non	Informations complémentaires requis	Observations/ Commentaires
Bruit			
<p>Le PSGE comprend les diagrammes et les descriptions de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'emplacement des installations, des systèmes d'alimentation, des infrastructures et des récepteurs sensibles susceptibles d'être touchés par les travaux (y compris les églises, les écoles, etc.) • Des mesures d'atténuation des impacts sur la faune marine • Des activités émettant du bruit, de leurs emplacements et de la durée prévue des travaux, y compris les heures de travail • Des stratégies pratiques et raisonnables de gestion du bruit, y compris un plan d'urgence en cas d'impact sonore 			
Végétation (Flore)			
<p>Le PSGE inclut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un dessin indiquant les limites de défrichage prévues par l'entrepreneur et la localisation des éléments de végétation importants, valorisés ou protégés • Des stratégies et des mesures de gestion pratiques et raisonnables pour minimiser le défrichage et les impacts sur les autres éléments de végétation (y compris par l'introduction d'espèces exotiques ou envahissantes). • Ces mesures peuvent inclure : <ul style="list-style-type: none"> » la réhabilitation progressive/la plantation d'espèces autochtones » la protection de la végétation ou la préservation d'arbres individuels 			
Vibrations			
<p>Le PSGE inclut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La localisation des installations, des systèmes d'alimentation et des infrastructures sensibles, ainsi que des récepteurs sensibles aux vibrations potentiellement impactés • Des zones d'exclusion de dynamitage autour des récepteurs et des habitats sensibles • Une liste des travaux qui provoqueront des vibrations importantes • Les critères applicables à la mesure des vibrations dues à la construction • Des stratégies pratiques et raisonnables de gestion des vibrations, tant pour le confort humain que pour les impacts sur les structures et les bâtiments. • Un plan d'urgence en cas de dommages apparents aux structures 			

Exigences	Remplie Oui/Non	Informations complémentaires requis	Observations/ Commentaires
Déchets et assainissement			
<p>Le PSGE inclut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une estimation du type et de la quantité de déchets, y compris leur source • Les stratégies de gestion des déchets : évitement, réutilisation, recyclage, énergie, récupération et élimination • Des procédures de mesure et d'enregistrement des déchets produits, réutilisés, recyclés ou éliminés • Des détails sur les dispositions d'assainissement adéquates et appropriées du site 			
Qualité de l'eau			
<p>Le PSGE inclut les détails :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des plans d'eau potentiellement affectés par les travaux • Des travaux (y compris les travaux temporaires et les activités auxiliaires) qui peuvent avoir un impact sur la qualité de l'eau • Des lieux susceptibles d'être affectés ou de subir des déversements, incluant la localisation des contaminants potentiels • Des voies d'écoulement vers les plans d'eau du site et à proximité de celui-ci • Des stratégies et mesures pratiques et raisonnables de gestion de la qualité de l'eau (p. ex. un plan de dragage) • Du plan de suivi de la qualité de l'eau conformément au risque • Des procédures et du plan à suivre si la qualité de l'eau est affectée par les travaux ou en cas de plainte. 		<p>Risque faible</p> <ul style="list-style-type: none"> - La surveillance visuelle peut être suffisante - Le plan de suivi doit définir l'approche, les lieux et la fréquence <p>Risque moyen à élevé</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tests sur le terrain et en laboratoire requis pour le suivi - Plan de surveillance en adéquation avec les objectifs locaux de qualité de l'eau et la législation 	



ISBN 978-982-04-1209-5

9 789820 412095

