

XIV Évaluation des FI&FF pour l'adaptation dans le secteur des zones côtières



14.1 Introduction

Les côtes sont le lieu où la terre et la mer se rencontrent, mais les processus naturels qui façonnent ces zones sont des plus dynamiques et varient considérablement dans l'espace et dans le temps. Les zones côtières réunissent des composantes terrestres et marines, dont les limites sont définies par le degré d'influence réciproque de chacune de ces composantes sur les autres et qui présentent des variations constantes de largeur, de profondeur et de hauteur¹.

Les ressources côtières comprennent tous les systèmes écologiques et physiques naturels compris dans la zone côtière considérée. Ce terme peut également désigner la valeur, valeur économique et valeur de subsistance, de ces systèmes². Les systèmes côtiers sont de nature dynamique; ils subissent des ajustements de forme et de processus à différentes échelles temporelles et spatiales sous l'effet de facteurs géomorphologiques et océanographiques. L'activité anthropique vient ajouter des pressions qui peuvent dominer les processus naturels (GIEC, 2007)³. Il est donc indispensable de s'intéresser à la gestion durable des zones côtières en veillant à ce que celles-ci puissent faire face aux pressions des populations actuelles ainsi qu'aux effets des changements climatiques.

Les changements climatiques sont appelés à avoir de multiples impacts sur les systèmes côtiers : élévation du niveau des mers, réchauffement de l'eau de mer, modification des régimes des précipitations et du ruissellement, changements de trajectoire, de fréquence et d'intensité des tempêtes, et altérations de la composition chimique des mers, en particulier acidification. Ces changements auront un certain nombre d'effets physiques et écologiques sur les systèmes côtiers : inondation permanente, dégâts causés par les crues et les tempêtes, perte permanente de terres humides, érosion côtière, invasion d'eau salée, blanchissement corallien et élévation du niveau des nappes phréatiques. Les changements climatiques se répercuteront donc sur les caractéristiques physiques et biologiques des mers et des zones côtières et modifieront la structure et le fonctionnement de leurs écosystèmes. Dans son quatrième Rapport d'évaluation, le GIEC

¹ Kay, Robert and Alder, Jacqueline. Coastal Planning and Management (Second Edition), 2005. Taylor and Francis, Londres.

² CCNUCC, Resource guide for preparing the national Communications of non-annex I parties, module 2: vulnerability and adaptation.

³ Nicholls, R.J., P.P. Wong, V.R. Burkett, J.O. Codignotto, J.E. Hay, R.F. McLean, S. Ragoonaden and C.D. Woodroffe, 2007: Coastal systems and low-lying areas. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 315-356.

conclut : « Il est pratiquement certain que les impacts [sur les zones côtières] seront très majoritairement négatifs ».

L'élévation de la température des eaux de surface, par exemple, provoquera vraisemblablement un accroissement du blanchissement corallien et de la migration des espèces côtières vers des latitudes supérieures. Les changements de régime des précipitations et des tempêtes se répercuteront sur les risques de dégâts causés par les crues et les tempêtes. Les mangroves et les lagunes côtières sont appelées à subir des modifications rapides, voir à disparaître entièrement en tant qu'écosystèmes fonctionnels dans les zones vulnérables. Les zones côtières de faible élévation et les terres humides qui y sont associées pourraient également être déplacés par les habitats d'eau salée, ce qui perturberait les écosystèmes dulçaquicoles. De tels changements sont appelés à provoquer des perturbations chez les espèces d'oiseaux migrateurs et les espèces aquatiques ne tolérant pas l'accroissement de la salinité ou des crues.

Ces changements significatifs affectant les zones côtières toucheront aussi pratiquement tous les aspects de la vie humaine, notamment l'agriculture, la santé humaine, l'alimentation en eau douce et la qualité de celle-ci, l'approvisionnement en énergie, les pêcheries, le tourisme, la productivité industrielle et l'infrastructure, ainsi que les écosystèmes et la biodiversité (GIEC, 2007)⁴.

Les effets socioéconomiques potentiels de l'élévation du niveau de la mer, par exemple, sont les suivants :

- Perte directe de valeurs économiques, écologiques, culturelles et de subsistance du fait de la perte de terres, d'infrastructure et d'habitats côtiers.
- Risque aggravé de crues pour les populations, les terres, l'infrastructure et les valeurs énoncées ci-dessus.
- Autres effets liés aux changements de gestion et de salinité de l'eau et d'activité biologique, tels que perte de tourisme, perte d'habitats côtiers et effets sur l'agriculture et l'aquaculture.

Bien qu'il faille s'attendre à des adaptations autonomes selon diverses modalités, il est urgent, vu les impacts actuels et futurs des changements climatiques sur les systèmes côtiers, de planifier des mesures d'adaptation aux effets adverses de ces changements et de les intégrer dans la gestion générale des zones côtières. Il est tout particulièrement important, dans l'organisation de ces efforts, de bien appréhender la mesure dans laquelle les systèmes côtiers naturels peuvent s'adapter et, de ce fait, continuer de fournir à la société des services essentiels pour la vie.

⁴ Nicholls, R.J., P.P. Wong, V.R. Burkett, J.O. Codignotto, J.E. Hay, R.F. McLean, S. Ragoonaden et C.D. Woodroffe (2007): Coastal systems and low-lying areas. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 315-356.

Parmi les exemples d'initiatives de planification de l'adaptation aux changements climatiques, figure l'adoption de règlements renforcés pour la planification et le contrôle du développement physique, notamment de règlements s'inscrivant dans le cadre de la gestion intégrée des zones côtières (GIZC) et de la planification de la gestion des côtes. Ces initiatives peuvent aussi comprendre la réalisation systématique et continue d'évaluations d'impacts environnementaux et de gestion des catastrophes dans les zones côtières.

La gestion intégrée des zones côtières (GIZC) est un processus de gestion des terres et des eaux côtières conçu selon une approche globale portant sur tous les aspects de ces zones, y inclus leurs limites géographiques et politiques, pour parvenir à la durabilité (Kay & Alder, 2005).

L'adaptation planifiée et donc prévisionnelle vise à réduire la vulnérabilité du système concerné, soit en minimisant les risques, soit en maximisant les capacités d'adaptation. Initialement, trois grands groupes d'options ont été considérés pour les zones côtières (Klein et al⁵) :

- 1) Le retrait (par exemple sous forme de relocalisation).
- 2) L'accommodation (par exemple par la gestion des catastrophes naturelles).
- 3) La protection (par exemple, les options d'ingénierie dure et douce⁶).

Chacune de ces options est conçue pour protéger l'usage anthropique de la zone côtière et, judicieusement appliquée, chacune d'elle entraîne différentes conséquences pour les écosystèmes côtiers et possède des coûts et des avantages ainsi que des impacts sociaux différents.

Le retrait et l'accommodation contribuent à maintenir la nature dynamique de la côte et permettent aux écosystèmes côtiers de migrer sans obstacle vers l'intérieur et donc de s'adapter naturellement. Au contraire, la protection inflige des pressions aux zones côtières et aboutit à la perte d'habitats, encore que ceci puisse être minimisé par l'application d'approches douces de la défense, tel que le remblayage des plages.

Bien que ces options conservent leur validité de nos jours, on conçoit de plus en plus l'adaptation des zones côtières selon des modalités qui permettent d'établir un lien direct avec le système actuel de gestion des zones côtières de la nation.

Parmi les mesures d'adaptation visant à faire face à toute la gamme des impacts, classées par type, à savoir retrait (R), accommodation (A) et protection (P), figurent notamment :

⁵ KLEIN, R.J.T., ASTON, J., BUCKLEY, E.N., CAPOBIANCO, M., MIZUTANI, N., NICHOLLS, R.J., NUNN, P.D. & RAGOONADEN, S., 2000. Coastal Adaptation. In: B. Metz, O.R. Davidson, J.W. Martens, S.N.M. van Rooijen and L.L. Van Wie McGroby (eds.), IPCC Special Report on Methodological and Technological Issues in Technology Transfer, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 349–372

⁶ UNFCCC, Resource Guide for Preparing the National Communications of Non-annex I Parties, Module 2: Vulnerability and Adaptation to Climate Change. 2008. Bonn, Germany.

- a) Pour les dégâts causés par l'inondation, les crues et les tempêtes :
 - Digue / barrages anti-tempêtes (P)
 - Codes de construction / bâtiments (A)
 - Planification des utilisations des sols /délimitation des dangers (A/R)

- b) Pour les pertes de terres humides (et les changements) :
 - Planification des utilisations des sols (A/R)
 - Réalignement géré / interdiction de défenses dures (R)
 - Remblayage / gestion des sédiments (P)

- c) Pour l'érosion (changements directs et indirects) :
 - Défenses côtières (P)
 - Remblayage (P)
 - Marges d'isolement (R)

- d) Pour les invasions d'eau salée :
 - Barrières aux invasions d'eau salée (P)
 - Changements au prélèvement d'eau (A)
 - Injection d'eau douce (P)

- e) Pour l'élévation des nappes phréatiques et la réduction du drainage :
 - Amélioration des systèmes de drainage (P)
 - Polders (P)
 - Changements d'utilisation des sols (A)
 - Planification des utilisations des sols /délimitation des dangers (A/R)

14.2 Application de la méthodologie d'évaluation des FI&FF à l'adaptation dans le secteur des zones côtières

La présente section indique comment la méthodologie d'évaluation des FI&FF présentée au chapitre II pourrait être appliquée à l'adaptation dans le secteur des zones côtières. Il existe toutefois une différence importante entre le chapitre consacré aux zones côtières et ceux consacrés aux autres secteurs auxquels s'appliquent les indications générales relatives à l'application de la méthodologie dans les divers chapitres spécifiques. Alors que le secteur des zones côtières est envisagé en tant que tel aux fins de l'évaluation et pour procéder à l'examen des FI&FF, tels que les pays les choisissent, les zones côtières sont les seules zones situées dans l'espace et géographiquement définies auxquelles il est consacré un chapitre. Il n'existe pas, par exemple, de chapitre traitant des zones d'altitude ou des parcours d'élevage. Les équipes nationales devront en tenir compte lorsqu'elles décideront de l'approche opérationnelle à appliquer à ce secteur.

Étape 1 – Établir les paramètres clés de l'évaluation

>>> Définir la composition détaillée du secteur

Il faut déterminer ici quelles sont les composantes précises du secteur des zones côtières à inclure dans l'évaluation des FI&FF. Cela consiste essentiellement à déterminer quels processus, activités, entités et régions géographiques il faut inclure dans le secteur.

Il convient de noter les relations directes importantes entre la zone côtière et les autres secteurs de manière à éviter une double comptabilisation des FI&FF. On risquerait par là d'aboutir à des résultats incohérents entre les évaluations sectorielles et l'évaluation des mesures d'adaptation qui se traduiraient par des dégâts importants dans d'autres secteurs.

Certaines mesures et activités d'adaptation apporteront également des avantages en matière d'atténuation dans le même secteur ou dans un autre. L'accent mis sur l'adaptation ne signifie pas que les possibilités d'atténuation et le potentiel de réduction des émissions sont sans importance ou sans pertinence dans le secteur des zones côtières. Dans le cadre de l'évaluation des FI&FF, il conviendra d'évaluer ces avantages supplémentaires qualitativement et non pas quantitativement.

Pour faciliter l'évaluation, les informations suivantes devraient être disponibles aux fins de l'analyse : i) une identification claire du problème; ii) une brève description de la situation actuelle; iii) les attentes concernant l'évolution future du problème; iv) une brève description des relations entre le secteur des zones côtières et les autres secteurs en rapport ou non avec l'eau; v) l'évaluation des modalités selon lesquelles les changements climatiques influenceront sur les zones côtières.

>>> Préciser la période d'évaluation et l'année de référence

La méthodologie présentée ici recommande une période d'évaluation de 30 ans, l'année 2005 étant retenue comme année de référence. S'il faut utiliser une autre année de référence en raison de limitation des données ou d'autres circonstances nationales, il est recommandé que la période d'évaluation reste de 30 ans étant donné la longue durée de vie de l'équipement et de l'infrastructure dans ce secteur.

>>> Identifier les mesures d'adaptation préliminaires

Il faut, pour chaque composante du secteur des zones côtières comprise dans l'évaluation, définir un ensemble préliminaire d'options d'adaptation qui informeront la conception de l'approche analytique. Le choix des options d'adaptation doit être fondé principalement sur la composition du secteur, l'analyse préalable des options d'adaptation, des plans et buts de développement nationaux et sectoriels, ainsi que leur faisabilité technique et logistique et leur acceptabilité culturelle. Il conviendra également de tenir compte des avantages potentiels de nature économique, sociale et environnementale - autres que

ceux liés aux GES – et des coûts des options. Les options d’adaptation à retenir doivent être bien plus spécifiques que celles dont la liste figure ci-dessus, de manière à ce que les FI&FF et les coûts d’O&M puissent être estimés à l’étape 6.

Les changements climatiques auront des impacts sur les zones côtières par diverses voies directes et indirectes dont l’importance variera selon le type d’écosystème considéré, comme l’indique le tableau 14-1.

Tableau 14-1 : Exemples de voies d’impact potentielles

Facteur climatique	Direction du changement	Effets bio-géophysiques	Impacts potentiels
Influence climatologique des vagues	Mal connue, mais on s’attend à une importante variabilité temporelle et spatiale	Modification des modèles d’érosion et d’accrétion; modification des impacts des tempêtes	Apport de sédiments
Trajectoire, fréquence et intensité des tempêtes	Mal connue, mais on s’attend à une importante variabilité temporelle et spatiale	Modification de la survenue d’inondations dues aux tempêtes et de dégâts dus aux tempêtes	Régime des vagues et des tempêtes, changements morphologiques, apport de sédiments, gestion des crues, changements morphologiques, régénération de terres, gestion des bassins versants et utilisation des sols
Intensité des précipitations / ruissellement	Cycle hydrologique intensifié avec d’amples variations régionales	Modification de l’apport de sédiments fluviaux; modification des risques de crue dans les terres côtières de faible élévation	Fertilisation par le CO ₂ , et les apports de sédiments Apport de sédiments, espace de migration, destruction directe

Source: Nicholls, R.J. and C. Small. 2002. Improved Estimates of Coastal Population and Exposure to Hazards Released. EOS Transactions.

Le grand nombre de relations entre le secteur des zones côtières et les autres secteurs offre un vaste potentiel de synergies entre les activités d’adaptation dans les zones côtières et les activités d’atténuation et d’adaptation dans les autres secteurs. C’est ainsi que les mesures de conservation des forêts dans les bassins versants situés en amont peuvent réduire les dégâts possibles auxquels les crues exposent les terres côtières de faible élévation situées en aval. Il n’est pas prévu que les pays entreprennent des évaluations intégrées (à savoir intersectorielles) des FI&FF, mais ils devraient accorder leur attention à de telles synergies et aux impacts intersectoriels et les inclure dans leurs rapports dans des analyses qualitatives.

Comme il a été noté ci-dessus, des options d’adaptation aux changements climatiques à base de politiques ont été identifiées pour les zones côtières :

- Activités de sensibilisation du public et de diffusion d'information : le public est informé des dangers que comporte la résidence dans les zones côtières de faible élévation qui sont exposées aux risques d'impacts des changements climatiques.
- Surélévation des ouvrages d'infrastructure côtière et planification de la croissance urbaine : des mesures et des règlements de planification physique et de contrôle des bâtiments doivent être adoptés et appliqués. Il conviendra d'éviter, par exemple, d'affecter à des fins d'utilisation humaine les terres qui seront vraisemblablement inondées. On pourra offrir aux populations établies dans les zones à risque élevé des encouragements pour les amener à se réinstaller hors de ces zones. On pourra adopter des politiques autorisant l'utilisation des zones à risque élevé en tant que réserves naturelles ou leur affectation à des usages de moindre valeur. Les augmentations marginales de hauteur des ouvrages d'infrastructure durant la phase de construction et la réorientation de la croissance pour éviter les terres sensibles sont des options relativement peu coûteuses permettant de réduire les impacts de l'élévation du niveau de la mer et du risque d'inondation, en particulier dans les zones qui sont sous-développées. Les politiques qui mènent à la réinstallation hors des zones à risque élevé réduisent la nécessité et les coûts des interventions en cas de catastrophes futures.
- Préservation des habitats, mise en défens de certaines zones et mesures décourageant l'exploitation des ressources de ces zones.
- La planification de la gestion et de l'affectation des sols des zones côtières, par exemple en imposant des marges d'isolement des bâtiments ou affectation des terres vulnérables à des usages de moindre valeur (par exemple, parcs au lieu de logements), contribuerait à réduire la vulnérabilité générale à l'élévation du niveau de la mer. D'autres mécanismes d'aménagement de l'espace, tels que les normes de construction, réduisent les risques de l'habitation dans les zones côtières. On pourra encourager l'adoption de mesures supplémentaires de réduction des risques par le biais de mécanismes financiers appropriés. Ces diverses politiques réduisent le risque lié à la variabilité climatique et protègent contre les impacts potentiels de l'élévation du niveau de la mer. Rassemblées sous forme de programme, elles constituent un plan de gestion des zones côtières.

>>> *Choisir l'approche analytique*

Les pays doivent choisir l'approche analytique qu'ils appliqueront pour formuler les scénarios de référence et d'adaptation et pour déterminer les montants annuels des FI, FF et coûts d'O&M associés.

Les approches analytiques applicables pour l'évaluation des FI&FF d'adaptation dans le secteur des zones côtières vont depuis de simples modèles à tableurs qui peuvent être construits par les membres de l'équipe de projet jusqu'à des modèles dynamiques multi-agents très sophistiqués qui identifient ou mettent en évidence les interactions entre les systèmes dynamiques économiques et écologiques. On pourra également utiliser une combinaison d'approches, par exemple un modèle bioéconomique complété par des

analyses au moyen de tableurs, par exemple élaborer des scénarios climatiques, environnementaux et socioéconomiques appliqués dans les zones côtières en se servant du Rapport spécial sur les scénarios d'émissions (SRES)⁷ et interpréter ainsi les priorités en matière d'adaptation et les flux de FI&FF qui y sont associés.

La prise en considération des incertitudes inhérentes à la prévision des changements climatiques futurs et de leurs impacts sur les zones côtières, en relation avec les contextes socioéconomiques en évolution sur les côtes, impose la nécessité d'une évaluation de tout un éventail de scénarios climatiques et socioéconomiques dans le cadre d'une évaluation de vulnérabilité. Ces scénarios doivent englober toute la gamme des changements potentiels.

Le but des analyses de présélection et des évaluations de vulnérabilité est de concentrer l'attention sur les questions d'une importance critique intéressant les zones côtières et pas de fournir des prévisions précises. Les évaluations de planification de différentes ripostes aux dangers auxquels sont exposées les zones côtières dans le cadre de la GIZC s'inscrivent dans le cadre d'un processus de gestion en continu, qui vise dans l'idéal à intégrer les ripostes à tous les problèmes se présentant ou susceptibles de se présenter dans ces zones, notamment pour minimiser la vulnérabilité aux effets à long terme des changements climatiques.

L'évaluation de présélection peut, dans un premier temps, être qualitative et doit être suivie d'une évaluation semi-quantitative. On y inclut généralement l'analyse des quatre grands impacts des changements climatiques sur les zones côtières : inondation, érosion, crues et salinisation. Les impacts sur la situation socioéconomique de la zone peuvent être évalués au moyen d'une matrice contenant les variables biophysiques et socioéconomiques et l'on devrait pouvoir y inclure les effets de tout grand problème contemporain, tels que l'extraction de sable des plages et l'aménagement portuaire de la côte.

L'évaluation de vulnérabilité permet à l'analyste d'apprécier plus en profondeur les caractéristiques d'une zone donnée. Ce type d'évaluation vise en définitive à produire des recommandations concernant les actions à mettre en œuvre pour réduire la vulnérabilité et l'on y inclut l'évaluation des impacts prévus et des options d'adaptation disponibles.

Pour l'analyse de vulnérabilité, la première étape consiste à établir et à utiliser les données des scénarios (climatiques et/ou socioéconomiques) dans le processus d'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation. Par exemple, SimCLIM, qui est un progiciel qui rassemble les données et les modèles pour simuler les impacts des variations

⁷ Nicholls, Robert J.; Wong, Poh Poh; Burkett, Virginia; Woodroff, Colin D.; Hay, John, Climate change and coastal vulnerability assessment: scenarios for integrated assessment, Janvier 2008.

et des changements climatiques, y inclus des événements climatiques extrêmes sur les côtes⁸.

Une fois le scénario établi, des instruments d'aide à la décision apportent aux analystes des éléments d'après lesquels ils peuvent opérer leur choix entre les options d'adaptation. Ils peuvent se servir par exemple du *Tool for Environmental Assessment and Management* (TEAM) [Outil d'évaluation et de gestion environnementales], qui compare les forces relatives des stratégies d'adaptation selon des critères quantitatifs ainsi que qualitatif.

Il convient également d'inclure dans l'analyse de vulnérabilité les approches des parties prenantes, de manière à ce que les personnes affectées par les changements climatiques et les responsables de l'application des mesures d'adaptation aient une influence déterminante dans les décisions à analyser, les méthodes d'analyse et les actions à entreprendre sur la base de l'analyse.

Les méthodes spécifiques employées pour l'analyse de vulnérabilité des ressources côtières s'attachent à déterminer la situation actuelle de la côte, à envisager la variabilité de chaque situation sous l'effet des facteurs environnementaux en jeu et à évaluer les ripostes appropriées aux changements climatiques et à leurs impacts.

Différentes méthodes sont disponibles pour évaluer la vulnérabilité des zones côtières, et notamment les méthodes suivantes (Voir CCNUCC, Resource Guide, Module 2) :

- Guide méthodologique du Programme des Nations Unies pour l'environnement
- Méthode de planification pour les côtes
- Indicateurs de vulnérabilité des zones côtières
- Outil d'évaluation de la vulnérabilité communautaire
- Analyse de vulnérabilité dynamique interactive
- CoastClim et SimClim
- Smartline
- Évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation et action au niveau communautaire

Parmi ces approches, la méthode de l'analyse de vulnérabilité dynamique interactive [*Dynamic interactive vulnerability analysis - DIVA*] est largement applicable pour évaluer la vulnérabilité et elle donne un aperçu général des scénarios climatiques et socioéconomiques. Elle permet également de définir des politiques d'adaptation régionales à grande échelle, mais il n'est pas possible de l'adapter en faisant usage de données nationales.

Toutefois, si les pays n'ont pas grande expérience dans l'emploi d'un modèle donné, il est recommandé qu'ils appliquent d'autres approches pour élaborer leurs scénarios.

⁸ Compendium of methods and tools to evaluate impacts of, and vulnerability and adaptation to, climate change, Secrétariat de la CCNUCC, février 2008.

Certaines approches plus simples, telles que l'extrapolation de tendances à partir de données historiques, peuvent également convenir, mais elles doivent être fondées sur des connaissances expertes pour être fiables.

Deux sources sont particulièrement utiles pour déterminer le choix de l'approche analytique pour le secteur des zones côtières dans les pays en développement; les informations sont fournies dans le *Compendium of methods and tools to evaluate impacts of, and vulnerability and adaptation to, climate change* (méthodologie commune du GIEC, Guide méthodologique du PNUD, SURVAS, etc.) et les plans nationaux, qu'ils soient à court, à moyen ou à long terme.

Étape 2 – Compiler les données historiques relatives aux FI&FF et autres données d'entrée des scénarios

>>> Compiler les données historiques annuelles de FI et FF, désagrégées par entité investisseuse et source

La méthodologie retenue recommande que les pays compilent des données historiques de FI&FF sur 10 ans, c'est-à-dire pour l'année de référence et les neuf années précédentes, le strict minimum étant de trois ans (année de référence, plus deux années au cours de la décennie précédente).

Les données relatives aux FI&FF nécessaires sont généralement disponibles auprès de divers organismes nationaux (comptabilité nationale, plans et archives ministériels, archives industrielles, organismes de statistique, organismes de vulgarisation et établissements de recherche). On notera que les définitions et les désagrégations sectorielles et sous-sectorielles varient selon les sources des données, et qu'il faudra donc veiller à la réconciliation des données et procéder à l'extraction des données requises à partir de catégories agrégées et/ou désagrégées.

Les organismes de statistique et les instituts de recherche nationaux des pays participants présentent un intérêt tout particulier aux fins du recueil des données. Il existe également des études d'analyse comparative des coûts d'investissement et d'exploitation de diverses options d'investissement très spécifiques, par exemple des analyses de coût-efficacité pour la protection contre les crues.

Une fois les informations recueillies et compilées, l'équipe nationale doit déterminer comment elle organisera ces informations et remplir le tableau 2.4, qui indique le montant annuel des FI&FF pour chaque type d'investissement, compte tenu des politiques, mesures, plans, actions, programmes, activités et projets mis en œuvre à des fins d'adaptation dans les zones côtières, et considérant l'origine de ces investissements selon les catégories indiquées dans le chapitre du Guide consacré à la méthodologie.

Pour faciliter la tâche, le tableau ci-dessous (Tableau 14-2) contient une liste des différents types de flux d'investissements et de flux financiers qui sont appropriés dans le secteur des zones côtières. Il convient de se rappeler ici que ce tableau n'a pour autre but que d'organiser l'information qui constituera l'ensemble de données d'entrée nécessaire pour remplir le tableau 2.4., ainsi qu'il est décrit aux chapitres 1 et 2 sur la méthodologie générale.

Tableau 14-2 : Exemples de types d'investissements

Année 2003		
Liste de types d'investissement	FI (en \$EU 2003)	FF (en \$EU 2003)
État		X
Politiques et mesures Indemnité de réinstallation Incitatifs fiscaux Fonds d'urgence Plans prévisionnels Activités de sensibilisation du public et d'information Planification de la croissance urbaine Plan de gestion des zones côtières Plan de gestion des côtes Gestion des catastrophes côtières		
Réglementation Concessions Limites de l'accès aux ressources Préservation des habitats		X
État/Secteur privé	X	
Dégâts dus aux inondations, crues et tempêtes Digues / barrages anti-tempêtes Codes de construction / bâtiments Planification des utilisations des sols /délimitation des dangers	X	X X
Pertes de terres humides Planification des utilisations des sols Réalignement géré / interdiction de défenses dures Remblayage / gestion des sédiments	X X	X
Érosion Défenses côtières Remblayage Marges d'isolement	X X X	
Invasions d'eau salée Barrières aux invasions d'eau salée Changements au prélèvement d'eau Injection d'eau douce	X X X	
Élévation des nappes phréatiques et réduction du drainage Amélioration des systèmes de drainage Polders Changements d'utilisation des sols Planification des utilisations des sols /délimitation des dangers	X X	X X
Formation Diversification des emplois Utilisation de nouvelles technologies		X

Année 2003		
Liste de types d'investissement	FI (en \$EU 2003)	FF (en \$EU 2003)
Gestion Public		
Assurances Assurances groupées Mise en commun des risques Instruments financiers		X
Recherche Prévision Analyse des risques Suivi des ressources		X

X Indique le type de flux probable

>>> *Compiler les données historiques annuelles des coûts d'O&M, désagrégés par entité investisseuse et source*

Il faut également disposer de données historiques d'O&M pour établir une base historique d'après laquelle on estimera les coûts d'O&M futurs pour les nouveaux avoirs physiques, ainsi que pour fournir des données pour la première année des scénarios.

On recueillera les données (ou on établira des estimations) sur les coûts d'O&M annuels pour les avoirs physiques en usage au cours de la période historique considérée pour les mêmes années que pour les données de FI&FF. Il faudra également recueillir des informations sur la durée de vie escomptée des avoirs en cours d'utilisation durant la période historique et sur les fluctuations annuelles des coûts d'O&M (le cas échéant). Les données d'O&M doivent être recueillies à un niveau de désagrégation correspondant à celui des données de FI&FF, et il faudra suivre séparément les données d'O&M pour les avoirs acquis pendant la période historique de celles concernant les avoirs acquis avant la période historique (voir le tableau 2-4 au chapitre II).

Les données d'O&M à recueillir peuvent se trouver auprès des mêmes sources que les données relatives aux FI&FF (comptabilité nationale, archives et plans ministériels, archives industrielles, organismes de statistique, institutions de recherche). Si ces données ne sont pas disponibles, il conviendra que les pays appliquent l'une des approches suivantes pour établir des estimations (voir le chapitre sur la méthodologie) :

- Adopter les données sur les coûts d'O&M pour des avoirs analogues dans d'autres pays et les ajuster compte tenu des taux de production et de consommation du pays.
- Établir des estimations d'après les rapports proportionnels entre les coûts d'O&M et les coûts totaux, ou entre les coûts d'O&M et les dépenses d'équipement (10 %, 25 % ou 75 %). Adopter soit des hypothèses standard sur ces rapports proportionnels ou établir des estimations sur la base des relations proportionnelles observées dans d'autres pays.

>>> *Compiler les autres données d'entrée pour les scénarios*

Les autres données d'entrée nécessaires dépendent de l'approche analytique retenue, de la composition sectorielles et de la question de savoir s'il s'agit d'évaluer les FI&FF pour les mesures d'atténuation ou les mesures d'adaptation. Si l'on décide d'utiliser un modèle, tel que DIVA, SimCLIM, le *Shoreline Management Planning*, il faudra peut-être des données socioéconomiques et technologiques en tant que données d'entrée (par exemple, projections pour la croissance démographique et économique, prévisions de la demande de produits et de services, prévisions de développement technologique). De même, l'élaboration de scénarios d'adaptation appropriés exigera des informations sur les impacts futurs et les vulnérabilités sectorielles prévues.

Si le pays choisit d'inclure explicitement les subventions dans l'évaluation des FI&FF, il faudra recueillir des données (ou les estimer) pour les coûts annuels des subventions pour chaque type d'investissement pour les mêmes années que celles pour lesquelles on recueille des données historiques relatives aux FI&FF. On compilera les subventions séparément pour les FI, les FF et les coûts d'O&M (voir le tableau 2-5 du chapitre II).

Les informations sur les subventions peuvent être disponibles auprès des ministères et organismes gouvernementaux concernés, des organismes de statistique, des institutions de recherche, des établissements d'enseignement et d'entités du secteur privé.

Outre les données historiques des FI&FF et des coûts d'O&M, il faudra, pour caractériser les scénarios et estimer les coûts annuels pour ceux-ci, recueillir d'autres données historiques et non historiques pertinentes pour le secteur. Les données nécessaires dépendront de la composition du secteur déterminée aux fins de l'évaluation et de l'approche analytique retenue. Pour le type d'information qui sera nécessaire (pour l'élaboration du scénario de référence, l'identification des investissements d'adaptation potentiels, l'élaboration du scénario d'adaptation), voir le chapitre du Guide consacré à la méthodologie.

Étape 3 – Élaborer le scénario de référence

Il s'agit à cette étape de décrire ce qui se produirait vraisemblablement dans chaque composante du secteur des zones côtières en l'absence de l'application de politiques et de mesures d'adaptation additionnelles pour faire face aux changements climatiques durant la période de l'évaluation. La description devra refléter les plants sectoriels et nationaux actuels, les tendances socioéconomiques attendues et les investissements escomptés dans les composantes considérées. Il faudra inclure une description quantitative des facteurs socioéconomiques affectant ces composantes (par exemple, les changements démographiques et la croissance économique), ainsi que les autres caractéristiques pertinentes (par exemple, les considérations environnementales). La description du scénario de référence devra comprendre des informations spécifiques sur les investissements escomptés dans les équipements, les installations et l'infrastructure (et

dans les autres catégories pertinentes) pour chaque composante, ainsi que dans la recherche, l'éducation, l'assistance et les institutions.

L'équipe nationale devra veiller à ce que l'analyse de l'évolution du scénario de référence ne soit pas statique et, pour cela, tenir compte des tendances escomptées concernant les variables clés constituant les principales composantes du scénario de référence. Pour ce scénario, il conviendra de définir un ensemble d'hypothèses sur l'évolution attendue de ces variables en considérant que les tendances historiques se maintiendront sans changements substantiels autres que la détérioration potentielle des facteurs qui déterminent la situation actuelle.

À cette fin, l'équipe nationale pourra utiliser divers outils et méthodes d'évaluation proposés dans le *Compendium of methods and tools*. L'analyse de vulnérabilité lui permettra d'élaborer des scénarios climatiques et socioéconomiques. L'équipe pourra utiliser, par exemple :

- La méthodologie commune du GIEC, qui est très utile pour l'analyse initiale de la situation de référence pour les études au niveau du pays, lorsque l'on ne sait pas grand-chose de la vulnérabilité des zones côtières.
- La méthodologie du Guide du PNUE, qui comprend la première étude ou les premières études de suivi, telles que celles réalisées en appliquant la méthodologie ci-dessus.
- SURVAS, pour l'évaluation de la sensibilité naturelle et la vulnérabilité économique des zones côtières et de leur résilience à l'impact des changements climatiques.
- DIVA, pour une large analyse d'envergure nationale, régional et mondiale de la vulnérabilité des zones côtières, y inclus en tenant compte des questions relatives à l'adaptation stratégique.

Les changements potentiels de grande envergure induits par les changements climatiques potentiels dans les zones côtières se traduiront soit par des difficultés économiques accrues ou par des opportunités manquées pour les pays qui dépendent de leurs ressources côtières mais qui ne possèdent pas les capacités d'adaptation requises. Toutefois, les mesures visant à résoudre les difficultés et conflits de la situation actuelle, telles que l'amélioration des normes, les décisions de gestion concernant les approches des marchés, les codes de conduite et autres, si elles sont actuellement envisagées ou mises en œuvre, devraient également être incluses dans le scénario de référence.

On pourra utiliser un modèle pour l'analyse afin d'élaborer et de définir le scénario de référence. On pourra aussi, si l'on préfère, se servir d'un plan sectoriel, d'une projection des tendances ou de la situation actuelle (en supposant qu'elle ne changera pas), ou une combinaison de ces outils, en tant que base des projections. Il se peut qu'un plan de GIZC ait été élaboré par le ministère ou l'organisme gouvernemental compétent; il se peut aussi que des plans d'investissement soient disponibles auprès d'entités privées si les investissements dans le secteur des zones côtières sont dominés par le secteur privé.

Dans les cas où les pays prennent de plus en plus conscience des effets adverses des changements climatiques et où ils ont déjà réalisé des progrès pour y réagir, ces mesures devront être reflétées dans le scénario de référence, plutôt que d'essayer de les séparer des actions actuelles. C'est là un point particulièrement important étant donné que le résultat auquel on vise par l'analyse est spécifiquement de déterminer les ressources additionnelles nécessaires pour faire face aux changements climatiques, en sus des ressources déjà investies pour l'atténuation et l'adaptation.

Étape 4 – Estimer les FI&FF pour le scénario de référence

>>> Estimer les FI et FF annuels, désagrégés par entité investisseuse et source

On estimera à cette étape, les FI et les FF pour chacune des options et des mesures identifiées à l'étape précédente. La source de ces données, ou la méthode de calcul, dépendra de l'approche analytique à appliquer, de la composition du secteur, et des types d'entités investisseuses intervenant dans les zones côtières.

Comme il a été noté au chapitre II, les coûts devraient être exprimés en valeur réelle (ajustée pour tenir compte de l'inflation), pour bien faire en dollars constants 2005, être imputés pour l'année durant laquelle ils seront encourus et être escomptés selon les taux d'escompte publics et privés appropriés.

Les estimations des FI et FF annuels pour chaque type d'investissement doivent être désagrégées par entité investisseuse et source de financement, en distinguant également entre flux d'investissement et flux financiers.

Cette étape doit produire un ensemble de données sur les flux d'investissement et/ou les flux financiers annuels pour chaque type d'investissement dans chaque sous-secteur pour toute la période de l'évaluation, par entité investisseuse et par source de financement. Ces données doivent être présentées comme il est indiqué au tableau 2-3 du chapitre II.

>>> Estimer les coûts d'O&M annuels, désagrégés par entité investisseuse et source

On recueillera ou on établira des estimations des coûts annuels d'O&M pour les avoirs acquis pendant la période d'évaluation ainsi que pour les avoirs acquis avant cette période mais qui seront vraisemblablement encore utilisés au cours de la période, pour chaque composante (dégâts des inondations, crues et tempêtes; pertes de terres humides; érosion; invasion d'eau salée; élévation des nappes phréatiques; et réduction du drainage).

Si le pays choisit d'inclure explicitement les subventions dans l'évaluation des FI&FF, il faudra estimer les coûts annuels des subventions pour chaque type d'investissement approprié et pour toutes les catégories de coûts (FI, FF et O&M) comprises dans le scénario de référence (voir la section 2.2.1 du chapitre II).

Étape 5 – Définir le scénario d'adaptation

Il s'agit à cette étape de décrire ce qui se produira vraisemblablement pour chaque composante pertinente du secteur des zones côtières, durant la période de l'évaluation, lorsque des mesures d'adaptation supplémentaires seront mises en œuvre. Il conviendra de donner ici des descriptions complètes des mesures d'adaptation spécifiques devant être mises en œuvre (par exemple surélévation des surfaces d'habitation des logements en zone côtière) et des implications de ces mesures pour l'évolution des diverses composantes du secteur (par exemple réduction du nombre de maisons affectées par les inondations au moyen de relocalisations planifiées). Il conviendra de décrire aussi les vulnérabilités que les mesures d'adaptation visent à réduire et les changements climatiques par rapport auxquels les vulnérabilités ont été évaluées.

Les mesures d'adaptation doivent être définies clairement et entièrement de manière à ce que l'on puisse estimer les FI, les FF et les coûts d'O&M à l'étape suivante. Il faudra donc donner des informations spécifiques sur les investissements dans les installations et l'infrastructure qui auront lieu dans chaque composante (par exemple les structures de défense côtière), ainsi que sur les investissements dans les biens incorporels (par exemple les programmes d'éducation). On aura recours pour cette étape à l'expertise présente dans le pays et aux travaux antérieurs concernant l'adaptation aux changements climatiques (par exemple les communications nationales et le programme national d'action pour l'adaptation aux changements climatiques [PANA]).

Étape 6 – Estimer les FI&FF annuels pour l'adaptation

>>> Estimer les FI et FF annuels, désagrégés par entité investisseuse et source

On estime à cette étape, pour chaque composante, les FI annuels pour les investissements dans les installations et l'infrastructure selon le scénario d'adaptation, et les FF annuels pour les investissements dans la recherche, l'éducation, l'assistance et les institutions selon le scénario d'adaptation. Comme il a été noté au chapitre II, les coûts devraient être exprimés en valeur réelle (ajustée pour tenir compte de l'inflation), pour bien faire en dollars constants 2005, être imputés pour l'année durant laquelle ils seront encourus et être escomptés selon les taux d'escompte publics et privés appropriés. Les estimations des FI et FF annuels pour chaque type d'investissement doivent être désagrégées par entité investisseuse et source de financement, en distinguant également entre flux d'investissement et flux financiers.

Cette étape doit produire un ensemble de données sur les flux d'investissement et/ou les flux financiers annuels pour chaque type d'investissement dans chaque sous-secteur pour toute la période de l'évaluation, par entité investisseuse et par source de financement. Ces données doivent être présentées comme il est indiqué au tableau 2-3 du chapitre II.

>>> Estimer les coûts d'O&M annuels, désagrégés par entité investisseuse et source

On recueillera ou on établira des estimations des coûts annuels d'O&M pour les avoirs acquis pendant la période d'évaluation ainsi que pour les avoirs acquis avant cette période mais qui seront vraisemblablement encore utilisés au cours de la période, pour chacune des options et mesures identifiées à l'étape précédente. Par exemple, les coûts d'O&M encourus dans le programme de planification de l'utilisation des sols élaboré au cours de la période d'évaluation.

Cette étape doit produire un ensemble de données sur les coûts d'O&M annuels pour chaque type d'investissement sur toute la période de l'évaluation, désagrégés par entité investisseuse et source.

Si le pays choisit d'inclure explicitement les subventions dans l'évaluation des FI&FF, il faudra estimer les coûts annuels des subventions pour chaque type d'investissement approprié et pour toutes les catégories de coûts (FI, FF et O&M) comprises dans le scénario de référence (voir la section 2.2.1 du chapitre II).

Étape 7 – Calculer les changements des FI&FF nécessaires pour mettre en œuvre les options d'adaptation

On calcule à cette étape les changements devant être apportés aux FI, aux FF et aux coûts d'O&M afin de pouvoir mettre en œuvre les mesures d'adaptation dans chaque composante, en soustrayant les coûts du scénario de référence des coûts de l'adaptation. Cette étape a deux objectifs principaux : 1) déterminer en quoi les FI, les FF et les coûts

d'O&M cumulatifs changeraient; et 2) déterminer en quoi les FI, les FF et les coûts d'O&M annuels changeraient. Les calculs, qui doivent être effectués pour chaque sous-secteur, sont décrits en détail au chapitre II.

Étape 8 – Évaluer les implications au niveau des politiques

La présente étape a donc pour but d'évaluer les implications des résultats de l'évaluation pour le secteur au niveau des politiques. Les analyses de l'étape précédente estiment, pour chaque entité investisseuse et pour chaque source de financement, l'ampleur et la situation dans le temps des changements des FI, des FF et des coûts d'O&M qui seraient nécessaires pour mettre en œuvre les mesures d'adaptation choisies dans chaque sous-secteur. On identifiera, par exemple, les options d'adaptation au moyen d'un outil d'appui à la décision de haut niveau à l'intention des décideurs politiques chargé de l'identification et de l'évaluation du choix et de la mise en œuvre de mesures d'adaptation qui répondent aux risques climatiques identifiés dans les zones côtières. Parmi les autres méthodes plus spécifiques des zones côtières pouvant être appliquées, on peut citer, par exemple :

- SimCLIM, un outil d'aide à la décision dans des conditions climatiques ayant évolué.
- *Shoreline Management Planning*, un plan « vivant » qui favorise l'élaboration de dispositions de gestion des zones côtières à long terme appropriées pour riposter aux changements climatiques.
- La trousse de résilience des récifs (*Reef resilience toolkit*), appropriée pour les gestionnaires des ressources côtières et marines tropicales, particulièrement utile pour les gestionnaires des récifs coralliens et de pêcheries aux fins de la conception de zones protégées et de l'élaboration de programmes de surveillance/suivi.

L'évaluation doit permettre la formulation et la mise en œuvre de politiques appropriées au niveau national et également au niveau régional, compte tenu des caractéristiques générales d'exposition aux risques et de vulnérabilité dans le pays, pour aboutir à un plan de gestion intégré des zones côtières.

À cet égard, il est essentiel de concevoir et d'appliquer des politiques publiques rationnelles en vue de minimiser les impacts des changements climatiques et d'accroître les capacités d'adaptation dans le secteur des zones côtières, notamment :

- a) En élaborant des cadres institutionnels et juridiques qui tiennent compte des impacts des changements climatiques et qui les envisagent en conjonction avec les autres contraintes existant dans la zone côtière ainsi qu'avec les réalités de tous les autres secteurs pertinents au niveau du pays.
- b) En identifiant et en quantifiant les relations qui existent entre les exigences résultant de la croissance démographique et les niveaux de revenus et leurs effets sur toute une gamme de ressources naturelles.
- c) En analysant les impacts spécifiques sur les moyens d'existence en rapport avec les zones côtières, l'exposition aux risques et la vulnérabilité des ressources côtières et les effets directs et indirects des changements climatiques sur l'accès à la nourriture et sur la sécurité.

- d) En identifiant, en formulant et en mettant à l'essai toute une gamme d'options de politiques, notamment un cadre d'encouragements, d'instruments et de mesures politiques visant à assurer la sécurité alimentaire et la sécurité de l'infrastructure, tout en préservant l'environnement.
- e) En se servant d'études d'impact environnemental de ces activités et des activités connexes dans le contexte d'un accroissement des stress écologiques, tout en tenant compte des principes et des normes du code de conduite applicable aux acteurs touristiques responsables, par exemple.
- f) En appuyant diverses initiatives, telles que la création de droits de propriété et d'autres mécanismes incitatifs, et en mettant en place des instruments de financement appropriés favorables au changement.
- g) En éliminant les subventions néfastes et les incitatifs pervers, qui ont pour effet de permettre à des entreprises non rentables de poursuivre leurs activités et de contribuer à la détérioration de la situation des zones côtières.
- h) En renforçant les politiques de gestion futures par l'élaboration d'une perspective globale et axée sur le long terme de la dynamique de production et de la demande de ressources.