



WORLD  
RESOURCES  
INSTITUTE



# SERVICES D'ÉCOSYSTÈMES

## Guide à l'attention des décideurs

**INCLUS**

La décision : L'histoire fictive d'une communauté confrontée aux changements de ses écosystèmes

JANET RANGANATHAN

CIARA RAUDSEPP-HEARNE

NICOLAS LUCAS

FRANCES IRWIN

MONIKA ZUREK

KAREN BENNETT

NEVILLE ASH

PAUL WEST





# **SERVICES D'ÉCOSYSTÈMES**

## **Guide à l'attention des décideurs**

**JANET RANGANATHAN**

**CIARA RAUDSEPP-HEARNE**

**NICOLAS LUCAS**

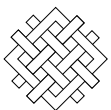
**FRANCES IRWIN**

**MONIKA ZUREK**

**KAREN BENNETT**

**NEVILLE ASH**

**PAUL WEST**



**WORLD  
RESOURCES  
INSTITUTE**

Chaque rapport du World Resources Institute traite d'un sujet d'intérêt public en temps opportun et selon une démarche critique. Le WRI assume la responsabilité du choix des sujets de ses études et garantit à ses auteurs et ses chercheurs la liberté de recherche. Il sollicite des groupes consultatifs et des experts et tient compte de leurs orientations. Sauf indication contraire, toutes les interprétations et les conclusions avancées dans les publications du WRI sont celles de leurs auteurs et ne reflètent pas nécessairement les vues du WRI ou des organisations avec qui il collabore.

Copyright © 2008 World Resources Institute. Tous droits réservés.

ISBN 978-1-56973-669-2

Numéro de contrôle de la Bibliothèque du Congrès américain : 2007941147

Crédits photographiques (couverture et page de titre) : Getty Images et Hisashi Arakawa ([www.emerald.st](http://www.emerald.st))



# Table des matières

---

<b>AVANT-PROPOS</b>	<b>i</b>
<b>REMERCIEMENTS</b>	<b>iii</b>
<b>RÉSUMÉ</b>	<b>iv</b>
<b>CHAPITRE 1 : Introduction</b>	<b>1</b>
Services d'écosystèmes et développement	3
État et tendances des services d'écosystèmes	6
Points d'entrée pour l'intégration des services d'écosystèmes	8
À propos de ce guide	9
La décision : Où la secrétaire fait le lien entre les écosystèmes et le bien-être de la population	11
<b>CHAPITRE 2 : Créer un cadre pour établir les liens entre le développement et les services d'écosystèmes</b>	<b>13</b>
Établir les liens entre les écosystèmes et le développement	15
Créer des processus efficaces pour évaluer des services d'écosystèmes et sélectionner des politiques	19
Appliquer le cadre et les principes : une mini-étude de cas	21
La décision : Où la secrétaire tente d'expliquer les services d'écosystèmes lors d'une réunion de conseil et parvient à créer un processus	25
<b>CHAPITRE 3 : Évaluation des risques et des opportunités liés aux services d'écosystèmes</b>	<b>29</b>
Étape 1 : Identifier les services d'écosystèmes en jeu	30
Étape 2 : Sélectionner les services d'écosystèmes les plus pertinents	32
Étape 3 : Évaluer l'état et les tendances des services d'écosystèmes pertinents	33
Étape 4 : Évaluer la nécessité de quantifier la valeur économique des services d'écosystèmes	36
Étape 5 : Identifier les risques et les opportunités liés aux services d'écosystèmes	38
La décision : Où l'équipe technique se met au travail	41
<b>CHAPITRE 4 : Explorer les tendances à venir des services d'écosystèmes</b>	<b>45</b>
Pourquoi explorer d'autres futurs	46
L'approche des scénarios	47
Les avantages d'un processus de scénarios	52
La décision : Où le maire et la communauté explorent le futur	54
<b>CHAPITRE 5 : Faire des choix politiques pour soutenir les services d'écosystèmes</b>	<b>57</b>
Intégrer les risques et les opportunités de services d'écosystèmes à des stratégies de développement	58
Examiner le cadre juridique et les options politiques pour soutenir les services d'écosystèmes	59
Faire des choix politiques pour soutenir les services d'écosystèmes	60
Adopter une approche d'apprentissage pour la mise en œuvre des politiques	66
La décision : Où une décision est prise	69
<b>CONCLUSION : Réconcilier développement et environnement grâce à une approche par services d'écosystèmes</b>	<b>74</b>



# Liste des tableaux, des figures et des encadrés

---

## TABLEAUX

1.1	Liens entre les objectifs de développement et les services des écosystèmes	4
1.2	Services d'écosystèmes : état et tendances à l'échelle mondiale	7
1.3	Points d'entrée pour l'intégration des services d'écosystèmes	9
2.1	Listes des services d'écosystèmes	23
3.1	Services d'écosystèmes courants et facteurs par type d'écosystème	31
3.2	Méthodes d'évaluation des services d'écosystèmes	34
3.3	Indicateurs pour l'évaluation quantitative et qualitative de l'eau douce	34
3.4	Rio Grande : Dépendances et tendances des services d'écosystèmes et impacts des facteurs	35
3.5	Méthodes d'évaluation économique courantes	37
3.6	Exemples de compromis liés aux services d'écosystèmes	39
4.1	Procédure de développement de scénarios et pertinence des scénarios dans l'élaboration de politiques	48
4.2	Options de comparaison de scénarios	50
4.3	Rio Grande : Hypothèses sur les facteurs de changement des écosystèmes et leurs répercussions dans les deux scénarios	52
5.1	Options politiques pour le soutien des services d'écosystèmes	61
5.2	Critères de sélection de politiques	64
5.3	Politiques visant à réduire la conversion des terres dans le bassin de Rio Grande	65
5.4	Critères d'élaboration pour l'option politique suggérée : Création de zones protégées	66

## FIGURES

1.1	Relations entre le développement et les services des écosystèmes	3
1.2	Comparaison des valeurs économique et sociale de la mangrove et des fermes de crevetticulture	5
2.1	Cadre conceptuel des interactions entre les services d'écosystèmes, le bien-être humain et les facteurs de changement (Évaluation des écosystèmes pour le millénaire)	14
2.2	Liens entre les services d'écosystèmes et le bien-être humain	17
2.3	Débarquements de morue de l'Atlantique Nord au large de Terre-Neuve	19
3.1	Vue d'ensemble des étapes de l'évaluation des risques et des opportunités liés aux services d'écosystèmes	30
3.2	Valeur des services fournis par des écosystèmes transformés et gérés dans une optique de développement durable	36
4.1	Outils permettant d'évaluer l'incertitude et la complexité liées à l'évolution des écosystèmes	47

## ENCADRÉS

1.1	Principales conclusions de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire	8
2.1	Applications d'une approche par services d'écosystèmes	15
2.2	La biodiversité comme fournisseur de service de lutte contre les nuisibles	18
2.3	L'autorité d'un consensus scientifique	20
2.4	Implication des communautés locales dans l'évaluation des services d'écosystèmes	21
3.1	Approvisionnement de la ville de New York en eau potable : faut-il remplacer les services d'écosystèmes des bassins versants par une usine de filtration ?	32
3.2	Remarques à prendre à compte lors de la collecte et l'évaluation de données sur des services d'écosystèmes	33
3.3	L'évaluation économique dans la pratique : Évaluation des ressources côtières dans les Caraïbes	38
3.4	Outils d'analyse des compromis	40
4.1	Scénarios pour la mer des Caraïbes	49
4.2	Scénarios mondiaux de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire et leurs conséquences	51
5.1	Exemple d'approche de soutien au sens large : L'expérience de Vittel	66



# Avant-propos

---

**L**e bassin du fleuve Amazone au Brésil abrite la plus grande surface de forêt tropicale du monde. Il pourvoit directement aux besoins vitaux de centaines de tribus indiennes, mais aussi de citoyens, de fermiers et d'éleveurs de bétail. Les forêts ne sont pas seulement indispensables pour l'économie nationale, mais aussi pour les peuples du monde entier. Les forêts amazoniennes, les « poumons de notre planète », recyclent en continu le dioxyde de carbone en oxygène, et participent à l'assainissement de l'air et à la régulation du climat à l'échelle régionale et planétaire.

Puget Sound est un vaste estuaire d'eau salée dans le Nord-Ouest Pacifique des États-Unis et l'un des écosystèmes les plus productifs du monde et les plus variés d'un point de vue biologique. Creusé par des glaciers et alimenté par des milliers de rivières et de cours d'eau, il fournit un habitat à l'emblématique saumon du Pacifique. Il protège contre les inondations, gère les eaux déversées par les orages naturels, filtre les eaux, produit de l'eau potable et offre des loisirs à tous ceux qui y habitent et qui visitent cette région.

Qu'ont donc en commun ces deux trésors que sont le fleuve Amazone et l'estuaire du Puget Sound ? Tous deux connaissent une mutation rapide due à la pression humaine et au changement climatique. Un cinquième du bassin de l'Amazone a été déboisé par des bûcherons, des fermiers et des éleveurs. Le bassin de Puget Sound est touché par des problèmes environnementaux, tels que la pollution des eaux, la contamination des sédiments par des substances toxiques et la disparition de biotopes. Tout comme ce guide, ces deux régions explorent de nouvelles voies pour accorder leur développement avec leurs objectifs environnementaux. Il en va non seulement du salut de la nature, mais aussi de celui de la population.

Réconcilier le développement et la nature relève du défi car ces deux enjeux ont de tout temps été séparés. Ce sont des disciplines universitaires à part entière, des problématiques prises en charge par des agences gouvernementales spécialisées

et des domaines où la législation et la politique s'appliquent de manière spécifique. Les responsables de la planification du développement croient trop souvent que les actifs naturels dont dépend le développement (l'eau douce, la protection contre les risques naturels, la pollinisation, pour n'en citer que quelques-unes) seront toujours disponibles. Les écologistes, quant à eux, s'attachent plutôt à minimiser les impacts négatifs du développement sur la nature ou à mettre en garde la population. Il est rare que les deux camps prennent en compte toute la mesure de notre dépendance des bienfaits de la nature, ou des services fournis par les écosystèmes.

Il est facile pour beaucoup d'entre nous d'oublier notre rapport à la nature. Il suffit d'ouvrir un robinet pour avoir de l'eau propre, de se rendre dans un magasin d'alimentation pour se procurer toutes sortes de fruits, de légumes et de viandes. Nous n'avons aucune idée de l'état de santé des écosystèmes qui nous fournissent ces services. Et nous sommes bien loin d'être conscients de l'impact de nos choix sur la santé de ces écosystèmes. Cela peut en partie s'expliquer par le fait que dans le monde (au Brésil comme aux États-Unis), plus de la moitié de la population vit dans des zones urbaines et consomme les trois quarts des ressources naturelles de la planète. Il est rare que nous rémunérions la nature pour les avantages qu'elle nous procure, comme le pouvoir filtrant des zones humides ou des mangroves, ou bien la régulation du climat par les forêts.

Grâce à l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire, qui a dressé pour la première fois le bilan de nos écosystèmes à l'échelle mondiale et évalué leur capacité à nous fournir des services, nous savons à présent que nous ne pouvons plus nous permettre de prendre les bienfaits de la nature pour acquis. Sur les 24 services d'écosystèmes évalués, quinze sont déjà dégradés, ce qui remet en question notre capacité à subvenir aux besoins des communautés.

L'heure est venue de ne plus considérer le développement et l'environnement comme des enjeux séparés, mais de reconnaître qu'ils sont liés de façon inextricable. Le World Resources Institute s'est donné pour mission principale de créer ces liens, dans le but d'accroître la prospérité de l'humanité et de protéger la planète. C'est également tout le propos de ce guide.

*continué*

Ce guide s'appuie sur les *services des écosystèmes* (les bienfaits de la nature) pour créer le lien entre la nature et le développement. Ces services sont l'alimentation, les fibres et les carburants, mais aussi des services qui n'ont pas de valeur marchande comme l'air pur, l'eau douce, la protection contre les risques naturels, la pollinisation et les nourritures spirituelles. En politique, les biens et les services de la nature appartiennent à la même catégorie d'actifs que le capital et la main d'œuvre. Le langage des services d'écosystèmes permet aux décideurs politiques de déterminer dans quelle mesure une décision dépend du flux de la nature et dans quelle mesure une décision affecte à son tour ce flux. Il nous permet de mieux comprendre les services d'écosystèmes et de faire des compromis, dans le temps et l'espace, et ce faisant, de gagner davantage ou de perdre moins.

Ce guide s'appuie sur notre expérience récente en matière de mesure et de gestion de plusieurs services d'écosystèmes pour expliquer comment évaluer les services dont dépend le développement et ceux qu'il affecte, comment utiliser des scénarios pour explorer le futur, et comment choisir des politiques qui soutiennent durablement des écosystèmes pour le développement. Il adopte également une approche originale. Il raconte une histoire fictive, celle d'une ville qui s'efforce de prévenir les inondations et de fournir de l'eau propre tout en aidant le pays à développer et commercialiser des biocarburants. Cette histoire illustre les dilemmes auxquels sont confrontés les décideurs politiques dans de nombreuses régions du monde : comment fournir des énergies et des emplois plus écologiques, tout en évitant d'augmenter les prix des produits alimentaires et les prix fonciers, et de mettre en péril les forêts et nuire à la qualité de l'eau. Nombre d'entre vous reconnaîtront les jeux de politique et de pouvoir décrits avec justesse dans ce récit.

Les choix portant sur le biocarburant ne sont qu'un exemple des problèmes complexes posés par les décisions permettant de réconcilier le développement et la nature. À ce titre, l'expérience du Brésil est intéressante, car le pays tente d'équilibrer la demande en terres pour la culture de la canne à sucre, en développant d'autres cultures ou le pâturage tout en évitant la fragmentation des forêts. Le Puget Sound élabore une feuille de route à l'échelle des écosystèmes afin d'améliorer l'état de santé du Sound d'ici 2020. Les choix relatifs au changement climatique sont encore plus audacieux.

Nous savons à présent que le climat de notre planète change en même temps que nos actifs naturels diminuent. Ces deux tendances nous entraînent droit à la catastrophe et nous serons tous touchés par leurs conséquences, notamment les plus pauvres d'entre nous. Le changement climatique influe sur la quantité, la qualité et le rythme des services des écosystèmes, comme l'eau utilisée pour la production d'énergie, l'irrigation, la consommation domestique et les rites sacrés. Investir dans l'assainissement des écosystèmes et leur préservation est peut-être notre meilleure assurance contre le changement climatique. Les forêts contribuent à réguler le climat en absorbant le dioxyde de carbone rejeté dans l'atmosphère. Les mangroves et les zones humides constituent un rempart contre les inondations. Des écosystèmes sains et résilients pourront mieux s'adapter au changement climatique et amortir une chute brutale dans l'approvisionnement des services d'écosystèmes indispensables à notre bien-être.

Si nous voulons transmettre ces actifs naturels à nos enfants et aux générations qui les suivront, nous devons davantage nous efforcer de réconcilier le développement humain et la protection des écosystèmes. Ce guide a pour objectif d'en tracer la voie.



**Fernando Henrique Cardoso**

Membre du Comité, World Resources Institute.  
Professor at large, Watson Institute for International Studies,  
Université Brown  
Ancien Président du Brésil



**William D. Ruckelshaus**

Président émérite, Comité du World Resources Institute.  
Président, Puget Sound Leadership Council  
Ancien administrateur, Agence de protection  
de l'environnement des États-Unis





# Remerciements

---

## RÉDACTEUR

Christine Mlot

## GRAPHISME

Maquette : Dever Designs

Illustrations pour La décision : Une histoire de services d'écosystèmes : Alejandro Telo

## RECHERCHES ET SUPPORT ADMINISTRATIF

Navid Ahdieh, Hyacinth Billings, Alexa Clay, Katherine Didow, Changxin Fang, Maria Elena Gutierrez, Jennie Hommel, Gwen Parker, Brianna Peterson, Kristin Snyder et Madison Warner

## FORUM D'UTILISATEURS

Marian de los Angeles (Institut de la Banque mondiale), Philip Bubb (UNEP-World Conservation Monitoring Centre), Peter Hazlewood (UNDP), Hector Malarin (IADB), Charles McNeill (UNDP), Laszlo Pinter (IISD), Walt Reid (Fondation David et Lucile Packard), David Smith (UNEP), Luis Uribe (IADB), Konrad von Ritter (Banque mondiale), Brian Walker (CSIRO), Andrew Watson (DAI) et Paul West (The Nature Conservancy)

## RELECTEURS

Tundi Agardy (Sound Seas), Gordana Beltram (Ministère de l'Environnement, Slovénie), Maria Berlekom (Swedish International Biodiversity Programme), Greg Bischak (Appalachian Regional Commission), Hernan Blanco, Jan Bojö (Banque mondiale), Rob Bowman (Department for Environment, Food and Rural Affairs, Royaume-Uni), Anne Marie Sloth Carlsen (Ministère danois des Affaires étrangères), Terry Chapin (Université d'Alaska), Owen Cylke (World Wildlife Fund), Rudolph de Groot (Wageningen University and Research Centre), Don Doering (Fondation Bill et Melinda Gates), Anantha Duraiappah (UNEP), Marianne Fernagut (UNEP/Global Resource Information Database-Arendal), Alex Forbes (UNDP), Keisha Garcia (Fondation Cropper), Madeleine Garlick, Barry Goldman (Fondation Gordon et Betty Moore), Jacob Gyamfi-Aidoo (Environmental Information Systems Africa), Cate Harrington (The Nature Conservancy), Norbert Henninger (WRI), Nicolas Houde (Université McGill), Karen Hughes-Field (Alberta Environment), Tony Janetos (The Heinz Center), David Jhirad (WRI), Bud Jordahl, Piet Klop (Ministère des Affaires étrangères, Pays-Bas), Karin Krchnak (The Nature Conservancy), Pushpam Kumar (Université de Liverpool), Tony LaVina (Ateneo School of Government, Philippines), Florence Landsberg (WRI), Marcus Lee (UNEP), Bill Mansfield (UNEP-Bureau régional pour l'Amérique du Nord), Mary Melnyk (Agence américaine pour le développement international), Kenton Miller, Robin Murphy (WRI), Robin Naidoo (World Wildlife Fund), Angela Nugent (Agence de protection de l'environnement des États-Unis d'Amérique), Helen O'Connor (Ministère du développement international, Royaume-Uni), Wilbur Ottichilo (Regional Centre for Mapping of Resources for Development), Charles Perrings (Université de l'État d'Arizona), Garry Peterson (Université McGill), Daniel Prager (WRI), Cecilia Procope Repinski (WRI), Samantha Putt del Pino (WRI), Chella Rajan (Indian Institute of Technology Madras), Carmen Revenga (The Nature Conservancy), Belinda Reyers (Council of Scientific and Industrial Research), Dale Rothman (International Institute for Sustainable Development), Guido Schmidt-Traub (Projet Objectifs du Millénaire des Nations Unies), Frederik Schutyser, Susan Shaw (Calvert County Commissioner), Louise Sorensen (UNDP), Mariel Aguilar Stoen (Université d'Oslo), Heather Tallis (Université de Stanford), Christine Tam (The Nature Conservancy), Alex Tu (BC Hydro), Detlef van Vuuren (Netherlands Environment Assessment Agency), Sandra Velarde (Consultative Group on International Agricultural Research), Matt Zylstra (Foundation for Sustainable Development)

## MEMBRES FONDATEURS

Ministère des Affaires étrangères du Danemark, Irish Aid, gouvernement de la république d'Irlande, fondation John D. et Catherine T. MacArthur, ministère des Affaires étrangères des Pays-Bas, fondation David et Lucile Packard et Swedish International Biodiversity Programme.



# Résumé

**L**e bien-être de l'humanité dépend entièrement de la nature. Le développement, dont la définition au sens large englobe les aspects sociaux, économiques et environnementaux de la croissance, vise à améliorer le bien-être de l'humanité. Malgré leurs liens inextricables, le développement et la nature ont souvent été envisagés de façon exclusive ou même mis en opposition. Ce guide a pour objectif d'aider les décideurs à réconcilier les deux en leur expliquant comment intégrer une approche qui tient compte des services des écosystèmes aux processus de prise de décision existants afin de consolider les stratégies de développement. Il s'adresse au maire d'une localité, au membre d'une commission de planification locale, au gouverneur d'une province, au responsable d'une agence de développement international, aux ministres des finances, de l'énergie, de l'eau ou de l'environnement, et à ceux qui travaillent pour eux.

Les décideurs peuvent avoir pour priorité la réduction de la pauvreté, l'augmentation de la production des denrées alimentaires, l'accroissement de la résilience face au changement climatique ou la production d'énergies. Les projets et les politiques de développement destinés à atteindre ces objectifs vont souvent de l'avant inconsciemment aux dépens de la nature. Un barrage conçu pour produire de l'électricité réduit les populations de poissons, un plan national pour le développement de l'agriculture risque d'aggraver le déboisement et entraîner l'érosion des sols et des inondations. À terme, les objectifs du développement sont remis en question dans la mesure où les effets de ces compromis sont ressentis par des populations dont la subsistance et le bien-être dépendent de la nature, qu'il s'agisse de stocks de poissons pour se nourrir, de défense contre les inondations ou de nourritures spirituelles.

Ce guide explique comment améliorer les résultats de ces compromis dans la prise de décisions. Il s'appuie sur des expériences existantes, de gestion d'écosystèmes multi-usage, de restauration d'écosystèmes et de planification de la préservation, et identifie les services d'écosystèmes de façon plus explicite. Il fait écho aux conclusions de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire, un travail qui a duré quatre ans et auquel ont participé plus de 1 300 experts internationaux pour évaluer l'état et les tendances des écosystèmes de la planète. Selon les conclusions de ce rapport,

l'homme a modifié les écosystèmes de façon plus rapide et plus extensive au cours de la deuxième moitié du 20<sup>e</sup> siècle que lors de n'importe quelle autre période historique équivalente, principalement en satisfaisant ses besoins croissants en denrées alimentaires, en eau douce, en bois, en fibres et en carburants. Ces changements se sont traduits par des avantages appréciables pour l'humanité, comme l'amélioration de la santé et la réduction du nombre de personnes souffrant de malnutrition. Toutefois, ces avantages ont été obtenus à un coût plus important.

Avec la dégradation des écosystèmes, de nombreux biens et services, comme les denrées alimentaires et l'eau douce, les services de régulation et les avantages culturels qu'ils procurent, sont en danger. Les deux tiers des services fournis par les écosystèmes dont nous dépendons sont dégradés. Cette dégradation est susceptible de s'aggraver de manière significative dans la première moitié du 21<sup>e</sup> siècle. Elle menace le bien-être de l'humanité et les objectifs du développement. Toutefois, un faisceau de preuves porte à croire que l'adoption d'une approche par services d'écosystèmes permettra de rendre le développement plus durable en prolongeant la capacité qu'a la nature à fournir les biens et les services dont nous avons besoin.

Ce guide rassemble ces preuves et les met à la disposition des décideurs. Il décrit en détail les processus qu'ils peuvent utiliser, en commençant par un cadre conceptuel qui établit les liens entre le développement et les services d'écosystèmes et en finissant par des consignes pour choisir les politiques à appliquer pour soutenir les services d'écosystèmes.

Ce guide développe le cadre conceptuel défini par l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire afin d'aider les décideurs à mieux comprendre dans quelle mesure les objectifs du développement ont un impact sur les services d'écosystèmes et dans quelle mesure ils en dépendent. Tous les composants interagissant dans ce cadre sont analysés par rapport à un objectif de développement, d'abord la population et son bien-être, ensuite, les divers services d'écosystèmes et la solidité de leurs liens avec le bien-être des populations, puis les facteurs directs et indirects de changement des écosystèmes que tout décideur doit connaître, et les échelles spatio-temporelles sur lesquelles s'opère une décision. Le guide met l'accent sur deux principes, la crédibilité et la légitimité, qui doivent s'appliquer à l'information exploitée par un décideur tout au long du processus.

Le guide détaille ensuite les cinq étapes du processus d'évaluation des risques et des opportunités que présentent les services d'écosystèmes. La première étape consiste à identifier



DIGITALVISION

certaines hypothèses et de certains choix affectant les services d'écosystèmes. Il est important de se projeter dans l'avenir pour éviter les conséquences inattendues souvent entraînées par des projets de développement, comme ces espèces de poissons importées pour nourrir la population et qui deviennent des prédateurs envahissants. Ce guide décrit en détail les étapes utilisées dans une technique particulièrement utile pour se projeter dans l'avenir, l'élaboration de scénarios. Un scénario est une histoire dont le thème est le futur, racontée sous la forme de « différentes situations plausibles » envisagées selon certaines hypothèses.

tous les services d'écosystèmes qui sont affectés par une décision et dont elle dépend, par une analyse systématique des écosystèmes et de leurs services dans un contexte local particulier. Le décideur trouvera dans ce guide une liste complète de tous les services qu'il pourrait prendre en considération. La deuxième étape consiste à déterminer parmi ces services d'écosystèmes lesquels sont les plus pertinents par rapport à une décision ou un objectif de développement, afin d'établir des priorités pour évaluation plus approfondie. Le guide explique les critères qu'un décideur devrait utiliser pour cette sélection. La troisième étape consiste à réaliser une analyse détaillée de l'état et des tendances des services d'écosystèmes les plus pertinents, sur la base d'un jeu de questions et de problématiques fournies par ce guide. La quatrième étape quantifie la valeur marchande des services en question, qui pourra être utilisée dans des analyses de coût-avantage du développement, par exemple. Le guide renvoie à des ressources qui expliquent comment déterminer cette valeur économique, si nécessaire. La dernière étape consiste à analyser les risques et les opportunités présentées par les services d'écosystèmes par rapport à une prise de décision. Le guide dresse la liste des compromis associés aux développements dont tout décideur devrait tenir compte.

S'il est crucial d'évaluer l'état actuel des services d'écosystèmes pour la réussite du développement, les décideurs doivent également se projeter dans l'avenir pour évaluer les possibilités qui s'offrent à eux pour résoudre les difficultés liées aux changements des écosystèmes. Ce guide peut les aider à explorer des futurs possibles en partant de

Pour conclure, le guide ouvre une discussion sur le choix des politiques visant à soutenir les services d'écosystèmes à la lumière de l'évaluation de ces services et des scénarios sur le futur. Il s'attache à révéler les risques des politiques de développement susceptibles d'aggraver la dégradation des écosystèmes ainsi que les opportunités offertes par d'autres objectifs de développement en soutenant les services d'écosystèmes. Il explique comment intégrer des politiques de développement pour aborder ces risques et ces opportunités dans un cadre juridique existant. Les décideurs peuvent appliquer l'approche par services d'écosystèmes décrite ici lorsqu'ils élaborent des politiques nationales et sous-nationales, des incitations d'ordre économique et fiscal, des politiques sectorielles ou des forums de gouvernance. Ce guide fournit de nombreux exemples de politiques dans chacune de ces catégories ainsi que des critères permettant de les sélectionner.

En proposant aux décideurs des orientations conceptuelles et pratiques pour choisir des politiques qui respectent davantage les services des écosystèmes, ce guide souhaite contribuer à réconcilier la nature et le développement. Plutôt que d'œuvrer seulement dans le but de protéger la nature *contre* le développement, peut-être est-il temps de se mobiliser également en faveur de la nature *pour* notre propre développement.



C H A P I T R E

1

Services d'écosystèmes et développement ..... **3**

État et tendances des services d'écosystèmes..... **6**

Points d'entrée pour l'intégration des services d'écosystèmes ..... **8**

À propos de ce guide ..... **9**

**Auteurs principaux**

Karen Bennett  
Janet Ranganathan  
Paul West

**Conseillers à la rédaction**

Frances Irwin  
Charles Perrings  
Dagmar Timmer

# Introduction

**P**artout dans le monde les populations dépendent de la nature pour leur bien-être. Elle est la source de besoins vitaux si évidents comme la nourriture et l'eau. Ses écosystèmes fournissent également des services moins palpables comme la protection contre les orages et la pollinisation. L'univers naturel procure aussi des avantages spirituels et récréatifs. Ils contribuent avec d'autres avantages fournis par les écosystèmes naturels (voir les définitions dans l'encadré ci-dessous) au développement et aux progrès extraordinaires de l'humanité. Néanmoins, nombre de ces services d'écosystèmes sont dans un état de dégradation et nous dont prendre conscience que nous ne pouvons plus prendre les bienfaits de la nature pour acquis. Négliger ces services dans des décisions publiques ou privées risque de remettre en cause nos modes de vie et de nous empêcher d'atteindre nos aspirations pour l'avenir.

La réussite d'une stratégie peut s'expliquer par la reconnaissance des liens entre les services d'écosystèmes et les objectifs de développement alors que leur négligence, comme l'impact d'une décision sur une source d'eau douce, un produit agricole, un site sacré ou un autre service d'écosystème la voue en général à l'échec. Ce guide aidera les décideurs à reconnaître ces relations en leur expliquant comment intégrer une approche par services d'écosystèmes à des processus de décision *existants*. Une approche par services d'écosystèmes ne tient pas seulement compte de l'*impact* du développement sur les écosystèmes mais aussi de sa *dépendance* à l'égard de ces derniers. Nous nous intéresserons donc aux moyens de protéger les écosystèmes *contre* le développement et à la façon de nous impliquer dans la gestion des écosystèmes *pour* le développement.

Il n'y a pas qu'une seule façon de mettre en œuvre une approche par services d'écosystèmes. Les méthodes présentées dans ce guide sont fournies à titre d'exemple. Les décideurs n'ont pas besoin de toutes les appliquer pour renforcer leurs décisions. Ce guide s'appuie sur des expériences existantes, de gestion d'écosystèmes multi-usage, de restauration d'écosystèmes et d'aménagement de zones protégées, et il définit les services rendus par les écosystèmes de façon plus explicite.

Il s'adresse au maire d'une localité, au membre d'une commission de planification locale, au gouverneur d'une province, au responsable d'une agence de développement international, à un ministre des finances, de l'énergie, de l'eau ou de l'environnement. Il peut servir à répondre aux questions suivantes :

- Quelle est la relation entre les écosystèmes et le développement ? (chapitre 1)
- Pourquoi les services d'écosystèmes sont-ils importants ? (chapitre 1)
- Comment un cadre de services d'écosystèmes peut-il aider à structurer un processus décisionnel ? (chapitre 2)
- Quels sont les services d'écosystèmes les plus courants ? (chapitre 2)
- Quand et comment quantifier la valeur économique des services d'écosystèmes ? (chapitre 3)
- Comment identifier les risques et les opportunités que présentent les services d'écosystèmes ? (chapitre 3)
- Comment explorer les changements futurs affectant les services d'écosystèmes ? (chapitre 4)
- Comment intégrer à des stratégies de développement les risques et les opportunités que présentent les services d'écosystèmes ? (chapitre 5)
- Quelles politiques contribuent à soutenir durablement les services d'écosystèmes ? (chapitre 5)

Notre capacité à identifier, recenser, mesurer et évaluer les avantages fournis par les écosystèmes se renforce. L'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire, un programme dirigé par les Nations Unies qui a réuni plus de 1 300 experts pendant plus de quatre ans et a évalué l'état et les tendances des écosystèmes de notre planète, sert aujourd'hui de référence. D'autres études comme celle du Natural Capital Project sur la quantification de la valeur de ces avantages (Natural Capital Project 2007), celle du IUCN sur les rémunérations pour les services d'écosystèmes (IUCN 2006) et celle du World Resources

## Termes clés utilisés dans ce guide

Un **écosystème** est un ensemble de végétaux, d'animaux et de micro-organismes qui interagissent les uns avec les autres et avec leur environnement non vivant (CBD 1993). Une forêt tropicale, un désert, une barrière de corail ou un système de culture sont des exemples d'écosystème. Une ville peut être considérée comme un écosystème urbain.

Les **services d'écosystèmes** sont les avantages que tire l'homme de la nature. L'eau douce, le bois, la régulation du climat, les loisirs et les valeurs esthétiques sont des exemples de services.

Une **approche par services d'écosystèmes** propose un cadre au sein duquel les services d'écosystèmes sont intégrés aux décisions publiques et privées. Sa mise en œuvre implique en général plusieurs méthodes, comme l'évaluation de la dépendance du développement à l'égard des services d'écosystèmes et des impacts du développement sur ces services (chapitre 3), la quantification de la valeur économique de ces services (chapitre 3), l'élaboration de scénarios (chapitre 4) et la mise en place de politiques et d'autres interventions visant à soutenir durablement les services d'écosystèmes (chapitre 5). Ces méthodes sont souvent appliquées au niveau d'un bassin hydrographique ou d'une zone paysagère, et impliquent souvent de se projeter dans une décennie ou plus dans le futur. L'approche par services d'écosystèmes repose sur l'approche par écosystème développée dans le cadre de la Convention sur la diversité biologique, mais elle met davantage l'accent sur les services des écosystèmes en tant que lien entre les écosystèmes et le développement (UNEP 2007).

Le **développement** désigne les actions entreprises dans le but d'améliorer le bien-être de l'humanité. Les objectifs de développement concernent tous les pays. Le développement englobe des questions d'ordre social, économique et environnemental. Il comprend donc la croissance économique, la réduction de la pauvreté, le développement des infrastructures, l'indépendance énergétique et l'adaptation au changement climatique.

Un **décideur** désigne toute personne dont les actions dépendent des services d'écosystèmes ou qui ont un impact sur ces derniers. Un décideur peut agir à un niveau local, provincial, national ou international pour réaliser des objectifs de développement (par le biais de politiques, de plans et de projets) ou être spécialisé dans l'aménagement de zones protégées, la gestion de ressources naturelles et la protection de l'environnement. Le décideur coopère en général avec des partenaires à d'autres niveaux de gouvernance.

Institute sur l'intégration des services d'écosystèmes dans les décisions des secteurs public et privé procurent de nouvelles méthodes aux décideurs pour les aider à établir des liens entre les écosystèmes et le développement. Dans la mesure où nous sommes plus capables de décrire et évaluer les avantages des services d'écosystèmes, les décideurs sont plus à même de comprendre comment leurs actions peuvent modifier ces services, envisager des compromis dans leurs choix et opter pour des politiques qui soutiennent durablement ces services.

Pour commencer, cette introduction décrit comment les services d'écosystèmes établissent des liens entre le développement et la nature et donne quelques exemples de ces liens. Elle résume ensuite les conclusions du rapport de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire sur l'état actuel et les tendances des services d'écosystèmes. Enfin, elle présente différents points d'entrée pour intégrer les services d'écosystèmes aux processus de décision, et décrit la suite du contenu de ce guide.

## SERVICES D'ÉCOSYSTÈMES ET DÉVELOPPEMENT

Jusqu'à présent, les décisions prises en matière d'environnement veillaient principalement à atténuer l'impact d'une exploitation mi-

nière ou de la construction d'un barrage, par exemple, et à aménager des zones pour protéger la faune et son habitat ou une rivière remarquable pour sa beauté naturelle. Bien qu'importantes, ces activités ne représentent qu'une partie du problème. Nous devons envisager ces efforts d'atténuation et de protection dans une approche plus large qui reconnaît la *dépendance* des populations à l'égard des services fournis par les écosystèmes pour leur subsistance. Ces services fondamentaux sont indispensables pour atteindre les objectifs de développement (Figure 1.1).

Ainsi, les décideurs, ainsi que ceux dont les objectifs et les actions ne semblent pas a priori liés à des écosystèmes, doivent examiner la dépendance de



### POINTS À RETENIR

Le bien-être et la réussite à long terme de l'homme dépendront des services des écosystèmes, c'est-à-dire des bienfaits que la nature lui offre.

**Figure 1.1** Relations entre le développement et les services des écosystèmes



**Tableau 1.1 Liens entre les objectifs de développement et les services d'écosystèmes**

Objectif	Lien de dépendance à l'égard des services d'écosystèmes
<b>Adaptation au changement climatique</b>	Le changement climatique modifie la quantité, la qualité et le rythme des flux de services d'écosystèmes, comme l'eau douce et la nourriture. Ces modifications fragilisent les individus, les communautés et les secteurs qui dépendent de ces services. Des écosystèmes sains peuvent réduire les conséquences du changement climatique. La végétation fournit des services de régulation du climat en absorbant le dioxyde de carbone présent dans l'atmosphère. Les services d'écosystèmes comme la régulation des eaux et de l'érosion, la protection contre les risques naturels et le contrôle des espèces nuisibles contribuent à protéger les communautés d'événements liés au changement climatique (inondations, périodes de sécheresse et invasions d'insectes nuisibles plus fréquentes).
<b>Sécurité énergétique</b>	De nombreuses sources d'énergies renouvelables, telles que les biocarburants ou l'électricité hydraulique, sont tirées d'écosystèmes et dépendent de la capacité de la nature à les maintenir. L'électricité hydraulique, par exemple, dépend d'un courant d'eau régulier et du contrôle de l'érosion, qui dépendent tous deux à leur tour d'écosystèmes sains.
<b>Protection de l'environnement</b>	Les projets de protection de l'environnement ne tiennent compte en général que de quelques avantages liés la préservation de la nature. Ils peuvent mettre l'accent sur des valeurs d'existence, par exemple. L'utilisation d'un cadre de services d'écosystèmes permet d'identifier les différents services fournis et de mettre en évidence les avantages que le projet apportera au développement et à la protection de l'environnement. Une zone protégée, par exemple, peut fournir des substances biochimiques à l'industrie pharmaceutique ou la pollinisation pour les cultures agricoles.
<b>Production alimentaire</b>	Les écosystèmes sont indispensables à la production de denrées alimentaires. Toutefois, de plus en plus de contraintes incitent à augmenter les rendements agricoles à court terme aux dépens de la capacité à long terme des écosystèmes à produire des denrées alimentaires. L'utilisation intensive des écosystèmes dans le but de répondre aux besoins alimentaires peut éroder les écosystèmes, par une dégradation des sols, une diminution des ressources en eau, la pollution, l'appauvrissement des zones de pêche ou la perte de la biodiversité.
<b>Approvisionnement en eau douce</b>	Les écosystèmes satisfont les besoins en eau douce des populations en régulant le cycle de l'eau, en filtrant les impuretés qu'elle contient et en régulant l'érosion des sols dans l'eau. La croissance démographique et le développement économique ont toutefois permis un développement rapide des ressources en eau, et de nombreux systèmes créés par la nature et fonctionnant grâce à elle ont été remplacés par des systèmes en grande partie modifiés et mécanisés par l'homme. Les besoins en eau pour l'irrigation, l'utilisation domestique, la production énergétique et les transports sont pourvus aux dépens des rivières, des lacs et des zones humides qui offrent des valeurs de beauté naturelle et des loisirs, et permettent le maintien de la pêche, de la biodiversité et du cycle de l'eau à long terme.
<b>Santé</b>	Les services d'écosystèmes tels que la production alimentaire, la purification de l'eau et la régulation des maladies sont vitaux pour réduire la mortalité infantile, améliorer la santé maternelle et combattre les maladies. En outre, des changements dans les écosystèmes peuvent influencer sur l'abondance des pathogènes humains et entraîner des épidémies de maladies comme le paludisme et le choléra, et l'apparition de nouvelles maladies.
<b>Protection contre les risques naturels</b>	De plus en plus, les populations vivent dans des zones exposées à des événements extrêmes tels que des inondations, des orages violents, des incendies et des périodes de sécheresse (MA 2005b, 443). L'état des écosystèmes influence sur la probabilité et la gravité de ces événements en régulant les climats à l'échelle de la planète et des régions, par exemple. Des écosystèmes sains peuvent également réduire l'impact des événements extrêmes en régulant les inondations ou en protégeant les communautés installées sur le littoral contre les tempêtes et les ouragans.
<b>Réduction de la pauvreté</b>	La population la plus pauvre de la planète s'élève à un milliard de personnes, dont la majorité vit dans des zones rurales. Ces personnes dépendent directement de la nature pour leur subsistance et leur bien-être, et donc de services comme la production alimentaire, la disponibilité d'eau douce et la protection contre les risques des tempêtes. La dégradation de ces services peut entraîner la famine et la mort. Des investissements dans le maintien durable et la restauration des services d'écosystèmes peuvent contribuer à améliorer la vie des populations dans ces zones rurales et les aider à sortir de la pauvreté.

**Sources :** Adapté des rapports MA 2005a, MA 2005d, UNDP 2003.

leurs objectifs à l'égard des services d'écosystèmes et les impacts qu'ils ont sur eux (voir le tableau 1.1). Qu'il s'agisse de développer une politique visant à augmenter la production de denrées alimentaires ou de biocarburants, d'ébaucher un plan d'aménagement du littoral ou de construire une installation de filtrage d'eau, la prise en compte des services d'écosystèmes peut les aider à renforcer leurs décisions.

Les quatre exemples suivants illustrent comment une meilleure compréhension des liens existant entre le développement et les services d'écosystèmes peuvent renforcer une prise de décision. Le premier s'intéresse à la production alimentaire et à des fermes de crevetticulture en Asie du Sud-Est. Il montre comment des compromis involontaires en rapport à des services d'écosystèmes peuvent remettre en cause des objectifs de développement lorsque des stratégies de développement négligent leur dépendance à l'égard des services d'écosystème. L'exemple de l'agriculture aux États-Unis montre comment des mesures incitatives peuvent être utilisées pour encourager des agriculteurs à restaurer ou protéger des services d'écosystèmes qui n'ont aucune valeur marchande. Le Programme d'aménagement de zones humides indo-allemand illustre comment des investissements

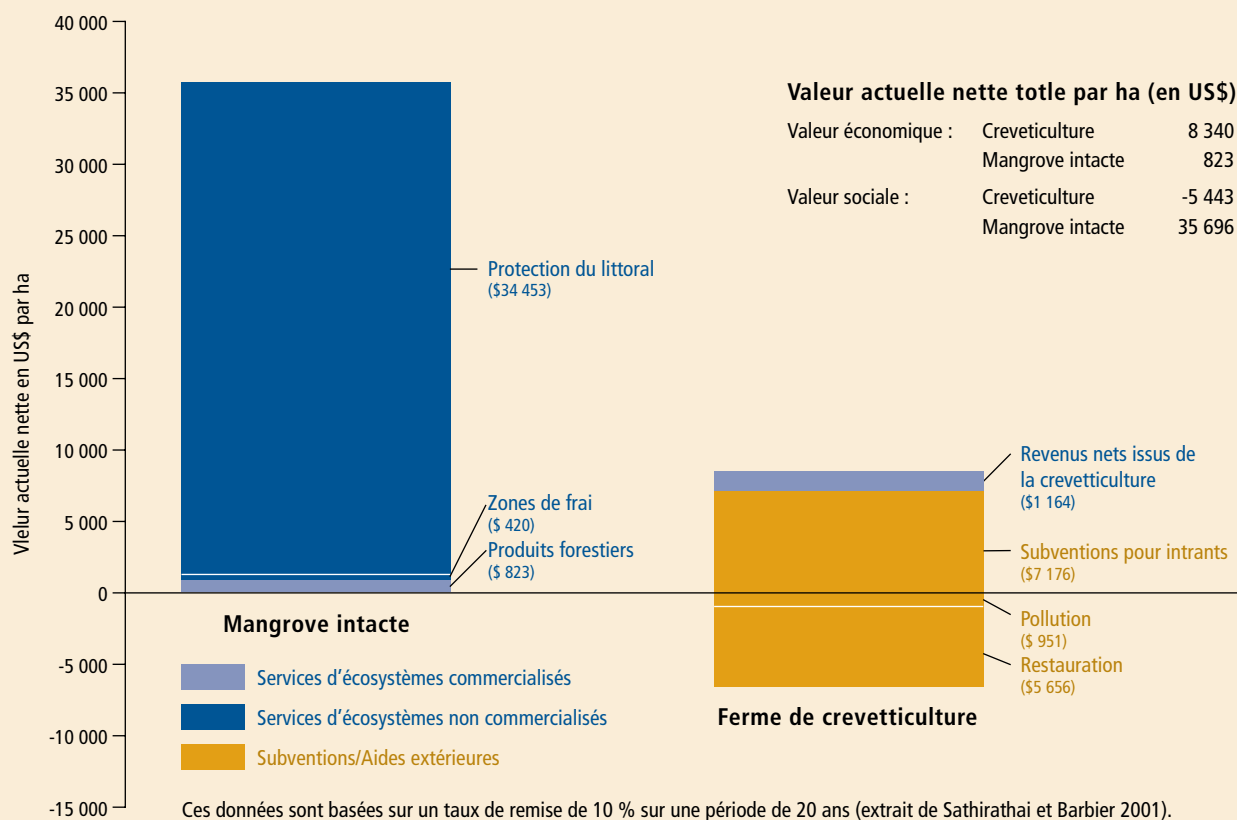
réalisés dans la restauration des services d'écosystèmes peut s'avérer une stratégie efficace pour améliorer la vie et le bien-être des communautés rurales pauvres. L'exemple de la Chine montre comment la négligence des services d'écosystèmes dans un plan national peut nuire à des objectifs de développement.

### Élevage de crevettes et disparition des mangroves en Asie du Sud-Est

L'essor de la crevetticulture, notamment en Asie du Sud-Est et en Amérique Centrale, a permis à certains de s'enrichir en approvisionnant les marchés mondiaux en crevettes à bas coût. Malheureusement, pour de nombreuses communautés installées sur le littoral, la prolifération des fermes d'élevage a entraîné une destruction et une transformation massives des forêts de mangroves (Stevenson 1997).

Une étude sur la transformation des mangroves près du village de Tha Po en Thaïlande a comparé les retombées économiques des fermes de crevetticulture à celles des mangroves gérées dans une optique durable. La transformation des mangroves en fermes de crevetticulture apparaît comme un bon choix d'un point de vue économique si

**Figure 1.2** Comparaison des valeurs économique et sociale de la mangrove et des fermes de crevetticulture



l'on tient compte uniquement du volume de crevettes produit et des produits forestiers dans les analyses économiques. Toutefois, si l'on réintègre la valeur des services d'écosystèmes fournis par les mangroves (comme la protection du littoral et les zones de frai pour les poissons sauvages), les mangroves intactes s'avèrent le meilleur choix en termes de développement (voir la figure 1.2).

Les habitants du village de Tha Po, et d'autres communautés pauvres installées sur le littoral où les mangroves sont en cours de transformation, supportent la plupart des coûts induits par la réduction des services d'écosystèmes, comme la perte de ressources forestières, une plus faible protection du littoral contre les tempêtes, une baisse des rendements de pêche et une dégradation de la qualité de l'eau due à la pollution par l'aquaculture. Et pourtant, ces habitants ne tirent que peu de bénéfices de ce développement qui profite en premier lieu aux exploitants des fermes de crevetticulture et aux consommateurs d'autres pays qui se régalaient de ces crevettes subventionnées (Sathirathai et Barbier 2001). Si les populations locales avaient effectivement pris part aux décisions et été informées sur l'utilisation des services d'écosystèmes afin de les intégrer dans une analyse coût-avantage, une décision plus équitable et plus économiquement saine aurait-elle pu être prise ?

### Agriculteurs américains et protection des sols

L'agriculture est un secteur clé aux États-Unis, mais la production de cultures, de bétail et de biocarburants dégrade souvent d'autres services d'écosystèmes tels que la protection contre l'érosion, le cycle des substances nutritives et l'approvisionnement en eau douce (MA 2005b: 831-32; Marshall et Greenhalgh 2006). En 1985, le gouvernement américain a mis en place le Conservation Reserve Program pour permettre la restauration de ces services dégradés. Ce programme prévoit de compenser les pertes de revenus des agriculteurs qui s'engagent à mettre leurs terres au repos pendant une période maximale de 15 ans et à adopter des pratiques écologiques. Ces agriculteurs reçoivent non seulement une allocation mais également une formation technique pour apprendre à appliquer les meilleures pratiques en matière de gestion.

En 2006, plus de 1,2 million d'hectares de terres agricoles ont été visés par le programme. Des systèmes de surveillance ont montré des améliorations dans la qualité de l'eau, le stockage du dioxyde de carbone et la rétention des sols. Ce programme atténue quelques-uns des problèmes environnementaux les plus inquiétants du pays : la pollution de la baie de Chesapeake, la baisse de la qualité de l'eau potable de la ville de New York et la chute démographique des populations de saumon du Pacifique Nord-Ouest (FSA 2007 ; Perrot-Maître et Davis 2001). L'Union européenne a mis en place un programme similaire dans le cadre de sa politique agricole commune qui prévoit de rémunérer des agriculteurs qui adoptent des mesures satisfaisant les objectifs de développement (Hanrahan et Zinn 2005).





ROBIN MURPHY

Des mesures de protection des sols et de l'eau à Darewadi en Inde ont permis de quadrupler la valeur des terres.

### Restauration de zones humides en Inde pour favoriser des modes de vie durables en zones rurales

Avant le lancement du Programme d'aménagement de zones humides indo-allemand en 1996, le village de Darewadi, situé dans l'état indien du Maharashtra, dépendait de camions-citernes pour son approvisionnement en eau lors des périodes de pénurie. Grâce à une formation technique et au perfectionnement de cadres, le village a pu adopter de nouvelles méthodes pour atténuer les effets de la sécheresse. Les villageois ont décidé de se mobiliser pour planter des arbres, interdire le pâturage et prendre des mesures visant à protéger les sols et les ressources en eau.

Au bout de cinq ans, les efforts de restauration des villageois étaient devenus durables. Les collines qui entouraient le village, et autrefois infertiles, sont à présent replantées d'arbres. Le district fournit de neuf à dix mois d'emploi agricole par an (contre trois à quatre mois avant le projet de restauration), une nouvelle irrigation extensive permet de produire plus de variétés de plantes, et la valeur des terres cultivées a quadruplé. Le village n'a pas eu recours aux camions-citernes au cours des dernières années de sécheresse. Le Programme d'aménagement des zones humides indo-allemand a financé plus de 145 projets du même ordre dans 24 districts et a réussi à mobiliser des villageois pour restaurer leurs zones humides (D'Souza et Lobo 2004 ; WOTR 2002 ; WOTR 2005).

### Avancée du désert en Chine occidentale

Le district de Minqin en Chine occidentale a de tout temps servi de barrière naturelle contre la sécheresse des déserts de Tengger et de Badain Jaran. Dans les années 50, le président Mao a mis en œuvre un plan national destiné à doper la production de denrées alimentaires et qui a entraîné la mise en culture, le déboisement, l'irrigation et la mise en valeur des terres. Les conséquences sur le long terme sur d'autres services d'écosystèmes tels que la régulation de l'eau des forêts et l'approvisionnement en eau naturelle ont été catastrophiques. L'oasis de Minqin a été lentement happée par les déserts.

Le réservoir voisin de Hongyashan a également été asséché et selon des estimations, les eaux souterraines seront tarées dans 17 ans. La surexploitation des réserves d'eaux souterraines, couplée à l'insuffisance de leur réapprovisionnement en eaux de surface, a généré des problèmes de qualité de l'eau, et rendu quasiment toute l'eau non potable à Minqin. Le gouvernement chinois a investi près de 9 milliards de dollars pour lutter contre la désertification de Minqin en replantant des forêts, en rétablissant la végétation dans les déserts, en démantelant des barrages et en interdisant l'exploitation du bois des forêts et le pâturage. Le gouvernement a également financé le déplacement et la réinstallation des populations. Dans le nord de Minqin, des villages entiers ont été abandonnés. Il est encore trop tôt pour dire si les projets de restauration produiront les effets escomptés (China Daily 2005, Gluckman 2000, Kahn 2006).

Selon des estimations, une telle désertification, la dégradation des écosystèmes de terres sèches due à la surexploitation et à une mauvaise gestion des terres, fait courir un risque à 2 milliards de personnes dans le monde, soit un tiers de la population mondiale (AP 2007). Si le problème ne fait l'objet d'aucun autre contrôle, la prochaine décennie pourrait voir 50 millions de personnes forcées à quitter leur région d'origine. (Adeel et coll. 2006).

## ÉTAT ET TENDANCES DES SERVICES D'ÉCOSYSTÈMES

Ces exemples de dégradation de services d'écosystèmes à un niveau local, comme la disparition d'une zone de pêche sur le littoral en Thaïlande ou le tarissement des nappes phréatiques dans un district en Chine, participent d'une tendance plus grave et à plus grande échelle qui a été révélée par l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire : près de deux tiers des 24 services d'écosystèmes évalués dans le monde sont dégradés (voir le tableau 1.2). Cette dégradation est susceptible de s'intensifier de manière significative dans la première moitié du 21<sup>e</sup> siècle (MA 2005a).

Voici quelques exemples de modifications globales des écosystèmes au cours des 50 dernières années :

- **Les changements dans l'utilisation des terres ont considérablement modifié l'approvisionnement des services d'écosystèmes.** Entre 1950 et 1980, l'homme a transformé plus de terres en terres cultivables qu'il ne l'a fait en 150 ans entre 1700 et 1850 (MA 2005a:2). La valeur sociétale des terres converties est souvent inférieure à celle des systèmes naturels gérés dans une optique durable, lesquels génèrent une plus grande variété de services d'écosystèmes.



### POINTS À RETENIR

Dans le monde entier, de nombreux services fournis par les écosystèmes sont dégradés ou en déclin.

**Tableau 1.2 Services d'écosystèmes : état et tendances à l'échelle mondiale**

Type de service d'écosystème	Dégradé	Stationnaire	Amélioré
<b>Approvisionnement – biens et produits fournis par les écosystèmes</b>	Pêches de capture Nourritures sauvages Combustibles ligneux Ressources génétiques Substances biochimiques Eau douce	Bois Fibres	Cultures Bétail Aquaculture
<b>Régulation – avantages fournis par la régulation de processus naturels par un écosystème</b>	Régulation de la qualité de l'air Régulation du climat au niveau régional et local Régulation de l'érosion Purification de l'eau Régulation des espèces nuisibles Pollinisation Protection contre les risques naturels	Régulation de l'eau (protection contre les inondations, p.ex.) Régulation des maladies	Piégeage du CO <sub>2</sub>
<b>Apport culturel – avantages non matériels fournis à l'homme par les services d'écosystèmes</b>	Valeurs spirituelles et religieuses Valeurs esthétiques	Loisirs et écotourisme	

Source : Adapté du rapport MA 2005a.

- **La pénurie d'eau douce est une situation qui s'aggrave pour plus d'un milliard de personnes** et qui a des répercussions sur la production alimentaire, la santé humaine et le développement économique. Les sources d'eau douce renouvelable les plus importantes sont les forêts et les écosystèmes montagneux, qui approvisionnent en eau les deux tiers de la population mondiale (Earthwatch Institute et coll. 2006).
- **La quantité d'eau retenue par les barrages a quadruplé depuis 1960**, de sorte que les réservoirs artificiels contiennent aujourd'hui trois à six fois plus d'eau que les cours d'eau naturels (MA 2005a:2). Des dizaines de millions de personnes ont été déplacées et davantage encore ont subi une perte des ressources dont dépend leur subsistance (World Commission on Dams 2000).
- **À l'échelle mondiale, les débarquements de poissons ont culminé à la fin des années 1980 et sont depuis restés stationnaires**, même si la demande n'a jamais été aussi élevée. Le développement de l'aquaculture a compensé une partie de ce déficit, en contribuant à 43 pour cent de la production de poissons en 2004 (FAO 2007). Toutefois, ce développement a causé d'autres problèmes (voir l'exemple des fermes de crevetticulture à la section précédente) (MA 2005a).
- **Près d'un quart des mangroves et 20 pour cent des récifs coralliens ont disparu depuis 1980**, ainsi que les nombreux services qu'ils fournissaient, tels que la protection des communautés installées sur le littoral contre les tempêtes. La population est plus vulnérable que jamais aux événements extrêmes

comme en témoigne la lourdeur des pertes humaines et économiques dues aux catastrophes naturelles comme le tsunami qui a frappé l'Asie en 2004 (FAO 2004, MA 2005a, Danielsen et coll. 2005).

Ces conclusions suggèrent que les services d'écosystèmes sont souvent négligés ou présumés être disponibles au moment où sont prises les décisions en matière de développement. La réalisation des objectifs de développement est par conséquent souvent remise en question. Selon l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire, la poursuite de la dégradation des services d'écosystèmes, par exemple, est un obstacle à la réalisation des Objectifs du Millénaire pour le développement pour la réduction de la pauvreté, lesquels guident les institutions qui œuvrent pour le développement.

Bien que les conclusions indiquées s'appliquent à l'échelle mondiale, elles reflètent des évolutions similaires aux niveaux local, national et régional. Les utilisateurs de ce guide sont encouragés à réfléchir à la pertinence de ces conclusions dans leur propre contexte et à s'informer sur l'état et les tendances de leurs écosystèmes locaux. À l'échelle mondiale, l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire tire quatre conclusions principales (voir l'encadré 1.1).

Bien que, dans son principe, l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire n'ait pas pour vocation de prescrire des recommandations

d'ordre politique, elle a établi un ensemble de politiques en réponse à la dégradation des services d'écosystèmes et a également élaboré quatre scénarios pour décrire différentes situations à venir (pour une introduction aux scénarios, voir le chapitre 4). D'après l'évaluation, dans trois des quatre scénarios à l'échelle mondiale, *des changements significatifs dans les politiques* ont atténué bon nombre des conséquences négatives sur les services d'écosystèmes. Toutefois, les changements politiques requis étaient de grande envergure et ne sont pas en cours d'implémentation. Il est rare de pouvoir stopper une dégradation sans se pencher sur des facteurs tels que la migration des populations, la croissance économique, les progrès technologiques, le cadre juridique et le rôle du public, conclut l'évaluation. Des actions lancées par le passé pour ralentir ou inverser la dégradation des services d'écosystèmes ont permis d'obtenir des avantages significatifs, mais les améliorations n'ont pas suivi le rythme de pressions de plus en plus fortes (MA 2005a).



### POINTS À RETENIR

L'arrêt de la dégradation des écosystèmes est possible, mais des efforts concertés sans précédent seront nécessaires.

## POINTS D'ENTRÉE POUR L'INTÉGRATION DES SERVICES D'ÉCOSYSTÈMES

Dans la mesure où les objectifs de développement dépendent des services des écosystèmes et que bon nombre de ces services sont en déclin, les décideurs doivent prendre délibérément en compte les liens entre le développement et les écosystèmes. Des points d'entrée permettant d'intégrer une approche par services d'écosystèmes aux processus décisionnels existants existent à tous les niveaux de gouvernance et jouent un rôle important à la fois pour les responsables du développement et ceux qui abordent les problèmes selon un angle de vue environnemental. De nombreux points d'entrée se situent à l'échelon national ou provincial. Certains, comme les Objectifs du millénaire pour le développement, ou le commerce et les investissements internationaux, sont à l'échelle mondiale, mais ont généralement des équivalents plus précis au niveau national ou local.

Des décisions de projet sont susceptibles d'être éclairées par des politiques nationales d'envergure et des engagements internationaux, bien que des décisions d'autorisation spécifiques soient en général prises au niveau sous-national, local ou d'une zone humide. Les possibilités d'intégration des services d'écosystèmes peuvent être classées en quatre points d'entrée croisés : les politiques nationales et sous-nationales, les incitations économiques et fiscales, les politiques sectorielles et la gouvernance (voir le tableau 1.3, les politiques de chaque catégorie sont décrites plus en détail au chapitre 5, dans le tableau 5.1).

### Encadré 1.1 Principales conclusions de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire

#### **L'homme a modifié radicalement les écosystèmes en l'espace de 50 ans seulement**

L'homme a modifié les écosystèmes de façon plus rapide et plus extensive au cours de la deuxième moitié du 20<sup>e</sup> siècle que lors de n'importe quelle autre période historique comparable, principalement pour satisfaire ses besoins alimentaires, en eau douce, en bois, en fibres et en carburants. Près d'un tiers des terres de la planète est actuellement sous culture (MA 2005a:32). De ce fait, plus de la moitié des engrais azotés synthétiques jamais utilisés sur notre planète a été appliquée aux cultures au cours des deux dernières décennies (Green et coll. 2004). Au moins 50 pour cent de ces engrais sont perdus, ce qui contribue à l'augmentation rapide des concentrations en nitrates dans les rivières, les lacs et les zones côtières et à la création de zones mortes dépourvues de tout organisme vivant (Welch et Graham 1999). Une augmentation d'un tiers de la concentration en dioxyde de carbone dans l'atmosphère depuis 1750, dont les deux tiers depuis 1959, est susceptible de modifier les systèmes naturels du fait du changement climatique (MA 2005a : 13-14).

#### **Les changements affectant les écosystèmes ont permis à l'homme de gagner en bien-être, mais, dans une large mesure, au détriment du capital naturel**

Ces changements se sont traduits par des avantages appréciables pour les populations humaines, comme l'amélioration de la santé et la réduction du nombre de personnes souffrant de malnutrition. Toutefois, ces avantages ont été obtenus à un coût plus important. Les conclusions de l'évaluation indiquent que l'accroissement des services d'approvisionnement ayant une valeur marchande a malencontreusement dégradé d'autres services d'écosystèmes. Ces services dégradés sont souvent des services de régulation, tels que le filtrage de l'eau, la protection des zones côtières et la protection contre l'érosion, dont la valeur marchande ne devient apparente que lorsqu'ils disparaissent.

#### **La poursuite de pratiques non durables remettra en cause les objectifs de développement**

La dégradation des écosystèmes, un risque de destruction des écosystèmes plus élevé, et l'aggravation de la pauvreté, en particulier parmi les populations pauvres tributaires de ces ressources, sont autant de problèmes qui dépendent du choix des stratégies de développement. Si ces problèmes ne font l'objet d'aucun autre contrôle, ils finiront par annuler les améliorations acquises en termes de bien-être. Selon les conclusions de l'évaluation, la dégradation des écosystèmes représente un obstacle majeur à la réalisation des objectifs de développement à l'échelle mondiale. La pauvreté des populations rurales et la dégradation des écosystèmes, par exemple, vont souvent de pair.

#### **Des solutions existent, mais elles exigent des changements politiques majeurs**

Stopper la dégradation des écosystèmes tout en répondant aux exigences d'une population et d'une économie en pleine croissance constituera un défi majeur, mais des options existent. Selon l'évaluation, des changements majeurs dans les politiques, les institutions et les pratiques, mais dans une mesure bien plus large que ce qui a été entrepris jusqu'à présent, peuvent réduire certains des effets négatifs de la hausse de la consommation des services fournis par les écosystèmes et améliorer le bien-être des populations.

**Tableau 1.3** Points d'entrée pour l'intégration des services d'écosystèmes

Points d'entrée	Ministre/Agence/Organisation	Exemples de processus décisionnel
<b>Politiques et plans nationaux et sous-nationaux</b>	Développement et aménagement	• Stratégies de réduction de la pauvreté, aménagement du territoire, approvisionnement en eau et assainissement
	Environnement	• Création de zone protégées, stratégies d'adaptation au climat
	Budget	• Budgets nationaux, examens de dépenses publiques, audits
	Aménagement physique, aménagement d'urgence et réponses	• Gestion intégrée des écosystèmes côtiers, des bassins fluviaux, des paysages forestiers et des bassins hydrographiques
<b>Incitations économiques et fiscales</b>	Finances	• Subventions, crédits d'impôt, rémunération pour le maintien des services d'écosystèmes, taxes à l'importation et tarifs douaniers
	Bureau du budget	• Politiques fiscales visant à soutenir des servitudes ou promouvoir de nouvelles technologies énergétiques, réglementation des prix de l'eau
<b>Politiques et plans sectoriels</b>	Commerce et industrie	• Codes de conduite/normes d'entreprises, évaluation de nouvelles technologies
	Sciences et technologies	• Recherche appliquée, transfert de technologie, renforcement des capacités des entreprises
	Agriculture	• Services de vulgarisation, meilleures pratiques de gestion
	Sylviculture	• Programmes d'actions dans le secteur forestier, programmes de cartographie, gestion des concessions
	Ressources environnementales/naturelles	• État des rapports sur l'environnement, des évaluations environnementales stratégiques, évaluation des impacts sur l'environnement, informations/outils, instruments juridiques
<b>Gouvernance</b>	Bureau du premier ministre ou du maire, ministères de la justice, corps législatif, autorités locales	• Politiques de décentralisation, liberté de la presse, société civile, responsabilité du gouvernement par le biais d'élections, accès à l'information et aux décisions, examen judiciaire, indicateurs de performance

Les exemples fournis pour chaque point d'entrée ne sont pas censés être exhaustifs, mais servent plutôt à illustrer les différentes possibilités d'intégrer des points de vue sur les services d'écosystèmes aux processus décisionnels en matière de développement.

- **Politiques et plans nationaux et sous-nationaux** : L'élaboration des politiques nationales et sous-nationales en matière de commerce, de croissance économique ou d'immigration fournit d'importants points d'entrée pour la gestion de la demande cumulée et les impacts d'un ou de plusieurs secteurs sur les services d'écosystèmes. Les ministères de l'environnement, du budget, du développement et de l'aménagement du territoire, entre autres, peuvent avoir un rôle à jouer.
- **Incitations économiques et fiscales** : Mesures fiscales telles que les subventions, les taxes, et les décisions qui influent sur les prix à tous les échelons de l'économie, depuis les entreprises et les exploitations agricoles, jusqu'aux usines et aux ménages. Elles peuvent être introduites pour inciter à soutenir et à utiliser plus efficacement les services d'écosystèmes, ou pour dissuader les activités qui entraînent la dégradation des écosystèmes.
- **Politiques sectorielles** : Les ministères du commerce et de l'industrie, des sciences et de la technologie, de l'agriculture et de la sylviculture, entre autres, peuvent jouer un rôle efficace dans la promotion des politiques et des actions qui soutiennent les services des écosystèmes. Des agences environnementales peuvent travailler avec d'autres organismes gouvernementaux et des ministères afin de développer l'information, des outils et des analyses qui contribuent à établir des liens entre les services des écosystèmes et la réalisation des objectifs sectoriels.
- **Gouvernance** : Une gouvernance forte est indispensable au soutien durable des services des écosystèmes. Elle suppose la participation du public aux décisions qui affectent les services



### POINTS À RETENIR

Il existe de nombreux points d'entrée dans les processus de prise de décision actuels pour établir un lien entre les objectifs économiques et sociaux et les services des écosystèmes.

d'écosystèmes ou dont elles dépendent, une presse libre, et la nécessité de donner accès au public à l'information, y compris à des indicateurs réguliers de la santé des écosystèmes. Toutes les strates du gouvernement ont également un rôle de surveillance à jouer. Ces mécanismes permettent aux citoyens de tenir les gouvernements et les entreprises responsables de leur utilisation et de la gestion des écosystèmes.

### À PROPOS DE CE GUIDE

Le World Resources Institute est à l'origine de plusieurs publications qui préconisent l'intégration des services d'écosystèmes dans les décisions publiques et privées. Ce guide est l'une d'entre elles. Il introduit une approche par services d'écosystèmes visant à aider les décideurs, quels que soient leur niveau et leur secteur, à utiliser la notion de services d'écosystèmes dans leur prise de décisions. Toutefois, s'il introduit des méthodes permettant d'intégrer la notion de services d'écosystèmes à différents types de prise de décision, il s'abstient de fournir des orientations méthodologiques détaillées sur la manière d'évaluer l'état et les tendances des services d'écosystèmes.



©ISTOCKPHOTO.COM/KEITH DUMBLE

La vue de Victoria Peak à Hong Kong illustre de façon spectaculaire le point de jonction entre le développement et la nature.

Un manuel méthodologique en cours d'élaboration par le Programme des Nations Unies pour l'environnement - Centre mondial de surveillance pour la conservation fournira de plus amples directives techniques aux scientifiques chargés d'évaluer les écosystèmes. Le World Resources Institute doit également produire un autre guide qui expliquera comment intégrer une approche par services d'écosystèmes aux processus décisionnels des entreprises.

Des outils de prise de décision basés sur les services d'écosystèmes sont encore à un stade précoce de développement, et il existe peu d'exemples de leur application dans les processus de prise de décisions. Ce guide tente d'y remédier en faisant appel à la fois à des études de cas réelles et fictives pour illustrer ses points. Il constitue un premier pas vers des mesures pratiques qui prennent en compte les bienfaits de la nature dans les décisions de développement et il devra être réactualisé à la lumière des nouvelles études et des expériences à venir. Cela dit, alors que nous disposons de plus en plus d'études sur la façon dont les changements affectant les écosystèmes modifient leur capacité à fournir des services, les décideurs en savent suffisamment pour commencer à intégrer les services d'écosystèmes à leurs objectifs et leurs stratégies. Cette action soutiendra des décisions de développement à la fois robustes et durables et des écosystèmes sains.

Le chapitre suivant de ce guide explique comment il est possible d'utiliser un cadre de décision établissant les liens entre les écosystèmes et le bien-être humain pour renforcer et organiser un processus de prise de décision. Le chapitre 3 décrit comment identifier les services d'écosystèmes les plus pertinents pour une décision de développement, comment recueillir des informations sur leur état et leurs tendances et comment évaluer les risques et les opportunités qu'il présentent pour cette décision. Le chapitre 4 présente une approche basée sur des scénarios qui permet d'identifier des compromis pour les services des écosystèmes à venir. Le chapitre 5 conclut par des conseils sur la façon de choisir des politiques visant à soutenir durablement les services d'écosystèmes.

Ce guide comporte également une fiction « *La décision : Une histoire de services d'écosystèmes* ». Cette fable a pour cadre une ville imaginaire, Rio Grande, et décrit comment ses habitants s'efforcent

de concilier leur développement et les changements qui affectent leurs écosystèmes. Elle raconte l'histoire du maire et de la secrétaire en charge d'environnement de Rio Grande qui sont confrontés à deux défis : comment développer l'économie de la ville en poursuivant un objectif national pour le développement des biocarburants tout en tenant compte des répercussions dues aux modifications des écosystèmes pour leur ville. Chaque chapitre se termine par un bilan pour illustrer les principaux points du chapitre. Le récit se fonde sur des expériences et des exemples tirés de la vie réelle. Son caractère fictif permet d'aborder toute une série de questions, de points de vue, et de conflits qui autrement ne pourraient pas être réunis dans une seule et même étude de cas.

Vous trouverez ci-joint un CD-ROM contenant les rapports techniques et de synthèse de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire et une présentation PowerPoint illustrée par des données statistiques et des graphiques. Cette ressource peut être utilisée conjointement avec ce guide, à la fois comme document de référence et pour promouvoir l'intégration des services d'écosystèmes dans les processus de prise de décisions.

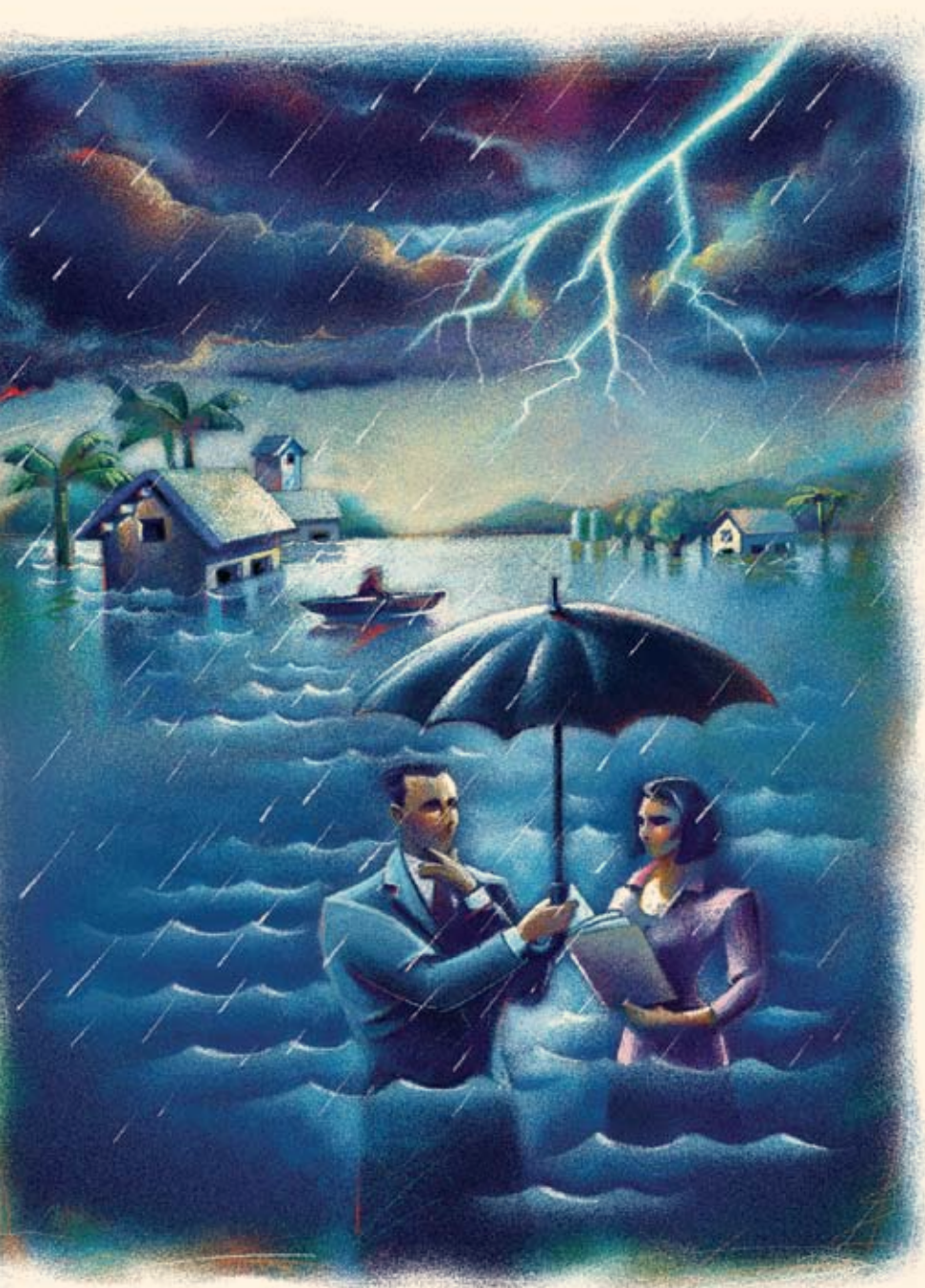


### POINTS D'ACTION

- Examiner comment les objectifs dépendent des écosystèmes et comment ils les affectent et comment une approche par services d'écosystèmes peut renforcer la prise de décision et aider à atteindre ces objectifs et d'autres objectifs.
- Utiliser la présentation PowerPoint sur le CD-ROM fourni pour promouvoir l'utilisation d'une approche par services d'écosystèmes.

# La Décision

## *Une histoire de services d'écosystèmes*



### Où la secrétaire à l'environnement établit le lien entre les écosystèmes et le bien-être de la population

« En somme, vous n'en savez rien. », dit le maire.

« Nous savons que le climat change. Les scientifiques du monde entier l'affirment dans un rapport publié l'année dernière », commença la secrétaire à l'environnement. « Nous pensons que cette région pourrait connaître plus de précipitations au cours des prochaines décennies... »

Le maire regardait à présent par la fenêtre et se désintéressa rapidement de la question. L'hiver avait été exceptionnellement pluvieux, en particulier dans les régions montagneuses, et le mois dernier, Rio Grande avait subi les pires inondations de mémoire d'homme. La ville avait été isolée pendant quatre jours et la station d'épuration des eaux avait dû être fermée. Les conséquences de cet événement avaient bien occupé l'emploi du temps du maire au cours du mois dernier. Il voulait à présent en comprendre les causes et savoir si cela pouvait se reproduire.

« Nous avons été occupés à tout remettre en ordre et nous n'avons pas eu le temps de nous pencher sur les causes de cette catastrophe. Mais nous allons rédiger à un rapport complet dans les prochaines semaines », déclara la secrétaire à l'environnement, consciente qu'elle venait de manquer une occasion d'expliquer qu'il existait un lien entre la déforestation en amont et les inondations du mois précédent.

« Entendu. Que ce rapport soit prêt la semaine prochaine pour la réunion du cabinet. J'essayerai d'inscrire la question à l'ordre du jour. Est-ce que dix minutes suffiront ? », demanda le maire.

Bien sûr que non, pensa la secrétaire. « Ça ira. », répondit-elle en sortant.

Dans le hall, elle remarqua la présence de deux grands hommes en costume de luxe. « Allez-y, le maire va vous recevoir. », leur annonça le réceptionniste.

« Des étrangers. », répondit le réceptionniste au regard interrogateur de la secrétaire. « Ils sont venus pour l'usine de biocarburant. »

« La quoi ?! » La secrétaire quitta le bureau furieuse. Comme d'habitude, elle n'avait pas été mise au courant de ce projet de développement. Son bureau n'était jamais convié aux grandes décisions. En l'occurrence, la construction d'une raffinerie de biocarburants devait participer à un nouvel objectif national pour accroître les recettes des exportations de biocarburants. Elle devait alors superviser les études d'impact environnemental, qui étaient toujours réalisées par des consultants externes uniquement après que les décisions avaient été prises, puis se débattre avec les inspections et les sanctions chaque fois qu'un accident se produisait. Mais son avis ne semblait pas compter lorsqu'il s'agissait de décisions d'investissement.

De retour dans son bureau, la secrétaire à l'environnement convoqua une réunion de son cabinet - quatre personnes, elle y compris.

« Alors, avez-vous expliqué au maire que nous devons mettre davantage l'accent sur la gestion des écosystèmes et moins sur les travaux publics ? », lui demanda l'un de ses conseillers.

« Ils veulent construire une usine de biocarburants. », annonça la secrétaire.

« Ah... Et bien, ils ont intérêt à commencer à monter de grandes digues. »

« Pourquoi ? »

« Les précipitations sont déjà plus importantes et la frontière agricole continue d'avancer. Inciter à nouveau les fermiers à développer les cultures énergétiques, c'est condamner ce qui reste de la forêt, et il faudra alors nous attendre à davantage d'inondations. Vous aviez pourtant déjà expliqué au maire que les inondations pourraient être liées à la déforestation, non ? »

« J'ai essayé... »

« Le budget alloué au traitement de l'eau devra être augmenté, également. Avec plus d'agriculture et moins d'arbres en amont, les eaux seront moins filtrées par la forêt et elles seront plus sales lorsqu'elles atteindront la ville... un mauvais point pour la campagne 'Une ville où il fait bon vivre'... »

« Est-ce que le directeur du service Tourisme et Loisirs est conscient du problème ? Ils ont lancé un plan de promotion de l'écotourisme. »

« Et j'imagine que le lobby qui veut étendre le port de la ville va se réveiller. À votre avis, quel en sera l'impact sur la communauté des pêcheurs ? »

« Et avez-vous pensé aux prix des produits alimentaires ? Ont-ils réfléchi au fait que les cultures énergétiques pourraient concurrencer la production alimentaire ? La croissance démographique met déjà les prix sous pression chez nous. »

« Oui, et presque toutes les cultures sont maintenant exportées, et je suppose que le biocarburant le sera aussi. Mais les coûts de la dégradation de l'environnement sont supportés ici. Êtes-vous déjà allé dans le district sud depuis les inondations ? C'est le chaos. Il faut s'attendre à une épidémie. Et la migration des populations rurales reste forte. »

« À mon avis, ils n'ont pas conscience que l'état de santé de nos concitoyens et de notre économie est intimement lié à celui de notre bassin fluvial. Tout ce qui se trouve au-delà des limites de la ville ne les intéresse pas, et pourtant certains de nos problèmes les plus importants viennent de l'extérieur. »

Ce dernier commentaire donna une idée à la secrétaire. Voilà comment elle devait présenter la chose : le maire devait comprendre que le fleuve était plus qu'un fleuve et que les inondations du mois dernier n'avaient pas été qu'un simple épisode d'inondation. Cette nouvelle raffinerie lui offrait une occasion en or de s'impliquer dans les décisions liées au développement de la ville. Il fallait examiner les liens entre la production de biocarburants, la déforestation, les inondations à venir et la santé des populations.

Le maire n'avait pas pris conscience que sa ville faisait partie d'un système complet qui avait contribué à sa croissance exponentielle au cours des dernières décennies. Une eau propre, des terres fertiles, des récoltes et des poissons en abondance, et même les loisirs et la protection contre les inondations, tous ces bienfaits étaient fournis par un système actif, et tous avaient une valeur que l'on négligeait. Si le système s'arrêtait de fonctionner, les conséquences seraient ressenties par la population, à commencer par les pauvres. La qualité de vie dans la ville baisserait, et le maire en payerait les frais le jour du scrutin.

« OK. », dit-elle. « Il faut que nous préparions une présentation pour la réunion du conseil de la semaine prochaine. Mettons toutes ces idées au clair. »



Carte de Rio Grande



C H A P I T R E

2

Établir les liens entre les écosystèmes et le développement..... **15**

Créer des processus efficaces pour évaluer des services d'écosystèmes et sélectionner des politiques ..... **19**

Appliquer le cadre et les principes : une mini-étude de cas..... **21**

**Auteurs principaux**

Neville Ash  
Nicolas Lucas

**Conseillers à la rédaction**

Philip Bubb  
Charles Iceland  
Frances Irwin  
Janet Ranganathan  
Ciara Raudsepp-Hearne

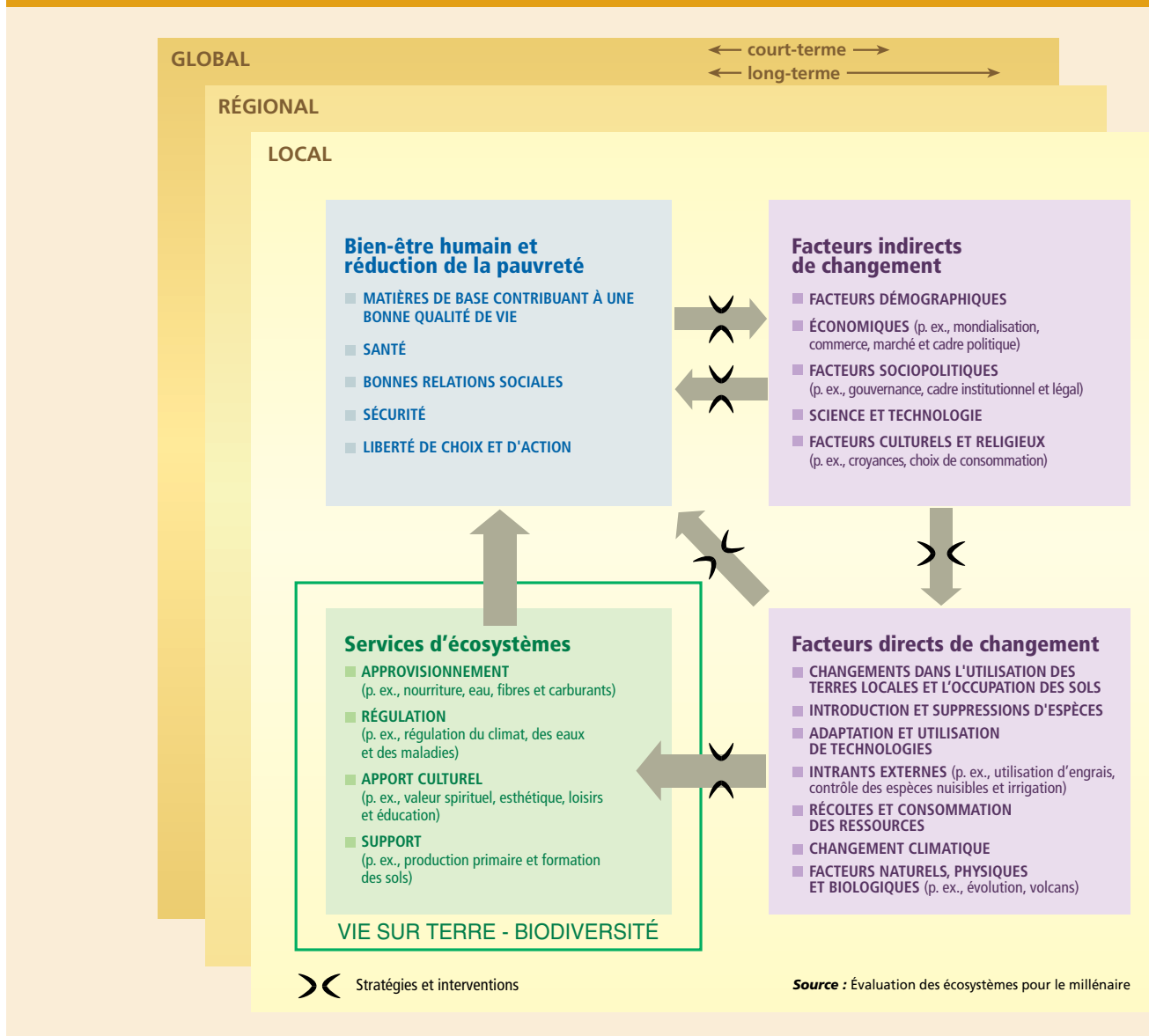


# Créer un cadre pour établir les liens entre le développement et les services d'écosystèmes

**E**n plus d'analyser en détail les états et les tendances des services d'écosystèmes dans le monde entier, l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire a créé un cadre conceptuel qui est utile lorsque l'on adopte une approche par services d'écosystèmes. Ce chapitre commence par présenter ce cadre et fournit des

consignes pour l'utilisation des principes de crédibilité et de légitimité afin de créer des processus participatifs efficaces. Il se conclut par une mini-étude de cas sur la production hydroélectrique en Colombie-Britannique, au Canada, pour illustrer l'application du cadre et les avantages que présente la création de processus participatifs efficaces.

**Figure 2.1** Cadre conceptuel des interactions entre les services d'écosystèmes, le bien-être humain et les facteurs de changement (Évaluation des écosystèmes pour le millénaire)



## ÉTABLIR LES LIENS ENTRE LES ÉCOSYSTÈMES ET LE DÉVELOPPEMENT

Les décideurs aussi divers que les maires, les économistes, les gestionnaires de ressources naturelles et les spécialistes en aménagement environnemental, peuvent s'inspirer du cadre établi par l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (voir la figure 2.1) afin d'analyser les liens entre les écosystèmes et le développement, et mieux comprendre comment les objectifs de développement influent sur les services des écosystèmes et comment ils dépendent de ces services. Ceux qui s'impliquent dans la communauté du développement peuvent commencer à identifier les éléments qui contribuent au bien-être humain, comme la santé ou l'alimentation et établir des liens entre ces éléments et les services fournis par les écosystèmes. La communauté engagée dans la protection de l'environnement, d'autre part, peut commencer par les services des écosystèmes et utiliser le cadre pour évaluer les implications de l'écologie sur le développement et le bien-être humain.

Des relations importantes entre le bien-être humain et les services d'écosystèmes, qui souvent ne sont pas évidentes de prime abord,

pourront se dessiner après l'application de ce cadre. Bien que l'expérience tirée de l'application de ce cadre reste limitée, l'adoption d'une approche par services d'écosystèmes pour appuyer la prise de décisions, au sein d'agences gouvernementales et d'autres organismes (voir l'encadré 2.1) et ailleurs, connaît un intérêt grandissant.

Les sections suivantes décrivent les éléments du cadre et les relations qu'ils entretiennent. Le récit du Rio Grande sert de toile de fond pour illustrer comment un décideur peut appliquer le cadre pour élaborer des stratégies plus robustes et plus durables pour atteindre ses objectifs de développement et soutenir durablement les services des écosystèmes.



### POINTS À RETENIR

Le cadre de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire sert d'outil de prise de décision pour établir des liens entre les écosystèmes et les objectifs de développement.

#### Encadré 2.1 Applications d'une approche par services d'écosystèmes



**Rick Linthurst**, directeur de programme national pour l'écologie, au bureau Recherche et développement de l'Agence pour la protection environnementale américaine, est à la tête d'une initiative de recherche majeure visant à **promouvoir la prise de décisions proactives dans le but de préserver les services des écosystèmes et répondre aux besoins humains**. Ce programme réunit 200 scientifiques qui cherchent à quantifier les services des écosystèmes à l'aide de cartes dynamiques, de scénarios et de modèles prévisionnels. Ce travail

comprend l'évaluation de l'ensemble des services liés à l'eau douce et aux zones côtières humides, l'évaluation des effets de l'azote réactif sur les services des écosystèmes, et quatre études sur le terrain destinées à développer des méthodes pour mettre en œuvre la notion de districts de services d'écosystèmes pour la gestion de plusieurs services (US EPA, 2007a, R. Linthurst, communication personnelle, 13 août 2007).



**Lana Robinson**, du gouvernement de l'Alberta, a entrepris une évaluation des 20 services fournis par les écosystèmes dans la région méridionale de l'Alberta, au Canada. Son travail consiste à identifier et classer ces 20 services en termes d'importance relative pour la région. Cette évaluation établit sur des bases scientifiques que les modifications dans les paysages naturels influent sur le type, la quantité et la qualité des services d'écosystèmes. Elle renseigne sur les **conséquences de diverses décisions sur l'utilisation des terres et sur le lien entre les**

**paysages naturels et la santé économique et la qualité de vie dans le sud de l'Alberta** (Gouvernement de l'Alberta 2007, K. Hughes-Field, communication personnelle, 10 août 2007).



**Marie Ruckelshaus**, du Northwest Fisheries Science Center de la US National Oceanic and Atmospheric Administration, et son père, **William Ruckelshaus**, président du Puget Sound Leadership Council à Seattle, cherchent

à développer une approche par services d'écosystèmes dans la région de Puget Sound de l'état de Washington. Le Puget Sound Partnership est un partenariat créé entre des organismes publics et privés par le corps législatif de l'état de Washington et avec le soutien de son gouverneur, et qui est en train d'élaborer un plan visant à restaurer l'écosystème du Puget Sound. Ce partenariat cherche avant tout à **intégrer les données sur les services d'écosystèmes aux décisions publiques et aux possibilités de finances publiques sensibles** pour atteindre les objectifs de restauration (Puget Sound Partnership 2007, M. Ruckelshaus, communication personnelle, 17 septembre 2007).



**Richard Thackway**, du Bureau of Rural Sciences en Australie, dirige un projet visant à documenter les services d'écosystèmes fournis par la végétation dans toute l'Australie. Le projet définit le statut national et les tendances des services fournis par les écosystèmes et établit des liens entre ces résultats et différentes formes de gestion. L'objectif du projet est de mettre à la disposition des décideurs des données à prendre en compte **pour établir des priorités régionales et influencer sur les investissements réalisés dans l'entretien, la restauration et la**

**gestion de la végétation** pour mieux satisfaire les besoins du développement durable (Commonwealth of Australia 2007, R. Thackway, communication personnelle, 9 août 2007).



**Rodrigo Victor**, de l'Institut forestier (Instituto Florestal) de l'état de São Paulo au Brésil, utilise une approche par services d'écosystèmes dans des ateliers et d'autres manifestations de ce genre afin de changer l'état d'esprit et le discours des gens vis-à-vis de la Green Belt Reserve de São Paulo et des services d'écosystèmes qu'elle fournit à 23 millions d'habitants. Le groupe a organisé plus d'une dizaine d'événements majeurs depuis la publication du rapport de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire. Cette approche a favorisé le développement

d'un langage commun et une compréhension mutuelle entre les diverses parties prenantes, entre la population locale et les gestionnaires du bassin hydraulique (Instituto Florestal 2007, R. Victor, communication personnelle, 30 mars 2007).

## Bien-être humain

Dans le cadre de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire, le bien-être humain figure dans le coin supérieur gauche : il traduit l'importance accordée aux populations et aux écosystèmes qui soutiennent durablement les objectifs de développement. C'est à ce niveau que le décideur chargé de préparer un budget national ou d'attribuer une concession forestière ou minière entre dans le cadre. C'est à ce niveau que le maire de Rio Grande, dont l'objectif est de créer une ville plus attrayante en réduisant les risques d'inondations et en développant l'économie grâce à un nouveau secteur des biocarburants, trouve un point de départ.

Le cadre recense cinq composants du bien-être :

- *des matières de base pour une vie agréable* (des moyens de subsistance adéquats, de la nourriture, un abri, d'autres biens) ;
- *un état de santé satisfaisant* (être fort, bien dans sa peau, disposer d'air pur et d'eau propre) ;
- *de bonnes relations sociales* (cohésion sociale, respect mutuel, capacité à aider autrui) ;
- *la sécurité* (sécurité personnelle, accès aux ressources, protection contre les catastrophes) ;
- *la liberté de choix et d'action* (capacité à contrôler sa situation personnelle).

Dans l'histoire de Rio Grande, la sécurité (la protection contre les inondations) et la santé (de l'eau propre) comptent parmi les éléments de bien-être qui participent à l'objectif de créer une ville agréable à vivre. Les matières de base pour une bonne qualité de vie sont fournies par les pêcheurs installés sur la côte, les agriculteurs à l'intérieur des terres et les emplois à la raffinerie de biocarburants. Rio Grande doit également prendre en compte l'objectif national visant à augmenter la production de biocarburants, un autre élément des matières de base qui contribuent à une bonne qualité de vie. Comme dans cette histoire, les composantes du bien-être sont souvent intimement liées.

Une fois que le décideur a examiné l'objectif en fonction du bien-être humain, l'étape suivante consiste à identifier les services d'écosystèmes dont dépend la réussite de cet objectif et à analyser comment cet objectif influe sur ces services.

## Services fournis par les écosystèmes

En mettant l'accent sur les services des écosystèmes, le décideur peut envisager les services de la nature comme une contribution à la stratégie qu'il a établie pour atteindre un objectif, un peu comme un capital physique ou humain. Dans l'histoire de Rio Grande, la secrétaire à l'environnement sort de son rôle stéréotype de « protectrice des oiseaux et des arbres » et devient un acteur clé dans le maintien de la vitalité sociale et économique de Rio Grande à long terme.

Comme indiqué au chapitre 1, une approche par services d'écosystèmes doit principalement permettre aux décideurs de mieux comprendre comment les écosystèmes fournissent des services et mieux quantifier leur valeur pour la population et les objectifs de développement. L'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire a contribué à cet effort en évaluant 24 services fournis par des écosystèmes (voir le tableau 1.2 pour un résumé et le tableau 2.1 pour une liste détaillée). Ces 24 services ont été retenus à la fois parce qu'ils ont été touchés de façon sensible par des changements récents dans les écosystèmes et parce que le bien-être humain devrait être fortement affecté du fait de leur dégradation ou de leur amélioration (MA 2005a: 45).

La prise en compte de ces 24 services d'écosystèmes dans les trois catégories analysées par le programme d'évaluation (services



GETTY IMAGES

En plus de séquestrer le dioxyde de carbone de l'atmosphère, les écosystèmes régulent également le climat local en agissant sur la température de l'air et l'humidité locales.

d'approvisionnement, services de régulation et services culturels) permet d'élargir la base d'informations utiles pour les décisions, au-delà des services d'approvisionnement tels que les cultures ou le bois. Cela permet de prendre en considération, au même titre que les autres services, les services de régulation et les services culturels souvent négligés, comme la protection contre les inondations ou les loisirs qui n'ont aujourd'hui pas de valeur sur le marché,<sup>1</sup> bien que de plus en plus d'études cherchent à faciliter le calcul de la valeur de ces services, comme indiqué au chapitre 3.

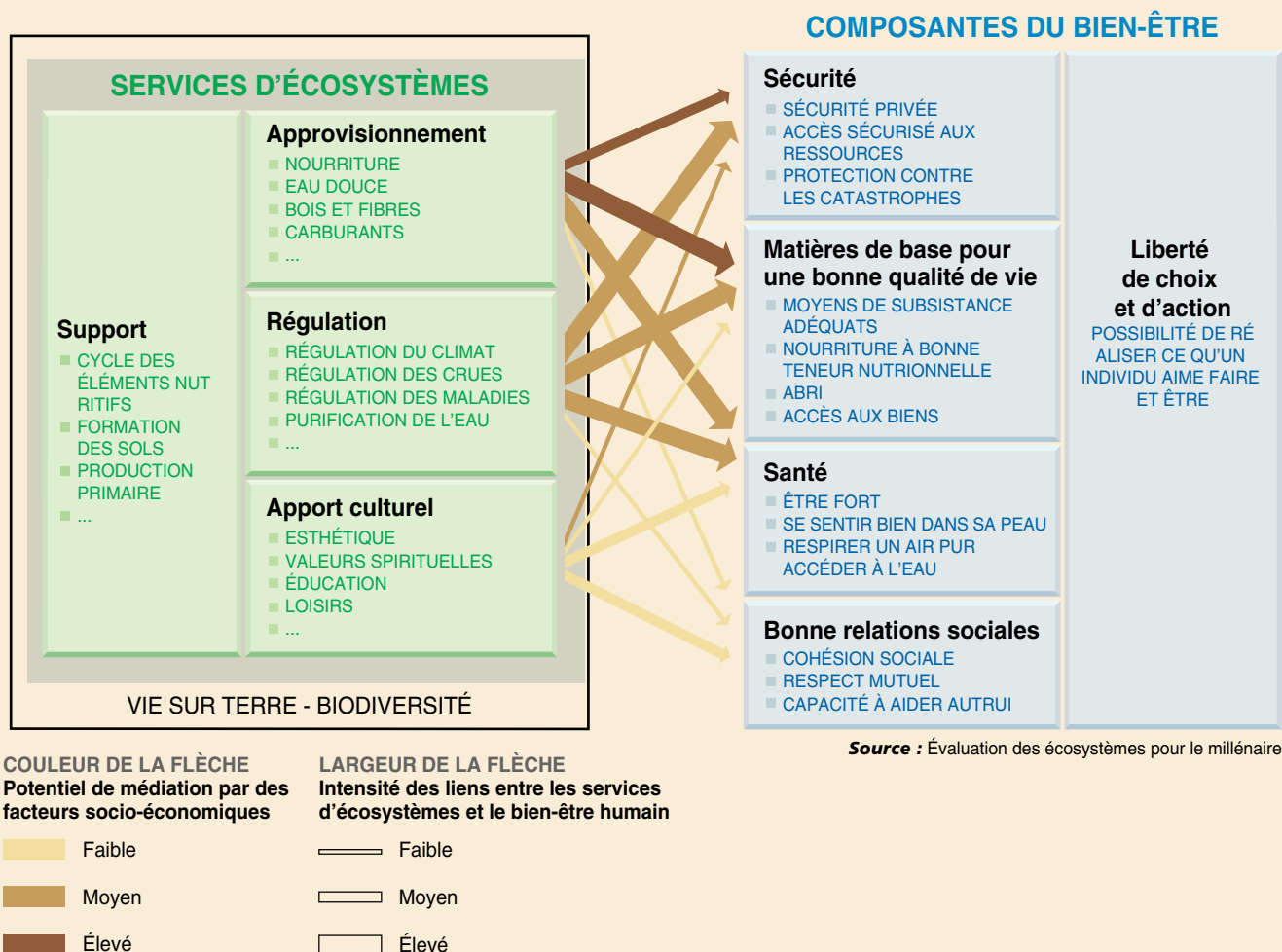
L'évaluation a également défini une quatrième catégorie de service : les services de soutien (voir le tableau 2.1). Il s'agit de processus sous-jacents tels que la formation des sols, la photosynthèse et le cycle des éléments nutritifs. Étant donné que, par définition, les services de soutien ne sont pas directement utilisés par les personnes, ces services n'ont pas été évalués.

La réflexion qui consiste à savoir si les services de soutien peuvent être intégrés ou non à une approche par services d'écosystèmes en est encore à ses balbutiements. La pertinence de ces services devient en général évidente à travers les autres services d'écosystèmes qu'ils soutiennent. Pour le secteur agricole, notamment, il peut être utile d'examiner les services de soutien, tels que le cycle des éléments nutritifs et la formation des sols, compte tenu de l'interaction directe entre les pratiques agricoles et ces services.

L'analyse des différents types de services d'écosystèmes peut aider à identifier les compromis entre les services. Les écosystèmes sont en général modifiés dans le but d'accroître l'offre de services d'approvisionnement, par exemple, lorsque la forêt est défrichée et remplacée par des terres cultivées. Il en résulte souvent une diminution de la

<sup>1</sup>Afin de créer des comptes de services d'écosystèmes, d'autres chercheurs ont proposé des définitions pour les services fournis par les écosystèmes basées sur des principes économiques, comparables aux conventions applicables aux biens et services du PIB (Boyd et Banzhaf 2006).

Figure 2.2 Liens entre les services d'écosystèmes et le bien-être humain



capacité de ces écosystèmes à fournir des services de régulation et des services culturels. En incluant la gamme complète des services, le cadre facilite le travail de gestion de ces compromis. À Rio Grande, par exemple, le gouvernement national a fixé pour objectif d'accroître un service d'approvisionnement, les biocarburants. Pourtant, la ville est préoccupée par l'eau potable et la protection contre les inondations, et met dans la balance les coûts et les avantages d'une affectation accrue des terres à des cultures énergétiques pour les biocarburants, ainsi que les emplois offerts par la raffinerie de biocarburants, avec les services de régulation des zones humides (services de filtration des eaux et protection contre les risques naturels) et les services de valeur esthétique qui soutiennent le tourisme et dont elle pourrait continuer à bénéficier.

Certains des liens entre des services d'écosystèmes et le bien-être humain sont plus forts que d'autres (voir la figure 2.2). Ce sont ces liens que les mesures politiques cherchent à influencer en se penchant sur les facteurs de changement des écosystèmes. Les décideurs évaluent comment ces liens, qui varient d'un endroit à l'autre, s'expriment dans leur contexte local. En général, les objectifs de développement visent à améliorer une seule composante du bien-être humain de façon isolée. Le cadre encourage le décideur à élargir son

champ de vue. Par exemple, quelles sont les relations entre l'objectif qui vise à améliorer l'approvisionnement alimentaire ou des recettes d'exportation et d'autres objectifs comme l'approvisionnement en bois et comment ces objectifs dépendent à leur tour des écosystèmes et comment ils affectent les services d'écosystèmes tels que la protection contre les inondations et l'eau potable ? Lorsqu'il aura pris conscience des interdépendances à l'égard des services d'écosystèmes, le décideur peut tenter de mettre en place des politiques qui se complètent et s'harmonisent mutuellement.

Les services d'écosystèmes sont parfois confondus avec la biodiversité. La biodiversité ou la vie sur terre, qui comprend la variabilité des organismes vivants au sein des espèces, entre les espèces, et entre les écosystèmes, n'est pas en soi un service d'écosystème. En fait, la biodiversité est la base de tous les services fournis par les écosystèmes. Tous les écosystèmes, qu'ils soient sauvages ou gérés, contribuent à la biodiversité. La valeur que certains attachent à la biodiversité pour sa valeur propre se traduit dans les services culturels fournis par les écosystèmes, dans leurs valeurs d'« éthique » et d'« existence ». La nourriture, les ressources génétiques, le bois, les biocombustibles et l'écotourisme constituent d'autres services d'écosystèmes qui dépendent directement de composants clés de la biodiversité.

## Encadré 2.2 La biodiversité comme fournisseur de service de lutte contre les espèces nuisibles

L'augmentation de la biodiversité dans les systèmes agricoles à faible diversité peut améliorer la lutte contre les parasites naturels et réduire la dépendance et les coûts associés à l'utilisation des pesticides. Elle peut aussi réduire la nécessité de recourir à d'autres intrants, tels que l'irrigation et les engrais associés aux monocultures. L'agriculture à haut niveau de biodiversité présente d'autres avantages comme des valeurs esthétiques et culturelles (MA 2005g: 29). Toutefois, les changements dans la composition des espèces ne sont pas tous bénéfiques pour l'agriculture. L'introduction de mauvaises herbes exotiques envahissantes ou de vecteurs de maladies, ou la destruction de cultures par des attaques d'espèces sauvages, peuvent avoir des impacts négatifs.

Les liens entre la biodiversité et les différents services d'écosystèmes sont multiples et variés. L'évaluation a révélé que la composition des espèces et la taille des populations importent plus que le nombre d'espèces quand il s'agit de services d'écosystèmes (MA 2005g). La qualité des protéines disponibles et l'abondance des aliments à l'état sauvage, par exemple, peuvent influencer l'alimentation humaine plus que le nombre d'espèces. Des changements dans la biodiversité peuvent influencer directement sur un service d'écosystème tel que la lutte contre les espèces naturelles nuisibles (voir l'encadré 2.2). Bien que les liens entre les changements dans les composants de la biodiversité et certains services d'écosystèmes restent quelque peu incertains, il est clair que la distribution et la variété de la biodiversité dans ses nombreuses formes sont essentielles pour le fonctionnement des écosystèmes et la fourniture des services d'écosystèmes. La prise en compte de la diversité biologique peut aider les décideurs à effectuer des choix plus durables lorsqu'ils analysent les liens entre les services d'écosystèmes et le bien-être humain (MA 2005g).

### Facteurs directs et indirects de changement d'écosystèmes

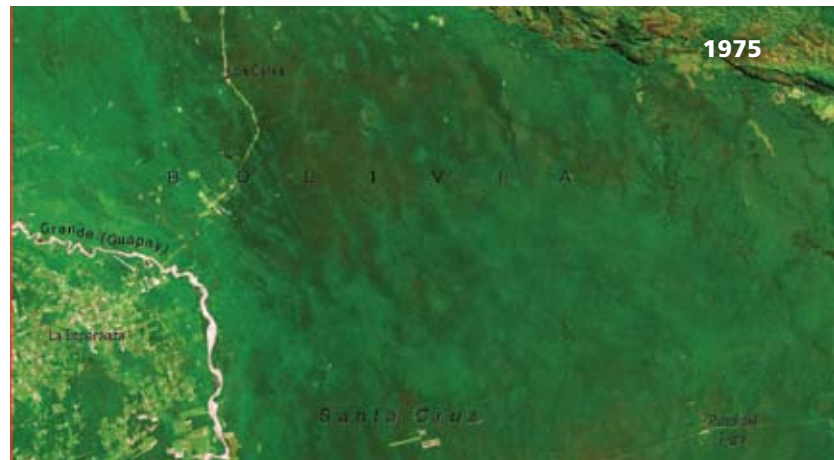
Les facteurs sont des causes naturelles ou humaines qui provoquent des changements dans les écosystèmes. Cet élément du cadre de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire aide le décideur à structurer les facteurs participant à la réalisation d'un objectif donné.

Ce cadre comprend deux types de facteurs, les *facteurs directs* et indirects. Les facteurs directs sont des changements physiques qui peuvent être identifiés et surveillés. L'Évaluation recense les exemples suivants :

- les changements dans l'utilisation des terres locales et l'occupation des sols (transformation des terres, modification du débit fluvial et prélèvement d'eau) ;
- introductions et suppressions d'espèces ;
- déversement de polluants et usage abusif d'engrais ;
- récolte de plantes et production animale (et d'autres espèces) ;
- variabilité et changement climatiques.

Les *facteurs indirects* agissent en modifiant le niveau ou le taux de changement d'un ou de plusieurs facteurs directs. L'Évaluation recense cinq facteurs indirects :

- facteurs démographiques (croissance et distribution de la population) ;
- facteurs économiques (mondialisation, marchés) ;
- facteurs socio-politiques (gouvernance et cadre juridique) ;
- facteurs scientifiques et technologiques (techniques agricoles) ;
- facteurs culturels et religieux (choix portant sur les objets de consommation et leurs volumes).



IMAGES PAR UNEP 2005



Images satellites de la Bolivie montrant la conversion des terres pour l'agriculture.

Un décideur peut influencer certains facteurs, mais en même temps d'autres facteurs peuvent avoir une incidence sur l'état des services d'écosystèmes en question. Les facteurs que les décideurs peuvent influencer dépendent souvent de leur niveau de responsabilité dans un gouvernement. La connaissance de certains facteurs et l'influence que peuvent avoir des décideurs sur ces facteurs s'appuient sans doute sur d'autres niveaux dans un gouvernement ou d'autres groupes. Par exemple, chaque agriculteur décide de la quantité d'engrais qu'il veut utiliser (un facteur direct de changement d'écosystème), tandis qu'un ministre des finances peut influencer sur les cours mondiaux des produits agricoles (un facteur indirect). Un examen attentif des facteurs révèle les partenariats qui sont essentiels à la compréhension et à l'influence des mécanismes qui participent à la modification des écosystèmes.

À Rio Grande, les facteurs indirects tels que le commerce mondial (facteur économique) et les changements dans la croissance de la population et la migration (facteur démographique) ont entraîné des changements dans l'utilisation des terres qui ont réduit directement la superficie des zones humides, ainsi que leurs services de filtration des eaux et de contrôle du débit fluvial. Le maire s'est associé avec d'autres villes et des instances nationales pour aborder ces questions qui relèvent d'autres échelles spatiales et temporelles.

## Échelles spatiales et temporelles

Le cadre de l'évaluation des écosystèmes pour le millénaire se caractérise principalement par son intégration de plusieurs échelles spatiales et temporelles. Les échelles spatiales peuvent être locales, nationales, régionales ou mondiales. Les échelles temporelles s'entendent sur le court terme (sur plusieurs jours, semaines ou mois), le moyen terme (plusieurs mois ou années) ou le long terme (plusieurs décennies ou siècles). Ces échelles spatiales et temporelles ne s'appliquent pas seulement aux facteurs, comme expliqué plus haut, mais aussi au bien-être humain et aux services des écosystèmes, ainsi qu'à leurs interactions.

Le développement visant à améliorer le bien-être humain peut être initié à différents niveaux, à l'échelle locale et internationale. Le plus souvent, des projets locaux sont intégrés à des plans de niveau régional et/ou national et à des politiques au niveau régional, national ou international. Ce sont les politiques régionales, nationales et internationales qui guident le changement dans les facteurs indirects sur de longues périodes de temps. Les décisions locales peuvent changer un facteur direct, comme l'occupation des sols, qui influe sur l'état de santé d'un service d'écosystème tel que la pollinisation ou la filtration des eaux à court terme.

Cet élément du cadre peut aider un décideur à réfléchir à quelles échelles spatiales il pourrait prendre sa décision le plus efficacement et quelles échelles temporelles il devrait prendre en compte. Des échelles spatiales pertinentes pourraient coïncider avec des frontières politiques, des districts ou des pays par exemple, ou peut-être mieux correspondre à d'autres limites géographiques, des bassins hydrographiques ou des zones forestières, par exemple, qui comprennent des parties de plusieurs entités politiques. Une analyse qui balaye ces échelles spatiales et temporelles peut identifier des questions qui sont généralement perdues de vue dans le cadre linéaire habituel des décisions de projet, et aboutirait ainsi à des conclusions plus robustes.

Bien qu'il soit difficile d'inclure plusieurs échelles spatiales et temporelles dans un processus de prise de décisions, cette approche est cruciale pour obtenir une vision plus complète des conséquences d'une décision sur les services des écosystèmes et, par conséquent, sur le bien-être humain et les objectifs de développement. Cette approche permet d'éviter les écueils d'une analyse basée sur une seule échelle. Ainsi, une étude a révélé que des analyses descendantes effectuées à l'échelle mondiale sur le potentiel des technologies permettant de réduire les émissions de gaz à effet de serre n'étaient pas sensibles aux obstacles et aux contraintes et avaient tendance à surestimer la réduction probable des émissions. En revanche, des analyses ascendantes au niveau d'une ville ou d'une région ont eu tendance à sous-estimer le potentiel de ces réductions parce qu'elles étaient

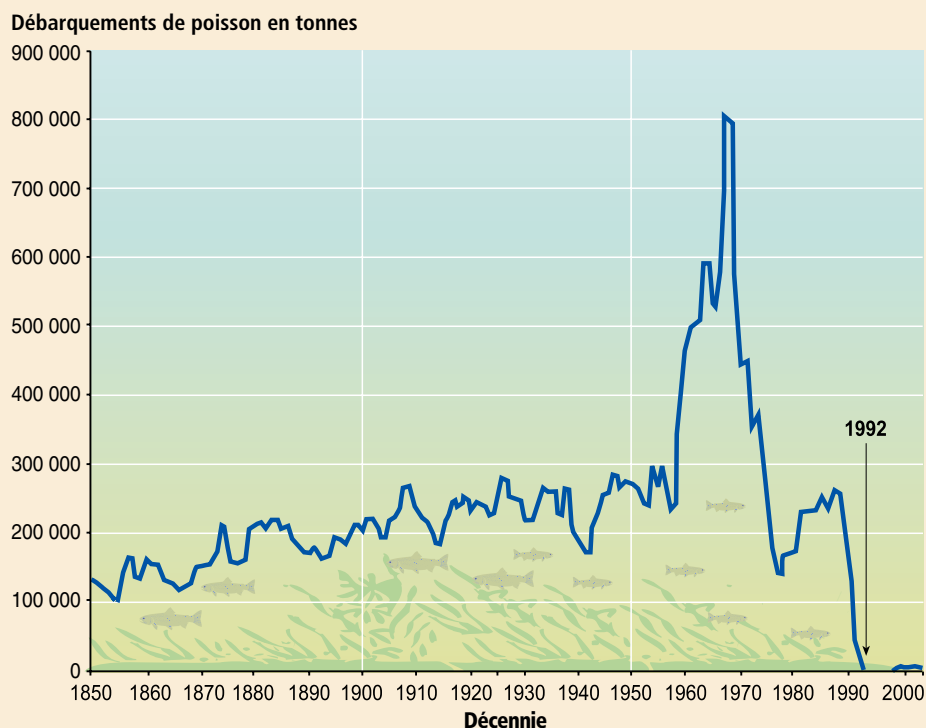
moins informées des orientations liées aux changements technologiques et politiques (Kates et Wilbanks 2003, AAG 2003). De même, une analyse de la politique forestière au niveau national est de nature à mettre l'accent sur la valeur du bois pour l'économie nationale. Elle peut prendre en compte la protection contre les inondations et la filtration des eaux. Une analyse locale aura davantage tendance à considérer les produits non ligneux tels que les noix et la valeur culturelle des paysages comme des services importants. Des scénarios, comme on le verra dans le chapitre 4, sont un bon moyen d'explorer ce qui peut se produire sur différentes échelles spatiales et temporelles.

Des études doivent examiner les changements dans les services d'écosystèmes sur le long terme ainsi que sur le court terme car une dégradation dramatique de ces services qu'il sera difficile de restaurer risque de se produire, dans la mesure où les écosystèmes atteignent un point de rupture, ou un seuil, au-dessus duquel se produisent des changements rapides (Scheffer et coll. 2001). L'effondrement de la pêche constitue un exemple. Ces changements peuvent priver les populations de leurs moyens de subsistance ou provoquer des conflits violents du fait de la rareté des ressources. La pêche à la morue dans l'Atlantique Nord illustre les difficultés rencontrées à vouloir restaurer une ressource épuisée (voir la figure 2.3). Une fois qu'un seuil a été franchi, la restauration des écosystèmes afin qu'ils fournissent leurs services peut prendre des décennies ou s'avérer impossible.

## CRÉER DES PROCESSUS EFFICACES POUR ÉVALUER DES SERVICES D'ÉCOSYSTÈMES ET SÉLECTIONNER DES POLITIQUES

Les projets de développement et l'élaboration des politiques pouvant rassembler les participants et les points de vue les plus

Figure 2.3 Débarquements de morue de l'Atlantique Nord au large de Terre-Neuve



Source : Évaluation des écosystèmes pour le millénaire

divers, il est important de construire des canaux pour une participation efficace. Cette section décrit deux principes, la crédibilité et la légitimité, qu'il convient de respecter lors de la collecte d'informations sur les services d'écosystèmes, l'élaboration de scénarios et la sélection de politiques. L'adoption de ces principes peut élargir les types de connaissances acquises, aider à développer une confiance mutuelle entre les participants et une confiance dans les informations utilisées, et donc augmenter les chances de réalisation des objectifs de développement.

### Garantir la crédibilité

La crédibilité indique dans quelle mesure les informations et les décisions résultant d'un processus sont considérées comme crédibles et dignes de confiance. Pour garantir la crédibilité d'une étude scientifique, un décideur s'adresse à des experts reconnus pour la qualité de leur travail ou qui sont affiliés à des institutions de haute renommée (voir l'encadré 2.3).

Au cours des trois ou quatre dernières décennies, le processus de collecte, d'organisation et de présentation de l'information destinée aux décideurs a évolué et intègre diverses approches telles que des analyses technologiques et d'impact environnemental, des comités scientifiques consultatifs et des analyses scientifiques et sur le développement mondial. De plus en plus, les questions cruciales dans une évaluation portent sur la façon d'inclure plusieurs échelles spatiales et temporelles et plusieurs types de connaissances, par exemple, celles des scientifiques et de celles des agriculteurs ou des pêcheurs locaux (Reid et coll. 2006).

Il est particulièrement important d'envisager différentes échelles et d'utiliser différents types de connaissances pour la crédibilité des évaluations des services d'écosystèmes parce que les changements des écosystèmes et leurs conséquences varient selon l'échelle. Selon l'avis des participants qui, de par leur expérience, ont réclamé une approche plus systématique qui crée des passerelles entre différentes échelles et systèmes de connaissances, une conférence a été organisée sur ce thème dans le cadre de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire.

Les études de cas et les analyses présentées à cette conférence ont permis de dégager les obstacles à la construction de ces passerelles. Ainsi, les efforts visant à combler le fossé entre les systèmes de connaissances manquent d'une « langue commune » et d'un « ensemble d'hypothèses accepté par tous sur la façon dont le monde fonctionne » et souffrent de l'« absence de moyens pour contrôler la véracité des connaissances ». Le manque de données et de compréhension des interactions entre les échelles comptent parmi les nombreux obstacles à la création de passerelles. L'analyse met l'accent sur une résolution de problèmes communs sur le long terme au cours de laquelle les populations locales et les scientifiques agissent sur un pied d'égalité et qui sert d'approche pour combler le fossé entre les systèmes de connaissances. L'élaboration de scénarios constitue un autre outil (Reid et coll. 2006).



#### POINTS À RETENIR

Il est crucial d'inscrire la légitimité et la crédibilité dans le processus de prise de décision sur les écosystèmes et le développement.

### Encadré 2.3 L'autorité d'un consensus scientifique

L'autorité a sa plus forte expression dans un consensus d'experts, c'est-à-dire, dans l'accord général entre des scientifiques ou des experts techniques sur un ensemble de déclarations ou de conclusions. Bien qu'un consensus parmi des experts soit chose rare, une fois établi, il porte alors tout le poids de la vérité. Le consensus a été la stratégie adoptée par le groupe d'experts intergouvernemental sur le changement climatique et l'évaluation des écosystèmes pour le millénaire.

Grâce à l'implication d'experts de diverses disciplines et à l'examen de pratiquement toutes les publications scientifiques d'intérêt, ces processus peuvent parvenir à un consensus faisant autorité. Le processus de production d'information et du langage employé pour transmettre un traitement rigoureux des questions est également important, notamment le traitement de l'incertitude. Dans la mesure où l'incertitude est la règle dans les systèmes complexes comme les écosystèmes, l'équipe technique doit indiquer explicitement le degré de confiance que ses membres ont dans l'information produite afin de renforcer sa crédibilité.

Un cadre conceptuel solide, des méthodes de recherche appropriées et le respect de procédures largement acceptées, notamment l'examen par les pairs, sont les pré-requis de la crédibilité scientifique. La tension entre le rôle des experts et les besoins pratiques des décideurs est palpable lorsque le débat se déplace de faits concrets vers l'analyse et la sélection des politiques. C'est à ce stade que décideurs et experts doivent se rappeler que le rôle de l'équipe technique est de fournir des informations, et non pas des décisions ou des recommandations politiques. En d'autres termes, l'équipe technique doit fournir des informations qui sont pertinentes mais non prescriptives d'un point de vue politique, au risque de voir sa crédibilité et sa légitimité être remises en question.

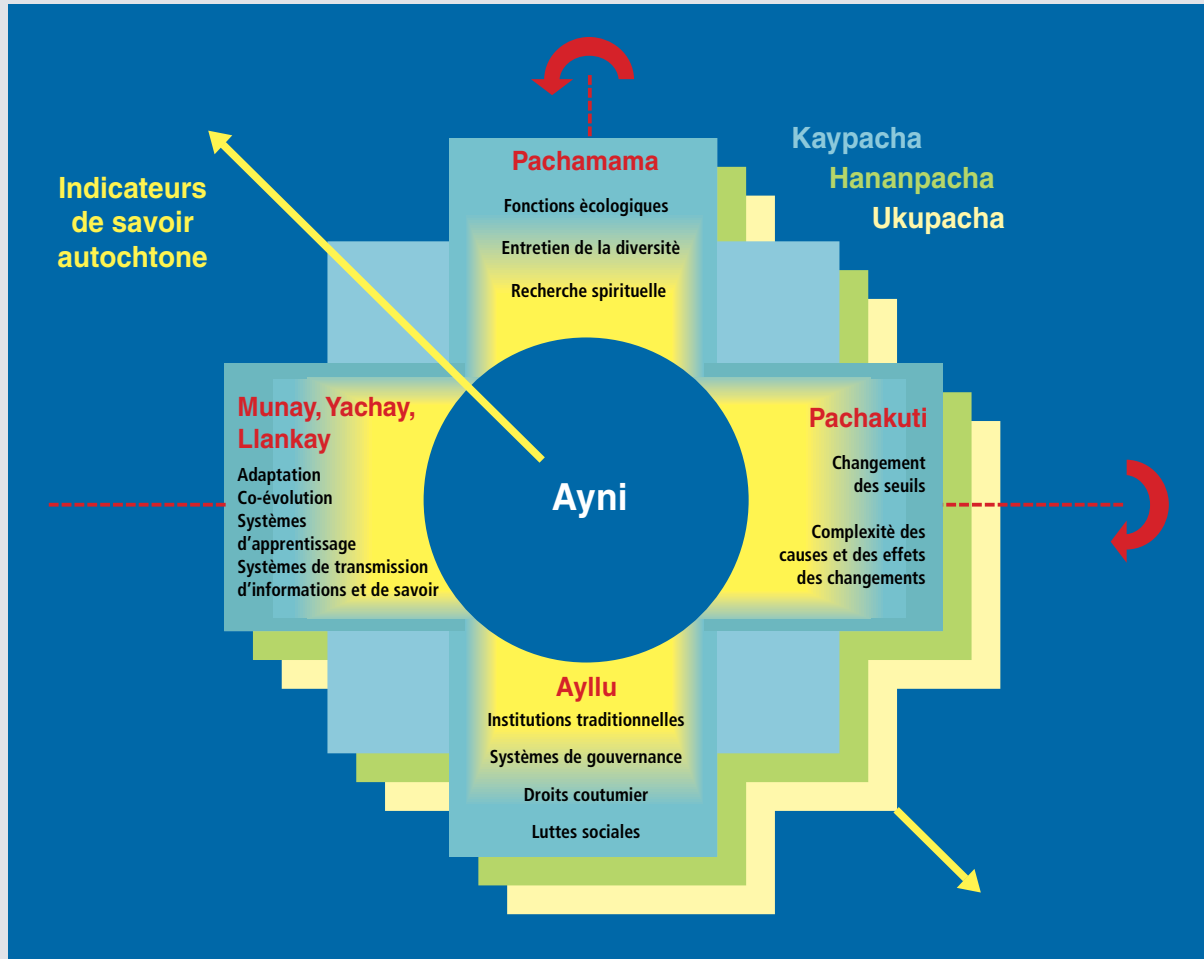
### Établir la légitimité

La légitimité désigne l'équité d'un processus, et la façon dont sont traités les valeurs, les préoccupations et les points de vue de diverses parties prenantes. Si les participants considèrent un processus comme légitime, ils sont plus enclins à s'y investir et à accepter ses résultats ou ses conclusions.

Les processus impliquant diverses parties prenantes doivent tenir compte des différences de cultures, de langues et de calendriers. Dans certains cas, les organisations communautaires ou les groupes autochtones préféreront développer un cadre pour structurer les informations sur les évaluations en fonction de leurs propres croyances et connaissances (voir l'encadré 2.4). Dans d'autres, les parties prenantes éventuelles comprendront parfaitement la pertinence et l'utilité d'une décision, mais choisiront quand même de rester à l'écart du processus de prise de décision. Ou encore, elles estimeront qu'elles n'ont pas la capacité à participer ou préféreront rester spectatrices. En termes d'inclusion, il est important de comprendre pourquoi des utilisateurs s'impliquent dans un processus comme ils le font, quelle est leur capacité à participer ou quelles sont leurs motivations politiques pour s'en désengager, et ensuite d'ajuster la stratégie d'engagement en conséquence.

## Encadré 2.4 Implication des communautés locales dans l'évaluation des services d'écosystèmes

Une évaluation des services d'écosystèmes dans la région de Vilcanota au Pérou s'est basée sur un cadre recréé par la communauté et inspiré de la culture quechua. Le cadre en forme de croix représente le « Chakana », la forme la plus connue et la plus sacrée pour le peuple quechua. Le cadre structure le monde selon un processus de prise de décisions en groupe et volontaire qui met l'accent sur la réciprocité. L'utilisation du cadre conçu par les villageois, plutôt que la transposition du cadre établi par l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire, leur a permis d'évaluer la qualité de leurs sols et de leurs eaux et comment ces services sont liés à la production alimentaire en utilisant leurs propres concepts et leurs connaissances locales. Ainsi, le processus de changement cyclique est un concept clé qu'ils peuvent utiliser pour apporter des modifications en fonction de leur évaluation (MA 2005: 12).



### APPLIQUER LE CADRE ET LES PRINCIPES : UNE MINI-ÉTUDE DE CAS

L'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire ne datant que de quelques années, les exemples de son utilisation sont encore rares. Cette section se penche sur un processus de planification de l'utilisation de l'eau dans la province canadienne de Colombie-Britannique qui a débuté en 1998 et qui englobe un grand nombre de concepts présentés dans ce chapitre. Elle prend également note des résultats d'un partenariat établi en 2007 entre BC Hydro, le World Resources Institute, le World Business Council for Sustainable Development et le Meridian Institute qui ont utilisé explicitement une approche basée sur le cadre en testant une méthode qui permet d'établir des liens entre des services d'écosystèmes et la prise de décision dans l'entreprise.

BC Hydro, une société contrôlée par l'État canadien, exploite des bassins hydrographiques pour alimenter ses installations hydroélectriques et fournir de l'électricité à 1,7 million d'utilisateurs. Pour tenter de concilier le mieux possible plusieurs objectifs aux intérêts divergents concernant l'utilisation de l'eau, comme les loisirs, la pêche et la protection environnementale, ainsi que la production hydroélectrique, la province de Colombie-Britannique a lancé officiellement un programme de planification de l'utilisation de l'eau en 1998 afin que les différents utilisateurs parviennent à un large consensus sur les ressources en eau de la province. Ce processus participatif a réuni BC Hydro, plusieurs organismes et des membres de la société publique, et peut être analysé en fonction des éléments définis par le cadre.



## Bien-être humain

L'eau utilisée pour la production et l'hydroélectricité contribue au bien-être des populations en fournissant chauffage, climatisation et énergie aux bâtiments résidentiels et industriels et en soutenant les emplois, ainsi que d'autres avantages. La planification de l'utilisation de l'eau visait à équilibrer d'autres utilisations de l'eau aux intérêts divergents qui contribuent au bien-être : l'approvisionnement en eau domestique, les poissons et la faune, les loisirs et le patrimoine.

## Services d'écosystèmes

Les participants ont permis d'identifier les services d'écosystèmes affectés par les activités de BC Hydro. Il s'agit notamment des loisirs et du tourisme (y compris des sites inscrits au patrimoine culturel), la protection contre les inondations, la pêche et l'approvisionnement en eau douce. Bien que le processus se soit intéressé dans un premier temps aux impacts, des analyses effectuées par la suite par BC Hydro en coopération avec le World Resources Institute ont identifié les *dépendances* des activités de l'entreprise à l'égard des services d'écosystèmes. Ces activités dépendent donc de l'eau douce, de la régulation des eaux (quantité et rythme des débits d'eau) et, dans une moindre mesure, de la régulation de l'érosion (la rétention des sols).

## Facteurs directs et indirects de changement des écosystèmes

Les facteurs de changement des écosystèmes identifiés par l'examen des services d'écosystèmes comprenaient le changement climatique (affectant l'approvisionnement en eau et le rythme des flux), le changement d'affectation des terres (l'essor de l'agriculture augmente la demande en eau) et les changements démographiques (l'accroissement de la population augmente la demande en eau).

## Échelles spatiales et temporelles

La Colombie-Britannique connaît plusieurs changements qui pourraient avoir des répercussions importantes sur les activités à venir de BC Hydro. En effet, le changement climatique (recul des glaciers, réduction de l'enneigement et changements possibles dans les modèles de précipitation), des activités industrielles telles que la récolte du bois et des perturbations des écosystèmes telles que des invasions de dendroctone du pin, risquent d'augmenter les flux d'eau vers le bassin versant. La province enregistre d'autres phénomènes tels que l'augmentation de la demande en eau en raison de la croissance démographique et du développement de l'agriculture dans des zones où l'approvisionnement en eau devrait diminuer.

Grâce à un examen des activités de l'entreprise dans un contexte spatial et temporel plus large, BC Hydro est mieux placée pour poursuivre des stratégies de gestion d'adaptation efficaces pour maintenir des options futures et soutenir de nouvelles opportunités économiques pour les collectivités et les Premières Nations. En outre, BC Hydro peut bénéficier d'accords pour la fourniture de services mutuellement bénéfiques tels que la protection contre les inondations.

## Des processus participatifs efficaces

Avant 1998, BC Hydro était en désaccord avec d'autres utilisateurs qui exploitaient les voies fluviales de Colombie-Britannique pour leurs services (pêche, loisirs, valeurs spirituelles et culturelles, et source d'eau douce). Pour répondre aux tensions de plus en plus fortes entre les utilisateurs, la province a lancé un programme officiel de planification de l'utilisation de l'eau pour définir des paramètres de fonctionnement appropriés censés équilibrer les valeurs environnementales, sociales et économiques.

Le programme a adopté une approche participative et réuni les utilisateurs des différents services fournis par les écosystèmes dans le bassin, dont les Premières Nations, des organisations environnementales, Pêches et Océans Canada, le gouvernement de Colombie-Britannique et les communautés voisines des installations hydroélectriques. L'implication de tous ces utilisateurs a permis d'identifier les principaux impacts sur les écosystèmes et les services qu'ils fournissent. Le processus a également permis d'obtenir un large accord sur les recommandations ultimes des comités consultatifs.

Plus récemment, des analyses réalisées sur les services d'écosystèmes par BC Hydro avec le World Resources Institute ont souligné la nécessité pour BC Hydro de prendre en compte les changements dans les services d'écosystèmes qui se produisent sur des échelles temporelles et spatiales plus larges du fait du changement climatique. Globalement, le cadre a été particulièrement utile pour mettre en évidence les dépendances des services des écosystèmes et pour étendre l'analyse à d'autres échelles.

Le cadre et les principes de crédibilité et de légitimité examinés dans le présent chapitre peuvent être utilisés pour aider à organiser une évaluation des services d'écosystèmes (chapitre 3), pour examiner des voies d'avenir, ou des scénarios (chapitre 4) et choisir des politiques destinées à sauvegarder les services des écosystèmes qui sous-tendent des objectifs de développement (chapitre 5).



### POINTS D'ACTION

- Établir les liens entre le bien-être humain et les services d'écosystèmes requis pour atteindre l'objectif.
- Identifier l'échelle à laquelle les actions doivent être prises pour évaluer les facteurs de dégradation des écosystèmes.
- Utiliser les résultats de l'analyse d'échelle pour identifier les parties prenantes.
- Établir la crédibilité et la légitimité comme principes fondamentaux lors de l'élaboration des processus participatifs pour évaluer des services d'écosystèmes, explorer des scénarios futurs et sélectionner des politiques.

**Tableau 2.1 Listes des services d'écosystèmes**

Service	Sous-catégorie	Définition	Exemples
<b>Services d'approvisionnement – biens et produits fournis par les écosystèmes</b>			
<b>Alimentation</b>	Cultures	Plantes cultivées ou produits agricoles récoltés par les populations pour une consommation humaine ou animale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Céréales</li> <li>• Légumes</li> <li>• Fruits</li> </ul>
	Bétail	Animaux élevés pour une consommation ou une utilisation domestique ou commerciale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volaille</li> <li>• Porcs</li> <li>• Bovins</li> </ul>
	Pêches de capture	Poissons sauvages capturés par la pêche au chalut et autres méthodes ne s'apparentant pas à l'élevage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Morue</li> <li>• Crevette</li> <li>• Thon</li> </ul>
	Aquaculture	Poissons, crustacés et/ou plantes qui sont élevés dans des étangs, des enclos et d'autres formes de réserves d'eau douce ou salée, et qui sont destinés à être pêchés ou récoltés	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Palourdes</li> <li>• Huîtres</li> <li>• Saumon</li> </ul>
	Aliments sauvages	Espèces végétales et animales comestibles récoltées ou capturées à l'état sauvage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fruits et noix</li> <li>• Champignons</li> <li>• Viande de brousse</li> </ul>
<b>Fibres</b>	Bois et fibres de bois	Produits fabriqués à partir d'arbres abattus dans des écosystèmes forestiers naturels, des plantations et des terres non forestières	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bois rond industriel</li> <li>• Pâte de bois</li> <li>• Papier</li> </ul>
	Autres fibres (coton, chanvre, soie)	Fibres extraites de l'environnement naturel (autres que les arbres et les carburants) et destinées à différents usages	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Textiles (vêtement, linge, accessoires)</li> <li>• Cordage (ficelle, corde)</li> </ul>
<b>Biocarburant</b>		Substance biologique dérivée d'organismes vivants ou ayant vécu récemment, d'origine végétale ou animale, et qui sert de source d'énergie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bois de chauffage</li> <li>• Céréales pour la production d'éthanol</li> <li>• Fumier</li> </ul>
<b>Eau douce</b>		Réserves intérieures d'eau, d'eau souterraine, d'eau pluviale et d'eau de surface destinées à une utilisation domestique, industrielle et agricole	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eau douce pour la consommation, le nettoyage, le refroidissement, les processus industriels, la production d'électricité ou utilisée comme mode de transport</li> </ul>
<b>Ressources génétiques</b>		Gènes et informations génétiques utilisées pour l'élevage d'animaux, l'amélioration des plantes et la biotechnologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gènes utilisés pour augmenter la résistance des cultures</li> </ul>
<b>Substances biochimiques, médecines naturelles et substances pharmaceutiques</b>		Médicaments, biocides, additifs alimentaires et autres substances biologiques dérivées des écosystèmes pour un usage commercial ou domestique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echinacée, ginseng, ail</li> <li>• Paclitaxel comme base pour les médicaments anti-cancéreux</li> <li>• Extraits d'arbres utilisés pour lutter contre les parasites</li> </ul>
<b>Services de régulation – avantages fournis par la régulation de processus naturels par un écosystème</b>			
<b>Régulation de la qualité de l'air</b>		Influence exercée par les écosystèmes sur la qualité de l'air lorsqu'ils rejettent des substances chimiques dans l'atmosphère (rôle de « source ») ou lorsqu'ils extraient des substances chimiques de l'atmosphère (rôle de « collecteur »)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les lacs servent de collecteurs pour les composés sulfurés émis par les industries</li> <li>• Les feux de végétation émettent des particules, de l'ozone troposphérique et composés organiques volatiles.</li> </ul>
<b>Régulation du climat</b>	Mondial	Influence exercée par les écosystèmes sur le climat planétaire lorsqu'ils émettent des gaz à effet de serre ou des aérosols dans l'atmosphère ou lorsqu'ils absorbent des gaz à effet de serre ou des aérosols contenus dans l'atmosphère	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les forêts capturent et stockent le dioxyde de carbone</li> <li>• Le bétail et les rizières rejettent du méthane</li> </ul>
	Régional et local	Influence exercée par les écosystèmes sur les températures, les précipitations et d'autres facteurs climatiques, à un niveau local ou régional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les forêts peuvent avoir un impact sur les niveaux de pluie d'une région.</li> </ul>
<b>Régulation des eaux</b>		Influence exercée par des écosystèmes sur le calendrier et la magnitude des eaux de ruissellement, des inondations et l'alimentation des nappes aquifères, notamment en terme de potentiel de stockage d'eau de l'écosystème ou du paysage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les sols perméables facilitent l'alimentation des nappes aquifères</li> <li>• Les plaines d'inondation fluviale et les zones humides retiennent l'eau, ce qui peut réduire les inondations pendant les périodes de ruissellement important, et donc les besoins en infrastructures artificielles de contrôle des crues</li> </ul>

**Tableau 2.1 Listes des services d'écosystèmes (continué)**

Service	Définition	Exemples
<b>Services de régulation – avantages fournis par la régulation de processus naturels par un écosystème (continué)</b>		
<b>Régulation de l'érosion</b>	Rôle joué par la couverture végétale dans la rétention des sols	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les végétaux tels que l'herbe et les arbres empêchent la perte des sols et l'envasement des voies navigables dus à l'action du vent et de la pluie</li> <li>Les forêts en pente retiennent les sols en place et empêchent donc les glissements de terrains</li> </ul>
<b>Purification de l'eau et traitement des déchets</b>	Rôle joué par les écosystèmes dans la filtration et la décomposition des déchets organiques et des polluants contenus dans l'eau, assimilation et décontamination des composés via des processus de sol et de sous-sol	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les zones humides débarrassent les polluants néfastes de l'eau en capturant les matériaux et les substances organiques</li> <li>Les microbes de sol dégradent les déchets organiques et les rendent moins nuisibles</li> </ul>
<b>Régulation des maladies</b>	Influence exercée par les écosystèmes sur l'incidence et l'abondance des pathogènes humains	<ul style="list-style-type: none"> <li>Certaines forêts vierges réduisent la formation d'eaux stagnantes, propices au développement des moustiques, et peuvent donc réduire la prévalence du paludisme</li> </ul>
<b>Régulation des espèces nuisibles</b>	Influence exercée par les écosystèmes sur la prévalence d'espèces nuisibles et de maladies pour les cultures et le bétail	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les prédateurs des forêts avoisinantes (chauve-souris, crapauds, serpents) se nourrissent des parasites de cultures</li> </ul>
<b>Pollinisation</b>	Transfert de pollens par l'intermédiaire d'animaux, de végétal à végétal, sans lesquels la reproduction de nombreuses plantes est impossible	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les abeilles des forêts avoisinantes pollinisent les cultures</li> </ul>
<b>Protection contre les risques naturels</b>	Capacité des écosystèmes à réduire les dommages occasionnés par les désastres naturels tels que les ouragans et les tsunamis, et à maintenir la fréquence et l'intensité des feux naturels	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les forêts de mangrove et les récifs coralliens protègent le littoral des tempêtes</li> <li>Les processus de décomposition biologiques réduisent les carburants pouvant alimenter les feux de friches</li> </ul>
<b>Services d'apport culturel – avantages non matériels fournis aux populations par les services d'écosystèmes</b>		
<b>Valeurs éthiques</b>	Valeurs d'ordre spirituel, religieux, esthétique, intrinsèque ou autre que les populations associent aux écosystèmes, aux paysages ou aux espèces.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Satisfaction spirituelle dérivée des terres et des rivières sacrées</li> </ul>
<b>Valeurs d'existence</b>	Valeur tirée par des individus du fait qu'ils savent qu'une ressource existe, même s'ils ne l'utilisent jamais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Croyance que toutes les espèces valent la peine d'être protégées quelle que soit leur utilité pour les êtres humains – la biodiversité au nom de la biodiversité</li> </ul>
<b>Loisirs et écotourisme</b>	Satisfaction et plaisir que les populations tirent des écosystèmes naturels ou cultivés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Randonnée, camping, observation des oiseaux</li> <li>Participation à un safari</li> </ul>
<b>Services de soutien – processus sous-jacents nécessaires à la production de tous les autres services d'écosystèmes</b>		
<b>Cycle des éléments nutritifs</b>	Processus selon lequel les éléments nutritifs (le phosphore, le soufre et l'azote, par exemple) sont extraits de leurs sources minérales, aquatiques ou atmosphériques ou se recyclent à partir de leurs formes organiques et finissent par rejoindre l'atmosphère, l'eau ou le sol	
<b>Formation des sols</b>	Processus selon lequel les substances organiques sont décomposées pour participer à la formation des sols	
<b>Production primaire</b>	Formation de substances biologiques par assimilation ou accumulation d'énergie et d'éléments nutritifs par des organismes	
<b>Photosynthèse</b>	Processus selon lequel le dioxyde de carbone, l'eau et la lumière du soleil se transforment en sucre et en oxygène	
<b>Cycle de l'eau</b>	Circulation de l'eau à travers les écosystèmes dans ses différents états (solide, liquide ou gazeux)	

**Source :** Adapté du rapport Évaluation des écosystèmes pour le millénaire



## Où la secrétaire tente d'expliquer les services d'écosystèmes lors d'une réunion de conseil et parvient à créer un processus

La dernière fois qu'on lui avait demandée à prendre la parole au conseil, c'était pour exposer la campagne « Un enfant, un livre, un arbre », un programme destiné à impliquer les établissements scolaires dans la plantation d'arbres dans la ville. C'est ainsi que la plupart des autres secrétaires percevaient la secrétaire à l'environnement, à travers son combat pour les oiseaux et les arbres. Elle avait eu des moments particulièrement difficiles avec le secrétaire des travaux publics. Avec le soutien indirect des ONG, elle était parvenue récemment à détourner les analyses d'impact environnemental de son champ d'action pour les reprendre à son compte, ce qui les mettait en conflit chaque fois qu'une infrastructure était en chantier. Le secrétaire était un ingénieur de la vieille école, qui pensait que l'« environnement » n'était qu'un phénomène de mode, et qui ne croyait absolument pas que les hommes et les écosystèmes dépendaient les uns des autres. « Il est difficile pour quelqu'un de comprendre quelque chose quand son travail est lié au fait qu'il ne le comprend pas ». Elle trouva que ce diction s'appliquait parfaitement à lui. Les travaux publics représentaient le poste le plus important dans le budget municipal, et plus les travaux étaient importants, plus le risque de corruption était grand.

Cette fois, la secrétaire de l'environnement avait plus de chances d'être entendue. Les infrastructures de protection contre les inondations avaient montré leur parfaite inefficacité le mois dernier, et le maire s'était inquiété de la réaction de ses concitoyens face aux inondations.

Elle déplia une carte de la région. « Nous devons nous attendre à une épidémie de choléra et de diarrhée dans les quartiers les plus défavorisés », dit-elle d'une voix calme. « La station d'épuration des eaux devra être bientôt modernisée. Nous devons dire adieu à l'écotourisme et nous préparer à essayer des protestations de la part des pêcheurs et des ONG sur la qualité de l'eau. »

Elle enfourcha ensuite son grand cheval de bataille. « Notre région n'est plus ce qu'elle était il y a 20 ans. La population, l'économie, les cultures et la consommation d'eau ont plus que doublé, et nous connaissons une grave transformation de nos écosystèmes. Les inondations du mois dernier pourraient très bien être liées à une combinaison de facteurs, l'augmentation des précipitations et la déforestation en amont, dans les localités rurales de Springfield et de Segura. Les pluies ont été exceptionnellement fortes, mais si la moitié de la forêt qui a disparu avait été là, les conséquences auraient été moins graves. Si la déforestation continue et que la forêt est remplacée par des champs de maïs ou de canne à sucre pour un projet de raffinerie de biocarburants, les choses ne feront que s'aggraver pour nous : plus de migrations forcées, une eau de moins bonne qualité, des débits d'eau moins prévisibles, un épuisement des réserves de poissons dans le delta, une baisse du tourisme et une augmentation de l'incidence des maladies. Il est temps de commencer à intégrer les services des écosystèmes à notre planification du développement. »

Il lui avait fallu moins de dix minutes et elle comprit qu'elle avait réussi à faire passer son message, au silence qui s'ensuivit, et parce que le premier à lui répondre fut le secrétaire des travaux publics.

« Donc, vous proposez que nous renoncions au plus important investissement jamais réalisé dans notre ville au nom des arbres ... Avez-vous une idée de l'importance du projet de raffinerie de biocarburants pour notre économie ? »

« Je suggère que nous donnions la priorité à la population et que nous nous assurions que cet investissement n'est pas aussi la plus grande erreur que nous commettons. Avez-vous une idée du montant que coûtera ce projet de raffinerie de biocarburants à notre économie ? À l'heure actuelle, le bassin nous offre de l'eau relativement propre, une bonne production de poissons, une destination touristique très attrayante, et beaucoup plus. Tout ceci a une valeur dont nous ne tenons pas compte. »

« Le tourisme et la pêche n'ajoutent rien aux avantages de la raffinerie. »

« Qu'en savez-vous ? Aussi, n'oubliez pas que les ONG feront tout pour que la raffinerie de biocarburants finisse par coûter beaucoup plus cher. Vous rappelez-vous comment ils ont réussi à annuler le projet d'usine de transformation de poissons ? Sans oublier les nouvelles directives environnementales mises au point par la communauté financière. »

« Si la raffinerie n'est pas construite ici, elle le sera à quelques kilomètres à l'est », déclara le secrétaire de l'aménagement, « et notre région subira la même pression pour la demande en biocarburants. Nous ne ferons qu'exporter les cultures sans bénéficier du développement industriel. »

« Sans planification rationnelle, nous allons bientôt devoir choisir entre les biocarburants et l'eau potable, la protection contre les risques naturels, le tourisme, la pêche et la santé. Ce n'est pas la raffinerie de biocarburants qui est en jeu, mais la gestion des services des écosystèmes pour le bien-être de la ville », déclara la secrétaire à l'environnement.

Le maire semblait intéressé mais n'était pas sûr de tout comprendre. « Que voulez-vous dire par services des écosystèmes ? », demanda-t-il.

« Les services des écosystèmes sont les bienfaits que la nature fournit à la société. Nous sommes étonnamment inconscients de l'importance qu'ont des écosystèmes en bon état sur notre bien-être et de l'impact que nous avons sur ces 'systèmes qui nous aident à vivre'. Regardez. » La secrétaire se mit à esquisser un schéma.

« Intéressant, mais tout cela, c'est la théorie. Je n'ai jamais vu le mot 'biodiversité' sur aucune feuille de calcul », dit le maire.

« Je propose de recueillir des informations sur les services des écosystèmes de notre région et les organiser autour de quelques-unes de nos principales questions politiques avant de prendre d'autres grandes décisions de développement », conclut la secrétaire.

Les secrétaires des travaux publics et de l'aménagement n'étaient pas convaincus, mais ils étaient incapables de trouver un argument pour s'opposer à l'idée de mener une étude. Le maire, en revanche, appréciait de pouvoir se faire une idée plus claire de ce qui se passait dans sa ville.

« Pouvez-vous produire cette étude dans les huit prochains mois ? J'aimerais l'avoir avant que la campagne électorale ne commence à l'automne. »

Depuis les inondations, les ONG environnementales étaient présentes plus que jamais dans l'actualité. Les journalistes les avaient contactées pour qu'elles expliquent le phénomène et donnent leur pronostic pour l'avenir et elles s'étaient exécutées, en rapportant des histoires sur le changement climatique, l'élévation du niveau de la mer, l'érosion des sols et la disparition des forêts. Pour couronner le tout, l'information sur la raffinerie de biocarburants leur avait été communiquée et elles étaient parties en campagne contre ce projet. Elles avaient uni leurs forces avec les pêcheurs locaux, avec qui elles avaient tissé des relations difficiles au moment du conflit sur la répartition des zones humides côtières et de la lutte contre l'usine de transformation de poissons. Des ONG à Springfield, Segura, et même à l'étranger, s'étaient alarmées à propos de la forêt et des zones humides, et avaient rejoint le chœur des critiques.

« Des emplois ? Tout est automatisé aujourd'hui. La raffinerie n'emploiera pas plus de 100 personnes et le personnel de la direction viendra de l'étranger. », annonça une responsable d'une ONG de premier plan au journal du soir. Elle ajouta : « Respectueuse de l'environnement ? Les biocarburants sont une honte. Cela ne fera qu'encourager davantage la monoculture, déplacer les petits agriculteurs et dévaster la forêt. Ce qui signifie plus d'inondations comme celles du mois dernier. Nos zones humides vont se dégrader. Et les prix des produits alimentaires vont augmenter car les terres seront utilisées pour produire du biocarburant destiné à l'exportation plutôt que des denrées alimentaires. Bref, nous finirons plus pauvres et plus pollués que jamais. Nous allons porter cette affaire devant la communauté internationale. Et nous n'excluons pas des actions directes. »

Le maire avait l'habitude des conflits environnementaux, pour la plupart des cas motivés par le refus de nouvelles infrastructures. Mais celui-ci avait l'air différent. Il n'était pas question du site d'implantation d'une usine, mais de l'usine elle-même. D'une manière ou d'une autre, le projet de la raffinerie de biocarburants et les inondations s'étaient retrouvés imbriqués. Il ne comprenait pas pourquoi les écologistes s'opposaient aux biocarburants. Il avait reçu l'assurance qu'il s'agissait d'une industrie « verte ». Mais que pouvait-il faire ? L'objectif national de développement des biocarburants obligeait sa ville à adopter de nouveaux processus, dont il ne maîtrisait que quelques-uns. Le secrétaire de l'aménagement avait raison : ici ou ailleurs, le complexe finirait par être construit et la demande en cultures énergétiques augmenterait. Mais ce qui semblait une décision simple devenait maintenant trop compliquée. Peut-être que la secrétaire à l'environnement avait raison et que l'environnement était devenu un enjeu stratégique ? D'autre part, il ne put s'empêcher de la soupçonner d'être à l'origine de la fuite concernant le projet de la raffinerie de biocarburants. Ce rapport environnemental a intérêt à être très bon, pensa-t-il en composant son numéro de téléphone.



« Avez-vous vu le journal de ce soir ? Comment se présente ce rapport ? », demanda le maire.

« Nous avons une première version de prête », indiqua la secrétaire. « Nous avons tenu des réunions informelles avec les parties prenantes ... »

« Attendez. », lui dit-il en lui coupant la parole. « Que voulez-vous dire ? »

« Les informations que nous recueillons vont au-delà de l'impact potentiel des raffineries de biocarburants. Nous allons faire un bilan de notre région pour comprendre les différents facteurs en jeu. Tout le monde est au courant du projet des biocarburants et tout le monde s'inquiète des problèmes d'inondations et d'eau potable. Quelle que soit la décision que vous preniez, vous devez montrer qu'elle fait partie d'un plan fondé non seulement sur des informations techniques fiables, mais aussi sur des informations légitimes. Nous formerons donc un comité directeur de haut niveau qui supervisera les travaux techniques auxquels nous participerons, ainsi que des acteurs du secteur privé, des ONG, les communautés de pêcheurs, l'Église et l'Institut de recherche. Nous inviterons également des autorités nationales en qualité d'observateurs. »

« Les ONG n'accepteront jamais mon invitation. De plus, elles utiliseront n'importe quel prétexte pour s'opposer à nous. »

« Rappelez-vous que la question des raffineries sera envisagée dans le contexte plus large de l'environnement régional, et cet exercice servira exclusivement à collecter des informations. Aucune décision ne sera prise. Et le secteur privé sera présent, lui aussi. De plus, vous n'aurez pas à vous charger d'inviter les ONG. C'est l'Institut de recherche qui s'en occupera. Nous allons demander au doyen de co-présider le comité avec vous. Les ONG ont confiance en lui tout comme les entreprises en vous. L'évêque a accepté de participer, lui aussi, ce qui aidera les pêcheurs. Le comité sera formé de sorte que personne ne pourra remettre en question sa légitimité. »

Le maire était mal à l'aise. Cette exposition était risquée, surtout s'il ne pouvait pas contrôler les résultats du processus. Mais cela pourrait également bien lui profiter, surtout si la présence des autorités nationales pouvait faire de la publicité à cette affaire dans l'ensemble du pays. Il imaginait déjà les gros titres : Un exemple pour la nation : Le maire, l'évêque et le doyen, ensemble pour Rio Grande.

« Entendu. Quoi d'autre ? », demanda-t-il.

« Nous cherchons maintenant à convaincre le meilleur scientifique de la ville pour qu'il dirige l'équipe technique. Nous voulons que le rapport soit très crédible et éviter toute critique technique. Le doyen nous aide dans ce sens, mais le professeur est un peu réticent. Il dit que c'est beaucoup de travail et qu'il devrait mettre de côté un grand projet de recherche sur la biologie des palourdes qu'il mène pour l'Université de Mount Pleasant au Canada ... »

« Des palourdes ? », interrompit le maire. « Quand ces individus vont-ils produire quelque chose de réellement utile ? »

« Vous devez comprendre que ce projet de palourdes est la principale source de financement de son équipe, et nous devons reconnaître qu'aucun ministère ne contribue jamais à leur travail. Je lui ai dit que nous allions trouver de l'argent pour cela, mais nous devons faire preuve de prudence à propos de nos sources de financement. Nous ne pouvons pas solliciter la Banque mondiale pour qu'elle le finance, avec toutes les rumeurs selon lesquelles elle va financer la raffinerie de biocarburants. »

Le professeur finit par accepter. Il s'était dit que c'était l'occasion d'expérimenter une de ces évaluations intégrées 'originales' dont il avait pris connaissance dans des revues scientifiques, de mieux faire connaître l'Institut et de contribuer au financement de ses autres activités de recherche. Mais il avait clairement annoncé au doyen qu'il démissionnerait si la politique commençait à s'insinuer dans les travaux techniques. Le doyen l'avait rassuré : « Le comité directeur a pour but de définir quelles informations sont nécessaires pour la prise de décision, vous devrez donc entretenir le dialogue avec lui pour vérifier que votre travail est utile et qu'il est effectivement exploité. Mais en tant que co-président, je ferai en sorte qu'aucun programme politique ne contraigne votre équipe. Nous allons continuer à dissocier les processus techniques et politiques, tout en conservant une bonne qualité de communication entre les deux. »

« Merci d'être venus. », commença le maire.

Il co-présidait avec le doyen la première réunion du comité directeur. On ne pouvait rêver meilleure participation : l'évêque, le responsable de la coopérative de pêche, le directeur de la chambre d'industrie, le vice-président de la principale entreprise forestière, le porte-parole de l'association agricole, deux ONG et un représentant du Ministère national des ressources naturelles. Le professeur et son équipe étaient présents, eux aussi, ainsi que la presse. Le gouvernement national avait refusé d'y associer le Ministère de l'aménagement comme le maire l'avait espéré. Toutefois, la représentation locale était très forte.

La séance n'allait certainement pas être facile, mais la secrétaire à l'environnement avait fait du très bon travail en discutant avec les participants avant cette première réunion. Tout le monde savait exactement ce pour quoi ils étaient réunis : définir l'objectif et la procédure d'évaluation des écosystèmes de Rio Grande.

Il avait été assez facile de s'entendre sur la procédure : le comité se réunirait une fois par mois et examinerait les rapports présentés par l'équipe technique, les rapports seraient considérés comme définitifs une fois que le comité aurait donné son accord.

Il s'était avéré beaucoup plus difficile de s'accorder sur l'objectif, l'ensemble des questions auxquelles il serait demandé à l'équipe technique d'apporter des réponses. Tout le monde aspirait à une formulation qui servirait leurs intérêts particuliers et le professeur exprimait ses doutes quant à la viabilité des demandes. Enfin, grâce à une habile présidence de la réunion, tous se sont mis d'accord sur trois questions fondamentales pour les scientifiques :

- Quels sont les principaux services fournis par les écosystèmes à la population de Rio Grande, qui en profite le plus et dans quelle mesure sont-ils utiles ?
- Quel est l'état actuel de ces services d'écosystèmes et quels sont les principaux processus qui les touchent ? Le développement de l'agriculture va-t-il mettre ces services en danger ?
- Si la région continue de se développer selon les prévisions, qu'arrivera-t-il à ces services d'écosystèmes au cours des 30 prochaines années ?

« Ce rapport sera un modèle pour le développement durable de cette ville », déclara avec enthousiasme la représentante d'une ONG vers la fin de la réunion.

Le doyen saisit alors l'occasion qu'il attendait.

« Je crains que ce ne soit justement pas la finalité de ce rapport. Nous allons simplement fournir des informations, dans la mesure où elles existent. Il reviendra ensuite à chacun de vous de décider de ce qu'il veut en faire », conclut le doyen.





C H A P I T R E

3

Étape 1 : Identifier les services d'écosystèmes en jeu ..... 30

Étape 2 : Sélectionner les services d'écosystèmes  
les plus pertinents ..... 32

Étape 3 : Évaluer l'état et les tendances des  
services d'écosystèmes pertinents ..... 33

Étape 4 : Évaluer la nécessité de quantifier  
la valeur économique des services d'écosystèmes..... 36

Étape 5 : Identifier les risques et les opportunités liés  
aux services d'écosystèmes ..... 38

**Auteurs principaux**

Ciara Raudsepp-Hearne  
Janet Ranganathan

**Conseillers à la rédaction**

Neville Ash  
Elena Bennett  
Lauretta Burke  
Emily Cooper  
Craig Hanson  
Charles Iceland



# Évaluation des risques et des opportunités liés aux services d'écosystèmes<sup>2</sup>

Les informations sur les services d'écosystèmes peuvent renforcer une variété de processus de prise de décisions, depuis l'élaboration d'une politique de santé publique, à la préparation d'un plan économique local, régional ou national, ou l'implantation d'une route. Le processus exposé dans le présent chapitre peut aider le décideur à s'intéresser aux services qui sont a priori les plus susceptibles de constituer une source de risque ou d'opportunité pour une décision donnée (le terme « décision » est utilisé tout au long de ce chapitre pour désigner de façon générique une politique, un plan ou un projet). Bien que l'accent soit mis ici sur une seule décision, les décideurs, comme le maire de Rio Grande, jonglent en réalité avec de nombreuses décisions qui interagissent avec les écosystèmes.

Ce chapitre est structuré autour de cinq étapes (voir la figure 3.1). Ces étapes impliquent de collecter des informations sur les différents éléments du cadre des services d'écosystèmes définis précédemment à la figure 2.1. Bien que ces étapes soient présentées de manière séquentielle, dans la pratique, il sera nécessaire de les reprendre individuellement à mesure que les informations seront réunies. L'analyse obtenue permettra d'identifier et d'anticiper les risques et les opportunités que présentent les services d'écosystèmes dans le cadre d'une décision.

## ÉTAPE 1 : IDENTIFIER LES SERVICES D'ÉCOSYSTÈMES EN JEU

La première étape consiste à identifier tous les services d'écosystèmes dont dépend une décision et qui sont affectés par cette dernière. Il s'agit d'examiner systématiquement pour chaque service d'écosystème si la décision dépend ou non d'un service d'écosystème ou si elle a un impact sur lui. Bien que les liens puissent sembler évidents de prime abord, une analyse systématique des liens de dépendance et d'impact augmente la probabilité de découvrir des impacts (positifs ou négatifs) ou des dépendances inattendus liés aux services d'écosystèmes. Un recensement en amont de ces services permettra aux décideurs de gérer de manière proactive tous les risques et les opportunités qui y sont liés.

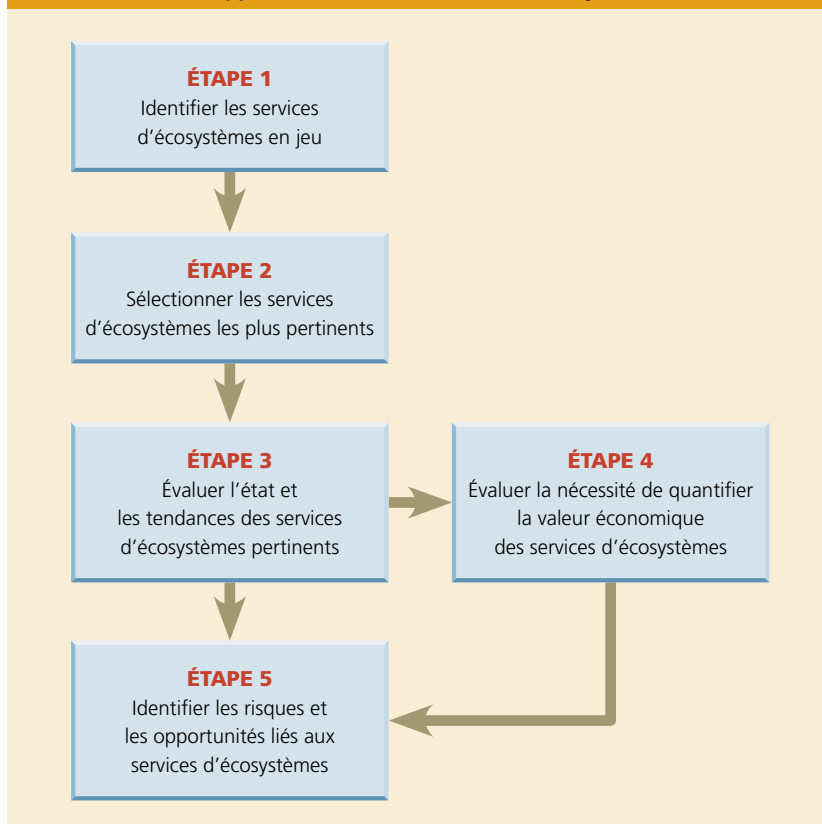
Une décision *dépend* d'un service d'écosystème si le service sert d'intrant ou s'il permet, améliore ou influence les conditions nécessaires à un résultat positif par rapport à la décision. Par exemple, le développement du parc immobilier à usage privatif et professionnel dépend souvent d'intrants de bois de construction, l'industrie agroalimentaire dépend des cultures, de la pollinisation et de l'eau douce et le tourisme dépend de services de loisirs et d'autres services culturels, ainsi que de la protection contre les inondations et de l'eau douce.

Une décision *affecte* un service d'écosystème si des actions liées à la décision modifient ce service de manière quantitative ou qualitative. Par exemple, l'agriculture intensive peut épuiser les réserves d'eau douce tout en améliorant l'approvisionnement en cultures ou en bétail, une exploitation minière peut affecter la qualité des services culturels d'un site en dégradant le paysage ou en perturbant un écosystème apprécié par des populations autochtones, des randonneurs ou des campeurs, et la perte de zones humides peut avoir une incidence sur le rythme et la quantité des eaux de ruissellement et l'alimentation des nappes aquifères.

Pour identifier les dépendances et les impacts liés aux services des écosystèmes, reportez-vous d'abord à la liste des services d'écosystèmes du tableau 2.1 (chapitre 2). Utilisez la liste des services courants par type d'écosystème pour déterminer si un service d'écosystème pourrait exister dans un site particulier (voir le tableau 3.1). (Les facteurs seront décrits plus tard en fonction de l'identification des impacts sur les services d'écosystèmes). Déterminez de façon systématique si la décision dépend des services utiles recensés au tableau 2.1 ou si elle a un impact sur eux.

Veillez à inclure les conséquences indirectes du développement. Les routes ou les poteaux de

**Figure 3.1** Vue d'ensemble de la procédure d'évaluation des risques et des opportunités liés aux services d'écosystèmes



<sup>2</sup> Ce chapitre s'appuie sur l'expérience acquise par le WRI qui a testé une méthode pour évaluer la dépendance d'une entreprise à l'égard des services des écosystèmes et son impact sur ces services.

**Tableau 3.1 Services d'écosystèmes courants et facteurs par type d'écosystème**

Écosystème	Services d'écosystèmes	Facteurs de changement d'écosystème
<b>Marin</b>	Poissons et autres fruits de mer (pêche commerciale et de subsistance, écotourisme, loisirs, médicaments, régulation du climat, transports, cycle de l'eau douce)	Surpêche, pratiques de pêche destructrices, apports et dépôts d'éléments nutritifs, changement climatique, pollution (rejet des eaux usées, marées noires, exploitation minière)
<b>Côtier</b>	Tourisme, loisirs, valeur culturelle, pêche (commerciale et de subsistance), aquaculture, transports, cycle des éléments nutritifs, protection contre les inondations/tempêtes, régulation du climat, régulation des maladies, traitement des déchets, protection contre l'érosion, énergie hydraulique, stockage d'eau douce	Apports et dépôts d'éléments nutritifs créant des zones mortes, pollution industrielle et urbaine, dragage des voies navigables, déplacement des sédiments fluviaux, changement climatique, espèces envahissantes, conversion des estuaires et des zones humides, destruction des nurseries pour poissons dans les estuaires, destruction des mangroves et des récifs coralliens, surexploitation des poissons, des mangroves (pour le bois de chauffage), du sable pour la construction, des algues pour la consommation
<b>Eaux intérieures</b>	Cultures, pêche, eau douce, stockage des gaz à effet de serre, réalimentation et rejet des nappes souterraines, eau pour l'agriculture et l'industrie, désintoxication de l'eau, protection contre les inondations, loisirs, tourisme, valeur culturelle, rétention des sédiments, énergie hydraulique, cycle des éléments nutritifs	Apports en éléments nutritifs, conversion des zones humides pour l'agriculture, irrigation à grande échelle et détournements de cours d'eau, développement de l'agriculture (augmentation de l'utilisation des engrais et des pesticides), surexploitation des ressources sauvages comme les poissons, routes et infrastructures de protection contre les inondations, barrages, canalisation des cours d'eau et dragage pour la navigation, défrichement des forêts, pollution urbaine et industrielle, espèces envahissantes
<b>Forêts et surfaces boisées</b>	Pollinisation, médicaments, aliments, lutte contre l'érosion, régulation de l'eau, bois, biocarburants, régulation du climat, régulation des maladies, tourisme, loisirs, valeur culturelle	Incendies, changement climatique Zones tropicales : développement de l'agriculture, extraction du bois (commerciale ou de subsistance), infrastructures de transport, dynamique de la population humaine Zones tempérées : reboisement dû à l'augmentation de la valeur des services d'agrément et de protection, pollution de l'air, invasions de parasites
<b>Terres sèches</b>	Humidité conservée dans les sols, cycle des éléments nutritifs, nourriture, fibres, produits biochimiques, biocarburants, pollinisation, eau douce, régulation de l'eau, régulation du climat, valeur culturelle, tourisme	Changement climatique, dérivation de l'eau pour l'agriculture, accumulation de sel, désertification, réduction de la couverture végétale, surpâturage, développement de l'agriculture, croissance démographique et migration
<b>Insulaire</b>	Pêche, eau douce, tourisme, loisirs, bois, carburants, valeur culturelle, protection contre les inondations/tempêtes	Évolution démographique, demande énergétique, espèces envahissantes, pollution, conversion et dégradation des terres, mondialisation et commerce international, risques naturels, changement climatique
<b>Montagneux</b>	Eau douce, nourriture, plantes médicinales, régulation des risques naturels, régulation du climat, fertilité des sols, régulation de l'eau, loisirs, tourisme, valeur culturelle, carburants, pâturages pour les animaux	Changement climatique, catastrophes et désastres naturels, pâturage, exploitation minière, érosion, construction d'infrastructures pour le tourisme et les loisirs, dégradation des cultures traditionnelles, dynamique entre les populations des hauts plateaux et des plaines
<b>Polaire</b>	Régulation du climat, eau douce, pêche, gibier, carburants, fibres, valeur culturelle, tourisme, loisirs	Changement climatique, développement des industries extractives, contaminants des latitudes plus basses qui s'accumulent dans les régions polaires, surpêche, espèces envahissantes, conversion des terres
<b>Cultivé</b>	Alimentation, fibres, carburants, pollinisation, cycle des éléments nutritifs, formation des sols, régulation des espèces nuisibles, eau douce	Demande croissante en produits, marchés et commerce internationaux, politique, contexte juridique et socio-culturel de la culture, prix, approches technologiques et méthodes de gestion, espèces envahissantes, changement climatique
<b>Urbain</b>	Services d'écosystèmes en général consommés plutôt que produits. Services fournis par les espaces verts et les parcs : qualité de l'air, régulation des microclimats, réduction du bruit, régulation des eaux (drainage des eaux de surface), pollinisation, bibliothèques génétiques, régulation des espèces nuisibles, traitement et recyclage des déchets, valeur culturelle, loisirs, tourisme (jardins et parcs urbains)	Surconsommation, évolution démographique, production de déchets, pollution de l'eau, pollution de l'air, émissions de gaz à effet de serre, déforestation dans les zones urbaines

**Source :** Adapté du rapport MA 2005b.

câbles électriques peuvent faciliter l'accès par des tierces parties à des zones auparavant inaccessibles. La migration des populations vers des zones auparavant inhabitées peut avoir une incidence sur les services des écosystèmes comme l'eau douce, la nourriture et le bois.

Dans la mesure où les impacts des services d'écosystèmes ne relèvent en général pas du même cadre spatio-temporel que la décision ou les actions qui en sont la cause, l'identification des impacts et des dépendances exige en général d'étendre les limites de l'analyse au niveau d'une région ou d'un paysage et d'adopter des échelles de temps larges. L'abattage d'une forêt pour la création d'une zone résidentielle, par exemple, peut entraîner l'érosion des sols et des inondations cent kilomètres en aval. L'épandage de grandes quantités d'engrais sur des terres agricoles peut entraîner l'accumulation

d'azote ou de phosphore dans les sols, et la prolifération de micro-organismes toxiques dans les plans d'eau avoisinants dix ans plus tard. Ces compromis dans le temps et dans l'espace peuvent être négligés si l'on s'en tient à une zone géographique trop étroite ou à une échéance trop courte.

Il convient de consulter deux ressources lors de l'examen des dépendances des services d'écosystèmes, le tableau 1.1 du chapitre 1, qui décrit des exemples de dépendances d'objectifs de développement à l'égard de services d'écosystèmes, et la figure 2.2 du chapitre 2, qui présente les liens entre les services d'écosystèmes et le bien-être humain et la force relative de ces liens.

Lorsque vous identifiez des impacts de services d'écosystèmes, ces éléments pourront vous aider à apprécier si les actions associées

### Encadré 3.1 Approvisionnement de la ville de New York en eau potable : faut-il remplacer les services d'écosystèmes des bassins versants par une usine de filtration ?

Près de 9 millions de personnes habitant la ville de New York et ses environs ont accès à de l'eau potable propre et bon marché fournie par les bassins versants avoisinants. 90 % de cette eau provient de sources situées à l'ouest de l'Hudson River dans les monts Catskill et de la source du fleuve Delaware (NRC 2000). L'eau du système Catskill/Delaware est filtrée en traversant près de 4 000 km<sup>2</sup> de terres de bassins versants, et alimente la ville à raison d'environ 4 milliards de litres d'eau potable par jour (Hazen et Sawyer 1997).

Au début des années 1990, la ville de New York, confrontée à un problème de diminution de la qualité de l'eau, a dû prendre des mesures pour fournir à ses habitants une eau parfaitement potable. La municipalité a comparé la rentabilité d'un plan de protection des bassins versants visant à maintenir la capacité des écosystèmes à fournir des services de filtration de l'eau à celui d'un projet de construction d'une usine de filtration.

Le coût de la construction de l'usine de filtration Catskill/Delaware a été évalué à 6 milliards de dollars, auquel s'ajoutent des coûts d'exploitation de plus de 300 millions de dollars (NYC DEP, 1993a, Paden et Shen 1995). D'autre part, la protection du bassin impliquait de réguler l'utilisation des terres sur un territoire important. La ville de New York détenait seulement 6 % du bassin versant du Catskill/Delaware, 20 % étaient détenus par le Catskill Forest Preserve de l'État de New York (NRC, 2000). Les trois autres quarts du bassin appartenaient à des propriétaires privés. L'agriculture et d'autres activités liées à l'utilisation des terres ont donc peut-être été à l'origine de la pollution des eaux (NRC 2000).

Dans le scénario le plus extrême, la ville a proposé de protéger toutes les terres valorisables dans le bassin versant en les achetant directement ou par le biais de servitudes de conservation (NYC DEP, 1993b:246). Ce programme nécessitait environ 2,7 milliards de dollars pour l'achat des titres ou des servitudes sur environ 100 000 hectares (NYC DEP 1993a ; Pfeiffer et Wagenet 1999). La ville de New York a finalement opté pour une solution mixte, d'acquisition des terres et de gestion de contrats avec d'autres propriétaires fonciers afin de protéger le bassin versant, pour un coût total qui était de loin inférieur au coût estimé pour la construction de l'usine de filtration (NRC, 2000). Il faudra peut-être construire une usine de filtration à l'avenir, mais l'investissement dans le bassin s'est révélé rentable à l'époque.

à la décision contribueront à l'un des facteurs directs ou indirects de changement d'un écosystème (voir la figure 2.1 du chapitre 2). Ces facteurs sont des causes naturelles ou humaines qui entraînent des changements dans un écosystème (voir le tableau 3.1). Ils peuvent interagir et se manifester à différentes échelles et dans différents cadres temporels. Si la décision concerne l'un de ces facteurs, elle aura certainement des répercussions sur l'écosystème et les services qu'il fournit. Ainsi, une décision peut modifier la demande humaine pour certains services : un nouveau marché international pour des crustacés peut engendrer une forte demande pour ce qui était jusqu'à présent un service d'écosystème sous-exploité dans une région donnée. Il faudra inclure tous les facteurs identifiés à ce stade dans une évaluation plus détaillée, décrite plus bas dans la troisième étape, afin de déterminer leur état actuel et leurs tendances.

## ÉTAPE 2 : SÉLECTIONNER LES SERVICES D'ÉCOSYSTÈMES LES PLUS PERTINENTS

La deuxième étape consiste à déterminer parmi les services d'écosystèmes identifiés à l'étape n°1 lesquels sont les plus *pertinents* pour une décision, afin d'établir des priorités pour une évaluation plus détaillée. Les ressources étant limitées, il se peut qu'un décideur ne puisse pas évaluer en détail tous les services d'écosystèmes dont dépend une décision ou qui sont affectés par cette dernière. Cette étape permettra également de définir les échelles géographiques (spatiales) et temporelles à intégrer au processus de prise de décision, et d'identifier d'autres utilisateurs des services qui peuvent affecter la décision ou être affectés par elle.

### Dépendances des services d'écosystèmes

La dépendance d'une décision à l'égard d'un service d'écosystème peut être pertinente s'il n'existe aucune *solution de substitution* pour ce service. Reportez-vous à la liste des dépendances des services d'écosystèmes identifiées à la première étape pour vérifier s'il existe pour chaque service une solution de substitution rentable. Si la réponse est « non », vous devrez ajouter le service à l'évaluation détaillée décrite à l'étape 3.

Un produit manufacturé ou une structure physique fournissant un service similaire pourrait servir de solution de substitution à un

service d'écosystème. Par exemple, une nouvelle usine de filtration de l'eau pourrait remplacer les services de purification d'une zone humide (mais elle ne pourrait pas servir d'habitat aux animaux sauvages ni fournir d'autres services offerts par la zone humide). Des digues maritimes artificielles pourraient assurer les services de protection contre les risques naturels (notamment la protection des côtes) fournis par les mangroves ou les récifs coralliens. Des services d'approvisionnement tels que les cultures, la pêche et le bois ont plus de chance d'être substituables (car ils sont transférables et peuvent être importés d'ailleurs) que les services de régulation et les services à valeur culturelle qui sont en règle générale propres à l'endroit où ils sont fournis.

Si une solution de substitution existe, il importe d'examiner également si elle est rentable en termes de coût-avantage par rapport au service d'écosystème qu'elle remplace. Le maintien de la capacité d'un écosystème à fournir un service donné, comme la rétention des haies sur des terres agricoles pour réguler les insectes parasites des cultures, peut fournir d'autres services et être plus rentable que de remplacer ce service par une solution artificielle (des pesticides chimiques, par exemple).

Des responsables de la ville de New York ont conclu qu'il était plus rentable de maintenir des services de purification de l'eau basés sur un écosystème naturel que de construire et exploiter une usine de filtration (voir l'encadré 3.1). Dans le cas d'une exploitation minière, une entreprise peut dédommager les communautés affectées en cas de perte de services d'écosystèmes en leur octroyant des allocations en espèces qui leur permettront d'obtenir les services perdus ou d'acquérir d'autres biens et services jusque-là indisponibles. Il peut s'agir de formes améliorées de logement, de système d'eau courante, d'aliments à forte teneur en protéines ou de médicaments. Toutefois, la perte des services d'écosystèmes risque de ne pas être compensée durablement par ces avantages en espèces, créant un déséquilibre au fil du temps. En outre, il est peu probable que ces avantages puissent remplacer de manière adéquate les avantages culturels, d'un site sacré, par exemple. La quantification économique de ces services peut permettre d'appréhender de façon plus complète les coûts et les avantages inhérents à l'altération des services d'écosystèmes (voir la section sur la détermination de la valeur économique des services d'écosystèmes).

## Impacts sur les services d'écosystèmes

Pour savoir si un impact sur un écosystème de services est pertinent, il est essentiel de déterminer s'il limite ou renforce la capacité d'autres utilisateurs à utiliser ce service ou à en bénéficier. Ces utilisateurs ou bénéficiaires peuvent se trouver à des échelles spatiales allant du niveau local (par exemple, une communauté côtière qui bénéficie du service de protection contre les risques naturels d'une zone humide) à l'échelle mondiale (par exemple, ceux qui tirent une valeur éthique ou d'existence en sachant qu'une rare espèce est protégée). En outre, il peut s'agir d'utilisateurs présents ou à venir de ce service. Les gouvernements et la société civile, par exemple, agissent souvent dans l'intérêt

### Encadré 3.2 Remarques à prendre en compte lors de la collecte et l'évaluation de données sur des services d'écosystèmes

#### Garder l'évaluation raisonnable

S'il est impossible de financer une évaluation participative complète à plusieurs échelons, une analyse limitée de certains services d'écosystèmes garde tout son intérêt. L'analyse peut être fondée sur des connaissances générales et des recherches réalisées à partir d'études antérieures sur les services d'écosystèmes. Partout dans le monde, on s'intéresse de plus en plus à l'évaluation des services des écosystèmes. C'est en encourageant les décideurs à utiliser des informations sur les services d'écosystèmes que l'on renforcera la demande pour une expertise dans ce domaine, que l'on incitera à lever davantage de fonds pour ces évaluations, et que l'on disposera de plus d'outils et d'informations sur les services d'écosystèmes.

#### Fixer les limites

L'échelle à laquelle les informations sont collectées doit être adaptée aux besoins de la prise de décision et à l'échelle à laquelle interagissent les services d'écosystèmes et les facteurs. Une limite courante pour la collecte des informations écologiques est l'échelle d'une région ou d'un bassin versant, car de nombreux services d'écosystèmes sont liés par les processus hydrologiques dans un bassin versant. Les décideurs peuvent choisir d'effectuer des évaluations d'ordre social ou politique, en fixant des limites au niveau d'une communauté, d'une municipalité, d'un état ou d'une province, ou d'une nation, car c'est ce qui est le plus pertinent pour leur pouvoir de décision. Si les limites politiques ne coïncident pas avec les limites écologiques, des partenariats devront être mis en place pour garantir la cohérence des politiques en matière de gestion et d'utilisation des services d'écosystèmes.

#### Comblent des lacunes d'information

Les données sur les services d'écosystèmes proviennent généralement de différentes sources existantes, telles que les bases de données nationales et mondiales et les images satellites gratuites. Toutefois, dans certains cas, il peut être nécessaire d'investir dans la collecte de nouvelles données si aucune information n'est disponible. La mise en place de réseaux de surveillance, la collecte d'informations auprès des praticiens et des citoyens, et l'implication d'étudiants ou de stagiaires dans la recherche d'informations peuvent aider à surmonter le problème posé par la rareté des données. Des groupes civiques peuvent encourager la surveillance des écosystèmes en distribuant des téléphones mobiles et offrir des abonnements gratuits en échange de rapports réguliers sur l'état de l'environnement. Dans une étude locale réalisée en Inde, des élèves ont interrogé des sages dans leur village et ont rassemblé des informations sur l'état et les tendances des services d'écosystèmes liés à leurs moyens de subsistance et à leur bien-être (MA 2005: 264).

#### Tenir compte des incertitudes

Une évaluation de services d'écosystèmes suppose que l'on adopte une approche cohérente pour évaluer, caractériser et faire remonter des incertitudes sur ses conclusions. Dans la mesure où les intervenants ont leurs propres niveaux de non-acceptation ou d'acceptation des risques, la façon dont une évaluation a été réalisée doit être transparente et un niveau de confiance doit être associé à chaque résultat. Une analyse des incertitudes pourrait identifier les facteurs les plus importants et des incertitudes susceptibles d'influer sur une conclusion, fournir des informations sur des plages et des distributions de données relatives à une conclusion, et évaluer l'état de l'information scientifique sur laquelle repose la conclusion ou l'estimation (MA 2005p).

des générations actuelles et futures. Voici quelques questions à prendre en compte lors de l'évaluation de l'impact d'une décision sur autrui :

- *L'impact de la décision correspond-il à une part importante de l'impact local ou régional ?* Une décision qui a un impact important (positif ou négatif) sur un service d'écosystème par rapport à d'autres sources d'impact aura probablement plus d'incidence sur la capacité d'autrui à bénéficier d'un service. On peut citer une décision qui vise à consommer ou réapprovisionner 30 % de l'eau douce dans un bassin versant, lequel consomme ou fournit 35 % des fibres de bois d'un pays ou qui est entièrement responsable du défrichement ou de la restauration des prairies d'origine valorisées pour la biodiversité et les services culturels associés. Il n'existe pas de règles fixes et rapides pour définir ce qui constitue une « grande partie ». Les décideurs devront se fier à leur propre jugement ou à celui d'un expert en ce qui concerne la puissance de l'impact par rapport à l'échelle spatiale du service d'écosystème.
- *Le service d'écosystème est-il suffisamment fourni par rapport à la demande ?* À des fins d'illustration, un nouveau projet d'irrigation dans un bassin versant soumis à des pénuries d'eau saisonnières peut être pertinent s'il empêche d'autres personnes d'utiliser de l'eau. Inversement, l'impact d'un projet d'irrigation peut ne pas être pertinent si la disponibilité de l'eau dépasse largement la demande.
- *Est-ce que l'impact d'une décision permettrait au service d'écosystème de dépasser un seuil biologique, ce qui conduirait à la rareté du service ?* Pour un service d'écosystème se trouvant à un point de rupture ou à proximité, après lequel des changements rapides se produisent, l'impact marginal d'une décision sur ce service peut être pertinent. À titre d'exemple, l'augmentation des quotas de pêche dans une région dont les stocks de poissons gravement épuisés sont proches de l'effondrement ou l'augmentation marginale de la charge de phosphore ou d'azote dans les cours d'eau pourrait entraîner la création de « zones mortes » dans les zones lacustres et côtières en raison de la baisse d'oxygène en dessous d'un certain seuil.

Il est important de garder à l'esprit que les différents bénéficiaires des services d'écosystèmes peuvent apporter des réponses très différentes à ces questions. Les populations autochtones, par exemple, attribuent en général une grande importance aux services culturels tels que les forêts et les espèces animales ou végétales sacrées qu'elles utilisent dans leurs rituels. En outre, une attention particulière devrait être accordée à d'importants services d'écosystème de régulation et de support, comme le cycle des éléments nutritifs et la pollinisation, où les impacts passent souvent inaperçus mais qui peuvent s'accumuler et entraîner des problèmes inattendus pour les différents bénéficiaires. En cas d'incertitude, il serait peut-être plus raisonnable de pêcher par excès de prudence et d'inclure le service dans l'évaluation détaillée réalisée à l'étape n°3.

## ÉTAPE N°3 : ÉVALUER L'ÉTAT ET LES TENDANCES DES SERVICES D'ÉCOSYSTÈMES PERTINENTS

La troisième étape consiste à réaliser une analyse plus détaillée sur l'état et les tendances des services d'écosystèmes sélectionnés à l'étape n°2. Les informations obtenues permettront d'identifier à l'étape finale les risques et les opportunités que présentent des services d'écosystème en rapport avec une décision. Il peut être utile de répondre aux trois questions suivantes pour orienter l'évaluation :

- *Dans quel état se trouvent les services d'écosystèmes sélectionnés et quelles sont leurs tendances ?*
- *Quels sont les principaux facteurs affectant les services d'écosystèmes ?*
- *Quels seuils ou quelles modifications irréversibles ont été observés dans les services d'écosystèmes ?*

**Tableau 3.2 Méthodes d'évaluation des services d'écosystèmes**

Méthode	Description	Exemples d'utilisation	Applications concrètes
<b>Télédétection</b>	Données fournies par des capteurs sur satellites ou des photographies aériennes (LANDSAT, MODIS)	Évaluation de zones importantes, occupation/ utilisation des terres, biodiversité	L'équipe chargée de l'évaluation en Inde a suivi l'évolution de la déforestation à l'aide d'images satellites.
<b>Systèmes d'information géographique</b>	Logiciels de cartographie spatiale et d'analyse de données numériques (ArcGIS, ArcView, IDRISI)	Analyse des changements temporels dans les écosystèmes, recoupement d'informations sociales et économiques avec des informations sur les écosystèmes, corrélation des tendances des services d'écosystèmes avec les changements dans l'utilisation des sols	Un SIG a été utilisé dans l'évaluation régionale en Afrique australe pour déterminer où sont localisés les besoins en eau et où ce service est fourni.
<b>Inventaires</b>	Listes	Recenser les services d'écosystèmes et les ressources naturelles	Une étude réalisée dans les zones humides du Mékong au Vietnam a permis de recenser tous les services d'écosystèmes vitaux pour la région (pour la population, l'économie et le fonctionnement des écosystèmes).
<b>Modèles écologiques</b>	Expressions mathématiques simplifiées représentant les interactions complexes entre les éléments physiques, biologiques, socio-économiques des écosystèmes (SWAT, IMAGE, IMPACT, WaterGAP, Ecopath, Ecosim)	Collecte de données complémentaires, quantification des effets des décisions de gestion sur l'état des écosystèmes, projection des effets à long terme des changements affectant les écosystèmes, évaluation des effets de différents facteurs et de scénarios sur l'état des écosystèmes et sur la fourniture des services d'écosystèmes, analyse des liens entre les éléments d'un système	L'évaluation régionale réalisée en Chine occidentale a utilisé le modèle de zonage agroécologique pour évaluer la capacité de charge des terres (c'est-à-dire, le nombre maximal de personnes pouvant bénéficier des services d'écosystèmes par unité de surface dans des conditions de développement durable). L'évaluation régionale réalisée en Afrique australe a utilisé le modèle PODIUM pour évaluer les compromis entre les services d'approvisionnement en nourriture et en eau.
<b>Approches participatives et avis d'experts</b>	Informations fournies par des groupes de participants, des experts scientifiques, des ateliers, des savoirs traditionnels	Collecte de connaissances non disponibles dans la littérature scientifique, collecte de données documentaires complémentaires, nouvelles perspectives, enrichissement des connaissances et des valeurs pour l'évaluation	Des évaluations en Norvège et au Portugal ont utilisé des méthodes de classement et de notation participatives pour évaluer l'état et l'évolution des services d'écosystèmes et la biodiversité.

**Source :** Adapté du rapport MA 2005c.

Ces questions peuvent être modifiées ou élargies en fonction de la nature de la décision et des commentaires des participants et des intervenants. Plusieurs autres questions devraient également être examinées lors de la collecte des données sur les services des écosystèmes et leur évaluation (voir l'encadré 3.2).

### Dans quel état se trouvent les services d'écosystèmes sélectionnés et quelles sont leurs tendances ?

L'évaluation de l'état et des tendances des services d'écosystèmes à l'endroit affecté par la décision montrera dans quelle mesure les tendances actuelles ont une incidence sur leur approvisionnement. Elle révélera tous les risques et les opportunités que présentent ces services pour la décision. Ces informations peuvent également servir de base de comparaison avec des changements à venir affectant les écosystèmes.

Quel que soit l'état des données environnementales dans une région, il est toujours possible d'évaluer les services d'écosystèmes d'une façon ou d'une autre. Une étude régionale pour le Wisconsin du Nord (États-Unis) portant sur le tourisme, les loisirs, les ressources de pêche et l'eau douce, a été en grande partie fondée sur les données rassemblées par des chercheurs de l'Université du Wisconsin (Peterson et coll. 2003). Elle a également intégré des connaissances locales à un ensemble de scénarios élaborés par les chercheurs et les communautés locales sur l'avenir de la région. Pour l'évaluation des écosystèmes pour le millénaire, différentes méthodes ont été utilisées pour évaluer l'état et les tendances des services d'écosystèmes pour les évaluations de niveau régional (voir le tableau 3.2).

Des indicateurs sont en général utilisés pour mesurer les services d'écosystèmes (voir le tableau 3.3) là où les

**Tableau 3.3 Indicateurs pour l'évaluation quantitative et qualitative de l'eau douce**

Type de données	Indicateurs et méthodes utilisés pour obtenir les données
<b>Usage particulier</b>	Prélèvements d'eau (puits souterrains et eaux de surface), taux de récupération des eaux pluviales
<b>Usage industriel</b>	Prélèvements d'eaux souterraines et d'eaux de surface
<b>Usage agricole</b>	Zone d'irrigation, type de culture, rendements par culture, prélèvements d'eau des nappes souterraines et des eaux de surface, quantité d'eau utilisée par le bétail, besoins d'évaporation des cultures
<b>Débit/alimentation d'eau souterraine (renouvelable et fossile)</b>	Études et modèles scientifiques
<b>Débits d'eaux de surface</b>	Modèles d'équilibre hydraulique, observations de stations de mesure, télédétection, écoulement moyen à long terme
<b>Approvisionnement total en eau traitée</b>	Prélèvements d'eau par les municipalités, nombre de foyers, volume d'eau traité par des usines de traitement
<b>Accessibilité</b>	Proximité des habitations humaines, variation des débits dans le temps, ratios d'eau de ruissellement maximum/minimum, volumes d'eau retenue par des barrages, eau dessalinisée, population dépendante par unité de flux délivrée, indice d'entassement pour l'eau (population alimentée par million de mètres cubes d'eau de ruissellement par an)
<b>Flux d'eau perdus</b>	Évaporation nette (tours de refroidissement, réservoirs pour l'irrigation)
<b>Problèmes liés à l'eau</b>	Concentration de sel dans le sol, diminution des nappes aquifères, augmentation des coûts de développement, concurrence pour l'accès à l'eau (demande/offre d'eau douce), infiltration d'eau salée dans les nappes aquifères, pollution des eaux souterraines et des eaux de surface
<b>Flux environnementaux</b>	Besoins en eau pour différents types d'écosystèmes en pourcentage d'un flux moyen
<b>Qualité de l'eau</b>	Charges en nitrate et en phosphore, éléments pathogènes, pollution par métaux lourds et pollution organique persistante.

**Source :** Rapport MA 2005b.

*De nombreux indicateurs peuvent servir à évaluer un service donné, seuls certains d'entre eux seront pertinents pour la prise de décision.*

## BILAN : ÉTAT DES SERVICES D'ÉCOSYSTÈMES À RIO GRANDE

Service d'écosystème	Dans quelle mesure Rio Grande dépend de ce service ?	Dernière tendance	Force d'impact du facteur
<b>Alimentation – cultures</b>	<b>Élevé</b> – fournies par les exploitations agricoles dans le bassin et les importations, le secteur agricole est important pour l'économie	↑	<b>Élevé</b> – changement d'affectation des terres (transformation des forêts en terres agricoles) <b>Élevé</b> – intrants externes (engrais, pesticides)
<b>Alimentation – pêches de capture</b>	<b>Moyen</b> – soutient les pêcheurs locaux et fournit du poisson frais à la communauté	↓	<b>Élevé</b> – pêche et consommation de ressources par les chalutiers internationaux <b>Élevé</b> – intrants externes (engrais, pesticides)
<b>Fibres – énergie (biocarburants)</b>	<b>Faible</b> – évoluera si la raffinerie est construite	→	<b>Faible</b> – adaptation et utilisation de la technologie
<b>Quantité d'eau douce</b>	<b>Élevé</b> – demande de l'agriculture et de la ville en pleine croissance (volume croissant en raison des pluies dont le rythme est insuffisant et dégradation de la qualité de l'eau)	↓	<b>Élevé</b> – changement d'affectation des terres (transformation des zones humides en terres agricoles) <b>Élevé</b> – intrants externes (engrais, pesticides)
<b>Régulation des eaux</b>	<b>Élevé</b> – vulnérabilité de Rio Grande aux inondations, augmentation des précipitations	↓	<b>Élevé</b> – changement d'affectation des terres (transformation des forêts et des zones humides en terres agricoles)
<b>Purification et traitement de l'eau</b>	<b>Élevé</b> – l'usine de traitement d'eau de Rio Grand a une capacité limitée et ne peut pas faire face à l'augmentation de la charge en sédiments et de la pollution	↓	<b>Élevé</b> – changement d'affectation des terres (transformation des zones humides en terres agricoles)
<b>Régulation du climat</b>	<b>Élevé</b> – l'agriculture dépend d'un climat stable, la communauté côtière se développe et devient vulnérable aux tempêtes	↓	<b>Moyen</b> – changement d'affectation des terres (transformation des forêts en terres agricoles) <b>Faible</b> – changement climatique
<b>Régulation de l'érosion des sols</b>	<b>Élevé</b> – risque d'engorgement des voies navigables	→	<b>Élevé</b> – changement d'affectation des terres (transformation des forêts en terres agricoles)
<b>Régulation des espèces nuisibles</b>	<b>Élevé</b> – monocultures plus vulnérables aux parasites	→	<b>Élevé</b> – changement d'affectation des terres (transformation des forêts en terres agricoles) <b>Faible</b> – changement climatique
<b>Pollinisation</b>	<b>Moyen</b> – la plupart des cultures dépendent de la pollinisation, mais des pollinisateurs peuvent être introduits	→	<b>Élevé</b> – changement d'affectation des terres (transformation des forêts en terres agricoles)
<b>Protection contre les risques naturels</b>	<b>Élevé</b> – augmentation de la population de la zone côtière, changement climatique	↓	<b>Élevé</b> – changement d'affectation des terres (transformation des zones humides en zones résidentielles et commerciales)
<b>Loisirs et écotourisme</b>	<b>Moyen</b> – essor du tourisme et des activités de loisirs dans les zones côtières et forestières	↑	<b>Élevé</b> – changement d'affectation des terres (transformation des forêts en terres agricoles)

Clé : • **Dépendance** – **Faible**, **Moyen**, **Élevé** : indique le degré de pertinence du service pour Rio Grande.  
 • **Tendances récentes** – la flèche indique si le service a augmenté (↑), est resté stable (→) ou a diminué (↓) au cours des dernières années.  
 • **Facteurs** – **Faible**, **Moyen**, **Élevé** : indique l'impact des facteurs au cours des dernières années.

services ne sont pas directement mesurables. Les charges en sédiments dans les cours d'eau, par exemple, peuvent servir d'indicateurs pour le contrôle de l'érosion. Le nombre et les espèces de poissons présents dans une zone peuvent servir d'indicateur pour l'état de santé de la pêche (Karr 1981). La consultation d'experts et de parties prenantes peut aider à déterminer quels indicateurs sont pertinents, utiles, compréhensibles et mesurables.

### Quels sont les principaux facteurs affectant déjà les services d'écosystèmes ?

L'évaluation des impacts et des tendances actuels des facteurs directs et indirects sur les services d'écosystèmes s'appuie sur l'évaluation préliminaire de la contribution de la décision à ces facteurs réalisée l'étape n°1. Elle élargit cette évaluation à d'autres facteurs susceptibles d'avoir une incidence sur ces services.

La liste indiquée au chapitre 2 (page 18) peut à nouveau aider à identifier, le cas échéant, des facteurs qui ont des répercussions sur la fourniture de services prioritaires. Chaque facteur identifié comme pertinent pour les services doit être évalué en fonction de sa tendance actuelle (en hausse, en baisse ou stationnaire) et de ses effets sur le service d'écosystème. Les informations sur ces facteurs peuvent provenir d'évaluations environnementales stratégiques, d'évaluations sur les impacts environnementaux et d'autres évaluations locales ou régionales réalisées dans la zone concernée. Une fois les informations sur les facteurs actuels recueillies, les effets potentiels de la décision sur ces facteurs peuvent être évalués.

Dans le cas de Rio Grande, plusieurs facteurs indirects relatifs à la production de maïs pour les biocarburants pourraient être pris en compte comme la technologie (technologie de raffinage local qui déterminerait le type de biomasse transformable), les subventions (subventions de niveau national encourageant les cultures énergétiques) et les normes de carburants (normes nationales qui régissent le taux de biocarburant/carburant fossile pour l'essence). Le projet de raffinerie de biocarburants va intensifier deux facteurs directs existants : le changement d'affectation des terres (davantage de forêts et de zones humides seront converties en terres agricoles pour les biocarburants) et les rejets de polluants (augmentation du ruissellement des pesticides et des engrais due à l'accroissement de la production agricole). Ces changements pourraient aggraver la diminution de la qualité et de la quantité d'eau douce (voir le tableau 3.4), réduire la pêche et les opportunités pour l'écotourisme et les loisirs.

### Quels seuils ou quels changements irréversibles ont été observés dans les services d'écosystèmes ?

Les services d'écosystèmes ne se dégradent ou ne s'améliorent pas toujours de façon linéaire et prévisible. Ils peuvent naturellement enchaîner des cycles de déclin et de renouveau. Par conséquent, il n'est pas aussi important de maintenir une relation fixe entre la population et les écosystèmes que cela ne l'est pour les systèmes sociaux et écologiques pour qu'ils puissent s'adapter au changement et en tirer profit. L'intégration d'informations sur les changements affectant les services d'écosystèmes permet aux décideurs de distinguer les stratégies susceptibles d'améliorer leur résilience de celles qui pourraient la diminuer.

Parfois, des déclin brusques et irréversibles peuvent se produire lorsqu'un seuil est franchi, comme c'est le cas lorsque les stocks de poissons diminuent en deçà d'un certain niveau et qu'il n'est plus possible de le relever. L'évaluation des écosystèmes pour le millénaire a identifié plusieurs exemples de changements irréversibles affectant des écosystèmes, comme ceux sont liés à l'intensification de l'agriculture et la surexploitation des pêches de capture. Après des centaines d'années d'exploitation de la morue dans l'Atlantique Nord, l'aug-

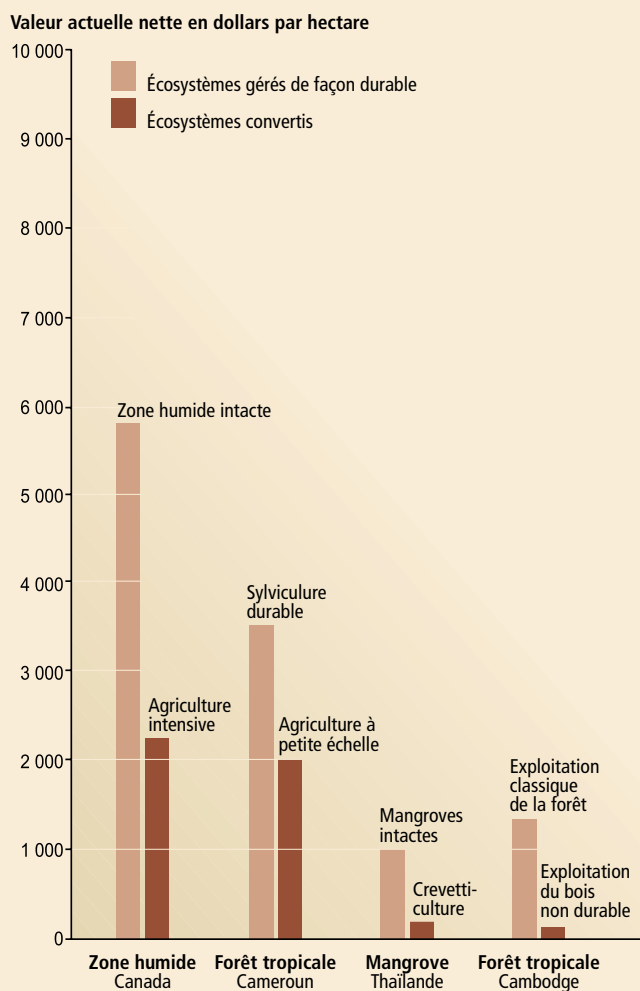
mentation de la pression de la pêche et une incapacité à contrôler avec précision les réserves halieutiques ont entraîné un effondrement soudain des stocks de morue à la fin des années 1980, lesquels n'ont pas encore retrouvé leur niveau précédent, et l'arrêt de la pêche (voir la figure 2.3). Dans le cas de la pêche, un suivi constant des réserves halieutiques et un ajustement des captures permettraient davantage de promouvoir un écosystème résilient plutôt que d'imposer un quota annuel de prise fixe (Gunderson et Holling 2002).

Si des changements irréversibles sont souvent difficiles à prévoir, des études de cas portant sur des changements réels qui se sont produits de façon imprévisible ont beaucoup à nous apprendre. Les sociétés et les écosystèmes résilients sont ceux qui ont la capacité d'accepter le changement et de s'y adapter tout en conservant leur structure de base, leur identité et leur fonction. Développer la capacité à prédire les perturbations des écosystèmes peut contribuer à renforcer cette résilience, et donc aider à prendre des mesures rapides et préventives.

## ÉTAPE N°4 : ÉVALUER LA NÉCESSITÉ DE QUANTIFIER LA VALEUR ÉCONOMIQUE DES SERVICES D'ÉCOSYSTÈMES

L'évaluation économique consiste à essayer d'attribuer une valeur quantitative économique à des services d'écosystèmes, y compris les

**Figure 3.2** Valeur des services fournis par des écosystèmes transformés et gérés dans une optique de développement durable



Source : MA 2005a

services qui ont au moins partiellement été capturés par le marché (tels que les services d'approvisionnement et certains services culturels) et ceux qui n'ont actuellement absolument aucune valeur sur le marché (par exemple, les services de régulation tels que la protection du littoral et la protection contre l'érosion). Les informations obtenues peuvent attirer l'attention sur la valeur des services d'écosystèmes qui, sinon, ne serait pas prise en compte dans les décisions de gestion. Elles peuvent également servir à identifier les risques et les opportunités comme décrit à l'étape n°5 ci-dessous.

Les objectifs du décideur permettront de déterminer si l'évaluation économique est nécessaire ou non, cette étape est donc facultative. Dans certains cas, il peut être plus important d'examiner les impacts des changements d'un écosystème sur la santé ou la pauvreté, plutôt que les impacts économiques. Dans d'autres cas, l'évaluation économique offre plusieurs intérêts, notamment :

- Elle renseigne sur la valeur des services d'écosystèmes en soulignant leurs contributions économiques aux objectifs sociétaux. Ainsi, une étude a estimé la valeur de la forêt boréale canadienne en capital naturel à 93,2 milliards de dollars en 2002 (Anielski et Wilson 2006). Ces valeurs sont utiles aux gouvernements lorsqu'ils décident de l'affectation des terres.
- Elle permet de comparer la rentabilité d'un investissement. Par exemple, la ville de New York a comparé la rentabilité d'un plan de conservation des écosystèmes offrant des services de purification des eaux et celle d'un programme de construction et d'exploitation d'une usine de filtration (voir l'encadré 3.1).
- Elle évalue les impacts des politiques de développement. Elle peut notamment évaluer les coûts des services d'écosystèmes liés à la transformation des habitats, aux ruissellements ou aux rejets

de polluants. Elle peut également s'intéresser aux avantages liés à un plus grande implication dans l'application de la réglementation environnementale et au renforcement de la gestion des ressources. Un certain nombre d'études se sont penchées sur la valeur des écosystèmes dans différents types d'utilisation. Selon certaines d'entre elles, la valeur des services fournis par un écosystème intact est au moins deux fois supérieure à celle d'un écosystème converti (voir la figure 3.2).

- Elle permet de créer des marchés pour des services d'écosystèmes. Les marchés mondiaux du CO<sub>2</sub> et la rémunération d'initiatives portant sur les services d'écosystèmes telles que le programme mis en œuvre par le Costa Rica visant à rémunérer les propriétaires de forêts qui s'engagent à protéger les bassins versants (voir le tableau 5.1) sont des exemples de nouveaux marchés de services d'écosystèmes dont le fondement est l'évaluation économique de ces services.

Les chercheurs ont mis au point un certain nombre de méthodes pour quantifier les valeurs des écosystèmes (voir le tableau 3.5). Ces valeurs se répartissent en trois catégories. Le cumul de ces valeurs correspond à la valeur économique totale d'un écosystème :

- Valeurs d'*usage direct* des services d'approvisionnement (cultures, bois, etc.) et d'usage non lié à la consommation (photographie, tourisme, etc.)
- Valeurs d'*usage indirect* comprenant les services de régulation des zones humides qui filtrent l'eau, par exemple, ou la protection contre les risques naturels fournie par les mangroves.
- Valeurs de *non-usage*, par exemple, tout plaisir que nous prenons à admirer un panda ou une montagne, ou l'importance

**Tableau 3.5 Méthodes d'évaluation économique courantes**

Méthode	Approche	Applications
<b>Effet sur la productivité</b>	Suivre l'impact d'un changement d'état d'un écosystème sur les biens produits	Tout impact affectant des biens produits (p. ex., diminution de la qualité des sols affectant la production agricole)
<b>Coût des maladies, capital humain</b>	Suivre l'impact d'un changement dans des services d'écosystème sur la morbidité et la mortalité	Tout impact affectant la santé (par exemple, la pollution de l'air ou de l'eau)
<b>Coût de substitution</b>	Utiliser le coût de substitution du bien ou du service perdu.	Toute perte de biens ou de services (par exemple, l'eau jusqu'alors potable doit maintenant être purifiée dans une usine, la protection du littoral fournie auparavant par les mangroves ou les récifs)
<b>Coût de déplacement</b>	Dériver la courbe de demande à partir des données sur les coûts de déplacement réels pour évaluer la valeur d'usage pour les loisirs	Activités de loisirs et écotourisme
<b>Prix hédoniques</b>	Extraire l'effet des facteurs environnementaux sur le prix des biens qui englobent ces facteurs	Qualité de l'air, beauté des paysages, avantages culturels (par exemple, valeur foncière plus élevée des propriétés en bord de mer ou des maisons proches d'espaces verts)
<b>Dommages évités</b>	Comparer à l'aide de modèles les dommages évités grâce à la protection contre les catastrophes naturelles (tremblements de terre, ouragans et inondations)	Services de protection du littoral, réduction de l'érosion, etc.
<b>Estimation contingente</b>	Demander aux personnes interrogées si elles sont prêtes à payer pour un service donné	Tout service (c'est-à-dire, la volonté de payer pour conserver intacte une forêt locale) peut servir à estimer un excédent de consommation (le bénéfice obtenu une fois les dépenses réelles déduites), la valeur sociale et la valeur d'existence
<b>Transfert des avantages</b>	Demander aux personnes interrogées leur choix à partir d'un ensemble d'options avec des attributs particuliers	Tout service
<b>Transfert des avantages</b>	Utiliser dans un nouveau contexte les résultats obtenus dans un certain contexte (p. ex., estimer la valeur d'une forêt à l'aide de la valeur économique calculée d'une autre forêt de taille et de nature similaires).	Tout service pour lequel on dispose d'études comparatives appropriées

Source : Adapté du rapport MA 2005b.



que nous accordons à la préservation de cette ressource pour nos enfants.

Les valeurs d'usage direct, telles que les bénéfices sur la vente de produits forestiers, sont en général les plus faciles à comptabiliser, car elles sont intégrées aux marchés officiels. D'autres valeurs sont plus difficiles à mesurer, c'est notamment le cas des valeurs de non-usage. Celles-ci ne peuvent en général être calculées que par la méthode dite de l'*estimation contingente*. Son principe repose sur des enquêtes réalisées auprès de personnes déclarant leur « consentement à payer » la valeur en question. Bien que certaines évaluations tentent de quantifier la valeur économique totale, les études ne couvrent pour la plupart qu'une partie des valeurs des composants, et, par conséquent, doivent être considérées comme des estimations basses de la valeur d'un écosystème.

### Limitations de l'évaluation économique

Une limitation majeure de l'évaluation économique est que les estimations qui en résultent sont souvent très subjectives, car elles sont sensibles à la fois aux méthodes retenues et aux hypothèses utilisées. Les services d'écosystèmes sélectionnés pour être évalués, associés à des hypothèses sur la période d'évaluation (nombre d'années) et le taux d'actualisation (qui reflète la façon dont nous apprécions l'avenir), auront de profondes répercussions sur les estimations produites. Certaines techniques portent sur des biens et des services ciblés et commercialisables, qui peuvent être estimés de façon plus précise, mais elles ne tiennent pas compte d'importantes valeurs non marchandes et de non-usage. En outre, elles comportent des inexactitudes dues à un manque de compréhension des processus complexes des écosystèmes et à des incertitudes biologiques inhérentes (par exemple, quel pourcentage d'une zone humide suffit à réguler les inondations ou filtrer les eaux pour une population).

Enfin, certains se méfient parfois d'estimations qui auraient pu être réalisées (et éventuellement exagérées) pour servir des intérêts politiques. D'autres s'opposent à l'évaluation économique des écosystèmes, car selon eux, les écosystèmes ont une valeur intrinsèque, indépendante des services qu'ils fournissent aux humains, qu'il est impossible de quantifier.

### Considérations pratiques sur la mise en œuvre d'une évaluation économique

Plusieurs remarques peuvent améliorer l'utilité d'une évaluation économique et accroître la probabilité que les décideurs acceptent et prennent en compte les valeurs qui en découlent.

- Mener l'analyse selon une méthode limpide et divulguée dans son intégralité. Être clair dès le début sur les hypothèses utilisées et les limites des résultats.
- Faire participer les acteurs locaux au processus. Le renforcement des capacités locales à entreprendre des évaluations ou à utiliser les résultats d'une évaluation peut contribuer à une meilleure compréhension de la valeur des écosystèmes par la société et à consolider les informations des stratégies de développement.
- Réaliser des estimations basées sur des données existantes et des systèmes d'information chaque fois que possible (voir l'encadré 3.3). L'exploitation d'informations recueillies régulièrement par des institutions existantes peut inciter à mettre en œuvre des évaluations de ce genre par la suite, ce qui permettra d'apprécier le changement au fil du temps. Des enquêtes peuvent fournir des informations précieuses, mais sont quelque peu subjectives.

#### Encadré 3.3 L'évaluation économique dans la pratique : Évaluation des ressources côtières dans les Caraïbes

Les ressources côtières dans la région des Caraïbes ont subi des fléaux de plus en plus graves au cours de la dernière décennie. La région doit prendre des décisions concernant des choix difficiles, en optant pour certains types de développement et le tourisme ou laisser se poursuivre la dégradation de ses ressources naturelles. Un travail d'évaluation dirigé par le World Resources Institute a permis de dégager une méthode normalisée visant à quantifier la valeur économique des récifs coralliens et des écosystèmes de mangrove et qui peut éclairer les décisions politiques prises dans la région.

La méthode repose principalement sur des données existantes accessibles publiquement, et est conçue comme un processus collaboratif, auquel participent des organismes gouvernementaux et des ONG locales, dans le but d'éclairer la prise de décision à différents niveaux. Des applications pilotes à Tobago et Sainte-Lucie, et une application en cours à Belize, évaluent les avantages nets annuels des services de pêche, de tourisme et de protection du littoral fournis par les récifs coralliens et les mangroves. Dans la mesure où elle ne tient compte que des valeurs d'« usage », et qu'elle ne s'appuie pas sur des enquêtes poussées, la méthode utilisée aboutit à des estimations basses de la valeur des écosystèmes. Cette méthode peut également servir à évaluer les gains ou les pertes de valeur potentiels grâce à une analyse de scénarios politiques et de gestion avec différents états d'écosystèmes prévisibles.

L'exploitation du bassin des Catskills par la ville de New York (encadré 3.1) et la conversion des mangroves en fermes d'élevage de crevettes aux Philippines (figure 1.3) constituent d'autres exemples d'estimation pratiques.

En outre, il se peut qu'elles n'aient qu'un caractère ponctuel, à moins qu'il soit possible de les réitérer par la suite.

- Chercher à obtenir des résultats réalistes et précis. Si les résultats se révèlent inférieurs aux prévisions, indiquer les raisons, et noter clairement ce qui est inclus et ce qui ne l'est pas. Exagérer artificiellement les résultats risque de discréditer le travail fourni.

### ÉTAPE N°5 : IDENTIFIER LES RISQUES ET LES OPPORTUNITÉS DES SERVICES D'ÉCOSYSTÈMES

L'identification des risques et des opportunités liés aux services d'écosystèmes dans le contexte d'une décision suppose l'utilisation des informations recueillies lors des étapes précédentes. Cette cinquième étape peut également s'appuyer sur les résultats de scénarios (voir le chapitre 4) qui décrivent l'évolution possible des écosystèmes.

Les risques et les opportunités peuvent être liés à la dépendance des objectifs d'une décision à l'égard de services d'écosystèmes et à la façon dont la décision affecte ces services dont dépendent d'autres parties prenantes. Voici quelques questions à prendre en compte pour identifier les risques et les opportunités liés aux dépendances et aux impacts des services d'écosystèmes :

- *La décision dépendra-t-elle de services d'écosystèmes qui n'avaient jamais été reconnus jusqu'à présent ou qui sont dans un état pire que par le passé ?*

Des responsables de la planification du développement en Tanzanie, par exemple, ont appris que la réalisation de leur objectif de réduction de la pauvreté dépendait de manière significative de la promotion de la gestion des bassins versants afin que les populations disposent de suffisamment d'eau et d'énergie pour assurer leur subsistance dans les zones rurales (République de Tanzanie 2005). À Rio Grande, le risque d'inondation est bien reconnu. Toutefois, l'évaluation des services d'écosystèmes a mis en évidence le rôle joué par la déforestation et la perte de zones humides dans l'aggravation des conséquences des tempêtes et la dégradation de la qualité de l'eau, un risque qui n'avait jusqu'à présent pas été largement compris.

**Tableau 3.6 Exemples de compromis liés aux services d'écosystèmes**

Décision	Objectif	Exemples de populations avantagées	Services d'écosystèmes diminués	Exemples de populations lésées
<b>Augmenter un service au détriment d'autres services</b>				
<b>Assèchement de zones humides pour l'agriculture</b>	Augmenter les cultures, l'élevage	Exploitants agricoles, consommateurs	Régulation des risques naturels, filtration et traitement de l'eau	Communautés locales, dont des agriculteurs et des populations en aval consommatrices d'eau douce
<b>Augmentation de l'épandage d'engrais</b>	Augmenter les cultures	Exploitants agricoles, consommateurs	Pêche, tourisme (zones mortes créées par un excès de substances nutritives)	Industrie de la pêche, communautés côtières, opérateurs de tourisme
<b>Conversion de forêts en terres agricoles</b>	Augmenter la production de bois (temporairement), les cultures, l'élevage et les biocarburants	Sociétés d'exploitation forestière, exploitants agricoles, consommateurs	Régulation du climat et des eaux, contrôle de l'érosion, bois, services culturels	Communautés locales, communauté internationale (du fait du changement climatique), cultures locales
<b>Conversion d'écosystèmes et de leurs services en actifs</b>				
<b>Aménagement du littoral</b>	Augmenter l'actif immobilisé, créer des emplois	Économie locale, gouvernement, promoteurs	Régulation des risques naturels, pêche (du fait de la suppression des mangroves et des zones humides)	Communautés locales, industrie de la pêche (locale et étrangère), risques plus élevés pour les entreprises côtières
<b>Développement résidentiel en remplacement des forêts, des terres agricoles et des zones humides</b>	Augmenter l'actif immobilisé, créer des emplois	Économie locale, gouvernement, promoteurs, acquéreurs immobiliers	Services d'écosystèmes liés aux écosystèmes supprimés	Communautés locales, propriétaires fonciers d'origine et communautés résidant en aval
<b>Concurrence entre différents utilisateurs pour des services limités</b>				
<b>Production accrue de biocarburants</b>	Réduire la dépendance des énergies importées de l'étranger	Consommateurs d'énergie, exploitants agricoles, gouvernement	Utilisation des cultures pour les biocarburants plutôt que pour l'alimentation	Communautés résidant en aval, industries
<b>Consommation d'eau accrue par les communautés résidant en amont</b>	Développer les zones en amont	Communautés résidant en amont, industries	Eau en aval	Communautés résidant en aval, industries

- *Les objectifs de la décision pourraient-ils être remis en cause du fait que des utilisateurs sont en concurrence pour un service environnemental fourni de façon limitée ? Si tel est le cas, existe-t-il des solutions de substitution rentables ?*

Les scénarios décrits dans l'histoire de Rio Grande mettent en évidence la concurrence potentielle entre les utilisateurs de maïs destiné à l'alimentation et à la production de biocarburants et envisagent la nécessité d'importer des produits alimentaires (voir le chapitre 4). Dans la réalité, l'expérience du Mexique montre que la solution de substitution risque de ne pas être aussi bénéfique pour la santé ou bon marché que les produits alimentaires locaux. Au cours du premier mois de 2007, les Mexicains ont vu le prix des tortillas plus que tripler en six mois lorsque les cours du maïs se sont envolés du fait d'une plus forte demande pour l'éthanol également produit à partir du maïs. Les populations les plus pauvres ont alors remplacé les tortillas par des pâtes dont le pouvoir nutritif était moins élevé (Roig-Franzia 2007).

- *La décision a-t-elle des impacts imprévus sur les services des écosystèmes dont d'autres dépendent pour leur bien-être ?*

À Rio Grande, l'évaluation a révélé qu'une stratégie prônant le développement des biocarburants qui ne tenait pas compte de la dépendance et des impacts sur les services d'écosystèmes pourrait entraîner la conversion d'importantes surfaces aujourd'hui occupées par des forêts en terres agricoles destinées aux cultures énergétiques. Cela affecterait le bassin dont la capacité à réduire les eaux de crue et à filtrer l'eau potable est déjà bien réduite. Des taux plus élevés de ruissellement après des orages, en raison d'une utilisation plus importante des engrais et des pesticides, pourraient avoir un impact négatif sur la qualité de l'eau.

Lorsque l'identification des risques et des opportunités, il peut être utile de réfléchir aux changements affectant les services d'écosystèmes en termes de compromis. Des compromis se posent face au choix ou aux actions de gestion qui, modifient intentionnellement, ou d'une quelconque autre manière, la quantité ou la qualité d'un service d'écosystème afin d'atteindre un objectif.

L'évaluation des compromis consiste à identifier les différents groupes qui seront favorisés ou lésés sur le court ou sur le long terme par les changements affectant les services fournis par les écosystèmes. Les compromis peuvent impliquer des pertes économiques (voir l'étape précédente), ou des pertes en termes de santé et de bien-être de certaines populations (voir le tableau 3.6). Par exemple, une étude réalisée par le Trust for Public Lands et l'American Water Works Association aux États-Unis a analysé la relation entre la couverture forestière des bassins versants et les coûts de traitement de l'eau supportés par les municipalités. Dans 25 bassins versants, il a été constaté qu'une perte de 10 % de la couverture forestière se traduisait par une augmentation de 12 % des coûts de traitement de l'eau. Bien qu'une certaine frange de la population profiterait du défrichage des forêts (pour le bois ou l'aménagement du territoire), une population bien plus importante serait affectée par la perte des services de ces écosystèmes comme la filtration et la purification des eaux, et devra payer un prix plus élevé pour obtenir de l'eau potable (Ernst 2004).

Plusieurs outils peuvent aider à identifier et à évaluer les compromis liés aux services des écosystèmes en termes de bien-être humain (voir l'encadré 3.4). Des approches telles que « la cartographie de la pauvreté et des services d'écosystèmes » peuvent aider à évaluer les impacts sur des groupes vulnérables, tels que les populations rurales

### Encadré 3.4 Outils d'analyse des compromis

La **cartographie de la pauvreté et des services d'écosystèmes** recoupe des informations statistiques géo-référencées sur la pauvreté avec de données géographiques sur les services d'écosystèmes. Les cartes obtenues peuvent mettre en évidence des relations importantes, comme la localisation de la pauvreté par rapport à la distribution des services, quelles zones fournissent des services vitaux aux populations pauvres, qui a accès aux ressources naturelles, qui en profite et qui supporte le coût des changements affectant les services d'écosystèmes. Ces recoupements ne montrent pas le lien de causalité, mais suggèrent des points d'intérêt pour une analyse plus approfondie (WRI et coll. 2007).

L'**évaluation économique** attribue une valeur économique aux services d'écosystèmes qui n'ont pas de valeur sur le marché (voir l'étape n°4 et le tableau 3.5), tels que les services de régulation et certains services culturels. Les informations obtenues peuvent attirer l'attention sur la valeur des services d'écosystèmes qui risquerait sinon d'être ignorée lors de la prise de décisions affectant les écosystèmes. En général, l'évaluation économique permet de convaincre efficacement les décideurs de la valeur des services d'écosystèmes en soulignant leur contribution économique aux objectifs sociétaux, en comparant les coûts et les avantages de la protection offerte par des services d'écosystèmes par rapport à des solutions alternatives d'ingénierie, et en créant des marchés pour les services d'écosystèmes, comme les marchés mondiaux du CO2 ou des programmes d'incitation à une gestion saine pour les agriculteurs.

L'approche **Alternatives to Slash and Burn (ASB) Matrix** est un outil servant à évaluer les impacts à plusieurs niveaux de solutions alternatives pour l'utilisation des terres en marge des forêts tropicales. Différentes utilisations des terres sont notées en fonction de critères qui traduisent les objectifs de différents groupes d'intérêts ou d'utilisateurs. La matrice ASB peut être adaptée à d'autres écosystèmes mais doit toujours comporter des indicateurs pour une gamme de services d'écosystèmes à différentes échelles. Il peut s'agir d'indicateurs pour un ou deux services de régulation qui ont des effets cumulés mondiaux (le stockage du carbone), d'indicateurs d'importance nationale (indices de développement) et d'indicateurs significatifs pour les populations locales (durabilité agronomique et disponibilité du crédit, des marchés et de la technologie) (Tomich et coll. 2005).

La matrice d'incidence des actions (**Action Impact Matrix**) évalue les interactions entre les objectifs de développement et les écosystèmes en analysant les effets des objectifs de développement sur les écosystèmes ainsi que les effets des écosystèmes sur le développement. Elle peut servir à déterminer les priorités économiques, environnementales et sociales qui facilitent la gestion et la restauration des services d'écosystèmes. L'outil est particulièrement performant dans le cadre d'un processus participatif (Munasinghe 2007).

La **cartographie des valeurs d'irremplaçabilité** peut être utilisée pour évaluer les compromis entre les services alimentaires et la biodiversité. La production alimentaire est divisée en deux types : la production de calories (céréales) et de protéines (viande). Sur la base d'objectifs pour les calories, les protéines et la biodiversité, des valeurs d'irremplaçabilité sont attribuées pour cartographier des cellules. Dans le bassin de Gariep en Afrique australe, ces valeurs varient de 0 (nombreuses options dans d'autres endroits pour atteindre les objectifs) à 1 (totalement irremplaçable). Si aucun site n'a été jugé irremplaçable pour les objectifs de protéines et de calories, plusieurs sites ont été jugés irremplaçables pour la biodiversité. Ces informations appuient un plan d'occupation des sols qui vise la protection de sites dont la biodiversité est caractérisée par un haut degré d'irremplaçabilité et déplace le pâturage ou les terres cultivables vers d'autres sites (MA 2005b; Bohensky et coll. 2004).

défavorisées, en évaluant les liens entre les services d'écosystèmes et les indicateurs de pauvreté. L'évaluation économique (voir l'étape n°4) est également un outil de plus en plus répandu pour évaluer et diffuser les impacts économiques des changements affectant la fourniture des services d'écosystèmes.

Les plans de développement de Rio Grande comportent les risques suivants :

- Dégradation de l'eau douce et impacts négatifs sur la pêche locale, le tourisme et les loisirs résultant de l'augmentation de la pollution de l'eau, elle-même due aux actions visant à accroître la fourniture de cultures.
- Réduction des services de régulation des risques naturels par les zones humides et augmentation de la vulnérabilité des communautés côtières face aux ouragans et aux tempêtes du fait de la transformation des terres humides
- Réduction des cultures disponibles pour l'alimentation en raison de la concurrence pour leur utilisation dans la production de biocarburants, entraînant une augmentation des prix des produits alimentaires et des impacts sur le bien-être des groupes vulnérables.

Les opportunités pour Rio Grande sont les suivantes :

- Efficacité accrue dans l'utilisation des services d'écosystèmes en adoptant des pratiques qui permettent de produire en même temps des produits alimentaires et des biocarburants avec la même culture
- Renforcement des services de régulation des risques naturels offerts par les zones humides côtières en investissant dans la restauration des zones humides côtières, dans le cadre d'une stratégie visant à réduire les impacts des tempêtes sur les communautés côtières avec des avantages communs pour la pêche, les loisirs et l'écotourisme

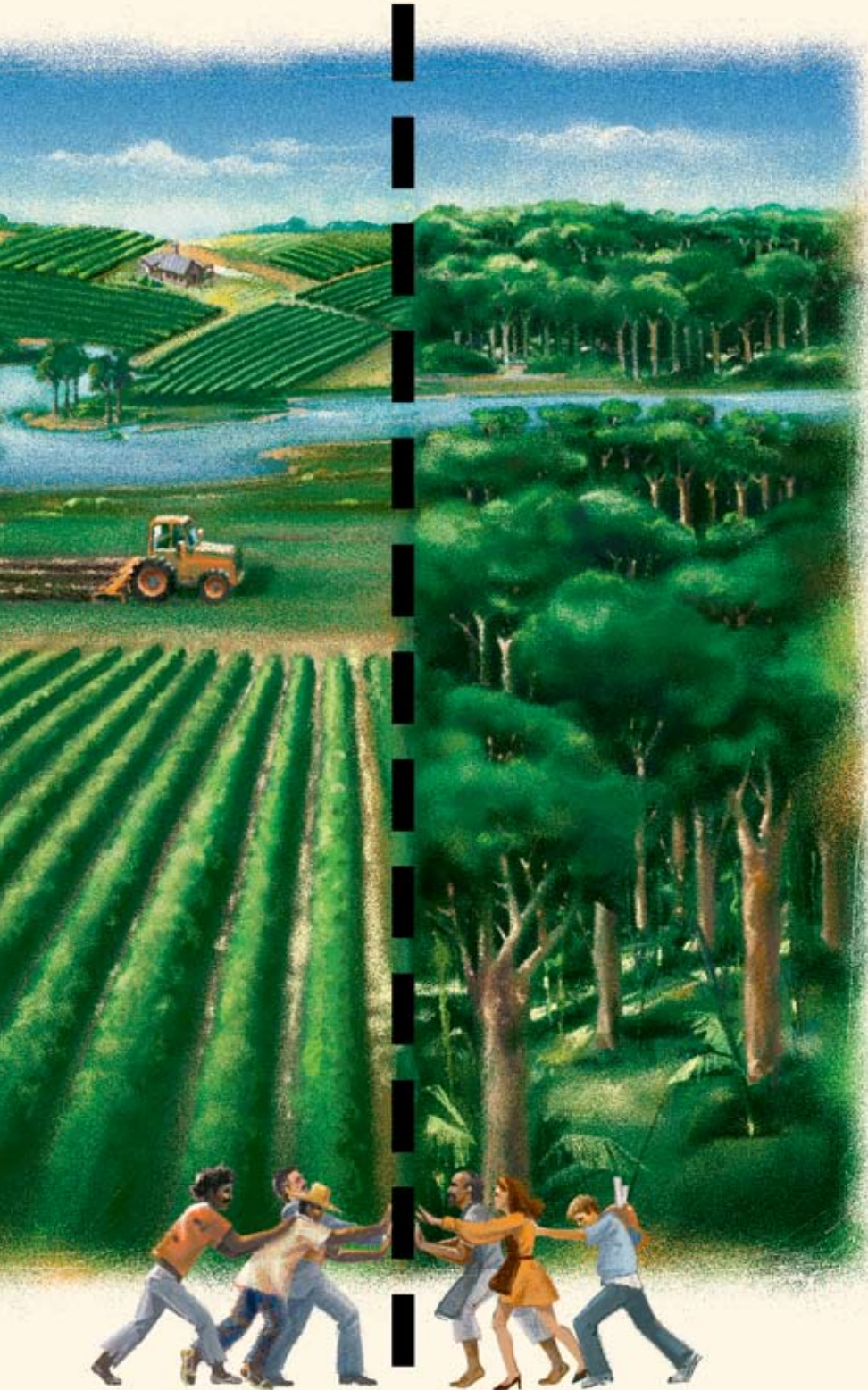
- Accroissement de la fourniture d'eau douce en augmentant les services de filtration et purification des eaux, et de contrôle de l'érosion offerts par les forêts, les zones humides et les zones riveraines dans le bassin supérieur
- Réduction des impacts de l'agriculture sur la qualité de l'eau douce en minimisant le ruissellement d'engrais et de pesticides

Le dernier chapitre analysera comment une communauté comme Rio Grande peut recourir à des politiques pour promouvoir son développement tout en soutenant des services d'écosystèmes. Le chapitre suivant décrit des scénarios utilisés pour analyser les changements pouvant affecter les services d'écosystèmes à l'avenir.



#### POINTS D'ACTION

- Identifier les services d'écosystèmes dont dépend une politique, un plan ou un projet ou qui sont affectés par eux.
- Sélectionner les services d'écosystèmes pour déterminer lesquels sont les plus pertinents.
- Évaluer les services d'écosystèmes sélectionnés.
- Évaluer la nécessité de quantifier la valeur économique de services d'écosystèmes et de leur utilisation, le cas échéant.
- Identifier les risques et les possibilités liés aux services d'écosystèmes par rapport à une politique, un plan ou un projet.



## Où l'équipe technique se met au travail

« Par où sommes-nous censés commencer ? », demanda l'un des étudiants.

Le professeur avait réuni une équipe de quatre chercheurs, et ils se penchaient à présent sur les questions qui avaient été soulevées par le Comité directeur. Les scientifiques n'avaient jamais été confrontés à ce type de questions et la tâche leur semblait impossible.

« Les compromis », dit le professeur. « Les écosystèmes de la région sont déjà sous pression, notamment à cause du développement simultané de l'agriculture, des villes et des industries. Cette industrie des biocarburants ne fera qu'exacerber les compromis entre les services d'écosystèmes. Les gens ne sont pas conscients du fait que les conséquences de cette usine iront bien au-delà de son impact local. On ne sait pas comment les coûts et les avantages se répercuteront dans toute la région et la société. Nous devons montrer très clairement les choix qui sont en jeu. »

« Les faits », dit un autre chercheur. « Premièrement, nous devons savoir quelle est la situation actuellement et quelle orientation prennent les choses. »

« Nous devons commencer par identifier les services d'écosystèmes auxquels nous devons nous intéresser. Le Comité directeur pourra alors décider quels sont les plus importants à ses yeux. »

« Je pense qu'il est davantage préoccupé par les dimensions humaines : l'économie, la santé, la vulnérabilité aux tempêtes, les inégalités, le prix de la nourriture, l'eau douce, etc. Nous devrions commencer par identifier ces variables. »

« Voici ce que nous allons faire », déclara le professeur en dessinant un diagramme. « D'abord, nous définissons quels services d'écosystèmes présentent un intérêt et quelle est leur valeur. Est-ce le débit d'eau pour les raffineries ? La protection de la ville contre les inondations ? Les loisirs ? Les cultures énergétiques ? L'alimentation ? Ensuite, nous examinons les conséquences de l'industrie des biocarburants sur les services d'écosystèmes dans la région. Affectera-t-elle l'eau en termes de qualité et de quantité ? La fertilité des sols ? La biodiversité ? Puis, nous définissons les dimensions

du bien-être humain auquel ces services sont les plus fortement associés. Comment des changements dans ces services d'écosystèmes influenceront-ils sur la santé et l'emploi ? Est-ce que l'eau potable sera touchée ? Comment évolueront les prix fonciers ? Comment la vie des communautés côtières sera-t-elle affectée ? Et pour finir, nous analysons les compromis. Facile. »

« J'ai bien peur de ne pas tout à fait saisir ce que vous entendez par ces compromis. »

« C'est une autre façon de dire que tout nouveau changement dans nos écosystèmes entraînera un coût », répondit le professeur. « La raffinerie de biocarburants exigera plus de cultures, et donc l'agriculture se développera très probablement au détriment de la forêt. En d'autres termes, le bassin sera modifié pour tenir compte d'une production agricole plus importante. L'approvisionnement de ces cultures est un service d'écosystème qui sera renforcé. Mais en même temps, plus d'agriculture signifie une qualité moins bonne de l'eau qui alimente la ville à cause des pesticides et des engrais. La quantité d'eau pourrait être affectée, aussi, s'il y aura plus d'eau en raison de la déforestation ou moins à cause de l'irrigation ou du changement climatique dans notre région, nous n'en savons rien. Les deux, peut-être. Aussi, la pêche risque d'être affectée dans la zone côtière et ce sera aussi peut-être le cas du tourisme. Même notre climat local est susceptible de changer ! Donc, lorsque vous exploitez davantage un service, comme les cultures, du bassin fluvial, vous dégradez cinq autres services : la quantité d'eau, la qualité de l'eau, la production de poissons, les loisirs et la régulation du climat. C'est un compromis. »

« Mais l'usine permettra de créer de nouveaux emplois dans la ville et offrira de nouveaux débouchés aux agriculteurs. Les avantages économiques sont clairs. »

« Oui, mais certains seront lésés. Les pêcheurs et les exploitants d'entreprises touristiques en subiront les conséquences, les petits paysans pourraient être forcés à vendre leurs terres et à émigrer. Les prix des produits alimentaires risquent de grimper et de toucher les secteurs les plus démunis. Si la qualité de l'eau se détériore et qu'il y a plus d'inondations, cela entraînera aussi un coût pour la santé et la sécurité. »

« Et nous devons examiner les conséquences à long terme aussi. Une diminution de la qualité de l'eau pourrait entraîner des coûts plus élevés pour l'eau car il faudra mieux la purifier. Une diminution de la quantité d'eau pourrait affecter la raffinerie elle-même à l'avenir, et le développement incontrôlé de la production agricole destinée aux biocarburants pourrait entraîner des problèmes d'érosion des sols, de sédimentation et d'inondation, ce qui pourrait avoir un impact négatif sur la réussite même de l'entreprise. »

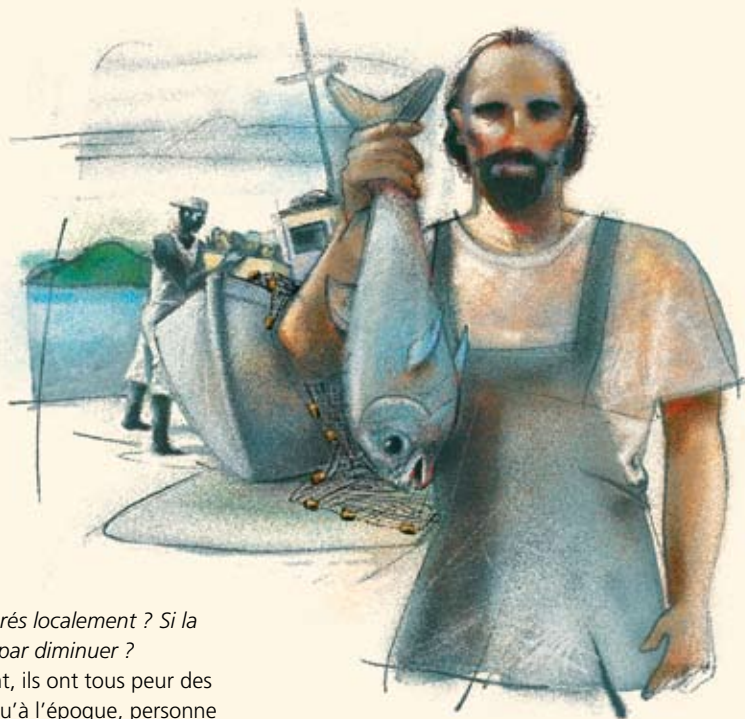
« Vous voyez ? Nous devons produire une information qui montre tout cela et la présenter au Comité directeur afin qu'il soit conscient des conséquences de ses décisions. »

Pour une fois, le voyage d'études impliqua plus d'interaction avec les humains qu'avec la faune et la flore. Après de longs débats sur les méthodes, le professeur estima qu'il était temps d'aller voir les lieux et des personnes. Lors de leur visite, une étudiante prit conscience qu'elle ne savait pas trop ce qui se passait dans sa région et se mit à noter des questions auxquelles l'équipe devrait apporter des réponses. *Comment sont utilisées actuellement les terres dans le bassin de Rio Grande ?*

Premier arrêt, la communauté des pêcheurs. « Pour rien au monde, je ne voudrais de cette raffinerie. » Venant d'un pêcheur, cette menace devait être prise au sérieux. « Pourquoi ? Avant, une semaine en bateau suffisait pour aller chercher de quoi nourrir sa famille pendant un mois. Aujourd'hui, on n'en aurait même pas la moitié. On dit que c'est à cause des flottes étrangères qui pêchent en pleine mer. Mais je pense que c'est l'eau qui arrive chez nous, elle est empoisonnée. Ça a commencé avec le grand boom, il y a vingt ans. La nouvelle usine ne fera qu'aggraver les choses. »

L'étudiante griffonna sur son calepin : *Comment les activités de pêche de la zone côtière vont-elles résister à l'augmentation des charges en éléments nutritifs et la pollution des eaux ? Quelle pression les flottes de pêche internationales exercent-elles sur les réserves de poissons capturés localement ? Si la pression de la pollution augmente, les réserves de poissons finiront-elles par diminuer ?*

Arrêt suivant, les quartiers défavorisés du sud de la ville. « Maintenant, ils ont tous peur des inondations. Nous avons vu bien pire en 68 et en 78 ! La différence est qu'à l'époque, personne n'habitait ici. C'étaient des champs ! Ils veulent construire une usine ici ? C'est une bonne chose. Beaucoup ont besoin de travail. »



*Quelle quantité d'eau alimente aujourd'hui les lieux où la raffinerie pourrait être construite ? Quel serait l'impact de la conversion des terres sur la lutte contre les inondations, la sédimentation dans la rivière, les niveaux de pollution et la santé de la population ? Le coût de purification de l'eau potable augmentera-t-il ? L'usine sera-t-elle bénéfique pour la population en créant des emplois ?*

« Vous, les experts, vous croyez tout savoir, mais nous, on sait très bien s'occuper de nos terres. », déclara un fermier, dont l'exploitation se trouvait en amont, près de la forêt. « Ça fait des années qu'on fait ça et on n'a pas l'intention de détruire notre outil de travail. Même si les cours des cultures fluctuent, la demande internationale est forte et le marché des biocarburants ne fera que la renforcer. Notre pays ne peut pas se permettre de rater cette occasion ! La loi qui encourage les biocarburants est une bonne chose. Les forêts des parcs nationaux suffisent amplement si c'est ce qui vous inquiète. »

*Une fois que nous commencerons à produire des informations, nous devons faire en sorte que ces gens les comprennent, pensa l'étudiante en continuant à prendre des notes. Quelle quantité de cultures vivrières est produite et sur quelle surface ? Quels sont les besoins agricoles de la raffinerie de biocarburants et quelle surface de terres pourrait être convertie en terres agricoles ? Le gouvernement national offre des subventions aux agriculteurs qui cultivent des plantes énergétiques.*

La visite s'acheva dans un café populaire. « L'été dernier, nous avons accueilli près de 10 000 touristes en ville, qui venaient surtout visiter les forêts et la côte », déclara la patronne en leur offrant le café. « Mais je pense que l'endroit est en train de perdre son charme. Si ce qu'ils disent sur l'usine de biocarburant est vrai, le tourisme ne tardera pas à s'effondrer. »

*Combien de personnes vont bénéficier des raffineries et combien vivent actuellement de la production de cultures vivrières, de la pêche et du tourisme ?*

« Je pense que nous devrions nous concentrer sur la collecte d'informations sur la qualité de l'eau et la quantité d'eau dans la région », conclut l'étudiante lors du débriefing. « Les deux sont liés à la réussite de l'objectif de développement des biocarburants au niveau national, à la sécurité et au coût de l'eau potable pour les usagers, et à la durabilité de l'agriculture, du tourisme et des industries de la pêche. Pour ce qui est du niveau de l'analyse, nous devons examiner les services d'écosystèmes à l'échelle du bassin versant. Les compromis mettent clairement en jeu les zones agricoles des hauts plateaux, la ville en aval et la zone côtière. »



L'équipe décida finalement de soumettre au Comité douze services d'écosystèmes à l'étude :

- les produits alimentaires issus des cultures, c'est-à-dire, la capacité du bassin à fournir des vivres grâce à l'activité agricole
- les produits alimentaires de la pêche, ou la capacité du système entier à soutenir la pêche artisanale
- la capacité du système du bassin hydrographique à fournir des fibres pour la production d'énergie sous forme de biocarburants
- la quantité d'eau douce fournie par le système pour un usage domestique, industriel et agricole
- la régulation des débits d'eau dans le système
- la capacité du système à purifier l'eau pour la consommation humaine et le traitement des déchets
- la fonction de régulation du climat que remplit l'écosystème au niveau local (températures et régime des précipitations locales)
- le rôle du système dans la prévention de l'érosion des sols
- le contrôle des espèces naturelles nuisibles effectué par les écosystèmes du bassin
- le rôle de soutien de la pollinisation
- la protection contre les risques naturels comme les tempêtes et les inondations
- les loisirs procurés par les écosystèmes du bassin, et en particulier leur rôle dans le soutien de l'écotourisme

L'équipe entreprit des recherches dans la littérature déjà publiée et trouva plusieurs études sur l'impact des raffineries de biocarburants sur l'eau. Des bases de données nationales ont fourni des informations sur la production alimentaire de la région, et des images satellites ont été utilisées pour calculer la superficie des terres en cours d'exploitation. Une autre analyse de publications a permis d'extraire des études sur l'action de facteurs comme la déforestation, le type et l'inclinaison des sols, dans la région, et leur rôle dans le contrôle de l'érosion et des inondations. Le service municipal chargé de la distribution de l'eau a présenté un rapport sur la robustesse des installations de traitement de l'eau et leur capacité à résister à une augmentation des sédiments et des polluants dans la rivière. L'équipe commença alors à mener des entretiens structurés avec les différents groupes impliqués.

Pour déterminer quelles populations seraient favorisées ou lésées par la construction d'une raffinerie, les chercheurs demandèrent à la municipalité et aux gouvernements régionaux des données sur l'évolution des revenus des ménages au sein de la communauté des pêcheurs, des agriculteurs et des principales régions avoisinantes. Ils examinèrent également l'importance économique de l'industrie touristique pour la région. Des données étaient également disponibles sur la mortalité et l'incidence des maladies d'origine hydrique dans différents groupes sociaux.

L'image de l'état actuel de la région était en train de prendre forme, et l'équipe élaborait un « bilan de santé » (voir la page 35) qui récapitulait l'état des services d'écosystèmes. En substance, il indiquait que la situation actuelle n'était ni brillante, ni alarmante. Au cours des dernières décennies, cinq des douze services d'écosystèmes étudiés n'avaient pas été altérés par l'activité humaine : les écosystèmes de la région ont continué à fournir des fibres pour les biocarburants, de l'eau douce en quantité, à réguler l'érosion des sols, à participer à la lutte contre les parasites et à la pollinisation. Cinq services d'écosystèmes ont été dégradés : des fonctions telles que la fourniture de denrées alimentaires provenant de la pêche, la régulation du climat, la régulation de l'eau, la purification de l'eau et la protection contre les catastrophes naturelles. Seuls deux services ont été renforcés : les écosystèmes aujourd'hui fournissaient plus de nourriture à partir des cultures et plus de possibilités de loisirs que par le passé. Ces deux derniers services étaient très importants pour Rio Grande, tout comme l'était la dépendance de la ville à l'égard des cinq services qui avaient été dégradés. Il y avait donc de quoi s'inquiéter.

Toutefois, le point le plus inquiétant était l'évolution des facteurs qui étaient à l'origine de cette dégradation : la pression exercée par la quasi-totalité de ces facteurs était de plus en plus forte. La conversion des forêts pour la production de cultures énergétiques, l'utilisation des pesticides et des engrais, la surexploitation de la pêche par les flottes industrielles, le changement climatique mondial, la croissance démographique, la croissance économique - tous ces facteurs gagnaient en intensité. Si ces tendances se confirmaient, il ne faudrait pas longtemps avant que tous les services d'écosystèmes ne commencent à se dégrader, ainsi que la qualité de vie à Rio Grande.



C H A P I T R E

4

Pourquoi imaginer d'autres futurs..... **46**

L'approche des scénarios ..... **47**

Les avantages d'un processus d'élaboration de scénarios..... **52**

**Auteurs principaux**

Monika Zurek  
Reinette Biggs  
Ciara Raudsepp-Hearne

**Conseillers à la rédaction**

Elena Bennett  
Kasper Kok  
Sandra J. Velarde



# Explorer les tendances à venir des services d'écosystèmes

**L**a collecte d'informations sur l'état actuel et les tendances des services d'écosystèmes et l'identification des facteurs qui ont une incidence sur le bien-être humain permettent de comprendre les changements qui affectent actuellement les services d'écosystèmes, comme cela a été décrit au chapitre 3. Les décideurs doivent se projeter dans l'avenir pour évaluer l'efficacité des options politiques qu'ils envisagent de prendre pour répondre aux changements des écosystèmes. Pour des systèmes complexes comme les écosystèmes, l'évaluation des conséquences d'une décision comporte beaucoup d'incertitude. Les observations sur les écosystèmes sont en grande partie mal comprises et les tendances des services d'écosystèmes peuvent changer de manière inattendue dans la mesure où l'homme continue à exploiter et à altérer l'environnement. En outre, différents groupes de parties prenantes peuvent avoir des points de vue très différents sur ce qu'ils considèrent être des stratégies appropriées pour la gestion des écosystèmes.

Ce chapitre explique ce qu'est la planification de scénarios et comment utiliser cet outil de réflexion et d'anticipation sur les conséquences possibles d'une décision en l'associant à une approche par services d'écosystèmes pour renforcer la prise de décision. La planification de scénarios envisage explicitement d'autres voies pour l'avenir et met en évidence la relation entre les décisions prises aujourd'hui et l'avenir. La première section explique d'abord combien il est important d'explorer les incertitudes inhérentes aux tendances des services d'écosystèmes et à l'avenir. La deuxième section explique en quoi consiste l'approche par scénarios et comment elle permet d'analyser différents développements possibles d'une décision. Elle décrit la procédure de base à suivre pour élaborer des scénarios. La dernière section décrit quelques conséquences de la planification de scénarios.

## POURQUOI IMAGINER D'AUTRES FUTURS

De nombreuses politiques de développement ont des conséquences qu'elles n'avaient pas prévues, une espèce de poissons importée pour l'alimentation devient un prédateur envahissant, l'eau détournée pour l'irrigation des sols finit par les surcharger en sel. Les décideurs doivent envisager explicitement comment les décisions qu'ils prennent aujourd'hui peuvent façonner l'avenir, et comment les tendances à venir peuvent diverger du passé.

Ces conséquences non intentionnelles tiennent en partie au fait que les sociétés et les écosystèmes entretiennent des relations multiples et complexes. Des changements dans un secteur ont généralement des répercussions ailleurs, et certaines peuvent être inattendues. Par exemple, les accords commerciaux internationaux et les prix des produits alimentaires peuvent avoir une incidence directe sur l'étendue du défrichement et le choix des cultures réalisées par les agriculteurs au Brésil ou en Ouganda. Du fait de ces interconnexions à différents niveaux géographiques ou temporels, il est difficile de prévoir les implications des décisions qui dépendent de services d'écosystèmes ou qui les affectent. Si seules quelques interactions



### POINTS À RETENIR

Se projeter dans l'avenir de façon systématique peut renforcer la prise de décision en identifiant des compromis dans tous les services d'écosystèmes.

sont prises en compte, les résultats escomptés d'une décision risquent d'être compromis.

En tenant compte de différentes interactions et des changements futurs affectant la société et les services d'écosystèmes, les décideurs seront en mesure d'identifier les politiques qui leur permettront le plus vraisemblablement d'atteindre leurs objectifs. Dans le cas de Rio Grande, la demande internationale croissante pour les biocarburants, et l'objectif national en faveur du développement des biocarburants, seront les facteurs de changements dans l'agriculture. Ces changements affectent la capacité de la partie supérieure du bassin à fournir la ville en eau potable et en denrées alimentaires. Le plan national attire également les intérêts internationaux qui cherchent à investir dans le projet de raffinerie de biocarburants de la ville.

Les interactions entre les sociétés et les écosystèmes ont une autre caractéristique importante. En effet, le changement a rarement un caractère linéaire ou progressif. Au contraire, il se produit brusquement ou accélère une fois un seuil franchi. Le dépassement d'un seuil peut avoir des impacts considérables sur les systèmes écologiques et sociaux, comme de nombreux exemples l'ont montré. C'est le cas de l'effondrement de la pêche à la morue dans l'Atlantique Nord décrit au chapitre 2, et des coûts faramineux qu'ont dû supporter des sociétés de production d'énergie après que la moule zébrée a envahi les grands lacs nord-américains et entraîné la disparition de certaines espèces de palourdes locales (MA 2005b).

Les décideurs qui tentent d'éviter ces changements de services d'écosystèmes causés par un dépassement de seuil se heurtent à deux problèmes majeurs. Tout d'abord, il est difficile d'identifier ces seuils avant qu'ils n'aient été franchis. Deuxièmement, l'inertie dans le système écologique ou un retard dans la réaction de la société signifie que même si l'on identifie le seuil qui est sur le point d'être franchi, il est peut-être trop tard pour l'éviter. Se projeter dans l'avenir de manière systématique et structurée, comme on le verra dans ce chapitre, peut aider à alerter les décideurs sur d'éventuels seuils sur certaines voies de développement, et les aider à comprendre de façon plus globale tous les facteurs qui façonnent l'avenir.

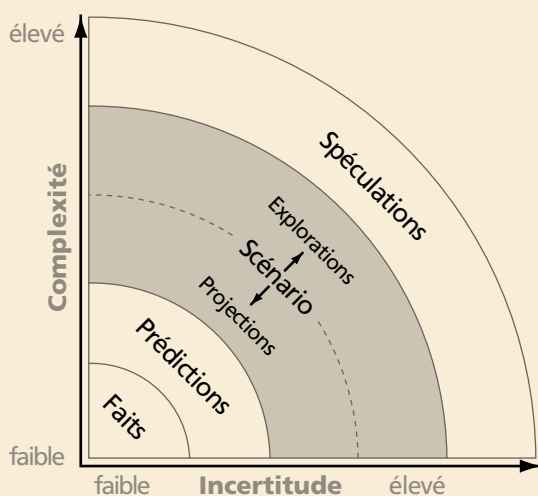
Les choix des décideurs, qui peuvent potentiellement déclencher un dépassement de seuil ou entraîner d'autres conséquences non intentionnelles, sont souvent fondés sur des hypothèses ou des convictions quant aux résultats probables de leurs décisions. Certaines tendances sont supposées, souvent à tort, évoluer comme par le passé. Dans le même temps, d'autres parties prenantes peuvent avoir d'autres hypothèses. Imaginer ce que l'avenir peut nous réserver peut

fournir un éclairage inattendu sur des hypothèses souvent implicites, ainsi que sur les limites de la compréhension.

En Afrique australe, par exemple, des programmes visant à encourager la croissance économique et le développement par le biais d'une agriculture fondée sur la connaissance des rythmes des pluies dans le passé et sur le potentiel agricole pourraient se heurter à des difficultés, dans la mesure où le changement climatique pourrait entraîner une réduction des précipitations de plus de 50 % (MA 2005c). Les décisions concernant l'utilisation des ressources par les individus ainsi que par les gouvernements nationaux et régionaux doivent tenir compte des conditions climatiques à venir (Scholes et Biggs 2004). Pour ce qui est de l'avenir de l'Afrique australe, l'objectif visant à augmenter l'approvisionnement en eau, par des transferts d'eau mécanisés et des prélèvements dans des nappes souterraines non renouvelables, ne serait pas viable dans cette région. Cette prise de conscience invite à prendre du recul par rapport aux stratégies envisagées du point de vue de la demande généralement utilisées dans le passé, et pourrait inciter les décideurs à explorer des stratégies pour réduire la demande en eau ou améliorer l'efficacité de son utilisation, notamment par des mesures de tarification de l'eau.

Dans leur ensemble, ces hypothèses négligées par les décideurs, ainsi que les liens entre différents niveaux géographiques, les changements non linéaires et le degré élevé d'interdépendance entre les sociétés et les écosystèmes, expliquent en grande partie pourquoi de nombreuses politiques sociales et économiques se traduisent par des conséquences non intentionnelles. Les scénarios constituent un outil qui peut aider les décideurs à comparer un avenir hypothétique au passé, et permettre de minimiser les conséquences non intentionnelles.

**Figure 4.1** Outils permettant d'évaluer l'incertitude et la complexité liées à l'évolution des écosystèmes



Les scénarios, qui peuvent intégrer des explorations et des projections, conviennent parfaitement pour évaluer le degré élevé d'incertitude et de complexité inhérent aux systèmes socio-écologiques. Extrait de *Technological Forecasting and Social Change*, 74, Zurek, M. et H. Thomas, "Linking scenarios across geographical scales in international environmental assessments", 14, 2007, reproduit avec l'aimable autorisation de Elsevier.



## POINTS À RETENIR

La planification de scénarios, en tant qu'outil d'exploration du futur, est particulièrement utile pour comprendre les relations entre les services d'écosystèmes et le développement.

## L'APPROCHE DES SCÉNARIOS

Plusieurs méthodes peuvent aider les décideurs à réfléchir à l'avenir de façon systématique et à tirer des leçons des décisions qu'ils prennent aujourd'hui, c'est le cas des prévisions, des projections, des explorations et de l'analyse de scénarios (voir la figure 4.1). Toutes visent à clarifier les attentes vis-à-vis des facteurs de changement qui façonneront l'avenir et/ou vérifier des hypothèses sur les résultats qui devraient découler des décisions ou des mesures politiques prises aujourd'hui. Parmi ces méthodes, la planification de scénarios (ou l'analyse de scénarios) apparaît comme l'outil le plus approprié pour des systèmes complexes comme les écosystèmes. La planification de scénarios est devenue un élément important dans les évaluations intégrées de l'environnement, y compris celles menées par le Groupe d'experts intergouvernemental sur le changement climatique et l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire.

Les décideurs ont souvent une compréhension partielle des facteurs de changement des services d'écosystèmes. Toutefois, ils doivent encore intégrer différentes visions du monde et sources de connaissances dans leur prise de décision (Peterson et coll. 2003). Comme le montre la figure 4.1, la planification de scénarios est particulièrement utile lorsque le degré d'incertitude est élevé, c'est-à-dire, lorsque l'on sait relativement peu de choses ou lorsque ce que l'on perçoit diffère considérablement des causes et des effets de la dynamique d'un système. C'est souvent le cas lorsque l'on intègre la planification sociale et économique à la gestion des écosystèmes.

L'objectif de la planification de scénarios est d'examiner un panel d'avenirs possibles traduisant d'importantes incertitudes, plutôt que de se concentrer sur une prévision précise d'un résultat unique (Van der Heijden, 1996). Les scénarios ne sont donc ni des prédictions, ni des projections, ni des prévisions. Les scénarios sont des histoires dont le thème est le futur, racontées sous la forme de « différentes situations à venir plausibles » et envisagées selon certaines hypothèses. (MA 2003). Contrairement aux prévisions ou aux prédictions, les scénarios ne supposent pas les conditions existantes perdureront ou que l'avenir sera nécessairement extrapolé à partir des tendances actuelles. Au contraire, l'élaboration de scénarios encourage la réflexion et l'imagination, sur des événements ou des changements possibles dans la société ou les écosystèmes qui pourraient avoir des impacts puissants sur l'avenir.

Les scénarios supposent habituellement que les évolutions actuelles changeront à l'avenir, parfois de manière inattendue. Par exemple, une rupture des négociations au sommet de l'Organisation du commerce mondiale à Doha pourrait changer le rythme et l'ampleur de la mondialisation. Plus il faut de temps pour parvenir à un accord, plus il est probable que certaines parties changeront d'avis et se tourneront vers des accords bilatéraux plutôt que des accords mondiaux. Cela pourrait contribuer à maintenir certaines barrières commerciales en place, ou entraver la circulation de l'information et/ou de technologies au-delà des frontières.

**Tableau 4.1 Procédure de développement de scénarios et pertinence des scénarios dans l'élaboration de politiques**

Étapes de développement de scénarios*	Activités	Type d'informations générées	Pertinence dans le processus politique
<b>1) Décider des questions d'intérêt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyser les développements historiques qui ont abouti à la situation actuelle</li> <li>Identifier les principaux éléments d'incertitudes pour l'avenir</li> <li>Identifier les questions d'intérêt (les problèmes clés) à aborder dans les scénarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse des problèmes actuels et de leurs origines, basée sur l'analyse des parties prenantes</li> <li>Analyse des questions clés pour l'avenir</li> <li>Bonne compréhension des hypothèses clés pour l'avenir du système étudié</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identification de problèmes</li> <li>Définition du cadre des questions</li> <li>Identification des parties prenantes à impliquer dans le processus décisionnel</li> </ul>
<b>2) Identifier les principaux facteurs de changement des écosystèmes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recenser les principaux facteurs qui changeront l'avenir</li> <li>Identifier les trajectoires des facteurs, les seuils et les éléments d'incertitude associés</li> <li>Identifier les principales interactions entre les facteurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse des principaux facteurs qui façonnent l'avenir et de leur importance</li> <li>Expression de différents points de vue sur les trajectoires de facteurs et leur importance</li> <li>Compréhension des interactions du système, développement d'une perspective sur le système</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Définition du cadre des questions</li> <li>Définition de la priorité des informations</li> <li>Apport d'informations pour la sélection de politiques</li> </ul>
<b>3) Développer des scénarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rédiger une ébauche des plans de scénarios</li> <li>Transformer les plans en données de modèles et exécuter un exercice de modélisation (facultatif)</li> <li>Finaliser les scénarios par une évaluation critique des résultats des plans (point de vue qualitatif) et de la modélisation (point de vue quantitatif), en se basant également sur des discussions avec les parties prenantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nouvelles idées sur l'avenir et les changements émergents</li> <li>Difficultés posées par les hypothèses sur les interactions entre les facteurs, contrôles de cohérence</li> <li>Encre de connaissances qualitatives grâce à la modélisation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identification de points de décision</li> <li>Évaluation d'options politiques</li> <li>Sélection de politiques</li> <li>Création de systèmes de surveillance</li> </ul>
<b>4) Analyser les différents scénarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effectuer une analyse sur les différents scénarios</li> <li>Discuter des résultats de l'analyse pour différents groupes de parties prenantes</li> <li>Rédiger et distribuer l'exercice de scénarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évaluation des compromis et des synergies de différentes options de gestion</li> <li>Informations destinées aux différentes parties prenantes sur des points de vues divergents</li> <li>Sensibilisation à des questions émergentes pour l'avenir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identification des options politiques</li> <li>Évaluation des options politiques</li> <li>Développement de stratégies pour l'implémentation et le contrôle des politiques</li> </ul>

\*Bien que les étapes soient décrites de façon linéaire, en pratique, elles se répètent beaucoup entre elles.

La planification de scénarios peut être adaptée à différents contextes de prise de décision. Elle a été utilisée pour explorer la manière dont les sociétés et les écosystèmes changeraient dans divers futurs plausibles (scénarios exploratoires), ou pour tracer différentes voies d'avenir pour tester des options politiques (scénarios politiques ou d'anticipation) (voir également le chapitre 5). Les scénarios sont bien adaptés aux processus de prise de décision participative (Wollenberg et coll. 2000) et ont été utilisés par la planification stratégique ainsi que par les milieux d'affaires pendant plusieurs décennies (Schwartz, 1996). Aujourd'hui, de plus en plus de gestionnaires de ressources naturelles utilisent cet outil pour explorer de nouvelles approches de gestion (Bennett et coll. 2003) car les scénarios peuvent être particulièrement sensibles aux préoccupations des intervenants concernés par une décision et peuvent intégrer leurs connaissances sur la question.

Les scénarios n'exigent pas de modélisation quantitative. Ils peuvent être élaborés à partir de méthodes qualitatives (fondées sur des connaissances spécifiques des utilisateurs des terres locales, des responsables gouvernementaux, des scientifiques ou d'autres parties prenantes), ou reposer sur des approches de modélisation quantitative et scientifique, ou une combinaison des deux (Alcamo 2001; MA 2005c). Un exercice de planification de scénarios permettant de statuer sur une stratégie de développement, en utilisant des méthodes qualitatives et quantitatives, peut être décomposé en quatre étapes (voir le tableau 4.1). Chaque étape génère différents types d'informations utiles aux décideurs.

Par exemple, l'identification des principaux éléments d'incertitude par rapport à l'avenir peut mettre en évidence des questions importantes pour des parties prenantes et permettre d'obtenir leurs points de vue. Les informations fournies sur les facteurs à venir qui changeront les services d'écosystèmes peuvent compléter les informations

sur les facteurs actuels (décrites au chapitre 3) et éclairer le processus de sélection de politiques (décrit au chapitre 5). Des scénarios peuvent être élaborés pour tester des options politiques visant un certain objectif de développement (soutenir durablement les réserves d'eau douce, par exemple) et étudier les conséquences pour différentes questions (dans quelle mesure différentes politiques d'utilisation de l'eau pourraient affecter la compétitivité des entreprises, la production agricole, ou les structures de répartition de revenus). Un exemple d'exercice de scénarios sur les interactions entre les populations et les écosystèmes est fourni par l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire. Il concerne l'écosystème de la mer des Caraïbes (voir l'encadré 4.1). La dernière section fournit de plus amples informations sur les résultats et les avantages d'un exercice de scénarios.

Avant d'entamer la procédure d'élaboration de scénarios à proprement parler, il convient de définir clairement le but de l'exercice, ainsi que les principaux participants, qui peuvent être des parties prenantes touchées par une décision, et des scientifiques qui explorent différentes tendances à venir afin d'éclairer une prise de décision, ou un mélange des deux. L'équipe en charge de l'élaboration des scénarios devra s'engager fermement sur ses échéances (au moins deux ateliers de deux à quatre jours). Une facilitation attentive est importante pour gérer les déséquilibres de pouvoir, les différences linguistiques et les attentes des participants. L'accent doit être mis sur les questions les plus intéressantes et leur pertinence par rapport au public cible. Le processus d'élaboration de scénarios doit être légitime et rigoureux afin que les scénarios soient crédibles aux yeux des différents acteurs (voir le chapitre 2 pour plus d'informations à ce sujet) ou du public principalement visé.

La section suivante décrit les étapes de l'élaboration de scénarios qui sont présentées dans le tableau 4.1, dans le contexte de Rio Grande.

## Encadré 4.1 Scénarios pour la mer des Caraïbes

Dans le cadre de l'étude sur la mer des Caraïbes réalisée par l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire, un exercice de planification de scénarios a évalué l'état des écosystèmes marins de la mer des Caraïbes, ainsi que les risques et les opportunités que présente leur gestion à l'avenir. Cet exercice de scénarios a été réalisé sur la base des questions d'intérêt suivantes :

- Quels mécanismes de gouvernance peuvent être utilisés pour réduire la vulnérabilité économique, sociale et environnementale de la région ?
- Comment l'entretien et la gestion des services d'écosystèmes peuvent-ils permettre d'améliorer le bien-être humain dans les Caraïbes ?
- Comment organiser et gérer l'activité économique de manière à ce que les avantages des ressources naturelles soient répartis équitablement entre les intérêts locaux et extérieurs par rapport aux coûts ? Comment les intérêts des utilisateurs de services peuvent-ils être liés à leurs investissements dans la région ?
- La tendance actuelle à la dégradation des écosystèmes côtiers et marins de la mer des Caraïbes dépassera-t-elle des seuils écologiques et aura-t-elle des conséquences importantes sur le bien-être humain ?

Les principaux éléments d'incertitude ont été identifiés :

- Tourisme – formes (tourisme de masse et tourisme écocitoyen), statistiques
- Pêche – prélèvement des ressources et utilisation durable
- Changements dans l'affectation des terres - changement d'habitat et perte de précieux écosystèmes
- Dynamique de la population, règle d'équité et modes de consommation
- Mécanismes de gouvernance
- Variabilité et changement climatiques

Cette analyse a permis de dégager les deux éléments d'incertitude les plus importants pour l'avenir :

- Le développement sera-t-il contrôlé de l'extérieur ou piloté de l'intérieur ?
- Assistera-t-on à une intégration ou à une fragmentation régionale ?

Ces deux éléments clés ont servi de base aux thèmes principaux de quatre scénarios, qui sont similaires à ceux de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire :

**Économie de la néo-plantation :** L'économie de la néo-plantation est mue par une demande de services d'écosystèmes dont profitent principalement des populations résidant en dehors de la région. Dans ce scénario, la mer des Caraïbes reste essentiellement une zone de production et d'extraction, comme elle l'a été au cours des cinq derniers siècles.

**La qualité avant la quantité :** Ce scénario met l'accent sur la gestion durable et raisonnée de ressources naturelles et de ressources de marché rares à l'échelle des petits États insulaires et en développement de la région. La diversification et l'augmentation de la résilience aux changements imprévus sont quelques-uns des principaux objectifs du processus de gestion global, aussi bien pour le secteur public que le secteur privé.

**Diversifier ensemble :** Ce scénario repose sur deux thèmes : l'intensification de la coopération au niveau régional et l'approfondissement de l'intégration économique régionale.

**Aggravation des asymétries :** Ce scénario explore quelques-unes des conséquences possibles de tendances mondiales de plus en plus marquées, telles que la libéralisation des marchés de biens, de services et de capitaux, qui ne tiennent pas compte des différences et des inégalités entre les pays, les régions et les groupes sociaux.

Source : Rapport MA 2005e.

### Étape n°1 : Décider des questions d'intérêt

La planification de scénarios débute par l'identification des problèmes les plus importants et des principaux éléments d'incertitudes concernant l'avenir. Idéalement, elle sera alimentée par des données sur l'état actuel et les tendances des services d'écosystèmes (comme décrit au chapitre 3). Au terme de cette étape, il faudra peut-être poursuivre la collecte d'informations, et il sera peut-être utile de répéter dans une certaine mesure les étapes de collecte d'informations sur les services d'écosystèmes au fur et à mesure de l'élaboration des scénarios.

Cette première étape de l'élaboration de scénarios peut également prévoir un retour sur le passé afin de familiariser les participants avec l'évolution des modes de développement. Ensuite, les principales incertitudes ou questions pour l'avenir seront identifiées, ainsi que les questions d'intérêt pour l'exercice. Les participants pourront décider de ne pas s'attaquer à tous les problèmes identifiés, mais d'établir des priorités pour les problèmes les plus urgents ou persistants. Les participants auront également à décider du cadre temporel des scénarios, en tenant compte de l'échéance à court terme de nombreux processus de planification et de la lenteur et des effets à long terme des changements sur les écosystèmes.

À Rio Grande, les questions d'intérêt portaient sur les rapports entre différents problèmes, telles que le lien entre la ville et de son bassin versant et les impacts du projet de la raffinerie de biocarburants.

### Étape n°2 : Identifier les principaux facteurs de changement des écosystèmes

La deuxième étape élargit l'analyse des facteurs de changement des écosystèmes décrite aux chapitres 2 et 3 dans une perspective d'avenir. Plus précisément, il s'agit d'identifier les principaux facteurs de changement qui se manifesteront à l'avenir. Cela est particulièrement utile pour l'examen des facteurs indirects, dans la mesure où leurs interactions, qui façonnent l'évolution future des facteurs directs, peuvent être difficiles à apprécier sur de courtes périodes. La liste des facteurs identifiés au chapitre 2 constitue un point de départ utile pour réfléchir aux facteurs qui auront un impact direct sur le(s) problème(s) identifié(s) par les questions d'intérêt.

À Rio Grande, les facteurs directs sont le changement d'affectation des terres induit par le développement de l'agriculture, la déforestation et le développement urbain. Ces facteurs directs sont souvent déterminés par un ensemble de facteurs indirects sous-jacents (tels que des modèles de croissance démographique ou économique) et leurs interactions. L'analyse des interactions entre les facteurs peut contribuer à identifier des seuils d'écosystème qui ne feront pas que changer l'évolution d'un facteur, mais qui auront une incidence sur le fonctionnement du système dans son ensemble. À Rio Grande, les principaux facteurs indirects sont la mondialisation, qui ouvre le pays aux investissements étrangers, et la position des décideurs, tels que les responsables gouvernementaux, les dirigeants d'entreprise ou les agriculteurs, vis-à-vis de la gestion de l'environnement.

En élaborant des scénarios, les participants doivent classer tous les facteurs en fonction de leur importance pour les problèmes identifiés, justifier ce classement, et discuter le pourquoi et le comment des interactions entre les facteurs. Les tendances et les trajectoires possibles pour chaque facteur doivent être examinées, telles que l'estimation la plus haute/la plus basse d'une population selon le terme défini dans les scénarios, ou les taux et les modèles de croissance économique hypothétiques à venir. Il est également important de déterminer comment les différents participants perçoivent ces tendances et quel est leur degré de certitude quant à leurs effets à venir et à leurs raisons. Les participants pourront ainsi dégager leurs principales hypothèses par rapport à l'avenir.

### Étape n°3 : Développer les scénarios

La troisième étape consiste à imaginer un ensemble de récits sur l'avenir qui décrivent les interactions possibles entre les facteurs importants et les différentes conséquences qu'ils pourraient avoir. Chaque scénario repose sur un ensemble d'hypothèses spécifiques portant sur ces facteurs et les développe sur l'horizon temporel qui lui est propre. Cet exercice peut être accompagné ou non d'une modélisation quantitative. Pour développer des récits de qualité, les scénaristes peuvent s'appuyer sur tous les outils à leur disposition pour stimuler leur imagination et créer des descriptions de l'avenir intéressantes, voire provocantes, mais toujours plausibles.

Si l'on dispose de temps et de ressources pour la modélisation informatique, on pourra lancer des simulations pour quantifier les tendances futures des facteurs (comme la population, le PIB, les modes de consommation, les choix de mode de vie) et les conséquences possibles pour les écosystèmes et leurs services (tels que la production alimentaire, le changement climatique ou la disponibilité de l'eau). Chaque calcul de modèle repose sur des trajectoires de facteurs et leurs interactions hypothétiques. Le calcul d'un modèle peut prendre quelques mois, en fonction de sa complexité. L'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire, par exemple, a élaboré quatre scénarios mondiaux (voir l'encadré 4.2) pour lesquels des modèles ont été calculés pour simuler l'état futur de l'affectation des terres et du changement climatique (IMAGE, AIM), de la disponibilité des denrées alimentaires et de la demande (IMPACT), de la disponibilité de l'eau (WaterGAP) et des ressources halieutiques mondiales (Eco-sim), selon certaines hypothèses socio-économiques et conditions de développements technologiques, toutes fondées sur des scénarios qualitatifs.

Il est possible de combiner des techniques d'élaboration de scénarios qualitatives et quantitatives, comme dans le cas des scénarios de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire, pour produire des récits complets. Il faudra parfois répéter plusieurs fois ces techniques qualitatives et quantitatives pour obtenir des scénarios cohérents.

Les participants au processus de Rio Grande ont imaginé des récits sur l'avenir, à l'intersection des facteurs identifiés à la deuxième étape. Ils ont exploité des informations statistiques et des projections sur la population et le PIB en formulant des hypothèses sur le développement des technologies, l'équité et la mondialisation pour créer trois scénarios.

### Étape n°4 : Analyser les différents scénarios

La dernière étape dans l'élaboration de scénarios consiste à analyser les implications des plans de scénario pour éclairer des décisions prises aujourd'hui ou dans un proche avenir. Le principal intérêt de

**Tableau 4.2 Options de comparaison de scénarios**

Options de comparaison des différents scénarios	Exemples tirés des scénarios de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire
<b>Rechercher des développements futurs communs à tous les scénarios</b>	Même tendance pour l'augmentation de population mondiale jusqu'en 2050 dans tous les scénarios, puis stabilisation, les valeurs exactes diffèrent pour 2050. Recul des zones forestières mondiales jusqu'en 2050 dans tous les scénarios : les tendances diffèrent en termes de rapidité
<b>Rechercher les développements futurs incertains, qui diffèrent d'un scénario à l'autre</b>	Le nombre d'enfants sous-alimentés en 2050 varie considérablement d'un scénario à l'autre. La qualité et la quantité des ressources d'eau disponibles d'ici 2050 varient considérablement d'une région à l'autre et d'un scénario à l'autre.
<b>Identifier les compromis dans les scénarios</b>	Risque de compromettre la durabilité environnementale à long terme en favorisant l'amélioration rapide des systèmes humains (Orchestration globale). Risque de compromettre des solutions pour les problèmes environnementaux mondiaux (exigeant une coopération internationale) en améliorant les environnements locaux (en mettant l'accent sur des solutions locales uniquement) (Mosaïque d'adaptation). Risque de compromettre la protection de la biodiversité en faveur de la sécurité alimentaire (Orchestration globale).
<b>Identifier des options politiques qui sont pertinentes dans tous les scénarios</b>	Investissements majeurs dans les biens publics et la réduction de la pauvreté, et élimination des barrières et des subventions commerciales préjudiciables. Utilisation généralisée de la gestion des écosystèmes adaptatifs et investissement dans l'éducation. Investissements significatifs dans les technologies pour utiliser les services d'écosystèmes plus efficacement, intégration poussée des services d'écosystèmes dans les marchés.

*Pour plus de détails sur les scénarios de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire, voir l'encadré 4.2.*

l'exercice des scénarios réside dans le fait qu'il permet de comparer différents résultats. Cette comparaison peut révéler des conséquences non anticipées et fournir aux différents groupes de parties prenantes un aperçu des résultats des voies d'avenir qu'ils avaient préconisées.

Il existe plusieurs façons de comparer les résultats de différents scénarios (voir le tableau 4.2). En général, il est possible d'en tirer des leçons soit en mettant l'accent sur les similitudes ou les différences entre les tendances décrites dans les divers scénarios. Celles-ci peuvent être liées aux choix politiques effectués en fonction des différentes voies. D'autres enseignements peuvent être tirés et pris en compte dans une décision en comparant les risques pris et les avantages acquis par différents groupes de la société, par exemple, ou en recensant les compromis dans chaque scénario.

Pour Rio Grande, il apparaît un certain nombre de différences dans les résultats des deux scénarios reposant sur les hypothèses liées aux facteurs de changement des écosystèmes (voir le tableau 4.3). Dans le premier scénario (« Nous nous mondialisons »), l'économie se développe rapidement, mais la fourniture des services d'écosystèmes diminue car la gestion des écosystèmes du bassin est négligée. Dans le second scénario (« Priorité aux collectivités »), différentes approches de gestion des écosystèmes sont introduites et permettent

## Encadré 4.2 Scénarios mondiaux de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire et leurs conséquences

L'exercice de scénarios de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire a permis d'élaborer quatre scénarios à l'échelle mondiale. Ils se projettent de façon approfondie jusqu'en 2050, avec des perspectives pour certaines questions importantes, comme le changement climatique, jusqu'en 2100. Les quatre scénarios intègrent tous différents facteurs de changement affectant des écosystèmes, tels que des facteurs directs et indirects, des facteurs socio-économiques, culturels et biophysiques, ainsi que des services de ces écosystèmes et les composantes du bien-être humain qui en dépendent. Ces scénarios ont été conçus pour éclairer les différentes voies d'avenir, leurs risques et leurs avantages, ainsi que les interactions entre les facteurs qui détermineraient différentes trajectoires, et leurs conséquences pour les écosystèmes, leurs services et le bien-être humain.

Les scénarios explorent en particulier deux grandes incertitudes concernant l'avenir. Le monde tend-il vers une mondialisation accrue ou une plus grande régionalisation et comment ce phénomène se produit-il ? Et quelles seraient les conséquences d'une approche plus réactive ou, a contrario, plus proactive de la gestion des écosystèmes et de leurs services ?

Chaque scénario explore les deux orientations que peuvent prendre ces éléments d'incertitude. Le scénario dit d'*Orchestration globale* dépeint un

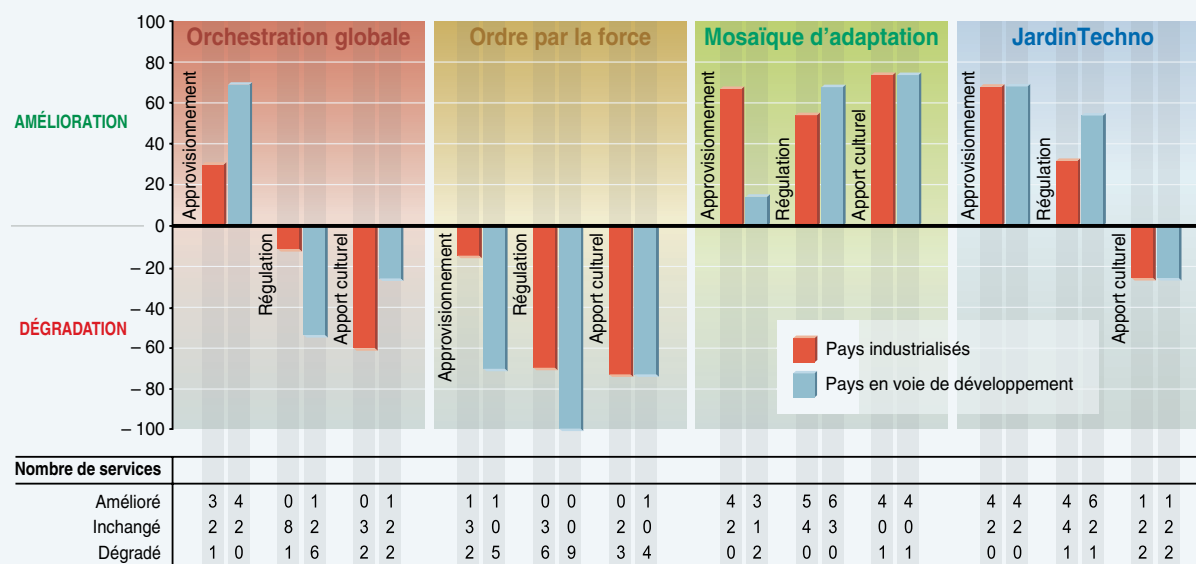
monde avec une mondialisation « soucieuse des problèmes de société » qui met l'accent sur la croissance économique, la réforme sociale et l'équité, mais où les décideurs adoptent une approche réactive vis-à-vis des problèmes d'environnement. Dans le scénario « *L'ordre par la force* », les décideurs s'intéressent uniquement au problème de la dégradation de l'environnement quand il commence à affecter sérieusement la population (approche réactive). En même temps, ils mettent l'accent sur des questions de sécurité nationale et de développement économique seulement pour leur propre pays.

Les deux autres scénarios montrent une attitude plus respectueuse envers l'environnement. Le scénario *Mosaïque d'adaptation* montre les conséquences d'une décision qui tient compte de l'expérimentation, l'apprentissage local, des adaptations aux changements des écosystèmes et de la mise en place de structures de gouvernance locale plus flexibles pour la gestion environnementale et sociale, aboutit globalement à un monde plus régionalisé. Le scénario *JardinTechno*, à l'inverse, explore les possibilités offertes par les technologies « vertes » pour gérer toutes les catégories de services d'écosystèmes qui soutiennent les systèmes humains dans un monde plus globalisé.

Les conséquences pour les services d'écosystèmes et les composantes du bien-être de la population sont illustrées ci-dessous.

**Net changement dans la disponibilité des services d'écosystèmes d'approvisionnement, de régulation, à valeur culturelle d'ici 2050 pour les pays industrialisés et en voie de développement.** L'axe des ordonnées indique le pourcentage net de services d'écosystèmes améliorés ou dégradés. Par exemple, un taux de dégradation de 100 % des six services d'écosystèmes d'approvisionnement signifierait que tous ces services ont été dégradés en 2050 par rapport à 2000, tandis qu'un taux d'amélioration de 50 % pourrait signifier que trois services ont été améliorés et que les trois autres n'ont pas été modifiés, ou que quatre services ont été améliorés, un a été dégradé et le dernier n'a pas été modifié.

### Changements dans les services d'écosystèmes services en pourcentage



Source : Évaluation des écosystèmes pour le millénaire

d'améliorer les conditions environnementales, en outre, le développement des infrastructures et de l'économie locales devient une priorité. Toutefois, l'économie de Rio Grande croît à un rythme plus lent en raison des décisions qui ont été prises pour investir des ressources dans les questions d'ordre écologique, et non pas uniquement dans des questions d'ordre économique.

Des quatre scénarios mondiaux élaborés pour l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire, il ressort d'importantes différences sur l'état des services d'écosystèmes d'ici 50 ans : dans un scénario, l'ensemble des services d'écosystèmes se dégrade alors que dans les autres scénarios, ces services s'améliorent, bien qu'à des degrés divers, selon l'orientation choisie.

Il faut remettre en question les hypothèses posées dans un récit ou selon une orientation et comparer les résultats d'un scénario avec une autre orientation future pour dégager des perspectives. Cette analyse peut clarifier ce que nous savons de l'avenir et ce qu'il comporte d'incertitude. Elle éclaire également sur des résultats inattendus produits par une orientation particulière. En d'autres termes, l'analyse des scénarios peut révéler des conséquences imprévues qui nuisent souvent aux projets de développement, et aider les décideurs à les éviter.

Malgré ses avantages, la planification de scénarios a des limitations importantes. Elle peut être très consommatrice en temps et en ressources et exige l'engagement indéfectible de l'équipe chargée d'élaborer des scénarios sur une durée importante. En outre, l'élaboration de scénarios de planification nécessite des qualités de facilitation, en particulier si des questions litigieuses sont discutées par les groupes de parties prenantes. Les scénarios peuvent également contribuer à créer un faux sentiment de certitude quant à l'avenir, c'est la raison pour laquelle il faut les utiliser et de les diffuser judicieusement. Il convient de souligner que l'élaboration de scénarios ne permet pas de prédire l'avenir comme il se produira effectivement, en revanche, il met l'accent sur des futurs possibles, et des hypothèses particulières et leurs conséquences.

## AVANTAGES D'UN PROCESSUS DE SCÉNARIOS

Les décideurs rechignent souvent à l'idée d'élaborer des scénarios, généralement parce qu'ils n'y sont pas habitués et parce qu'ils n'en comprennent ni le processus ni les résultats. Toutefois, ceux qui pratiquent cet exercice le jugent passionnant et productif. Les résultats tangibles de ce processus, les scénarios et les analyses qui en découlent, peuvent servir directement à éclairer des décisions (Zurek et Henrichs 2007). En outre, les connaissances et les échanges d'information qui résultent du développement de scénarios sont souvent considérés comme étant des apports précieux pour la prise de décision (Wollenberg et coll. 2000; MA 2005d).

Le processus d'élaboration de scénarios a trois avantages principaux. Tout d'abord, les participants à un exercice de scénarios peuvent acquérir une meilleure compréhension des interactions, des hypothèses sur l'avenir et des compromis liés aux services d'écosystèmes. Le processus de scénarios crée également une plate-forme de discussion entre différents groupes d'intérêts, disciplines et philosophies. Enfin, l'élaboration de scénarios permet de créer un climat de confiance et de coopération et de résoudre les conflits entre les groupes de parties prenantes en ce qui concerne les services d'écosystèmes et le choix des politiques visant à soutenir ces services.

**Tableau 4.3 Rio Grande : Hypothèses sur les facteurs de changement des écosystèmes et leurs répercussions dans les deux scénarios**

**Facteurs** – le sens de la flèche indique si la tendance est à la hausse (↑), stable (→) ou à la baisse (↓)  
**État des services d'écosystèmes** – la flèche indique si la fourniture du service augmentera (↑), sera stable (→) ou diminuera (↓) dans le scénario

	<b>Scénario 1 : Nous nous mondialisons</b>	<b>Scénario 2 : Priorité aux communautés</b>
<b>Facteurs indirects de changement d'écosystèmes sélectionnés</b>		
Taux de croissance de la population de la ville	↑	→
Intégration globale	↑	→
Croissance économique (PIB)	↑	→
Égalité sociale	↓	↑
Changement technique dans l'agriculture	→	↑
<b>Facteurs directs de changement d'écosystèmes sélectionnés</b>		
Changement d'affectation des terres en amont du bassin	↑	→
Utilisation d'intrants chimiques dans l'agriculture	↑	→
<b>Résultats de services d'écosystèmes sélectionnés</b>		
Denrées alimentaires - cultures	→/↓	↑
Fibres – énergie (biocarburants)	↑	→
Quantité d'eau	→	↑
Qualité de l'eau	↓	→/↑
Régulation des eaux	↓	↑
Contrôle de l'érosion	↓	↑
Loisirs et tourisme	↓	→/↑

## Compréhension des interactions, des hypothèses et des compromis liés aux écosystèmes

L'élaboration de scénarios permet de mieux comprendre les relations entre les choix politiques, leur dépendance à l'égard des services d'écosystèmes et leur impact sur ces services, d'identifier les convictions et les hypothèses sur les changements que peut entraîner une politique ou une voie de développement pour tout ou partie des services d'écosystèmes, qui peuvent à leur tour affecter les objectifs de développement, identifier des conséquences éventuelles à long terme sur les services d'écosystèmes que peuvent avoir des choix effectués dans un proche avenir et identifier des facteurs importants pour garantir le succès d'une décision.

## Plate-forme de discussion entre groupes d'intérêts, disciplines et philosophies

L'incertitude quant à l'avenir a un effet égalisateur : aucune discipline ni aucun secteur ne peut prédire l'avenir. Cet exercice nécessite la collaboration des scientifiques, des gouvernements et des citoyens pour assembler différentes hypothèses sur ce qui *pourrait* se produire à l'avenir. Le processus qui en découle peut donner lieu à une discussion réfléchie, créative et pacifique sur des sujets qui comportent normalement une charge politique. Les groupes moins puissants peuvent faire entendre leur voix grâce à ce processus et les groupes plus puissants comprendre comment leurs pratiques et leurs politiques affectent d'autres groupes.

Ainsi, l'évaluation intégrée des écosystèmes dans la région de Salar de Atacama, au Chili, a réuni plusieurs tables rondes afin d'élaborer des scénarios mettant l'accent sur le développement économique de la région. C'était la première fois que les représentants de sociétés minières avoisinantes et les chefs des communautés autochtones s'asseyaient à la même table pour discuter de leurs idées et de leurs conflits. Francisca Greene, une anthropologue locale qui a participé à cet exercice, a déclaré que « ce projet se caractérise par une forte composante de participation, une participation non seulement au sens de l'écoute et de la prise en compte des avis des acteurs sociaux qui interagissent dans le Salar, mais aussi [de par] sa méthodologie selon laquelle les expériences et les opinions exposées ont été partagées par tous. Elles ont servi à construire le corps du projet et d'outil pour se projeter dans l'avenir. » (H. Blanco, communication personnelle, 2007).

## Bâtir un esprit de confiance et de coopération et résoudre des conflits

Des scénarios peuvent servir à résoudre des conflits ou créer un consensus entre divers intervenants sur ce qui pourrait ressembler à un avenir souhaitable. La gestion des ressources naturelles implique souvent des compromis entre les différentes activités et valeurs économiques. Réunir les parties prenantes autour d'une même table pour discuter de leurs visions de la gestion des terres ou du développement économique à venir aide à comprendre ces compromis et à parvenir à un accord sur une politique appropriée. Lors de l'élaboration et de la discussion de scénarios, des valeurs cachées et des hypothèses se font jour, mettant en évidence des valeurs communes possibles et l'origine des conflits. Éloigner les participants de leurs préoccupations actuelles pour les projeter vers des futurs possibles facilite la discussion, et leur permet de mieux comprendre leurs points de vue respectifs. Un plus grand respect mutuel ne garantit pas toutefois qu'il aidera à résoudre les conflits actuels, il en augmente simplement la possibilité. Cette utilisation de scénarios a

été proposée dans le cadre du développement de stratégies de gestion des bassins versants dans la nouvelle loi sur l'eau en Afrique du Sud (Rogers et coll., 2000).

La confiance mutuelle établie autour d'intérêts communs contribue au développement de partenariats bénéfiques. Et la participation du public peut générer des idées importantes qui contribuent à la conception de politiques mieux adaptées au service de ceux qui sont concernés par elles. Ainsi, un processus participatif dans le cadre de la planification de scénarios peut servir à contester et influencer les perceptions de ceux qui sont au pouvoir et de ceux qui sont à la base. Par exemple, dans le bassin de Mae Chaem, dans la région de Ban Mae Khong-Kha en Thaïlande, la concurrence et les conflits autour de l'eau se sont durcis du fait du développement des zones urbaines et des industries dans les plaines et de l'intensification du déboisement en faveur des monocultures à fort apport d'intrants sur les plateaux. Les communautés autochtones en amont et en aval, les autorités locales et les chercheurs se sont réunis pour discuter de l'avenir du bassin sur la base de différents scénarios. De ce fait, le conflit a été résolu et les communautés locales et les administrateurs ont pu participer ensemble à un plan de gestion durable des ressources naturelles (Thongbai et coll. 2006).

L'analyse de scénarios est une approche flexible qui peut aider les décideurs à apprécier les incertitudes et des hypothèses concernant l'avenir et à explorer des voies de développement possibles et les conséquences à long terme des décisions qu'ils prennent aujourd'hui. La planification de scénarios ne génère pas nécessairement de nouvelles connaissances, mais vise à clarifier et à réévaluer ce que l'on sait ou ne sait pas des décisions, des processus et de la dynamique qui façonneront l'avenir. Il convient de souligner que l'élaboration de scénarios ne permet pas de décrire l'avenir comme il se produira effectivement, en revanche, il met l'accent sur des futurs possibles, et des hypothèses particulières et leurs conséquences.

Comme les autres outils d'évaluation environnementale, les résultats des scénarios prennent tout leur sens lorsqu'ils répondent aux vraies questions en jeu et qu'ils sont suffisamment crédibles pour aider les décideurs dans leurs choix politiques, comme expliqué au chapitre suivant. Grâce aux méthodes participatives, les décideurs et les autres participants peuvent développer de nouveaux points de vue inattendus sur les compromis et les risques liés aux services d'écosystèmes envisagés dans des voies d'avenir, ce qui contribue à une meilleure mise en œuvre des politiques favorisant l'adaptation à de nouvelles conditions.



### POINTS D'ACTION

- Examiner comment les principales inconnues et les hypothèses concernant l'avenir peuvent affecter les résultats des stratégies et des politiques de développement actuelles.
- Convier un groupe de scientifiques et de représentants locaux à se projeter de manière systématique dans le futur.
- Examiner comment la planification de scénarios pourrait aider le groupe à identifier des compromis futurs parmi les services d'écosystèmes et leurs conséquences pour différentes parties prenantes.



## Où le maire et la communauté explorent le futur

« Ce bilan de santé a l'air intéressant. Je vous félicite », dit le maire. « Mais ce qui nous inquiète le plus, c'est l'avenir. Nous voulons savoir ce qu'il adviendra du développement régional. »

« À la différence du temps qu'il fera demain, dans ce cas, il n'est pas possible de faire des prévisions », répondit le doyen. « Mais nous pouvons *anticiper* les faits si les choses tournent d'une manière ou d'une autre. Nous connaissons maintenant l'état actuel de notre région, les principales tendances qui la transforment et les conséquences possibles de nos décisions. À présent, il nous faut transformer cette information en scénarios plausibles, pour raconter de ce qui pourrait se produire d'ici 2030 dans telle ou telle hypothèse. Nous ne pouvons pas prédire que l'avenir sera comme le passé, ces scénarios nous permettront de mieux cerner nos hypothèses et les limites de notre compréhension. »

« C'est un peu comme la planification des prochaines élections », poursuivit le doyen. « Vous savez quelle est votre cote actuelle dans les sondages, ce qui fonctionne et ce qui ne fonctionne pas, et vous connaissez la date du prochain scrutin. Mais vous ne pouvez pas savoir ce que vos adversaires vont faire ou quelles surprises vont se produire en cours de route. Nous voudrions tous pouvoir prédire les résultats des élections, mais c'est impossible, il faut donc imaginer plusieurs scénarios plausibles et poser des hypothèses. En imaginant d'autres futurs, vous saurez comment réagir le moment venu ».

Le maire et l'ensemble du Comité directeur se mirent à rire. Le doyen était l'une des rares personnes qui pouvaient s'en sortir ainsi en se moquant à ce point de lui.

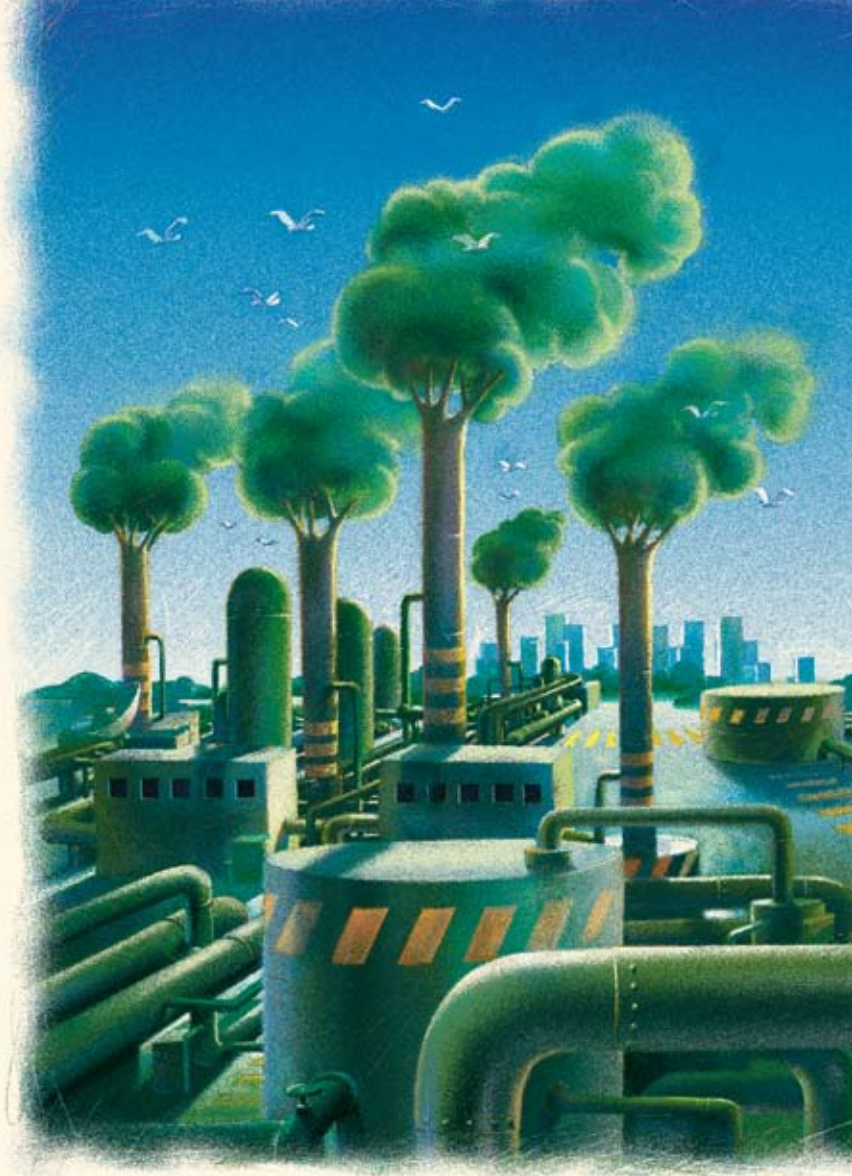
« Et dans ce but, nous prévoyons d'organiser une série d'ateliers avec les représentants des communautés concernées », déclara la secrétaire à l'environnement. « Nous espérons que tous les membres du Comité directeur y participeront. »

*Visions du futur.* Cela sonne bien, pensa le maire, tout en imaginant un autre titre flatteur.

« Ça sera sans nous. », annonça quelqu'un après un long silence. Ils avaient fini de lire le troisième scénario qui ne laissait pas entrevoir un avenir très prometteur.

Au cours des trois derniers mois, la secrétaire à l'environnement et l'équipe technique avaient organisé six ateliers avec les différentes communautés. Ils présentaient désormais les résultats sous la forme de scénarios possibles sur l'avenir de Rio Grande. Ils avaient formé trois groupes : un avec les communautés habitant sur la côte et dans les plaines, pour la plupart, des représentants de pêcheurs et de communautés de quartiers les plus démunis, un autre avec les ONG, les autorités municipales et les représentants de l'industrie, du tourisme et du commerce, et un troisième avec les agriculteurs des hauts plateaux, les producteurs de bois et les autorités nationales.

Tous les groupes avaient discuté de ce que la région venait de traverser et avaient exprimé des préoccupations communes, par exemple : « N'oublions pas que, dans les années 1950, il n'y avait pas de gens extrêmement pauvres dans cette région et nos forêts étaient intactes. Comment en sommes-nous arrivés là avec tous les problèmes sociaux et environnementaux actuels ? Ils avaient également identifié les attentes, les problèmes et les incertitudes de l'avenir, en rapport avec l'industrie des biocarburants et le plan national en faveur de la production de biocarburants. Les participants s'étaient engagés dans des discussions conceptuelles animées (« Il faut plus de croissance ! C'est une condition nécessaire pour améliorer la qualité de vie. » « Non ! Ce dont nous avons besoin, c'est d'un meilleur développement. La croissance n'est pas toujours synonyme d'une vie meilleure,



d'ailleurs, c'est souvent le contraire qui se produit ! »). Ils avaient également exploré des questions plus terre-à-terre : « Que faire si le prix des biocarburants double ? Qui arrêtera la concentration des terres, la hausse des prix des produits alimentaires et la déforestation ? « Qu'advient-il de la qualité des eaux et des pêcheries côtières ? »

Les groupes avaient ensuite identifié les principales forces susceptibles de façonner l'avenir et leur évolution possible au cours des prochaines décennies. « Avec davantage de terres cultivées, on utilisera plus d'engrais et de pesticides, avec moins de forêts, l'écoulement des eaux sera affecté, voilà les facteurs que nous devons analyser », avaient déclaré certains. « Mais ces choses sont dictées par la mondialisation. Il est ridicule de se pencher sur le développement de l'agriculture sans tenir compte du commerce international et des nouvelles technologies de semences », avaient rétorqué d'autres participants.

« Je vais vous raconter trois petites histoires sur l'avenir », déclara le professeur au Comité directeur en commençant sa présentation. « Je vous rappelle que ces histoires ne sont pas des prédictions. Leur objectif est seulement de vous aider à réfléchir sur les conséquences de différents types de décisions. Mon équipe a élaboré trois scénarios. Tout d'abord, quel sera le visage de notre région en 2030 si le pays devient un acteur à part entière de l'économie mondiale et si nous adoptons une approche essentiellement réactive des questions environnementales ? Deuxièmement, que se passera-t-il si le pays adopte une position plus critique par rapport à la mondialisation et s'il favorise le développement communautaire avec une approche plus proactive des problèmes environnementaux ? Troisièmement, que se passera-t-il si des modèles d'inégalité et d'autoritarisme s'affirment et que les questions environnementales sont abordées selon une approche réactive ?

### Scénario n°1 : Nous nous mondialisons...

En 2010, les négociations commerciales internationales ont finalement progressé et le pays a pu mieux se développer sur les marchés mondiaux. Cette condition externe (l'énorme potentiel pour le développement des cultures) ainsi que l'existence d'un port de plus en plus actif et d'une main-d'œuvre relativement bon marché ont donné un coup de pouce à l'industrie des biocarburants. Les agriculteurs tout comme les multinationales espéraient que la demande pour les énergies renouvelables augmenterait considérablement à l'avenir, et la première raffinerie de biocarburants a été mise en service en 2009, et deux autres devaient être terminées d'ici 2011.

Le secteur des biocarburants a eu un impact économique important. Il a créé plus de 3 000 nouveaux emplois directs et indirects et a attiré d'autres industries vers la ville, mais il a également entraîné une hausse des prix des produits alimentaires car il a fallu importer davantage de produits d'autres régions. En 2013, le port a été agrandi et une zone de libre-échange a été créée dans le port. Encouragés par ces développements, une usine de transformation de poissons a ouvert en 2014 et de grands navires de pêche opérant en haute mer ont commencé à décharger leurs prises à Rio Grande pour les faire traiter. En 2017, la première « zone morte » a été détectée dans l'estuaire car de grandes quantités d'éléments nutritifs provenant les cultures développées en amont ont été déversées dans le fleuve, et malgré une campagne pour sauver les mangroves, il a été impossible de remédier à la situation, et le changement climatique a contribué à leur complète disparition. Le PIB régional a augmenté et la pauvreté a chuté, bien que l'inégalité soit restée élevée. La population a pratiquement doublé entre 2000 et 2025.

Avec tous ces progrès économiques, la ville offrait davantage de services, mais des problèmes sociaux rares jusqu'alors, tels que la criminalité, ont commencé à se multiplier avec la population. Parallèlement, en 2025, l'activité touristique s'était réduite comme une peau de chagrin car les zones côtières et forestières autrefois attrayantes étaient à présent dégradées. La quantité d'eau et la qualité de l'eau étaient devenues le problème le plus grave pour la municipalité car des quantités excessives d'azote et de pesticides étaient déversées dans le fleuve, et les eaux usées des industries en développement polluaient le cours inférieur du fleuve et les zones côtières. La plupart des petits agriculteurs travaillaient à présent dans les usines de la ville ou étaient partis ailleurs car la concurrence pour les

terres s'était durcie. À mesure que le climat mondial et régional changeait, la région enregistrait une augmentation du régime des précipitations, qui, couplé à un changement d'affectation des terres en amont, provoquait de fréquentes inondations et des glissements de terrain. Le gouvernement avait investi beaucoup d'argent pour construire des infrastructures pour lutter contre les inondations. En 2030, Rio Grande avait tout d'une ville industrielle à revenus moyens et en plein essor.



## Scénario n°2 : Priorité aux communautés

À la suite des catastrophes naturelles de 2006, de nombreux citoyens en étaient arrivés à la conclusion que le problème n'était pas seulement dû au changement climatique et à l'augmentation des précipitations, mais aussi à la façon dont les terres étaient utilisées dans le bassin hydrographique, et en particulier au type d'agriculture et à la diminution de la couverture forestière. Ces changements étaient liés à la consommation en ville. Ainsi, la demande en viande avait augmenté, ce qui conduisit au développement des élevages de poulets, et des exploitations bovines et porcines autour de la ville, qui à son tour, a entraîné une plus forte demande en maïs pour alimenter les bêtes, un maïs qui était cultivé par les agriculteurs installés en amont. Cette augmentation de la demande et des marchés extérieurs forts ont entraîné un élargissement de la zone cultivée en maïs. L'érosion des sols et les glissements de terrain sont devenus un problème important. Des programmes de recherche et de vulgarisation ont été lancés pour tester et mettre en œuvre des méthodes d'amélioration de la gestion des terres. Ces expériences étaient axées sur la gestion et le suivi intégrés de tous les services d'écosystèmes produits dans la région. Parallèlement, de nouveaux mécanismes d'incitation ont été envisagés pour que les agriculteurs gèrent différemment leurs terres, comme des possibilités de nouveaux revenus provenant de l'écotourisme et de l'agrotourisme ou des subventions pour l'amélioration de l'eau en termes quantitatifs et qualitatifs.

Après des recherches approfondies et un long débat public, le Plan régional de développement durable des biocarburants a été rejeté en 2011. De nouveaux fonds octroyés par des sources internationales et nationales ont permis la mise en œuvre massive de pratiques de gestion favorisant le maintien des écosystèmes, notamment un suivi plus systématique de l'environnement, des mesures de contrôle de l'érosion des sols, l'agriculture biologique et la lutte intégrée contre les espèces nuisibles, des pratiques qui se sont répandues à l'horizon 2020. Globalement, la croissance régionale a été lente mais constante, la pauvreté, mesurée en revenu par tête, n'a été réduite que lentement car le développement du tourisme et des petites industries a généré de nouvelles possibilités de revenus. Toutefois, l'inégalité a diminué et la qualité de l'environnement s'est sensiblement améliorée, ce qui s'est traduit par une meilleure qualité de vie, en particulier pour les pauvres. En 2030, la région ressemblait à un patchwork, où l'agriculture, la sylviculture, la pêche artisanale et des zones naturelles restées intactes coexistaient avec une ville de taille moyenne dont les revenus provenaient d'une économie diversifiée basée sur les services, l'agriculture et la petite industrie.

Le professeur passa ensuite au troisième scénario qui dépeignait une détresse sociale et environnementale que certains jugeaient trop catastrophique et d'autres très réaliste.

Contre toute attente, les scénarios avaient beaucoup attiré l'attention des médias et les choses s'étaient compliquées au sein du Comité directeur. Les ONG avaient utilisé le scénario négatif pour mettre en garde sur les conséquences du Plan régional de développement durable des biocarburants. Les entreprises avaient pris cela pour une trahison et menaçaient de se retirer, et le professeur s'inquiéta de l'interprétation que l'on faisait des scénarios. La secrétaire à l'environnement comprit qu'elle avait commis une grave erreur en oubliant d'imposer au comité la règle selon laquelle aucune information ne devait être rendue publique avant que les rapports n'aient été approuvés.

Le maire n'était pas content. Il n'aimait pas que d'autres prennent le dessus. Pourtant, il trouva que le processus s'était très bien déroulé et que les membres du Comité directeur étaient à présent trop impliqués pour le laisser s'effondrer. Il vit cette crise comme l'occasion d'affirmer son statut d'homme d'État, en réconciliant des intérêts opposés pour le bien commun.

Il convainquit les ONG, les chefs d'entreprise, l'évêque et le doyen de tenir une conférence de presse conjointe. « Comme vous l'avez vu dans la presse ces derniers jours, nous devons prendre une décision de la plus haute importance pour notre ville. Chacun d'entre nous à cette table se sent concerné par notre avenir commun... »

La conférence fut une réussite et même la presse nationale attendait les rapports. En outre, l'observateur du Ministère des ressources naturelles avait donné son compte-rendu à la capitale et il suggérait désormais une plus forte implication du gouvernement national et des municipalités avoisinantes. « Nous devons impliquer les autres juridictions. Elles prendront des décisions directement pertinentes pour vous. Je peux faire en sorte que vous les approchiez », avait-il proposé au maire en privé.

À la réunion suivante du Comité directeur, tous furent d'accord pour ne révéler aucune information de fond avant que les rapports n'aient été approuvés, et le processus se poursuivit jusqu'à son terme sans aucun autre problème.



SHANGHAI MUNICIPAL PEOPLE'S GOVERNMENT  
CONSTRUCTION & MANAGEMENT COMMITTEE



C H A P I T R E

5

Intégrer les risques et les opportunités des services  
d'écosystèmes à des stratégies de développement.....**58**

Examiner le cadre juridique et les options politiques  
pour soutenir les services d'écosystèmes .....**59**

Faire des choix politiques pour soutenir les services  
d'écosystèmes.....**60**

Adopter une approche d'apprentissage pour la mise  
en œuvre de politiques.....**66**

**Auteur principal**  
Frances Irwin

**Conseillers à la rédaction**  
Janet Ranganathan

# Faire des choix politiques pour soutenir les services d'écosystèmes

**L**a réalisation d'objectifs de développement, que ce soit la réduction de la pauvreté ou le développement d'un secteur agricole destiné à l'exportation dépend de l'état des services d'écosystèmes et a des répercussions sur cet état. Ce chapitre décrit les quatre étapes permettant de choisir et de mettre en œuvre des politiques visant à soutenir les services d'écosystèmes qui sous-tendent le développement :

- Utiliser les résultats de l'évaluation des services d'écosystèmes (chapitre 3) et les enseignements tirés des scénarios (chapitre 4) pour réorienter une stratégie de développement en prenant en compte les risques et les opportunités liés aux services d'écosystèmes
- Examiner les différentes options politiques pour influencer sur les facteurs de changement des services des écosystèmes
- Choisir des politiques efficaces en fonction de leur capacité à influencer sur les facteurs de changement des écosystèmes
- Adopter une approche d'apprentissage pour la mise en œuvre des politiques

## INTÉGRER LES RISQUES ET LES OPPORTUNITÉS DES SERVICES D'ÉCOSYSTÈMES À DES STRATÉGIES DE DÉVELOPPEMENT

Un objectif de développement et des hypothèses de départ sur une stratégie pour y parvenir orientent les premières étapes de la prise de décision. Dans l'histoire de Rio Grande, une politique nationale visant à encourager la production de biocarburants déclenche un projet de construction d'une usine de biocarburants dans la ville. Dans le même temps, le maire juge la nécessité d'arrêter les inondations et de fournir une eau propre à ses concitoyens comme étant au premier rang de ses priorités pour offrir à ces concitoyens une ville agréable à vivre.

Avant d'opter pour une politique, un décideur comme le maire doit faire le bilan de ce qu'il a appris au cours de phases antérieures du processus de décision en adoptant une approche qui tienne compte des services d'écosystèmes. Les risques et les opportunités qui découlent des impacts et des dépendances liés aux services d'écosystèmes et les enseignements tirés des scénarios permettront de répondre

aux questions suivantes utiles pour recadrer une stratégie.



### POINTS À RETENIR

Les stratégies de développement peuvent tenir compte de risques et des opportunités pour maintenir des services d'écosystèmes.

## Est-il possible de réorienter la stratégie afin de réduire ou gérer ses impacts sur les services d'écosystèmes ?

De nombreux pays comme la Thaïlande ont transformé bon nombre de leurs mangroves en fermes d'élevage de crevettes au cours des dernières années pour répondre à la demande pour l'exportation, comme cela a été décrit au chapitre 1. La disparition des mangroves et des frayères qu'elles représentaient pour les poissons, combinée à la pollution générée par les élevages de crevettes, dégradent les lieux de pêche de capture et la capacité des mangroves à protéger la population contre les tempêtes. Les impacts de ce genre peuvent avoir des effets disproportionnés sur certaines populations, notamment sur les communautés démunies vivant sur le littoral. Pour contrecarrer ces impacts, des stratégies d'aquaculture peuvent être revues dans une optique plus durable grâce à l'utilisation de programmes de certification. Les pouvoirs publics et la grande distribution peuvent aider à encourager la certification par l'adoption de politiques d'achat durable. Par exemple, Wal-Mart, un important acheteur de crevettes produites en Thaïlande, envisage de s'approvisionner uniquement auprès de fermes certifiées selon les normes élaborées par la Global Aquaculture Alliance (Hudson et Watcharasakwet 2007; Phillips et Subasinghe 2006).

Les scénarios de Rio Grande montrent que si les agriculteurs convertissent de grandes étendues de terres jusqu'alors occupées par des forêts, en terres agricoles destinées aux cultures énergétiques, la capacité du bassin à contrôler les eaux de crue et filtrer l'eau potable serait encore diminuée. Les eaux de ruissellement chargées en engrais et en pesticides après les tempêtes nuiraient probablement à la qualité de l'eau. Par conséquent, si la surface des terres converties continuait d'augmenter, la ville devrait effectuer de lourds investissements dans des infrastructures physiques destinées à remplacer le service de traitement des eaux usées fourni auparavant par les écosystèmes. Rio Grande pourrait travailler avec des partenaires pour revoir son approche des biocarburants en lançant un Plan de développement durable des biocarburants qui intégrerait des mesures comme la protection des zones humides et en exigeant l'application des meilleures pratiques de gestion pour éviter ou réduire le ruissellement des eaux chargées en pesticides.

## Est-il possible de revoir la stratégie pour réduire sa dépendance à l'égard des services d'écosystèmes en les utilisant de manière plus efficace ?

L'accroissement de l'efficacité peut souvent être intégré aux stratégies qui dépendent de la fourniture des services d'écosystèmes. Par exemple, des techniques de production peuvent être améliorées pour utiliser toutes les parties d'un service d'approvisionnement comme les chutes de bois autrefois perdues, qui sont aujourd'hui utilisées pour faire du paillis ou des planches en matériau composite, ou comme

source d'énergie dans les chaudières à bois. Toutefois, si l'augmentation de l'efficacité entraîne l'augmentation de la production, cela ne réduira pas la dépendance.

L'objectif national de développement des biocarburants mettait l'accent sur l'accroissement de la production des biocarburants dans l'histoire de Rio Grande. Il ne tenait pas compte des services d'écosystèmes. La préparation du Plan régional de développement durable des biocarburants offre la possibilité de réduire la dépendance de la stratégie à l'égard des services d'approvisionnement en eau douce et des terres. Des technologies de substitution destinées à la production de biocarburants permettent de réduire les problèmes liés à la qualité de l'eau et à l'extension des terres cultivées au détriment de la production alimentaire. Ainsi, la nouvelle technologie cellulosique permet d'exploiter une même culture pour la production de denrées alimentaires et de biocarburants en utilisant des fibres qui n'étaient jusqu'à présent pas utilisées pour produire du carburant.

### La stratégie révisée peut-elle accroître la fourniture des services d'écosystèmes dont elle dépend et sur laquelle elle influe ?

Les possibilités d'accroissement de la fourniture de services d'écosystèmes impliquent souvent la création de mesures incitatives d'ordre économique ou autre destinées à ceux qui sont en mesure de rétablir, soutenir ou améliorer ces services. Cela peut signifier rémunérer ceux qui s'engagent à soutenir des services d'écosystèmes (comme les agriculteurs pour qu'ils réduisent la charge en éléments nutritifs des eaux de ruissellement qui se déversent dans les cours d'eau) ou investir dans des opérations qui restaurent les services d'écosystèmes.

C'est cette dernière approche qui a été retenue à Panama. Le passage par le canal de Panama permet de réduire les trajets des navires de plusieurs semaines et d'économiser des millions de dollars en transport maritime, mais tout dépend d'un approvisionnement régulier en eau et de la propreté du canal de navigation. Le déboisement des terres entourant le canal menace son fonctionnement car les taux d'érosion augmentent et le canal se remplit de limon ; il perturbe également les taux de ruissellement naturel, ce qui rend les niveaux d'eau du canal plus erratiques. ForestRe, une société spécialisée dans les assurances, s'est rendu compte que le coût de la restauration des forêts autour du canal était moins élevé que les coûts auxquels s'exposaient les grandes compagnies d'assurance et de transport maritime, induits notamment par les primes plus élevées et le risque de devoir payer des demandes d'indemnisation si le canal devait être fermé. L'entreprise a convaincu les assureurs et les entreprises qui dépendent du canal de financer le reboisement pour améliorer les services de protection contre l'érosion et de régulation des eaux.

Reformuler une stratégie conduit souvent à revoir les participants au processus de sélection des politiques. À New York, dans la décision prise en faveur du maintien du bassin versant pour filtrer les eaux plutôt que pour la construction d'une usine de traitement, une coalition des villes du bassin est née pour servir de porte-parole à 30 villes situées à l'ouest de la rivière Hudson. Les villes craignaient que cette stratégie n'entraîne un développement économique étouffant, en réduisant la valeur immobilière et en érodant l'assiette fiscale locale (Finnegan 1997; Schneeweiss 1997). Les habitants de la ville sont devenus des participants clés, aux côtés des organisations environnementales et des organismes publics dans la négociation de l'étape suivante du processus de décision politique, ce qui a abouti à des indemnisations pour les restrictions d'utilisation des terres afin de protéger l'approvisionnement en eau de la ville.



© ISTOCKPHOTO.COM/MILIOS PERIC

Les forêts fournissent au canal de Panama des services de lutte contre l'érosion et de régulation des eaux, et contribuent à maintenir la voie navigable ouverte pour les activités commerciales.

Une fois la stratégie reformulée pour qu'elle tienne compte des risques et des opportunités liés aux services d'écosystèmes et identifiés dans l'évaluation et les scénarios, le décideur est prêt à examiner certains choix politiques pour soutenir durablement les services d'écosystèmes.

## EXAMINER LE CADRE JURIDIQUE ET LES OPTIONS POLITIQUES VISANT À SOUTENIR LES SERVICES D'ÉCOSYSTÈMES

De plus en plus d'expériences montrent comment intégrer à des stratégies de développement des politiques axées sur les services d'écosystèmes. Après un examen rapide du rôle important joué par le cadre juridique existant, cette section présente les différentes options politiques pour le soutien durable des services d'écosystèmes.

### Cadre juridique

Les lois d'un gouvernement encadrent l'adoption et l'application des politiques visant à soutenir les services d'écosystèmes. Il peut s'agir de lois nationales ou sous-nationales qui régissent la propriété, la fiscalité et l'utilisation des terres et des ressources naturelles. Dans certains cas, des accords internationaux établissent des principes de base. Les constitutions nationales garantissent souvent aux citoyens le droit d'accéder à l'information et à prendre part à la prise de décision. Les collectivités locales peuvent utiliser ces droits pour prendre part à ce processus et tenir les organismes publics responsables des décisions ayant une incidence sur les services d'écosystèmes.

Les lois définissant qui possède et qui peut utiliser les terres et d'autres ressources sont particulièrement importantes pour les services d'écosystèmes. Si la loi ne définit pas clairement qui a accès à ces ressources (par exemple, une forêt et ses produits), elle devra peut-être être modifiée avant que la politique de sauvegarde des services d'écosystèmes ne puisse être mise en place. Si les agriculteurs doivent être rémunérés pour soutenir durablement des zones boisées, leur droit d'accès à ces terres doit être clair. C'est l'une des raisons pour lesquelles certains pays ont revu leur législation afin d'accorder un rôle plus clair aux communautés locales dans la gestion des forêts et des zones de pêche (WRI et coll. 2005:93).

Le cadre juridique prescrit souvent comment les services d'écosystèmes peuvent être utilisés et comment sont gérées les activités humaines (les facteurs de changement) qui ont une incidence sur ces services. Parfois, des usages particuliers d'une ressource peuvent être subventionnés pour encourager, par exemple, la production d'une culture comme le maïs ou le coton. Dans une zone côtière, la construction peut être limitée mais les loisirs encouragés en

délimitant les terres destinées à cette utilisation. Des terres peuvent être déclarées « forêts de l'état », réserves agricoles ou zones protégées pour la faune et la biodiversité.

Les lois déterminent également comment certaines activités doivent être effectuées. Elles peuvent exiger une évaluation des impacts environnementaux d'un projet avant qu'il ne soit entrepris. Elles peuvent contrôler la façon dont une ressource, une forêt ou l'eau par exemple, peut être exploitée. Elles définissent souvent des objectifs généraux et établissent un programme de licence ou d'autorisation pour les atteindre. La loi sur l'eau votée en Afrique du Sud illustre comment il est possible de créer des lois pour reconnaître l'importance des services des écosystèmes. Elle expose les principes de durabilité et d'équité dans « la protection, l'utilisation, le développement, la conservation, la gestion et le contrôle des ressources en eau ». Pour toute source d'eau de taille importante, la loi établit une réserve de besoins humains destinée à couvrir les besoins essentiels des personnes (eau potable, préparation de la nourriture et hygiène) et une réserve écologique destinée à protéger les écosystèmes aquatiques, que le gouvernement doit déterminer. La loi peut accorder des licences d'exploitation de l'eau pour une période maximale de 40 ans (Department of Water Affairs and Forestry 2007).

La capacité à faire respecter les lois et éviter la corruption est un élément crucial pour que le cadre juridique soit efficace. Les lois ont

plus de chances d'être efficaces lorsqu'elles sont accompagnées de politiques éducatives et économiques fortes et d'incitations financières qui alignent le comportement avec des lois, des indicateurs de performance et de transparence, des normes de gestion claires, et des investissements dans la gestion de l'environnement et des ressources naturelles (Irwin et Ranganathan 2007). Elles figurent parmi les options politiques examinées dans la section suivante.

### Options politiques

Comme nous l'avons vu au chapitre 1, les services d'écosystèmes entrent en jeu dans toute une panoplie de processus de décision politique. Un décideur peut élaborer une politique fiscale, un programme de réduction de la pauvreté ou de gestion de l'eau, des mesures d'incitation pour l'adoption de nouvelles technologies énergétiques, ou un ensemble d'indicateurs pour l'économie. Ces exemples doivent inclure des politiques qui tiennent compte des services des écosystèmes. Une liste de plus en plus longue de politiques montre qu'il y a intérêt à soutenir durablement les services d'écosystèmes (voir le tableau 5.1). À mesure que les expériences se multiplient, cette liste peut être mise à jour selon un processus qui permet aux utilisateurs de partager les leçons qu'ils en ont tirées. Les politiques se répartissent en quatre catégories, qui correspondent aux points d'entrée présentés au chapitre 1: les politiques nationales et sous-nationales, les incitations économiques et fiscales, les politiques sectorielles et la gouvernance. Certaines options peuvent être envisagées dans plusieurs catégories. Par exemple, les servitudes peuvent être considérées à la fois comme une incitation économique et une politique sectorielle.



#### POINTS À RETENIR

Les politiques peuvent stimuler les investissements dans les services d'écosystèmes.



GETTY IMAGES

La règle de droit joue un rôle essentiel dans le maintien des services d'écosystèmes.

### CHOISIR DES POLITIQUES VISANT À SOUTENIR LES SERVICES D'ÉCOSYSTÈMES

Après avoir analysé les cadres juridiques existants et examiner les différentes options politiques, un décideur est prêt à sélectionner la combinaison de politiques la plus efficace pour mener à bien une stratégie de développement. Cette section présente six critères qui doivent être pris en compte lors du choix de politiques (voir le tableau 5.2). Elle décrit ensuite comment Rio Grande pourrait choisir des politiques qui tiennent compte du facteur de changement des écosystèmes que représente la conversion des terres.

En gardant ces critères à l'esprit, un décideur peut choisir parmi les options politiques décrites dans le tableau 5 celles qui soutiendront le plus efficacement la capacité des écosystèmes à répondre aux besoins des populations et, ce faisant, qui renforceront la stratégie de développement.

À Rio Grande, la secrétaire à l'environnement et son équipe mettront vraisemblablement l'accent sur des approches visant à limiter les inondations et la pollution et à profiter d'opportunités pour accroître l'approvisionnement des services de filtration d'eau des forêts et des zones humides, ainsi que les denrées alimentaires destinées à nourrir la population grandissante de la ville (voir la fin de chapitre 3). L'équipe a appris du processus d'élaboration des scénarios que

**Tableau 5.1 Options politiques pour le soutien des services d'écosystèmes<sup>1</sup>**

Option politique	Valeur potentielle pour le soutien des services d'écosystèmes	Défis liés à la conception et à la mise en œuvre	Exemples d'expérience
<b>Politiques et plans nationaux et sous-nationaux</b>			
<b>Intégrer les services d'écosystèmes dans la planification de l'économie et du développement</b>	Tenir compte des facteurs indirects de changement des écosystèmes sur le long terme en incluant les services d'écosystèmes dans les stratégies de réduction de la pauvreté, les programmes d'économie nationale et de développement ou les stratégies d'assistance aux pays	Surmonter les mandats de différents organismes, intégrer différentes compétences et perspectives, en s'alignant avec d'autres politiques, telles que les incitations financières et économiques	Le programme de stratégie nationale pour la croissance et la réduction de la pauvreté adopté par la Tanzanie en 2005 reconnaît explicitement qu'un grand nombre de facteurs de dégradation de services d'écosystèmes font obstacle à la réduction de la pauvreté. La stratégie fixe des objectifs pour tenir compte de ces facteurs, établit un ensemble d'indicateurs de pauvreté liés à l'environnement, et comprend 15 objectifs environnementaux (Assey et coll. 2007).
<b>Inclure des investissements dans les services d'écosystèmes dans les budgets publics</b>	Établir le lien essentiel qui existe entre les politiques axées sur les services des écosystèmes et leur financement	Améliorer la capacité à valoriser et à intégrer les services d'écosystèmes dans l'analyse coût-avantage et identifier des investissements spécifiques pour les soutenir	Le Ministère des finances du Royaume-Uni s'est inspiré de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire pour préparer l'examen des dépenses des fonds publics. Certaines remarques indiquent que l'évaluation est pertinente pour garantir les objectifs de croissance, d'emploi, de sécurité et d'égalité dans une optique de développement durable, et que le ministère visera à dégager des ressources pour répondre aux défis environnementaux (UK House of Commons Environmental Audit Committee 2007).
<b>Établir des zones protégées</b>	Contribuer à protéger les écosystèmes et leurs services des facteurs de surexploitation et la conversion	Intégrer l'objectif de soutien des services d'écosystèmes dans le choix d'un site, établir un lien entre les objectifs de conservation de la biodiversité et le maintien des services d'écosystèmes  Impliquer les communautés locales, en adoptant une approche par paysage qui identifie des facteurs de changement en dehors de la zone protégée, et en garantissant la durabilité financière	En 1986, Sainte-Lucie a créé des réserves marines, avec la participation des populations locales et des entreprises, ce qui a permis de régénérer les forêts de mangroves (WRI et coll. 2000:176-77).  En 1993, l'Autriche a établi des contrats de 20 ans avec tous les propriétaires de forêts en les obligeant à protéger leurs terres. Des compensations financières ont été offertes aux propriétaires ayant subi des pertes de revenus (Hackl et Rohrich 2001).
<b>Incitations économiques et fiscales</b>			
<b>Utilisation de déductions et de crédits fiscaux pour encourager les investissements dans les services d'écosystèmes et l'achat de ces services</b>	Fournir des incitations d'ordre économique pour gérer les écosystèmes de manière à maintenir leurs services	Éviter des problèmes d'équité ou de protéger un service au détriment des autres	Le droit américain offre aux propriétaires des déductions fiscales en échange de servitudes de conservation, qui restreignent l'utilisation de leurs biens fonciers afin de protéger les ressources associées (House 2006).
<b>Définir des frais pour l'utilisation de ressources ou de services</b>	Réduire le gaspillage de ressources	Éviter les questions d'équité, où ceux qui disposent de revenus faibles sont moins capables de payer, équilibrer le nombre d'utilisateurs	En Colombie, les associations de gestion de l'eau dans la vallée de Cauca ont accepté de leur plein gré d'augmenter les frais d'utilisation versés au service public local pour bénéficier en échange une meilleure gestion des bassins versants. Ces associations cherchent à améliorer le débit d'écoulement dans l'intérêt des producteurs agricoles (FAO 2002).
<b>Utiliser des taxes ou d'autres fonds publics pour financer le maintien de services de régulation et de services culturels</b>	Créer une incitation économique pour fournir des services qui n'ont normalement pas de valeur marchande	Maintenir un service au détriment d'autres, éviter de créer des questions d'équité telles que la perte des droits de récolte ou d'inéligibilité en raison d'un manque d'occupation  Dépendance à l'égard de l'infrastructure des marchés émergents, tels que les outils de quantification, de vérification et de suivi  Informers le public sur l'utilisation des fonds dans un souci de responsabilité	Au Royaume-Uni, le programme Zones sensibles aux nitrates (NSA) utilise des fonds publics directs pour indemniser les agriculteurs qui adoptent des pratiques de gestion visant à réduire le déversement de nitrates dans les eaux souterraines (IUCN 2007).  Au Costa Rica, un fonds alimenté principalement par la taxe sur les carburants indemnise des propriétaires de forêts pour la protection des bassins versants (Perrot-Maitre et Davis, 2001).  Au Belize, les touristes étrangers paient une taxe de conservation, qui alimentent un fonds d'affectation spécial consacré à la gestion durable et la conservation de zones protégées (Conservation Finance Alliance 2003).
<b>Réduire les subventions aux effets pervers</b>	Supprimer les incitations favorisant la production intensive de services d'approvisionnement au détriment d'autres services	Faire face à des groupes d'intérêts qui veulent maintenir les subventions, créer des mécanismes pour réaffecter les fonds obtenus en réduisant les subventions à des rémunérations accordées pour le maintien de services de régulation et culturels	En raison de l'eutrophisation des cours d'eau et des menaces pesant sur l'approvisionnement en eau potable, de nombreux pays d'Asie ont réduit les subventions accordées aux engrais, au Pakistan (elles sont passées de 178 millions à 2 millions de dollars par an), au Bangladesh (de 56 millions de dollars à zéro) et aux Philippines (de 48 millions de dollars à zéro) (Myers 1998).

<sup>1</sup> Brianna Peterson a fourni de nombreux exemples d'expériences présentés dans ce tableau.



**Tableau 5.1 Options politiques pour le soutien des services d'écosystèmes (continué)**

<b>Option politique</b>	<b>Valeur potentielle pour le soutien des services d'écosystèmes</b>	<b>Défis liés à la conception et à la mise en œuvre</b>	<b>Exemples d'expérience</b>
<b>Incitations économiques et fiscales (continué)</b>			
<b>Définir des limites et mettre en place des systèmes commerciaux pour l'utilisation des écosystèmes et leurs services</b>	Améliorer les services d'écosystèmes à un meilleur rapport coût-efficacité que les approches réglementaires	S'assurer que la limite est assez rigoureuse pour inciter à la participation  Attribuer des permis ou des crédits en cas de manque de clarté des droits de propriété  Maintenir les coûts de transactions à un niveau gérable, en particulier pour les sources non ponctuelles	En 1980, l'état américain du New Jersey a créé des crédits pour le développement de pinèdes commercialisables dans des zones écologiquement sensibles et permettre aux développeurs potentiels d'acquérir des droits sur les terres disponibles (Landell-Miles et Porras 2002).  En 1999, l'Australie a mis en place un système de crédits pour les eaux d'évaporation, afin de réduire la salinité des fleuves (Brand 2005).  Dans le cadre de son initiative nationale pour l'eau, l'Australie a défini des limites sur l'utilisation de l'eau dans le bassin de Murray Darling et, depuis janvier 2007, les états du bassin sont en mesure d'acheter et de vendre des droits d'utilisation de l'eau à caractère permanent (Parlement australien 2006).
<b>Financer l'évaluation des services d'écosystèmes et la recherche pour l'amélioration de méthodes d'évaluation</b>	Sensibiliser davantage la société à la valeur des services d'écosystèmes et renforcer l'analyse coût-avantage pour les décisions publiques	Manipuler des techniques d'évaluation des services d'écosystèmes qui n'en sont encore qu'à leurs balbutiements  Discréditer l'approche par services d'écosystèmes par une surestimation de leurs valeurs	Une étude a révélé que les 17 services d'écosystèmes du bassin de Mackenzie au Canada représentaient une valeur d'environ 450 milliards de dollars à l'état intact, offrant ainsi de nouvelles perspectives quant aux avantages économiques et aux coûts d'un projet de gazoduc (Canadian Parks and Wilderness Society 2007).  Une autre étude a révélé que sur une seule ferme au Costa Rica, la pollinisation naturelle par les insectes augmentait les rendements de café de 20 % sur des parcelles se trouvant à moins d'un kilomètre d'une forêt naturelle, un service estimé à environ 60 000 dollars (Ricketts et coll. 2004).
<b>Utiliser des politiques d'achat pour mettre l'accent sur les produits et les services qui protègent les services d'écosystèmes</b>	Créer des incitations pour que les fournisseurs adoptent des approches qui tiennent compte des écosystèmes	Éviter des coûts de transaction élevés afin de démontrer un comportement responsable  Mettre en œuvre des systèmes de suivi et de vérification rentables	La loi sur l'approvisionnement en bois adoptée par le gouvernement britannique stipule que le bois doit provenir de sources légales et durables (CPET 2007).
<b>Soutenir les programmes de renforcement des zones humides</b>	Permettre le maintien de l'ensemble des services fournis par les zones humides en obligeant les développeurs à fournir des solutions de substitution	Veiller à ce que les zones remplaçant les zones humides soient d'une valeur égale à celles qui ont été détruites  Assurer l'équité pour les populations locales qui perdent des services	Les programmes de renforcement des zones humides en Californie permettent aux développeurs qui détruisent des zones humides de compenser les dommages causés à l'environnement par le paiement d'indemnités servant à protéger une zone humide sensible ailleurs (Office of Policy, Economics, and Innovation and Office of Water 2005).
<b>Politiques sectorielles</b>			
<b>Inclure les services d'écosystèmes dans les politiques sectorielles et les évaluations environnementales stratégiques</b>	Aller au-delà du traitement des impacts du développement économique et analyser la dépendance à l'égard des services  Élargir la portée de l'analyse	Tenir compte de l'expérience limitée du secteur public dans l'utilisation d'une approche par services d'écosystèmes dans les processus de décision et des informations limitées sur les services d'écosystèmes	Le programme Working for Water adopté en Afrique du Sud combine des objectifs de développement social tels que la création d'emplois et la réduction de la pauvreté, et des objectifs agricoles consistant à accroître la productivité des terres défrichées, ainsi que des objectifs de restauration des écosystèmes, tels que l'élimination des espèces exotiques et la restauration des débits d'eau (Department of Water Affairs and Forestry 2007).
<b>Définir des objectifs pour encourager l'utilisation d'énergies renouvelables</b>	Inciter à remplacer les combustibles fossiles par des sources d'énergies renouvelables	L'utilisation de terres pour produire des sources d'énergies renouvelables telles que les biocarburants peut entraîner l'érosion des sols et la dégradation de services d'écosystèmes tels que la qualité de l'eau	Dans le cadre de l'obligation sur les carburants renouvelables pour le secteur du transport au Royaume-Uni, les fournisseurs de carburants pour le transport doivent veiller à ce qu'une partie des carburants qu'ils vendent provienne de sources d'énergies renouvelables, à partir de 2008 (Chambre des Communes, 2007).
<b>Exiger les meilleures pratiques en matière de gestion des écosystèmes dans l'octroi de licences ou de concessions</b>	Créer des incitations pour gérer les écosystèmes de façon à soutenir les services d'écosystèmes	Définir et faire appliquer des normes de meilleures pratiques	Au Cameroun, le code forestier de 1996 stipule que toute exploitation forestière commerciale doit être réglementée dans le cadre de concessions forestières déclarées. Cette législation établit des règles pour l'allocation de concessions, la distribution locale des produits forestiers, ainsi que des conditions à remplir pour soumettre ou faire approuver des plans de gestion forestière (WRI, 2007).
<b>Utiliser le zonage ou les servitudes pour continuer d'affecter les terres disponibles aux services d'écosystèmes prioritaires</b>	Permettre le maintien de services d'écosystèmes prioritaires	Exige un cadre juridique en place et un processus politique équitable pour appliquer le zonage	Certaines plaines inondables sont délimitées en zones pour des utilisations telles que les loisirs ou l'agriculture plutôt que le logement ou le commerce.  Des servitudes peuvent être utilisées pour conserver des terres disponibles pour des services d'écosystèmes culturels et de régulation.

**Tableau 5.1 Options politiques pour le soutien des services d'écosystèmes (continué)**

<b>Option politique</b>	<b>Valeur potentielle pour le soutien des services d'écosystèmes</b>	<b>Défis liés à la conception et à la mise en œuvre</b>	<b>Exemples d'expérience</b>
<b>Politiques sectorielles (continué)</b>			
<b>Utiliser des structures physiques ou des technologies pour remplacer des services d'écosystèmes</b>	Fournir une solution de substitution pour les services d'écosystèmes dégradés qui imite la nature	Construire des structures telles que des digues pour remplacer des services d'écosystèmes tels que la protection du littoral ne fait que déplacer le problème en général, répartition injuste des coûts et des bénéfices, entretien d'une confiance non fondée, et fourniture d'un seul avantage plutôt que des différents avantages des services d'écosystèmes	Les projets des trottoirs de Seattle imitent les écosystèmes naturels, en réduisant le ruissellement des eaux pluviales de 99 %. Les jardins sur les toits réduisent également le ruissellement (Seattle Public Utilities 2007).  Les digues et les levées remplacent la protection du littoral.  Les brise-mers évitent l'érosion des côtes.
<b>Utiliser les services d'écosystèmes de régulation tels que la protection contre les risques naturels ou la filtration de l'eau plutôt que des structures bâties</b>	Offrir des avantages partagés tels que le stockage du carbone et les loisirs	Fournir du temps et des sources de financement pour les négociations et un maintien continu  Connaissances limitées sur les flux des services d'écosystèmes, en particulier pour les services d'écosystèmes culturels et de régulation	La ville de New York a choisi de protéger son bassin hydrographique au lieu de construire une usine de filtration d'eau (US EPA, 2007b).  Le reboisement et la conservation des mangroves dans les zones côtières touchées par le tsunami de 2004 peuvent aider à prévenir d'autres dommages (UNEP-WCMC 2006).
<b>Mettre en place des systèmes de certification qui encouragent les meilleures pratiques de gestion</b>	Permettre à ceux qui exploitent le bois, le poisson ou des cultures de se former aux meilleures pratiques de gestion et démontrer l'utilisation de ces pratiques	Assurer le développement de normes transparentes et scientifiquement valables, et leur adoption  Payer les coûts de transaction qui peuvent limiter la participation  Informer les consommateurs	Le département américain de l'agriculture propose aux exploitations une certification biologique (USDA 2006).  Le Forest Stewardship Council fournit une certification pour des pratiques d'exploitation du bois compatibles avec le développement durable (US CFA 2006).  Dans les états américains du Pacifique, des fermes d'élevage et des zones urbaines sont certifiées « saumon écologique » pour leur gestion durable du poisson (UICN 2007).
<b>Introduire des programmes de formation ou de vulgarisation sur les bonnes pratiques</b>	Apporter des connaissances à ceux qui maintiennent les services d'écosystèmes	Fournir des incitations économiques pour la participation	Aux États-Unis, le programme National Conservation Buffer Initiative forme les agriculteurs à maîtriser la pollution en utilisant des bandes filtrantes et d'autres mesures telles que les barrières anti-vent (USDA NRCS 2007).
<b>Développer et encourager l'utilisation de produits et de méthodes qui réduisent la dépendance à l'égard des services des écosystèmes et les impacts sur ces services</b>	Réduire la dégradation des services d'écosystèmes en évitant des substances nocives ou en utilisant les services de façon plus efficace	Évaluer les compromis potentiellement négatifs, tels que l'agriculture biologique qui pourrait utiliser plus de terres et entraîner la transformation d'autres habitats	L'irrigation au goutte-à-goutte en Israël permet une utilisation plus rationnelle de l'eau pour l'agriculture (Sandler 2005).  Des pratiques de récupération des eaux pluviales augmentent l'approvisionnement en eau potable dans certaines régions de l'Inde (CSE Inde 2004).  L'agriculture biologique permet de réduire les impacts négatifs sur les sols et l'eau en évitant les produits agrochimiques.
<b>Gouvernance</b>			
<b>Clarifier ou renforcer les droits des communautés locales à utiliser et à gérer des services d'écosystèmes</b>	Garantir la participation des parties prenantes qui peuvent dépendre de services d'écosystèmes pour leur subsistance et leur bien-être	Identification des représentants de la communauté, clarification du rôle des autorités traditionnelles, participation des femmes et des populations pauvres	Au Vietnam, la loi foncière de 1994 permet aux organisations, aux ménages et aux individus de gérer les forêts sur le long terme. Environ un million de familles vivant sur les hauts plateaux ont géré cinq millions d'hectares de forêt. Cette décentralisation a permis d'augmenter la surface des forêts protégées, ainsi que de consolider les avantages fournis à la population par les services des forêts (FAO, 2000).
<b>Développer et utiliser des indicateurs de secteurs privé et public pour les services d'écosystèmes</b>	Fournir des informations sur l'état des services d'écosystèmes et montrer où les pratiques doivent être modifiées	Obtenir un financement pour développer des indicateurs d'écosystèmes et un financement continu pour diffuser et utiliser des données sur une base régulière	L'Union européenne permet au grand public d'accéder en ligne aux indicateurs de gestion des ressources naturelles (Eurostat 2006).  Silicon Valley Environmental Partnership fournit des indicateurs et suit les évolutions des services au niveau local pour que les décisions reposent sur plus d'informations (Silicon Valley Environmental Partnership 2007).  Les normes Global Reporting Initiative s'appliquant aux rapports sur la durabilité des entreprises obligent les sociétés à établir des rapports sur l'utilisation de l'eau et des ressources naturelles (GRI 2007).

**Tableau 5.1 Options politiques pour le soutien des services d'écosystèmes (continué)**

Option politique	Valeur potentielle pour le soutien des services d'écosystèmes	Défis liés à la conception et à la mise en œuvre	Exemples d'expérience
<b>Gouvernance (continué)</b>			
<b>Établir des processus pour travailler à différents niveaux de pouvoirs publics, du local au national</b>	Déplacer la priorité aux frontières des services d'écosystèmes plutôt qu'aux frontières des juridictions publiques, utiliser des autorités complémentaires, des compétences et des ressources de différents niveaux de pouvoirs publics	Exige des coûts de transaction et du temps pour établir des partenariats	Aux îles Samoa, 40 communautés locales travaillent avec des organismes nationaux pour co-gérer la pêche. Le gouvernement national fournit l'autorité légale, la recherche, les informations sur le marché, le crédit, et les transports. Les collectivités locales ont des droits bien définis et disposent de l'autorité locale pour gérer la pêche locale dans le cadre d'un plan de gestion (WRI et coll. 2005:93).
<b>Assurer l'accès du public à l'information et sa participation</b>	Permettre au public de tenir les acteurs publics et privés responsables de leurs actes en ce qui concerne les services d'écosystèmes	Nécessité d'investir dans le renforcement de la capacité des individus, de la société civile et du gouvernement à produire, analyser, diffuser et utiliser l'information et s'impliquer efficacement dans les processus décisionnels	L'évaluation du système de fiscalité écologique au Brésil recommande de rendre publics les montants transférés afin que les gouvernements puissent rendre compte de leur utilisation (WWF 2003).

Sauf mention contraire, les exemples sont adaptés du rapport MA 2005d:11-21.

**Tableau 5.2 Critères de sélection de politiques**

Critère	Facteurs à prendre en considération
<b>Viabilité politique</b>	Le décideur dispose-t-il du capital politique pour entreprendre un plan d'envergure ? Le public comprend-il la question et soutient-il l'action réalisée dans ce sens ? Quels seraient les différents intérêts affectés ?
<b>Autorité légale</b>	Le cadre juridique pour l'adoption et l'application de la politique est-il en place ? Si tel est le cas, le décideur a-t-il l'autorité ou serait-il nécessaire de créer un partenariat avec un autre organisme public qui a cette autorité ?
<b>Viabilité économique</b>	La politique est-elle favorable en termes de coût-avantage pour la société dans son ensemble ? Et pour ceux qui doivent changer de comportement ?
<b>Efficacité</b>	La politique oblige-t-elle à des actions capables de modifier les facteurs directs et indirects intervenant dans les changements des écosystèmes ? Est-il possible de définir une incitation comme un crédit d'impôt au niveau approprié pour changer les comportements ? Les résultats de la politique peuvent-ils être mesurés et utilisés pour rendre compte de cette politique et changer de cap le cas échéant ?
<b>Équité</b>	Le résultat est-il juste pour toutes les parties prenantes ? Si cette politique a lésé certaines couches de la population, comment seront-elles indemnisées ?
<b>Capacité institutionnelle</b>	La capacité et le financement du gouvernement et d'autres groupes participants sont-ils disponibles pour mettre en œuvre la politique ? Si la politique exige de travailler à différentes échelles et/ou sur différents secteurs, existe-t-il un mécanisme approprié, ou peut-on en créer un ?

Source : Adapté de MA 2005b; U.S. Congress Office of Technology Assessment 1995.

les politiques qui prennent en compte le facteur de la conversion des terres peuvent être importantes. Pour favoriser la discussion sur les options qui tiennent compte de ce facteur, l'équipe s'appuie sur le tableau 5.1 pour compiler une liste de politiques potentiellement intéressantes et décrire comment elles pourraient s'appliquer à Rio Grande (voir le tableau 5.3).

Alors qu'ils réfléchissent aux options, les collaborateurs de la secrétaire à l'environnement utilisent les critères d'élaboration de politiques pour apprécier plus en détail comment chacune de ces décisions pourrait aider à atteindre les objectifs de développement fixés par la ville de Rio Grande. Par exemple, ils examinent comment la création de zones protégées pourra empêcher la transformation de terres particulièrement utiles pour la filtration de l'eau et la protection contre les inondations en terres destinées à la construction de logements, au développement commercial ou à des cultures en lignes qui augmentent le ruissellement (voir le tableau 5.4).

Dans la pratique, toute stratégie visant à soutenir les services d'écosystèmes peut exiger un certain dosage des politiques. Dans le cadre du plan régional de développement des biocarburants durables de Rio Grande auquel participent le gouvernement et les municipalités voisines, il pourrait être décidé de déclarer certaines zones humides comme zones protégées et de mettre en place un programme visant à rémunérer les agriculteurs qui ne pratiquent pas de cultures en lignes ou qui n'exploitent pas de terres utiles à la filtration de l'eau.

Tout décideur pourrait avoir besoin d'obtenir des informations sur la valeur des principaux services d'écosystèmes et de sensibiliser ses collègues et le public à l'importance de ces services. Dans l'histoire, le *Rapport du Rio Grande* sert cet objectif. Si le capital politique

**Tableau 5.3 Politiques visant à réduire la conversion des terres dans le bassin de Rio Grande**

<b>Option politique</b>	<b>Application à Rio Grande</b>
<b>Politiques et plans nationaux et sous-nationaux</b>	
<b>Intégrer les services d'écosystèmes dans la planification du développement</b>	A-t-on défini des objectifs pour le maintien de zones humides et des forêts dans les plans de développement nationaux ou régionaux ? Existe-t-il une carte montrant l'emplacement des zones humides et des forêts ? La ville ne pourrait-elle pas profiter du fait qu'elle délivre une licence pour la raffinerie de biocarburants pour convaincre le gouvernement national de soutenir un plan de développement de biocarburants durables qui intègre des investissements dans la conservation des zones humides et les forêts ?
<b>Inclure des investissements dans les services d'écosystèmes dans les budgets publics</b>	Financer des organismes aux niveaux national, provincial et municipal pour surveiller les services d'écosystèmes et jouer un rôle actif dans la création de partenariats destinés à développer et appliquer des politiques visant à maintenir les services.
<b>Établir des zones protégées</b>	Établir des zones protégées pour certaines zones humides côtières clés qui sont sous l'autorité du maire (peut être trop coûteux pour les terres appartenant à des développeurs). Travailler avec la province pour encourager l'organisation non gouvernementale pour la protection de l'environnement à acquérir des zones humides clés dans la partie haute du bassin versant pour maintenir la zone naturelle. Étudier avec l'organisme public chargé de la gestion des forêts les possibilités de création d'aires protégées dans les zones forestières clés.
<b>Incitations économiques et fiscales</b>	
<b>Utiliser des taxes ou d'autres fonds publics pour financer le maintien des services de régulation et des services culturels</b>	Allouer un pourcentage des impôts locaux aux propriétaires des zones humides côtières. Attribuer des allocations aux propriétaires fonciers du bassin versant et encourager d'autres juridictions, comme la province, à en faire autant. Décider qui sont les contribuables : ceux qui bénéficient de l'eau potable et de la protection contre les inondations ou ceux dont les actions dégradent ces services. Taxer les ventes ou les exportations de biocarburants est une possibilité.
<b>Réduire les subventions aux effets pervers</b>	Subventions déjà accordées aux denrées alimentaires et aux biocarburants. Travailler avec le gouvernement national pour n'accorder des subventions qu'aux biocarburants issus de technologies les moins nuisibles pour les services d'écosystèmes et réallouer les subventions destinées aux denrées alimentaires aux services participant à la protection contre les inondations et à la qualité de l'eau.
<b>Définir des limites et mettre en place des systèmes commerciaux</b>	Adaptés pour la gestion des polluants tels que l'azote ou le phosphore provenant de l'utilisation d'engrais ou du traitement des déchets. Nécessite de pouvoir quantifier et surveiller le cadre législatif pour déterminer les limites.
<b>Financer l'évaluation des services d'écosystèmes et la recherche pour l'amélioration de méthodes d'évaluation</b>	Analyser le financement public de l'université locale afin de déterminer la valeur économique des services d'écosystèmes fournis par les zones humides et les forêts du bassin.
<b>Utiliser des politiques d'achat pour mettre l'accent sur les produits et les services qui protègent les services d'écosystèmes</b>	Vérifier l'existence d'un programme pour la certification d'une agriculture durable et/ou de la production de biocarburants. Si aucun programme n'existe, travailler avec les ONG et les universités pour mener le développement d'une approche nationale ou régionale. La ville pourrait promouvoir l'utilisation des services en adoptant une politique d'achat qui lui est propre.
<b>Politiques sectorielles</b>	
<b>Inclure les services d'écosystèmes dans les politiques sectorielles, les plans et les évaluations environnementales stratégiques</b>	Recommander aux autorités nationales ou provinciales de procéder à une évaluation environnementale stratégique concernant la réaffectation de terres agricoles pour des cultures destinées aux biocarburants.
<b>Exiger les meilleures pratiques en matière de gestion des écosystèmes lors de la délivrance de licences ou de concessions</b>	Se servir de la délivrance de la licence de la raffinerie de biocarburants pour encourager l'adoption des meilleures pratiques dans la gestion du bassin et recueillir des fonds pour aider au financement.
<b>Utiliser le zonage ou les servitudes pour continuer d'affecter les terres disponibles aux services d'écosystèmes prioritaires</b>	Peut constituer un outil politique clé. Revient moins cher que d'acheter des zones humides. Pourrait être utilisé pour empêcher de transformer les berges et les principales zones humides en terres agricoles. Envisager également le zonage de certaines zones humides côtières. Nécessité de travailler avec les villes avoisinantes et situées dans le bassin.
<b>Utiliser des structures physiques ou des technologies pour remplacer des services d'écosystèmes</b>	Examiner le montant et les sources de financement pour l'usine de traitement de l'eau. Réaliser une analyse coût-avantage pour évaluer quels investissements doivent être effectués dans les écosystèmes pour obtenir les mêmes services.
<b>Développer et encourager l'utilisation de produits et de méthodes qui réduisent la dépendance à l'égard des services des écosystèmes et les impacts sur ces services</b>	Financer la recherche sur les technologies des biocarburants cellulose pour réduire la concurrence entre les cultures destinées aux denrées alimentaires et aux biocarburants. Le financement sera-t-il assuré par des entreprises privées ou des fonds publics ? Associer cette option à des incitations ou des obligations légales pour favoriser l'adoption généralisée de pratiques agricoles de précision et utilisant la technique du semis direct pour les cultures vivrières et destinées aux biocarburants, éventuellement par le biais d'un plan national ou au niveau du bassin.
<b>Gouvernance</b>	
<b>Développer et utiliser des indicateurs de secteurs privé et public pour les services d'écosystèmes</b>	Développer des indicateurs publics sur la conversion des zones humides et des forêts. Travailler avec des organismes provinciaux ou nationaux pour inclure ces indicateurs dans des rapports semestriels sur l'état des services d'écosystèmes. Sinon, commencer par une étude pilote pour la ville et le bassin. Encourager les ONG à utiliser ces indicateurs comme base pour leurs campagnes de sensibilisation du public.
<b>Établir des processus pour travailler à différents niveaux de pouvoirs publics, du local au national</b>	Mettre en place un groupe de travail avec d'autres organismes. Collaborer avec les organismes de gestion de l'eau pour cartographier les zones humides et avec des organismes agricoles pour développer des technologies plus efficaces pour l'utilisation de l'eau et des engrais.

**Tableau 5.4 Critères d'élaboration pour l'option politique suggérée : Création de zones protégées**

Critères d'élaboration	Application à Rio Grande
<b>Viabilité politique</b>	Des promoteurs immobiliers s'opposent à la mise en place de zones protégées à Rio Grande et des agriculteurs s'opposent vraisemblablement à la protection de certaines parties du bassin. Il faudrait travailler avec les communautés qui ont besoin d'eau potable et d'être protégées contre les inondations, les groupes de l'écotourisme qui profiteraient des avantages esthétiques des oiseaux, des poissons et des zones humides et garantir la disponibilité des terrains à bâtir pour la communauté des pêcheurs et les touristes.
<b>Autorité légale</b>	Il faudrait chercher à savoir qui a le pouvoir de déclarer des zones humides protégées. Les villes ont-elles cette compétence sur leur territoire ? Qu'en est-il de la province ou des ministères nationaux ?
<b>Viabilité économique</b>	Il pourrait être trop coûteux d'acquérir les autres zones humides locales à moins d'une aide du gouvernement national ou d'un groupe privé. Les dégâts causés par la dernière tempête pourraient convaincre certains décideurs de la ville de l'importance économique que revêt la protection de ces zones, mais d'autres terres doivent être disponibles pour offrir des solutions de substitution.
<b>Efficacité</b>	Cette option pourrait sans doute maintenir les services d'écosystèmes (protection contre les inondations et qualité de l'eau, ainsi que les services culturels). Il faut prendre en considération l'équilibre entre l'acquisition des zones humides les plus importantes et les allocations possibles versées aux agriculteurs et aux pêcheurs pour qu'ils maintiennent d'autres domaines pour la filtration de l'eau et la protection contre les risques naturels.
<b>Équité</b>	Comment les agriculteurs, les pêcheurs, le secteur immobilier et d'autres communautés seraient affectés par la protection des zones humides ? Les agriculteurs perdraient la capacité à convertir certaines terres en terres cultivables pour les biocarburants. Les investisseurs immobiliers perdraient un peu de terrains pour les hôtels. Les agriculteurs et les investisseurs pourraient être encouragés à utiliser les zones humides comme base de développement de l'écotourisme. La communauté des pêcheurs devrait être avantagée car les zones humides côtières fournissent des nurseries pour les poissons.
<b>Capacité institutionnelle</b>	Il faudrait renforcer la capacité des institutions privées ou publiques à cartographier les zones humides, à les protéger et à les surveiller. L'organisme chargé des ressources nationales ne pourrait-il pas financer l'université pour qu'elle forme la communauté des pêcheurs à contrôler l'utilisation des zones humides protégées ?

est limité, le processus de sensibilisation pourrait prendre beaucoup plus de temps et obliger à renforcer la capacité institutionnelle et le financement de la recherche. Des groupes non gouvernementaux peuvent jouer un rôle en convainquant le public que la dégradation des services représente un danger. Une prise en compte approfondie de tous les critères permettant de choisir une politique peut avoir un résultat positif même lorsque la situation politique générale est défavorable (voir l'encadré 5.1).

Comme l'illustre l'histoire de Rio Grande, la négociation politique joue un rôle crucial en permettant d'adopter des politiques de développement qui abordent les principaux facteurs de changement des écosystèmes tels que la migration, la pollution, la conversion des terres et la technologie. Il est souvent possible d'adopter de nouvelles politiques à la suite d'une crise car les dirigeants politiques sont convaincus, et le public de plus en plus conscient, de la nécessité d'agir car les écosystèmes changent rapidement. Dans l'histoire de Rio Grande, la situation de l'après inondation semble tout indiquée pour un changement politique ambitieux dans la mesure où le maire est à la tête du pouvoir politique.

## ADOPTER UNE APPROCHE D'APPRENTISSAGE POUR LA MISE EN ŒUVRE DE POLITIQUES

Alors que les expériences se multiplient, il reste encore beaucoup à apprendre sur la mise en œuvre de politiques visant à soutenir les services d'écosystèmes. Par conséquent, adopter une approche d'apprentissage est indispensable, d'autant plus que le contexte politique diffère d'un endroit à l'autre. Selon l'évaluation d'un projet dans le bassin de Virilla au Costa Rica, par exemple, les rémunérations accordées aux agriculteurs permettent de réduire la dégradation des terres et d'améliorer la qualité de l'eau. Elles permettent également à des propriétaires fonciers de lancer des programmes d'écotourisme. Toutefois, le projet n'a pas réduit la pauvreté des ménages les plus démunis parce que les petits agriculteurs n'ont pas pu y participer en général (UICN 2007:46). Pour atteindre cet objectif, le projet devait changer son approche.

### Encadré 5.1 Exemple d'une approche large pour le soutien des services d'écosystèmes : L'expérience de Vittel

La ville de Vittel en France a donné son nom à l'une des plus grandes marques d'eau minérale du monde. Au début des années 1980, l'entreprise a été confrontée à la pollution par les nitrates de la source de ses eaux. L'acquisition des terres n'était pas possible parce que la loi ne permettait pas l'achat de terres agricoles à des fins non agricoles. Cette acquisition aurait également provoqué des protestations parmi la population. La société a préféré effectuer des analyses détaillées des pratiques agricoles de la région, en modélisant et en testant la relation entre le service de filtration de l'eau offert par l'écosystème et les pratiques de gestion sur quatre ans.

Elle a travaillé en étroite collaboration avec chaque agriculteur pour lui proposer des rémunérations à condition qu'il modifie ses pratiques de gestion, en remplaçant les cultures de maïs destinées à nourrir les animaux par du foin et de la luzerne, en réduisant le nombre de têtes de bétail par hectare, en renonçant aux produits agrochimiques et en modernisant ses bâtiments agricoles. Les rémunérations étaient liées aux nouveaux investissements agricoles et au coût entraîné par l'adoption de ces pratiques. Un groupe dirigé par un important représentant des agriculteurs a organisé les négociations avec l'entreprise.

Une analyse du programme réalisée par l'entreprise a révélé qu'il avait eu des résultats positifs en raison de l'approche large et à long terme qui avait été adoptée. Elle avait abordé des questions politiques, sociales, économiques, juridiques et de communication de manière intégrée. L'analyse note que les organismes publics ont été moins efficaces dans le traitement des problèmes similaires car les spécialistes de l'élevage, des plantes et d'autres domaines proposent en général des approches techniques étroites à court terme (Perrot-Maître 2006).



#### POINTS À RETENIR

Une approche d'apprentissage est essentielle dans la mise en œuvre des politiques.



DAN TUNSTAL

Un spécialiste de l'agriculture examine les semences de cultures de millet perlé dans une ferme du village de Tambhol en Inde.

Lorsqu'ils font des choix politiques, les décideurs doivent se mettre d'accord sur la façon dont les effets seront suivis et pris en compte en retour pour adapter la stratégie visant à soutenir les services d'écosystèmes et atteindre l'objectif de développement. Cette section se concentre sur deux aspects clés de l'apprentissage : la planification du suivi afin qu'elle renforce les systèmes de surveillance existants et l'utilisation des données pour apporter des corrections.

### Renforcer les systèmes de surveillance

La plupart des pays ont mis en place des processus pour suivre l'évolution de leur environnement. Lors de la conception d'un système de suivi de l'application des politiques visant à soutenir les services d'écosystèmes, il est important d'établir des liens avec ces systèmes existants.

En outre, il est important de standardiser les paramètres utilisés pour mesurer les changements des écosystèmes et l'efficacité des politiques. L'expérience de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire en matière de collecte d'informations sur l'état et les tendances des services d'écosystèmes a mis en évidence la nécessité de recueillir les données de façon cohérente pour qu'elles puissent être comparées entre les différents services et régions. À l'heure actuelle, les données manquent d'homogénéité. Dans certains cas, aucune donnée à l'échelle mondiale n'est disponible. Ainsi, l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire a révélé qu'il n'existe aucune carte mondiale des zones humides suffisamment fiable. La collecte de données à l'aide de méthodes standard au niveau régional permettra de combiner des données de plusieurs régions pour créer cette carte.

Dans l'histoire de Rio Grande, l'initiative de la ville a servi de socle pour renforcer les systèmes de surveillance au niveau du bassin et au niveau national. L'évaluation a recueilli les données disponibles et a mis en place une base de données sur le bassin versant concernant les principaux services de régulation que sont la qualité de l'eau et la protection contre les inondations. Elle a également identifié des données disponibles sur la conversion des terres et les eaux de ruissellement chargées en pesticides et en engrais estimées à partir de statistiques d'achats. Ce travail fournit une base solide à la commission de Rio Grande pour qu'elle entame ses travaux sur le plan régional de développement des biocarburants durables.

### Utiliser des données de surveillance pour rectifier une stratégie

Comme le mode de fonctionnement des écosystèmes dépend de grandes inconnues, il est souvent utile de surveiller les écosystèmes dans le cadre d'une *gestion adaptative*. Cette approche transforme la gestion des services d'écosystèmes en une série d'expériences. Elle teste des hypothèses sur la façon dont les composantes d'un écosystème fonctionnent et interagissent. Sur la base des données de suivi, des pratiques de gestion peuvent être adaptées en continu et des corrections intermédiaires apportées. Les exemples suivants montrent comment les informations de suivi ont été utilisées pour rétablir une zone de pêche, réduire la sédimentation pour protéger une source d'approvisionnement en eau, et fournir des indicateurs régionaux sur l'évolution des facteurs de changement des écosystèmes et l'état des services d'écosystèmes pour les objectifs les plus divers.

*Pêche aux îles Fidji.* Aux îles Fidji, les villages gèrent plus de 400 sites de pêche locaux. Le personnel de l'Université du Pacifique Sud a appris à des villageois comment surveiller les palourdes en leur expliquant les concepts de base de l'échantillonnage et des statistiques. La communauté a réservé une zone de 24 hectares située en face du village et l'a déclarée « zone protégée » pendant trois ans dans le cadre d'une expérience dont l'objectif est de vérifier si la population de palourdes pourrait se remettre de la surexploitation. Le suivi a révélé que les palourdes se sont reproduites de façon importante dans cette zone protégée, qui a également servi à « ensementer » des zones adjacentes. La communauté a donc prolongé la protection de la zone à une durée indéterminée (WRI et coll. 2005:146-47).

*Association d'usagers de l'eau en Inde.* En Inde, un exemple montre comment les résultats du suivi de l'application des politiques peuvent servir à rectifier des mesures politiques sur des dizaines d'années pour atteindre les objectifs d'amélioration du bien-être humain et le maintien des services d'écosystèmes. Dans les années 1970, les habitants de Chandigarh ont été confrontés à une pénurie d'eau car le lac de Sukhna se remplissait de sédiments. Une étude a montré qu'une grande partie des sédiments provenait du village de Sukhomajiri, situé en amont de Chandigarh. En 1982, Chandigarh a formé une association d'usagers de l'eau pour collecter des redevances auprès des usagers de l'eau et financer des mesures d'amélioration de la gestion du bassin hydrographique.

La première étape a consisté à utiliser ces redevances pour construire un réservoir dans le village de Sukhomajiri, la principale source des sédiments. Le réservoir a permis aux agriculteurs installés en aval d'irriguer leurs cultures. Cependant, ceux qui n'étaient pas propriétaires de leurs terres et qui dépendaient de terres communes pour le pâturage n'avaient aucun droit sur l'eau et en même temps leur accès aux pâturages au-dessus du réservoir avait été limité.



ALIFERETI TAWAKE

Des villageois des îles Fidji surveillent les populations de palourdes pour tester l'efficacité d'une aire protégée.

Pour donner à tous les foyers des droits égaux pour l'accès à l'eau, l'association des usagers de l'eau a remplacé les frais d'utilisation par un régime de droits sur l'eau négociable qui octroyait à chaque foyer les mêmes droits d'accès à l'eau. Ceux qui n'utilisaient pas l'eau d'irrigation pouvaient vendre leurs droits et utiliser ces fonds pour se conformer aux mesures de protection du bassin telles que la réduction des droits de pâturage. Toutefois, des fluctuations dans la disponibilité de l'eau ont rendu difficile la mise en œuvre de cette approche. L'association a de nouveau changé son approche. Elle est revenue à la collecte de redevances pour la protection du bassin versant basées sur l'utilisation de l'eau. Cette décision a résolu le problème de fluctuation de l'eau. Elles ont réglé la question de l'équité en employant des personnes qui n'étaient pas propriétaires de leurs terres pour effectuer des travaux en rapport avec les mesures de protection du bassin versant (UICN 2007).

*Indicateurs en Californie.* Un exemple plus récent est fourni par une région de Californie. Le Silicon Valley Environmental Partnership a commencé à contrôler l'évolution d'indicateurs environnementaux de façon périodique et a publié son premier rapport en 1999. Ce rapport a servi de base à un deuxième rapport en 2003 qui a mis en évidence six tendances négatives (notamment, une utilisation accrue des énergies et une hausse des émissions de dioxyde de carbone) et cinq tendances positives (comme la réduction des fuites de carburants et le kilométrage parcouru par véhicule). D'autres tendances montrent quels progrès ont régressé (sur la qualité de l'air, par exemple) ou se sont stabilisés (ordures ménagères et rejets de produits toxiques). Certaines de ces tendances sont dues à des facteurs de changement des écosystèmes tels que la croissance démographique. D'autres surveillent les changements dans l'utilisation des terres, l'utilisation de l'eau et la qualité de l'air. Un rapport pour l'année 2007 est en cours d'élaboration.

Le rapport Silicon Valley est publié sur un site Web public et recense plus d'une dizaine de façons d'utiliser les résultats. Les gouvernements locaux peuvent créer des scénarios à long terme, mettre à jour les plans d'utilisation des sols et demander à certains

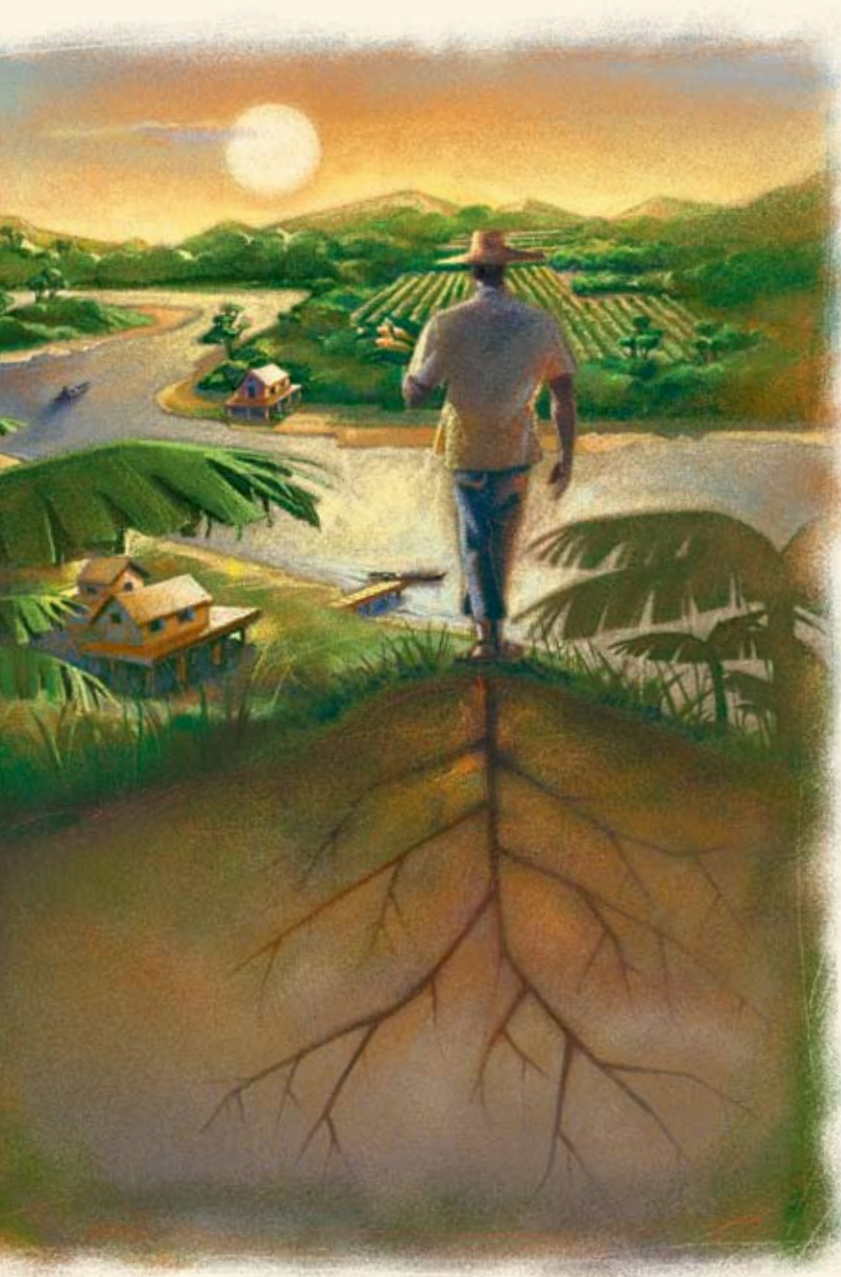
ministères de rendre compte de leurs performances environnementales. Les organismes communautaires peuvent utiliser les données dans des campagnes de sensibilisation et demander au gouvernement de rendre compte de la réalisation des objectifs. Les entreprises et les individus peuvent comparer leurs performances aux tendances régionales et apprécier s'ils doivent modifier leur comportement (Silicon Valley Environmental Partnership 2007). Le programme Sustainable Silicon Valley, une initiative multipartite destinée à améliorer la conservation des ressources, utilise les résultats du rapport pour réduire les émissions de dioxyde de carbone dans la Silicon Valley (SSV 2007).

Dans le passé, des lacunes dans le suivi et l'évaluation ont limité l'efficacité de nombreux efforts d'intégration (MA 2005d). À présent, l'utilisation de plus en plus répandue d'approches d'apprentissage montre comment le suivi des tendances peut être intégré à la gestion des services d'écosystèmes, et fournir des informations en continu utiles pour la prise de décision.



### POINTS D'ACTION

- Rectifier une stratégie afin d'atteindre les objectifs de développement en tenant compte des risques et des possibilités pour les services d'écosystèmes.
- Examiner le cadre juridique existant et les options politiques pour influencer les facteurs de changement des écosystèmes.
- Choisir des politiques visant à soutenir les services d'écosystèmes.
- Surveiller les effets des politiques et utiliser les résultats pour rectifier une stratégie.



## Où une décision est prise

Le *Rapport sur Rio Grande* fut finalement publié. C'était un beau document, riche en cartes et en graphiques, décrivant l'état actuel des écosystèmes et le bien-être de la population à Rio Grande. Il exposait trois scénarios et évaluait certaines des politiques mises en œuvre par le passé. Le maire n'avait pas à se plaindre. L'étude avait été révélée au public à grands coups de fanfare et avec une large couverture médiatique. Un article de fond du magazine national *Week* titrait « Le maire de l'environnement », non sans exagération.

Mais le maire était à présent rattrapé par la réalité, et il devrait bientôt se prononcer sur un certain nombre de licences nécessaires pour lancer le complexe de biocarburants. La société avait fourni tous les documents pour la première raffinerie, y compris une étude favorable sur les impacts environnementaux, ce qui n'était pas surprenant. L'étude était peu intéressante pour le maire. Elle n'avait pas la portée, la crédibilité et la légitimité du rapport sur les services d'écosystèmes qu'il avait commandé. Il était davantage intéressé par l'étude de faisabilité du complexe, qui indiquait que Rio Grande était, de loin, le site qui offrait le plus d'avantages économiques. Ce qui le préoccupait vraiment, c'était le lobbying exercé par la société sur le gouvernement national et les établissements financiers internationaux. C'est la raison pour laquelle il se trouvait maintenant dans la salle d'attente pour s'entretenir avec le préfet régional.

« M. le maire ! », dit le préfet en le saluant. « C'est un plaisir de vous voir ! Désolé de vous avoir fait attendre, j'étais au téléphone avec le Président. Cette région lui tient beaucoup à cœur, vous savez ! »

Les préfets sont nommés par le Président, et le maire comprit parfaitement le message : cette histoire de biocarburants était une question nationale, et grâce au rapport d'évaluation de Rio Grande, le maire devenait excessivement populaire dans une année électorale.

« Nous avons tous hâte » commença le préfet, le regard fixé sur le maire. « Les biocarburants sont en train de devenir un secteur industriel de premier plan, et notre pays, avec Rio Grande à l'avant-garde, est sur le point de faire partie du groupe des nations à la tête de son développement. Félicitations pour le rapport que vous venez de produire. Je l'ai vu dans les médias... »

« Nous sommes très fiers de ce rapport. Il a même attiré

l'attention des organisations internationales, des universités, des ONG et même de la Global Broadcasting Corporation ! », s'exclama le maire.

« Oui, oui », répondit le préfet pour faire avancer les choses. « À présent, le gros investissement est à venir et nous comptons sur vous pour laisser les roues de notre économie tourner librement.

« Les gens sont inquiets... »

Le préfet l'interrompt. « Le Président lui-même a promis à la société qu'il n'y aurait pas de problèmes avec ce grand projet. »



Dans d'autres circonstances, cela aurait pu laisser entendre que d'intéressants pots-de-vin étaient à la disposition de ceux qui montreraient de la bonne volonté. Mais cette fois, les choses n'étaient pas aussi simples que cela : c'était une année électorale pour le maire, la question était populaire dans la région, et le pouvoir politique, plus que l'argent, était en jeu.

« Je soutiens pleinement les efforts du Président pour renforcer notre économie et mettre un terme à la pauvreté. Nous voulons tous prendre les meilleures décisions pour le pays, mais pour cela, nous avons besoin des bonnes conditions... »

« Allez au fait, mon ami... »

« Pour être honnête, je souhaite ce complexe à Rio Grande autant que vous et je pense que le plan national en matière de biocarburants est une bonne chose. Mais je ne lui sacrifierai pas mon élection. Et je ne veux pas compromettre le bien-être de ma ville au-delà de ce qui est raisonnable. Nous avons récemment subi des inondations records. Le rapport que nous venons de terminer offre une merveilleuse occasion d'être raisonnable. Si vous avez suivi l'actualité, vous aurez remarqué que nous ne mettons plus l'accent sur la raffinerie elle-même, mais sur le développement plus large du bassin. Nous craignons que des développements à Springfield et Segura portent préjudice aux écosystèmes de la région et, par conséquent, à notre qualité de vie. Nous ne sommes pas inquiets à propos de l'usine à proprement parler, mais de la perspective que l'industrie des biocarburants puisse exacerber la monoculture, la déforestation, les prix des produits alimentaires, la migration, la charge en éléments nutritifs, les perturbations du débit fluvial, le tourisme, entre autres, autant d'éléments qui, en fin de compte affecteront les citoyens de Rio Grande. Toutefois, il est possible de faire les choses bien à condition de travailler ensemble sur deux fronts.

« Quels sont-ils ? »

« Tout d'abord, conjointement avec le gouvernement national et les municipalités de Springfield et Segura, nous développons un Plan régional de développement des biocarburants durables, pour gérer les écosystèmes en commun et de façon adéquate. Ce plan sera élaboré avec la participation du public, et les licences seront délivrées en même temps que le lancement du plan régional. Lorsque les travaux de la raffinerie de biocarburants commenceront, juste avant le jour du scrutin, le Président pourra l'inaugurer dans un environnement favorable. Si nous faisons les choses correctement, cela profitera à presque tout le monde. »

« Et notre deuxième domaine de collaboration ? »

« Vous m'apportez votre soutien à la prochaine élection à la mairie de Rio Grande... »

L'annonce avait surpris tout le monde : la licence pour la raffinerie sera approuvée uniquement après la mise en place d'un plan régional pour le développement durable des biocarburants. Ce fut le ministre des travaux publics lui-même qui fit l'annonce, en citant le *Rapport du Rio Grande* et en déclarant que le Président était très préoccupé par l'environnement. Dans l'esprit du *Rapport de Rio Grande*, une commission crédible et légitime avait été créée et il lui avait été accordé cinq mois pour produire ce plan régional de développement durable des biocarburants.

La secrétaire à l'environnement de Rio Grande avait été désignée pour coordonner les travaux de la Commission, présidée par un représentant personnel du préfet. Son organisation s'était révélée beaucoup plus difficile que l'organisation de la production du *Rapport de Rio Grande*. Cette fois, le processus dut se heurter à des intérêts et des prises de positions idéologiques fortes. Pour diverses raisons, les trotskistes et les nationalistes s'étaient opposés à l'objectif national en matière de biocarburants, comme l'avait fait une coalition fragile d'ONG, des pêcheurs et de petites entreprises. « Nous ne pouvons pas faire ça pendant une année électorale », argumenta la secrétaire. Mais le maire sembla étrangement confiant dans le fait que les principaux partis politiques (le sien et celui du gouvernement national) ne perturberaient pas le processus. « Je vous rappelle que vous êtes à l'origine de tout cela », lui rétorqua-t-il.

Alors, certaine que la politique dans les sphères plus élevées avait produit ses effets, la secrétaire entreprit de créer un exercice de planification régionale. Tout d'abord, son équipe identifia les principaux acteurs et leurs intérêts. C'étaient sensiblement les mêmes acteurs que ceux qui avaient été identifiés lorsque le *Rapport de Rio Grande* avait été produit, sauf que maintenant il y avait un vif intérêt du gouvernement national et une participation plus explicite de la multinationale de biocarburants.

Ensuite, l'équipe examina les étapes requises pour produire le plan régional pour le développement durable des biocarburants.

Au cours des deux premiers mois, ils menèrent des consultations publiques dans trois municipalités pour définir l'objectif de ce plan et réfléchirent aux instruments politiques. Avec ces données, l'équipe de la secrétaire ébaucherait le plan et le soumettrait à la Commission. Enfin, après avoir été accepté par la Commission et avant d'être soumis pour approbation par le Président, le plan serait soumis à un référendum sans effet obligatoire dans la région.

« Nous n'avons pas le temps d'organiser le référendum correctement », dit le maire. « En outre, avec toutes ces consultations publiques, je pense que le plan a déjà une forte légitimité. Le Président est prêt à l'approuver le mois prochain, après l'élection. Et ensuite, les licences pour la raffinerie seront délivrées. »

« Le plan a encore besoin d'être travaillé, en particulier les questions de surveillance », déclara la secrétaire.

« Je pense qu'il est très bien comme il est », insista le maire.

La secrétaire n'était pas la seule à penser que la conception institutionnelle du suivi du plan était faible. La coalition des ONG et des organisations sociales était du même avis, et s'inquiétait du fait qu'après la réélection du maire, une fois les licences pour la raffinerie délivrées, le gouvernement ne s'intéresserait plus du tout au plan. Elle décida donc de manifester dans les rues de Rio Grande, Springfield et Segura, en même temps, pour faire pression sur le gouvernement et la société. La pression fut maintenue pendant quelques mois après l'élection, suffisamment pour travailler sur un système de suivi sérieux pour le plan.

L'élaboration du plan ne fut pas aisée. Tout d'abord, elle nécessita l'action conjointe des trois municipalités, d'une autorité régionale et d'au moins une autorité nationale. Sachant qu'un arrangement strictement gouvernemental serait fragile et soumis à la politique des partis, les ONG insistèrent lourdement pour créer un conseil avec la participation du gouvernement, des entreprises, de la société civile, des agriculteurs et des pêcheurs. Ils examineraient périodiquement les informations recueillies par une équipe technique indépendante et les mesures recommandées par les différentes juridictions.

Deuxièmement, il exigeait une information technique de bonne qualité. L'une des vertus du *Rapport de Rio Grande* était qu'il avait créé une base de données pour le bassin sur la qualité de l'eau, la protection contre les inondations, la conversion des terres et le ruissellement des pesticides et des engrais. Il a été décidé que cette base de données sera développée, et des indicateurs créés pour suivre la mise en œuvre du plan. Les indicateurs faciliteraient le suivi, par exemple, la conversion des forêts et des terres humides en terres agricoles pour les cultures destinées aux biocarburants et l'utilisation des pesticides et des engrais dans le bassin. De même, des tests seraient réalisés dans certaines zones du bassin pour contrôler la manière dont les zones humides protégées et les nouvelles pratiques agricoles auront affecté la pollution, la sédimentation et la quantité d'eau de ruissellement.

En troisième lieu, il fallait diffuser de nouvelles techniques d'« adaptation » pour gérer les zones agricoles et d'autres écosystèmes de la région de manière à soutenir de nombreux services, c'est-à-dire, non seulement les denrées alimentaires, mais aussi la lutte contre les inondations, non seulement le bois, mais aussi la régulation du climat, et ainsi de suite. Cette approche adaptative a exigé la mise en œuvre d'une série d'expériences pour en tirer des leçons et l'ajustement des pratiques de gestion en conséquence. Et il a fallu la participation active des agriculteurs.

Deux mois après la réélection du maire, le plan régional pour le développement durable des biocarburants fut jugé complet et prêt à être mis en pratique.

Un représentant de la société de biocarburants avait joué un rôle actif dans le plan régional de développement durable des biocarburants. D'abord dubitatif, il trouva finalement que le plan auquel on avait abouti était satisfaisant. Toutefois, l'expliquer à son directeur général était plus difficile qu'il ne l'avait prévu.

« Une taxe sur nos exportations ? Êtes-vous sûr que c'est légal ? Ne sommes-nous pas protégés par les règles de l'Organisation Mondiale du Commerce ? Dans quelle mesure cela affectera-t-il nos objectifs ? Le conseil sera furieux », déclara le directeur général. Il neigeait à nouveau et il n'était pas d'humeur à entendre de mauvaises nouvelles.

« Un retour sur investissement de 15 % est de loin supérieur à la moyenne de notre industrie. Mais ce n'est que l'aspect financier. Ce nouveau plan de biocarburants est très intéressant en termes sociaux et environnementaux. En lui apportant notre soutien, nous investissons dans notre propre avenir commercial. Et il contribue également à donner une bonne image de la société. C'est la meilleure assurance que nous pourrions acheter. »

« Quelle assurance ? »

« Si notre demande en sucre de canne et en maïs a pour conséquence le développement d'une agro-industrie et une déforestation massive, les prix des produits alimentaires augmenteront vraisemblablement, le sol et l'eau seront affectés, et les petits propriétaires fonciers seront obligés de migrer vers la ville en grand nombre. Peut-être 25 000 personnes en quelques années, selon certains scénarios. Rio Grande ne peut pas absorber une telle population. Cela deviendrait rapidement une question politique et nous serions la cible de critiques. Le plan insiste sur la priorité à donner à l'organisation de la communauté dans la production de canne à sucre et de maïs, et ils veulent que nous participions au processus, en appuyant la certification de leur production durable. C'est la partie la plus facile pour nous. Ce qui est difficile à digérer c'est la taxe qu'ils veulent appliquer aux exportations de biocarburants, même si elle est bien moins élevée que les incitations que le gouvernement a créées pour notre industrie. D'ailleurs, il ne s'agit pas vraiment d'une taxe, ça ressemble plus à une redevance avec un objectif précis : elle alimentera un fonds qui servira à acquérir des titres fonciers pour les petits agriculteurs et à rémunérer la gestion des services d'écosystèmes dans les zones affectées par le développement des biocarburants.



« Pourquoi devrions-nous nous soucier des agriculteurs ? Nous ne sommes pas un organisme de bienfaisance. Nous voulons des matières premières moins chères et ce plan ne fera que les rendre plus chères ! »

« Ce n'est pas tout. Le plan exclut les grands projets d'infrastructures sur le fleuve. Ils comptent contrôler l'eau par des moyens naturels, ce qu'ils appellent la 'gestion des écosystèmes'. L'ensemble de la région doit être divisée en zones écologiques, chacune ayant des règles de gestion spéciales. Les familles d'agriculteurs vivant dans des zones stratégiques seront indemnisées pour la préservation de leurs terres afin de garantir une eau de bonne qualité et en quantité suffisante dans le fleuve. L'argent viendra principalement de la taxe sur les exportations de biocarburants. Donc, tant que l'industrie des biocarburants se portera bien dans la région, il y aura un fonds destiné à soutenir l'environnement. Quelle synergie ! Et comme les grandes infrastructures sont exclues, et qu'aucun barrage hydroélectrique ne sera construit, la question est de savoir : d'où viendra l'énergie supplémentaire lorsque le développement prendra son envol ? Le gouvernement pense utiliser les biocarburants pour les transports dans la région et réduire les importations de pétrole destiné à produire de l'électricité. De la synergie à nouveau, et en plus nous nous positionnons stratégiquement. »

« Mais cela va limiter nos perspectives de croissance ! »

« Peut-être pas. Si le gouvernement peut prouver que le secteur des biocarburants est socialement, écologiquement et économiquement bénéfique pour cette région, le programme de développement des biocarburants du Président sera accepté plus facilement ailleurs. En outre, dans le cadre de ce plan, nous pourrions étendre notre capacité initiale sans avoir à passer par d'autres négociations houleuses. Nous devons garder à l'esprit que nous sommes engagés dans ce secteur d'activité sur le long terme. À long terme, nos objectifs ne sont pas seulement financiers, mais aussi sociaux et environnementaux. »

Le directeur était très sceptique à l'idée de mêler les affaires à des questions environnementales et sociales. Il préférerait comme c'était avant, quand la principale préoccupation de la société était de faire des profits, et que les questions sociales étaient réservées au gouvernement. Mais les nouvelles générations de managers, diplômés d'écoles de commerce, ont aujourd'hui de drôles d'idées en tête. *Bien sûr, tout est très bien*, pensa-t-il. *Mais je ferais mieux d'en parler à nouveau au Président*, se dit-il. *Ça a l'air trop risqué*. « Appelez-moi le ministère des Affaires étrangères », ordonna-t-il à secrétaire.

Le plan fut réellement mis à l'épreuve peu après la mise en service de la première raffinerie de biocarburants, lorsque la demande pour les cultures énergétiques augmenta en flèche, entraînant dans son sillage les prix des terres et les taxes. Des spéculateurs s'étaient mis à racheter les terres des petits exploitants, et plusieurs organisations communautaires avaient cédé sous la pression.

« Ils offrent maintenant 1 000 dollars l'hectare. Nous devons vendre maintenant, tout le monde le fait. »

« Pour faire quoi ? Ouvrir un petit commerce ? Faire le taxi avec ton frère ? Vivre dans un appartement ou un bidonville ? Il faudra que tu trouves rapidement des heures de ménages pour qu'on s'en sorte. Au moins ici, on a notre lopin de terre. »

Il était tard et il faisait chaud, les grenouilles coassaient fort et toutes sortes d'insectes voletaient dans la galerie. Ils avaient déjà eu cette discussion avant. Elle avait toujours été attirée par la ville. Elle pensait qu'à Rio Grande, ils auraient plus de chances d'avoir une vie meilleure, à l'instar de son frère, qui était maintenant propriétaire de deux taxis. Lui n'était pas convaincu. Certes, le travail était difficile et ils étaient pauvres. Mais c'était sa maison et la perspective de vivre dans la pauvreté à la ville lui faisait peur.

En outre, les choses évoluaient. Il y a quelques années, il avait fini par légaliser sa propriété et à présent il se sentait plus en sécurité sur ses terres, un hectare et demi avec un front de rivière d'une centaine de mètres. Et puis les gens du gouvernement et de la ville avaient commencé à discuter de nouveaux plans. Ils organisaient des réunions locales le samedi pour parler de l'importance de la forêt, du fleuve, de l'évolution future du climat et d'autres choses.

Ça ne l'intéressait pas en général. Il s'occupait de son verger et de son bétail, il abattait des arbres de temps en temps quand il avait besoin de plus d'argent. Mais maintenant, on parlait d'une usine à Rio Grande qui allait acheter du maïs et de la canne à sucre, pour faire du carburant. Certains agriculteurs en vendaient déjà à des usines plus importantes et abattaient des forêts. Il

n'avait ni l'argent ni le temps pour couper des arbres, et avant de mettre le feu à sa forêt, il voulait être sûr que cultiver du maïs et de la canne à sucre valait la peine. Et c'est à ce moment-là que les réunions du samedi ont commencé.

« Travaillons ensemble », lui avait dit l'un des experts. « Essaie pendant quelques années et ensuite tu pourras prendre ta décision. » Ce qu'on lui proposait était alléchant : Arrête de couper des arbres et nous te rémunérerons pour ça. Ne cultive pas de maïs ou de canne à sucre, n'utilise pas certains pesticides, et nous t'aiderons à vendre tes fruits à de meilleurs prix. Construis un petit pont sur la rive et nous t'apporterons quelques touristes qui t'en achèteront et ta femme pourra vendre ses productions artisanales. Regroupe-toi avec tes voisins et nous vous aiderons à faire des affaires. Ces idées lui plaisaient parce qu'il adorait l'endroit où il vivait et il rêvait d'avoir une belle maison dans cette superbe forêt. Quand il vit que certains de ses voisins avaient franchi le pas, lui aussi accepta de tenter l'expérience.

Tout s'était passé comme prévu. La vie ne s'était pas améliorée autant qu'il avait espéré, mais au moins les perspectives étaient bonnes. Alors, les prix des terrains grimpèrent de 200 à 1 000 dollars et beaucoup commencèrent à perdre patience, comme son épouse.

### **Postscript. Extrait du magazine *Week*, 1<sup>er</sup> mai 2037**

**Question :** *Vous avez commencé votre carrière à Rio Grande. On dit que vous avez été responsable de sa transformation en une ville modèle...*

**Réponse :** Oui, ça a été un tournant dans ma carrière. Tout a commencé par la construction de la première raffinerie de biocarburants dans le pays, nous avons mis en place un processus intégré unique en son genre, la planification régionale. C'était très rare à l'époque. Avec le recul, je me rends compte que nous menions une grande transition. Notre exemple a été repris dans de nombreuses autres régions du pays et bientôt la « gestion durable des services d'écosystèmes » est devenue un enjeu politique courant. Et nous n'avons pas été les seuls ! Des initiatives semblables ont été prises partout dans le monde, des millions de personnes ont réfléchi à de nouveaux moyens de développement économique et les ont mis en œuvre. Avec le temps, tout cela a abouti à un nouveau paradigme, et voici où nous en sommes... Qui aurait cru, par exemple, que notre génération verrait un jour les combustibles fossiles devenir une source d'énergie mineure ? Qui aurait pensé que nous verrions des collectivités locales être impliquées au point de donner un visage plus humain à la mondialisation ?

**Question :** *Qu'est-ce qui a marché ?*

**Réponse :** Je crois que nous devons notre réussite au fait que nous avons privilégié le dialogue plutôt que l'affrontement, et que nous avons également travaillé avec les petits agriculteurs pour empêcher l'expansion de la monoculture. Les mesures incitatives que nous avons introduites nous ont aidés à résister à la pression et éviter de transformer plus de forêts alors que les prix des biocarburants flambaient en 2014. Rio Grande attirait l'industrie des biocarburants pour plusieurs raisons : son emplacement, sa main-d'œuvre et son port naturel, et je pense que nous avons su les exploiter à notre avantage. À un moment donné, la société de biocarburants a menacé d'annuler ses investissements si nous ne retirions pas la taxe sur les biocarburants, mais nous savions que le projet serait encore très rentable malgré la taxe. Aussi, nous avons eu le courage d'opter pour un mélange peu orthodoxe de politiques. Nous aurions pu adopter une approche de marché ou un contrôle public strict. Mais nous avons le sentiment que les conditions n'étaient appropriées pour aucune de ces stratégies. Les institutions à l'époque étaient plus faibles que ce qu'elles sont aujourd'hui, en particulier celles qui sont chargées de l'environnement. J'étais secrétaire à l'environnement à l'époque, et je n'avais certainement pas l'influence que cette fonction confère aujourd'hui !

**Question :** *Et aujourd'hui, vous serez peut-être la deuxième femme à devenir Présidente, et vous êtes la première candidate à défendre un programme prônant le « développement durable »...*





# Conclusion

## Réconcilier développement et environnement grâce à une approche par services d'écosystèmes

**T**rop souvent, les politiques de développement ont, sans le vouloir, diminué la capacité de la nature à fournir les biens et services dont dépendent les populations. Comme l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire le souligne, les besoins en denrées alimentaires et en eau et en termes de santé d'une population en constante augmentation ont dégradé de nombreux services d'écosystèmes au cours des 50 dernières années (MA 2005e:5-6). Quinze services, tels que l'approvisionnement en poissons et en eau douce, sont gravement détériorés partout dans le monde, tandis que cinq autres, tels que la régulation de l'eau et l'approvisionnement en bois, sont restés stationnaires.

L'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire appelle à de profondes modifications dans la façon dont nous régissons les écosystèmes. Pour rattraper le rythme rapide de la détérioration des services d'écosystèmes, nous devons améliorer nos processus de prise de décisions en rapport avec le développement, des processus qui tiennent compte explicitement des services d'écosystèmes et qui minimisent les compromis entre les différents services. En tenant compte des dépendances et des impacts du développement sur les services d'écosystèmes, les décideurs peuvent concilier leurs objectifs de développement et la nature.

L'approche par services d'écosystèmes présentée dans ce guide tente de décrire comment les décideurs peuvent prendre des mesures concrètes pour rétablir la santé des services d'écosystèmes et rendre le développement plus durable. Elle s'appuie sur le programme d'actions décrit dans *Restoring Nature's Capital*, une publication plus ancienne du World Resources Institute, qui recommande d'investir dans la nature pour le développement, en plus de protéger simplement la nature *contre* le développement.

L'approche par services d'écosystèmes peut et doit être au cœur des choix des stratégies et des politiques de développement à venir. Elle comporte un cadre et des méthodes pour intégrer les services d'écosystèmes dans la prise de décision. La mise en œuvre de cette approche implique diverses méthodes, telles que l'évaluation des dépendances et des impacts des services d'écosystèmes, l'évaluation économique des services d'écosystèmes, l'élaboration de scénarios et la sélection de politiques et d'autres interventions ciblées visant à soutenir les services d'écosystèmes.

Les décideurs peuvent utiliser ces méthodes pour apprécier la valeur du patrimoine naturel et identifier les avantages spécifiques de la nature dont dépendent leurs objectifs et qui sont affectés par ces derniers. Ils peuvent ainsi appréhender comment les tendances actuelles et futures de l'état de ces services auront une incidence sur leurs objectifs de développement là où ils travaillent. Ils peuvent établir des partenariats par delà les frontières institutionnelles et politiques pour tenir compte des risques et les opportunités que présentent les services d'écosystèmes, qui sont inhérents à chaque décision prise en matière de développement. Cette approche par services d'écosystèmes peut servir de socle pour concilier le développement et la nature et les soutenir durablement tous les deux.



# Références

- AAG (Association of American Geographers). 2003. *Global change and local places: Estimating, understanding, and reducing greenhouse gases*. Cambridge: Association of American Geographers GCLP Research Team, Cambridge University Press. Cité dans Wilbanks, T.J. 2006. "How Scale Matters: Some Concepts and Findings" dans *Bridging Scales and Knowledge Systems: Concepts and Applications in Ecosystem Assessment*. Reid, W.V., F. Berkes, T.J. Wilbanks et D. Capistrano (eds.). Washington : WRI.
- Adeel, Z., J. Bogardi, C. Braeuel, P. Chasek, M. Niamir-Fuller, D. Gabriels, C. King, F. Knabe, A. Kowsar, B. Salem, T. Schaaf, G. Shepherd et R. Thomas. 2006. *Overcoming One of the Greatest Environmental Challenges of Our Time: Re-thinking Policies to Cope with Desertification: A Policy Brief Based on The Joint International Conference: "Desertification and the International Policy Imperative" Alger, Algérie, 17-19 décembre 2006*. Accessible en ligne à l'adresse suivante : [http://www.inweh.unu.edu/inweh/drylands/Publications/IYDD\\_Policy\\_Brief-June\\_2007.pdf](http://www.inweh.unu.edu/inweh/drylands/Publications/IYDD_Policy_Brief-June_2007.pdf)
- Alcamo, J. 2001. "Scenarios as tools for international environmental assessments." *Environmental Issue Report No. 24*. Luxembourg : Bureau des publications officielles des communautés européennes, Agence européenne de l'environnement.
- Anielski, M. et S. Wilson. 2006. *Counting Canada's natural capital: assessing the real value of Canada's boreal ecosystems*. Ottawa : Canadian Boreal Initiative.
- AP (Associated Press). 2007. "50 million on the run from deserts, warming?: U.N. report urges nations to 'reverse the decline of drylands'." *MSNBC*. 28 juin. Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.msnbc.msn.com/id/19479607/from/ET/>
- Assey, P., S. Bass, B. Cheche, D. Howlett, G. Jambiya, I. Kikula, S. Likwelile, A. Manyama, E. Mugurusi, R. Muheto et L. Rutasitara. 2007. "Environment at the heart of Tanzania's development: Lessons from Tanzania's National Strategy for Growth and Reduction of Poverty (MKUKUTA)." *Natural Resource Issues Series No. 6*. Londres : International Institute for Environment and Development.
- Bennett, E. M., S. R. Carpenter, G. D. Peterson, G. S. Cumming, M. Zurek et P. Pingali. 2003. "Why global scenarios need ecology." *Frontiers in Ecology and the Environment* 1 (6): 322-29.
- Bohensky, E., B. Reyers, A.S. van Jaarsveld et C. Fabricius (eds.) 2004. *Ecosystem Services in the Gariiep basin: A Basin-Scale Component of the Southern African Millennium Ecosystem Assessment (SAfMA)*. Stellenbosch, Afrique du Sud : SUN Press. Accessible en ligne à l'adresse suivante : [www.maweb.org](http://www.maweb.org)
- Boyd, J. et S. Banzhaf. 2006. "What are Ecosystem Services: The Need for Standardized Environmental Accounting Units." *RFF Discussion Paper*. Washington, DC: RFF. Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.rff.org/Documents/RFF-DP-06-02.pdf>
- Brand, D. 2005. "The Combined Challenge of Forestry and Terrestrial Carbon Management." Pennant Hills, Australie : Nouvelle Galles du Sud. Accessible en ligne à l'adresse suivante : [http://www.forest.nsw.gov.au/env\\_services/papers/tccofatcm/default.asp](http://www.forest.nsw.gov.au/env_services/papers/tccofatcm/default.asp)
- Canadian Parks and Wilderness Society. 2007. *CPAWS' Federal Action Plan for Nature Conservation*. Accessible en ligne à l'adresse suivante : [http://cpaws.org/news/archive/files/2006-10\\_federalactionplan.pdf](http://cpaws.org/news/archive/files/2006-10_federalactionplan.pdf)
- CBD (Convention on Biological Diversity). 1993. *Multilateral: Convention on Biological Diversity*. Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-un-en.pdf>
- China Daily. 2005. "Battling the Desert in Minqin." 14 septembre. Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.china.org.cn/english/environment/142016.htm>
- Commonwealth d'Australie. 2007. "Ecosystem Services." Commonwealth d'Australie : [http://www.daff.gov.au/brs/forest-veg/Ecosystem\\_Services](http://www.daff.gov.au/brs/forest-veg/Ecosystem_Services)
- Conservation Finance Alliance. 2003. *Belize: Protected Areas Conservation Trust (PACT)*. Suisse : CFA.
- CPET (Central Point for Expertise on Timber). 2007. "UK Government Policy." Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.proforest.net/cpet>
- CSE (Centre for Science and Environment) Indie. 2004. "Rainwater Harvesting." Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.rainwaterharvesting.org/index.htm>
- Danielsen, F., M.K. Sørensen, M.F. Olwig, V. Selvam, F. Parish, N.D. Burgess, T. Hiraishi, V.M. Karunakaran, M.S. Rasmussen, L.B. Hansen, A. Quarto et N. Suryadiputra. 2005. "The Asian Tsunami: A Protective Role for Coastal Vegetation." *Science*. 310 (5748): 643. Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.sciencemag.org/cgi/content/full/310/5748/643>
- Department of Water Affairs and Forestry. 2007. "Working for Water Programme." Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.dwaf.gov.za/wfw/>

- D'Souza, M. et C. Lobo. 2004. "Watershed Development, Water Management and the Millennium Development Goals." Présenté au Sommet sur les zones humides, Chandigarh, 25-27 novembre 2004. Ahmednagar, Inde : Watershed Organization Trust. Cité dans WRI, United Nations Development Programme, United Nations Environmental Programme et la Banque mondiale. 2005. *World Resources 2005: The Wealth of the Poor – Managing Ecosystems to Fight Poverty*. Washington, DC : World Resources Institute. Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://multimedia.wri.org/worldresources2005.cfm>
- Earthwatch Institute, World Resources Institute, WBCSD et World Conservation Union. 2006. *Business and Ecosystems: Issue Brief: Ecosystem Challenges and Business Implications*. Gland, Suisse : Earthwatch.
- Ernst, C. 2004. *Protecting the Source: Land Conservation and the Future of America's Drinking Water*. San Francisco, Californie : Trust for Public Land.
- Eurostat. 2006. "Sustainable Development Indicators." Accessible en ligne à l'adresse suivante : [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?\\_pageid=1998,47433161,1998\\_47437045&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1998,47433161,1998_47437045&_dad=portal&_schema=PORTAL)
- FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture). 2000. *Asia and the Pacific National Forestry Programmes: Update 34*. Rome : FAO.
- FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture). 2002. *Land-water Linkages in Rural Watersheds Case Study Series: Water user associations in the Cauca Valley, Colombia*. Rome : FAO.
- FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture). 2004. *Status and Trends in Mangrove Area Extent Worldwide*. Rome : FAO. Accessible en ligne à l'adresse suivante : [http://www.fao.org/docrep/007/j1533e/J1533E01.htm#P181\\_4100](http://www.fao.org/docrep/007/j1533e/J1533E01.htm#P181_4100)
- FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture). 2007. *State of World Fisheries and Aquaculture:2006*. Rome : FAO. Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.fao.org/docrep/009/A0699e/A0699e00.htm>
- Finnegan, M.C. 1997. "New York City's watershed agreement: A lesson in sharing responsibility." *Pace Environmental Law Review*. 14: 577-644.
- FOE (Friends of the Earth). 1989. *Destruction of rain forest in the Brazilian Amazon and the role of Japan: Briefing paper presented at the International People's Forum on Japan and the global environment, 8-9 septembre 1989*. Tokyo : FOE.
- FSA (Farm Service Agency). 2007. *Conservation Reserve Program: Summary and Enrollment Statistics FY 2006*. Accessible en ligne à l'adresse suivante : [http://www.fsa.usda.gov/Internet/FSA\\_File/06rpt.pdf](http://www.fsa.usda.gov/Internet/FSA_File/06rpt.pdf)
- Gluckman, R. 2000. "Beijing's Desert Storm." Octobre. Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.gluckman.com/ChinaDesert.html>
- Gouvernement de l'Alberta. 2007. "Environment." Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://environment.gov.ab.ca/default.aspx>
- Green, P., C.J. Vörösmarty, M. Meybeck, J. Galloway et B.J. Peterson, 2004. "Pre-industrial and contemporary fluxes of nitrogen through rivers: A global assessment based on typology." *Biogeochemistry*. 68: 71-105.
- GRI (Global Reporting Initiative). 2007. "Global Reporting Initiative." Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.globalreporting.org/Home>
- Gunderson, L. et C. S. Holling. 2002. *Panarchy: Understanding transformation in human and natural systems*. Washington DC : Island Press.
- Hackl, J. et T. Rohrich. 2001. *Landscape Protection and Buffer Zones as Part of Nature Conservation in Austria and their Importance for Forests*. Helsinki : WWF. Accessible en ligne à l'adresse suivante : [http://www.wwf.fi/tiedotus/seminaarit/seminaarimateriaalit/landscape\\_protection\\_and.html](http://www.wwf.fi/tiedotus/seminaarit/seminaarimateriaalit/landscape_protection_and.html)
- Hanrahan, C.E. et J. Zinn. 2005. *Green Payments in U.S. and European Union Agricultural Policy*. Washington DC : Congressional Research Service. Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.nationalaglawcenter.org/assets/crs/RL32624.pdf>
- Hazen et Sawyer. 1997. *The New York City Water Supply System*. New York: Hazen et Sawyer/Camp Dresser et McKee.
- Hudson, K. et W. Watcharasakwet. 2007. "The New Wal-Mart Effect: Cleaner Thai Shrimp Farms." *The Wall Street Journal*. (24 juillet) : B1. Accessible en ligne à l'adresse suivante : [http://online.wsj.com/article/SB118523019620675464.html?mod=aol\\_wsj\\_hs&r=aol](http://online.wsj.com/article/SB118523019620675464.html?mod=aol_wsj_hs&r=aol)

- Instituto Florestal. 2007. "Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo." Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.iflorestal.sp.gov.br/rbcv/index.asp>
- Irwin, F. et J. Ranganathan. 2007. *Restoring Nature's Capital: An Action Agenda to Sustain Ecosystem Services*. Washington DC : WRI.
- IUCN. 2006. "IUCN – Ecosystem Services." Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.iucn.org/themes/cem/ourwork/ecs-services/index.html>
- IUCN. 2007. *Pay: Establishing payments for watershed services*. Gland, Suisse : IUCN.
- Kahn, J. 2006. "A Sea of Sand is Threatening China's Heart." *New York Times*. (8 juin).
- Karr, J.R. 1981. *Assessment of biotic integrity using fish communities*. Fisheries (Bethesda) 6 (6): 21-27.
- Kates, R. et T. Wilbanks. 2003. "Making the global local: Responding to climate change concerns from the bottom up." *Environment*. 45 (3): 12-23. Cité dans Wilbanks, T.J. 2006. "How Scale Matters: Some Concepts and Findings" in *Bridging Scales and Knowledge Systems: Concepts and Applications in Ecosystem Assessment*. Reid, W.V., F. Berkes, T.J. Wilbanks et D. Capistrano (eds.). Washington DC : WRI.
- Landell-Mills, N. et I.T. Porras. 2002. *Silver Bullet or Fools' Gold? A Global Review of Markets for Forest Environmental Services and Their Impact on the Poor*. Londres : International Institute for Environment and Development. Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.iied.org/pubs/pdf/full/9066IIED.pdf>
- MA (Évaluation des écosystèmes pour le millénaire). 2003. *Ecosystems and Human Well-Being: A Framework for Assessment*. Washington DC : Island Press. Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.maweb.org>
- MA (Évaluation des écosystèmes pour le millénaire). 2005a. *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. Washington DC: Island Press. Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.maweb.org>
- MA (Évaluation des écosystèmes pour le millénaire). 2005b. *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends, Volume 1*. R. Hassan, R. Scholes et N. Ash (eds.). Washington DC : Island Press.
- MA (Millennium Ecosystem Assessment). 2005c. *Ecosystems and Human Well-being: Scenarios, Volume 2*. S. Carpenter, P. Pingali, E.M. Bennett et M. Zurek (eds.). Washington DC : Island Press.
- MA (Évaluation des écosystèmes pour le millénaire). 2005d. *Ecosystems and Human Well-being: Policy Responses, Volume 3*. K. Chopra, R. Leemans, P. Kumar et H. Simons (eds.). Washington DC : Island Press.
- MA (Évaluation des écosystèmes pour le millénaire). 2005e. *Ecosystems and Human Well-Being: Multiscale Assessments, Volume 4*. D. Capistrano, C. Samper, M. Lee et C. Raudsepp-Hearne (eds.). Washington DC : Island Press.
- MA (Évaluation des écosystèmes pour le millénaire). 2005f. *Living Beyond Our Means: Natural Assets and Human Well-Being: Statement from the Board*. Washington DC : WRI. Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.maweb.org>
- MA (Évaluation des écosystèmes pour le millénaire). 2005g. *Ecosystems and Human Well-Being: Biodiversity Synthesis*. Washington DC : WRI. Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.maweb.org>
- Marshall, L. et S. Greenhalgh. 2006. *Beyond the RFS: The Environmental and Economic Impacts of Increased Grain Ethanol Production in the U.S.* Washington DC : WRI. Accessible en ligne à l'adresse suivante : [http://www.wri.org/climate/pubs\\_description.cfm?pid=4185](http://www.wri.org/climate/pubs_description.cfm?pid=4185)
- Munasinghe, M. 2007. "Mainstreaming and Implementing the MA Results by Integrating them into Sustainable Development Strategy" dans *Policies for Sustainable Governance of Global Ecosystem Services*. Ranganathan, J., M. Munasinghe et F. Irwin (eds.). Cheltenham, Royaume-Uni : Edward Elgar.
- Myers, N. 1998. "Lifting the veil on perverse subsidies." *Nature* 392: 327-328 (26 mars).
- Natural Capital Project. 2007. "Natural Capital Project." Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.naturalcapitalproject.org/mw.html>
- NRC (National Research Council). 2000. *Watershed Management for Potable Water Supply: Assessing the New York City Strategy*. Washington DC : The National Academies Press.
- NYC DEP (New York City Department of Environmental Protection). 1993a. *Draft Generic Environmental Impact Statement for the Draft Watershed Regulations for the Protection From Contamination, Degradation, and Pollution of the New York City Water Supply and Its Sources*. Corona, New York : NYC DEP.
- NYC DEP (New York City Department of Environmental Protection). 1993b. *Watershed Protection through Whole Community Planning: A Charter for Watershed Partnership*. Ithaca : New York State Water Resources Institute, Center for the Environment, Université de Cornell.



- Office of Policy, Economics and Innovation and Office of Water. 2005. *Applying Lessons Learned from Wetlands Mitigation Banking to Water Quality Trading*. Washington DC : US Environmental Protection Agency.
- Paden, C. et A. Shen. 1995. "New York City water under pressure." *Inside DEP* 1 (1): 1–8.
- Parlement australien, comité du sénat. 2006. *Water Policy Initiatives*. Canberra : Gouvernement d'Australie. Accessible en ligne à l'adresse suivante : [http://www.aph.gov.au/Senate/committee/rrat\\_cttel\\_rural\\_water/report/index.htm](http://www.aph.gov.au/Senate/committee/rrat_cttel_rural_water/report/index.htm)
- Perrot-Maître, D. 2006. *The Vittel payments for ecosystem services : a « perfect » PES case ?* Londres : International Institute for Environment and Development. Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.iied.org/NR/forestry/documents/TheVittelpaymentsforecosystemservices.pdf>
- Perrot-Maître, D. et P. Davis. 2001. *Case Studies of Markets and Innovative Financial Mechanisms for Water Services from Forests*. Washington DC : Forest Trends. Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.forest-trends.org/documents/publications/casesWSofF.pdf>
- Peterson, G.D., D. Beard, B. Beisner, E. Bennett, S. Carpenter, G. Cumming, L. Dent et T. Havlicek. 2003. "Assessing future ecosystem services: a case study of the northern highland lake district, Wisconsin." *Conservation Ecology* 7(3): 1. Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.consecol.org/vol7/iss3/art1>
- Pfeffer, M. J. et L. P. Wagenet. 1999. "Planning for Environmental Responsibility and Equity: A Critical Appraisal of Rural/Urban Relations in the New York City Watershed" in *Planning, Theory and Practice*. Elson, M. (ed.) Oxford : Routledge.
- Phillips, M.J. et R.P. Subasinghe. 2006. "FAO, NACA, UNEP/ GPA, WB, and WWF Consortium on Shrimp Farming and the Environment receives the Green Award for its International Principles for Responsible Shrimp Farming." *FAO Aquaculture Newsletter* 36: 46 – 47 (décembre).
- Puget Sound Partnership. 2007. "Puget Sound Partnership." Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.psp.wa.gov>
- Reid, W.V., F. Berkes, T.J. Wilbanks et D. Capistrano. 2006. *Bridging and Knowledge Systems: Concepts and Applications in Ecosystem Assessment*. Washington DC : WRI.
- République de Tanzanie. 2005. *National Strategy for Growth and Reduction of Poverty (NSGRP)*, Vice President's Office, Juin 2005. Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.tanzania.go.tz/pdf/nsgrptext.pdf>
- Ricketts, T.H., G.C. Daily, P.R. Ehrlich et C.D. Michener. 2004. "Economic value of tropical forest to coffee production." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 101 (34): 12579-12582.
- Rogers, K., D. Roux et H. C. Biggs. 2000. "Challenges for catchment management agencies: lessons from bureaucracies, business and resource management." *Water SA* 26 (4): 505-511.
- Roig-Franzia, M. 2007. "A Culinary and Cultural Staple in Crisis." *Washington Post*. (27 janvier): A1, A16.
- Royaume Uni. House of Commons Environmental Audit Committee. 2007. Government Reponse to the Committee's First Report of Session 2006-07: The UN Millennium Ecosystem Assessment. *Sixième rapport de session spéciale 2006-07*. 3 juillet.
- Sandler, Neal. 2005. "Israel: Waterworks for the World?" *BusinessWeek*. (30 décembre). Accessible en ligne à l'adresse suivante : [http://www.businessweek.com/technology/content/dec2005/tc20051230\\_495029.htm](http://www.businessweek.com/technology/content/dec2005/tc20051230_495029.htm)
- Sathirathai, S. et E.B. Barbier. 2001. "Valuing Mangrove Conservation in Southern Thailand." *Contemporary Economic Policy* 19 (2): 109–22.
- Scheffer, M.S., S.R. Carpenter, J.A. Foley, C. Folke et B. Walker. 2001. "Catastrophic shifts in ecosystems." *Nature* 413: 591-96.
- Schneeweiss, J. 1997. "Watershed protection strategies: A case study of the New York City Watershed in light of the 1996 Amendments to the Safe Drinking Water Act." *Villanova Environmental Law Journal* 9:77–119.
- Scholes, R. J. et R. Biggs (eds.). 2004. *Ecosystem Services in Southern Africa: A Regional Assessment*. Prétorie, Afrique du Sud : Council for Scientific and Industrial Research.
- Schwartz, P. 1996. *The Art of the Long View: Planning for the future in an uncertain world*. New York : Doubleday Currency.
- Seattle Public Utilities. 2007. "Street Edge Alternatives (SEA Streets) Project." Accessible en ligne à l'adresse suivante : [http://www.seattle.gov/util/About\\_SPU/Drainage\\_&\\_Sewer\\_System/Natural\\_Drainage\\_Systems/Street\\_Edge\\_Alternatives/index.asp](http://www.seattle.gov/util/About_SPU/Drainage_&_Sewer_System/Natural_Drainage_Systems/Street_Edge_Alternatives/index.asp)
- Silicon Valley Environmental Partnership. 2007. "The Partnership." Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.svep.org>

- SSV (Sustainable Silicon Valley). 2007. "About SSV." Accessible en ligne à l'adresse suivante : [www.sustainable silicon valley.org/about.htm](http://www.sustainable silicon valley.org/about.htm)
- Stevenson, N.J. 1997. "Disused shrimp ponds: Options for redevelopment of mangroves." *Coastal Management* 25(4): 425-435.
- Thongbai P., D. Pipattwattanakul, P. Preechapanya et K. Manassrisuks. 2006. "Participatory Scenarios for Sustainable Management of ASB Benchmark site in Thailand: Case of Mae Kong Kha Sub-watershed of Mae Chaem Watershed." Paper presented to the International Symposium *Towards Sustainable Livelihoods and Ecosystems in Mountainous Regions*, 7-9 mars 2006 Chiang Mai, Thaïlande.
- Tomich T.P., A. Cattaneo, S. Chater, H.J. Geist, J. Gockowski, D. Kaimowitz, E.F. Lambin, J. Lewis, O. Ndoye, C. Palm, F. Stolle, W.D. Sunderlin, J.F. Valentim, M. van Noordwijk et S.A. Vosti. 2005. "Balancing Agricultural Development and Environmental Objectives: Assessing Tradeoffs in the Humid Tropics" in *Slash and Burn: The Search for Alternatives*. C.A. Palm, S.A. Vosti, P.A. Sanchez et P.J. Ericksen (eds.) New York : Columbia University Press.
- UNDP (Programme des Nations Unies pour le développement). 2003. *Business and the Millennium Development Goals: A framework for action*. Londres : International Business Leaders Forum.
- UNEP (Programme des Nations Unies pour l'environnement). 2005. *One Planet Many People: Atlas of Our Changing Environment*. Nairobi : Division of Early Warning Assessment and UNEP.
- UNEP (Programme des Nations Unies pour l'environnement). 2007. "Ecosystem Approach." Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.cbd.int/programmes/cross-cutting/ecosystem/default.shtml>
- UNEP-WCMC (United Programme des Nations Unies pour l'environnement - Centre mondial de surveillance ). 2006. *In the Front Line: Shoreline protection and other ecosystem services from mangroves and coral reefs*. Accessible en ligne à l'adresse suivante : [http://www.unep.org/pdf/infrontline\\_06.pdf](http://www.unep.org/pdf/infrontline_06.pdf)
- United States Congress Office of Technology Assessment. 1995. *Environmental Policy Tools: A User's Guide*. Washington DC : US Government Printing Office.
- United States House. 2006. *The Pension Protection Act of 2006*. 109<sup>e</sup> congr., 2<sup>e</sup> sess., H.R. 4.
- USDA (United States Department of Agriculture). 2006. "Agriculture: Organic Certification." Accessible en ligne à l'adresse suivante : [http://www.usda.gov/wps/portal/!ut/p/\\_s.7\\_0\\_A/7\\_0\\_1OB?navid=ORGANIC\\_CERTIFICATIO&navy pe=RT&parentnav=AGRICULTURE](http://www.usda.gov/wps/portal/!ut/p/_s.7_0_A/7_0_1OB?navid=ORGANIC_CERTIFICATIO&navy pe=RT&parentnav=AGRICULTURE)
- USDA NRCS (United States Department of Agriculture: National Resources Conservation Service). 2007. "Buffer Strips: Common Sense Conservation." Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.nrcs.usda.gov/FEATURE/buffers/>
- US EPA (United States Environmental Protection Agency). 2007a. "Ecological Research." Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.epa.gov/ord/quickfinder/ecoresearch.htm>
- US EPA (United States Environmental Protection Agency). 2007b. *New York City Watershed Agreement*. Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.epa.gov/owow/watershed/ny/nycityfi.html>
- US FSC (United States Forest Stewardship Council). 2006. "The Forest Stewardship Council." Accessible en ligne à l'adresse suivante : [http://www.fscus.org/about\\_us/](http://www.fscus.org/about_us/)
- van der Heijden, K. 1996. *Scenarios: The Art of Strategic Conversation*. New York : Wiley.
- Welch, R.M. et R.D. Graham. 1999. "A new paradigm for world agriculture; meeting human needs. Productive, sustainable and nutritious." *Field Crops Research* 60: 1-10.

---

Wollenberg, E., D. Edmunds et L. Buck. 2000. "Using scenarios to make decisions about the future: anticipatory learning for the adaptive co-management of community forests." *Landscape and Urban Planning* 47: 65-77.

World Commission on Dams. 2000. *Dams and Development: A New Framework for Decision-Making*. Londres : Earthscan. Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.dams.org/report/contents.htm>

WOTR (Watershed Organization Trust). 2002. *Darewadi Watershed Project*. Project summarizing paper. Ahmednagar, Inde : WOTR. Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.wotr.org>. Cité dans WRI, United Nations Development Programme, United Nations Environmental Programme et la Banque mondiale. 2005. *World Resources 2005: The Wealth of the Poor – Managing Ecosystems to Fight Poverty*. Washington, DC : World Resources Institute. Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://multimedia.wri.org/worldresources2005.cfm>

WOTR (Watershed Organization Trust). 2005. "Darewadi Project Benefits 1996-2005." (Tableau non publié). Cité dans WRI, United Nations Development Programme, United Nations Environmental Programme et la Banque mondiale. 2005. *World Resources 2005: The Wealth of the Poor – Managing Ecosystems to Fight Poverty*. Washington, DC : World Resources Institute. Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://multimedia.wri.org/worldresources2005.cfm>

WRI (World Resources Institute). 2007. *Interactive Forestry Atlas of Cameroon*. Washington DC : WRI.

WRI (World Resources Institute), ILRI (International Livestock Research Institute), DRSRS (Department of Resource Surveys and Remote Sensing, Ministry of Environment and Natural Resources of Kenya) et CBS (Central Bureau of Statistics, Ministry of Planning and National Development of Kenya). 2007. *Nature's Benefits: An Atlas of Ecosystems and Human Well-Being in Kenya*. Washington DC et Nairobi : WRI

WRI (World Resources Institute), United Nations Development Programme, United Nations Environment Programme et la Banque mondiale. 2000. *People and Ecosystems: The Fraying Web of Life*. Washington, DC : WRI

WRI (World Resources Institute), United Nations Development Programme, United Nations Environment Programme et la Banque Mondiale. 2005. *World Resources 2005: The Wealth of the Poor – Managing Ecosystems to Fight Poverty*. Washington, DC : World Resources Institute. Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://multimedia.wri.org/worldresources2005.cfm>

WWF (World Wildlife Fund). 2003. *Brazilian Government Reveals Alarming Rate of Deforestation in Amazon: World Wildlife Fund Responding to Forest Threats*. Washington DC : WWF. Accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://www.worldwildlife.org/news/displayPR.cfm?prID=63>

Zurek, M. B. et T. Henrichs. 2007. "Linking scenarios across geographical scales in international environmental assessment." *Technological Forecasting and Social Change* 74 (8): 1282-1295 (octobre).

# Autres publications sur l'initiative d'intégration des services d'écosystèmes du WRI

## **Restoring Nature's Capital: An Action Agenda to Sustain Ecosystem Services**

Ce texte utilise l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire comme toile de fond pour proposer un programme d'action à l'attention des entreprises, du gouvernement et de la société civile, destiné à inverser la tendance de la dégradation des écosystèmes. Les auteurs affirment que la gouvernance (qui prend les décisions, comment elles sont prises et avec quelles informations) est un moteur indispensable pour soutenir la capacité des écosystèmes à fournir des services vitaux pour les générations à venir.

## **Nature's Benefits in Kenya: An Atlas of Ecosystems and Human Well-Being**

Approuvé par cinq secrétaires permanents au Kenya et préfacé par Wangari Maathai (prix Nobel de la paix en 2004), ce rapport fournit une nouvelle approche de l'intégration de données spatiales sur la pauvreté et les écosystèmes. L'atlas superpose des informations statistiques géo-référencées sur la population et les dépenses des ménages avec des données spatiales sur les services d'écosystèmes pour obtenir une image des rapports entre les terres, les populations et leur prospérité au Kenya. Des rapports qui seront publiés ultérieurement s'intéresseront à l'application de la cartographie mettant en rapport la pauvreté et les services d'écosystèmes en Ouganda.

## **Mainstreaming Ecosystem Services Considerations at the Multilateral Development Banks** *[publication à venir]*

Prévue pour 2008, cette publication montre comment les banques multilatérales de développement (BMD) peuvent atteindre plus efficacement les objectifs de développement, tels que les objectifs du Millénaire pour le développement, en mettant en œuvre une approche par services d'écosystèmes. Les principaux points d'entrée pour intégrer cette approche sont abordés ainsi que les outils permettant de la mettre en œuvre de façon concrète.

## **The Corporate Ecosystem Services Review: Guidelines for Identifying Business Risks and Opportunities Arising from Ecosystem Change**

Ce document expose une méthodologie destinée à aider les responsables d'entreprises à identifier de façon proactive les risques et les opportunités qui découlent de la dépendance de ces entreprises à l'égard des écosystèmes et des impacts qu'elles ont sur les écosystèmes. Cette méthodologie a été élaborée par le WRI, le Meridian Institute et le World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). Elle a été testée par six sociétés multinationales.

## **Coastal Capital: Economic Valuation of Coral Reefs in Tobago and St. Lucia**

S'appuyant sur une analyse approfondie réalisée dans les Caraïbes orientales, le WRI a développé une méthodologie pour déterminer la valeur économique des services d'écosystèmes fournis par les récifs coralliens. Ce livre blanc révèle les conclusions de ces études d'évaluation préliminaires. Il met en évidence la haute valeur économique des récifs coralliens, les sources de ces valeurs, les pertes en terme de potentiel économique liées à la dégradation des récifs et les incertitudes inhérentes à ce type d'évaluation.

## **An Overview of Water Quality Trading** *[publication à venir]*

Prévue pour 2008, ce rapport donnera un aperçu des programmes d'échange visant à améliorer la qualité de l'eau à travers le monde. Il examinera comment des éléments conceptuels (par exemple, les ratios d'échange, le calcul des crédits, le partage des coûts, la structure du marché) sont abordés dans différents programmes. Il examinera également les obstacles communs rencontrés par les programmes d'échange visant à améliorer la qualité de l'eau et leurs réussites respectives.





## Partenaires ayant collaboré à ce guide



**Centro Fueguino para el Desarrollo Sustentable** **Centro Fueguino para el Desarrollo Sustentable** est une organisation à but non lucratif basée à Tierra del Fuego en Argentine qui encourage l'adoption du développement durable en Patagonie et dans d'autres régions par le biais de programmes d'éducation à l'environnement, de la production d'informations sur l'environnement et d'actions citoyennes au niveau local.



**DAI** est une société de conseil internationale basée aux États-Unis et détenue par ses employés. Depuis 1970, DAI travaille dans 150 pays en voie de développement et en transition, et fournit des solutions de développement dans des domaines tels que l'atténuation des crises et la gestion de l'après crise, la gouvernance démocratique et la gestion du secteur public, l'agriculture et l'agro-industrie, le développement du secteur privé et les services financiers, l'économie et le commerce, le sida, la lutte contre la grippe aviaire et la gestion de l'eau et des ressources naturelles.



L'**Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture** (FAO) dirige des programmes internationaux pour vaincre la faim. Au service des pays développés et des pays en développement, la FAO sert de forum neutre où toutes les nations se retrouvent sur un pied d'égalité pour négocier des accords et débattre de questions politiques. La FAO est également une source de connaissances et d'informations. L'organisation aide les pays en développement et les pays en transition à moderniser et améliorer l'agriculture, la sylviculture et les pratiques de pêche dans le but d'assurer une nutrition de qualité pour tous. Depuis sa création en 1945, la FAO accorde une attention particulière aux zones rurales en développement qui concentrent 70 % des populations souffrant de la pauvreté et de la faim dans le monde.



**The Nature Conservancy** est l'un des principaux organismes de protection de l'environnement qui œuvre dans le monde entier pour protéger des terres et des eaux importantes d'un point de vue écologique pour la nature et les populations. À ce jour, l'organisation et plus d'un million de ses membres sont chargés de la protection de plus de 6 millions d'hectares aux États-Unis et ont contribué à préserver plus de 41 millions d'hectares en Amérique latine, dans les Caraïbes, en Asie et dans le Pacifique. Visitez le site Web de The Nature Conservancy à l'adresse suivante : [www.nature.org](http://www.nature.org).



Le **Programme des Nations Unies pour le développement** (PNUD) est le réseau de développement mondial de l'ONU, une organisation qui prône le changement et qui permet aux pays d'accéder aux connaissances, aux expériences et aux ressources dont leurs populations ont besoin pour une vie meilleure. Nous sommes sur le terrain dans 166 pays, et nous travaillons avec eux sur des solutions locales pour répondre aux défis posés par le développement aux niveaux mondial et national. Ces pays développent des capacités locales en s'appuyant sur le personnel du PNUD et son réseau étendu de partenaires.



Le **Programme des Nations Unies pour l'environnement** (PNUE) est la voix de l'environnement au sein du système des Nations Unies, il agit en qualité de défenseur, éducateur, catalyseur et facilitateur, dans la promotion d'une gestion saine de l'environnement et l'utilisation rationnelle des ressources naturelles de la planète pour le développement durable. La mission du PNUE est de fournir un leadership et d'encourager ses partenaires à se préoccuper de l'environnement en sensibilisant et en informant les nations et les peuples et en leur permettant d'améliorer leur qualité de vie sans compromettre celle des générations futures.



Le **PNUE-Centre mondial de surveillance pour la conservation** est la division chargée de l'évaluation de la biodiversité et du soutien politique du Programme des Nations Unies pour l'environnement. Le Centre est en actif depuis plus de 25 ans et offre des produits et des services objectifs et rigoureux d'un point de vue scientifique destinés à aider les décideurs nationaux et internationaux à reconnaître la valeur de la biodiversité et appliquer ces connaissances à toutes leurs activités.



# Affiliations des auteurs

---

**Neville Ash**

Programme des Nations Unies pour  
l'environnement - Centre mondial de  
surveillance pour la conservation

**Elena Bennett**

Université de McGill

**Karen Bennett**

World Resources Institute

**Reinette Biggs**

Centre de limnologie,  
Université du Wisconsin

**Philip Bubb**

Programme des Nations Unies pour  
l'environnement - Centre mondial de  
surveillance pour la conservation

**Lauretta Burke**

World Resources Institute

**Emily Cooper**

World Resources Institute

**Craig Hanson**

World Resources Institute

**Charles Iceland**

World Resources Institute

**Frances Irwin**

World Resources Institute

**Kasper Kok**

Groupe d'études sur la dynamique des terres,  
Université de Wageningen

**Nicolas Lucas**

Centro Fueguino para el  
Desarrollo Sustentable

**Charles Perrings**

Global Institute of Sustainability,  
Université de l'État d'Arizona

**Janet Ranganathan**

World Resources Institute

**Ciara Raudsepp-Hearne**

Université de McGill

**Dagmar Timmer**

One Earth Initiative

**Sandra J. Velarde**

Iniciativa Amazónica-CIAT

**Paul West**

The Nature Conservancy;  
Center for Sustainability and the  
Global Environment,  
Université de Wisconsin-Madison

**Monika Zurek**

Organisation des Nations Unies pour  
l'alimentation et l'agriculture (FAO)

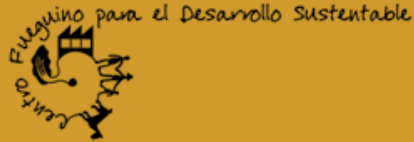


WORLD  
RESOURCES  
INSTITUTE

Le **World Resources Institute** est un groupe de réflexion sur l'environnement sans but lucratif et non-partisan qui va au-delà de la recherche pour trouver des réponses aux défis les plus urgents posés par l'environnement et le développement. Le WRI travaille en partenariat avec des scientifiques, des entreprises, des gouvernements et des organisations non gouvernementales dans plus de soixante-dix pays et fournit des informations, des outils et des analyses dans le but de résoudre des problèmes tels que la dégradation des écosystèmes et de leur capacité à assurer le bien-être des populations.



WORLD  
RESOURCES  
INSTITUTE



ISBN-978-1-56973-700-2