

Évaluation économique des zones humides

Guide à l'usage des décideurs et planificateurs

Edward B. Barbier, Mike Acreman et Duncan Knowler

Bureau de la Convention de Ramsar
Gland, Suisse

1997

Edward B. Barbier et Duncan Knowler sont, respectivement, maître de conférence et associé de recherche au Département d'économie et de gestion de l'environnement de l'université de York, Royaume-Uni.

Mike Acreman est Conseiller en gestion des eaux douces pour l'UICN – Union mondiale pour la nature et Chargé des bassins hydrographiques et de la gestion hydro-écologique, Institute of Hydrology, Wallingford, Royaume-Uni.

Évaluation économique des zones humides

Copyright © Bureau de la Convention de Ramsar, 1997. Publié par le Bureau de la Convention de Ramsar, Gland, Suisse avec l'aide financière du ministère britannique de l'Environnement et l'Agence suédoise de coopération au développement international.

Préparé en collaboration avec le Département d'économie de l'environnement et de gestion de l'environnement de l'université de York, l'Institute of Hydrology et l'UICN – Union mondiale pour la nature.

La reproduction de cet ouvrage est autorisée à des fins non commerciales et, notamment, pédagogiques, sans consentement préalable du détenteur des droits d'auteur. La reproduction de cet ouvrage à des fins commerciales, notamment en vue de la vente, est interdite sans autorisation écrite préalable du détenteur des droits d'auteur.

Citation: Barbier, E.B., Acreman, M.C. et Knowler, D. 1997. *Évaluation économique des zones humides: Guide à l'usage des décideurs et planificateurs*. Bureau de la Convention de Ramsar, Gland, Suisse.

La terminologie géographique employée dans cet ouvrage, de même que sa présentation, ne sont en aucune manière l'expression d'une opinion quelconque de la part du Bureau de la Convention de Ramsar en ce qui concerne le statut juridique ou l'autorité de quelque État, territoire ou région que ce soit, ou en ce qui concerne la délimitation de leurs frontières.

Les opinions des auteurs, exprimées dans cet ouvrage, ne sont pas nécessairement le reflet de celles du Bureau de la Convention de Ramsar, de l'université de York, de l'Institute of Hydrology ou de l'UICN.

ISBN 2-940073-24-4

Conception couverture: L'IV Communications SA, 1110 Morges, Suisse.
Rédaction et mise en page: Valerie Higgins et Dwight Peck, Bureau Ramsar
Imprimé par: Imprimerie Dupuis SA, 1348 Le Brassus, Suisse.
Titre de l'édition originale en anglais: *Economic Valuation of Wetlands*
Traduction: Danièle Devitre

Disponible à l'adresse suivante: **Bureau de la Convention de Ramsar**, rue Mauverney 28, 1196 Gland, Suisse (Télécopie: ++41 22 999 01 69, Courriel: ramsar@hq.iucn.org) ou **Service des publications de l'UICN**, 219c Huntingdon Road, Cambridge CB3 0DL, Royaume-Uni (Télécopie: ++44 1223 277175, Courriel: iucn-psu@wcmc.org.uk)

Table des matières

Remerciements	v
Avant-propos	vi
Préface	vii
Résumé analytique	x
1. Contexte du problème mondial de gestion des zones humides	1
1.1 Définition des zones humides	1
1.2 Types de zones humides	2
1.3 Importance des zones humides	3
1.4 Disparition des zones humides	5
1.5 Le rôle de Ramsar dans la conservation des zones humides	8
2. Pourquoi une évaluation?	11
2.1 Le rôle de l'évaluation économique dans le processus décisionnel	11
2.2 Les valeurs économiques des zones humides	15
2.3 Pourquoi les décisions de mise en valeur sous-évaluent-elles les ressources et les systèmes des zones humides?	20
2.4 L'évaluation: quelle importance pour Ramsar?	24
3. Cadre d'évaluation des zones humides	25
3.1 Première étape: définir le problème et la méthode d'évaluation	31
3.2 Deuxième étape: définir la portée et les limites de l'évaluation ainsi que les besoins d'information	38
3.3 Troisième étape: définir les méthodes d'acquisition des données et les techniques requises pour procéder à une évaluation économique	48
4. L'évaluation en pratique	55
4.1 La plaine d'inondation d'Hadejia-Nguru, au Nigéria	56
4.2 Évaluation des zones humides des prairies d'Amérique	

Évaluation économique des zones humides

	du Nord: application d'un modèle bio-économique	60
4.3	Évaluation contingente et zones humides au Royaume-Uni	67
4.4	Évaluation de la capacité de réduction des concentrations d'azote des zones humides suédoises	73
4.5	Évaluation des zones humides côtières dans le Sud-est des États-Unis	81
4.6	Évaluation et conservation des mangroves en Indonésie	87
4.7	Conclusions tirées des études de cas	92
5.	Comment procéder: planifier et conduire une étude d'évaluation	96
5.1	Réaliser une étude d'évaluation, pas à pas	96
5.2	Ressources nécessaires pour une étude d'évaluation	102
5.3	L'équipe chargée de l'évaluation – exemples de cahiers des charges	106
5.4	Facteurs non économiques	109
5.5	Conservation des espèces rares	110
6.	Recommandations	112
6.1	Études d'évaluation économique	112
6.2	Collaboration interdisciplinaire	112
6.3	Formation et renforcement des capacités institutionnelles	113
6.4	Recherche	114
6.5	Établissement de réseaux	114
7.	Lexique	116
8.	Sources et lectures complémentaires	119
Annexes		
1.	Éléments, fonctions et attributs des zones humides et utilisation par l'homme	128
2.	Comparaison entre plusieurs méthodes d'évaluation économique	137
3.	Avantages et inconvénients des techniques employées pour réaliser une évaluation économique des zones humides	141

Remerciements

Cet ouvrage a été financé par le ministère britannique de l'Environnement et l'Agence suédoise de coopération au développement international.

L'idée de cet ouvrage a été conçue par Mike Acreman lorsqu'il travaillait pour le Programme Zones humides de l'UICN (qui fait aujourd'hui partie du Groupe de gestion des écosystèmes) dirigé par Jean-Yves Pirot.

Une base de données a été mise sur pied et les premières idées pour le contenu ont été proposées par Michele Beetham, du Département d'économie de l'environnement et de gestion de l'environnement de l'université de York, alors détachée auprès de l'UICN.

De nombreux spécialistes ont commenté les différents projets de texte, en particulier le professeur Kerry Turner (Centre for Social and Economic Research on the Global Environment, R.-U.), Torsten Larsson (Agence suédoise de protection de l'environnement), Robert K. Davis (université d'État de l'Ohio, E.-U.), Vilma Carande (université d'État du Colorado, E.-U.), Francis Grey (Agence australienne de conservation de la nature), Maria Zaccagnini (Institut national d'agrotechnologie, Argentine), divers membres du personnel de l'UICN (Frank Vorhies, en particulier), du Bureau Ramsar, du ministère britannique de l'Environnement, du Département d'économie de l'environnement et de gestion de l'environnement de l'université de York, R.-U. et de l'Institut d'hydrologie, R.-U.

Le professeur Kerry Turner et Gayatri Acharya (Département d'économie de l'environnement et de gestion de l'environnement de l'université de York, R.-U.) ont fourni de nouvelles informations sur les coûts de réalisation d'une évaluation.

La réalisation de cet ouvrage par le Bureau Ramsar a été coordonnée par Mireille Katz. La rédaction et la mise en page ont été effectuées par Valerie Higgins et Dwight Peck, et la traduction de l'anglais par Danièle Devitre.

Évaluation économique des zones humides

Avant-propos

Cette publication contient beaucoup d'informations utiles sur différentes techniques économiques pouvant servir à évaluer les zones humides. On y souligne à quel point il importe de peser les avantages du développement et les dommages que ce développement peut causer aux zones humides.

Résultat d'importants efforts de coopération entre des scientifiques et des économistes, ce guide vise, avant tout, à être pratique et sera, je l'espère, étudié avec soin.

**Le très honorable Earl Ferrers,
ministre d'État pour l'Environnement
et le Territoire,
Royaume-Uni**

1996

Préface

De nos jours, la plupart des décisions de planification et de mise en valeur sont prises en fonction de facteurs économiques et, de plus en plus, obéissent aux forces qui s'exercent dans un système de libre échange. Si ce nouveau paradigme porte en lui ses propres limites et ses propres risques, il serait utopique de l'ignorer et de fonder nos efforts en faveur de la conservation et de l'utilisation rationnelle des zones humides sur des valeurs entièrement différentes. Il faut donc donner une valeur quantitative aux biens et services fournis par les zones humides si l'on veut que la conservation l'emporte sur toutes les options possibles d'utilisation des terres ou de l'eau qui alimente les zones humides.

Pour de nombreux produits tels que le poisson ou le bois d'œuvre, le marché mondial permet de calculer facilement la valeur d'une zone humide. La valeur de fonctions telles que l'amélioration de la qualité de l'eau, peut être calculée d'après le coût de construction d'une station d'épuration qui rendrait le même service. Il est beaucoup plus difficile, en revanche, d'évaluer la diversité biologique ou la beauté des zones humides car le marché, pour ce genre de «biens», est beaucoup plus impalpable et parce qu'il est loin d'être aisé d'en faire une évaluation économique avec les méthodes traditionnelles. Un autre grand problème vient de ce que les pays en développement rencontrent des obstacles de taille lorsqu'ils souhaitent s'approprier les avantages mondiaux de la conservation des zones humides tels la diversité biologique (Pearce et Morane, 1994). Il convient, en conséquence, d'élaborer et d'améliorer de nouveaux moyens d'appropriation.

Lors de sa réunion, à Brisbane, Australie, en mars 1996, la Conférence des Parties contractantes à la Convention sur les zones humides a approuvé un Plan stratégique qui reconnaît l'importance et le caractère urgent des travaux menés dans le domaine de l'évaluation économique des zones humides. Selon l'objectif opérationnel 2.4 (Action 2.4.1) du Plan stratégique, la Convention de Ramsar a pour objectif de promouvoir l'évaluation économique des avantages et fonctions des zones humides par la diffusion de méthodes d'évaluation. Le présent ouvrage a pour ambition de fournir des orientations aux décideurs et aux planificateurs sur le potentiel d'évaluation économique des zones humides et sur les moyens d'entreprendre des études d'évaluation.

Évaluation économique des zones humides

Comme il n'est, naturellement, pas question que les décideurs entreprennent eux-mêmes le travail d'évaluation, des orientations sur la préparation d'une étude et des esquisses de cahiers des charges pour des conseillers techniques sont également proposées.

De tout temps, les mots «zones humides» ont évoqué des marécages grouillants de créatures visqueuses, foyers de maladies telles que le paludisme et la schistosomiase. C'est, bien sûr, cette image des zones humides, territoires laissés à l'abandon, qui a entraîné le drainage et la transformation de ces espaces dans le but d'améliorer la santé publique ou pour faire place à l'agriculture intensive, à des bassins de pisciculture, à des résidences ou à des usines. Toutefois, depuis quelques années, le public devient sensible au fait que les zones humides naturelles procurent gratuitement de nombreuses fonctions précieuses (atténuation des inondations, recharge de la nappe souterraine, rétention des polluants), de nombreux produits (poisson, combustible, bois d'œuvre, riches sédiments servant à l'agriculture des plaines d'inondation) et de nombreux attributs (diversité biologique, beauté des paysages qui attirent les touristes, patrimoine culturel et archéologie).

Une tendance à conserver les zones humides se dessine dans les nombreux pays qui ont adopté pour politique d'empêcher toute nouvelle perte ou dégradation des zones humides, de veiller à leur utilisation durable et d'encourager la recherche en vue de quantifier leurs valeurs. Des mécanismes et institutions internationaux tels que la Convention de Ramsar sur les zones humides, la Convention sur la diversité biologique, la Commission du développement durable (ONU), l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), l'UICN-Union mondiale pour la nature, Wetlands International et le Fonds mondial pour la nature (WWF) encouragent la recherche, l'analyse et la diffusion d'informations sur l'évaluation économique de systèmes naturels, notamment les zones humides. Tous ces organismes sont d'avis que les décideurs doivent tenir compte de tous les avantages sociaux des écosystèmes naturels ainsi que de ceux des propositions de développement examinées et utiliser toutes les techniques disponibles pour exprimer de façon précise les avantages procurés par les ressources en termes économiques.

Il importe de souligner que l'évaluation économique n'est pas une panacée, qu'elle ne représente qu'un petit élément utile à la prise de décisions, parallèlement à des considérations importantes d'ordre politique, social et culturel, entre autres. L'objectif du texte qui suit est d'aider les planificateurs et les décideurs à acquérir les moyens, grâce à l'évaluation économique, de prendre la meilleure voie possible vers un avenir durable.

Delmar Blasco
Secrétaire général
Bureau de la Convention de Ramsar

Évaluation économique des zones humides

Résumé analytique

L'objectif du présent ouvrage est de fournir une orientation aux décideurs et aux planificateurs sur le potentiel de l'évaluation économique des zones humides et sur la manière de conduire une étude d'évaluation. Un certain nombre d'études d'évaluation économique des zones humides ont déjà été entreprises de par le monde et des économistes ont mis au point des méthodes pour évaluer les aspects moins tangibles de l'environnement tels que l'agrément ou l'esthétique. Cependant nul n'a encore synthétisé, à partir de cette littérature, une vue d'ensemble démontrant l'utilité générale de l'évaluation économique pour la gestion des zones humides dans le monde entier. Le présent ouvrage décrit en détail les différentes techniques et donne des exemples d'études d'évaluation des zones humides tout en proposant des orientations sur la planification et la gestion d'une étude et en replaçant les résultats dans un cadre décisionnel plus général.

Les zones humides font partie des écosystèmes les plus productifs de la Terre. Tantôt décrites comme les «*reins du paysage*» pour les fonctions qu'elles remplissent dans les cycles hydrologique et chimique et tantôt comme des «*supermarchés biologiques*» en raison des vastes chaînes trophiques et de la riche diversité biologique qu'elles entretiennent. Au Chapitre 1, les caractéristiques du système sont groupées en éléments (sol, eau, plantes et animaux) fonctions (cycle des matières nutritives et recharge à la nappe phréatique) et attributs (diversité biologique). Toutefois, de nombreuses zones humides ont été assimilées à des terrains à l'abandon et drainées ou dégradées. La Convention de Ramsar sur les zones humides d'importance internationale est née de la volonté de promouvoir la conservation des zones humides ainsi que leur utilisation et leur gestion rationnelle.

Le Chapitre 2 explique le rôle de l'évaluation dans le processus décisionnel. De nombreuses décisions de mise en valeur sont prises sur une base économique. Fournissant un moyen de mesurer et de comparer les différents avantages des zones humides, l'évaluation économique peut, de façon fondamentale, contribuer à améliorer l'utilisation rationnelle et la gestion des ressources mondiales en zones humides. On a souvent sous-évalué les zones humides parce que nombre de leurs services écologiques, ressources biologiques et valeurs d'agrément ne

peuvent être ni achetés ni vendus et sont donc difficiles à chiffrer. Ramsar fournit de nouvelles méthodes d'évaluation économique pour démontrer que les zones humides sont précieuses et doivent être conservées et utilisées de façon rationnelle.

Le Chapitre 3 offre un cadre d'évaluation permettant d'estimer les avantages économiques nets de différentes options d'utilisation des zones humides. La première étape consiste à déterminer l'objectif ou le problème global puis à choisir la méthode d'évaluation économique qui convient à l'intérieur de trois grandes catégories: l'analyse d'impact, l'évaluation partielle ou l'évaluation totale. La deuxième étape appelle la définition de la portée et des limites de l'analyse et de l'information requise pour la méthode d'évaluation choisie. La troisième étape nécessite de déterminer les techniques d'évaluation et les méthodes d'acquisition des données nécessaires à l'évaluation économique, y compris toute analyse des impacts distributifs.

Afin d'aider le décideur à entreprendre une étude d'évaluation des zones humides, six exemples sont décrits au Chapitre 4: la plaine d'inondation d'Hadejia-Nguru au Nigéria; les zones humides des prairies d'Amérique du Nord; les Norfolk Broads et le Flow Country écossais au Royaume-Uni; la réduction des concentrations d'azote par les zones humides en Suède; les zones humides côtières du sud-est des États-Unis et la conservation des mangroves en Indonésie. Ces études de cas démontrent dans la pratique l'utilisation, sur le terrain, de différentes méthodes d'évaluation, dans différents types de zones humides, à l'aide de toute une gamme de méthodes d'évaluation couvrant des régions géographiques diverses. Bien que l'on ne puisse prétendre être exhaustif, plusieurs observations émergent de ces études. Par exemple, l'importance d'intégrer la démarche écologique et la démarche économique est critique, notamment lorsqu'on évalue les fonctions écologiques. Cela nécessite des techniques mathématiques plus que complexes mais permet une collaboration permanente entre les économistes et les écologues. Les études démontrent que l'évaluation ne doit pas être conçue comme une fin en soi mais être axée sur une question politique qui peut aller de la simple sensibilisation à l'importance des zones humides à des choix entre des options permettant d'atteindre des objectifs politiques déterminés, la protection des zones humides ne représentant qu'une option, parmi d'autres.

Évaluation économique des zones humides

Le Chapitre 5 fournit des orientations sur la planification et la conduite d'une étude. Il contient un guide en sept paliers (à l'intérieur de trois étapes) pour entreprendre une étude: choisir la méthode d'évaluation appropriée; définir les limites de la zone humide; identifier les éléments, fonctions et attributs et les classer par ordre de priorité; établir un lien entre les éléments, fonctions et attributs et la valeur d'utilisation; identifier et obtenir les informations requises pour l'évaluation; quantifier les valeurs économiques; et replacer les valeurs économiques dans le cadre approprié (par exemple l'analyse coût-avantages). Des orientations sont également données sur les ressources nécessaires et l'élaboration des cahiers des charges des conseillers techniques à l'aide de l'exemple d'une plaine d'inondation fictive (du fleuve Zed), en Afrique. En outre, le chapitre met en relief la nécessité de considérer d'autres facteurs (politiques, sociaux, historiques ou écologiques), parallèlement à l'évaluation économique, lorsqu'il y a une décision à prendre. Enfin, une méthode différente de prise de décisions est proposée pour les cas où des espèces rares sont en cause.

Le Chapitre 6 contient des recommandations sur les mesures à prendre: entreprendre des études d'évaluation économique spécifiques à des sites; garantir une collaboration interdisciplinaire appropriée; assurer la formation et le renforcement des capacités institutionnelles; entreprendre la recherche sur la théorie et la pratique de l'évaluation économique; et instaurer des réseaux pour l'échange d'idées et d'expériences sur l'application des méthodes d'évaluation.

Un lexique, une liste de références et une bibliographie suivent le texte principal. Les annexes comprennent des détails sur les différents éléments, fonctions et produits des zones humides; un tableau compare les méthodes d'évaluation économique et un autre précise les avantages et les inconvénients des techniques d'évaluation économique des zones humides.

1. Contexte du problème mondial de gestion des zones humides

1.1 Définition des zones humides

Vous pataugez dans un marécage, aux fins fonds de la Zambie, enfoncé jusqu'aux genoux: il n'y a pas l'ombre d'un doute, vous êtes bien dans une zone humide. En revanche, c'est lorsqu'on vous demande de définir précisément une zone humide à l'aide de toutes les connaissances disponibles que surgissent doutes et difficultés devant l'incroyable diversité des types de zones humides et la complexité des problèmes rencontrés pour tracer leurs limites. Combien de fois et pendant combien de temps un territoire doit-il être inondé pour qu'on l'appelle «zone humide»? La situation se complique encore du fait que de nombreuses zones humides évoluent avec le temps: au début les eaux sont libres puis elles se combent de sédiments et se couvrent de végétation pour finalement s'assécher. Ce qui est clair, cependant, c'est que les zones humides occupent l'espace de transition entre un milieu humide en permanence et un milieu généralement sec: elles possèdent des caractéristiques des deux milieux sans pour autant pouvoir être étiquetées, sans ambiguïté, zones aquatiques ou zones terrestres. C'est la présence prolongée de l'eau qui modifie les sols, les organismes microscopiques qu'ils contiennent et les communautés de plantes et d'animaux, de sorte que le fonctionnement de ce milieu est différent de celui d'un milieu soit aquatique, soit sec.

Heureusement, nous avons de l'aide à portée de la main. En signant la Convention de Ramsar sur les zones humides d'importance internationale (voir sous-paragraphe 1.5) quelque 98 pays ont adopté une définition extrêmement large des «zones humides». Ce sont, aux termes de l'Article 1.1:

«des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres.»

Évaluation économique des zones humides

En outre, la Convention (Article 2.1) précise que les zones humides:

«pourront inclure des zones de rives ou de côtes adjacentes à la zone humide et des îles ou des étendues d'eau marine d'une profondeur supérieure à six mètres à marée basse, entourées par la zone humide.»

La couverture de la Convention s'étend donc à des types d'habitats extrêmement divers, y compris les rivières, les eaux côtières peu profondes et même les récifs coralliens sans, toutefois, englober la haute mer.

1.2 Types de zones humides

Chargé de concevoir une classification de la vaste gamme des zones humides comprises dans la définition de Ramsar, Scott (1989) a établi 30 groupes de zones humides naturelles et neuf de zones humides artificielles. Toutefois, pour donner une image plus précise, il est possible de résumer la classification en cinq grands systèmes de zones humides:

- les estuaires – où les fleuves se jettent dans la mer et où les eaux ne sont ni salées ni douces (par exemple, les deltas, les vasières, les prés salés)
- le milieu marin – qui n'est pas soumis à l'influence fluviale (par exemple, littoraux et récifs coralliens)
- le milieu riverain – où les sols sont périodiquement inondés par les crues des cours d'eau (par exemple, les prairies humides, les forêts inondées, les lacs de méandres)
- le milieu palustre – où l'on trouve des eaux plus ou moins permanentes (par exemple, les marécages à papyrus, les marais, les fagnes)
- le milieu lacustre – où les eaux permanentes sont quasi stagnantes (par exemple, les mares, les lacs de cuvettes, les lacs de cratères volcaniques).

1.3 Importance des zones humides

Cette perception de l'importance des zones humides varie à travers le temps. C'est dans les milieux marécageux du Carbonifère, il y a 350 millions d'années, qu'ont été produits et préservés, en grande partie, les combustibles fossiles (charbon et pétrole) dont nous dépendons aujourd'hui. Les zones humides qui bordaient certains des plus grands fleuves du monde, le Tigre, l'Euphrate, le Niger, le Nil, l'Indus et le Mékong, par exemple, ont ensuite été le berceau des grandes civilisations de l'histoire. Ces zones humides étaient sources de poissons et d'eau potable, alimentaient les pâturages, et servaient au transport. Étroitement associées à la mythologie, à l'art et à la religion, elles faisaient partie de l'histoire culturelle des premiers peuples.

À mesure que la connaissance scientifique des zones humides progressait, des biens et services plus subtils se faisaient jour. Les zones humides ont été décrites à la fois comme les «*reins du paysage*» pour les fonctions qu'elles remplissent dans les cycles hydrologiques et chimiques et comme des «*supermarchés biologiques*» en raison des grandes chaînes alimentaires et de la riche diversité biologique qu'elles entretiennent (Mitsch & Gosselink, 1993).

Les zones humides sont parmi les écosystèmes les plus productifs de la terre. On peut regrouper leurs caractéristiques en éléments, fonctions et attributs. Les **éléments** du système sont ses caractéristiques biotiques et abiotiques – le sol, l'eau, les plantes et les animaux. Les interactions entre les éléments s'expriment en tant que **fonctions** et comprennent le cycle des matières nutritives et l'échange d'eau entre la surface et la nappe souterraine, d'une part et entre la surface et l'atmosphère, d'autre part. Le système a également des **attributs** tels que la diversité des espèces.

Les systèmes de zones humides assurent directement les besoins de millions de personnes et fournissent des biens et services aux régions situées en dehors des zones humides. L'homme cultive les sols des zones humides, il y pêche des poissons pour se nourrir, il

Évaluation économique des zones humides

y coupe des arbres pour construire, pour se chauffer et faire la cuisine mais aussi des roseaux pour fabriquer des nattes et des toits de chaume. Des activités de loisir telles que l'observation des oiseaux ou la pratique de la voile sont d'autres exemples d'utilisation directe, tout comme les études scientifiques. Les sols tourbeux préservent en effet des vestiges de peuples anciens et des traces qui intéressent énormément les archéologues.

L'homme bénéficie non seulement de l'utilisation directe des zones humides mais aussi de leurs fonctions et des services qu'elles offrent. Lorsque les crues recouvrent le lit d'une plaine d'inondation, l'eau est temporairement stockée, atténuant ou retardant le niveau de crête. Ceci peut être un avantage pour les populations riveraines vivant en aval. Les zones humides recyclent l'azote et améliorent, ce faisant, la qualité de l'eau en aval. Quant aux zones humides à mangroves, en atténuant l'énergie des vagues, elles protègent les communautés côtières. C'est ainsi que l'homme utilise indirectement les fonctions des zones humides. Des ouvrages tels que les barrages, les digues maritimes ou les stations d'épuration peuvent aussi remplir ces fonctions, mais ce sont des solutions techniques habituellement plus coûteuses que celles des zones humides naturelles.

Toutes les zones humides ne remplissent toutefois pas ces fonctions hydrologiques de la même manière. Dans certains cas, elles ne les remplissent même pas du tout et ont, parfois, des fonctions qui peuvent aller à l'encontre des intérêts de l'homme: certaines zones humides riveraines, par exemple, peuvent favoriser le ruissellement et accroître, de ce fait, le risque d'inondation en aval. Il est donc crucial, avant d'attribuer une valeur à une zone humide, de quantifier ses fonctions.

L'existence pure et simple des zones humides peut avoir une importance considérable pour certaines personnes. Ceux qui ont grandi dans une zone humide mais qui sont partis à la ville restent peut-être très attachés à leur région d'origine, même s'ils n'y retournent jamais, parce qu'elle fait partie de leur patrimoine culturel.

À l'**Annexe 1** figurent d'autres détails sur les éléments, fonctions et attributs des zones humides tandis que le Chapitre 2 en discute dans un contexte d'évaluation économique.

1.4 Disparition des zones humides

Les zones humides sont des systèmes dynamiques perpétuellement en proie à des changements naturels induits par la sédimentation ou le comblement par des matières organiques, la subsidence, la sécheresse, l'élévation du niveau des mers. De nombreuses zones humides ne sont que des éléments temporaires du paysage, voués à changer et, finalement, à disparaître, tandis que de nouvelles zones humides se forment ailleurs. Les activités anthropiques, directes et indirectes, ont profondément altéré le rythme de changement des zones humides. Dans une certaine mesure, nous avons créé de nouvelles zones humides en construisant des réservoirs, des canaux et des zones de retenue des crues. Malheureusement, le taux de disparition dépasse largement celui de la création de zones humides.

L'opinion selon laquelle les zones humides sont «*de la place perdue*», née de l'ignorance ou de la méconnaissance de l'importance des biens et services qu'elles procurent est à l'origine de la transformation des zones humides au profit de l'agriculture intensive, de l'industrie ou de la construction résidentielle. Les aspirations personnelles des agriculteurs ou des promoteurs ont été encouragées par les politiques et les subventions des gouvernements. Outre les mesures directes d'aménagement du territoire, on a construit des ouvrages de génie fluvial pour détourner l'eau des zones humides. On pensait, en effet, que cette eau était gaspillée ou que sa valeur était plus faible dans la zone humide que si elle servait à l'irrigation du riz en amont. Certains continuent de ne voir, dans les zones humides, qu'une possibilité d'expansion des terres agricoles pour nourrir une population qui ne cesse de croître, et cette opinion aboutit généralement à la modification du système naturel. Certaines zones humides disparaissent également par suite de la pollution, du déversement de déchets, de l'exploitation minière ou de l'extraction d'eau dans la nappe souterraine.

Évaluation économique des zones humides

Tableau 1.1 Disparition des zones humides en Europe (CCE, 1995)

Pays	Période	(%) disparition des zones humides
Pays-Bas	1950-1985	55
France	1900-1993	67
Allemagne	1950-1985	57
Espagne	1948-1990	60
Italie	1938-1984	66
Grèce	1920-1991	63

Il est difficile de chiffrer l'ampleur de la disparition des zones humides vu que la superficie mondiale de ces espaces reste incertaine. On dispose, cependant, pour quelques pays, de chiffres qui sont indicateurs de l'échelle du problème. Les États-Unis ont perdu environ 87 millions d'hectares (54%) de leurs zones humides d'origine (Tiner, 1984), essentiellement transformées pour l'agriculture. Le Tableau 1.1 (CCE, 1995) donne le pourcentage de disparition des zones humides pour six pays européens. Au Portugal, le secteur occidental de l'Algarve a été transformé, à environ 70 %, pour le développement agricole et industriel (Pullan, 1988). L'Union européenne a désormais pour politique d'empêcher toute nouvelle disparition ou dégradation des zones humides. Aux Philippines, de 1920 à 1980, environ 300.000 hectares (67%) des ressources de mangroves du pays ont disparu (Zamora, 1984).

Tableau 1.2 Menaces principales sur les zones humides en Asie, en Amérique latine et aux Antilles, exprimées en pourcentage des sites (WCMC, 1992).

	Asie	Amérique latine et Antilles
Chasse et nuisances associées	32	30.5
Établissements humains	27	
Drainage à des fins agricoles	23	19
Nuisances des activités récréatives		11.5
Transformation pour développement industriel et urbain		10.5
Pollution	20	31
Pêche et nuisances associées	19	10
Coupe de bois et activités forestières commerciales	17	10
Coupe de bois à usage domestique	16	
Dégradation du bassin versant, érosion des sols, sédimentation	15	
Transformation en bassins d'aquaculture ou en salines	11	
Détournement de l'eau	9	
Surpâturage du bétail	9	

Pour perdre de la valeur, une zone humide ne doit pas nécessairement disparaître complètement. Gamelsrød (1992) a démontré que la production de crevettes dans le banc de Sofala, au Mozambique, est liée au ruissellement de saison humide du Zambèze. La construction de grands barrages le long du fleuve, en atténuant ce ruissellement, a réduit les effectifs des crevettes. Il a

Évaluation économique des zones humides

calculé que le revenu de la pêche à la crevette pourrait être augmenté de USD10 millions par an si on libérait à bon escient de l'eau inutilisée du barrage de Cabora Bassa.

Les conséquences de la dégradation des zones humides étant aujourd'hui mesurées, de nombreuses tentatives de restauration ont lieu. L'un des moyens adoptés consiste à libérer de l'eau d'un barrage pour inonder à nouveau les plaines d'inondation dégradées (Acreman, 1994). C'est le cas de divers fleuves tels que le Sénégal, la Kafue (Zambie), le Logone (Cameroun) et le Phongolo (Afrique du Sud) (Acreman & Hollis, 1996). Néanmoins, il s'agit là d'exceptions plutôt que de la règle et l'on s'attend à ce que les pressions de «mise en valeur» des zones humides s'intensifient, notamment en Asie, en Afrique et en Amérique latine. Il est donc plus que jamais nécessaire, par la voix d'organisations telles que l'Union mondiale pour la nature (UICN) et la Convention de Ramsar, de faire connaître les avantages des zones humides pour encourager leur conservation et leur utilisation durable.

1.5 Le rôle de Ramsar dans la conservation des zones humides

La Convention relative aux zones humides d'importance internationale, particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau – plus connue sous le nom de Convention de Ramsar, du nom de la ville iranienne où elle fut adoptée en 1971 – fut le premier traité intergouvernemental et mondial moderne sur la conservation et l'utilisation rationnelle des ressources naturelles.

La Convention de Ramsar a pour mission (Ramsar, 1996): *«de favoriser la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides par des mesures prises au plan national et par la coopération internationale comme moyens de parvenir au développement durable dans le monde entier.»*

La Convention sert de cadre à la coopération internationale et a vu le jour parce que des voix se sont élevées, dans les années 60, pour mettre en garde contre le déclin grave de populations d'oiseaux d'eau (principalement les canards). Elle est entrée en vigueur en

1975 et compte actuellement 104 Parties contractantes qui ont l'obligation d'entreprendre quatre activités principales:

- inscrire des zones humides sur la «Liste des zones humides d'importance internationale» et maintenir leurs caractéristiques écologiques;
- élaborer des politiques nationales pour les zones humides, incorporer des considérations relatives à la conservation des zones humides dans leur planification nationale, élaborer des plans de gestion intégrée des bassins versants et, en particulier, adopter et appliquer les lignes directrices relatives à l'application du concept d'utilisation rationnelle, c'est-à-dire l'utilisation durable des zones humides, au bénéfice de l'humanité, d'une façon qui soit compatible avec le maintien des propriétés naturelles de l'écosystème;
- promouvoir la conservation des zones humides de leur territoire par la création de réserves naturelles et promouvoir la formation en matière de recherche, gestion et surveillance des zones humides;
- consulter d'autres Parties contractantes en ce qui concerne les zones humides transfrontalières, les systèmes aquatiques partagés, les espèces partagées et l'aide au développement pour les projets relatifs aux zones humides.

La Convention joue un rôle important en s'efforçant d'empêcher toute modification qui serait préjudiciable aux zones humides sur le territoire des pays qui sont Parties contractantes à la Convention. Des organisations telles que l'UICN et Wetlands International (nouvelle entité formée du Bureau international de recherches sur les oiseaux d'eau et les zones humides, de l'Asian Wetland Bureau et de Wetlands for the Americas) apportent une assistance technique à la Convention, en matière de conservation des zones humides. Parmi les principales réussites, on peut citer:

- l'habitat de la spatule *Platalea Leucorodia* dans le site Ramsar d'Hortobagy, en Hongrie (1985) a été préservé contre la mise en valeur agricole prévue;

Évaluation économique des zones humides

- l'oasis d'Azraq, en Jordanie, a bénéficié de son inscription au Registre de Montreux (Liste de sites qui ont connu, sont en train de connaître ou pourraient connaître des changements dans leurs caractéristiques écologiques), de l'étude des menaces pesant sur la zone humide qui en a résulté et des solutions recommandées ainsi que des subventions obtenues, en conséquence, du Fonds pour l'environnement mondial (1990);
- des projets de développement qui auraient eu un effet préjudiciable sur le site Ramsar de l'estuaire de la Swale, au Royaume-Uni (1992) ont été abandonnés;
- des plans visant à installer un élevage intensif de porcs dans le bassin versant du lac Cundare ont été abandonnés et un dépôt d'ordures jouxtant le lac Beac dans l'État de Victoria, en Australie (1993) a été fermé.

La Convention de Ramsar est donc vitale pour la conservation des zones humides à l'échelle mondiale.

2. Pourquoi une évaluation?

Pour comprendre pourquoi une évaluation économique peut être importante pour la gestion et la politique relatives aux zones humides, commençons par examiner le rôle de l'évaluation dans les décisions portant sur l'utilisation des ressources de l'environnement en général et des zones humides en particulier. Nous estimons que l'inaptitude à comptabiliser de façon appropriée les valeurs non commercialisables de l'environnement dans les décisions de développement est souvent une raison essentielle de la disparition et de la transformation excessive des ressources des zones humides. L'évaluation économique, qui offre un moyen de mesurer et de comparer les divers avantages des zones humides, peut être un instrument précieux permettant d'appuyer et d'améliorer l'utilisation rationnelle et la gestion des ressources des zones humides à l'échelle mondiale.

2.1 Le rôle de l'évaluation économique dans le processus décisionnel

On pourrait définir l'*évaluation économique* comme une tentative d'attribuer des valeurs quantitatives aux biens et services fournis par les ressources de l'environnement que nous puissions, pour ce faire, nous appuyer ou non sur les prix du marché. Toutefois, une telle définition reste incomplète. Il faut donc préciser ce que les économistes entendent par *valeur*. La valeur économique de tout bien ou service est généralement mesurée d'après ce que nous sommes disposés à payer pour un bien, moins ce qu'il en coûte pour fournir ce bien. Lorsqu'une ressource de l'environnement existe purement et simplement et nous fournit des produits et services sans aucun frais, c'est notre *disposition à payer* seule qui traduit la valeur de la ressource fournissant le bien en question, qu'il y ait paiement ou non.

Pourquoi, alors, évaluer les ressources naturelles? Parce que nous savons intuitivement que ces ressources peuvent être importantes mais cela ne suffit peut-être pas pour garantir leur utilisation rationnelle. Beaucoup de ressources naturelles sont complexes et multifonctionnelles et la manière dont la myriade de biens et

Évaluation économique des zones humides

services fournis par ces ressources affecte le bien-être de l'homme n'est pas forcément évidente. Dans certains cas, il peut valoir la peine d'épuiser ou de dégrader les ressources naturelles; dans d'autres, il peut être nécessaire de «s'accrocher» à ces ressources. L'évaluation économique est un outil qui aide à prendre les décisions difficiles qui s'imposent.

La perte de ressources naturelles est un problème économique parce qu'elle entraîne la disparition, parfois irréversible, de valeurs importantes. Tout choix, toute option – préserver la ressource dans son état naturel, la laisser se dégrader ou la transformer pour en faire un autre usage – a des conséquences en termes de gain ou perte de valeurs. Ce n'est qu'après avoir analysé et évalué correctement les gains et les pertes que l'on peut décider de l'utilisation d'une ressource naturelle et, en fin de compte, de la mesure dans laquelle le taux de disparition actuel des ressources est «excessif». Cela suppose de peser soigneusement *toutes les valeurs* gagnées et perdues dans le cadre de chaque option d'utilisation des ressources.

Conserver une région dans son état naturel entraîne par exemple, des coûts directs de protection pour établir une aire protégée et, dans un pays en développement, cela peut comprendre les salaires des gardes et des guides pour protéger et maintenir la région et, éventuellement, le coût d'établissement d'une «zone tampon» pour les communautés locales des environs. Si l'on choisit la protection, les options de développement sont sacrifiées et les avantages du développement auxquels on renonce sont des coûts additionnels qui viennent se greffer sur celui de la protection. Ces coûts sont faciles à déterminer et comprennent souvent les produits commercialisables et le revenu sacrifié (le revenu de la pêche, de l'agriculture de subsistance, dans le cas des zones humides). Il n'est donc guère surprenant que les gouvernements et les bailleurs de fonds considèrent généralement les *coûts totaux* – c'est-à-dire les coûts directs plus les avantages du développement auxquels on renonce – de la protection lorsqu'ils choisissent de préserver une ressource dans son état naturel ou de la gérer.

La même méthode devrait être adoptée pour évaluer les options de mise en valeur des ressources naturelles. Si la ressource doit, par exemple, être transformée pour un autre usage ce ne sont pas seulement les coûts directs de la transformation qu'il faut inclure dans le coût de l'option de développement, mais aussi les valeurs *sacrifiées* que la ressource transformée ne peut plus offrir. Cela peut comprendre la disparition d'importantes fonctions écologiques et, dans le cas de systèmes complexes tels que les zones humides, de nombreuses ressources biologiques et valeurs d'agrément également. Malheureusement, beaucoup de ces valeurs des ressources, naturelles ou gérées, ne peuvent être ni achetées ni vendues sur les marchés et sont donc généralement ignorées dans les décisions de mise en valeur privées et publiques.

La valeur marchande des ressources naturelles transformées pour un usage commercial ne reflète pas nécessairement la perte d'avantages pour l'environnement. Les décisions de mise en valeur ont donc souvent un parti pris favorable aux utilisations des ressources naturelles qui fournissent des produits commercialisables. Cette incapacité de mieux tenir compte du coût économique de transformation ou de dégradation des ressources naturelles est un des principaux facteurs responsables de la conception de politiques de développement inopportunes et, partant, de la transformation et de l'exploitation excessive des ressources naturelles. Cette incapacité étant endémique dans les décisions publiques et privées relatives à l'utilisation des ressources naturelles – en particulier des ressources des zones humides – il importe d'évaluer avec plus de précision les avantages économiques nets qui découlent de différentes utilisations des zones humides.

L'évaluation économique n'est qu'un volet des efforts déployés pour améliorer la gestion des ressources naturelles telles que les zones humides. Lorsqu'ils choisissent la meilleure utilisation possible des zones humides, les décideurs doivent également tenir compte de nombreux intérêts concurrentiels. L'évaluation économique peut éclairer ces décisions de gestion mais uniquement dans le cas où les décideurs ont conscience des objectifs généraux et des limites de l'évaluation.

Évaluation économique des zones humides

L'objectif principal de l'évaluation appliquée en vue d'aider à prendre les décisions de gestion qui conviennent aux zones humides vise, généralement, à déterminer la *rentabilité* globale des diverses utilisations concurrentielles des ressources des zones humides. En d'autres termes, cela suppose que les ressources des zones humides devraient se voir assigner les utilisations qui apportent un gain global net à la société mesuré par évaluation, d'après les avantages économiques de chaque utilisation moins ses coûts. Qui, en réalité, gagne ou perd à telle ou telle utilisation d'une zone humide n'entre pas en ligne de compte dans le critère de rentabilité globale. Toute utilisation d'une zone humide montrant un avantage net important pourrait donc être jugée hautement souhaitable d'un point de vue de rentabilité même si les bénéficiaires principaux ne sont pas nécessairement ceux qui portent le fardeau des coûts de l'utilisation. Dans ce cas, cette utilisation particulière de la zone humide est peut-être rentable mais peut aussi avoir des conséquences distributives défavorables graves. Il importe donc souvent d'évaluer de nombreux investissements ou de nombreuses politiques de gestion proposées pour les zones humides, non seulement du point de vue de leur rentabilité mais aussi de leurs conséquences distributives.

L'évaluation économique n'est pas la panacée pour les décideurs qui ont un choix difficile à faire en matière de gestion des ressources des zones humides. Trop souvent, leur décision concernant la stratégie de gestion d'une zone humide, qu'il s'agisse de la transformer ou de la conserver, est déjà prise. Ils souhaitent simplement que l'évaluation économique confirme leur choix *a posteriori*. Il va sans dire qu'en de telles circonstances, l'évaluation ne contribue guère au processus décisionnel et n'a pratiquement aucune raison d'être. À l'autre extrême, certains décideurs demandent parfois l'impossible à une évaluation économique. L'un des facteurs qui rendent particulièrement difficile l'évaluation d'un système écologique complexe tel qu'une zone humide, est la pénurie d'informations sur les processus écologiques et hydrologiques importants qui sous-tendent les diverses valeurs des zones humides. Si cette information fait défaut – ce qui est souvent le cas pour de nombreuses valeurs de l'environnement non commercialisées que l'on peut juger utile

d'évaluer – c'est aux analystes chargés de l'évaluation de prouver qu'ils sont capables d'évaluer de façon réaliste les avantages clés de l'environnement. Dans ces conditions, les décideurs doivent comprendre que l'évaluation, ne saurait donner une estimation réaliste des valeurs de l'environnement non commercialisables – du moins sans un investissement supplémentaire de temps, de ressources et d'efforts en faveur de la recherche scientifique et économique.

En fin de compte, l'évaluation économique se préoccupe de l'affectation des ressources des zones humides de telle sorte que le bien-être de l'homme puisse être amélioré. En conséquence, les divers avantages environnementaux des zones humides sont mesurés du point de vue de leur aptitude à fournir des biens et services importants pour l'humanité. D'aucuns diront, sans doute, que certains systèmes de zones humides, ainsi que les ressources vivantes qu'ils contiennent, peuvent avoir une valeur «supérieure» supplémentaire qui leur est propre, au-delà de ce qu'ils peuvent apporter pour satisfaire les préférences ou les besoins des hommes. Vue sous cet angle, la protection des ressources des zones humides est une question d'obligation morale plutôt que d'affectation rentable ou même équitable. D'autres motivations peuvent pousser à gérer les zones humides de telle ou telle manière, notamment des considérations d'ordre politique, auquel cas, les valeurs économiques ne représentent qu'un élément de la prise de décisions, parmi d'autres tout aussi importants. Le présent ouvrage a pour ambition d'encourager les planificateurs et les décideurs à accorder une plus large place à l'évaluation économique dans le processus décisionnel.

2.2 Les valeurs économiques des zones humides

Pour que les chercheurs évaluent les utilisations des zones humides et que les décideurs les prennent en compte lorsqu'ils arrêtent une politique affectant les zones humides, il faut un cadre qui permette de déterminer et de regrouper les valeurs. Le concept de *valeur économique totale* (VET) joue ce rôle et il est de plus en plus communément admis qu'il s'agit du cadre le plus approprié. En termes simples, l'évaluation économique totale fait la

Évaluation économique des zones humides

différence entre les valeurs d'*usage* et les valeurs de *non-usage*, ces dernières ayant trait aux valeurs actuelles ou futures (potentielles) associées à la ressource en question. Elles reposent simplement sur son existence permanente, indépendamment de l'usage qui en est fait (Pearce et Warford, 1993). D'ordinaire, les valeurs d'usage supposent une certaine «interaction» entre l'homme et la ressource. Tel n'est pas le cas pour les valeurs de non-usage. Le Tableau 2.1 illustre l'ensemble du cadre d'évaluation économique tel qu'il est appliqué aux zones humides.

Les valeurs d'usage ont été regroupées selon qu'elles sont *directes* ou *indirectes*. Dans le premier cas, il s'agit des usages qui nous sont les plus familiers: la pêche, la récolte de bois de feu et l'utilisation des zones humides pour les loisirs, etc. (voir Tableau 2.1). Les usages directs des zones humides peuvent comprendre des activités commerciales et non commerciales, certaines de ces dernières étant souvent essentielles pour les besoins de subsistance des populations locales, dans les pays en développement ainsi que pour le sport et les loisirs, dans les pays développés. Les utilisations commerciales peuvent être importantes tant pour le marché intérieur que pour les marchés internationaux. En général, la valeur des produits (et services) commercialisables des zones humides est plus facile à mesurer que la valeur des usages directs non commerciaux et de subsistance. C'est une des raisons pour lesquelles les décideurs s'abstiennent bien souvent de tenir compte des utilisations informelles et des usages de subsistance non commerciaux des zones humides lorsqu'ils prennent des décisions portant sur la mise en valeur.

En revanche, diverses *fonctions écologiques régulatrices* des zones humides peuvent avoir des valeurs d'usage indirect importantes qui proviennent de l'appui ou de la protection qu'elles assurent à des activités économiques qui, elles, ont une valeur directement mesurable. La valeur d'usage indirect d'une fonction écologique est liée au changement de la valeur de production ou de consommation de l'activité ou de la propriété qu'elle protège ou soutient. Toutefois, cette contribution n'étant ni commercialisée, ni financièrement rétribuée et n'étant qu'indirectement liée aux activités économiques, les valeurs

d'usage indirect sont difficiles à quantifier et généralement ignorées dans les décisions relatives à la gestion des zones humides.

Tableau 2.1 Classification de la valeur économique totale des zones humides

VALEURS D'USAGE			VALEURS DE NON-USAGE
Valeur d'usage direct	Valeur d'usage indirect	Valeur d'option et quasi-option	Valeur d'existence
<ul style="list-style-type: none"> • poisson • agriculture • bois de feu • loisirs • transport • prélèvement d'espèces sauvages • tourbe/ énergie 	<ul style="list-style-type: none"> • rétention matières nutritives • maîtrise des crues • protection contre tempêtes • recharge nappe souterraine • contribution aux activités hors de l'écosystème • stabilisation micro-climatique • stabilisation littoral, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • usages futurs potentiels (usages directs et indirects) • valeur future de l'information 	<ul style="list-style-type: none"> • diversité biologique • culture, patrimoine • valeur d'héritage

Source: adapté de Barbier (1989b, 1993, 1994) et Scodari (1990)

Évaluation économique des zones humides

Les fonctions de protection contre les tempêtes et de stabilisation des littoraux, par exemple, peuvent avoir une valeur d'usage indirect en atténuant les dommages aux propriétés. Or, des systèmes de zones humides côtières ou riveraines sont souvent drainés pour faire place à la construction de propriétés sur le front de mer. On sait que les systèmes de mangroves servent d'écloseries et de nurseries pour les crevettes et les poissons qui sont essentiels à la pêche côtière et marine et cependant ces habitats importants disparaissent rapidement dans de nombreuses régions et font place à l'aquaculture, en particulier aux élevages de crevettes. Les plaines d'inondation naturelles peuvent recharger la nappe phréatique qui entretient l'agriculture de zone aride et les pâturages et sert à bien d'autres usages domestiques, voire même industriels. Cependant, beaucoup de ces plaines d'inondation sont menacées par des barrages et autres ouvrages détournant l'eau d'amont pour l'irrigation et la distribution d'eau.

La *valeur d'option* est une catégorie spéciale qui intervient lorsqu'on n'a aucune certitude quant à la future demande d'une ressource et/ou à la disponibilité future de cette ressource dans la zone humide. Dans la plupart des cas, le meilleur moyen d'intégrer les valeurs d'option dans l'analyse consiste à déterminer la différence entre l'évaluation *a priori* et *a posteriori*¹. Si l'on n'a aucune certitude quant à la valeur future d'une zone humide, mais que l'on estime qu'elle pourrait être élevée et que l'exploitation et la transformation en cours pourraient être irréversibles, on peut alors retirer une *valeur de quasi-option* en remettant à plus tard les activités de développement. La valeur de quasi-option est tout simplement la valeur escomptée de l'information qu'on obtiendra du fait de surseoir à l'exploitation et à la transformation de la zone humide aujourd'hui. Pour de nombreux économistes, la valeur de quasi-option n'est pas un élément distinct de l'avantage mais oblige l'analyste à tenir dûment compte des conséquences d'un gain d'information supplémentaire².

¹ Il faut, pour cela, élaborer des modèles précis de choix individuel, en raisonnant sur la manière dont l'utilité marginale du revenu diffère dans les différents états de contingence (Smith, 1983, Freeman, 1984).

² La valeur de quasi-option peut être calculée en analysant la valeur conditionnelle de l'information dans le problème décisionnel (Fisher et Hanemann, 1987).

Par ailleurs, il existe des personnes qui, bien qu'elles n'utilisent pas actuellement les zones humides, souhaitent, néanmoins, les voir préservées «pour elles-mêmes». Cette valeur «intrinsèque» est souvent dénommée *valeur d'existence*. Il s'agit d'une sorte de valeur de non-usage extrêmement difficile à mesurer car les valeurs d'existence supposent que l'on effectue une évaluation subjective sans rapport aucun avec sa propre utilisation ou celle d'autrui, que ce soit maintenant ou à l'avenir. Un autre sous-groupe des valeurs de non-usage ou de protection est la *valeur d'héritage* dans le cadre de laquelle on attribue une grande valeur à la conservation des zones humides pour les générations futures. Les valeurs d'héritage peuvent avoir une importance particulièrement élevée pour les populations locales qui utilisent une zone humide et qui souhaitent voir la zone humide et le mode de vie qui a évolué en harmonie avec elle transmis à leurs héritiers et aux générations futures en général. Il n'existe que peu d'études des valeurs de non-usage en rapport avec les zones humides (voir l'étude de cas sur les Norfolk Broads, au Royaume-Uni, au paragraphe 4.3). Cependant, les campagnes menées par des groupes environnementaux européens et nord-américains pour obtenir des fonds en faveur de la conservation des zones humides tropicales donnent une idée de leur importance³. Ainsi, il y a quelques années, la Royal Society for the Protection of Birds (RSPB) du Royaume-Uni a recueilli £500.000 (USD 800.000) dans le cadre d'une campagne ponctuelle, par courrier, pour aider à sauver les zones humides d'Hadejia-Nguru dans le nord du Nigéria, en Afrique de l'Ouest⁴

³ À proprement parler, les sommes rassemblées par les groupes environnementaux, par correspondance et par d'autres techniques, ne peuvent être interprétées immédiatement comme des «valeurs de non-usage» en raison des motivations complexes des personnes qui ont répondu. Certaines personnes retirent, par ex., une satisfaction personnelle à donner pour une bonne cause, qui n'a rien à voir avec la cause elle-même.

⁴ Ken Smith, RSPB, communication personnelle.

Évaluation économique des zones humides

2.3 Pourquoi les décisions de mise en valeur sous-évaluent-elles les ressources et les systèmes de zones humides?

En résumé, par la nature même des valeurs qui leur sont associées les ressources des zones humides sont particulièrement sujettes à de mauvaises décisions d'affectation. Multifonctionnelles par excellence, les zones humides non seulement nous fournissent un certain nombre de produits importants (par ex., du poisson, du bois de feu, des animaux et des plantes sauvages) mais ont, en outre, un nombre exceptionnellement étendu de fonctions écologiques qui soutiennent l'activité économique. Bon nombre de ces services ne sont pas commercialisés: ils ne sont ni achetés ni vendus mais leur contribution à l'activité économique est indirecte et donc essentiellement non reconnue. Les ressources des zones humides tropicales, par exemple, ont de nombreuses utilisations de subsistance qui ne sont pas commercialisées. Il s'ensuit que les décisions de développement n'en tiennent bien souvent aucun compte.

Certains des services écologiques, certaines des ressources biologiques et des valeurs d'agrément que procurent les zones humides méritent d'être assimilés à ce que les économistes appellent un *bien public*: il est pratiquement impossible de commercialiser le service, même si c'était souhaitable⁵. Lorsqu'une zone humide entretient une diversité biologique précieuse, toute personne peut bénéficier de ce service et aucune

⁵ Il y a *bien public* lorsqu'un individu peut profiter de l'existence d'un service ou attribut de l'environnement et que cela ne réduit pas l'avantage qu'un autre individu peut recevoir pour ce même service ou attribut. Cette situation est différente de celle du *bien privé* qui suppose que deux individus ne peuvent ensemble consommer le bien. Un autre moyen d'élucider ces concepts consiste à se référer au degré d'exclusivité (si certaines personnes peuvent se voir refuser l'accès à la ressource) ou de rivalité (si l'utilisation de la ressource par un individu diminue son utilisation possible par un autre). Beaucoup d'utilisations des ressources de zones humides sont non exclusives mais rivales c'est-à-dire qu'elles sont ouvertes à tous mais qu'elles diminuent à mesure que l'utilisation augmente. Certaines sont non rivales et non exclusives – c'est la caractéristique du bien public «pur» telle que les valeurs de diversité biologique et de non-usage (Aylward, 1992).

ne peut en être exclue. En l'occurrence, il est extrêmement difficile de faire payer pour le service en question car, que l'on paie ou non, on peut toujours profiter de l'avantage et il en résulte que les services des zones humides sont probablement sous-évalués.

Certaines des difficultés découlant de cette qualité de bien public seraient négligeables si l'on pouvait jouir simultanément de tous les avantages des zones humides sans qu'il y ait le moindre conflit entre les diverses utilisations. Le cumul de toutes les valeurs d'usage possibles, dans le cas où les utilisations multiples ne seraient pas conflictuelles, conduirait sûrement à reconnaître l'importance de la conservation d'une zone humide à l'état naturel ou semi-naturel. Toutefois, les nombreuses utilisations des zones humides, sont propices au conflit et appellent à faire un choix, même lorsque la zone humide est maintenue dans un état plus ou moins naturel (Turner, 1991). Il peut, par exemple, être impossible de gérer une zone humide pour les loisirs ou la pêche commerciale si on l'utilise, simultanément, pour le traitement des eaux usées. Et même si cette dernière utilisation a plus de valeur, sa nature non commercialisable et sa qualité de bien public font que sa valeur ne sera probablement pas automatiquement reflétée dans les décisions de marché. Si, en raison de la politique publique, ce sont des individus sensibles aux signaux du marché qui déterminent les utilisations des zones humides – situation de «libre échange» – il est peu probable que la zone humide soit affectée au traitement des eaux usées. La «sous-estimation» d'un service écologique essentiel qui en résulte peut donc, une fois encore, conduire à une utilisation inopportune de la zone humide.

Une zone humide et ses ressources peuvent également être sous-évaluées et donc mal utilisées en raison du *régime foncier* qui gouverne l'accès à la zone humide et son usage. S'il y a *accès libre* aucune règle n'est applicable et l'utilisation des ressources peut être ouverte à tous et non réglementée. En revanche, des dispositions informelles et traditionnelles peuvent gouverner l'utilisation des ressources qui sont alors considérées *communales* ou *biens communs*. Enfin, les ressources d'une zone humide peuvent être sous régime de propriété d'État ou privée (Bromley,

Évaluation économique des zones humides

1989). Chaque type de droit foncier peut déterminer des conditions d'exploitation des ressources extrêmement différentes. Les ressources auxquelles l'accès est libre sont, par exemple, souvent exploitées à l'excès de telle sorte que les valeurs d'utilisation observées peuvent être très faibles. En conséquence, si les tentatives d'évaluation des ressources naturelles se fondent sur des observations simples des taux d'utilisation actuels et ne tiennent pas compte du contexte institutionnel, il y a risque de sous-évaluation. Ce point est particulièrement important si les dispositions institutionnelles changent de façon informelle comme, par exemple, lorsque des régimes autochtones de biens communs sont réactivés après une période de dormance ou lorsqu'un changement est inhérent à un projet ou programme affectant une zone humide, par exemple, lorsqu'un territoire est soudainement privatisé ou nationalisé.

Sous-évaluer les zones humides peut être grave lorsque la conversion pure et simple de la zone humide est en jeu. De la mise en valeur ou de la conversion d'une zone humide résultent généralement des produits commercialisables tandis que le maintien à l'état naturel de la même zone humide ou la décision de la gérer aboutit généralement à la protection de biens et services non commercialisables⁶. Une telle dichotomie conduit généralement à choisir l'option de mise en valeur – c'est-à-dire la transformation pour l'agriculture, la pisciculture et la construction de propriétés commerciales ou résidentielles – généralement considérée comme l'utilisation la plus rentable des zones humides. Et comme le gouvernement retire de telles activités un revenu additionnel, il n'est guère surprenant que les décideurs se prononcent aussi pour la conversion des zones humides à des utilisations «commerciales».

L'exploitation et la conversion d'une zone humide n'ont d'ailleurs pas toujours pour objectif premier de produire des revenus mais il est clair que des activités telles que l'agriculture, l'aquaculture et

⁶ Naturellement, il est possible de récolter de façon durable certains produits commercialisables tels que les ressources de la pêche et le bois de feu mais ces valeurs seront probablement inférieures au revenu des produits commercialisables obtenus par la mise en valeur ou la conversion.

le développement immobilier appelant une conversion sont généralement considérées comme importantes pour le développement économique et la croissance régionale. Elles sont étroitement liées avec d'autres secteurs, en particulier la manufacture et la construction et peuvent être sources d'emplois dans des régions qui n'ont que peu d'autres choix. Ce sont là, pour les planificateurs et les décideurs de bien des pays, des arguments incontournables qui les incitent à donner la préférence à la transformation des zones humides aux dépens d'autres valeurs. Par ailleurs, les fonctions écologiques non commercialisées et les valeurs d'agrément des zones humides naturelles ou gérées sont peut être peu créatrices d'avantages et se substituent même parfois à des activités génératrices d'emplois (par exemple, traitement des eaux usées, maîtrise des crues et protection contre les tempêtes) ou nécessitent des investissements supplémentaires en ressources publiques rares (par ex. équipement touristique et routes aménagées pour les loisirs). Certaines zones humides peuvent aussi avoir des effets défavorables sur les régions environnantes en entretenant, notamment, des agents pathogènes tels que les moustiques vecteurs du paludisme, effets que l'on a tendance à reconnaître tout en ignorant des fonctions d'appui indirect.

En résumé, c'est la sous-évaluation des ressources et fonctions des zones humides qui est l'une des principales raisons de la mauvaise affectation des systèmes de zones humides. Ces systèmes sont souvent transformés ou affectés à des activités d'exploitation apportant des gains et revenus commerciaux immédiats. L'évaluation économique peut fournir aux décideurs des informations vitales sur les coûts et avantages d'autres options d'utilisation des zones humides qui, sans évaluation, ne seraient même pas prises en compte dans les décisions de mise en valeur. Au Chapitre 3, nous présentons un cadre général d'évaluation en vue d'aider les décideurs à estimer les avantages économiques nets des autres options d'utilisation des zones humides.

2.4 L'évaluation: quelle importance pour Ramsar?

L'un des concepts fondamentaux de la Convention de Ramsar est que les zones humides sont précieuses. Or, pour garantir leur

Évaluation économique des zones humides

conservation, il faut démontrer la valeur des zones humides et, dans certains cas, prouver qu'elles ont plus de valeur que les autres utilisations proposées pour le site lui-même ou pour l'eau qui les alimente. Dans cet esprit, les Parties contractantes sont priées de décrire les valeurs sociales et concrètes des sites qu'elles inscrivent sur la Liste des zones humides d'importance internationale afin de justifier cette inscription.

Les Parties contractantes sont aussi dans l'obligation de préparer des études d'impact sur l'environnement avant de donner le feu vert à des projets qui pourraient affecter les zones humides et de prêter tout particulièrement attention au maintien des valeurs des zones humides. Pour soutenir les Parties contractantes dans cette entreprise, la Convention a l'intention, dans le cadre de l'application de son Plan stratégique pour 1997-2002, de promouvoir l'élaboration, la diffusion aussi large que possible et l'application de documents fournissant des orientations sur l'évaluation économique des biens et services des zones humides.

Le présent document apporte donc des orientations spécifiques sur les techniques d'évaluation économique et l'utilisation des études d'évaluation dans les politiques nationales pour les zones humides, les plans régionaux, les études d'impact sur l'environnement et la gestion des bassins versants.

3. Cadre d'évaluation des zones humides

Dans ce chapitre, nous présentons un cadre général d'évaluation des avantages économiques nets d'autres utilisations possibles des zones humides⁷. L'idéal serait d'aboutir à une évaluation économique de tous les avantages et coûts associés à chaque option d'utilisation des zones humides que l'on se propose d'étudier. La méthode présentée ici correspond à la technique économique de l'*analyse coût-avantages*. Les limitations des données restreignant cependant souvent la capacité de l'analyste d'évaluer de nombreuses fonctions et ressources naturelles, la méthode d'évaluation devra être adaptée aux circonstances afin de livrer la meilleure information possible à l'appui de la prise de décisions. L'Annexe 2 présente d'autres méthodes d'évaluation, notamment les analyses coût-efficacité et les analyses multicritères.

Une méthode n'est pas discutée à l'Annexe 2, celle de la norme minimale de sécurité (NMS) qui est opportune lorsque le sort de ressources de zone humide particulièrement exceptionnelles est en jeu et qu'il convient de conseiller la prudence pour éviter des pertes graves et irréversibles pour la société (voir Cadre 3.1).

Cadre Application du principe de précaution aux décisions de gestion des zones humides

3.1

Lorsqu'il y a incertitude à propos de décisions conduisant à la disparition de ressources ou d'attributs uniques tels que la diversité biologique, il peut être souhaitable d'utiliser des méthodes autres que l'analyse coût-avantages habituelle. Les décisions doivent tenir compte de nos incertitudes quant aux coûts et avantages potentiels, soit de l'utilisation, soit de la conversion d'une zone humide. Certes, cette information pourrait être acquise au fil du temps mais elle n'existe pas pour l'instant et des décisions importantes entraînant la conversion ou la conservation de ressources de zones humides uniques doivent être prises dans l'intérim. Dans de telles circonstances, la préférence donnée à une décision hostile au risque (qui privilégie la prudence) conduit à l'application

⁷ Le cadre d'évaluation présenté dans ce chapitre a été élaboré par E. Barber pour l'IIED (1994). Cette méthode a été conçue, à l'origine, pour l'évaluation économique des zones humides tropicales; voir par exemple Barber (1989b, 1993 et 1994).

Évaluation économique des zones humides

du principe de précaution. En fait, l'application d'une telle règle décisionnelle en matière de gestion suppose que la société est prête à payer une «prime» pour la conservation de ressources dont la valeur exacte n'est peut-être pas encore connue ou appréciée tout comme des individus recherchent la protection d'une assurance. Dans ce cas, la société peut souhaiter prendre des mesures pour préserver d'importantes ressources des zones humides à condition que le coût (ou «la prime») ne soit pas trop élevé. Déterminer la limite n'est pas facile et fait probablement intervenir la notion de moindre coût. L'application du principe de précaution va de soi dans le contexte d'accords internationaux tels que le Protocole de Montréal relatif aux substances qui *pourraient* appauvrir la couche d'ozone ou la Déclaration de la troisième Conférence ministérielle sur la mer du Nord en ce qui concerne l'élimination de substances *potentiellement* toxiques (O'Riordan et Cameron, 1994).

L'argument en faveur de l'application du principe de précaution repose sur un dilemme: nous ignorons, actuellement, les risques et l'ampleur des disparitions qui pourraient résulter du fait de ne pas appliquer ce principe. Nous pouvons imaginer qu'elles seront importantes et que nous pourrions nous priver d'importants avantages ou encourir des pertes graves si nous ne conservons pas les ressources de zones humides clés. Il s'ensuit que le *fardeau de la preuve* doit incomber à ceux qui objecteraient à des mesures de conservation assurant la sécurité de zones humides importantes. Présenté de la sorte, nous pourrions considérer que les coûts de substitution attachés aux décisions de surseoir à la conversion de zones humides uniques ou de l'interdire, font partie de la prime d'assurance que nous sommes prêts à payer pour conserver ces zones humides pour l'avenir.

Lorsque nous ignorons si la conversion d'une zone humide entraînera des pertes ou quelle sera l'ampleur de ces pertes, il convient de remplacer ou de compléter la méthode normalisée d'analyse coût-avantages par d'autres méthodes d'évaluation (Tisdell, 1990). Une des méthodes qui correspond le mieux au principe de précaution est celle de la norme minimale de sécurité imaginée par Ciriacy-Wantrup (1952). À l'origine, le terme s'appliquait à une stratégie de conservation valable pour les espèces sauvages qui ne pouvaient se reconstituer au-dessous d'un seuil critique de population (population minimale viable). Le but était de garantir que la population minimale au moins serait maintenue tant que le coût n'en serait pas intolérable. Cette méthode peut également s'appliquer à des ressources uniques de zone humide en particulier si on l'associe à l'analyse coût-avantages conventionnelle (Tisdell, 1990). La NMS est généralement présentée comme une technique décisionnelle qui fait appel à la théorie du jeu et s'adapte facilement à des situations dans lesquelles on ignore les probabilités de gains et de pertes (Bishop, 1978, Ready et Bishop, 1991). La théorie du jeu fournit donc un cadre utile d'analyse des problèmes de zones humides absolument uniques.

De toute évidence, l'application de la NMS ne se justifie pas pour tous les problèmes de gestion des zones humides mais, lorsque c'est le cas, les analystes peuvent modifier en conséquence la méthode normalisée d'analyse coût-avantages.

Quelle que soit la méthode choisie, une démarche pluridisciplinaire s'impose à presque toutes les étapes de l'évaluation et devrait tout particulièrement faire appel à la collaboration entre économistes et écologues. La Figure 3.1 résume le cadre global d'évaluation économique des zones humides⁸.

Ce processus d'évaluation comprend trois étapes d'analyse:

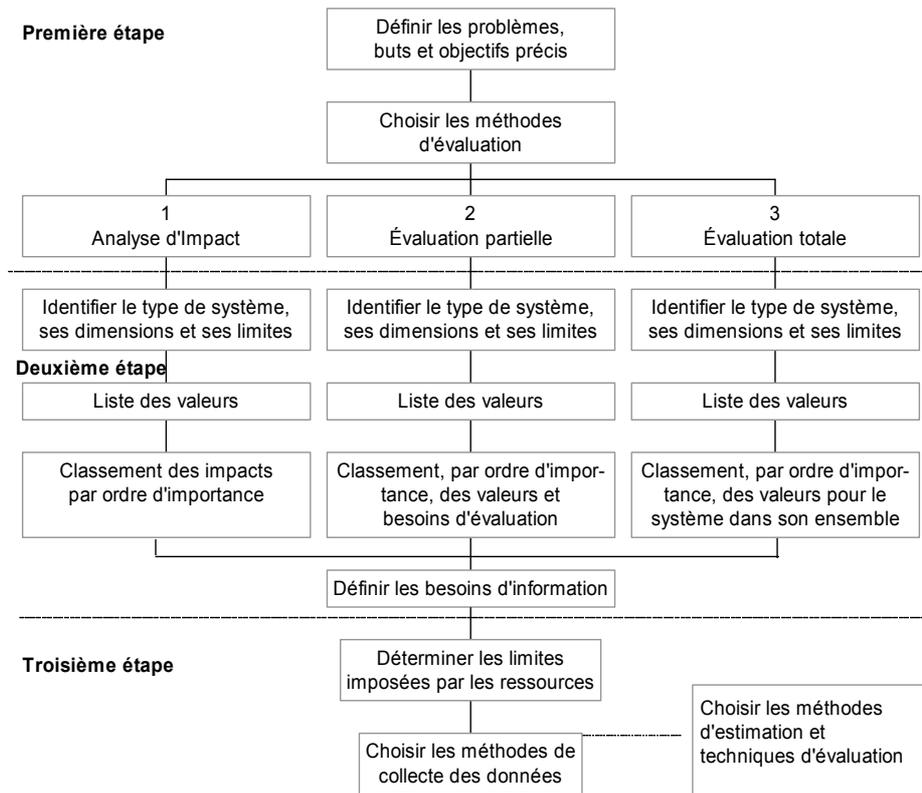
- *Première étape* – Définir le problème et choisir la méthode d'évaluation économique appropriée.
- *Deuxième étape* – Définir la portée et les limites de l'analyse et l'information requise de la méthode d'évaluation choisie.
- *Troisième étape* – Définir les méthodes de collecte des données et les techniques requises pour l'évaluation économique, notamment pour toute analyse des conséquences distributives.

La première étape est nécessaire pour déterminer la bonne méthode à appliquer aux zones humides que l'on se propose d'évaluer. La deuxième vise à déterminer les besoins d'information qui permettront de mener à bien la méthode d'évaluation choisie. Et la troisième porte sur le choix de méthodes d'évaluation et de techniques d'évaluation économique appropriées.

⁸ La Figure 3.1 est adaptée de IIED (1994) et a été élaborée, à l'origine, par E. Barber, R. Constanza et R. Twilley pour l'atelier organisé en 1991 par la Délégation régionale de l'UICN pour l'Amérique centrale (aujourd'hui Délégation régionale pour la Més-Amérique) et le CATIE, sur l'évaluation économique des zones humides tropicales d'Amérique centrale.

Évaluation économique des zones humides

Figure 3.1 Cadre de réalisation d'une évaluation économique des zones humides



Source: adapté de IIED (1994)

À la fin des trois étapes de l'analyse, on devrait disposer d'une évaluation économique des zones humides indiquant aux décideurs si l'option visée est la bonne.

Bien que les trois étapes de l'analyse aient l'air d'être séquentielles – impression qui ressort aussi de la Figure 3.1 – en réalité, l'évaluation devrait suivre un processus itératif ou réactif. C'est-à-dire qu'à toute étape de l'analyse, il peut être nécessaire de retourner à une étape précédente afin de réviser le processus d'évaluation, d'améliorer l'analyse, d'affiner les besoins d'information, etc. Plusieurs retours en arrière peuvent être

nécessaires avant que l'évaluation économique ne trouve sa conclusion positive.

L'objectif du processus en trois étapes présenté dans la Figure 3.1 est une *évaluation économique* des valeurs des zones humides. Toutes les valeurs obtenues devraient refléter la véritable «disposition à payer» de la société pour les avantages en question. Pour cela, il faudra déterminer la véritable valeur économique des avantages qui sont généralement non commercialisés et ajuster les prix du marché de certains biens et services des zones humides pour tenir compte des distorsions causées par les politiques gouvernementales ou les imperfections du marché. Dans certains cas, cependant, les contraintes liées aux données et aux ressources peuvent limiter l'analyse à une *évaluation financière*. Seuls les biens et services commercialisés peuvent être évalués par l'utilisation des prix du marché «non ajustés». Dans les deux cas, il est courant d'*actualiser* les valeurs annuelles par rapport à un chiffre correspondant à la *valeur actuelle*. L'analyste devra choisir un taux d'actualisation (voir Cadre 3.2). Lorsqu'il est impossible de déterminer les valeurs financières ou économiques l'analyse peut se borner à une simple *évaluation matérielle* des changements intervenus dans les biens et services fournis par les zones humides ou dans tout impact sur l'environnement.

Cadre Temps et actualisation en évaluation économique 3.2

Lorsque des économistes évaluent les avantages et les coûts qui s'étendent au-delà d'une durée donnée, ils ont deux méthodes à disposition. La première tient compte du fait que les individus n'ont pas la même perception des avantages et coûts futurs et des avantages et coûts immédiats. En général, on peut observer que nous préférons différer les coûts et recevoir les avantages le plus vite possible (pour une critique de cette méthode, voir Price (1993)). C'est ce que l'on appelle la *préférence de temps*. Cette situation est reproduite par les institutions financières qui doivent payer des intérêts sur les dépôts, c'est-à-dire rendre au particulier une somme plus élevée à une date ultérieure afin de pouvoir utiliser les fonds dans l'intérim. Pour tenir compte de la préférence de temps dans les études d'évaluation et analyses coût-avantages, les économistes appliquent un taux d'actualisation de façon à pondérer les avantages et les coûts qui se produisent dans des périodes de temps différentes, à l'instar du versement d'intérêts sur un compte bancaire. Étant donné que nous préférons disposer tout de suite d'une somme d'argent plutôt que d'attendre pour la

Évaluation économique des zones humides

recevoir nous pondérons plus fortement les valeurs actuelles que celles qui correspondent à des périodes futures. Pour cela, nous utilisons un facteur d'actualisation qui tient compte du taux d'actualisation choisi. Pondérer une série d'avantages ou de coûts et en faire la somme conduit à obtenir la *valeur actuelle*. Après avoir calculé les valeurs actuelles des avantages et coûts, nous prenons normalement la différence entre les deux, c'est-à-dire la *valeur actuelle nette*, comme indicateur de la viabilité économique d'un projet.

La deuxième méthode consiste à observer le *coût de substitution du capital* investi dans un projet, c'est-à-dire les profits qui auraient pu être obtenus en investissant ce capital dans la meilleure option suivante. Ces profits sacrifiés représentent le coût du capital investi dans le projet et, pour qu'un projet soit viable, les bénéfices nets (c'est-à-dire les bénéfices moins les coûts) de notre projet doivent au moins égaler les bénéfices sacrifiés. Ainsi, lorsque nous pondérons les avantages et les coûts sur différentes périodes de temps, nous nous servons du coût de substitution du capital à notre taux d'actualisation pour avoir une idée de ce que le projet devrait apporter en avantages pour être un investissement attrayant.

Le choix d'un taux d'actualisation est matière à controverse et dépend, en partie, de la méthode choisie: préférence de temps ou coût de substitution du capital. Certains chercheurs sont d'avis que le taux d'actualisation doit être élevé car beaucoup de projets causent des dommages à l'environnement et doivent être pénalisés tandis que d'autres prétendent que, pour tenir compte des considérations de durabilité et des intérêts des générations futures, il ne faudrait pas appliquer de taux d'actualisation du tout. Les effets des projets sur l'environnement sont nombreux et différents ce qui laisse supposer que le choix approprié d'un taux d'actualisation peut aussi varier considérablement selon les circonstances. Or, il est généralement préférable d'utiliser un taux unique afin de garantir la cohérence et de permettre la comparaison entre différents projets mais si l'on choisit un taux unique, l'impact global de taux d'actualisation élevés ou faibles sur l'environnement devient alors ambigu. En effet, un taux d'actualisation élevé dissuade les projets dommageables pour l'environnement et fait diminuer le taux global d'investissement – et, partant, le taux d'utilisation des ressources naturelles – au risque de pondérer plus fortement la consommation des générations actuelles que celle des générations futures (Pearce, Markandya et Barber, 1989). Pour toutes ces raisons, on s'accorde à penser qu'il convient de ne procéder à aucun ajustement du taux d'actualisation utilisé pour l'ensemble de l'économie lorsqu'on évalue des valeurs pour l'environnement et d'appliquer d'autres techniques qui tiennent compte de toutes les conditions particulières associées aux avantages et coûts pour l'environnement (Markandya et Pearce, 1988).

Dans la discussion qui suit, les trois étapes de l'évaluation sont illustrées dans l'hypothèse où l'évaluation économique complète est l'objectif ultime.

3.1 Première étape: définir le problème et la méthode d'évaluation

La première étape du processus d'évaluation consiste à déterminer l'objectif ou le problème général. Comme indiqué dans la Figure 3.1, le type de méthode d'évaluation économique choisi dépendra directement du problème rencontré par l'analyste.

Trois grandes catégories de questions sont particulièrement pertinentes pour l'analyse économique des zones humides. Une méthode spécifique d'évaluation économique correspond à chacun des trois objectifs d'évaluation. Comme on le voit à la Figure 3.1. Il s'agit de:

- *Une analyse d'impact* – évaluation des dommages infligés à la zone humide par un impact extérieur spécifique sur l'environnement (par ex. marée noire sur une zone humide côtière)
- *une évaluation partielle* – évaluation de deux *autres options d'utilisation pour la zone humide* au moins (par ex. faut-il détourner l'eau de la zone humide pour d'autres usages ou convertir/mettre en valeur une partie de la zone humide au dépens d'autres utilisations)
- *une évaluation totale* – évaluation des *contributions économiques totales*, ou avantages nets, du système de zone humide pour la société (par ex. pour la comptabilité du revenu national ou pour déterminer la valeur en tant qu'aire protégée).

L'avantage d'un tel cadre est sa souplesse. Les données et l'analyse peuvent être adaptées aux besoins spécifiques des décideurs. Il est peut-être inutile, par exemple, d'évaluer d'autres utilisations des terres si le but est de déterminer l'impact extérieur d'une activité spécifique. De même, il n'est peut-être pas nécessaire d'estimer la valeur économique totale des zones humides pour toutes les utilisations potentielles si les décideurs

Évaluation économique des zones humides

souhaitent comparer les coûts et avantages relatifs d'un nombre limité de propositions pouvant se substituer les unes aux autres.

Avant de considérer les étapes 2 et 3 du processus d'évaluation, il convient d'expliquer brièvement ce qu'implique chacune des méthodes d'évaluation mentionnées ci-dessous.

Analyse d'impact

La première méthode – l'*analyse d'impact* – convient particulièrement à des situations où la perturbation d'une zone humide particulière a des conséquences spécifiques sur l'environnement⁹. Prenons par exemple des déversements de pétrole qui polluent régulièrement une zone humide estuarienne et affectent tant la production de poissons que la qualité de l'eau. Les *coûts* de cette activité correspondent à la *perte des valeurs de la zone humide* suite aux dommages causés à l'écosystème et à ses ressources. Ces dommages seraient la somme entre la perte de *bénéfices de production nets* (c'est-à-dire les bénéfices économiques de la production moins les coûts) à cause des impacts des marées noires sur la pêche et la perte de *bénéfices nets pour l'environnement* en raison d'une qualité amoindrie de l'eau alimentant les zones humides et les établissements du voisinage et assurant le fonctionnement général de l'écosystème. Ainsi, en évaluant ces pertes, nous obtenons une estimation de la production nette et des avantages environnementaux nets des zones humides détruits par les marées noires. Le coût total de cet impact, du point de vue des dommages causés à la zone humide correspond aux bénéfices nets sacrifiés.

⁹ L'analyse d'impact à laquelle il est fait référence ici ne doit pas être confondue avec l'étude d'impact sur l'environnement (EIE) qui est une méthode d'évaluation telles que celles qui sont décrites à l'Annexe 2. Ici, nous nous préoccupons de définir le moyen approprié d'envisager le problème tandis que l'EIE est une méthode permettant de comprendre une évaluation.

Cadre Exemples d'analyse d'impact appliquée à l'évaluation 3.3 économique

Dixon et Hufschmidt (1986) et Dixon *et al.* (1988) illustrent l'application de l'analyse d'impact en déterminant le rapport coût-efficacité de différentes options de traitement des eaux usées d'une centrale géothermique sur l'île de Leyte, aux Philippines. Dans ce cas, il s'agissait de décider du moyen d'élimination des eaux usées de la centrale qui protégerait l'environnement dans le meilleur rapport coût-efficacité. Pour certaines des options, on a quantifié le coût des impacts sur l'environnement du point de vue de la perte de pêcheries marines et de production de riz. Il a été impossible de chiffrer d'autres coûts environnementaux tels que la perte d'énergie, la perte de production de la pêche en rivière, les effets sur la santé et les impacts sur les agréments. Par exemple, l'analyse a montré que les coûts environnementaux quantifiables de rejet des déchets non traités dans le fleuve Bao ou dans le fleuve Mahiao étaient très élevés, représentant 41% et 35% du total des coûts mesurables de ces options, respectivement. Les deux options risquaient également de contaminer gravement l'écosystème marin avec des effets inconnus et non quantifiables. Compte tenu des impacts quantifiables et inquantifiables sur l'environnement, la solution qui visait à réinjecter les eaux usées dans la source géothermique semblait la plus attrayante.

L'analyse d'impact a également été appliquée à l'étude des programmes et politiques agricoles qui pourraient avoir des effets non désirables sur les zones humides. Plusieurs études ont examiné le rôle des prix de soutien à l'agriculture ou des investissements d'infrastructure publique vis-à-vis de la perte des valeurs économiques des zones humides d'Amérique du Nord (van Kooten, 1993; Stavins et Jaffe, 1990). Ces politiques peuvent avoir pour objet d'encourager une expansion de la surface cultivée mais ne tiennent souvent aucun compte des valeurs des zones humides sacrifiées. Si l'on tenait compte de ces valeurs, les avantages nets du programme gouvernemental seraient plus faibles que prévu. Paradoxalement, de nombreux gouvernements apportent une aide aux agriculteurs pour qu'ils préservent des habitats de zone humide importants tout en poursuivant leur politique de subvention au drainage des zones humides. Van Kooten, par exemple, montre que pour compenser l'impact de la politique de subvention à l'agriculture du Gouvernement canadien dans les zones humides des prairies, il faudrait que les agriculteurs des prairies reçoivent une incitation de 55 dollars canadiens (US\$ 45) pour 4000 m^{2(a)} (prix de 1988). En fait, le Gouvernement versait à l'époque 30 dollars canadiens (US\$ 24) pour 4000 m², au maximum, comme incitation à préserver les zones humides. En l'absence de subventions agricoles, une incitation beaucoup plus faible aurait suffi pour encourager la conservation de ces zones humides privées.

Évaluation économique des zones humides

(a) NDT: Dans le texte original, la mesure de référence employée est l'acre qui équivaut à environ 4000 m². Nous utiliserons 4000 m² tout au long de l'ouvrage.

Ce qui ressort surtout de l'analyse d'impact, c'est que l'exploitation pétrolière impose des coûts extérieurs sur le système de la zone humide. Ces coûts extérieurs doivent être comparés aux *bénéfices nets obtenus* par tout nouveau développement des activités pétrolières. Ce n'est donc qu'en étudiant et en évaluant les pertes extérieures dues à la détérioration de la qualité de l'eau et de la production halieutique dans les zones humides que nous pouvons arriver à une véritable mesure des bénéfices nets des activités pétrolières (voir Cadre 3.5). Et même lorsque les bénéfices nets du développement dépassent les coûts des impacts ou des déversements de pétrole, le calcul des impacts sur les zones humides peut être important pour déterminer s'il vaut la peine d'investir dans des mesures d'atténuation de la pollution.

Comme nous en avons discuté au paragraphe 2.1, il peut également être important, d'un point de vue politique, d'évaluer les impacts distributifs des modifications d'une zone humide du point de vue des communautés qui sont le plus affectées. Enfin, si les coûts extérieurs de la perturbation d'une zone humide sont irréversibles, il peut être rentable de poursuivre le développement des activités pétrolières à court terme mais cela peut ne pas être *durable* à long terme¹⁰.

Cadre Exemples d'analyse partielle appliquée à l'évaluation 3.4 des zones humides

Voici quelques exemples pour illustrer la méthode d'évaluation partielle. Barber *et al.* (1993) ont conduit une analyse selon cette méthode dans les plaines d'inondation de l'Hadejia-Jama'are, dans le nord du Nigéria, menacées par la mise en valeur hydrologique en amont. L'analyse montre que les avantages nets de la plaine d'inondation pour l'agriculture, la pêche et le bois de feu sont beaucoup plus importants que les avantages nets d'un projet d'irrigation en amont qui détourne l'eau des zones humides. Les auteurs ont estimé la valeur actuelle nette des avantages pour l'agriculture, la pêche et le bois de feu entre N253 et 381 (US\$ 34 à 51) par hectare (prix de 1989-1990) alors que la valeur actuelle nette des avantages du détournement de l'eau vers

¹⁰ Pour une discussion de cette question, voir Barber, Markandya et Pearce (1990).

le projet d'irrigation allait de N153 à 233 (US\$ 20 à 31) par hectare. Une disparité encore plus prononcée était notée lorsque les avantages étaient calculés sur la base de l'utilisation de l'eau (c'est-à-dire par milliers de mètres cubes) plutôt que de la zone terrestre.

Hanley et Craig (1991) ont mené une évaluation partielle des utilisations de substitution d'une tourbière dans le Flow Country du nord de l'Écosse. Cette vaste zone de tourbière-couverture d'une superficie supérieure à 400.000 hectares contient de nombreuses plantes uniques et la région est un habitat important pour les oiseaux. La zone a été convertie par la plantation de pins et de sapins en bloc. Les dommages causés à la tourbière proviennent de la perturbation de l'habitat, du bouleversement des régimes de l'eau et des sols, d'une sédimentation et d'une érosion accrues et l'on constate une émission nette de carbone dans l'atmosphère. Les auteurs ont calculé les avantages nets de la plantation d'arbres et estimé que la valeur actuelle nette d'une rotation infinie est *négative* à -895 livres sterling (US\$ -1595) par hectare (prix de 1990) suggérant que la seule raison d'être de la plantation provient des subventions versées par le gouvernement (depuis ces subventions ont été annulées). Les avantages qu'il y a à conserver la zone humide dans son état naturel ont été évalués à l'aide d'un questionnaire qui cherchait à savoir dans quelle mesure les individus étaient *disposés à payer* pour conserver la région (voir Cadre 3.8). La valeur actuelle nette de la conservation de la zone a été estimée à 327 livres sterling (US\$ 580) par hectare ce qui contraste encore plus avec le chiffre déjà négatif obtenu pour la conversion de la tourbière en plantations en blocs.

Le Chapitre 4 décrit en détail ces études de cas.

Évaluation partielle

Principale méthode utilisée pour évaluer d'autres options d'utilisation des zones humides: une autre sorte d'étude coût-avantages, l'*évaluation partielle*. Lorsque, les options impliquent un détournement, une affectation ou la transformation des ressources des zones humides les avantages nets de chacune des utilisations de la zone humide devraient être comparés. Prenons par exemple un projet d'irrigation sur le cours supérieur d'une rivière, source d'eau pour l'agriculture. Si l'on détourne de l'eau d'une zone humide se trouvant en aval, il convient d'inclure toute perte des avantages de la zone humide qui en résulte dans les coûts généraux du projet. Si les avantages sacrifiés de la zone humide sont importants, le fait de ne pas évaluer la perte des avantages de la zone humide entraînera inévitablement une surestimation

Évaluation économique des zones humides

des avantages nets véritables des projets de développement (voir Cadre 3.5). Cela revient à présumer que le détournement de l'eau de crue entrant dans les zones humides n'a pas de coût économique ce qui est rarement le cas. En outre, il n'y aura peut-être pas lieu de mesurer tous les avantages affectés, notamment lorsque un ou deux impacts se révèlent suffisamment importants pour ôter sa rentabilité au projet. Quoi qu'il en soit, il suffit d'évaluer les avantages de la zone humide qui sont affectés par le projet de développement – raison pour laquelle cette méthode est appelée «évaluation partielle».

Cadre 3.5 Évaluations des impacts, partielle et totale - une analyse plus formelle

Les méthodes décrites dans le texte principal – évaluations des impacts, partielle et totale – peuvent également être définies d'une manière plus formelle, plus mathématique qui permet d'élucider les différences. Pour l'**analyse d'impact**, nous pouvons recourir à l'exemple cité précédemment de déversements réguliers de pétrole polluant une zone humide. Les pertes en *avantages de production nets* dues aux impacts des marées noires sur les pêcheries de la zone humide plus les pertes en *avantages nets pour l'environnement* (c'est-à-dire une qualité amoindrie de l'eau pour la zone humide et les établissements du voisinage ainsi que pour le fonctionnement général de l'écosystème) peuvent être symbolisées comme suit: AN^{zh} . Le coût total des impacts sur les zones humides, C^i , correspond à ces avantages nets sacrifiés:

$$C^i = AN^{zh}$$

Si AN^d correspond aux avantages nets directs de la production de pétrole, du point de vue de la société, toute nouvelle exploitation pétrolière ne vaut la peine que si:

$$AN^d > C^i$$

Pour l'**évaluation partielle**, prenons, comme dans le texte principal, un projet d'irrigation en amont qui détourne l'eau d'une zone humide située en aval entraînant une perte d'avantages pour la zone humide. Cette perte doit être intégrée dans les coûts généraux du projet. Étant donné les *avantages directs* (ou d'irrigation pour l'agriculture), A^d et les *coûts directs* (c'est-à-dire les coûts de construction du barrage, des canaux d'irrigation, etc.), C^d , les *avantages nets directs* du projet sont:

$$AN^d = A^d - C^d$$

Toutefois, en détournant l'eau qui coule en aval vers la zone humide, le projet de développement peut entraîner des pertes pour l'agriculture de plaine

d'inondation et autres activités de production primaires, une diminution de la recharge de la nappe souterraine et d'autres impacts extérieurs. Étant donné ces réductions de la *production nette et des avantages pour l'environnement*, AN^{zh} , des zones humides, les véritables avantages nets du projet de développement (AN^p) sont $AN^d - AN^{zh}$. Le projet de développement n'est alors acceptable que si:

$$AN^p = AN^d - AN^{zh} > 0$$

Un objectif qui nécessite une **évaluation totale** pourrait être (comme dans le texte principal) la nécessité de déterminer si la zone humide en question doit ou non devenir une aire protégée. Les avantages totaux nets pour la zone humide, AN^{zh} , devraient donc dépasser les coûts directs, $C^{d,ap}$, de la création de l'aire protégée qui comprennent tout coût de réinstallation ou de compensation pour les utilisateurs existants plus les avantages nets sacrifiés des autres utilisations des zones humides, AN^{au} :

$$AN^{zh} > C^{ap} + AN^{au}.$$

Évaluation totale

La troisième méthode d'évaluation – *l'évaluation totale* – convient parfaitement lorsqu'on cherche à comptabiliser tous les coûts et avantages associés au maintien d'une zone humide particulière. Dans le cadre d'un exercice de comptabilité des ressources naturelles, il peut, par exemple, être nécessaire de mesurer la contribution économique totale d'une zone humide particulière au bien-être de la société dans son ensemble. Dans ce cas, l'objectif consiste à évaluer le plus possible d'avantages de production nets et d'avantages nets pour l'environnement associés à la zone humide¹¹.

Cadre Exemples d'évaluation totale appliquée aux zones humides

On peut citer plusieurs exemples d'études d'évaluation totale. Si l'on considère, une fois encore, les zones humides côtières de Louisiane, Costanza, Farber et Maxwell (1989) ont tenté de mener une évaluation totale qui comprenait des estimations des avantages pour la pêche commerciale, le piégeage, les activités de loisirs et la protection contre les tempêtes. Ayant appliqué diverses

¹¹ Pour une discussion des méthodes de comptabilité des ressources appliquées aux ressources de l'environnement, voir Lutz (1993).

Évaluation économique des zones humides

techniques, les auteurs estiment la valeur totale de ces avantages clés fournis par les zones humides à US\$ 2429 pour 4000 m² (en appliquant un taux d'actualisation de 8%). La pêche commerciale et le piégeage comptent pour 19% du total, les activités de loisirs 2% et les services de protection contre les tempêtes pour le reste. Au Chapitre 4 se trouve une description détaillée de cette étude.

Gren (1993) a mené une étude d'évaluation totale sur les plaines d'inondation du Danube afin d'aider à déterminer les avantages potentiels qu'il y aurait à améliorer la qualité de l'eau et la gestion globale du Danube. Certes, certaines valeurs sont fondées sur des *transferts d'avantages* (voir Cadre 3.7) mais l'étude présente des estimations crédibles des produits des ressources clés récoltés dans les plaines d'inondation (par exemple les produits ligneux, le fourrage et le poisson) ainsi que pour les activités de loisirs et la rétention d'azote qui est une fonction écologique importante pour un système fluvial aussi pollué. La valeur économique totale de ces utilisations majeures des plaines d'inondation s'élève à US\$ 458 par hectare et par an (prix de 1993). Sur ce montant, leur valeur en tant que puits à azote représente 56% du total et les loisirs 29%. Les 15% restants viennent de la récolte de produits ligneux, de fourrage et de poissons.

Un autre objectif nécessitant une évaluation totale serait le besoin de déterminer si la zone humide concernée doit ou non devenir une aire protégée à l'usage restreint ou contrôlé. Les avantages totaux nets de la zone humide devraient alors excéder le coût direct, C^{ap} , de création de l'aire protégée (qui comprend tous les coûts de réinstallation ou de compensation pour les utilisateurs existants) plus les avantages nets sacrifiés d'*autres utilisations possibles de la zone humide*.

3.2 Deuxième étape: définir la portée et les limites de l'évaluation ainsi que les besoins d'information

Après avoir déterminé quelle méthode d'évaluation économique convient au problème qui se pose, on définit, à l'étape suivante, les besoins d'analyse et d'information qui permettront de mener l'évaluation. Avant tout, on détermine le site considéré, l'échéancier de l'analyse et les limites géographiques et analytiques du système qui varieront, nécessairement, selon le type de problème à analyser. Par exemple, une analyse d'impact des effets, sur une zone humide, des changements de la qualité et du débit de l'eau doit inclure les deux facteurs dans ses limites «analytiques» et adopter un échéancier suffisamment long pour

couvrir la durée des changements dans le régime de l'eau ainsi que les impacts de la détérioration de la qualité de l'eau. En revanche, pour mesurer la contribution économique totale d'une zone humide particulière au bien-être de la société dans son ensemble, il convient d'élargir considérablement les limites analytiques, suffisamment pour couvrir toutes les valeurs sociales possibles des zones humides et une durée très longue, assez longue pour inclure, éventuellement, des considérations intergénérationnelles.

Une fois les limites du système et de l'analyse définies, cette dernière se poursuit pour déterminer les caractéristiques fondamentales de la zone humide que l'on veut évaluer. Dans une évaluation économique, on a principalement pour objectif d'attribuer une valeur à ces caractéristiques. En écologie, on fait généralement la distinction entre les fonctions écologiques régulatrices d'un écosystème (par exemple les cycles des matières nutritives, les fonctions micro-climatiques, les flux énergétiques, etc.) et leurs éléments structurels (la biomasse, la matière abiotique, les espèces de la flore et de la faune, etc.). Cette distinction est utile dans une perspective économique car elle correspond aux catégories normalisées de stocks de ressources ou de biens (c'est-à-dire les éléments structurels) par rapport aux flux écologiques ou services (c'est-à-dire les fonctions écologiques). L'économie tend également à établir une distinction entre les *utilisations destructives* des ressources (consommation de poisson, de bois de feu, d'aliments sauvages, etc.) et les *utilisations non destructives* des «services» d'un système naturel (loisirs, tourisme, éducation, etc.). De plus, les écosystèmes dans leur ensemble ont souvent certains *attributs* (diversité biologique, particularités culturelles/patrimoine) qui ont une valeur économique, soit parce qu'ils favorisent certaines utilisations *économiques*, soit parce qu'ils ont une valeur intrinsèque.

Cadre Transfert d'avantages: raccourci utile ou technique trompeuse?

3.7

Le transfert d'avantages, c'est la pratique qui consiste à utiliser les valeurs estimées pour un contexte politique ou un site donné afin d'estimer la valeur du contexte politique ou du site qui vous intéresse. Les études de transfert d'avantages sont souvent la seule méthode possible lorsqu'on dispose de peu

Évaluation économique des zones humides

de données ou que les ressources financières sont trop insuffisantes pour réaliser une étude d'évaluation à grande échelle. Gren (1994) décrit une étude d'évaluation dans laquelle on estime les avantages de la réduction des concentrations d'azote dans des zones humides qui longent le Danube à l'aide d'informations portant sur les zones humides de l'île de Gotland en Suède. Le bien-fondé de cette pratique dépend d'un certain nombre de facteurs dont le moindre n'est pas la ressemblance du site avec d'autres sites. Dans certains cas, les transferts d'avantages peuvent être douteux, voire trompeurs, à tel point que l'argument populaire selon lequel mieux vaut avoir quelques chiffres que pas du tout ne peut être retenu. Avant de décider de procéder à la collecte de données originales pour estimer certaines des valeurs de la zone humide, il convient de comparer le coût de la collecte de ces informations à l'inconvénient de ne pas disposer de ces informations. Dans ce dernier cas, une étude de transfert des avantages peut très bien être une option viable mais influera sur la question d'ordre politique traitée et sur la disponibilité d'estimations originales des avantages comme base d'un transfert d'avantages.

Krupnick (1993)¹ discute de situations dans lesquelles un transfert d'avantages peut être approprié et souligne que l'évaluation des impacts sur la santé se prête peut-être mieux au transfert d'avantages que l'évaluation d'autres impacts tels que les changements dans les valeurs récréatives. Étant donné que l'impact des changements écologiques affecte indirectement les individus, à travers la façon dont ils perçoivent leur état de santé, des études de l'importance que les individus attachent à éviter les problèmes de santé peuvent être utilisées quelle que soit la source d'un problème spécifique, à condition de prendre les précautions voulues. Une étude de cas de la réduction des concentrations d'azote grâce aux zones humides, décrite au Chapitre 4 (Gren 1995), adopte cette méthode et se sert d'estimations de la valeur que les individus attachent à la réduction des concentrations de nitrates dans l'eau potable qui n'a rien à voir avec les méthodes d'élimination des nitrates. Il est beaucoup plus difficile d'utiliser les transferts d'avantages pour évaluer les activités récréatives – importante valeur d'utilisation d'une zone humide – car les valeurs tendent à reposer fortement sur les caractéristiques du site et de la population échantillonnée. Les études peuvent aussi différer dans leur objectif qui peut être, par exemple, l'analyse des changements de quantité plutôt que de qualité. Lorsque des caractéristiques visuelles sont en jeu, il est sans doute encore plus difficile d'utiliser le transfert d'avantages.

Ce qui fait défaut à l'heure actuelle, ce sont des protocoles bien définis tels que ceux qui ont commencé à émerger des techniques telles que l'évaluation contingente (voir Cadre 3.8). Krupnick suggère des lignes directrices possibles pour les planificateurs qui envisagent d'utiliser le transfert d'avantages. De toute évidence, plus les sites – mais aussi les caractéristiques du marché et des utilisateurs – sont semblables, plus le transfert d'avantages est applicable. Lorsque les fonctions de demande ou de valeur figurent dans les études originales, il convient d'en tenir compte, parallèlement aux observations variables concernant le site étudié ou la population considérée, plutôt que

d'utiliser simplement les valeurs unitaires moyennes tirées de l'étude originale. Plus encore, la nécessité de recourir au transfert d'avantages suggère qu'il importe de s'intéresser davantage à des études conçues pour recueillir des données originales afin d'y incorporer des mesures rendant leur utilisation plus facile dans les situations de transfert d'avantages. Un relevé plus complet des méthodes et des données utilisées dans les études originales, y compris des valeurs moyennes de variables et d'équations indépendantes servant à estimer les valeurs économiques serait un pas dans la bonne direction. Tout planificateur qui envisage de recourir au transfert d'avantages pour estimer les valeurs des zones humides devrait, avant tout, évaluer rigoureusement les sources de données originales qu'il s'apprête à utiliser pour être sûr qu'elles conviennent à cette tâche.

1. Un numéro spécial de *Water Resources Research* (vol. 28, No 3) contient également une série d'articles sur le transfert d'avantages.

À l'étape suivante, on détermine le type de valeur associé à chacun des éléments structurels, chacune des fonctions et chacun des attributs du système de zone humide. Nous avons trouvé utile, au Chapitre 2, de faire une distinction entre valeurs d'*usage direct* (c'est-à-dire les valeurs dérivées de l'utilisation directe ou de l'interaction avec les ressources et services d'une zone humide), les valeurs d'*usage indirect* (la contribution indirecte et la protection fournies à l'activité économique et aux biens par les fonctions naturelles des zones humides ou par leurs services écologiques régulateurs); et les valeurs de *non-usage* (valeurs qui ne sont dérivées ni de l'usage direct ni de l'usage indirect des zones humides). Ces distinctions devraient être utilisées pour traduire les caractéristiques de la zone humide en termes économiques.

Au paragraphe 2.2, nous indiquions les principaux types de valeurs économiques associées aux zones humides qui correspondent aux ressources, fonctions et attributs généraux des zones humides énumérés à l'Annexe 1. Selon le système de zone humide et le problème de gestion, différentes caractéristiques écologiques et valeurs économiques seraient jugées importantes. Lorsque les principales caractéristiques et valeurs auront été identifiées, il restera à les *classer par ordre d'importance*. La méthode choisie pour ce faire varie selon la méthode d'évaluation. Dans une analyse d'impact, par exemple, les critères de

Évaluation économique des zones humides

classement seront, vraisemblablement, basés sur les ressources, fonctions et attributs des zones humides qui sont le plus affectées par les impacts évalués. Dans le cas d'une évaluation partielle, il importe d'identifier l'importance relative de différentes valeurs et de déterminer le coût de l'acquisition et de l'évaluation des données par rapport à l'efficacité. Ainsi, pour comparer des utilisations différentes des zones humides, il convient de déterminer quelles ressources, quelles fonctions et quels attributs des zones humides sont essentiels à l'évaluation de chacune des utilisations et la mesure dans laquelle il est facile de les quantifier et de les évaluer. Pour une évaluation totale, les critères doivent être semblables mais comme il s'agit d'estimer la contribution économique totale des zones humides, il convient de choisir à tout le moins d'évaluer les caractéristiques qui contribuent le plus à la valeur totale et, si possible, de tenter d'estimer toutes les valeurs principales.

Cadre 3.8 Évaluation contingente: lignes directrices d'un groupe d'experts éminents

En raison, surtout, des biais potentiels inhérents à la technique mais aussi de la nature controversée des valeurs de non-usage auxquelles on l'applique, la méthode d'évaluation contingente a alimenté de grands débats. Récemment, un groupe d'experts éminents qui examinait la validité de la MEC a décidé qu'il serait prudent de limiter son utilisation à des circonstances telles que des procédures judiciaires portant sur des dommages causés aux ressources naturelles, à condition de suivre les lignes directrices que voici (Arrow *et al.*, 1993):

1. Pour une question dichotomique à choix unique (oui ou non), il faut interroger au moins 1000 personnes, tenir compte des regroupements et des stratifications et vérifier l'impartialité de l'enquêteur et du libellé de la question.
2. Si un nombre élevé de questionnaires sont restés sans réponse, l'étude n'est pas fiable.
3. Une enquête face à face donne probablement les meilleurs résultats.
4. Il importe de dresser un rapport complet sur les données et les questionnaires.

5. Dans toute étude appliquant la MEC, une étude pilote et un test préalable sont des éléments essentiels.
6. Une conception susceptible de sous-estimer la disposition à payer est à préférer à une conception qui risque de la surestimer.
7. Un formulaire visant à déterminer la disposition à payer est à préférer.
8. La question d'évaluation doit être posée comme dans un référendum, c'est-à-dire qu'il faut poser une question dichotomique sur le paiement d'un taux de taxe particulier.
9. Il faut présenter, aux personnes interrogées, des informations exactes sur le contexte de l'évaluation; des précautions particulières sont à prendre en ce qui concerne l'utilisation de photographies.
10. Les personnes qui répondent au sondage doivent être informées de l'état de tout bien de substitution non endommagé.
11. Le bruit de fond dépendant du facteur temps doit être réduit en faisant la moyenne entre des échantillons prélevés de façon indépendante à des moments différents.
12. Pour la question principale de l'évaluation, une option «sans opinion» devrait être explicitement ajoutée en plus des options «oui» et «non».
13. Les réponses «oui» et «non» devraient être suivies d'une question: «pourquoi avez-vous répondu oui/ non?».
14. Dans les tableaux de références, l'enquête devrait comprendre diverses autres questions permettant d'interpréter les réponses à la principale question d'évaluation: revenu, éloignement par rapport au site, connaissance préalable du site, etc.
15. Les personnes qui répondent à l'enquête doivent être mises au courant de possibilités de dépenses de substitution, en particulier lorsque l'on s'attend à des effets «d'autosatisfaction» (par exemple la satisfaction morale suscitée par l'acte de donner pour une bonne cause).

Source: Adapté de Bateman *et al.* (1993)

Dans le contexte d'une évaluation partielle, on se contente d'évaluer les caractéristiques qui sont importantes et qu'il convient d'estimer en premier et l'on ne procède à des évaluations plus difficiles que si nécessaire. Il est, par exemple, difficile de mesurer les valeurs d'existence et cela ne devrait être fait qu'en

Évaluation économique des zones humides

dernier recours lorsqu'avec des valeurs plus faciles à mesurer on ne parvient pas à démontrer que la conservation est l'option à préférer. Les plaines d'inondation d'Hadejia-Nguru (voir paragraphe 4.1) ont été évaluées selon cette méthode, mais il a été possible de démontrer que la conservation est l'option à préférer sans recourir à la mesure de la valeur d'existence.

Les Tableaux 3.1 et 3.2 qui reproduisent des exemples concernant l'Amérique centrale, illustrent à quel point il importe de déterminer et classer les valeurs d'usage direct, indirect et de non-usage pertinentes pour différents systèmes de zones humides. Les exemples concernent un système de zone humide d'eau douce au Guatemala et un système de mangroves côtières au Nicaragua.

Les zones humides du Petexbatun constituent un système d'eau douce situé dans l'État du Petén, au nord du Guatemala (Tableau 3.1). Comme il s'agit d'un système éloigné de tout, dans une région couverte de forêt tropicale dense, les valeurs d'usage direct les plus importantes proviennent des ressources forestières des zones humides et de l'eau qu'elles fournissent. Les fonctions écologiques les plus importantes sont la maîtrise des crues et du débit de l'eau du fleuve Petexbatun, la stabilisation des rives/du littoral, la rétention de sédiments et l'apport de matières nutritives pour d'importantes pêcheries riveraines. Ces zones humides fournissent un service écologique fondamental: elles sont directement utilisées pour le transport fluvial par les populations locales. Les valeurs d'usage direct, indirect et de non-usage de la diversité biologique du système ne sont pas particulièrement importantes et il ne semble pas que ces zones humides aient une valeur culturelle ou patrimoniale exceptionnelle.

Tableau 3.1 Utilisation des caractéristiques des zones humides: Petexbatun, État du Petén, Guatemala

Valeurs	d'usage direct	d'usage indirect	de non-usage
<p align="center">Composantes</p> 1. Ressources forestières 2. Ressources en faune et flore sauvages 3. Pêcheries 4. Ressources fourragères 5. Ressources agricoles 6. Approvisionnement en eau	◆◆◆ ◆ ◆◆ ◆◆ ◆◆ ◆◆◆		
<p align="center">Fonctions/services</p> 1. Recharge nappe souterraine 2. Maîtrise des crues et débit 3. Stabilisation berges/littoral 4. Rétention de sédiments 5. Rétention de matières nutritives 6. Appui activités extérieures 7. Loisirs/tourisme 8. Transport aquatique		◆ ◆◆◆ ◆◆◆ ◆◆◆ ◆/◆◆ ◆◆◆ ◆ ◆◆◆	
<p align="center">Diversité/attributs</p> 1. Diversité biologique 2. Caractère unique et patrimoine culturel	◆◆	◆◆	◆◆ ◆

Clé: ◆ = faible ◆◆ = moyenne ◆◆◆ = élevée

Source: adapté de Barbier (1989a, 1989b)

Les zones humides des mangroves côtières du Pacifique Nord sont situées près du grand port de Corinto, au Nicaragua (Tableau 3.2). Le système de mangroves a les mêmes valeurs d'usage direct importantes que les zones humides d'eau douce du Guatemala: exploitation des ressources forestières, approvisionnement en eau et transport aquatique. Toutefois, par leur emplacement près du port de Corinto et dans une zone où les activités agricoles et de

Évaluation économique des zones humides

pêche sont importantes, les zones humides de mangroves procurent certains services écologiques clés.

Tableau 3.2 Utilisation des caractéristiques des zones humides: Mangroves de la côte du Pacifique Nord, Région 1, Nicaragua

Valeurs	d'usage direct	d'usage indirect	de non-usage
Composantes			
1. Ressources forestières	◆◆◆		
2. Ressources faune/flore sauvages	◆		
3. Pêche	◆◆		
4. Ressources fourragères	◆		
5. Ressources agricoles	◆◆		
6. Approvisionnement en eau	◆◆◆		
Fonctions / services			
1. Recharge nappe souterraine		◆◆	
2. Maîtrise: crues/débit		◆◆◆	
3. Stabilisation berges/littoral		◆◆	
4. Rétention de sédiments		◆◆◆	
5. Rétention de matières nutritives		◆◆◆	
6. Maintien qualité de l'eau		◆◆	
7. Protection tempêtes/brise-vent		◆◆◆	
8. Appui activités extérieures		◆◆◆	
9. Stabilisation microclimat		◆◆	
10. Loisirs/tourisme		◆◆◆	
11. Transport aquatique		◆◆◆	
Diversité / attributs			
1. Diversité biologique	◆	◆	◆
2. Caractère unique et patrimoine culturel			◆◆

Clé: ◆ = faible ◆◆ = moyenne ◆◆◆ = élevée

Source: adapté de Barbier (1989a et 1989b).

Dans une région en proie aux ouragans et aux cyclones, les fonctions de protection contre les tempêtes, de brise-vent et de maîtrise du débit de l'eau remplies par les marécages à mangroves peuvent être vitales. De même, leur capacité de rétention des sédiments et des matières nutritives peuvent diminuer les coûts de dragage des ports et des principaux canaux. Enfin, en tant que zone de frai et de nourrisserie pour les poissons et les crevettes, les mangroves apportent un appui extérieur important à la pêche au large de la région. Il ne semble pas que la diversité biologique du système de zone humide soit particulièrement exceptionnelle mais, en tant que site d'anciens établissements et canaux du Nicaragua, ces zones humides ont une certaine valeur patrimoniale. Identifier les limites du système et les limites analytiques, énumérer les caractéristiques et valeurs et les classer selon leur importance pour l'évaluation sont des étapes importantes dans le processus de définition de l'information nécessaire à l'analyse. Si les besoins d'information sont correctement évalués, il est plus facile de déterminer ce qui entrave la collecte d'informations, de décider des méthodes de collecte des données requises et de choisir la technique d'évaluation appropriée.

3.3 Troisième étape: définir les méthodes d'acquisition des données et les techniques requises pour procéder à l'évaluation économique

La troisième et dernière étape concerne la réalisation proprement dite de l'évaluation. Certes, la priorité sera donnée aux ressources, fonctions et attributs arrivant en tête dans le classement mais il est évident que le choix des caractéristiques qui pourront être évaluées et la précision qui pourra être obtenue seront affectés par les difficultés liées aux ressources – délais, ressources financières et compétences, par exemple. Il peut arriver que l'on ne puisse évaluer, en raison de ces difficultés, une ressource, fonction ou caractéristique classée en haut de la liste.

Les difficultés liées aux ressources détermineront également les méthodes d'acquisition des données qui conviennent et sont applicables. Supposons, par exemple, qu'il soit important d'évaluer la fonction de protection du bassin versant d'une zone

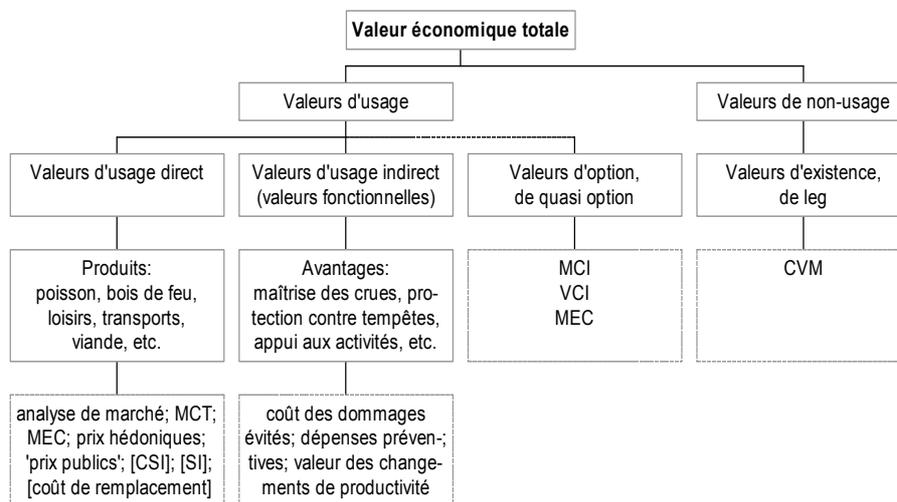
Évaluation économique des zones humides

humide. Si les difficultés liées aux ressources sont sérieuses, il faudra peut-être commencer par vérifier si des études hydrologiques et écologiques ont déjà été réalisées dans le bassin versant et pourraient contribuer à l'évaluation. Si les informations obtenues dans le cadre d'études antérieures sont insuffisantes, il sera probablement nécessaire de réaliser des études expérimentales sélectives sur le débit et le taux de sédimentation en divers points du bassin versant, plus ou moins couverts par la zone humide. À un moment donné, le recours aux systèmes d'information géographique (SIG) et autres techniques de modélisation des effets observés et des conséquences des perturbations pour la fonction de protection du bassin versant peut devenir nécessaire.

Les difficultés liées aux ressources et les méthodes d'acquisition des données influent sur le choix des *techniques d'évaluation*. Bien que les présentes lignes directrices n'aient pas pour ambition de décrire en détail toutes les méthodes appliquées par les économistes pour évaluer les biens et services de l'environnement, la Figure 3.2 résume les techniques généralement disponibles pour évaluer différentes valeurs¹² des zones humides. L'Annexe 3 décrit brièvement les avantages et les inconvénients des différentes techniques.

¹² Pour une discussion précise des applications des techniques d'évaluation à l'environnement, voir Freeman (1993); Hufschmidt *et al.* (1983) et Johansson (1993).

Figure 3.2 Méthodes d'évaluation des zones humides



Notes:

MCI = modèles de choix individuel

VCI = valeur conditionnelle de l'information

MEC = méthode d'évaluation contingente

MCT = méthode du coût du trajet

CSI = méthode du coût de substitution indirect

SI = méthode de substitution indirecte

[] = méthode d'évaluation à utiliser avec prudence

Source: adapté de Barbier (1989a)

Comme indiqué au Chapitre 2, il faut, pour appliquer les techniques d'évaluation, comprendre le concept économique de *disposition à payer* (DAP) sur lequel repose l'évaluation économique de tout bien ou service. Dans une économie concurrentielle, lorsque le mécanisme des prix n'est pas faussé, on peut présumer que les prix du marché reflètent la disposition à payer certains biens et services. Ils devraient être des mesures exactes des valeurs d'usage direct associées principalement à la cueillette de ressources dans les zones humides. Toutefois, utiliser les prix du marché à cette fin pose deux problèmes.

Premièrement, les prix du marché peuvent être faussés par des interventions délibérées ou une concurrence imparfaite: contrôle

Évaluation économique des zones humides

des changes (qui est plus un problème des pays en développement), prix plafond ou soutien aux prix (en particulier dans le secteur agricole), subventions ou taxes, situation de monopole, etc. Dans ce cas, on préconise souvent l'application de *prix de référence*. Ce sont des prix réels «ajustés» de manière à éliminer toute distorsion causée par des politiques ou des imperfections du marché et à refléter la disposition réelle à payer. Remplacer les prix du marché par des prix de référence exige cependant une certaine prudence.

Le deuxième problème vient de ce que de nombreuses valeurs des zones humides ne sont pas directement reflétées dans les prix du marché. C'est le cas pour toutes les fonctions écologiques, les ressources récoltées pour l'usage personnel des ménages, la plupart des services de loisirs et de transport aquatique et toutes les valeurs de non-usage.

Dans certains cas, des techniques telles que la méthode du *coût du trajet*, la *méthode d'évaluation contingente* et la *méthode des prix hédoniques* peuvent permettre d'évaluer directement la disposition à payer. Cependant, ces techniques plus sophistiquées, difficiles à appliquer dans les régions rurales, éloignées de tout, des pays en développement, conviennent probablement mieux aux zones humides tempérées qu'aux zones humides tropicales. Dans certaines circonstances, l'analyste devra choisir d'autres techniques d'évaluation: substitution indirecte, coûts de substitution indirecte, coûts de réinstallation et coûts de remplacement, par exemple, qui n'ont pas uniquement trait à la disposition à payer. Certaines valeurs non commerciales peuvent être estimées au moyen des *prix du marché d'un bien ou service de substitution*. La méthode consiste à prendre le prix réel du marché d'un bien ou service semblable pour évaluer une utilisation non commerciale de la zone humide. On peut estimer la valeur d'usage de ressources récoltées ou utilisées directement et non commercialisées (par ex. le bois de feu), en prenant le prix du marché d'un bien semblable (combustible acheté dans une autre région) ou du meilleur produit de remplacement (kérosène ou charbon). S'il n'y a apparemment pas de produit de substitution ou de remplacement commercialisé, il faudra appliquer d'autres

méthodes d'évaluation pour les ressources non commercialisées des zones humides. L'une d'elles est le *coût de substitution indirect* dans lequel le temps passé à récolter ou ramasser est estimé en termes de salaire rural sacrifié – coût de substitution de la main-d'œuvre en fonction d'une autre possibilité d'emploi. Il existe aussi la méthode du produit de *substitution indirecte* où l'on mesure la valeur en prenant le coût de substitution correspondant à l'utilisation d'un produit de remplacement pour une ressource de zone humide. Par exemple, le coût de substitution du fumier servant habituellement d'engrais et utilisé pour remplacer le bois de feu peut servir à évaluer le bois de feu. On peut aussi chiffrer le coût d'obtention de l'eau à l'extérieur d'une zone humide et le substituer à la valeur d'utilisation de la zone humide en tant que source d'eau.

Les dépenses réelles liées aux services des zones humides directement utilisés (activités de loisirs/tourisme, transport aquatique, etc.) ne reflètent pas nécessairement la disposition individuelle à payer car, s'ils ne sont pas commercialisés, ce sont des intrants dont on n'a pas fixé le prix. Si tel est le cas, il faut appliquer d'autres méthodes d'évaluation. La valeur du transport aquatique peut être exprimée en termes de *coût de moyens de transport de substitution*. Aux activités de loisirs et au tourisme, on peut appliquer la *méthode du coût du trajet* dans laquelle la valeur de visite d'une zone humide est dérivée du coût du voyage tenant compte des coûts de substitution du temps de voyage. Dans le cas des zones humides tempérées, c'est, la plupart du temps, la *méthode d'évaluation contingente* (MEC) qui a servi à évaluer les loisirs. La technique d'évaluation contingente a recours au questionnement direct des personnes présentes sur les lieux ou à l'enquête par courrier et vise à obtenir une estimation de la disposition des individus à payer pour une chose à laquelle ils attachent une valeur. Dans le cas présent, il s'agirait d'améliorer des possibilités de loisirs ou simplement de maintenir celles qui existent. On pourrait également demander aux personnes interrogées quelle compensation elles souhaiteraient si elles n'avaient plus accès à la zone humide pour leurs loisirs. Plusieurs études de cas décrites au Chapitre 4 ont adopté la méthode d'évaluation contingente. En dépit, toutefois, de son utilisation

Évaluation économique des zones humides

répandue, celle-ci reste une technique quelque peu discutable en raison, notamment, de la nature controversée des valeurs de non-usage qui servent fréquemment à réaliser les mesures (voir Cadre 3.8).

Les valeurs des fonctions écologiques d'une zone humide sont indirectement issues de l'appui ou de la protection qu'elles offrent à l'activité économique et aux biens. Si ces fonctions contribuent à la production économique, leur valeur peut se mesurer à l'aune de la *valeur des changements de productivité* qui leur est attribuée lorsqu'elles fonctionnent normalement. Lorsqu'elles protègent l'activité économique ou les biens, la valeur de ces fonctions peut s'exprimer sous forme soit de *dépenses de prévention* qui seraient nécessaires si les fonctions étaient dégradées ou irrémédiablement perturbées, soit de *coûts des dommages évités* si elles fonctionnent normalement, soit encore de *coûts de remplacement/substitution* ou coûts de la réinstallation nécessaire au cas où elles disparaîtraient. Dans une étude de cas présentée au Chapitre 4, on évalue les dommages imputables aux ouragans et qui sont évités grâce au maintien de zones humides côtières dans le but de réduire l'incidence des tempêtes sur l'arrière-pays (Costanza *et al.*, 1989).

Il est extrêmement difficile d'évaluer les valeurs de non-usage à moins d'appliquer des techniques telles que l'évaluation contingente (MEC). La démarche générale est semblable à celle qui est décrite ci-dessus à propos des activités de loisirs et implique de recueillir des informations sur ce que les intéressés sont prêts à payer pour que les attributs des zones humides soient préservés ou encore combien ils sont prêts à accepter en compensation pour la perte de certains de ces attributs, voire de tous. Hanley et Craig (1991) et Bateman *et al.* (1995) se servent de l'évaluation contingente pour évaluer les valeurs de non-usage associées à deux zones humides du Royaume-Uni. Dans les deux cas, ils ont eu des difficultés pratiques à obtenir des valeurs de non-usage pures.

Il est également difficile d'évaluer et de chiffrer toute valeur d'option associée à la protection. En général, on estime que les valeurs d'option (y compris les valeurs de *quasi-option*) attachées

à la majorité des zones humides et, en particulier, des zones humides tropicales peuvent être très élevées car elles représentent des atouts uniques et irremplaçables qui fournissent d'importants avantages pour l'environnement. On ne saisit pas toujours, de prime abord, la valeur totale de ces avantages mais celle-ci peut apparaître avec le temps, à condition que les zones humides soient préservées. Et c'est précisément parce que les valeurs d'option naissent de l'incertitude qui plane sur d'éventuels avantages futurs des zones humides qu'elles sont difficiles à estimer.

Il faut aussi se demander si les utilisations actuelles d'une zone humide sont durables. À long terme, les utilisations directes, telles que la pêche et la récolte du bois d'œuvre peuvent affecter profondément les relations écologiques. Les rapports entre les utilisations directes actuelles et la viabilité à long terme d'importantes fonctions écologiques ne sont pas forcément visibles dans l'immédiat. Il faut donc s'efforcer de déterminer le «rendement durable» des ressources des zones humides en rapport avec les utilisations directes actuelles. Il faut tenir compte, dans l'analyse, des taux de récolte ou d'exploitation actuels lorsqu'il est clair qu'ils dépassent le rendement durable des ressources des zones humides. Pour ce faire, on peut introduire un autre *scénario de durabilité* dans l'évaluation et conduire une analyse comparative. Si cette analyse révèle que ce scénario apporte des avantages sociaux plus élevés que le scénario d'utilisation actuelle, il est clair que le premier est, socialement, un meilleur choix. Une deuxième méthode consiste à incorporer dans un «portefeuille» de projets au moins un *projet de compensation pour l'environnement* afin d'atténuer la dégradation de l'environnement causée par d'autres projets et de garantir la durabilité globale des systèmes naturels (Barbier, Markandya et Pearce, 1990).

Évaluation économique des zones humides

4. L'évaluation en pratique

Le chapitre précédent fournit un cadre général d'évaluation économique des zones humides. Toutefois, pour illustrer le rôle de l'évaluation économique dans les décisions portant sur la gestion des zones humides ainsi que l'application de méthodes spécifiques d'évaluation, il est toujours utile de prendre quelques exemples concrets. Tel est le propos du présent chapitre. Les études ont été choisies de manière à représenter toute une gamme de types de zones humides, de régions géographiques, de problèmes politiques et de méthodes d'évaluation. Pour les régions tempérées, les études de cas vont des cuvettes des prairies d'Amérique du Nord et des tourbières d'Europe du Nord aux vastes marais de l'East Anglia au Royaume-Uni. Les zones humides côtières subtropicales du sud-est des États-Unis (Louisiane) sont également considérées. Les plaines d'inondation et mangroves côtières tropicales sont représentées pour l'Afrique et l'Asie du Sud-Est. Pour une information plus exhaustive sur les études d'évaluation des zones humides, voir Gren et Söderqvist (1994).

Divers problèmes politiques et diverses méthodes d'évaluation sont également inclus. Certaines méthodes portent sur la question de convertir ou non les zones humides en vue d'autres utilisations et appellent une analyse partielle. D'autres évaluent des fonctions particulières des zones humides (réduction des concentrations d'azote, par exemple) dans le cadre d'un exercice de planification plus général. Des analyses beaucoup plus proches de l'évaluation totale, en ce qu'elles visent à évaluer *toutes* les fonctions d'une zone humide, sont également présentées. Dans un des cas, l'évaluation de la transformation d'une mangrove en Indonésie, vu la pauvreté des données disponibles sur les liens entre les systèmes écologiques et économiques en question, le problème politique est abordé de façon très originale.

Enfin, un choix de techniques d'évaluation est proposé commençant par l'utilisation directe des prix du marché avec des informations sur les changements de productivité dus à des modifications apportées à une zone humide. Des techniques plus sophistiquées telles que la modélisation intégrée de systèmes

hydrologiques et économiques sont présentées pour l'évaluation de fonctions écologiques complexes telles que la réduction des concentrations d'azote. L'évaluation contingente, qui suppose la mesure directe de la disposition à payer est également bien représentée, notamment dans le cas des zones humides tempérées.

4.1 La plaine d'inondation d'Hadejia-Nguru au Nigéria

Dans le nord-est du Nigéria, une vaste plaine d'inondation s'est formée au confluent des rivières Hadejia et Jama'are, unies pour donner naissance à la Komadugu-Yobé qui se jette dans le lac Tchad. Bien que cette région porte le nom de «zones humides» d'Hadejia-Nguru (les deux villes principales étant Hadejia et Nguru), une bonne partie de la plaine d'inondation est asséchée une partie de l'année au moins. Depuis quelques années, à cause des travaux d'aménagement en amont et des sécheresses, les eaux de crue ne recouvrent plus que 70.000 à 90.000 hectares, au maximum, alors qu'autrefois elles inondaient plus de 300.000 ha. (Hollis *et al.*, 1993). Barbier *et al.* (1993) ont conduit une évaluation partielle de l'importance économique des zones humides d'Hadejia-Nguru et, en conséquence, du coût de substitution de leur disparition pour le Nigéria. Les auteurs ont estimé certaines des valeurs d'utilisation directe de la plaine d'inondation pour les populations locales qui en exploitent les ressources.

Les zones humides d'Hadejia-Nguru sont, pour les populations locales, un source essentielle de revenu et d'aliments grâce à l'agriculture, aux ressources fourragères, aux produits forestiers autres que le bois, au bois de feu et à la pêche. Les zones humides jouent également un rôle économique plus important au niveau régional car elles fournissent, entre autres, des pâturages de saison sèche pour les troupeaux semi-nomades et des surplus agricoles pour les États voisins, assurent la recharge de la nappe souterraine tchadienne et procurent des ressources «de sécurité» en temps de sécheresse. En outre, les zones humides sont un habitat unique pour les oiseaux d'eau migrateurs, en particulier les limicoles de la région paléarctique et l'on y trouve un certain nombre de réserves

Évaluation économique des zones humides

forestières. Ainsi, la région dispose d'un potentiel touristique, pédagogique et scientifique important.

L'eau est le facteur qui limite le développement de la région. Depuis quelques décennies, les zones humides d'Hadejia-Nguru sont soumises aux pressions de plus en plus fortes de la sécheresse et des ouvrages d'aménagement hydraulique. Parce que l'eau est stockée dans les barrages d'amont et détournée pour l'irrigation, le volume des crues qui alimentent les zones humides a diminué. En outre, la demande d'eau pour l'agriculture irriguée en aval des zones humides qui ne cesse d'augmenter pourrait inciter à capter l'eau qui alimente normalement les zones humides dans des canaux d'évitement. À l'intérieur de la plaine d'inondation, l'intensification des activités anthropiques exerce également des pressions sur les zones humides.

Toutes ces transformations se font au mépris de leurs répercussions sur les zones humides d'Hadejia-Nguru, sans parler de tous les avantages économiques actuellement issus de l'utilisation de la plaine d'inondation et qui pourraient disparaître en conséquence. L'eau détournée pour être utilisée en amont et en aval a, de toute évidence, un «coût de substitution» correspondant aux divers avantages fournis par la plaine d'inondation. Il serait bon de mettre un terme aux modifications en amont et en aval à moins qu'il ne soit démontré que les avantages nets obtenus sont supérieurs aux avantages nets sacrifiés par la perte des zones humides de la plaine d'inondation de l'Hadejia-Jama'are.

On a procédé à une évaluation partielle de l'importance économique des zones humides d'Hadejia-Nguru et, partant, du coût de substitution de leur perte pour le Nigéria. Certaines des plus importantes valeurs d'usage direct que fournit la plaine d'inondation aux populations locales (production agricole, bois de feu et produits de la pêche) ont été évaluées. L'analyse économique montre que ces avantages sont substantiels tant à l'hectare que du point de vue de l'apport d'eau – c'est-à-dire des volumes minimaux et maximaux d'eau de crue nécessaires pour les entretenir – et qu'ils le restent même lorsqu'on ajoute les avantages pour l'agriculture afin de tenir compte du caractère

aléatoire d'une bonne partie de la production céréalière irriguée par de l'eau pompée dans les zones humides. Comme l'indique le Tableau 4.1 ci-après, la valeur actuelle de la somme des avantages de l'agriculture, de la pêche et du bois de feu a été estimée à environ N253 à N381 (US\$ 34 à 51) ou environ N72 à N109 (US\$ 10 à 15) pour 10^3m^3 (prix de 1989-1990 fondés sur l'apport maximum d'eau de crue).

Vu l'importance économique des zones humides, tout projet entraînant la dégradation du système de plaine d'inondation – un projet de détournement de l'eau, par exemple – aboutit à une perte économique (un coût de substitution). Lorsqu'on compare cela aux avantages économiques nets du projet du fleuve Kano, les revenus économiques de la plaine d'inondation semblent beaucoup plus favorables (voir Tableau 4.1). C'est notamment le cas si l'on compare le revenu relatif du projet, du point de vue de l'utilisation de l'eau, à celui du système de plaine d'inondation. Les résultats devraient donner à réfléchir, d'autant plus que les travaux de mise en valeur de l'eau existants et prévus le long du système fluvial Hadejia-Jama'are, tels que le projet fluvial du Kano, continueront de détourner l'eau de la plaine d'inondation.

Comme mentionné plus haut, le système de plaine d'inondation fournit d'autres avantages économiques importants que ceux qui sont estimés dans l'analyse. La somme totale de ces avantages additionnels peut, en réalité, être supérieure aux revenus estimés pour l'agriculture, la pêche et la collecte de bois de feu dans la plaine d'inondation. La fonction écologique la plus importante des zones humides d'Hadejia-Nguru est sans doute le rôle qu'elles jouent dans la recharge de l'aquifère tchadien. Hollis *et al.* (1993) ont démontré qu'une baisse du niveau d'eau dans la plaine d'inondation entraîne un abaissement du taux de recharge de la nappe souterraine. Depuis 1983, le niveau des crues a baissé de façon appréciable et la recharge de la nappe souterraine a diminué, en volume total, de $5000 \cdot 10^9 \text{ m}^3$. Une diminution permanente du stockage de l'eau et de la recharge de la nappe souterraine aura un impact marqué sur les nombreux petits villages de la région qui dépendent de l'eau des puits creusés dans l'aquifère pour leurs besoins personnels et leurs activités agricoles. Il est difficile

Évaluation économique des zones humides

d'évaluer ces impacts mais on pourrait le faire en mesurant directement ou indirectement la disposition des villageois à payer pour l'eau.

Tableau 4.1 Comparaison des valeurs actuelles nettes des avantages économiques du Projet du fleuve Kano et des Zones humides d'Hadejia-Nguru, Nigéria^{a/}

taux d'actualisation durée	8% 50 ans	8% 30 ans	12% 50 ans	12% 30 ans
1. Total (milliers N)^{b/}				
Zones humides	278.127	256.340	190.013	184.446
Projet Kano	4.451	4.096	3.022	2.931
2. Par hectare (N/ha)^{c/}				
Zones humides	381	351	260	253
Projet Kano	233	214	158	153
3. Par quantité d'eau utilisée (N/m³)^{d/}				
Zones humides	109.112	100.565	74.544	72.360
Projet Kano	0,3	0,3	201	195

Source: Barbier, Adams et Kimmage (1993)

Notes: a/ US\$ 1 = 7,5 nairas (taux de 1989/1990).

b/ D'après les avantages totaux nets de l'agriculture, du bois de feu et de la production de poissons imputés aux zones humides d'Hadejia-Nguru et les avantages totaux nets de la production céréalière irriguée du projet du fleuve Kano.

c/ D'après une superficie agricole de 230.000 ha, une forêt de 400.000 ha et une zone de pêche de 100.000 ha, soit une zone de production totale de 730.000 ha pour les zones humides d'Hadejia-Nguru, et une superficie totale cultivée de 19.017 ha en 1985/1986 pour le projet Kano.

d/ Volume annuel moyen affluant dans les zones humides: 2549 Mm³; utilisation annuelle d'eau pour le projet Kano: 15 10³ m³.

En résumé, l'importance économique des zones humides d'Hadejia-Nguru laisse à penser que les avantages qu'elles procurent ne peuvent être exclus en tant que coût de substitution de tout projet de détournement de l'eau du système de plaine d'inondation. Si l'on en croit l'analyse, on pourrait, comme le

suggèrent Hollis *et al.* (1994), concevoir, en amont, des barrages qui produiraient un régime artificiel des crues. La valeur actuelle nette des avantages économiques associés à cette option pourrait aller de N 375 à N 565 (US\$ 50 à 75) pour 1000m³ d'eau libérée (avec un ajustement pour tenir compte de la culture céréalière non durable) comparé à N 242-N 366 (US\$ 32-49) pour 1000 m³ dans le cadre des crues annuelles moyennes de 1985 à 1987 qui dépassaient de 38% le volume d'eau qu'il serait nécessaire de libérer, selon les estimations. Ces derniers chiffres coïncident avec les estimations présentées au Tableau 4.1 sur la base de l'hectare. Bien qu'un régime de libération contrôlée de l'eau ne suffise peut-être pas pour maintenir la recharge de la nappe souterraine au niveau actuel, il fournirait la quantité d'eau minimale requise pour entretenir les avantages procurés par l'agriculture, la pêche et la collecte de bois de feu dans la plaine d'inondation.

4.2 Évaluation des zones humides des prairies d'Amérique du Nord: application d'un modèle bio-économique

Les prairies qui s'étendent à perte de vue dans l'ouest de l'Amérique du Nord sont parsemées de millions de petites cuvettes dont l'importance est cruciale pour les oiseaux d'eau migrateurs qui viennent y élever leurs jeunes et y faire étape. Cette région ne comprend que 10% de la zone continentale totale de nidification des oiseaux d'eau mais assure, historiquement, environ 55% de la «production» de canards. Les oiseaux d'eau attirent non seulement les touristes pour un usage non destructeur (observation d'oiseaux, par exemple) mais aussi les chasseurs et ont parfois d'autres valeurs écologiques. Le gouvernement du Canada a ainsi estimé, au début des années 80, que la valeur nette des oiseaux d'eau pour les Canadiens était de CA\$ 118 millions (US\$ 100 millions) par an (Environnement Canada 1982). Les activités de loisir en question dépendent des zones humides des prairies qui ont, en plus, d'autres valeurs pour les oiseaux d'eau auxquels elles fournissent un habitat pour la nidification et d'autres étapes de leur cycle de vie.

Évaluation économique des zones humides

Or, la plupart des cuvettes se trouvent sur des domaines agricoles privés. Lorsque des pressions s'exercent pour drainer et convertir ces terres aux fins de la production agricole, la question du meilleur choix d'utilisation pour les ressources des zones humides se pose. Hammack et Brown (1974) ont tenté d'évaluer les cuvettes des prairies en fonction des utilisations possibles ce qui revient à conduire une analyse partielle d'un problème, puis ont estimé le nombre optimal de cuvettes à conserver. Cette méthode est connue sous le nom de *modèle bio-économique* parce qu'elle associe les relations économiques et biologiques/écologiques en un seul modèle optimisé.

Hammack et Brown commencent par évaluer les oiseaux d'eau en tant qu'intrants satisfaisant la demande des chasseurs sportifs¹³. Pour ce faire, ils ont mené des évaluations contingentes auprès des chasseurs sportifs dans sept États de l'Ouest, à l'aide d'un questionnaire envoyé par la poste. Leur but était de démontrer que les chasseurs attachent une valeur aux oiseaux d'eau, au-delà du nombre qu'ils prélèvent, et que toute action visant à augmenter le nombre d'oiseaux d'eau durant la migration d'automne aurait des avantages pour la chasse. Ils voulaient également démontrer que cette augmentation pouvait être liée à des changements dans la disponibilité de l'habitat de nidification (c'est-à-dire les cuvettes des prairies). En abordant le problème sous cet angle, Hammack et Brown ont ensuite pu dériver la valeur sous-jacente des zones humides en tant que «fabriques» de canards. Le fait qu'ils aient eu des difficultés à obtenir une valeur pour les zones humides des prairies laissées à l'état naturel reflète simplement la nature non marchande de nombreux avantages récréatifs liés aux zones

¹³ À l'époque, on n'a pas tenu compte des activités récréatives non destructives associées aux oiseaux d'eau car les changements marginaux des effectifs des populations considérées dans l'analyse semblaient avoir peu d'incidences sur les activités des ornithologues amateurs. Au vu de la baisse ultérieure des effectifs des oiseaux d'eau, à travers tout le continent, il serait bon de réexaminer cette hypothèse, si l'étude devait être refaite aujourd'hui. Une deuxième hypothèse implicite dans l'analyse est le rôle d'importance critique des zones de reproduction d'été pour le contrôle des effectifs des populations. Une fois encore, une réévaluation de la situation en ce qui concerne les habitats d'hivernage du sud des États-Unis, de l'Amérique centrale et du Sud, à la lumière des modifications survenues dans l'utilisation des sols, depuis le milieu des années 70, pourrait conduire à revoir cette hypothèse.

humides et la manière indirecte par laquelle ces avantages se constituent. Pour compliquer le tout, le prélèvement d'oiseaux d'eau a lieu loin des sites de nidification, de sorte que le lien entre les décisions prises par les agriculteurs propriétaires des cuvettes et les chasseurs d'oiseaux d'eau n'est pas évident, à première vue. Cette situation a, pour la distribution des coûts et avantages de la protection des zones humides des prairies, des ramifications qu'il convient également d'étudier, notamment sous leur aspect transnational¹⁴.

De cette évaluation contingente, il ressort que les chasseurs sont loin d'être indifférents à la possibilité de pouvoir mettre un plus grand nombre d'oiseaux d'eau dans leur gibecière: la valeur qu'ils y attachent est estimée entre un peu plus de US\$ 2 et un peu plus de US\$ 5 par oiseau supplémentaire (prix de 1968/1969). Cette information a, par la suite, servi à faire le lien entre la valeur pour la chasse et la productivité des zones humides des prairies en tant qu'habitats de nidification des oiseaux d'eau. En premier lieu, il a fallu étudier les dynamiques de production des oiseaux d'eau migrateurs. Pour quantifier la production, il convient d'établir le lien entre la disponibilité des habitats de nidification et la production de jeunes oiseaux d'eau. Des équations estimant les données historiques de la population en tant que fonction du nombre annuel de cuvettes ont fourni les relations nécessaires et, si l'on considère la multitude de facteurs additionnels qui pourraient jouer un rôle dans la détermination de la production annuelle de jeunes, un lien étonnamment fort a pu être établi. Ces résultats ont ensuite été combinés avec des informations sur la mortalité des oiseaux d'eau dans le but d'élaborer un modèle décrivant les changements dans l'étendue des zones humides du point de vue de l'impact de ces changements sur le nombre

¹⁴ Dans une large mesure, cette asymétrie de la distribution des avantages et des coûts a été traitée dans le contexte de la signature du Plan de gestion nord-américain de la sauvagine par les trois gouvernements d'Amérique du Nord. Toutefois, l'étude Hammack et Brown est antérieure à bien des travaux qui ont conduit à cet accord et, de ce fait, ne reconnaît pas explicitement la question transnationale qui provient de la disproportion entre le grand nombre de canards produits par le Canada et le nombre relativement faible de canards prélevés dans ce pays.

Évaluation économique des zones humides

d'oiseaux présents pendant la migration d'automne, variable qui intéresse directement les chasseurs.

Comme nous l'avons déjà dit, le maintien des zones humides des prairies à l'état naturel ou semi-naturel a un prix. Elles pourraient, en effet, être affectées à l'agriculture. Et même si ces zones humides sont marginales en tant que terres agricoles, les agriculteurs, après avoir pris en considération le coût du drainage, peuvent encore se sentir incités à les convertir, en particulier s'ils ne tirent aucun profit de la production de canards et des avantages de la chasse, à moins que les chasseurs ne paient pour utiliser leurs terres. Hammack et Brown envisagent deux méthodes d'évaluation des zones humides des prairies en tant que terrains agricoles: un examen des subventions reçues par les agriculteurs pour conserver ces terres dans leur état naturel et une évaluation des revenus nets potentiels des cuvettes drainées. Ils établissent une fourchette de US\$ 1 à US\$ 17 par cuvette mais, par prudence, en restent à ce dernier chiffre et, dans un autre cas envisagent un chiffre légèrement inférieur de US\$ 12 par cuvette.

Les valeurs quantifiées obtenues pour un oiseau d'eau supplémentaire, la productivité des cuvettes du point de vue de la production de canards et les coûts de substitution afférents au maintien de cuvettes dans leur état naturel sont ensuite combinées dans le cadre du modèle bio-économique. Il est nécessaire d'utiliser un cadre d'optimisation plus complexe parce qu'il s'agit d'un problème de portée continentale et non pas d'un simple problème de décision qui entraînerait ou non la transformation d'un unique site.

L'objectif du modèle bio-économique est donc de déterminer le nombre optimal de cuvettes à conserver dans des conditions «stables» (en supposant que le modèle dynamique choisi parvienne à un tel «état stable»). Pour résoudre le problème, il convient de comparer les avantages nets de la conservation des cuvettes – reflétés dans le nombre additionnel d'oiseaux présents lors de la migration d'automne et l'augmentation des valeurs pour la chasse, associées à la «capture» d'une partie de ces oiseaux – aux avantages nets de la transformation de ces cuvettes en terres

agricoles marginales, compte tenu du coût du drainage. En bonne logique, il faudrait aussi tenir compte des économies réalisées pour ne plus avoir à éviter les cuvettes pour cultiver les champs mais ce facteur n'a pas été inclus dans l'analyse. Les résultats optimaux pour le nombre annuel de reproducteurs, le nombre d'étangs, la valeur marginale d'un oiseau d'eau et le prélèvement total dans le cadre d'hypothèses de modélisation différentes sont présentés ci-après.

Les résultats (Tableau 4.2) suggèrent que le nombre historique de cuvettes des prairies, d'oiseaux d'eau reproducteurs et d'oiseaux d'eau prélevés est bien au-dessous des chiffres optimaux. Ce résultat renforce la notion selon laquelle d'importants avantages des zones humides n'ont pas été pris en compte lorsqu'on a décidé de transformer ou non les zones humides. En conséquence, trop de cuvettes ont été drainées. Si les zones humides du type cuvette des prairies étaient irrémédiablement perdues après avoir été converties et ne pouvaient être remplacées, il faudrait, selon l'analyse, cesser dès aujourd'hui toute forme de drainage afin d'éviter des pertes futures, sans pour autant espérer atteindre une situation optimale car il serait impossible d'augmenter le nombre de zones humides.

Heureusement, ces zones humides peuvent, dans une certaine mesure, être restaurées et de nouvelles zones peuvent être créées pour remplacer celles qui ont disparu. Les efforts de création de zones humides devraient donc être fortement récompensés. Des groupes de conservation tels que Canards Illimités ont entrepris des activités dans ce sens avec l'appui des chasseurs américains et à l'aide des fonds rassemblés pour aider les agriculteurs à conserver leurs zones humides. De telles initiatives privées ont permis de jeter un pont entre les agriculteurs confrontés au coût de substitution de la protection des zones humides des prairies et les chasseurs qui bénéficient de cette activité de conservation.

Évaluation économique des zones humides

Tableau 4.2 Résultats d'un modèle bio-économique pour les cuvettes des prairies et les canards colverts ^{a/}
(en millions sauf indication contraire)

	Valeur historique 1961-68	Résultats prédits cuvettes à US\$ 12 ^{a/}	Résultats prédits cuvettes à US\$ 17 ^{b/}
Nombre de reproducteurs	7,8	12,1 – 17,2	9,5 – 11,4
Nombre de cuvettes	1,3	2,9 – 7,5	2,0 – 4,2
Valeur des d'oiseaux d'eau additionnels (US\$ par oiseau; prix 1968/1969)		2,40 – 4,00	3,40 – 4,65
Prélèvement total d'oiseaux d'eau	3,7	8,1 – 19,2	6,2 – 10,6
Prélèvement d'oiseau d'eau par chasseur (oiseau/chasseur) ^{c/}	3,5	4,7 – 11,2	3,6 – 6,2

Source: Hammack et Brown (1974)

Notes:

^{a/} Les résultats ne concernent que les colverts, qui représentent environ 30% des oiseaux prélevés, et la voie de migration du Pacifique, mais sont extrapolés à la population du continent.

^{b/} Les fourchettes reflètent les trois modèles de production biologique utilisés; un taux d'actualisation de 8% a été appliqué.

^{c/} Les chiffres ne concernent que la voie de migration du Pacifique; les chiffres historiques sont pour 1965-1969.

L'étude de Hammack et Brown omet de dire (sauf dans le cadre d'un calcul brut sans rapport avec le modèle des auteurs) que la valeur liée à la chasse attribuable aux zones humides n'est pas isolée. L'accent est mis sur l'évaluation des oiseaux d'eau que l'on peut décrire comme un «produit» des zones humides mais aussi comme un «intrant», source de satisfaction pour les chasseurs. L'évaluation des zones humides elles-mêmes

nécessiterait d'aller un pas plus loin pour déduire la valeur des zones humides en tant qu'intrant dans la production d'oiseaux d'eau. La solution du modèle implique que les étangs doivent être préservés tant que le nombre de canards additionnels multiplié par la valeur de ces canards pour les chasseurs est au moins égal aux autres valeurs des zones humides en tant que terrains agricoles. Ainsi, la productivité des zones humides préservées dans le cadre des solutions optimales décrites ci-dessus serait au moins égale à US\$ 12 à 17, selon le scénario adopté pour calculer le coût d'un étang. Pour estimer une «mesure de bien-être» correcte de la valeur des zones humides, il faudrait procéder à une manipulation supplémentaire des résultats.

L'étude Hammack et Brown démontre qu'il est utile d'associer l'information économique et l'information biologique dans un même modèle pour l'appliquer à un problème de conversion des zones humides. Malgré les limites des données et la nécessité de combler les lacunes par des hypothèses ou d'extrapoler à partir d'informations régionales, l'analyse prouve clairement qu'une importante ressource continentale en zones humides est sous-évaluée. D'autres travaux, conduits par d'autres économistes, ont examiné le rôle des gouvernements qui favorisent la conservation des zones humides dans le cadre de programmes de «mise en défens» (van Kooten et Schmitz, 1992, Heimlich, 1994, Parks et Kramer, 1995) et de ceux qui, en revanche, incitent au drainage des zones humides pour encourager le rendement agricole. Dans certains cas, les deux formes d'incitations coexistent.

4.3 Évaluation contingente et zones humides au Royaume-Uni

Le Royaume-Uni possède plusieurs zones humides étendues dont deux des plus importantes sont les Norfolk Broads d'East Anglia et les tourbières de couverture du Flow Country écossais. Les deux régions ont été soumises à des évaluations économiques dont le but était d'estimer s'il valait mieux protéger les zones humides, les transformer pour d'autres utilisations ou simplement les laisser se dégrader faute d'investir dans la gestion et la construction d'ouvrages de contrôle (Bateman *et al.*, 1993; Bateman *et al.*,

Évaluation économique des zones humides

1995; Hanley et Craig, 1991). L'étude consacrée aux Norfolk Broads est décrite en premier, suivie d'un résumé de l'analyse concernant le Flow Country écossais.

Les Norfolk Broads, complexe de zones humides de bonne dimension, entretiennent des activités agricoles telles que la culture céréalière et le pâturage mais aussi des activités récréatives et d'agrément d'importance nationale. La rétention des matières nutritives est également un service non négligeable fourni par les Broads et la région offre un habitat à de nombreux oiseaux d'eau et autres espèces de la faune. Étant donné leur importance nationale, on pourrait s'attendre à ce que les zones humides aient d'importantes valeurs non seulement d'usage mais aussi de non-usage. La région, exploitée depuis longtemps pour la tourbe, a été drainée, ses cours d'eau ont été canalisés. On y trouve d'importants ouvrages d'endiguement et de maîtrise des crues. Nombre de ces derniers ouvrages ont été laissés à l'abandon de sorte que la région est gravement menacée par l'intrusion d'eau salée. Il est clair que la région ne peut maintenir la qualité des produits et services qu'elle fournit si l'on néglige la gestion des ressources et si l'on ne veille pas à régler les principaux conflits les concernant. Pour protéger l'intégrité de la région, différentes solutions ont été proposées, notamment le renforcement des digues anticrue et la construction d'une barrière contre les marées.

Une analyse coût-avantages a été entreprise pour évaluer le mérite d'investir dans les améliorations proposées. Toutefois, comme nous le disions au Chapitre 2, il est probablement difficile de quantifier les services clés fournis par une zone humide, tout comme les valeurs de non-usage ou valeurs d'existence associées à un site. Les valeurs récréatives importantes des Broads, notamment, ne sont pas soumises au marché et sont donc sans prix. Il existe diverses méthodes permettant de déterminer les valeurs récréatives: la méthode du coût du trajet et la méthode d'évaluation contingente, par exemple. Dans le cas des Broads, c'est une étude d'évaluation contingente qui a été entreprise afin de déterminer la disposition à payer pour conserver certains avantages récréatifs dans le cadre de la stratégie de protection proposée. Parallèlement, on a procédé à une étude d'évaluation

contingente des valeurs de non-usage. Du fait que l'objectif ultime de l'analyse coût-avantages était d'évaluer les bénéfices totaux nets de l'investissement dans la mise en valeur de la zone humide, l'étude pouvait être envisagée dans le cadre général d'une évaluation totale. Seules les estimations concernant les valeurs récréatives et de non-usage sont décrites ici.

Les auteurs de l'étude se sont donné beaucoup de peine pour éviter nombre d'embûches inhérentes à l'application de l'évaluation contingente, en particulier lorsqu'il s'agit d'évaluer des valeurs récréatives (l'étude des valeurs de non-usage fait l'objet d'une discussion séparée). Ils ont, par exemple, essayé d'incorporer plusieurs techniques d'enquête différentes et adhéré à un ensemble de règles récemment adoptées pour gouverner l'application de l'évaluation contingente (voir Encadré 3.8). L'enquête a été menée sur les lieux auprès d'un important échantillon de population (environ 3000 personnes). Tous ceux qui ont été interrogés ont reçu une «information uniforme» et un visuel pour éviter toute distorsion pouvant être due au niveau de connaissance de chacun. En conséquence, l'étude des Broads illustre bien l'application de méthodes d'évaluation ou d'enquête directe à un problème des zones humides.

Il est tout particulièrement intéressant de noter que trois questionnaires différents visant à déterminer la disposition à payer pour maintenir les zones humides dans leur état actuel ont été employés. Tous trois présentent une augmentation d'impôts comme moyen de collecte du paiement hypothétique. L'un d'eux pose une question ouverte demandant simplement à la personne interrogée combien elle serait prête à payer chaque année pour conserver la région. Un deuxième questionnaire adopte une méthode «d'enchère par approximation successive» qui propose à la personne interrogée toute une gamme de valeurs en lui demandant d'en choisir une. La troisième technique, dite du «choix dichotomique», suppose que l'on réponde par oui ou par non à un chiffre prédéterminé qui peut varier de personne en personne. L'information sert ensuite à déterminer la propension des personnes ayant répondu au questionnaire à choisir une valeur plutôt qu'une autre. Le choix dichotomique est, actuellement, la

Évaluation économique des zones humides

technique la plus utilisée en raison de ses avantages supposés par rapport à d'autres techniques sensibles aux problèmes de biais¹⁵. Les résultats des trois questionnaires sont présentés au Tableau 4.3.

Tableau 4.3 Estimation des valeurs d'utilisation récréative et d'agrément pour les Norfolk Broads, East Anglia (en £ 1991) ^{a/}

Type de question	Nb. de répondants	DAP moyenne	DAP minimum	DAP maximum
Question ouverte	846	67	0	1250
Question à enchère successive	2051	75	0	2500
Question à choix dichotomique	2070	140	-	-

Source: Gren *et al.* (1994)

^{a/} US\$ 1 = £ 0,567

Pour mener une analyse coût-avantages complète de la protection des Broads, il faut estimer d'autres valeurs associées aux zones humides, en plus de celles qui ont été «saisies» par la MEC sur le terrain. Il s'agit de valeurs d'autres utilisations directes, éventuellement de quelques utilisations indirectes et de toutes les valeurs de non-usage associées au site. Seules ces dernières sont examinées ici où l'on a tenté de les évaluer à l'aide de la méthode d'évaluation contingente dans une étude liée à celle des activités récréatives décrite précédemment.

Pour essayer de «capter» les valeurs de non-usage en rapport avec la conservation des Norfolk Broads, Bateman *et al.* (1995) ont mené une enquête par correspondance à l'échelle du Royaume-Uni. L'information recueillie portait aussi bien sur des données socio-économiques générales que sur l'éloignement par rapport au site.

¹⁵ Voir Mitchell et Carson (1989) pour une description plus approfondie des problèmes de biais associés à la MEC.

Malheureusement, l'étude n'a pas été à même de faire une distinction totale entre les non-utilisateurs et les anciens utilisateurs de sorte que les résultats doivent être interprétés avec précaution et ne donnent peut-être pas correctement la disposition à payer pour des valeurs d'existence ou de non-usage. Néanmoins, les valeurs obtenues sont pleines d'enseignements. Par exemple, les résultats démontrent un «facteur de décroissance» important c'est-à-dire que les valeurs tendent à diminuer à mesure que la distance entre la personne répondant au sondage et le site en question augmente. Pour les ménages les plus proches des zones humides, la disposition moyenne à payer est de £12,45 (US\$ 22) par ménage, comparable à £4,08 (US\$ 7,2) pour les ménages vivant ailleurs au Royaume-Uni. On a également procédé à l'estimation agrégée de la disposition à payer de £32,5 millions (US\$ 57,3 millions) et £7,3 millions (US\$ 12,9 millions), respectivement.

Quittons les Norfolk Broads de l'est de l'Angleterre pour les tourbières du nord de l'Écosse. Hanley et Craig (1991) ont conduit une évaluation partielle pour une utilisation différente des tourbières du «Flow Country» du nord de l'Écosse. Cette vaste région de tourbières-couvertures s'étendant sur plus de 400.000 hectares possède de nombreuses plantes uniques et c'est un habitat important pour les oiseaux. Des plantations de pins et de sapins en blocs ont transformé la région, perturbant l'habitat, les régimes de l'eau et des sols et aggravant la sédimentation et l'érosion. Dans leur analyse partielle des avantages et des inconvénients respectifs, les auteurs ont comparé l'option de conservation des tourbières dans leur état actuel à celle qui consiste à les transformer en plantations en blocs. Ils ont tout particulièrement examiné le rôle des incitations gouvernementales qui ont encouragé la plantation d'arbres.

Les chercheurs ont calculé les avantages nets de la plantation d'arbres en déterminant les profits découlant d'une rotation infinie de la coupe et du reboisement. Le revenu brut de chaque coupe claire s'élève à £5.921 (US\$ 10.517) par hectare (prix de 1990); il est ensuite combiné avec les coûts d'établissement initial et de reboisement, avec un taux d'actualisation de 6%. Comme il s'agit

Évaluation économique des zones humides

d'une analyse économique qui cherche à évaluer la totalité des coûts et avantages pour la nation, aucun compte n'est tenu des subventions fournies dans le cadre des programmes gouvernementaux d'appui à la plantation d'arbres. La valeur nette actuelle qui en résulte est négative – £895 (US\$ 1.590) par hectare. En d'autres termes, sans subvention du gouvernement, l'incitation à planter des arbres dans un but commercial – quels que soient les avantages et les inconvénients pour l'environnement – serait négligeable. Ce résultat reste inchangé même lorsqu'on part de l'hypothèse que le terrain est disponible gratuitement pour la plantation d'arbres.

Le revenu de la plantation étant négatif, il ne fait aucun doute que la conservation du Flow Country dans son état naturel est l'option d'utilisation à privilégier. De là, on pourrait conclure qu'il est inutile de poursuivre l'évaluation des avantages de la conservation. Les chercheurs ont néanmoins poursuivi leurs travaux en évaluant la solution qui consiste à maintenir le Flow Country dans son état actuel, dans le but de confirmer la conclusion selon laquelle la conservation de la région est la solution optimale. Pour déterminer les valeurs associées à l'option de conservation, les chercheurs ont appliqué la méthode de l'évaluation contingente.

Le but était, dans ce cas, d'évaluer la disposition des résidents à payer pour conserver la région et on leur a demandé s'ils accepteraient d'effectuer un unique versement dans un fonds d'affectation (*trust fund*) établi pour conserver la région. Ce genre de questionnaire d'évaluation contingente permet au chercheur de déterminer une large gamme de valeurs d'usage et de non-usage que le questionnaire s'est efforcé de distinguer en demandant aux personnes interrogées si elles avaient déjà visité le site. Cette méthode permet d'établir une distinction entre les utilisateurs historiques et les non-utilisateurs mais elle ne distingue pas les valeurs d'option pour les valeurs de non-usage car certains non-utilisateurs actuels peuvent souhaiter visiter la région plus tard. Dans ce cas, il convient de ranger ces valeurs dans la catégorie des valeurs d'utilisation et non dans celle des valeurs de non-usage. L'estimation des valeurs de non-usage résultant de l'enquête peut

donc enregistrer un volume inconnu de valeurs d'usage (potentielles).

Parmi les 400 questionnaires envoyés, 159 ont été retournés et 129 se sont révélés utilisables. Parmi ces derniers, 78 indiquaient une disposition à payer, 22 une valeur nulle et 29 étaient des manifestations de «protestation» (réponses qui indiquent une valeur arbitrairement faible ou élevée pour exprimer une opposition au principe ou au sujet du questionnaire). La disposition moyenne à payer a été estimée à 16,79 livres sterling (US\$ 30) par ménage mais les valeurs variaient selon que la personne qui répondait au questionnaire avait visité le site ou non. Ceux qui avaient visité le site exprimaient une disposition à payer plus élevée, en moyenne 24,59 livres sterling (US\$ 43,70) tandis que ceux qui n'avaient pas visité le site offraient en moyenne 12,15 livres sterling (US\$ 21,60).

En extrapolant la disposition moyenne à payer à la totalité de la population de la région et en exprimant ce chiffre par hectare, on a estimé la valeur nette actuelle de la conservation de la région: 327 livres sterling (US\$ 580) par hectare ce qui contraste fortement avec le chiffre négatif de – 895 livres sterling (US\$ 1590) par hectare, calculé pour la transformation des tourbières en plantations en blocs. En ajoutant ces deux chiffres, on pourrait aussi exprimer la valeur actuelle nette de la conversion de la région en plantations à – 1222 livres sterling (USD 2170) par hectare. Ce chiffre reflète les avantages nets véritables de la transformation de la région et tient compte de la perte des valeurs de conservation.

Les deux études présentées ci-dessus démontrent la grande valeur associée à la conservation des zones humides tempérées dont l'utilisation dans un but récréatif est importante, même si elles ne sont pas vraiment exceptionnelles (Norfolk Broads) ou dont l'utilisation récréative est faible alors qu'elles possèdent une faune et une flore uniques (le Flow Country écossais). Les études mettent également en lumière la possibilité d'utiliser l'évaluation contingente comme outil pour estimer les avantages pour les zones humides, en particulier lorsqu'ils sont difficiles à quantifier à

Évaluation économique des zones humides

l'aide d'autres méthodes. Les valeurs estimées pour les utilisations directes semblent plausibles mais, dans les deux cas, on a constaté qu'il était difficile d'obtenir des estimations crédibles pour les valeurs de non-usage. Des améliorations dans la conception et l'application des études d'évaluation contingente pourraient permettre de surmonter de telles difficultés. Il n'en reste pas moins que l'évaluation contingente est la seule méthode capable de mesurer, du moins en théorie, de telles valeurs. Entre-temps, on ne saurait trop conseiller la prudence si l'objectif consiste à évaluer des valeurs de non-usage.

4.4 Évaluation de la capacité de réduction des concentrations d'azote des zones humides suédoises

La rétention et le recyclage de l'azote transporté dans les eaux de surface sont parmi les fonctions écologiques de certaines zones humides. Une étude visant à évaluer les avantages associés à ce service a eu lieu en Suède à propos d'options visant à réduire la pollution par les nitrates dans les apports d'eau souterraine sur l'île de Gotland (Gren, 1995)¹⁶. La réduction des concentrations d'azote présentes dans les cours d'eau qui se jettent dans la mer contribue également à atténuer la pollution marine côtière mais cet avantage n'a pas été pris en compte. C'est une évaluation partielle des zones humides qui a été réalisée: la réduction des concentrations d'azote par les zones humides a été comparée à des mesures de substitution telles qu'une réduction de la quantité d'engrais appliqués et l'installation de nouvelles stations d'épuration des eaux usées. Certains des services additionnels procurés par les zones humides suédoises ont également été évalués en plus de la fonction de réduction des concentrations d'azote. La modélisation des autres fonctions a été réalisée à partir des travaux d'évaluation entrepris par Folke (1990) qui a étudié les fonctions plus générales d'«entretien de la vie» des zones

¹⁶ La présente étude de cas repose sur la version finale publiée (Gren, 1992). Plusieurs résumés de cette recherche ont été publiés et certains diffèrent dans les valeurs présentées suite à une optique de présentation différente (par exemple, Gren *et al.*, 1994).

humides suédoises, y compris l'apport d'eau et d'énergie (c'est-à-dire tourbe) et la fourniture d'un habitat.

L'azote peut venir de différentes sources mais dans le cas de la Suède, il provient essentiellement du lixiviat des marais drainés et, en tant que source de pollution non ponctuelle, de l'utilisation d'engrais et de fumier par les agriculteurs. De façon secondaire, l'azote peut provenir des effluents domestiques et entrer dans les systèmes aquatiques par l'intermédiaire des effluents rejetés par les stations d'épuration des eaux usées. Dans la région du Gotland, les concentrations d'azote dans certaines nappes souterraines équivalent environ au double de la norme de sécurité recommandée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

L'évaluation du service de réduction des concentrations d'azote procuré par les zones humides se fait en plusieurs étapes. Premièrement, la valeur associée à l'amélioration de la qualité de l'eau doit être établie et, pour ce faire, il convient d'estimer la disposition à payer pour améliorer la qualité de l'eau, en d'autres termes, pour réduire la concentration des nitrates. Deuxièmement, une relation chiffrée doit être établie entre la réduction de la charge en azote dans les cours d'eau et les concentrations plus faibles de nitrates dans les eaux souterraines. Troisièmement, l'information sur les taux de rétention des nitrates dans les zones humides est nécessaire pour établir un rapport entre la zone humide, variable soumise au contrôle politique, et les charges réduites d'azote dans les eaux de surface existantes. Enfin, il faut procéder à l'estimation des services additionnels fournis par les zones humides pour compléter les valeurs associées à la seule fonction de réduction des concentrations d'azote. Ajouter toutes ces valeurs donne une image complète des avantages procurés par les zones humides si l'on compare cette technique de réduction des concentrations d'azote à d'autres méthodes.

Une étude d'évaluation contingente menée auprès de tous les Suédois a donné une mesure de la valeur attribuée à l'amélioration de la qualité de l'eau (c'est-à-dire à la réduction des concentrations de nitrates). Les personnes qui ont répondu au questionnaire ont été informées des risques pour la santé associés

Évaluation économique des zones humides

à des taux élevés de nitrates, puis des dépenses du gouvernement par habitant dans différents secteurs. Pour connaître la disposition à payer, on a demandé à ces personnes ce qu'elles étaient prêtes à verser, sous forme de taxe proportionnelle, pour financer les améliorations de qualité de l'eau proposées. Les dépenses du gouvernement ont été mentionnées dans le but de servir de «garde-fou» contre toute évaluation exagérément élevée en faisant en sorte que chaque personne puisse comparer sa réaction aux dépenses réelles par habitant dans d'autres secteurs. Selon les résultats de l'étude, la disposition moyenne à payer pour ramener la pollution par les nitrates aux normes recommandées par l'OMS s'élève à environ SEK 600 (US\$ 100) par personne et par an. On a également analysé un cas pour lequel le chiffre obtenu était inférieur de moitié.

Pour établir une corrélation entre les charges réduites de nitrates dans les eaux de surface et l'amélioration de la qualité de l'eau, il a fallu utiliser un modèle hydrologique. Celui-ci fait apparaître que les relations entre la charge de nitrates dans les eaux de surface et la concentration de nitrates dans les eaux souterraines sont linéaires. Les résultats de l'évaluation sur la réduction des nitrates dans l'eau potable à partir d'une étude d'évaluation contingente (et des estimations de la population régionale) combinés avec ceux du modèle hydrologique ont permis de faire une estimation de la valeur associée à la réduction du contenu en nitrate des eaux de surface. Cette valeur s'est élevée à SEK 1,4 (US\$ 0,24) par kilo d'azote réduit, pour une disposition à payer de SEK 300 (US\$ 50) par personne et par an et à SEK 2,7 (US\$ 0,46) par kilo d'azote réduit, pour une disposition à payer de SEK 600 (US\$ 100) par personne et par an (prix de 1990).

L'étape suivante consiste à établir le lien entre la valeur de la charge d'azote réduite dans les eaux de surface et la capacité d'absorption des zones humides afin d'exprimer les avantages de la réduction d'azote par rapport à la superficie des zones humides. Les recherches suédoises laissent à penser que la capacité de réduction dans un hectare de zone humide naturelle se situe entre 100 et 500 kilos d'azote par an, le chiffre exact dépendant des conditions locales. Le but du programme de réduction d'azote

étant de restaurer des zones humides disparues pour avoir été transformées en terrains agricoles, il convient d'examiner le potentiel d'absorption de zones humides restaurées plutôt que de zones humides naturelles. On a donc pris pour hypothèse que les zones humides restaurées finiraient par atteindre le chiffre le plus élevé de la fourchette présentée ci-dessus mais seulement après une période de remise en état de dix ans.

En tenant compte de la valeur de réduction de l'azote (SEK 1,4 et 2,7 par kilo d'azote réduit) et de la capacité de réduction des zones humides, l'auteur a estimé la valeur des améliorations apportées à la qualité de l'eau par un investissement dans la restauration des zones humides à SEK 200 (US\$ 34) par kilo d'azote réduit. Telle qu'elle est mesurée ici, cette valeur doit être vue comme l'avantage d'investir dans la capacité de réduction plutôt que comme la valeur par kilo d'azote réellement réduit. Pour calculer cet avantage, il faut aussi tenir compte de l'augmentation de la capacité dans le temps à mesure que les zones humides restaurées se stabilisent. Pour cela, il faut faire appel à des procédures d'actualisation (un taux d'actualisation de 3% a été retenu).

L'avantage d'investir dans des zones humides en vue de lutter contre la pollution par les nitrates entraîne plusieurs autres avantages additionnels, comme nous l'avons dit plus haut, car les zones humides du Gotland sont multifonctionnelles. À l'aide des données de Folke (1990) obtenues pour une zone humide à maturité, la tourbière de Martebo (également située sur le Gotland), des valeurs – à l'exception des estimations pour les avantages de réduction de l'azote calculés pour Martebo – ont été extrapolées à la restauration des zones humides du Gotland. Pour évaluer ces fonctions additionnelles, on a appliqué la méthode du coût de remplacement (voir Annexe 3). On a, par exemple, estimé le coût de remplacement de l'eau détournée de la zone humide par des investissements supplémentaires dans la distribution de l'eau potable. Ensemble, la valeur des fonctions des zones humides considérées (apport d'eau, production d'énergie à partir de la tourbe et habitat) a été calculée à SEK 1000 (US\$ 169) par an. Pour rendre cette valeur comparable aux améliorations de la qualité de l'eau, il faut une fois encore actualiser et l'on aboutit à

Évaluation économique des zones humides

une valeur définitive de SEK 147 par capacité de réduction d'un kilo d'azote.

Dans le cadre de l'évaluation des zones humides du Gotland, on a également considéré l'impact de la restauration des zones humides sur l'économie dans son ensemble. Des investissements dans les zones humides entraînent un coût en main-d'œuvre et autres intrants dont on peut escompter des effets bénéfiques sur le revenu. Dans une analyse économique complète, ce facteur doit être pris en compte et se révèle particulièrement important lorsqu'on évalue des mesures politiques de substitution et que les options ont des répercussions tout à fait différentes sur l'économie dans son ensemble. L'activité d'investissement nécessaire à la restauration des zones humides étant limitée, c'est une valeur relativement peu élevée de SEK 2 (US\$ 0,34) par capacité de réduction d'un kilo d'azote qui a été déduite à l'aide d'un modèle de l'économie du Gotland. Les effets sur le revenu étaient beaucoup plus marqués dans le cas d'autres mesures de réduction de l'azote telles que l'agrandissement des stations d'épuration des eaux.

Le Tableau 4.4 rassemble des valeurs associées à la restauration des zones humides dans un but de réduction des concentrations d'azote et les compare avec des estimations parallèles pour d'autres mesures de réduction des concentrations d'azote. Les détails de ces dernières ne sont pas fournis mais on peut les trouver dans Gren (1992). Il convient d'interpréter avec prudence les valeurs de réduction des concentrations d'azote du Tableau 4.4 car elles supposent certaines hypothèses qui ne sont pas apparentes à première vue. Par exemple, l'option zone humide et l'option station d'épuration impliquent toutes deux la création d'une capacité de réduction annuelle des concentrations d'azote tandis que l'option engrais fait référence à une diminution, en une seule fois, des engrais et ne concerne donc qu'une seule année. En outre, les différences dans les valeurs de réduction des concentrations d'azote pour les zones humides et les stations d'épuration proviennent des hypothèses sur les tendances des valeurs dans le temps.

Tableau 4.4 Valeurs correspondant à la réduction de l'azote au Gotland, Suède (SEK/kg d'azote réduit, prix de 1990) ^{a/}

Option choisie	Réduction de N	Autres fonctions des zones humides	Effets sur le revenu	Total
Restauration des zones humides	200	147	2	349
Agrandissement des stations d'épuration des eaux usées	54	n.d.	28	82
Diminution de l'épandage d'engrais azotés	2,7	n.d.	-	2,7

Source: Gren 1995

^{a/} US\$ 1 = SEK 5,918

En ce qui concerne l'option zone humide, la capacité de réduction de la concentration d'azote est supposée augmenter naturellement au fil des dix premières années après la restauration tandis que la capacité de traitement des eaux usées se détériore en raison de la dépréciation du capital d'investissement d'origine dans l'agrandissement de la station. C'est l'actualisation des valeurs annuelles soumises à ces tendances temporelles qui est responsable des écarts visibles dans les valeurs illustrées au Tableau 4.4. S'il n'était pas nécessaire de considérer les tendances dans le temps, les valeurs pour les deux options seraient identiques car elles reposent sur la même mesure de la disposition à payer pour la réduction d'un kilo d'azote.

De ce qui précède, il ressort que la restauration des zones humides en vue de réduire les concentrations d'azote a des avantages nettement plus marqués que les autres options. Les avantages secondaires provenant de la restauration des zones humides sont des éléments importants de cette observation. Le faible chiffre correspondant à la baisse d'utilisation d'engrais azotés provient de

Évaluation économique des zones humides

la nature de cette option qui ne nécessite pas d'investissement. Les avantages sont donc liés directement aux réductions réelles d'azote par unité et non, indirectement à l'investissement dans une capacité de réduction de la concentration d'azote. Toutefois, pour tirer des conclusions plus utiles sur l'option à préférer, il faut introduire le coût de chaque technique de réduction de la concentration d'azote.

Les coûts de restauration des zones humides comprennent essentiellement les coûts de substitution des activités agricoles perdues ou d'autres avantages d'utilisations des sols sacrifiées lorsque le territoire est rendu à son état originel de zone humide. Ces coûts de substitution sont estimés à environ SEK 2.000 (US\$ 338) par hectare ou SEK 93 (US\$ 16) par capacité de réduction d'un kilo d'azote. Les frais d'agrandissement des stations d'épuration des eaux (afin d'accroître l'efficacité de l'extraction de l'azote) diffèrent selon le type de station et le taux de dépréciation choisi et sont estimés entre SEK 50 (US\$ 8,40) et SEK 150 (US\$ 25) par capacité de réduction d'un kilo d'azote. L'étude ne fournit pas de coûts pour la diminution de l'épandage d'engrais mais ceux-ci comprendraient probablement la perte de production agricole.

En incorporant les coûts de réduction dans chaque option on ne change pas l'image générale qui émerge de l'examen des avantages seuls. Les avantages nets de la restauration des zones humides dépassent clairement ceux de l'agrandissement des stations d'épuration, certains types de station présentant même des valeurs négatives.

L'étude démontre le rôle que peut jouer l'évaluation des zones humides dans le cas de choix politiques importants. Les zones humides sont des atouts précieux lorsqu'on les laisse à l'état naturel, à même d'offrir toute une gamme de produits et services utiles. Les restaurer peut être un moyen pratique et efficace d'apporter des améliorations importantes à la qualité de l'environnement. De nombreuses hypothèses ont été prises avant d'entamer l'évaluation d'une fonction complexe d'une zone humide mais la grande différence entre les avantages nets suggère

que les résultats peuvent être acceptés comme raisonnablement fiables. Un des points forts de l'analyse est qu'elle recourt à une démarche écologique et économique intégrée pour réaliser la modélisation des fonctions et valeurs concernées.

4.5 Évaluation des zones humides côtières dans le sud-est des États-Unis

Les marécages côtiers de Louisiane forment environ 40 pour cent de toutes les ressources en zones humides côtières des États-Unis (Bergstrom *et al.*, 1990). Ces zones humides sont donc très importantes pour les avantages récréatifs, commerciaux et écologiques qu'elles procurent. Toutefois, comme toutes les zones humides ou presque, elles subissent la pression d'utilisations concurrentes et de modifications internes ou externes qui affectent leur fonctionnement et entraînent la disparition de leurs avantages. Bergstrom *et al.* (1990) énumèrent les principaux facteurs menaçant la Louisiane tels que le développement commercial, la navigation, l'intrusion d'eau de mer et la subsidence et font remarquer que le taux annuel de disparition des zones humides est de l'ordre de 104 à 155 km² (d'après Craig *et al.*, 1979).

L'étude de cas que nous considérons ici comprend une tentative d'évaluation de plusieurs valeurs d'usage direct et indirect essentielles des zones humides côtières de Louisiane, dans un cadre d'évaluation totale (Farber et Costanza, 1987; Costanza *et al.*, 1989). Le problème ne concerne pas simplement une menace de conversion ou de modification: il est beaucoup plus général ce qui rend la méthode d'évaluation totale plus appropriée. En outre, la nécessité d'examiner toutes les valeurs associées aux zones humides est encore plus évidente s'il s'agit de prendre des décisions sur l'ampleur de l'effort de conservation justifié. Certes, des estimations des valeurs associées à telle ou telle fonction ou usage direct des zones humides côtières de Louisiane ont déjà été réalisées mais l'étude dont il est question ici est la première qui s'efforce de calculer la somme de ces valeurs pour un système unique de zone humide – dans ce cas, les zones humides de la paroisse de Terrebonne, dans la région du delta du Mississippi de l'État de Louisiane.

Évaluation économique des zones humides

Costanza *et al.* arrivent à des estimations crédibles pour quatre valeurs d'usage différentes, en reconnaissant qu'il y a beaucoup d'autres valeurs importantes qui ne peuvent être chiffrées faute de données suffisantes. Les valeurs qu'ils examinent sont la pêche commerciale de différentes espèces, le piégeage pour la fourrure, les activités récréatives et la protection contre les tempêtes. Étant donné que ces valeurs diffèrent considérablement, il faut, pour les mesurer, faire appel à diverses techniques d'évaluation. Le reste de l'étude de cas traite des procédures d'évaluation utilisées et présente les valeurs individuelles et agrégées au Tableau 4.5.

De nombreuses espèces de poissons et de crustacés dépendent des zones humides côtières où elles trouvent un habitat et plusieurs de ces espèces ont une importance commerciale. La disparition des zones humides a un impact négatif sur ces espèces qui se traduit par un prélèvement durable amoindri. Comme dans le cas de l'analyse des services de réduction de la concentration d'azote pour les zones humides suédoises, pour évaluer l'habitat qu'offrent les zones humides côtières de Louisiane, il faut établir la corrélation entre les processus écologiques et les avantages économiques associés à la pêche commerciale. Cette démarche reconnaît le rôle des marais en tant qu'intrants dans la production halieutique et conduit à la modélisation de la «productivité marginale» des marais en ce qui concerne la production de biomasse de poissons. Il convient de se concentrer sur l'impact de *petits* gains ou pertes en superficie des zones humides (d'où le terme «productivité marginale») – plutôt que sur une destruction complète – car c'est ainsi que se produira probablement la modification ou la disparition des zones humides.

Heureusement, les données concernant l'industrie côtière de la pêche en Louisiane sont relativement bonnes de telle sorte que l'on peut estimer l'appui écologique fourni par les marais à plusieurs espèces ou que l'on peut adapter, dans ce but, des résultats provenant de zones côtières proches et similaires. Les chiffres de productivité marginale annuelle pour deux espèces de crevettes sont estimés par les chercheurs et s'échelonnent entre 0,90 et 1,60 livre pour 4000 m². En associant ces chiffres au prix

des quantités débarquées, on obtient une estimation brute de la valeur des avantages de la production crevettière des marais côtiers (prix de 1983) évaluée dans ce cas entre US\$ 1,89 et US\$ 3,36 pour 4000 m². Une procédure semblable est appliquée aux autres espèces d'importance commerciale: menhaden, huître et crabe bleu. Pour ce dernier, on utilise les données relatives aux zones humides côtières de Floride et fondées sur une étude de Lynne *et al.* (1981). Pour ces espèces, la valeur annuelle de la productivité marginale varie entre US\$ 0,67 pour 4000 m² pour le crabe bleu et US\$ 8,04 pour 4000 m² pour l'huître. En additionnant les valeurs, on obtient un chiffre d'environ US\$ 25 pour la productivité marginale annuelle de 4000 m² de zones humides en ce qui concerne leur appui à différentes espèces d'importance commerciale.

Pour réaliser une mesure économique appropriée des avantages de la pêche, il faut appliquer une procédure plus complexe faisant appel à la valeur annuelle de la productivité marginale, que nous avons estimée ci-dessus, et à l'information sur la demande de manière à calculer ce que les économistes appellent les surplus «consommateur» et «producteur». Ellis et Fischer (1987) illustrent la méthode à l'aide de données tirées de l'étude sur le crabe bleu mentionnée ci-dessus et démontrent que les valeurs estimées peuvent être très différentes de celles qui sont fondées sur les seuls chiffres de productivité marginale. Cette dernière peut donc être trompeuse si on l'interprète comme une véritable mesure du bien-être économique. Freeman (1991) porte leur analyse un pas plus loin et démontre que les véritables valeurs économiques dépendront de la gestion de la pêche au crabe bleu en tant que ressource soumise à réglementation ou non.

Pour estimer les avantages du piégeage d'animaux à fourrure associé aux marais, il faut aussi considérer la productivité marginale. Toutefois, on ne dispose que de la productivité moyenne, déterminée par la récolte totale divisée par la superficie totale de l'habitat des animaux à fourrure dans les zones humides. Cela peut conduire soit à surestimer soit à sous-estimer le rendement marginal véritable mais le résultat doit suffire dans de nombreux cas d'évaluation. Les principales espèces piégées sont

Évaluation économique des zones humides

le rat musqué et le ragondin qui donnent à eux deux environ 78 % des fourrures récoltées localement. Les rendements moyens sont de 0,98 et 0,88 peau par 4000 m², respectivement, et les prix à l'époque de l'étude étaient de l'ordre de US\$ 6 à US\$ 7 par peau (prix de 1980-1981). En multipliant ces chiffres, on obtient la productivité moyenne de 4000 m² de zone humide pour le piégeage pour la fourrure, soit environ US\$ 12.

Les zones humides côtières de Louisiane sont également importantes pour les chasseurs sportifs, les pêcheurs à la ligne, les photographes, les plaisanciers et autres personnes qui se livrent à des activités récréatives non commerciales. Pour évaluer ces avantages, on peut appliquer deux méthodes dont le but est de mesurer la disposition à payer pour visiter le site: il s'agit de la méthode d'évaluation contingente (MEC), décrite en détail dans plusieurs études de cas qui précèdent, et de la méthode du coût du trajet (MCT). Cette dernière (voir Annexe 3) tient compte des dépenses encourues pour visiter un site et des coûts de substitution du temps de trajet. La valeur du site est déduite à partir des relations entre le coût du trajet, la distance au site et la fréquence des visites. Les valeurs économiques qui en résultent représentent le surplus consommateur et sont donc une mesure correcte de la valeur économique.

Les données nécessaires à l'application des deux techniques ont été recueillies à l'aide d'un questionnaire mis à la disposition des visiteurs qui l'ont renvoyé par courrier. On a distribué 7837 questionnaires dont 1126 sont revenus, ce qui correspond à un taux de réponse de 14,4%. L'information sur le coût du trajet, de même que les données fournies sur les salaires ont servi à calculer une disposition annuelle agrégée à payer pour visiter le site de US\$ 3,9 millions. Si l'on exprime ce chiffre en valeur moyenne pour 4000 m², la disposition à payer est de US\$ 6. Toutefois, certains chercheurs mettent en garde contre un tel calcul pour représenter des valeurs récréatives, préférant une valeur par utilisateur (Bergstrom *et al.*, 1990). Dans d'autres cas, les salaires appliqués au temps de trajet en vue de refléter le coût de substitution de celui-ci sont réduits soit à 60%, soit à 30% de leur valeur ce qui donne une disposition à payer plus faible.

L'évaluation des valeurs récréatives des zones humides à l'aide de la méthode d'évaluation contingente est, dans ce cas, tributaire de la réponse à une question directe à choix dichotomique (c'est-à-dire une seule valeur est proposée et la personne répond par oui ou par non lorsqu'on lui demande si elle prête à verser tel montant pour conserver les zones humides. La disposition moyenne à payer pour conserver les zones humides a été estimée à US\$ 103,48 par ménage. Une autre étude d'évaluation contingente des valeurs récréatives d'une plus grande superficie des zones humides côtières de Louisiane a déterminé une disposition à payer de US\$ 360 par ménage. Reste à savoir dans quelle mesure ces deux estimations sont comparables (Bergstrom *et al.*, 1990).

Afin d'extrapoler la valeur pour obtenir une valeur annuelle agrégée, les chercheurs se servent des données concernant les permis de pêche qui livrent des informations sur le nombre de personnes qui pêchent dans la région durant l'année (1982-1983). On prend différentes hypothèses afin de mettre en concordance la mesure de la disposition à payer exprimée sur la base des ménages et le nombre de personnes détentrices de permis de pêche. Si l'on estime qu'il n'y a qu'un permis par ménage, la disposition annuelle agrégée à payer est de US\$ 5,7 millions tandis que si l'on estime que tous les membres de la famille ont un permis, la valeur annuelle agrégée est de US\$ 2,6 millions. La valeur obtenue à l'aide de la méthode du coût du trajet se situe entre ces deux points.

Le dernier avantage des zones humides considéré est la protection contre les tempêtes. La côte de la Louisiane, sur le golfe du Mexique, est occasionnellement soumise à des ouragans accompagnés de raz-de-marée et de vents violents qui peuvent gravement endommager les propriétés du littoral et l'arrière-pays. À l'aide d'informations sur la fréquence des tempêtes et de dossiers établis sur les dommages causés par les ouragans, les chercheurs ont estimé une «fonction de dommage» des tempêtes qui établit un rapport entre les dommages escomptés et l'endroit où l'ouragan touche la côte. Avec la disparition des zones humides côtières, les propriétés de l'arrière-pays sont moins bien protégées

Évaluation économique des zones humides

de sorte que les dommages que le modèle peut prédire sont plus nombreux. Par exemple, si la zone humide côtière étudiée régresse de 1,6 kilomètre, il y aura des dommages additionnels de US\$ 5,75 millions par an. Une perte plus réaliste d'environ 60 mètres le long de la bande côtière entraînerait des dommages additionnels de US\$ 128,30 par 4000 m² (de bande côtière chaque année).

Tableau 4.5 Valeurs associées aux zones humides côtières de Louisiane, États-Unis d'Amérique (US\$ / 4000 m², prix de 1983)

Valeur	Valeur actuelle par 4000 m², taux d'actualisation 8%	Valeur actuelle par 4000 m², taux d'actualisation 3%
Pêche commerciale	317	846
Piégeage	151	401
Loisirs	46	181
Protection contre les tempêtes	1915	7549
Total	2429	8977

Source: Costanza *et al.* (1989)

Le Tableau 4.5 présente les valeurs estimées pour la zone humide de Terrebonne en valeur actuelle, avec des taux d'actualisation de 8% et 3%. Ces valeurs méritent une explication. Pour tenir compte de l'augmentation démographique rapide dans la région les chercheurs incorporent une augmentation de 1,3% par an dans leur estimation des avantages. Tous les chiffres sont exprimés sur la base de 4000 m² bien qu'il puisse être parfois difficile d'interpréter certaines des valeurs (par exemple les activités récréatives) de cette manière. Il est évident, si l'on considère les estimations assemblées, que les fonctions écologiques telles que la protection contre les tempêtes peuvent être des éléments importants de la valeur économique totale d'une région de zone

humide. Dans le cas qui nous intéresse, ces valeurs constituent près de 80% du total estimé.

Les valeurs contenues au Tableau 4.5 ne représentent que quelques utilisations directes et indirectes des zones humides côtières de Louisiane et ne comprennent aucune valeur de non-usage. Néanmoins, l'étude de cas illustre les possibilités d'évaluation dans un cadre d'évaluation totale, lorsque les données sont raisonnablement fiables, tout en mentionnant les limites qui peuvent être rencontrées. Si l'on ne peut, dans ces circonstances, quantifier de façon fiable que quelques valeurs d'utilisation, il semble raisonnable de conclure que peu d'études sont à même de saisir toute la gamme des valeurs d'usage et de non-usage associées à une zone humide. Toutefois, fournir aux décideurs des informations de ce genre peut améliorer de façon considérable la perspective d'une meilleure affectation des ressources.

4.6 Évaluation et conservation des mangroves en Indonésie

L'analyse économique des zones humides à mangroves de la baie de Bintuni, en Irian Jaya, Indonésie, illustre l'utilisation de la méthode d'évaluation totale et, en particulier, le rôle important que jouent les rapports écologiques dans l'économie des systèmes de zones humides tropicales (Ruitenbeek 1992, 1994).

En Indonésie, les mangroves sont menacées par l'utilisation intensive de leurs ressources. Une exploitation excessive des systèmes de mangroves pour le charbon de bois, le bois, la pisciculture et autres ressources repose, habituellement, sur une évaluation étroite d'une seule des nombreuses utilisations «productives» possibles de ces systèmes, au mépris, bien souvent, de nombreux rapports importants entre tous les usages directs et indirects des zones humides à mangroves. Dans les 300.000 hectares de zones humides à mangroves de la baie de Bintuni, les pressions exercées par l'industrie d'exportation des copeaux constituent une menace directe pour l'écosystème de mangroves, mettant également en péril son aptitude à entretenir la pêche

Évaluation économique des zones humides

commerciale à la crevette, la production commerciale de sagou et la production traditionnelle par les ménages, de biens issus de la chasse, de la pêche, de la cueillette et de la manufacture. De par sa fonction écologique de régulateur de l'érosion et de la sédimentation l'écosystème de mangroves a aussi une valeur d'usage indirecte importante car il protège la production agricole de la région. Enfin, l'écosystème de zone humide est considéré comme important et «divers» du point de vue écologique ce qui signifie que s'il reste essentiellement «intact»¹⁷, sa valeur en diversité biologique est élevée.

La valeur totale du revenu des ménages provenant de ressources commercialisées et non commercialisées a été estimée à environ RP 9 millions par an et par ménage, dont environ RP 6,5 millions sont imputables aux utilisations traditionnelles des mangroves pour la chasse, la pêche, la cueillette et la manufacture de biens (US\$ 1 = RP 2000). La production crevette commerciale a un rendement approximatif de RP 70 milliards par an et si les poissons capturés incidemment étaient commercialisés, on estime que la valeur imputée à cette capture dépasserait RP 30 milliards par an. La production de sagou pourrait atteindre un niveau durable d'ici l'an 2000 et rapporter RP 68 milliards par an. En comparaison, les projets de coupe sélective des mangroves ont une valeur maximale d'environ RP 40 milliards par an.

Dans l'étude, des valeurs ont été imputées aux avantages du contrôle de l'érosion et de la diversité biologique. Dans le cas du contrôle de l'érosion, les avantages imputés étaient basés sur sa valeur d'usage indirecte en appui à la production agricole locale et ont été estimés à environ RP 1,9 million par ménage. Selon toute probabilité, les valeurs de la diversité biologique seront «saisissables» par l'intermédiaire de flux d'aide additionnels et

¹⁷ Ruitenbeek (1992) déclare à juste titre que cette valeur de la diversité biologique ne concerne que l'Indonésie s'il s'agit d'un «avantage de diversité biologique saisissable» défini comme «l'avantage potentiel que le pays pourrait obtenir de la communauté internationale en échange du maintien à l'état intact de son capital de diversité biologique». Dans l'analyse, une valeur de USD 1500 par km² et par an est donc attribuée en tant qu'avantage de diversité biologique saisissable si le système de mangroves demeure intact.

d'autres transferts internationaux pour les projets de conservation ayant une valeur imputée de RP 30.000 par hectare.

L'analyse économique a comparé différentes options de gestion des forêts selon leurs effets sur la valeur totale de l'économie des zones humides à mangroves. Les options allaient de la coupe claire intégrale de la forêt de mangroves pour la production de copeaux à l'interdiction de déboiser en passant par des régimes sélectifs de coupe de différente intensité. À noter que l'analyse incorporait de façon explicite les liens entre la conversion des mangroves, la productivité de la pêche en mer, les usages traditionnels et les avantages imputés aux fonctions de contrôle de l'érosion et de maintien de la diversité biologique. Dans la mesure où ces liens existent, certaines de ces utilisations directes et indirectes deviennent mutuellement exclusives lorsque l'on opte pour l'exploitation forestière intensive de la mangrove. L'option «optimale» de gestion des forêts dépendra donc de la solidité des liens environnementaux.

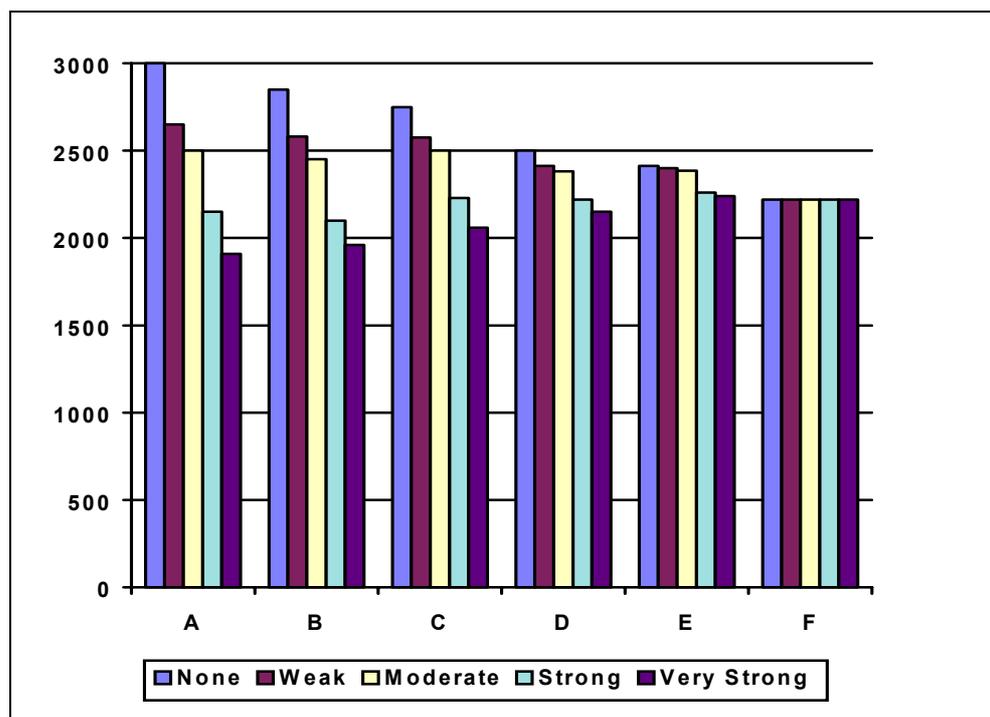
Les résultats sont résumés dans la Figure 4.1. Le scénario qui met en relief des liens «très forts» suggère des liens linéaires immédiats entre les changements intervenant dans la zone des forêts et d'autres utilisations productives. Les scénarios qui retiennent des liens «plus faibles» comprennent des impacts non linéaires à cinq ou dix ans d'échéance. L'analyse indique que l'option de coupe claire n'est optimale que s'il n'existe aucun lien environnemental – hypothèse hautement irréaliste. À l'autre extrême, une interdiction de déboiser n'est optimale que si les liens sont très forts, c'est-à-dire si la modification et la conversion de la mangrove entraînent des impacts immédiats et linéaires à travers tout l'écosystème. Dans un scénario de liens linéaires mais avec échéance de cinq ans, la coupe sélective des mangroves a une valeur actuelle supérieure de RP 70 milliards à l'option de coupe claire et seulement de RP 3 milliards à l'option d'interdiction de déboiser. Et même si les interactions sont faibles, une politique de coupe sélective de 80% avec reboisement est préférable à la coupe claire. Comme les dynamiques de l'écosystème de mangroves ne sont pas encore parfaitement connues et que la modification et la conversion peuvent être irréversibles et entraîner des coûts

Évaluation économique des zones humides

économiques élevés, l'analyse suggère qu'il n'y a guère d'avantages économiques à couper de vastes superficies (par exemple plus de 25%) des mangroves des zones humides de la baie de Bintuni.

Figure 4.1 Indonésie – Valeur économique totale d'un système de mangroves en fonction de différents liens environnementaux

Valeur économique d'un système de mangroves, baie de Bintuni, Irian Jaya, Indonésie
(valeur nette actuelle en milliards de roupies 1991 avec taux d'actualisation de 7,5%) (USD 1 = 2000 RP)



Nul (None), Faible (Weak), Modéré (Moderate), Fort (Strong), Très Fort (Very Strong)

Liens environnementaux – Nul à Très fort

- A = 20 ans de coupe claire de la forêt de mangroves
- B = 30 ans de coupe claire de la forêt de mangroves
- C = 80% de coupe sélective de la forêt de mangroves
- D = 40% de coupe sélective de la forêt de mangroves
- E = 25% de coupe sélective de la forêt de mangroves
- F = Interdiction de couper la forêt de mangroves

Source: Ruitenbeek (1992)

Les avantages totaux nets comprennent: a) la production de copeaux à partir de la coupe de la forêt de mangroves; b) la production commerciale de crevettes et la prise incidente de poissons; c) la production commerciale de sagou; d) la production traditionnelle à partir de la chasse, de la pêche, de la cueillette et de la manufacture de biens; e) les avantages imputés au contrôle de l'érosion; f) la diversité biologique «saisissable».

En bref, l'analyse des mangroves de la baie de Bintuni démontre qu'avant de prendre la décision de mettre les zones humides en valeur, il importe de procéder à une évaluation économique des liens environnementaux. Ignorer ces liens peut conduire à des erreurs de décision graves et au choix étroit d'une unique utilisation productive. L'analyse démontre aussi à quel point il importe d'évaluer les utilisations traditionnelles des zones humides tropicales, leurs fonctions écologiques et leur potentiel futur à produire des valeurs d'usage et de non-usage.

4.7 Conclusions tirées des études de cas

Les études de cas présentées couvrent une large gamme de problèmes politiques et de situations géographiques mais on ne saurait naturellement prétendre qu'elles soient exhaustives. Plusieurs observations peuvent être faites. Il est, par exemple, essentiel d'intégrer le point de vue écologique et l'approche économique, en particulier lorsque l'objectif consiste à évaluer les fonctions écologiques. Pour cela il faut recourir à des techniques mathématiques plus que complexes mais l'avantage est que l'exercice entraîne une collaboration permanente entre les économistes et les écologues. Les études démontrent aussi que l'évaluation ne doit pas être conçue comme un but en soi mais axée sur un problème d'ordre politique. Ce dernier peut aller de la simple sensibilisation à l'importance des zones humides au choix

Évaluation économique des zones humides

entre plusieurs options permettant d'atteindre un objectif politique déclaré, la protection des zones humides ne représentant qu'une option parmi d'autres.

Des techniques d'évaluation diverses sont utilisées dans ces études de cas, mais des tendances claires en émergent. Dans le cas des zones humides tempérées, la plupart des études reconnaissent que les activités récréatives sont une utilisation importante des zones humides et se servent, la plupart du temps, de l'évaluation contingente pour mesurer leur valeur. En revanche, les études relatives aux zones humides tropicales s'intéressent davantage aux valeurs de production ou aux utilisations directes associées aux zones humides. Dans ce cas, la technique d'évaluation qui prévaut consiste probablement à mesurer les changements dans la valeur de la productivité. Les utilisations indirectes, ou services écologiques fournis par les zones humides, sont importantes dans les deux cas et une évaluation technique plus complexe, telle que celle qui a été utilisée pour évaluer la réduction des concentrations d'azote en Suède, s'impose souvent. Malheureusement, la quantité de données nécessaires dans ce cas, est énorme et l'application de telles méthodes est onéreuse. En conséquence, les valeurs d'utilisation indirecte ont encore assez rarement été quantifiées avec succès.

Tableau 4.6 Résumé de l'information nécessaire aux études de cas sur l'évaluation des zones humides

Étude de cas	Type de zone humide	Localisation	Politique	Méthodes/techniques	Exemples de valeurs
Barbier et al (1993)	Plaine d'inondation tropicale	Zones humides d'Hadejia-Nguru, Nigéria	Répartition des eaux de crue	Évaluation partielle; perte de productivité, prix du marché	Valeur actuelle nette des avantages de l'agriculture de la foresterie et de la pêche; N109 (USD 15)/10 ³ m ³ ; N 381 (USD 51)/ha (prix 1989/1990, taux d'actualisation 8% sur 50 ans)
Hammack et Brown (1974)	Cuvettes d'eau douce	Amérique du Nord	Transformation optimale pour l'agriculture (drainage)	Évaluation partielle; MEC, fonction de production, modèle bio-économique	Valeur d'un oiseau d'eau supplémentaire (marginal); USD 2,40-4,65 selon coût de la cuvette (prix 1968-1969)
Bateman et al (1993)	Système de zones humides d'eau douce/salée	Norfolk Broads, R.-U.	Protection contre intrusion d'eau salée	Évaluation totale; MEC	Utilisation récréative et d'agrément £ 67-140 (USD 118-247)/an/répondant (prix 1991);
Hanley et Craig (1991)	Tourbière d'altitude	Flow Country écossais	Conservation ou transformation en plantation forestière	Évaluation partielle; MEC	Valeur actuelle des avantages de la conservation £ 16,79 (USD 30)/répondant (prix 1990)
Gren (1995)	Zones humides fluviales	Gotland, Suède	Réduction de l'azote	Évaluation partielle; MEC, fonction de production, coût de remplacement	Valeur de réduction de l'azote à l'aide des zones humides; SEK 349 (USD 59)/capacité de réduction de 1kg N (prix 1990)

Évaluation économique des zones humides

Costanza et al (1987)	Marais côtier subtropical	Louisiane, E-U.	Destruction progressive	<u>Évaluation totale</u> ; prix du marché, fonction de la production ou des dommages, MEC, MCT	Valeur actuelle nette de la pêche commerciale, du piégeage, des valeurs récréatives et de protection contre tempêtes; USD 2.429/4000m ² (prix 1983, taux d'actualisation 8% durée illimitée)
Ruitenbeek (1994)	Mangroves	Baie de Bintuni, Indonésie	Transformation pour la production de copeaux	<u>Évaluation totale</u> ; fonction de production modifiée, analyse de sensibilité	Aucune information

Source: Gren 1995

5. Comment procéder: planifier et conduire une étude d'évaluation

Avant d'entreprendre une évaluation, il convient de trouver un équilibre entre l'avantage de choisir les meilleures techniques scientifiques et les difficultés auxquelles on devra faire face: ressources financières, données, temps disponible, compétences. Le présent chapitre fournit des conseils pratiques sur le choix de la méthode appropriée et de la conduite d'une étude d'évaluation. On y souligne la nécessité de constituer une équipe pluridisciplinaire et de faire largement appel aux données écologiques et hydrologiques disponibles sur la zone humide ainsi qu'à une connaissance quantitative de son fonctionnement. Le chapitre propose aussi des évaluations qualitatives d'espèces rares.

5.1 Réaliser une étude d'évaluation, pas à pas.

Le cadre d'évaluation en trois étapes, proposé au Chapitre 3, est divisé en sept paliers pratiques que l'on peut gravir pour entreprendre l'évaluation économique d'une zone humide. Ces paliers sont présentés dans le Cadre 5.1 et décrits ci-après.

Palier 1: choisir la méthode d'évaluation appropriée

Il existe trois méthodes: l'analyse d'impact; l'évaluation partielle; et l'évaluation totale. S'il s'agit d'un impact extérieur spécifique: par exemple, des effluents qui polluent une zone humide, c'est l'*analyse d'impact* qui s'impose. S'il s'agit de choisir entre plusieurs utilisations possibles d'une zone humide, notamment la conversion de celle-ci en zone résidentielle ou le détournement de l'eau en amont pour un projet d'irrigation intensive, l'*évaluation partielle* est la méthode qui convient. Dans certains cas, le problème est beaucoup plus général. L'élaboration d'une stratégie nationale de conservation, par exemple, peut nécessiter l'évaluation des avantages totaux nets du système de zone humide. Dans ce cas, le choix se portera sur une *évaluation totale*.

Évaluation économique des zones humides

Palier 2: définir l'étendue de la zone humide

Les limites de la zone humide peuvent déjà être définies dans un cadre politique, par exemple pour le classement en parc national ou l'inscription sur la Liste Ramsar des zones humides d'importance internationale. Il n'existe pas de méthode scientifique universelle pour tracer les limites: ce sera la première tâche de l'équipe pluridisciplinaire qui se servira, pour ce faire, de cartes de la superficie couverte par les eaux d'inondation, des sols, de agriculture et de la végétation.

Cadre Les sept paliers menant à une étude d'évaluation

5.1

Étape 1

1. Choisir la méthode d'évaluation appropriée (analyse d'impact, évaluation partielle, évaluation totale);

Étape 2

2. Définir la superficie de la zone humide et préciser les limites du système entre cette superficie et la région environnante;
3. Déterminer les éléments, les fonctions et les attributs de l'écosystème de zone humide et les classer par ordre d'importance (par ex. élevée, moyenne, faible);
4. Etablir le lien entre les éléments, les fonctions, les attributs et le type de valeur (par ex. usage direct, indirect et non-usage);
5. Déterminer l'information nécessaire pour évaluer chaque forme d'utilisation (ou de non-usage) à évaluer et comment obtenir les données;

Étape 3

6. Utiliser l'information disponible pour quantifier, dans la mesure du possible, les valeurs économiques;
7. Appliquer la méthode d'évaluation appropriée, par ex. l'analyse coût-avantages (ACA).

Palier 3: identifier et classer par ordre de priorité les éléments, fonctions et attributs

Au troisième palier, on a recours à différentes sources de données; études scientifiques, rapports de consultants et inventaires nationaux des ressources, notamment, afin d'établir une liste plus définitive des éléments, fonctions et attributs présents dans la zone humide, puis de les classer par ordre d'importance. Le classement peut être exprimé par des chiffres, de 1 à 10 par exemple, ou sous forme d'importance «élevée», «moyenne» ou «faible». L'Annexe I contient à elle seule une liste des éléments, fonctions et attributs principaux. Bien entendu, aucune zone humide ne présente à elle seule tous les éléments, fonctions et attributs et il incombera à l'équipe pluridisciplinaire de déterminer les éléments, fonctions et attributs essentiels de la zone humide étudiée et d'utiliser toute l'information écologique, hydrologique et économique disponible afin de classer les différentes caractéristiques.

La distinction établie entre éléments, fonctions et attributs est directement utilisable du point de vue économique mais les chercheurs d'autres disciplines éprouveront peut-être quelques difficultés avec ces concepts. Quoiqu'il en soit, que l'on utilise ces concepts ou d'autres ce qui compte, c'est que tous les membres de l'équipe comprennent leur signification et s'efforcent, ensemble, d'établir les priorités qui permettront de les évaluer.

Palier 4: établir le lien entre éléments, fonctions et attributs, d'une part, et valeur d'utilisation, d'autre part

Le quatrième palier amène à déterminer si chaque élément, fonction et attribut est associé à un usage direct, indirect ou à un non-usage. En général, les rencontres avec les communautés locales, les données de recensement et les rapports de consultants sont de bonnes sources d'information sur l'utilisation directe. Pour déterminer les valeurs d'usage indirect, il est généralement nécessaire de mener des enquêtes scientifiques plus poussées qui se concentrent sur les liens matériels entre le fonctionnement du système de zone humide et les activités économiques affectées. Certaines des valeurs les plus intangibles – valeurs d'option et d'existence – seront peut-être plus difficiles à déterminer et il appartiendra souvent à l'équipe pluridisciplinaire d'user de son

Évaluation économique des zones humides

meilleur jugement en restant consciente qu'il est difficile de quantifier ces valeurs.

Palier 5: déterminer et obtenir l'information requise pour l'évaluation

Le cinquième palier est consacré à déterminer et rassembler les informations dont on aura besoin. Selon les valeurs que l'on souhaite évaluer, des données physiques, chimiques et biologiques différentes seront nécessaires. La méthode de collecte et d'analyse des données doit être précisée. La gamme des données peut être extrêmement diverse. Par exemple, on peut avoir besoin de connaître l'état des populations de poissons, le nombre d'espèces rares, le rythme de recharge de la nappe souterraine, le volume de stockage des eaux de crues, le taux de rétention des matières nutritives ou des données sur la protection du littoral.

Il convient également de rassembler des informations sur l'intensité et l'incidence de différentes utilisations humaines sur la zone humide. Une fois encore, les données nécessaires peuvent être extrêmement diverses et comprendre le rendement agricole, les prises de la pêche, l'utilisation à des fins de tourisme ou l'atténuation des dommages causés chaque année par les tempêtes ou les inondations. Il faudra peut-être appliquer différentes méthodes et faire appel à des sources diverses. Pour connaître les rendements de l'agriculture et de la pêche, par exemple, il faudra peut-être interroger les pêcheurs et les agriculteurs, rassembler les statistiques des services publics et se rendre sur les marchés. Les agences de voyage peuvent fournir des données sur le tourisme en général tandis que les parcs et les aires protégées tiennent le registre du nombre de visiteurs. Les compagnies d'assurance peuvent détenir des informations sur les dommages causés par les inondations et les tempêtes dans la région tandis que les autorités responsables de l'environnement ont peut-être des données sur la qualité de l'eau.

Il convient d'obtenir des informations sur tous les intrants et produits de toutes les activités économiques qui sont, soit *directement*, soit *indirectement*, soutenues ou protégées par des

fonctions écologiques des zones humides. Cela comprend les coûts économiques des intrants (par exemple le temps de travail de la main-d'œuvre, les matériaux, l'équipement) et le prix des produits. En ce qui concerne les intrants, il convient d'établir une distinction entre ceux qui sont achetés (par exemple outils, permis, main-d'œuvre engagée) et ceux qui ne sont pas monétaires (par ex. travail personnel ou de la famille et outils empruntés). De même, une distinction doit être faite entre les produits qui sont commercialisés (par ex. le riz vendu sur le marché local) et ceux qui ne le sont pas (par ex. le poisson consommé à la maison). Il importe de disposer d'informations sur les prix des producteurs, les prix finaux du marché et les coûts de transport et autres coûts intermédiaires des produits commercialisés. Pour les produits non commercialisés, il est nécessaire de connaître le taux de consommation et il pourrait être utile d'obtenir des informations sur les prix du marché de tout produit de substitution ou de remplacement.

Dans les pays en développement, il est extrêmement difficile de se procurer l'information requise pour évaluer les valeurs de protection ou de non-usage et une analyse spécifique visant à estimer la disposition à payer peut alors être utile. Si une telle analyse n'entre pas dans le cadre de l'étude, l'évaluation de ces valeurs nécessitera probablement une démarche qualitative plutôt que quantitative que l'on conduira au moyen d'entretiens avec la population locale et avec ceux qui, tout en vivant en dehors de la région, y restent attachés.

On aura également besoin de données sociales et économiques plus générales (taux de croissance démographique, revenu, facilités de crédit et taux d'intérêt, inflation et taux de change, etc.) sur les communautés qui vivent dans les zones humides ou qui bénéficient des fonctions de celles-ci ou sont affectées par ces fonctions.

C'est ainsi que l'on arrive à la collecte de données à proprement parler. *Une étude préalable de la littérature* contenant les statistiques disponibles, les études existantes et leur analyse de la région peut fournir une partie de l'information requise. Il faut

Évaluation économique des zones humides

ensuite entreprendre *l'étude sur place* des activités économiques spécifiques. Une *première estimation rurale rapide*, fondée sur de brefs entretiens avec les agriculteurs ou les producteurs et la participation de groupes peut permettre une collecte d'informations de base sur les utilisations humaines et les données économiques. Des *études de référence* plus détaillées s'imposeront sans doute pour une collecte approfondie des données nécessaires à l'évaluation elle-même. Dans tous les cas, il importe d'établir clairement à l'avance le type d'information nécessaire afin d'éviter de recueillir des données «pour le plaisir».

Palier 6: quantifier les valeurs économiques

Au sixième palier, on choisit et on applique les techniques d'évaluation appropriées, décrites en détail dans les Chapitres 3 et 4. Il existe de nombreuses techniques sophistiquées telles que l'évaluation contingente et la méthode des prix hédoniques appliquées pour évaluer les fonctions, produits et attributs des zones humides tempérées. Elles sont aussi appliquées de plus en plus souvent dans les régions tropicales bien qu'elles ne conviennent pas toujours aux pays en développement. Il existe d'autres méthodes mais certaines donnent parfois des estimations extrêmement inexactes. Le choix d'une technique théoriquement avisée mais également adaptée aux circonstances auxquelles elle sera appliquée demande donc le plus grand soin.

Palier 7: appliquer la bonne méthode d'évaluation

Au dernier palier, l'analyse économique des zones humides doit être placée dans le cadre approprié tel qu'il aura été choisi lors de la planification de l'étude. Prenons par exemple l'analyse *coût-avantages* (ACA) pour laquelle il est habituellement nécessaire de calculer, sur une base annuelle, les avantages et les coûts de la conservation des fonctions, produits et attributs naturels d'une zone humide durant une période de temps prédéterminée (voir Cadre 3.2). Les trois méthodes de comparaison des coûts et avantages les plus communes sont *la valeur actuelle nette*, *le rendement interne* et *le rapport coût-avantages*. Toute évaluation devrait être soumise à une analyse de sensibilité pour déterminer

les variations dans les résultats provenant de différentes hypothèses ou valeurs de référence utilisées dans l'étude comme, par exemple, les taux d'actualisation.

Toutefois, l'analyse coût-avantages n'est pas la seule méthode d'évaluation possible. L'étude d'impact sur l'environnement, l'analyse multicritères et l'évaluation des risques peuvent aussi nécessiter une évaluation économique dans le cadre de la procédure globale d'évaluation. Il serait bon de déterminer *a priori*, lors de la planification initiale de l'étude, quel cadre d'estimation des coûts et avantages est souhaitable car le choix de ce cadre peut affecter chacun des paliers de l'analyse.

5.2 Ressources nécessaires pour une étude d'évaluation

Le coût d'une étude d'évaluation varie énormément de pays en pays et de zone humide en zone humide. Il est donc impossible de chiffrer l'investissement requis mais on peut, en revanche, mettre en évidence les facteurs qui régissent les coûts.

La quantité de données disponibles déterminera, dans une large mesure, l'effort nécessaire. Si l'on dispose déjà de données suffisantes sur l'économie et l'environnement, l'étude d'évaluation sera, de toute évidence, rapide et peu coûteuse, nécessitant probablement quelques personnes-mois d'efforts. Au cinquième palier (Cadre 5.1) on commence par rassembler les données de différentes sources faisant autorité ou publiées dans les journaux. Cependant, dans certains cas, il faudra recueillir des données de base, ce qui peut nécessiter (si le temps et le budget le permettent) de nombreuses personnes-années d'efforts de même que, dans le cas des données hydrologiques et biologiques, un équipement de terrain coûteux.

Une bonne étude d'évaluation dépend de la bonne qualité des données. Bacon (1992) souligne, par exemple, en ce qui concerne l'évaluation des zones humides côtières des Antilles, que les données ne doivent pas se borner à énumérer les espèces. Des informations sur la structure des forêts et les mensurations, le taux

Évaluation économique des zones humides

de croissance des plantes et la densité, les populations animales et leur dynamique, en particulier leurs variations saisonnières, sont essentielles. En outre, une connaissance approfondie du fonctionnement hydrologique des zones humides et notamment des cycles des marées, de la sédimentation, de la recharge de l'eau souterraine et de la rétention des polluants, est nécessaire. Afin de quantifier tous ces facteurs avec précision, il convient de disposer de relevés hydrologiques à long terme, notamment dans les régions subissant de fortes variations du régime climatique. De tels relevés sont très rares et coûtent cher à établir.

Certaines données économiques telles que le prix du bois de feu ou du bétail, consignées depuis de nombreuses années pourront être obtenues auprès des collectivités locales: l'assemblage et l'analyse des données peuvent ainsi prendre quelques dizaines d'hommes-jours. En revanche, la valeur récréative d'une zone humide n'est peut-être pas connue. En tous cas, plusieurs études d'évaluation contingente pourraient être nécessaires et demander plusieurs centaines d'hommes-jours, avec formation du personnel de l'étude, entrevues et analyse (voir Cadres 5.2 et 5.3). Comme c'est le cas pour les données écologiques, des séries à long terme peuvent être requises. En effet, la valeur des ressources d'une zone humide varie énormément d'année en année (année pluvieuse ou de sécheresse, par exemple).

Cadre Coût d'une évaluation contingente au Royaume-Uni 5.2

Habituellement, une évaluation contingente se fait par enquête directe (cela coûte beaucoup moins cher par voie postale mais le taux de réponse est, bien souvent, inférieur). L'exemple qui suit décrit une évaluation contingente entreprise au Royaume-Uni et comprenant trois étapes: élaboration du questionnaire par des groupes, questionnaire pilote puis questionnaire complet¹. Il a fallu former 12 enquêteurs. Les équipes, toujours composées de 8 enquêteurs, se sont réparties la tâche (4 dans une ville et 4 dans une autre) et se sont déplacées dans un rayon d'environ 40 km en voiture à partir du centre de recherche. Au stade pilote, 160 personnes ont été interrogées et au stade de l'enquête principale, 1200 (600 pour chaque site). Chaque enquêteur a reçu US\$ 8 de l'heure² et l'on estime que 10 questionnaires ont été remplis par séance (l'enquête est longue et détaillée).

US\$

2 groupes préliminaires (établissement du questionnaire)	690
Formation/pratique enquêteur	750
Salaires enquêteurs (étape pilote)	1.000
Voyages enquêteurs (étape pilote)	100
Salaires enquêteurs (enquête principale)	7.500
Voyages enquêteurs (enquête principale)	770
Demi-journée de compte rendu d'enquête	380
Impression/photocopie, documents d'information	<u>2.780</u>
Total	13.970

Suivent une analyse des données et l'établissement d'un rapport dont le coût dépend de l'échelle et de la complexité de l'étude et ainsi que le fait que l'étude est conduite dans le secteur public ou privé. Pour une étude menée dans le cadre d'une université, le coût comprend le salaire du chercheur (US\$ 30.000 par an plus matériel). Pour une étude de six mois, le coût total serait:

	US\$
Salaires chercheur (6 mois) ³	15.600
Matériel	1.550
Étude	<u>13.970</u>
Grand Total	<u>31.120</u>

Notes:

1. Pour des problèmes plus complexes, on peut établir des groupes chargés de définir le contexte, la portée et les besoins d'information, les facteurs psychologiques/culturels: on présume ici que les groupes sont composés de 6 à 8 personnes payées US\$ 30 pour assister à une séance de 90 minutes plus les frais de voyage et d'hébergement, etc.
2. Au taux de change: US\$ 1 = £0,64
3. Compte non tenu des frais généraux de l'université

Source: Centre for Social and Economic Research on the Global Environment, Université d'East Anglia, Royaume-Uni.

Les délais impartis peuvent être courts si les résultats sont requis pour une date précise à laquelle une décision doit être prise et il n'y a peut-être pas suffisamment de temps pour installer un équipement hydrométrique ou entreprendre une étude écologique ou socio-économique. Bien souvent, on dispose d'un budget fixe qui détermine le nombre d'employés pouvant être engagés et le choix des méthodes de collecte des données. Si l'on a peu de données à disposition et que le temps ou l'argent manquent pour pouvoir les recueillir, la méthode du transfert d'avantages est peut-être la seule qui puisse être appliquée (voir Cadre 3.7).

Évaluation économique des zones humides

Cadre Coût d'une étude d'évaluation au Nigéria 5.3

Cet exemple concerne une étude de l'eau souterraine dont une bonne partie est rechargée par une zone humide. Pour déterminer la valeur de l'eau tirée des puits des villages, la population a été directement interrogée. Des études distinctes, dont les coûts ne sont pas inclus ici, ont été entreprises pour déterminer les processus hydrologiques à l'œuvre dans les zones humides et le taux de recharge de l'eau souterraine. Les coûts qui figurent ci-après concernent le travail d'étude, la formation, les voyages dans la zone étudiée et l'impression des documents d'enquête.

L'enquête comprend 4 mois de travail sur le terrain. Elle a été menée au cours de deux saisons et dans deux endroits de la zone humide. 150 ménages ont été interrogés

	US\$ ¹
10 enquêteurs (première enquête: 5 semaines)	900
6 enquêteurs (deuxième enquête: 5 semaines)	550

y compris 1 semaine de formation et 1 semaine de pratique avec les questionnaires

3 plongeurs pour les puits (6 mois) pour rassembler des données sur le niveau de l'eau souterraine	164
frais de voyage (10 semaines)	284
impression/photocopie	<u>340</u>

Total 2.238

Frais expert expatrié:	
salaire (6 mois) ²	15.600
billet d'avion	1.875
frais de séjour	470
établissement du rapport	<u>782</u>

Totale générale 20.965

Notes:

¹ Taux de change de US\$1 = 88 naira

² Compte non tenu des frais généraux institutionnels

Source: Department of Environmental Economics and Environmental Management, Université de York, Royaume-Uni

L'autre problème qui se pose est celui des compétences nécessaires. Celles-ci ne sont peut-être pas disponibles dans la zone humide étudiée ou à proximité et il faudra, dans ce cas, faire appel à des experts d'autres régions ou d'autres pays qui puissent donner leur avis sur l'étude ou même la conduire. Les salaires peuvent être plus élevés et il faudra prévoir de les loger et tenir compte des frais de transport.

5.3 L'équipe chargée de l'étude d'évaluation – exemples de cahiers des charges

Habituellement c'est le décideur ou son personnel qui planifient l'étude mais des spécialistes devront donner leur avis sur les aspects techniques. L'économiste sera, naturellement, la cheville ouvrière de l'étude et sa tâche consistera à quantifier les valeurs d'usage direct, indirect et de non-usage des biens et services de la zone humide et à incorporer cette analyse dans le calcul des coûts et avantages des mesures à prendre. Il n'en reste pas moins que l'évaluation économique est un exercice pluridisciplinaire. Le palier 3 (Cadre 5.1) montre que déterminer les éléments, les fonctions et les attributs d'un écosystème de zone humide et les classer par ordre d'importance (par ex. élevée, moyenne, faible) est une tâche fondamentale. Pour la remplir il faudra normalement, l'intervention d'un spécialiste des ressources naturelles et d'un spécialiste des ressources aquatiques.

Une des étapes essentielles de la gestion d'une étude d'évaluation est la rédaction du cahier des charges des experts. Il va de soi que chaque étude sera très différente, et qu'il n'est donc pas possible de proposer un cahier des charges général, bien que les paliers décrits dans le Cadre 5.1 fournissent un cadre. Voici, pour illustrer ce point, un exemple fictif.

Le long du cours moyen d'un hypothétique fleuve Zed, en Afrique, s'étend une vaste plaine d'inondation. On y trouve notamment des pêcheries et des forêts, elle remplit des fonctions telles que la recharge de la nappe souterraine et possède des attributs tels qu'une grande diversité biologique. Un barrage a été construit sur le cours supérieur pour assurer l'alimentation en eau

Évaluation économique des zones humides

d'un grand périmètre irrigué. Depuis la construction du barrage, la superficie de la plaine d'inondation couverte par les eaux a diminué, les stocks de poissons et la faune sauvage ont vu leurs effectifs réduits, les arbres ont commencé à mourir et dans les puits, à l'intérieur des zones humides et au-delà, le niveau d'eau a baissé. Le barrage a des écluses qui pourraient permettre de libérer de l'eau durant la saison des pluies pour augmenter le flux naturel.

Cadre Cahier des charges de l'hydrologiste

5.4

1. Déterminer les relations entre l'eau alimentant la plaine d'inondation et la superficie inondée;
2. Déterminer le taux de recharge de la nappe souterraine et ses relations avec la superficie inondée de la plaine d'inondation;
3. Organiser, soutenir et superviser la collecte de données, réalisée par une équipe sur le terrain, sur l'utilisation de l'eau des puits et des trous d'eau;
4. Déterminer l'utilisation de l'eau par le projet d'irrigation intensive;
5. Analyser les données et préparer un résumé des statistiques permettant une analyse économique.

L'Autorité de mise en valeur du bassin fluvial a décidé de commanditer une évaluation économique des zones humides afin d'évaluer si l'économie de la région serait mieux servie par l'utilisation de l'eau de la rivière pour l'irrigation intensive ou par la conservation des éléments, fonctions et attributs des zones humides. Une étude a démontré que la pêche et la recharge de la nappe souterraine sont les caractéristiques les plus importantes de la plaine d'inondation. Une équipe pluridisciplinaire a été constituée sous la direction de trois consultants: un hydrologiste, un ichtyologiste et un économiste de l'environnement. Des enquêteurs ont interrogé les utilisateurs.

Cadre Cahier des charges de l'ichtyologiste

5.5

1. Déterminer les relations entre l'eau , les populations de poissons et la superficie inondée de la plaine d'inondation;
2. Organiser, soutenir et superviser la collecte de données réalisée, par une équipe sur le terrain, sur les prises de poissons dans la plaine d'inondation;
3. Analyser les données et préparer un résumé de statistiques permettant une analyse économique.

Cadre Cahier des charges de l'économiste 5.6

1. Organiser, soutenir et superviser la collecte de données économiques sur les pêcheries de la plaine d'inondation et l'utilisation de l'eau des puits de la région qui sont rechargés par la plaine d'inondation;
2. Analyser les données d'enquête pour déterminer la valeur économique des pêcheries et de la recharge de la nappe souterraine dans la zone humide (en donnant des résultats en dollars américains par unité de volume d'eau);
3. Évaluer la performance économique du périmètre irrigué (en dollars américains par unité de volume d'eau).
4. Comparer les résultats de la valeur de l'utilisation d'eau dans la plaine d'inondation et de celle du projet d'irrigation intensive.

Les cahiers des charges respectifs des trois consultants figurent dans les Cadres 5.4, 5.5. et 5.6.

5.4 Facteurs non économiques

Avant de prendre une décision, il est également opportun d'examiner d'autres questions, politiques, sociales, historiques ou écologiques, parallèlement aux résultats de l'évaluation économique. Les considérations d'ordre politique peuvent inclure les obligations d'un État contractées aux termes de conventions internationales telles que la Convention sur la diversité biologique ou la Convention de Ramsar. En conséquence, les espèces peuvent être protégées sans qu'il soit nécessaire de démontrer que leur

Évaluation économique des zones humides

protection pourrait avoir un avantage économique. Le long des cours d'eau internationaux certains États ont signé des accords garantissant qu'un certain volume d'eau s'écoule en aval vers des pays voisins. Les décisions relatives à la gestion d'une zone humide peuvent également être affectées par des politiques nationales. C'est ainsi que la volonté de rendre le pays autosuffisant en production de riz pourrait être un argument en faveur de l'irrigation intensive d'anciennes zones humides même lorsque les méthodes traditionnelles d'agriculture extensive utilisent l'eau de façon plus efficace. La décision de maintenir des modes de vie traditionnels (en leur donnant, de ce fait, une valeur élevée) qui dépendent des ressources des zones humides telles que la pêche, l'agriculture de décrue et l'élevage et qui gouvernent le tissu social d'une communauté locale est un exemple de considération sociale. La protection de sites de zones humides d'importance archéologique pour des raisons historiques peut être importante. Parallèlement à l'analyse économique conventionnelle coût-avantages il peut s'avérer nécessaire de considérer le point de vue moral: certaines zones humides peuvent être conservées pour protéger une espèce menacée d'extinction. En rassemblant l'information relative aux questions qui viennent d'être mentionnées on pourra démontrer les conséquences économiques de certaines politiques et décisions. La question des espèces menacées d'extinction est traitée plus à fond au paragraphe 5.5 qui suit.

5.5 Conservation des espèces rares

De nombreux écologues soutiennent fermement que la disposition à payer ne doit pas être le seul critère servant à prendre des décisions quant à l'utilisation des zones humides, notamment lorsque la transformation ou l'exploitation peuvent entraîner la dégradation de fonctions essentielles (entretenant la vie) telles que la circulation atmosphérique, la disparition ou le déclin d'espèces rares. On ne dispose pas d'informations scientifiques suffisantes sur la véritable valeur des espèces et certains estiment qu'au delà des considérations économiques, nous avons des obligations morales envers les autres espèces.

La *Stratégie mondiale de la conservation* (UICN, PNUE, WWF 1980) s'élève contre l'extinction des espèces et se fait l'avocat de la diversité spécifique pour maintenir la stabilité biologique (et, par conséquent, la stabilité de la production économique qui dépend des ressources biologiques) ainsi que les options pour l'avenir. Il se peut que l'on découvre, à l'avenir, d'importantes utilisations dont la valeur est aujourd'hui encore insoupçonnée. Il faut, dans ce cas de figure, adopter des méthodes d'évaluation différentes, pour remplacer ou compléter la méthode normalisée d'analyse coût-avantages, qui devront être conformes au principe de précaution. On peut citer, entre autres, la norme minimale de sécurité pour la conservation (voir Cadre 3.1). En réalité, l'extinction des espèces se poursuivra mais il importe de déployer des efforts en faveur des plus vulnérables en établissant des priorités (voir Tableau 5.1) en fonction de la rareté et selon qu'il y va d'une seule espèce, d'un genre entier ou d'une famille entière.

Comme le décrit Tisdell (1990), il n'est pas tenu spécifiquement compte des coûts et des avantages de la protection des espèces mais on présume que plus l'espèce est unique dans le système de classification biologique, plus sa disparition est imminente et plus l'avantage net sera élevé. La *Stratégie mondiale de la conservation* reconnaît l'importance de l'interdépendance entre les espèces et souligne que la disparition d'une espèce faisant partie de la chaîne alimentaire peut entraîner la disparition d'espèces dépendantes mais cette fonction des espèces n'est pas incorporée

Évaluation économique des zones humides

dans le schéma. Randall (1986) estime que puisque toutes les espèces sont reliées entre elles, l'ordre de disparition a une importance capitale.

Tableau 5.1 **Établissement des priorités en fonction de la rareté des espèces menacées (d'après UICN, 1990)**

	rares	vulnérables	menacé(e)s d'extinction
espèces	9	8	6
genres	7	5	3
familles	4	2	1

6. Recommandations

6.1 Études d'évaluation économique

Les décisions qui affectent les zones humides sont prises sur la base de facteurs économiques et financiers. Si c'est sur ce terrain que la conservation des zones humides doit concurrencer d'autres formes d'utilisation des terres, il convient d'attribuer une valeur quantitative aux éléments, aux fonctions et aux attributs des zones humides. Cela peut se faire en définissant les valeurs d'usage direct, indirect et de non-usage des zones humides ainsi que la disposition à payer pour ces usages. L'évaluation économique peut être utile à différents niveaux, notamment lorsqu'il s'agit de déterminer l'impact de projets de développement spécifiques, de choisir entre différentes options et d'instaurer une politique régionale ou nationale.

Recommandation 1 – Il conviendrait d'entreprendre des études d'évaluation économique des zones humides afin de prendre des décisions éclairées sur les options de développement et d'établir les politiques régionales et nationales.

6.2 Collaboration interdisciplinaire

Bien que l'évaluation pure et simple entre dans le cadre de l'économie et soit, de ce fait, un sujet pour des économistes, l'évaluation des zones humides nécessite une compréhension des fonctions de la zone humide et, partant, une approche interdisciplinaire. Une étude est actuellement en cours au Nigéria, afin d'évaluer la fonction de recharge de la nappe souterraine des zones humides d'Hadejia-Nguru. L'eau de la nappe souterraine est utilisée par des personnes qui vivent en aval et au-delà des zones humides. L'étude comprend l'analyse de l'utilisation de l'eau que ce soit pour laver ou faire la cuisine, irriguer les cultures ou abreuver le bétail. Toutefois, l'eau de la nappe souterraine n'est pas entièrement le résultat de la fonction de recharge des zones humides, une partie vient directement de la pluie ou du lit fluvial. L'hydrologue calculera la contribution que les zones humides apportent à la recharge de l'aquifère. Dans le cadre de la collecte

Évaluation économique des zones humides

de données, il faudra mesurer la quantité d'eau tirée dans les puits des villages puis la diviser entre les différentes utilisations. Si la répartition n'est pas connue avec précision, on peut la déduire de ce l'on connaît des besoins en eau du bétail et des cultures irriguées dans le village. Pour cela, il faut la compétence d'un agronome.

L'exemple démontre la nature interdisciplinaire des études d'évaluation des zones humides et la nécessité de mettre sur pied des équipes pluridisciplinaires.

Recommandation 2 – Des économistes, des écologues, des hydrologistes, des agronomes, des ingénieurs et autres experts devraient collaborer au sein d'une équipe pluridisciplinaire à la réalisation de l'évaluation d'une zone humide.

6.3 Formation et renforcement des capacités institutionnelles

Afin de garantir une bonne application de l'évaluation économique et la prise en compte effective des résultats au moment de la prise de décisions, il importe d'organiser des activités de formation et de renforcement des capacités institutionnelles. Les planificateurs et les décideurs doivent avoir une connaissance générale des techniques d'évaluation des zones humides mais ils doivent être formés, plus précisément, en matière de planification et de gestion des études d'évaluation et bien connaître les meilleurs moyens de se servir des résultats pour jeter les fondements d'une politique de développement et d'un processus décisionnel avisés. Les économistes de formation «traditionnelle» devront peut-être recevoir une formation approfondie aux méthodes d'évaluation de l'environnement appliquées à l'évaluation des zones humides et aux moyens de gérer des équipes pour rassembler l'information requise. Les économistes devront également recevoir une formation en matière de fonctionnement des zones humides.

Recommandation 3 – Les économistes, les planificateurs et les décideurs devraient être formés aux techniques d'évaluation des

zones humides dans le cadre des cours généraux de gestion de l'environnement.

6.4 Recherche

La recherche doit être poursuivie de toute urgence afin d'améliorer les techniques d'évaluation des zones humides. C'est tout particulièrement le cas pour les valeurs de non-usage et pour l'application de ces techniques dans les pays en développement où les marchés sont faussés ou lorsque le pays ne peut s'approprier la véritable valeur. L'évaluation contingente est une technique qui a été critiquée mais bien des problèmes viennent des difficultés d'application de la technique plutôt que du concept lui-même. Il serait souhaitable de trouver des ressources financières afin d'entreprendre une large gamme d'études de cas dans le monde entier, dans différentes zones humides, différentes situations économiques et en utilisant différentes techniques pour préciser quelles méthodes sont applicables dans quelles circonstances et les cas où la recherche fondamentale est le plus nécessaire.

Recommandation 4 – De nombreuses études de cas variées devraient être entreprises dans le monde entier, dans différentes zones humides, différentes situations économiques et à l'aide de différentes techniques pour vérifier quelles méthodes sont applicables dans quelles circonstances et pour mener la recherche fondamentale là où elle est le plus nécessaire.

6.5 Établissement de réseaux

Les résultats de la recherche et de l'expérience, issus de l'application de techniques d'évaluation sont rarement diffusés de façon adéquate. Les réseaux d'experts, qui permettent d'échanger des idées et de l'information sont une solution à ce problème. Deux types de réseaux sont nécessaires: le premier pour que les chercheurs puissent échanger les résultats et discuter des principes de base; le deuxième, pour que les praticiens puissent échanger leur expérience en matière d'application des méthodes à différents types de zones humides, en s'intéressant aux aspects techniques de

Évaluation économique des zones humides

la recherche d'information, de l'enquête et de l'évaluation des réponses aux questionnaires.

Recommandation 5 – Deux sortes de réseaux devraient être établis: un réseau de chercheurs qui échangeraient des résultats et discuteraient des principes de base et un réseau de praticiens qui échangeraient leur expérience en matière d'application des méthodes à différents types de zones humides, en s'intéressant aux aspects pratiques de la recherche d'information, de la conduite d'enquêtes et de l'évaluation des réponses aux questionnaires.

7. Lexique

Analyse coût-avantages – estimation de tous les coûts et avantages sociaux et économiques découlant d'une décision ou d'un projet.

Analyse d'impact – évaluation des dommages infligés à une zone humide par un impact extérieur spécifique sur l'environnement (marée noire sur une zone côtière, par exemple).

Bien public – lorsqu'une personne peut tirer avantage de l'existence d'un bien ou service écologique sans réduire l'avantage qu'une autre personne peut tirer du même bien ou service.

Coût de substitution – valeur de ce qu'il faut sacrifier pour acquérir ou accomplir quelque chose.

Coût de substitution indirect – temps passé à une activité telle que la récolte, évalué en fonction d'un salaire rural sacrifié.

Coût du trajet – valeur de la visite d'une zone humide dérivée des frais de voyage et tenant compte des coûts de substitution du temps passé à voyager.

Coût social – coût total d'une activité économique pour la société.

Demande – désir d'obtenir un bien ou service étayé par les moyens de l'acquérir.

Disposition à payer – somme qu'une personne est prête à payer pour acquérir un bien ou l'usage d'un service indépendamment du fait qu'il y ait un prix du marché ou que le bien ou service en question soit gratuit.

Évaluation – quantification des valeurs d'un bien ou d'un service.

Évaluation contingente – méthode d'évaluation directe par questionnaire de ce que les gens sont prêts à payer (voir Cadre 3.8)

Évaluation économique des zones humides

Évaluation partielle – évaluation de *deux autres options d'utilisation de la zone humide* au moins (par ex. faut-il détourner de l'eau de la zone humide pour d'autres usages, ou convertir/mettre en valeur une partie de la zone humide aux dépens d'autres utilisations?).

Évaluation totale – évaluation des *contributions économiques totales*, ou avantages nets, du système de zone humide pour la société (par ex. pour la comptabilité du revenu national ou pour déterminer la valeur en tant qu'aire protégée).

Fonction d'une zone humide – processus inhérent aux divers éléments biologiques, chimiques et physiques d'une zone humide, tels que le cycle des matières nutritives, la productivité biologique et la recharge de la nappe souterraine.

Intérêt – somme due en sus d'une somme d'argent empruntée et généralement prélevée sous forme de pourcentage.

Marché – ensemble de transactions à l'occasion desquelles d'éventuels vendeurs d'un bien ou d'un service entrent en contact avec d'éventuels acheteurs et pour lesquelles existent des moyens d'échange.

Offre – quantité de biens ou services disponibles pour acquisition

Pays en développement – pays qui n'a pas encore atteint un stade de développement économique caractérisé par la croissance industrielle, ni un niveau de revenu suffisant pour générer les économies des ménages indispensables au financement des investissements qui permettront la croissance future.

Prix de référence – prix 'ajusté' pour éliminer toute distorsion causée par des politiques ou des imperfections du marché afin de refléter la véritable disposition à payer.

Prix du marché d'un bien de substitution – utilisation d'un prix réel du marché d'un bien ou service analogue pour évaluer une utilisation non commercialisée de la zone humide.

Rendement économique – état d'une économie, dans lequel nul ne peut voir sa situation améliorée sans que quelqu'un ne voit la sienne détériorée.

Taux d'actualisation – calcul de la valeur actuelle au moyen d'un taux d'actualisation appliqué à un capital (voir Cadre 3.2)

Transfert d'avantages – pratique qui consiste à se servir de valeurs estimées dans le cas d'une autre zone humide comme base d'estimation de la valeur du site qui nous intéresse (voir Cadre 3.7)

Valeur – ce que vaut un bien ou service, généralement mesuré en fonction de notre disposition à payer moins ce qu'il en coûte pour le fournir.

Valeur actuelle nette – valeur actualisée d'une somme d'argent à un moment donné du futur en fonction de flux financiers sur un certain nombre d'années provenant, par exemple, des intérêts.

Valeur de non-usage – valeur qui n'est pas dérivée d'un usage actuel, direct ou indirect, d'une zone humide, par exemple le patrimoine culturel.

Valeur d'usage direct – valeur dérivée de l'usage direct ou d'une interaction avec les ressources et services des zones humides, par exemple la valeur des poissons pêchés.

Valeur d'usage indirect – appui indirect et protection assurés à l'activité économique et aux biens par les fonctions naturelles des zones humides ou leurs services régulateurs - par ex. l'atténuation des crues.

Valeur intrinsèque – valeur d'une chose en elle-même, qu'elle permette ou non de satisfaire des besoins et préférences personnels.

Évaluation économique des zones humides

8. Sources et lectures complémentaires

Acreman, M.C. 1994. The Role of Artificial Flooding in Integrated Development in Africa. In Kirby, C. & White, W. R. (eds). *Integrated River Basin Development*. Wiley, New York.

Acreman, M.C. & Hollis, G.E. 1996. *Water Management and Wetlands in Sub-Saharan Africa*. IUCN, Gland, Switzerland.

Adams, W.M. and Hollis, G.E. 1988. *Hydrology and Sustainable Resource Development of a Sahelian Floodplain Wetland*. Report for Hadejia-Nguru Wetland Conservation Project to RSPB and IUCN. RSPB, Sandy, U.K. and IUCN, Gland, Switzerland.

Arrow, K., Solow, R., Portney, P.R., Leamer, E.E., Radner, R. and Schuman. 1993. *Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation*. Report to the General Counsel of the US National Oceanic and Atmospheric Administration. Resources for the Future, Washington, D.C.

Aylward, B. 1992. Appropriating the Value of Wildlife and Wildlands. In: Swanson, T.M. and Barbier, E.B. (eds). *Economics for the Wilds*. Earthscan, London.

Aylward, B. and Barbier, E.B. 1992. Valuing Environmental Functions in Developing Countries. *Biodiversity and Conservation*. 1:34-52.

Bacon, P. 1992. The Role of Evaluation in Caribbean Wetlands Management. *Wetlands Management in the Caribbean and the Role of Forestry and Wetlands in the Economy*. Institute of Tropical Forestry and the Caribbean National Forest, Puerto Rico.

Barbier, E.B. 1989a. *Economic Evaluation of Tropical Wetland Resources: Applications in Central America*. Prepared for IUCN and CATIE. London Environmental Economics Centre, London.

Barbier, E.B. 1989b. *The Economic Value of Ecosystems: I – Tropical Wetlands*. LEEC Gatekeeper Series 89-02. London Environmental Economics Centre, London.

Barbier, E.B. 1993. Valuing Tropical Wetland Benefits: Economic Methodologies and Applications. *Geographical Journal. Part 1*, 59: 22-32.

Barbier, E.B. 1994. Valuing Environmental Functions: Tropical Wetlands. *Land Economics*. 70 (2): 155-73.

Barbier, E.B., Adams, W.M. and Kimmage, K. 1993. An Economic Valuation of Wetland Benefits. In: Hollis, G.E., Adams, W.M. and Aminu-Kano, M. (eds). *The Hadejia-Nguru Wetlands – environment, economics and sustainable development of a Sahelian floodplain*. IUCN, Gland, Switzerland.

Barbier E.B., Markandya, A. and Pearce, D.W. 1990. Environmental Sustainability and Cost-benefit Analysis. *Environment and Planning*. 22: 1259-1266.

Bateman, I.J., Langford, I.H., Willis, K.G., Turner, R.K. and Garrod, G.D. 1993. *The Impacts of Changing Willingness to Pay Question Format in Contingent Valuation Studies: An Analysis of Open-ended, Iterative Bidding and Dichotomous Choice Formats*. CSERGE Working Paper GEC 93-05. Centre for Social and Economic Research on the Global Environment, School of Environmental Sciences, University of East Anglia, Norwich.

Bateman, I.J., Langford, I.H. and Graham, A. 1995. *A Survey of Non-users' Willingness to Pay to Prevent Saline Flooding in the Norfolk Broads*. CSERGE Working Paper GEC 95-11. Centre for Social and Economic Research on the Global Environment, School of Environmental Sciences, University of East Anglia, Norwich.

Bergstrom, J.C., Stoll, J.R., Titre, J.P. and Wright, V.L. 1990. Economic Value of Wetlands-based Recreation. *Ecological Economics*. 2: 129-47.

Évaluation économique des zones humides

Bishop, R.C. 1978. Endangered Species and Uncertainty: the Economics of a Safe Minimum Standard. *American Journal of Agricultural Economics*. 57: 10-18

Bromley, D.W. 1989. Property Relations and Economic Development: The Other Land Reform. *World Development*. 17 (6): 867-77.

Ciriacy-Wantrup, S.V. 1952. *Resource Conservation, Economics and Politics*. Division of Agricultural Sciences, University of California, Berkley, USA.

Commission of the European Communities. 1995. *Wise Use and Conservation of Wetlands*. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament COM (95), Brussels.

Common, M. and Perrings, C. 1992. Towards an Ecological Economics of Sustainability. *Ecological Economics*. 6: 7-34.

Costanza, R., Farber, S.C. and Maxwell, J. 1989. Valuation and Management of Wetland Ecosystems. *Ecological Economics*. 1: 335-361.

Craig, N.J., Turner, R.E. and Day, J.W., Jr. 1979. Land Loss in Coastal Louisiana (U.S.A.). *Environmental Management*. 3: 133-44.

Dixon, J.A. and Hufschmidt, M.M. 1986. *Economic Valuation Techniques for the Environment: A Case Study Workbook*. Johns Hopkins University Press, Baltimore.

Dixon, J.A., Carpenter, R.A., Fallon, L.A., Sherman, P.B., Manopimoke, S. 1988. *Economic Analysis of the Environmental Impacts of Development Projects*. Earthscan and Asian Development Bank, London.

Dugan, P.J. 1990. *Wetland Conservation: a Review of Current Issues and Required Action*. IUCN, Gland, Switzerland.

Ellis, G.M. and Fisher, A.C. 1987. Valuing the Environment as Input. *Journal of Environmental Management*. 25: 149-156.

Environment Canada. 1982. *Economics of Canadian Waterfowl*. Policy and Economics Branch, Environment Canada, Government of Canada. Ottawa, Canada.

Farber, S. and Costanza, R. 1987. The Economic Value of Wetlands Systems. *Journal of Environmental Management*. 24: 41-51.

Fisher, A.C. and Hanemann, M.W. 1987. Quasi-Option Value: Some Misconceptions Dispelled. *Journal of Environmental Economics and Management*. 14: 183-90.

Folke, C. 1990. *Evaluation of Ecosystem Life Support in Relation to Salmon and Wetland Exploitation*. Doctoral Dissertation, Department of Systems Ecology, Stockholm University. Stockholm, Sweden.

Freeman, A.M. III. 1984. The Sign and Size of Option Value. *Land Economics*. 60: 1-13.

Freeman, A.M. III. 1991. Valuing Environmental Resources under Alternative Management Regimes. *Ecological Economics*. 3:247-56.

Freeman, A.M. III. 1993. *The Measurement of Environmental and Resource Values*. Resources for the Future, Washington, D.C.

Gamelsrød, T. 1992. Improving Shrimp Production by Zambezi River Regulation. *Ambio* 21, 145-147.

Gren, I-M. 1992. *Benefits from Restoring Wetlands for Nitrogen Abatement: A Case Study of Gotland*. Beijer Discussion Paper Series, no. 14. Beijer International Institute of Ecological Economics, Stockholm, Sweden.

Évaluation économique des zones humides

Gren, I-M. 1994. *Valuation of Danube Floodplains*. Report to WWF-Auen Institute (Institute for Danube Floodplain Ecology), Rastatt, Germany.

Gren, I-M. 1995. The Value of Investing in Wetlands for Nitrogen Abatement. *European Review of Agricultural Economics*. 22: 157-172.

Gren, I-M. and Söderqvist, T. 1994. *Economic Valuation of Wetlands: A Survey*. Beijer Discussion Paper Series, no. 54. Beijer International Institute of Ecological Economics, Stockholm, Sweden.

Gren, I-M., Folke, C., Turner, K. and Bateman, I. 1994. Primary and Secondary Values of Wetlands. *Environment and Resource Economics*. 4: 55-74.

Hammack, J. and Brown, G.M. 1974. *Waterfowl and Wetlands: Towards Bioeconomic Analysis*. Resources for the Future, Washington, D.C.

Hanley, N. and Craig, S. 1991. Wilderness Development Decisions and the Krutilla-Fisher Model: the Case of Scotland's Flow Country. *Ecological Economics*. 4: 145-64.

Hare, F.K. 1985. *Climate Variations, Drought and Desertification*. WMO 653, World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland.

Heimlich, R.E. 1994. Costs of an Agricultural Wetland Reserve. *Land Economics*. 70 (2): 234-46.

Hollis, G.E., Adams, W.M. and Aminu-Kano, M. (eds.) 1993. *The Hadejia-Nguru Wetlands – Environment, Economy and Sustainable Development of a Sahelian Floodplain Wetland*. IUCN, Gland, Switzerland.

Hufschmidt, M.M., James, D.E., Meister, A.D., Bower, B.T. and Dixon, J.A. 1983. *Environment, Natural Systems, and Develop-*

ment – *An Economic Valuation Guide*. Johns Hopkins University Press, Baltimore.

IIED. 1994. *Economic Evaluation of Tropical Forest Land Use Options (Draft)*. Environmental Economics Programme, London.

IUCN. 1990. *The World Conservation Strategy*, IUCN, Gland, Switzerland.

Johansson, P-O. 1993. *Cost-benefit Analysis of Environmental Change*. Cambridge University Press, Cambridge.

Khan, N. 1995. Protection of North Selangor Peat Swamp Forest, Malaysia. *PARKS, The International Journal for Protected Area Managers*, 5, 24-31.

Krupnick, A.J. 1993. Benefit Transfers and Valuation of Environmental Improvements. *Resources*. 110 (Winter): 1-6. Resources for the Future, Washington, D.C.

Lutz, E. (ed.). 1993. *Toward Improved Accounting for the Environment*. UNSTAT and World Bank Symposium Report. World Bank, Washington, D.C.

Lynne, G.D., Conroy, P. and Prochaska, F.J. 1981. Economic Valuation of Marsh Areas for Marine Production Processes. *Journal of Environmental Economics*. 8: 175-186.

Markandya, A. and Pearce, D. 1988. *Environmental Considerations and the Choice of the Discount Rate in Developing Countries*. Environment Department Working Paper No. 3. World Bank, Washington, D.C.

Meynell, P-J. and Qureshi, M.T. 1995. Water Resource Management in the Indus River Delta, Pakistan. *PARKS, The International Journal for Protected Area Managers*, 5, 15-23.

Évaluation économique des zones humides

Mitchell, R.C. and Carson, R.T. 1989. *Using Surveys to Value Public Goods: the Contingent Valuation Method*. Resources for the Future, Washington, D.C.

Mitsch, W.J. and Gosselink, J.G. 1993 *Wetlands*. Van Nostrand Reinhold, New York. 2nd Edition.

Organisation for Economic Cooperation and Development. 1996. *Guidelines for Aid Agencies for Improved Conservation and Sustainable Use of Tropical and Sub-tropical Wetlands*. OECD, Paris.

O’Riordan, T. and Cameron, J. 1994. *Interpreting the Precautionary Principle*. Earthscan, London.

Parks, P.J. and Kramer, R.A. 1995. A Policy Simulation of the Wetlands Reserve Programme. *Journal of Environmental Economics and Management*. 28: 223-40.

Pearce, D. and Moran, D. 1994. *The Economics of Biodiversity*. IUCN, Gland, Switzerland and Earthscan, London.

Pearce, D.W., Markandya, A. and Barbier, E.B. 1989. *Blueprint for a Green Economy*. Earthscan, London.

Pearce, D.W. and Warford, J.J. 1993. *World Without End*. Oxford University Press, Oxford.

Pezzey, J. 1992. *Sustainable Development Concepts – an Economic Analysis*. World Bank Environmental Paper Number 2. World Bank, Washington, D.C.

Price, C. 1993. *Time, Discounting and Value*. Blackwell, Oxford.

Pullan, R.A. 1988 *A Survey of Past and Present Wetlands of the Western Algarve*. Department of Geography, University of Liverpool, U.K.

Ramsar Convention. 1996. *Strategic plan 1997-2002*. Ramsar Convention Bureau, Gland, Switzerland.

Ready, R.C. and Bishop, R.C. 1991. Endangered Species and the Safe Minimum Standard. *American Journal of Agricultural Economics*. May, 309-312.

Ruitenbeek, H.J. 1991. *Mangrove Management: An Economic Analysis of Management of Options with a Focus on Bintuni Bay, Irian Jaya*. Report prepared for EMDI/KLH, Jakarta, Indonesia.

Ruitenbeek, H.J. 1992. *Mangrove Management: An Economic Analysis of Management of Options with a Focus on Bintuni Bay, Irian Jaya*. Report for Environmental Management Development in Indonesia Project, Halifax, Canada and Jakarta, Indonesia.

Ruitenbeek, H.J. 1994. Modelling Economy-Ecology Linkages in Mangroves: Economic Evidence for Promoting Conservation in Bintuni Bay, Indonesia. *Ecological Economics*. 10: 233-247.

Savenije, H.H.G. 1995. New Definitions for Moisture Recycling and the Relation with Land Use Changes in the Sahel. *Journal of Hydrology*, 167, 57-78.

Scodari, P.F. 1990. *Wetlands Protection: the Role of Economics* Environmental Law Institute Monograph, Washington, D.C.

Scott, D.A. 1989. *Design of Wetland Data Sheet for Database on Ramsar Sites*. Mimeographed report to Ramsar Convention Bureau, Gland, Switzerland.

Smith, V.K. 1983. Option Value: A Conceptual Overview. *Southern Economic Journal*. 50: 654-68.

Stavins, R.N. and Jaffe, A.B. 1990. Unintended Impacts of Public Investment on Private Decisions: the Depletion of Forested Wetlands. *American Economic Review*. 80: 337-52.

Tiner, R.W. 1984. *Wetlands of the United States: Current Status and Trends*. U.S. Fish and Wildlife Service, Washington, D.C.

Évaluation économique des zones humides

Tisdall, C. 1990. Economics and the Debate about Preservation of Species, Crop Varieties and Genetic Diversity. *Ecological Economics* 7, 19-42.

Turner, R.K. 1991. Wetlands and Economic Management. *Ambio*. 20 (2): 59-63.

US Corps of Engineers. 1972. Cited by Sather, J.M. & Smith, R.D. (1984) *An Overview of Major Wetland Functions and Values*. US Fish and Wildlife Service, FWS/OBS-84/18.

van Kooten, G.C. 1993. Bioeconomic Evaluation of Government Agricultural Programmes on Wetland Conversion. *Land Economics*. 69 (1): 27-38.

van Kooten, G.C. and Schmitz, A. 1992. Preserving Waterfowl Habitat on the Canadian Prairies: Economic Incentives versus Moral Suasion. *American Journal of Agricultural Economics*. 74: 79-89.

World Conservation Monitoring Centre. 1992. *Global Biodiversity: Status of the Earth's Living Resources*. Chapman & Hall, London.

Zamora, P.M. 1984. Philippine Mangroves: Assessment Status, Environmental Problems, Conservation and Management Strategies. In Soepadmo, E., Rao, A.N., MacIntosh, D.J. (eds). *Asian Symposium on Mangrove Environment: Research and Management* 25-29, August 1980. Kuala Lumpur, Malaysia.

Annexe 1

Éléments, fonctions et attributs des zones humides ainsi que leur utilisation par l'homme

1.1 Introduction

Si les zones humides sont parmi les écosystèmes les plus productifs de la Terre, c'est en raison des interactions complexes entre l'eau, les sols, la topographie, les micro-organismes, les plantes et les animaux. L'homme peut exploiter ces *éléments* directement sous forme de *produits* (poisson, bois d'œuvre, plantes et animaux) ou en bénéficier *indirectement* grâce à l'interaction entre les éléments, exprimée sous forme de *fonctions* (recharge de la nappe souterraine, protection contre les tempêtes). L'homme peut aussi apprécier les zones humides parce qu'elles *existent* purement et simplement (et font partie de son patrimoine culturel) même s'il ne les utilise pas directement. C'est l'usage de ces diverses caractéristiques qui donne aux zones humides une valeur économique élevée et qui entretient directement des millions de personnes tout en fournissant indirectement des biens et services au monde extérieur à la zone humide. Évaluer les zones humides revient à évaluer l'utilisation de leurs éléments, fonctions et attributs et il faut comprendre ceux-ci pour pouvoir tirer des zones humides leur vraie valeur. La présente annexe donne d'autres détails sur les caractéristiques des zones humides ainsi que sur leur utilisation.

1.2 Éléments

Les éléments constitutifs des zones humides fournissent de nombreux biens de grande valeur, notamment:

1.2.1 Le poisson

Les deux tiers des poissons que nous consommons sont tributaires des zones humides à un moment donné de leur cycle de vie. De nombreuses espèces de poissons comestibles se reproduisent

Évaluation économique des zones humides

exclusivement dans les plaines d'inondation couvertes par l'eau des crues: on estime que l'on pêche plus de 100.000 tonnes de poissons par an dans le seul delta intérieur du Niger.

En Mauritanie, le Parc national du Banc d'Arguin, qui est la plus vaste zone cotidale d'Afrique, joue un rôle d'importance critique pour le maintien de la pêche en mer qui, en 1980, a atteint un volume de 77.100 tonnes et rapporté USD 34,3 millions à l'économie nationale.

1.2.2 Le bois d'œuvre, le bois de feu et les produits des arbres

Les zones humides fournissent un apport vital de bois d'œuvre pour la construction et de bois de feu pour la cuisine et le chauffage ainsi que d'autres produits tirés des arbres tels que des substances médicinales.

Le long de la côte pacifique du Nicaragua, les mangroves fournissent du bois d'œuvre, du bois de feu, du charbon de bois et de l'écorce dont on extrait des tanins. Les forêts humides de *Melaleuca*, au Viet Nam et en Thaïlande, fournissent une vaste gamme de produits notamment des substances médicinales qui sont utilisées au plan local. Dans la Réserve forestière de Matang, Malaisie, 40.000 hectares de mangroves fournissent, chaque année, du bois d'œuvre d'une valeur de USD 9 millions (Ong, 1982).

1.2.3 La faune et la flore sauvages

Le delta de l'Okavango est l'une des régions les plus extraordinaires du monde pour la faune et la flore sauvages que l'on y trouve: communautés de plantes diverses et nombreuses espèces de macro et micro-invertébrés, d'herbivores et d'oiseaux dont l'existence dépend des crues annuelles. Le delta sert d'habitat à plus de 15 espèces d'antilopes, du timide sitatunga aux grands troupeaux de cobes lechwe (Dugan, 1993). De même, les plaines d'inondation voisines du bassin du Zambèze, et notamment les plaines de la Kafue et de la Luena, entretiennent une diversité

extraordinaire d'organismes des zones humides dont plus de 4500 espèces de plantes supérieures - en particulier des fougères, des graminées et des orchidées – et plus de 400 espèces d'oiseaux. Le milieu aquatique est également très divers avec 120 espèces de poissons (Howard, 1993). Les plaines d'inondation de l'Afrique sahélienne sont tout aussi importantes pour les espèces sauvages. L'inondation annuelle des zones humides d'Hadejia-Nguru fait de cette région un site d'importance internationale pour les oiseaux avec plus de 265 espèces résidentes ou visitant la région.

Les espèces sauvages sont exploitées de bien des façons. Dans de nombreuses zones humides, le tourisme joue un rôle de premier plan: chaque année, près d'un million de personnes visitent le Parc national des Everglades, en Floride, et plusieurs centaines se rendent dans les zones humides de l'Okavango et du lac Kariba, en Afrique australe. On estime que les visiteurs du Parc national de Morrocoy au Venezuela dépensent plus de USD 7 millions par an (Delgado, 1986) et le revenu annuel du tourisme dans les marais du Caroni, à la Trinité-et-Tobago, est de USD 2 millions. Ce revenu peut venir des permis d'accès ou de la location des services des guides ou des capitaines de navires. Les études scientifiques, les films et les documentaires sont d'autres formes d'utilisation directe non destructive. De toute évidence, la chasse au canard ou au cerf est une utilisation destructive qui peut rapporter un revenu (permis de chasse, valeur de la viande).

1.2.4 Des terres fertiles pour l'agriculture

Grâce à l'inondation périodique des plaines d'inondation et autres zones humides, des limons se déposent qui entretiennent la fécondité des terres riveraines.

Dans toute l'Afrique de l'Ouest, et en particulier sur les grandes plaines d'inondation telles que le delta intérieur du Niger, au Mali, la riziculture s'est développée à la faveur des crues annuelles. Dans la région de Kelqin, en Mongolie intérieure, l'élevage constitue 49% de l'économie locale et les marges des grandes zones humides fournissent des terres humides dans un environnement généralement semi-aride, où les agriculteurs

Évaluation économique des zones humides

récoltent du fourrage naturel pour leurs chevaux, leurs bovins, leurs moutons et leurs chèvres.

En outre, les zones humides fournissent toutes sortes d'autres produits, notamment des roseaux pour faire les toits et tresser les nattes, des substances médicinales et des fruits qui occupent une place vitale dans le revenu des villages.

1.2.5 L'apport d'eau

De toute évidence, les zones humides sont une source d'eau à usage domestique, agricole (irrigation, bétail) ou industriel. Les lacs, rivières ou tourbières – zones humides au sens de la définition de Ramsar – contiennent des eaux de surface ou proche de la surface auxquelles on peut facilement accéder et que l'on peut utiliser directement.

1.2.6 Le transport aquatique

De nombreuses communautés ont prospéré près, ou même à l'intérieur, des zones humides et utilisent l'eau comme voie de transport. Sur le lac Titicaca, les communautés vivent sur des îles flottantes faites de lits de roseaux et se déplacent exclusivement en bateau. Le long de la côte pacifique du Nicaragua, les chenaux intérieurs des mangroves sont les seules voies de communication reliant les établissements. Les canaux illustrent la création de zones humides artificielles destinées spécifiquement au transport.

1.2.7 La tourbe

Que ce soit sous climat tempéré ou tropical, de nombreuses zones humides reposent sur un sol tourbeux. La tourbe est parfois une importante source de combustible et peut être exploitée pour les besoins de subsistance à l'échelle locale. Dans les pays industrialisés, la tourbe fait l'objet d'une demande très forte pour le jardinage: elle est alors exploitée à l'échelle commerciale par des sociétés multinationales.

1.3 Fonctions

1.3.1 Maîtrise des crues

Le contrôle exercé sur les crues dépend du type de zone humide. Les marges saturées des rivières ont une faible capacité de stockage de sorte que l'eau de pluie ou le ruissellement d'amont sont directement transférés à la rivière. Il s'agit là de zones dites «de contribution», susceptibles d'augmenter le débit des cours d'eau.

En revanche, les plaines d'inondation stockent de grandes quantités d'eau durant les crues, réduisant ainsi la crête de la crue et le risque d'inondation en aval.

Sur le fleuve Charles, au Massachusetts, la conservation de 3800 hectares de zones humides le long du cours principal assure un stockage naturel des eaux de crues. On estime que si ces zones humides avaient été détruites par assèchement l'augmentation des dommages dus aux crues aurait coûté USD 17 millions chaque année (Corps d'ingénieurs de l'armée américaine).

1.3.2 Protection contre les tempêtes

Les tempêtes qui touchent les zones côtières sont responsables de graves inondations dans bien des régions du monde, des Pays-Bas au Bangladesh. Les zones humides côtières, et en particulier les mangroves, aident à dissiper la force du vent et l'action des vagues et en atténuent les dommages.

Le delta de l'Indus et ses forêts de mangroves contribuent à protéger la côte ainsi que le deuxième port du Pakistan, Port Qasim, contre la mousson du sud-ouest (Meynell et Qureshi, 1995) évitant ainsi un dragage coûteux. En novembre 1993, un cyclone a frappé la côte à Keti Bunder, une zone dépourvue de mangroves qui a subi d'importants dommages. Shah Bunder, en revanche, protégé par sa forêt de mangroves, n'a pas été affecté par le cyclone.

Évaluation économique des zones humides

1.3.3 Recharge de la nappe souterraine

De nombreuses zones humides doivent leur existence à leur sol imperméable qui empêche une recharge importante de l'eau souterraine. Toutefois, les plaines d'inondation périodiquement inondées ont souvent des sols plus perméables: une de leurs fonctions importantes est la recharge de la nappe souterraine.

Selon les conclusions de Hollis *et al.* (1993), dans le bassin fluvial de l'Hadejia et de la Jama'are, au nord du Nigéria, la recharge de la nappe souterraine a lieu principalement durant les crues car la plaine d'inondation est très étendue et le lit des fleuves est souvent imperméable.

1.3.4 Rétention des sédiments/polluants

Les sédiments apportent souvent les polluants dans de nombreux bassins fluviaux et les zones humides qui occupent généralement ces bassins peuvent servir de bassins de stockage des sédiments. Lorsqu'il y a des roseaux et des graminées, le cours des rivières est ralenti et le risque de sédimentation accru. Les polluants (tels que les métaux lourds) adhèrent souvent aux sédiments en suspension et peuvent donc être retenus avec eux.

Khan (1995) décrit les fonctions importantes des 75.000 hectares de forêt marécageuse sur tourbière de North Selangor qui bordent l'un des plus grands périmètres rizicoles de Malaisie. Les zones humides atténuent les crues et maintiennent la grande qualité de l'eau. Depuis quelques années, on défriche les forêts pour l'agriculture et l'exploitation de l'étain ce qui a pour résultat de diminuer l'effet tampon contre la pollution et de libérer les sédiments. On estime que tout nouveau défrichement entraînerait des problèmes graves pour la qualité de l'eau nécessaire à la riziculture.

1.3.5 Rétention des matières nutritives

C'est une fonction qui se traduit par l'accumulation dans le sous-sol ou le stockage dans la végétation, de matières nutritives, avant

tout l'azote et le phosphore. Les nitrates peuvent être retransformés en azote gazeux et remis dans l'atmosphère par dénitrification.

En Ouganda, la National Sewerage and Water Corporation soutient la conservation des marécages à papyrus et autres zones humides près de Kampala en raison de leur rôle dans l'absorption et l'épuration des eaux usées. Ces marécages offrent donc une solution de remplacement peu coûteuse au traitement industriel des eaux usées.

1.3.6 Évaporation

En général, on néglige l'évaporation que l'on considère comme une simple perte pour la zone humide. Hare (1985) a suggéré qu'en réalité une bonne partie de la pluie qui tombe vient de l'eau qui s'évapore localement et non de l'air humide porté par les océans. Cette idée a été explorée au Sahel par Savenije (1995) qui émet l'hypothèse que l'évaporation des zones humides crée de la pluie dans les environs. Toutefois, dans certaines zones humides, l'eau est recyclée de façon interne ce qui stabilise les conditions climatiques. Dans les vallées du sud-ouest de l'Ouganda, on s'est inquiété des effets de la disparition des zones humides sur le micro-climat local ce qui fut un important facteur dans la décision prise en 1986 d'interdire le drainage des zones humides.

1.3.7 Conservation

Les tourbières acides gorgées d'eau préservent d'importants vestiges archéologiques et humains. Ainsi, des chemins tracés par des hommes préhistoriques ont été mis au jour dans les Somerset Levels, en Angleterre, et l'on a trouvé des corps remarquablement préservés au Danemark.

Il importe, toutefois, de noter que toutes les zones humides ne remplissent pas toutes ces fonctions hydrologiques de la même manière et que certaines ne les remplissent pas du tout. Certaines zones humides peuvent même avoir des fonctions hydrologiques contraires aux besoins de l'homme, par exemple les zones

Évaluation économique des zones humides

humides riveraines qui peuvent provoquer un ruissellement et accroître ainsi les risques d'inondation en aval.

1.4 Attributs

1.4.1 Diversité biologique

On ne sait pas encore avec certitude dans quelle mesure la diversité biologique est importante pour l'homme mais on accepte généralement que plus la diversité est élevée plus l'écosystème est stable. Nombreux sont ceux qui apprécient l'existence pure et simple de la diversité biologique et qui lui accordent une valeur élevée.

1.4.2 Patrimoine culturel

Les Arabes des marais, dans le sud de l'Iraq, vivent depuis des siècles sur des îles artificielles construites dans les marais à la confluence du Tigre et de l'Euphrate. Ils vivent en harmonie avec les zones humides avec lesquelles ils entretiennent des liens spirituels et dont ils retirent directement des produits pour construire leurs bateaux et leurs maisons et se défendre contre leurs ennemis.

Les Fens de l'East Anglia et les Somerset Levels, au Royaume-Uni, sont également un élément important du patrimoine culturel. Certes, ceux qui dépendent directement de ces zones humides sont beaucoup moins nombreux mais ces dernières n'en constituent pas moins une part fondamentale de la vie de la population locale. Ceux qui sont partis pour la ville gardent de bons souvenirs de leur vie dans la zone humide.

Annexe 2

Comparaison entre plusieurs méthodes d'évaluation économique

Cadre d'évaluation	Description/but	Avantages	Inconvénients
Classification des sols selon les utilisations	Définir et cartographier des zones selon les caractéristiques qui déterminent en quoi elles conviennent aux différentes utilisations.	Distille une quantité d'informations physiques, biologiques et (parfois) économiques en un index simple d'adaptation relative à diverses utilisations.	Les comparaisons économiques sont rarement explicites et l'importance relative de différents facteurs servant à calculer l'index final peut être arbitraire.
Evaluation de l'environnement ou étude d'impact sur l'environnement	Documentation détaillée des impacts et effets nocifs sur l'environnement et solutions d'atténuation.	Exige un examen explicite des effets sur l'environnement; la capacité de chiffrer en termes monétaires n'empêche pas d'énumérer tous les avantages et coûts d'une action.	Difficulté d'intégrer les analyses descriptives d'effets intangibles avec des avantages et coûts monétaires; non conçu pour évaluer les avantages comparés des diverses options.

Évaluation économique des zones humides

Analyse coût-avantages (ACA)	Évaluation des projets, options d'utilisation des sols et politiques fondées sur le calcul en termes monétaires des avantages nets (avantages moins coûts).	Examine la valeur (du point de vue de la disposition à payer) et le coût des actions; traduit les résultats en termes mesurables; compatible avec l'évaluation selon les conséquences pour le rendement.	Aucune considération directe de la répartition des avantages et des coûts; besoins d'information considérables; tend à omettre les résultats dont les effets ne peuvent être quantifiés; tend à aboutir au maintien du statu quo; tributaire de la distribution actuelle du revenu et de la richesse.
Analyse coût-efficacité (ACE)	Choisit, pour une terre donnée, l'utilisation qui minimisera les coûts de la réalisation d'un objectif non monétaire.	Inutile d'évaluer les avantages; l'accent est mis sur l'information concernant les coûts souvent plus facile à obtenir; fournit des valeurs implicites pour les objectifs (par ex. coût marginal d'une augmentation par unité).	Aucune considération de l'importance relative des résultats; la minutie avec laquelle tous les coûts auront été examinés sera importante pour déterminer la meilleure approche.

Analyse multicritères (AMC)	Utilise des techniques de programmation mathématique pour sélectionner des options fondées sur des fonctions objectives, notamment les objectifs pondérés des décideurs avec des considérations explicites de contraintes et de coûts.	Offre une base cohérente pour la prise de décisions; reflète pleinement tous les objectifs et contraintes incorporés dans le modèle; permet la quantification du coût implicite des contraintes; permet de classer les projets selon les priorités.	Les résultats dépendent de la qualité des éléments de la méthode; caractérisation non réaliste du processus décisionnel; il faut ajouter la pondération pour qu'on puisse l'assigner aux objectifs; nombreuses informations nécessaires pour quantifier.
Analyse risques-avantages (ARA)	Évalue les avantages associés à un choix d'utilisation en comparaison avec les risques.	Cadre laissé vague pour la souplesse; l'objectif est de permettre l'examen de tous les risques, avantages et coûts; ce n'est pas une méthode de décision automatique.	Trop vague; les facteurs considérés comme mesurables souvent ne le sont pas.
Analyse décisionnelle (AD)	Analyse pas à pas des conséquences des choix faits dans l'incertitude.	Permet d'utiliser divers objectifs; rend les choix explicites; reconnaît explicitement les incertitudes.	Objectifs pas toujours clairs; pas de mécanisme clair pour la pondération.

Évaluation économique des zones humides

Modèles macro-économiques et de comportement	Modèles de programmation économétrique servant à simuler des liens intersectoriels et le comportement du producteur.	Les modèles dynamiques et endogènes du point de vue des prix permettent une simulation explicite des effets rétroactifs et du mouvement des prix; ils conviennent mieux aux projets et plans d'occupation des sols à grande échelle.	Tendent à nécessiter beaucoup de données et d'analyse; chers à construire et faire fonctionner et souvent difficiles à interpréter.
----------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Source: IIED (1980) adapté de Pearce et Markandya (1989)

Annexe 3

Avantages et inconvénients des techniques utilisées pour réaliser l'évaluation économique des zones humides

Technique d'évaluation	Avantages	Inconvénients
<p>Méthode des prix du marché Utilise les prix courants des biens et services échangés sur le marché national et international.</p>	<p>Les prix du marché sont le reflet de la disposition personnelle à payer les coûts des zones humides et les avantages échangés (poisson, bois d'œuvre, combustible, loisirs). Ils peuvent servir à échauder une comptabilité financière afin de comparer les différentes options d'utilisation dans l'optique de l'individu ou de l'entreprise concernée par des profits ou pertes. Les données sur les prix sont relativement faciles à obtenir.</p>	<p>Des imperfections du marché et/ou l'échec des politiques peuvent fausser les prix du marché qui, de ce fait, ne reflètent plus la valeur économique des biens ou services pour la société dans son ensemble. Les variations saisonnières et autres effets sur les prix doivent être considérés lorsqu'on utilise les prix du marché dans l'analyse économique.</p>
<p>Méthode des prix de référence Les prix du marché ajustés pour tenir compte des paiements de transfert, des imperfections du marché et des distorsions politiques. Peut aussi</p>	<p>Les prix de référence reflètent la véritable valeur économique ou le coût de substitution, pour la société dans son ensemble, des biens et services échangés</p>	<p>Le calcul des prix de substitution est complexe et peut nécessiter beaucoup de données. Des prix apparemment «artificiels» peuvent ne pas être acceptés</p>

Évaluation économique des zones humides

comprendre la pondération de la distribution lorsque les préoccupations d'égalité sont explicites. On peut aussi calculer des prix de référence pour des biens non commercialisés.	sur le marché national et international (poisson, combustible, tourbe, etc.).	par les décideurs.
<p>Méthode des prix hédonistes</p> <p>La valeur d'agrément de l'environnement (par ex. la vue) obtenue d'après le marché immobilier ou la main d'œuvre. On part de l'hypothèse que la valeur observée des propriétés (ou les salaires) reflètent une série d'avantages (ou de conditions de travail) et qu'il est possible d'isoler la valeur de l'agrément ou de l'attribut de l'environnement.</p>	L'établissement des prix hédonistes peut permettre d'évaluer certaines fonctions des zones humides (par ex. protection contre les tempêtes, recharge de la nappe souterraine) du point de vue de leurs effets sur les valeurs immobilières, à condition que les fonctions de la zone humide soient fidèlement reflétées dans le prix de la terre.	Pour appliquer la méthode des prix hédonistes aux fonctions des zones humides il faut que leurs valeurs soient reflétées dans les marchés de substitution. Cette méthode peut être limitée lorsque les marchés sont faussés, que les choix sont limités par le revenu, que l'information sur l'état de l'environnement n'est pas largement communiquée et que les données sont rares.
<p>Méthode du coût du trajet</p> <p>La méthode du coût du trajet calcule la disposition à payer pour les avantages procurés par l'environnement en un site donné en tenant compte de l'argent et du temps que les gens consacrent à la visite du site.</p>	Méthode largement utilisée pour estimer la valeur de sites de loisirs, y compris les parcs publics et les réserves de faune sauvage dans les pays développés. Elle pourrait servir à estimer la disposition à payer pour l'écotourisme dans les zones humides tropicales de certains pays en développement.	Demande beaucoup de données; hypothèses restrictives sur le comportement du consommateur (un séjour peut avoir plusieurs fonctions); résultats très sensibles aux méthodes statistiques utilisées pour spécifier le rapport à la demande.

<p>Méthode des fonctions de production Estimation de la valeur d'une ressource non commercialisée ou d'une fonction écologique sous l'optique de l'évolution de l'activité économique par modélisation de la contribution physique de la ressource ou fonction à la production économique.</p>	<p>Largement utilisée pour estimer l'impact de la destruction des zones humides et des récifs, la déforestation et la pollution de l'eau, etc. sur les activités productives telles que la pêche, la chasse et l'agriculture.</p>	<p>Nécessite une modélisation explicite de la relation «dose-effet» entre la ressource ou fonction évaluée et une certaine production. L'application de la méthode est extrêmement directe dans le cas de systèmes à utilisation unique mais se complique dans les systèmes à utilisations multiples. Il peut y avoir des problèmes dus à la multi-spécification des relations économique-écologiques ou un double décompte.</p>
<p>Méthode des biens analogues Utilise des informations sur les relations entre un bien ou service non commercialisé et un produit commercialisé pour déduire une valeur. La <i>méthode du troc</i> repose sur un échange réel de produits non commercialisés. La <i>méthode de substitution directe</i> suppose simplement qu'un bien commercialisé puisse se substituer à un bien non commercialisé. La méthode de substitution indirecte repose aussi sur un bien de substitution mais, si celui-ci</p>	<p>Ces méthodes peuvent donner une indication brute de la valeur économique, sous réserve des contraintes imposées par les données et du degré de ressemblance entre les biens analogues.</p>	<p>La méthode du troc nécessite des informations sur le <i>taux de change</i> applicable entre deux biens. La méthode de substitution directe exige des informations sur le degré de substitution entre deux biens. La méthode de substitution indirecte a besoin d'informations sur le degré de substitution et la contribution du bien de substitution à la production.</p>

Évaluation économique des zones humides

<p>n'est pas échangé sur le marché, sa valeur est déduite en terme de changement de la production (c.-à-d. la méthode de substitution directe associée à la méthode de fonction de production).</p>		
<p>Techniques de marché simulé Mesurent la disponibilité à payer en demandant directement ses préférences au consommateur</p> <p><i>La simulation de marché (SM) crée un marché expérimental dans lequel l'argent change effectivement de mains.</i></p> <p><i>La méthode de l'évaluation contingente (MEC) crée un marché hypothétique pour élucider la disposition à payer.</i></p>	<p>Estiment directement la mesure Hicksienne de bien-être - fournissent la meilleure mesure théorique de la disposition à payer.</p> <p>SM: un milieu expérimental contrôlé permet une étude précise des facteurs qui déterminent les préférences.</p> <p>MEC: seule méthode pouvant mesurer les valeurs d'option et d'existence et fournir une véritable mesure de la valeur économique totale.</p>	<p>Les limites pratiques des techniques de marché construit peuvent occulter les avantages théoriques aboutissant à une mauvaise estimation de la disposition réelle à payer.</p> <p>SM: la conception et la mise en œuvre sophistiquées peuvent limiter l'application dans les pays en développement.</p> <p>MEC: résultats sensibles à de nombreuses sources de distorsion dans la conception et la mise en œuvre de l'enquête.</p> <p>CC: ne détermine pas directement la</p>

<p>La <i>méthode de classification contingente</i> (CC) classe et chiffre les préférences relatives pour des agréments en termes qualitatifs plutôt que quantitatifs.</p>	<p>CC: fournit une estimation de la valeur pour divers produits et services sans avoir à déterminer la disposition à payer pour chacun.</p>	<p>disposition à payer, n'a donc pas les avantages théoriques des autres méthodes.</p>
<p>Évaluation par rapport au coût Fondée sur l'hypothèse que le coût de maintien d'un avantage pour l'environnement est un moyen raisonnable d'estimer sa valeur. Pour estimer la disposition à payer:</p> <p>La méthode du <i>coût de substitution indirect</i> (CSI) s'appuie sur le manque à gagner des travailleurs pour la production de biens non commercialisés.</p> <p>La méthode du <i>coût de restauration</i> (CRS) se sert du coût de restauration des biens et services de l'écosystème.</p>	<p>Il est plus facile de mesurer le coût de production d'avantages que les avantages eux-mêmes lorsque les biens, services et avantages ne sont pas commercialisés. Les méthodes nécessitent moins de données et de ressources.</p> <p>CSI: utile pour évaluer les avantages de subsistance lorsque le temps de cueillette est un facteur majeur.</p> <p>CRS: peut être utile pour évaluer des fonctions écologiques particulières.</p>	<p>Ces méthodes de deuxième choix prennent pour hypothèse que les dépenses procurent des avantages nets et que ces avantages correspondent aux avantages d'origine. Même lorsque ces conditions sont remplies, les coûts ne sont généralement pas une mesure exacte des avantages.</p> <p>CSI: peut sous-estimer considérablement les avantages s'il y a un fort excédant d'offre ou de demande</p> <p>CRS: l'application de la méthode est remise en question par des rendements en régression et la difficulté de rendre un écosystème à son état d'origine.</p>

Évaluation économique des zones humides

<p>La méthode du <i>coût de remplacement</i> (CRP) repose sur le coût de produits artificiels de substitution pour des biens et services de l'environnement.</p>	<p>CRP: utile pour estimer l'utilisation indirecte des avantages lorsque les données écologiques ne sont pas disponibles pour estimer, à l'aide des meilleures méthodes, les fonctions endommagées.</p>	<p>CRP: difficile de garantir que les avantages nets de la substitution n'excèdent pas ceux de la fonction d'origine. Peut surestimer la disposition à payer si l'on ne dispose que des indicateurs matériels des avantages.</p>
<p>Évaluation par rapport au coût (suite) La méthode du <i>coût de réinstallation</i> (CRI) s'appuie sur le coût de réinstallation des communautés menacées.</p> <p>La méthode des <i>dépenses préventives</i> (DP) se sert du coût de la prévention de dommages ou de la dégradation des avantages écologiques.</p> <p>La méthode du <i>coût des dommages</i></p>	<p>CRI: n'est utile que pour évaluer les agréments de l'environnement par rapport à un bouleversement tel que la construction d'un barrage et la création d'aires protégées.</p> <p>DP: utile pour estimer les avantages de l'utilisation indirecte avec les techniques de prévention.</p>	<p>CRI: en pratique, les avantages procurés par le nouveau site d'installation ont peu de chance de correspondre à ceux du site d'origine.</p> <p>DP: une erreur de correspondance entre les avantages de l'investissement dans la prévention et les avantages d'origine peut conduire à une estimation erronée de la disposition à payer.</p> <p>CDE: des données ou contraintes liées aux</p>

<p><i>évités</i> (CDE) repose sur l'hypothèse que l'estimation des dommages est une mesure de la valeur. Ce n'est pas une véritable méthode basée sur les coûts car elle dépend de l'utilisation des méthodes d'évaluation décrites ci-dessus.</p>	<p>CDE: les méthodes de premier choix utilisées pour estimer le coût des dommages sont utiles pour la comparaison avec les méthodes basées sur le coût qui supposent, de façon implicite qu'il vaut la peine d'éviter les dommages.</p>	<p>ressources peuvent entraver les méthodes d'évaluation de premier choix.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------

Source IIED (1994)