



Évaluation Économique de la Gestion des Eaux de Ballast : une Directive

Série Monographies GloBallast No.19

French translation of this document supported by Fondation Total

Traduction française grâce au soutien de la Fondation total

**FONDATION
TOTAL**



Publié en 2010 par
GloBallast Partnerships Project Coordination Unit
Organisation Maritime Internationale
4 Albert Embankment
Londres SE1 7SR
Royaume-Uni

et

I'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature)
Rue Mauverney 28
1196 Gland
Suisse

Edité par Ashford Tailored Training, Fareham, Hampshire
Imprimé au Royaume-Uni par Scanplus Ltd

© GEF-UNDP-IMO GloBallast Partnerships et IUCN
ISSN 1680-3078

Droits d'auteur: tous droits réservés. Il est interdit de photocopier, de stocker sur quelque support que ce soit, par voie électronique ou autre, de publier, de transmettre, de reproduire ou de représenter en public la présente publication ou un passage quelconque de la présente publication sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soient sans avoir obtenu au préalable l'autorisation écrite du détenteur des droits d'auteur. Toute demande de renseignements doit être adressée à l'adresse indiquée ci-dessous.

Le FEM, le PNUD, l'OMI ou L'UICN ne peut être tenu responsable de toute perte, de tout dommage et de tous frais causés à quiconque se prévalant des renseignements ou des conseils qui figurent dans le présent document ou fournis d'une autre manière.

Prière de citer la présente publication comme suit : GEF-UNDP-IMO GloBallast Partnerships and IUCN, 2010, Evaluation économique de la gestion des eaux de ballast : Une directive (version française).
Projet FEM-PNUD-OMI Partenariats GloBallast, Londres, RU et UICN, Gland, Suisse, GloBallast Monographie No. 19.

Établi en coopération par le Fonds pour l'environnement mondial (FEM), le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) et l'Organisation maritime internationale (OMI), le projet de Partenariats GloBallast a pour objectif d'aider les pays en développement à réduire le transfert d'organismes aquatiques nuisibles et d'agents pathogènes se trouvant dans les eaux de ballast et les sédiments des navires et à mettre en œuvre la Convention internationale sur la gestion des eaux de ballast. Pour de plus amples renseignements, veuillez consulter le site Web à l'adresse suivante : <http://globallast.imo.org>.

Fondée en 1948, l'UICN, Union internationale pour la conservation de la nature a une structure unique et rassemble plus de 1 000 gouvernements, organismes publics et ONG répartis dans quelque 160 pays. En tant qu'union, sa mission est d'influencer, d'encourager et d'aider les sociétés à conserver l'intégrité et la diversité de la nature et d'assurer que les ressources naturelles soient utilisées d'une manière équitable et durable. L'UICN s'appuie sur ses membres, réseaux et partenaires pour améliorer leur capacité et appuyer les alliances globales pour la sauvegarde des ressources naturelles aux niveaux local, régional et mondial. Pour plus d'information, veuillez consulter www.iucn.org

Table des matières –

Préface - A propos de cette directive

Remerciements

- 1 Introduction
 - 1.1 Transport maritime et espèces exotiques envahissantes marines
 - 1.2 Aspects économiques de la gestion des EEE – à propos de cette directive
- 2 Se préparer pour une évaluation économique
 - 2.1 Poser les fondations d'une évaluation économique
 - 2.2 Choisir une méthode d'évaluation adéquate
 - 2.3 Atteindre les bonnes capacités d'évaluation
- 3 Evaluation de la valeur économique des ressources menacées par les impacts des EEE
 - 3.1 Valeur des écosystèmes
 - 3.2 Catégories de valeur économique
 - 3.3 Cadre pour évaluer la valeur économique des ressources menacées
- 4 Evaluation et estimation des coûts de la promulgation de la Convention
 - 4.1 Coûts de la phase préparatoire
 - 4.2 Coûts liés à la conformité
 - 4.3 Autres problèmes non couverts par la Convention
 - 4.4 Mécanismes de financement et systèmes de récupération des coûts
- 5 Utilisation de données économiques pour la planification de la gestion des eaux de ballast
 - 5.1 Interpréter l'évaluation économique
 - 5.2 Utilisation de l'évaluation économique dans la planification nationale de la gestion des eaux de ballast
- 6 Références et sources utiles d'information

Annexe 1 Techniques analytiques pour évaluer les biens et services écosystémiques

A.1 Transfert des bénéfices

A.2 Analyse du prix du marché

A.3 Revenu net des facteurs

A.4 Analyses basées sur les coûts

A.5 Approches de marché de substitution

A.6 Méthodes de préférences révélées

Annexe 2 Modèle pour l'identification et la compilation des coûts liés aux impacts des EEE sur les secteurs-clés

Annexe 3 Modèle pour l'identification et la compilation des coûts liés à la gestion des eaux de ballast

Liste des tableaux et boîtes

Tableaux

1 Étendue des valeurs économiques potentielles incorporées à un écosystème

2 Cadre basique pour l'estimation de la valeur économique des secteurs clés et des coûts potentiels résultant de l'introduction d'EEE

3 Comparaison des coûts et de l'efficacité des mesures alternatives de vérification de la conformité des eaux de ballast

4 Mécanismes et caractéristiques du financement

Boîtes

1 Le contrôle et le suivi de la conformité est déjà une réalité – une étude de cas

2 L'Évaluation économique comme outil de support à la décision pour la gestion des eaux de ballast- le cas de l'Australie et de la Convention BWM

Préface – à propos de cette directive

Le but de cette directive est d'assister les administrateurs maritimes ou d'autres agences de direction travaillant sur la gestion des eaux de ballast à évaluer et quantifier autant que possible les conséquences économiques potentielles d'introductions involontaires d'espèces marines. Cette compréhension des conséquences économiques va à son tour favoriser la prise de meilleures décisions pour la réduction du risque des espèces exotiques envahissantes marines (EEE) ainsi qu'une meilleure préparation et planification d'une réaction et en particulier sera une source d'information pour le développement d'une Stratégie Nationale de Gestion des Eaux de Ballast (voir la Monographie GloBallast No.18).

Il n'est pas nécessaire d'avoir une connaissance spécialisée des approches et méthodologies économiques de l'environnement pour une utilisation efficace de ces directives. Cependant, l'implication de spécialistes en économie de l'environnement pour entreprendre une évaluation technique est fortement recommandée.

Ce document est aussi lié de près aux Directives sur l'Évaluation Nationale du Statut des Eaux de Ballast (Monographie GloBallast No.17). L'essentiel des informations nécessaires pour l'évaluation économique aura déjà été collecté dans le cadre de l'évaluation nationale du statut des eaux de ballast.

Plusieurs manuels et directives pour gérer les espèces marines envahissantes ont été publiés par des organisations telles que l'Organisation Maritime Internationale (OMI), le Programme GloBallast Partenariats et le Programme Mondial sur les Espèces Envahissantes (GISP), avec une attention particulière sur les eaux de ballast. GloBallast, en collaboration avec le Programme Marin Mondial de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (IUCN), a également préparé des directives pour le développement de Stratégies Nationales de Gestion des Eaux de Ballast. Ces directives sur les évaluations économiques sont destinées à compléter des directives de gestion de ce type.

Remerciements

Ces directives sont le résultat d'une collaboration entre le Programme Marin Mondial de l'UICN et GloBallast Partenariats PCU, avec des contributions importantes de Jerker Tamelander, Fredrik Haag et Jose Matheickal.

De nombreuses personnes ont contribué par des apports majeurs, et elles méritent les meilleurs remerciements. Le Dr. Frank Vorhies a contribué sur les techniques d'évaluation économique, avec le soutien de Katy Sater et de Brittany Gillen.

Le Dr. Pierre Cariou, Professeur à Euromed Management à Marseille, France, a apporté un soutien considérable sur les estimations des coûts liés à la mise en œuvre et à l'application de la Convention.

Il faut également adresser de vifs remerciements à la section Biosécurité de l'OMI, Dandu Pughiuc et Tian-Bing Huang, qui ont apporté une contribution et un soutien importants.

1

INTRODUCTION

1.1 TRANSPORT MARITIME ET ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES MARINES

Une espèce transportée en dehors de son aire d'origine et introduite dans des régions où elle ne se trouve normalement pas peut s'établir dans des conditions adéquates et en l'absence de contrôles naturels tels que des prédateurs ou des parasites, provoquer des changements drastiques sur l'écosystème, ses fonctions et la composition des espèces (Molnar et al., 2008). De telles espèces sont appelées **espèces exotiques envahissantes (EEE)** : elles sont allogènes à l'écosystème en question et provoquent ou sont à même de provoquer des dommages économiques et/ou environnementaux ou des dommages à la santé humaine (Clinton, 1999).

Les EEE sont largement reconnues comme étant une des menaces les plus significatives pour la biodiversité (Wilcove et al., 1998). De nombreux habitats aquatiques sont particulièrement vulnérables, tels que les systèmes insulaires mixtes, les systèmes lacustres, de rivières et systèmes marins proches des côtes (Heywood, 1995). Cela est en partie dû aux caractéristiques biologiques ou physiques de ces zones. L'activité humaine est un autre facteur important. Par exemple, les espèces sont parfois introduites volontairement, dans le cas de l'aquaculture, ou involontairement en lien avec la pêche, le nautisme de loisirs ou la plongée. Cependant, la navigation est le principal vecteur de déplacement d'espèces et est responsable de la majorité des introductions d'espèces marines (Cohen & Carlton, 1998 ; Ruiz et al., 2000a ; et Hewitt et al., 2004).

La navigation transporte environ 90% du commerce mondial et déplace 10 milliards de tonnes d'eaux de ballast chaque année. Cette eau contient souvent une multitude d'organismes vivants – une étude a estimé que 7'000 espèces sont transportées dans les eaux de ballast de par le monde chaque jour (USGS, 2005). La présence de ces espèces «autostoppeuses» dans les eaux de ballast est devenue un défi environnemental majeur et il y a un corpus de recherche et de documentation grandissant sur les effets néfastes des EEE aquatiques.

Etant donné qu'il est quasiment impossible de maîtriser ou d'éradiquer une espèce marine une fois qu'elle s'est établie, la gestion des EEE marines doit se focaliser sur des mesures de précaution (voir par exemple Thresher and Kuris, 2004 ; Carlton and Ruiz, 2005). La communauté internationale, notamment le secteur de la navigation lui-même au travers de l'Organisation Maritime Internationale (OMI), se sont occupés de ce problème depuis la fin des années 1980. La Convention Internationale pour le Contrôle et la Gestion des Eaux de Ballast & Sédiments des navires (à laquelle on se référera comme Convention de Gestion des Eaux de Ballast (BWM) à partir de ce point) a été adoptée en Février 2004 et est un outil-clé dans ce but.

La convention BWM n'est pas encore entrée en vigueur. En Septembre 2010, 26 parties représentant 24.44% du tonnage marchand mondial avaient ratifié la convention. Il est nécessaire que 30 signataires, représentant 35% du tonnage, la ratifient pour qu'elle entre en vigueur. Cette directive a été développée pour aider les pays dans leurs efforts pour ratifier et mettre en œuvre la Convention dans les temps.

1.2 ASPECTS ÉCONOMIQUES DE LA GESTION DES EEE – À PROPOS DE CETTE DIRECTIVE

Les impacts économiques des espèces exotiques envahissantes peuvent être forts. Une des pires invasions d'espèces marines eut lieu au début des années 1980 lorsque le cténophore Nord-Américain (*Mnemiopsis leidyi*) fut introduit dans la Mer Noire par des eaux de ballast. Il s'implanta rapidement et on estimait en 1989 qu'1 milliard de tonnes de l'espèce exotique consommait de vastes quantités d'œufs et de larves de poissons, ainsi que du zooplancton dont se nourrissent des poissons importants d'un point de vue commercial. En 1992, les pertes annuelles provoquées par les diminutions dans les prises commerciales de poissons commercialisables ont été estimées à au moins 240 millions USD.

La gestion réussie des EEE peut apporter des bénéfices économiques et environnementaux sur le long terme, y compris par la conservation de la biodiversité et de la santé des écosystèmes, et par le maintien des services qu'ils fournissent. Cela renforce les arguments en faveur d'investissements stratégiques pour la prévention plutôt que le contrôle des dégâts après l'invasion, y compris par la ratification de la Convention BWM et par le développement de stratégies nationales et de cadres politiques nécessaires.

Alors que les cadres politiques nationaux n'ont pas besoin d'être excessivement pesants, ils doivent être conformes aux standards dorénavant établis par la Convention BWM. Il y a donc un certain coût associé à la ratification de la convention pour assurer la conformité en lien avec la planification, p.ex., la surveillance, la mise en œuvre et le renforcement des capacités.

L'analyse économique des EEE, leurs impacts possibles et les options de gestion peuvent soutenir des décisions stratégiques concernant les réactions aux EEE et faciliter la planification nationale. Cette directive est destinée aux administrateurs maritimes en premier lieu, afin de servir d'outil pratique pour le soutien au développement d'une stratégie de gestion des eaux de ballast. Cependant, elle a également une utilité plus large pour prendre en compte les aspects économiques des impacts des EEE et la gestion de la lutte contre ces impacts. Elle peut aussi être utilisée pour d'autres soutiens à la décision, y compris en faveur de la ratification de la Convention BWM.

Une évaluation économique simple basée sur des données facilement accessibles, telles que des statistiques nationales, est souvent suffisante pour les besoins du développement d'une stratégie de gestion des eaux de ballast. Cette directive est conçue pour amener une approche directe et structurée pour entreprendre de telles évaluations. Dans certains cas cependant, une analyse bien plus détaillée peut être désirée, auquel cas il est recommandé d'engager un expert économique. Alors que des méthodes détaillées pour l'estimation et l'évaluation économiques

sont au-delà du champ de cette directive, des suggestions et informations utiles pour commanditer des études détaillées sont incluses.

La question de savoir comment poser les fondations d'une évaluation économique, identifier des méthodes et assurer les capacités justes est abordée dans le Chapitre 2. Le Chapitre 3 fournit des informations sur les différents types d'impacts que peuvent avoir les espèces marines envahissantes, avec une attention particulière sur les implications économiques. Il amène aussi une orientation sur la marche à suivre pour faire l'évaluation des coûts de tels impacts. Le Chapitre 4 présente une vue d'ensemble sur les coûts associés à la ratification de la Convention BWM et un cadre pour évaluer ces coûts au niveau national. Il présente aussi une vue d'ensemble sur la manière dont ces coûts sont partagés entre les parties prenantes. Le Chapitre 5 présente une orientation sur comment ces estimations peuvent être utilisées pour appuyer la prise de décision de gestion des eaux de ballast. Des recommandations sont faites concernant l'analyse et le report des résultats et il y est fait référence à des méthodologies plus détaillées qui peuvent être appliquées lorsque cela est approprié.

2 Se préparer pour une évaluation économique

Une évaluation économique nécessite un certain nombre d'actions préparatoires pour s'assurer que l'évaluation est adéquate, qu'elle fournit des informations utiles et peut appuyer la prise de décision et la planification. Les facteurs les plus importants de la phase préparatoire sont esquissés dans les sections ci-dessous.

2.1 POSER LES FONDATIONS D'UNE ÉVALUATION ÉCONOMIQUE

On doit être clair sur l'utilisation qu'on va faire de l'évaluation avant d'entreprendre une évaluation économique des impacts potentiels des espèces exotiques envahissantes ou des implications d'une action préventive ou de gestion. Il est donc important d'identifier un but et des objectifs spécifiques : demandez en premier ce dont on doit s'occuper et pourquoi, puis demandez si l'évaluation économique peut soutenir les actions ou décisions désirées. Seulement après pourrez-vous identifier comment l'évaluation doit être dirigée et par qui. Il est aussi important de prendre en compte le public cible ainsi que l'historique et l'étendue géographique, pour s'assurer que l'évaluation est appropriée pour les utilisateurs finaux.

On trouve souvent les raisons invoquées dans les points suivants pour entreprendre une évaluation économique (voir également Emerton et Tessema, 2011):

- Démontrer et quantifier les valeurs économiques d'un écosystème et les impacts potentiels sur ces valeurs de l'introduction d'une espèce envahissante ;
- Intégrer les affaires et intérêts économiques dans la gestion environnementale ;
- Identifier les plans de gestion potentiels ou les actions pour minimiser la probabilité de l'incursion d'une espèce envahissante ;
- Soutenir les décisions nationales relatives aux instruments de politique internationale, tel que la ratification de la convention BWM ;
- Soutenir la préparation d'une Stratégie Nationale de Gestion des Eaux de Ballast (SNBWM) ;
- Préciser les besoins de financement pour mettre en œuvre les politiques de gestion, telles que la construction d'infrastructures pour recueillir les eaux de ballast.

2.2 CHOISIR UNE MÉTHODE D'ÉVALUATION ADÉQUATE

Lorsque les buts et besoins d'une évaluation ont été suffisamment bien décrits, on peut définir l'approche d'évaluation et les méthodes. Les étapes clés comprennent les points suivants (voir aussi Emerton et Tessema, 2001) :

1. Identifier la Valeur Economique Totale (VET) de la région en question. Il s'agit d'une somme de valeurs ou bénéfices utilisés ou pas.

2. Reconnaître et faire la liste des services ou produits pour lesquels une valeur ne peut être facilement quantifiée. Ils pourraient être d'une importance décisive dans les processus de prise de décision.
3. Identifier les impacts potentiels des EEE sur le flux de bénéfices.
4. Identifier les coûts potentiels de la lutte contre les impacts des EEE sur les produits et services des écosystèmes, ainsi que sur l'activité humaine (tels que le transport et le commerce).
5. Identifier les coûts économiques associés à la prévention et la gestion des EEE, tels que la ratification de la convention BWM.

Dans la plupart des cas, il suffit de faire la liste des coûts potentiels et bénéfices pour prendre une décision. Cependant, dans le cas où une analyse est désirée, des techniques économiques diverses peuvent être appliquées. Les techniques d'évaluation économiques les plus communes sont résumées dans l'Annexe 1. On peut de plus trouver une orientation plus détaillée sur les diverses méthodologies d'évaluation dans les nombreuses boîtes à outils qui se concentrent spécifiquement sur une évaluation économique. Elles sont listées à la fin de la section *Références*.

2.3 ATTEINDRE LES BONNES CAPACITÉS D'ÉVALUATION

Une part considérable du processus d'évaluation économique décrit dans ces directives peut être entrepris par l'Equipe Spéciale Nationale de Gestion des Eaux de Ballast ou par l'Agence principale. En suivant le processus pas à pas, on peut déterminer une analyse relativement complète des implications économiques possibles d'introductions d'EEE. On peut également déterminer les coûts associés à la réduction du risque des impacts d'EEE au travers de la mise en œuvre des dispositions de la Convention BWM. Cependant, il y a des complexités considérables en rapport avec les méthodes d'évaluation économique détaillées, de même que pour l'économie nationale et locale, ou les fonctions écologiques et biologiques. Il est recommandé de consulter et d'employer des scientifiques et économistes qualifiés avec l'expérience, les connaissances et les compétences adéquates.

Si une analyse économique détaillée est demandée afin d'obtenir une Valeur Economique Totale des produits et services des écosystèmes, il est essentiel qu'un expert économiste en environnement soit engagé pour attribuer des valeurs économiques plus précises à des services écosystémiques de régulation ou de soutien.

3

EVALUATION DE LA VALEUR ÉCONOMIQUE DES RESSOURCES MENACÉES PAR LES IMPACTS DES EEE

Les impacts possibles des EEE sont multiples et peuvent affecter la santé humaine, les infrastructures, le commerce et les écosystèmes. Par exemple, le dinoflagellé *Gymnodinium catenatum* peut provoquer le syndrome paralytique d'empoisonnement des crustacés qui dans des cas extrêmes peut induire une paralysie musculaire, des difficultés respiratoires et même la mort. La propagation de cette algue est associée aux eaux de ballast mais aussi aux pêcheries et à l'aquaculture. Cela a conduit à des empoisonnements d'humains, des fermetures de fermes de crustacés et des interdictions de cueillir des crustacés sauvages. La moule zébrée (*Dresseina Polymorpha*) est une autre espèce exotique envahissante indésirable, indigène en Europe mais se répandant rapidement au travers des cours d'eau d'Amérique du Nord, après avoir été introduite aux Etats-Unis par des eaux de ballast. Les moules zébrées s'accrochent à n'importe quelle structure solide dans l'eau et dans les blocs de canalisation. On estime le coût du contrôle de cette espèce en Amérique du Nord à près de 1 milliard d'USD sur 10 ans.

Il est donc important d'estimer et d'évaluer les coûts des impacts de l'introduction d'une espèce, d'une part pour gérer les incursions d'EEE et d'autre part pour soutenir une action préventive. Cependant, l'évaluation des impacts économiques d'une EEE nécessite un processus structuré pour l'évaluation des attributs spécifiques des écosystèmes, économies et cultures concernées.

Ce chapitre donne une vue d'ensemble des approches les plus couramment employées pour l'évaluation économique des valeurs d'un écosystème et il explique dans les grandes lignes un cadre simple dans lequel les administrateurs maritimes peuvent évaluer les coûts potentiels pour la société et l'industrie émanant d'introductions d'espèces par l'intermédiaire des eaux de ballast.

3.1 VALEUR DES ECOSYSTÈMES

Les écosystèmes fournissent des services précieux pour la production et la consommation humaines. L'Évaluation des Ecosystèmes pour le Millénaire (www.millenniumassessment.org) classe ces services en:

- services d'approvisionnement tels que la nourriture et l'eau;

- les services de régulation tels que le contrôle des inondations et le contrôle des maladies;
- les services culturels tels que spirituels, les loisirs et les avantages culturels;
- les services de soutien, tels que le cycle des nutriments, qui maintient les conditions de vie sur Terre.

L'attribution de valeurs en termes économiques ou monétaires peut être faite relativement facilement pour certains de ces services comme pour les recettes générées sur le marché par la pêche. Pour d'autres services qui ne sont pas négociés sur les marchés il est cependant beaucoup plus difficile d'attribuer une valeur. Par exemple, un écosystème côtier jouant le rôle d'habitat d'alevinage est précieux car il fournit un environnement sûr pour la croissance des poissons avant qu'ils ne se déplacent vers d'autres zones où ils sont capturés. Il n'y a pas de marché direct pour un écosystème côtier, mais le prix du poisson peut donner une «valeur implicite» de l'habitat. C'est un exemple d'une valeur dite d'usage indirect.

On saisit la valeur totale des écosystèmes à travers un cadre conceptuel appelé Valeur Economique Totale (VET). En adoptant un cadre VET dans les premières étapes d'une analyse économique, on peut identifier les services directs et indirects qui sont importants à la fois écologiquement et économiquement. La VET nous aide à comprendre de manière importante que les écosystèmes fournissent des valeurs au-delà des biens et services écosystémiques négociés sur le marché. En outre, certaines de ces valeurs peuvent être essentielles comme moyens de subsistance de la communauté. L'utilisation du cadre VET pour saisir la valeur totale des services écosystémiques permet d'éviter les écueils des études industrielles qui ne peuvent saisir que les valeurs négociables. Toutefois, l'établissement de valeurs quantitatives pour les valeurs indirectes et de non-usage des écosystèmes peut nécessiter des études détaillées par des économistes formés en environnement et l'utilisation de grands ensembles de données et d'analyses statistiques avancées. La quantification peut être un exercice coûteux et chronophage. Ainsi dans certains cas, des analyses qualitatives pour identifier les catégories de valeurs et le flux des avantages et des coûts pour diverses parties prenantes peuvent fournir en elles-mêmes des renseignements essentiels pour les décideurs.

En d'autres termes, la compréhension des valeurs économiques des services écologiques et des impacts ne nécessite pas de les exprimer en des termes strictement quantitatifs ou monétaires. En les exprimant en termes qualitatifs, les décideurs peuvent arriver à des conclusions satisfaisantes pour établir des politiques ainsi que pour prendre des mesures de gestion. En outre, une évaluation qualitative des catégories et de la distribution des valeurs peut identifier les problèmes spécifiques qui nécessitent une évaluation quantitative. Dans de tels cas, des techniques standard sont disponibles pour les économistes, comme décrites brièvement dans cette directive et dans l'annexe 1.

Il faut noter que les analyses économiques des impacts d'EEE ont souvent tendance à se concentrer sur les coûts directs d'une invasion. Très peu d'analyses ont quantifié en termes financiers la perte de biodiversité due à une EEE à ce jour, même si cela peut impliquer un impact plus important à travers la perte de services écologiques d'approvisionnement. Lorsque l'on dirige l'analyse d'une espèce envahissante, il est important de reconnaître ces impacts

supplémentaires et leurs effets d'un point de vue qualitatif, même si les valeurs ne peuvent être quantifiées facilement avec les données disponibles.

3.2 CATÉGORIES DE VALEUR ÉCONOMIQUE

La valeur économique totale (VET) d'une région/écosystème est fonction de ses valeurs d'usage et de non-usage (*Tableau 1*).

Les valeurs d'usage direct, issues de l'utilisation directe ou de l'interaction avec les ressources et services environnementaux peut impliquer des activités commerciales, de subsistance, de loisirs ou autres, telles que les pêcheries et le tourisme. **Les valeurs d'usage indirect**, qui sont liées au soutien et à la protection indirectes apportées à l'activité économique par les fonctions naturelles des écosystèmes peuvent inclure le contrôle des inondations et la protection contre les tempêtes, de même que des zones de reproduction ou d'alevinage pour les poissons pêchés pour le commerce. **La valeur d'option** est la valeur que les individus placent sur l'option de pouvoir utiliser l'environnement dans un futur incertain. Elle est par exemple exprimée comme la volonté de payer pour la conservation de la biodiversité.

Les valeurs de non-usage, d'autre part, viennent du bonheur des gens basé sur la connaissance de l'existence d'un écosystème ou d'une espèce dont ils ne tirent aucune utilité réelle mais qu'ils veulent savoir être préservés. Cela peut également inclure une valeur de *legs*, comme p.ex. la satisfaction qu'on a à savoir qu'une ressource sera transmise aux générations futures. Il est important d'être conscient de ces différentes valeurs lors de l'estimation des conséquences économiques possibles d'introduction d'espèces exotiques envahissantes. L'identification de l'ensemble des biens et des services humains tirés de leur environnement local permet une évaluation plus complète de ce qui risque d'être touché. Alors qu'on peut obtenir une mesure relativement précise de plusieurs valeurs d'usage direct qui peuvent être altérées ou perdues, la quantification exacte d'autres valeurs est souvent difficile. Cependant, le fait de considérer la gamme complète des valeurs peut aider à attribuer au minimum un «chiffre approximatif» à d'autres services qui peuvent être touchés. L'utilisation des services d'un économiste expert en environnement peut aider à mieux démêler ces valeurs nuancées si nécessaire.

Tableau 1. L'étendue des valeurs économiques potentielles incorporées à un écosystème.

Le lien entre la production des écosystèmes et l'activité économique peut être clairement établi, ainsi que les conséquences des bio-invasions (adapté de Barbier et al., 1997, et Nunes et Markandya, 2008).

VET	Types de valeurs	Exemples de valeurs	Exemples de dommages causés par les EEE marines
Valeurs d'usage	Valeurs d'usage direct	Loisirs, pêche, aquaculture/mariculture	Perte d'avantages du tourisme et loisirs ; risques pour la santé humaine, perte de stocks de poissons/crustacés

VET	Types de valeurs	Exemples de valeurs	Exemples de dommages causés par les EEE marines
	Valeurs d'usage indirect	services écosystémiques, stabilisation du climat, contrôle des inondations, l'habitat, protection des bassins versants, services naturels	Effets sur la santé des écosystèmes marins, p.ex. changement de la composition chimique de l'eau, toxicité à travers la chaîne alimentaire
	Valeurs d'option	Informations futures, usages futurs	Aucune assurance que les zones côtières marines ne soient à l'abri de blooms d'algues nocives
Valeurs de non-usage	valeurs d'héritage	Valeurs d'usage et de non-usage comme héritage	Perte des avantages de l'héritage, p.ex. aucune espèce marine pour l'avenir
	Valeurs d'existence	Valeurs de biodiversité, rituelles ou spirituelles, de culture, de patrimoine, valeurs communautaires, paysage	Risque de perte d'avantages existants

3.3 CADRE POUR ÉVALUER LA VALEUR ÉCONOMIQUE DES RESSOURCES MENACÉES

Cette section présente brièvement un cadre pour l'estimation de la valeur des ressources menacées par les bio-invasions et par conséquent les implications économiques potentielles de l'introduction d'EEE. L'approche a été en partie modelée sur les sections des Directives pour des Evaluations Nationales du Statut des Eaux de Ballast (FEM-PNUD-OMI-GloBallast Partenariats et l'IIO, 2009). De nombreuses informations seront facilement disponibles là où une telle évaluation du statut a été préparée (voir la section des « Ressources d'importance économique » dans la directive sur l'évaluation du statut des Eaux de Ballast).

3.3.1 Secteurs-clés

Alors que de nombreux secteurs, de processus et de parties prenantes peuvent être affectés par une incursion d'EEE d'une quelconque manière, quelques-uns peuvent être directement affectés et/ou sont plus vulnérables. Ces secteurs ont donc une importance particulière lorsqu'on prend en compte les impacts économiques des EEE. Fréquemment, ce sont aussi des secteurs pour lesquels la valeur économique peut être évaluée facilement. Les sections ci-

dessous sont adaptées de la Monographie No.17 (FEM-PNUD-OMI-GloBallast Partenariats et l'IIO, 2009).

Pêcheries : Les pêcheries commerciales, de subsistance et de loisir risquent toutes d'être affectées par l'introduction d'une EEE et on doit les évaluer en termes de prise annuelle totale, sa valeur, le nombre de personnes employées dans l'industrie ou en étant directement dépendantes (tel que pour l'approvisionnement en nourriture/protéines). On doit aussi évaluer l'importance de l'industrie en termes de contribution au PIB et à l'emploi. Cela doit comprendre toutes les espèces récoltées y compris les crustacés.

Aquaculture côtière : La valeur de l'aquaculture côtière doit être évaluée dans des termes similaires aux captures de pêche, y compris par le rendement et la valeur annuels, le nombre de personnes dépendant de son fonctionnement et son importance pour le pays. Cela peut inclure les poissons, les crustacés et la culture d'algues.

Autres ressources vivantes : En plus des poissons et crustacés, de nombreuses autres ressources d'organismes vivants peuvent être utilisées. Par exemple, le bois des mangroves est souvent récolté comme moyen de subsistance de base alors qu'il peut être utilisé pour d'autres activités telles que l'apiculture. Les roseaux des estuaires et zones humides sont parfois utilisés pour la construction (p.ex. pour couvrir de chaume) et pour la production d'artisanat. Des données semblables doivent être fournies pour ces utilisations comme pour les pêcheries.

Tourisme côtier : Le tourisme côtier est une source importante de subsistance et de recettes dans de nombreux pays. Il faut prendre en compte les données sur le nombre de personnes employées, leur importance économique en termes de contribution au PIB et leur dépendance aux écosystèmes naturels ou espèces. Cela peut attirer une attention particulière sur des écosystèmes ou espèces uniques, attrayants ou menacés, tels que les récifs coralliens.

3.3.2 Coûts supplémentaires à la société et à l'industrie

En plus de la perte potentielle de recettes due aux impacts des EEE sur les industries, certains exemples montrent que l'introduction d'EEE induira des coûts significatifs, régulièrement et/ou sur de longues périodes. Les coûts de maintenance et le nettoyage d'infrastructures côtières pourraient augmenter à cause des biocarburants, comme pour celles liées aux ports (marinas, jetées, balises), aux centrales électriques et industries (adductions d'eau pour leur refroidissement). La valeur **du secteur du transport maritime lui-même** risque aussi d'être menacée directement par les bio-invasions et indirectement par le changement de régulation, à la fois en termes d'économie directe et en termes de dépendance du pays pour le ravitaillement et les marchandises. Enfin, les bio-invasions ont des conséquences possibles sur la **santé publique** et des coûts significatifs pourraient incomber à la fois à l'Etat et aux assureurs privés de la santé (voir par exemple Ruiz et al., 2000, qui débat de la propagation mondiale des micro-organismes par les navires). On peut trouver un exemple intéressant dans le document de l'OMI, MEPC 60/INF.15, soumis par la Norvège, indiquant que les eaux de ballast des navires sont la voie d'entrée probable d'une irruption de *salmonelles* dans le cheptel de l'île de Bokn dans le comté de Rogaland, à l'ouest de la Norvège.

Les coûts potentiels des incursions d’EEE varieront énormément en fonction des espèces et de leur impact réel et ils sont en conséquence très difficiles à évaluer. Cependant, il est important d’être conscient que les EEE peuvent entraîner de telles implications.

3.3.3 Sources d’information

En plus de l’Évaluation Nationale du Statut des Eaux de Ballast, les statistiques nationales, les agences en ligne ainsi que les institutions académiques sont des sources importantes. Les informations sur l’usage des ressources marines vivantes doivent être disponible depuis : les ministères (Pêcheries, Gestion des Côtes et de la Mer, Environnement, etc.) ; les associations industrielles (p.ex. Associations des Industries de l’Aquaculture et de la Pêche) ; Universités, ONG, etc. Les informations sur le tourisme doivent être disponibles par le Ministère du Tourisme et/ou les agences liées aux niveaux national, provincial ou local. Les municipalités côtières peuvent aussi être en position de fournir, par exemple, des informations sur de nombreux usagers des plages et des différentes activités sur et à proximité des plages.

3.3.4 Un cadre basique

Le tableau ci-dessous expose dans les grandes lignes un cadre basique pour évaluer la valeur économique de secteurs-clés et les coûts potentiels suite à l’introduction d’EEE. Il couvre également d’autres coûts d’impacts qui pourraient leur être attribués. Une feuille de travail/fiche technique est incluse dans l’Annexe 2.

Tableau 2. Cadre basique pour l’estimation de la valeur économique des secteurs-clés et les coûts potentiels résultant de l’introduction d’EEE

Valeur d’usage direct/ Secteurs-clés	Rendement total	Nombre de personnes employées ou dépendantes	Valeur totale du secteur	Valeur totale en pourcentage du PIB	Vulnérabilité aux EEE	Pertes en % dans le pire des cas	Perte en \$ dans le pire des cas
Pêcheries							
Aquaculture							
Autres ressources vivantes récoltées							
Tourisme côtier							
Etc.							

Coûts additionnels pour la société et l'industrie	Nombre de personnes employées ou dépendantes	Valeur totale du secteur	Valeur totale en pourcentage du PIB	Vulnérabilité aux EEE	Types de coûts	Perte en \$ dans le pire des cas
Transport maritime						
Installations côtières						
Etc.						

Santé Publique	Espèces EEE	Voies de propagation des impacts	Conséquences/ Impacts possibles	Nombre concerné dans le pire des cas	Coûts de traitement	Coût en \$ dans le pire des cas
Utilisateurs de la ressource						
consommateurs de fruits de mer						
etc.						

Valeurs d'usage indirect	Ecosystèmes touchés	Surface totale	Vulnérabilité aux EEE	Pertes en % dans le pire des cas	Coûts de traitement	Pertes estimées en \$ dans le pire des cas
Protection du littoral						
Contrôle des sédiments et des nutriments						
Etc.						

Valeurs de non usage	Ecosystèmes touchés	Surface totale	Vulnérabilité aux EEE	Pertes en % dans le pire des cas	Coûts de traitement	Pertes estimées en \$
Héritage culturel						
Valeur religieuse/spirituelle						

4

Évaluation et estimation des coûts de la promulgation de la Convention

Le processus d'adhésion et de mise en œuvre de la Convention BWM impliquera des coûts pour les nombreuses parties prenantes- industrie, les Etats du pavillon, Etats du port et côtier. Cependant, comme on l'a vu dans la section précédente, les coûts payés d'avance ne devraient pas empêcher d'entreprendre les étapes nécessaires pour accomplir les buts de la Convention BWM, étant donné que le potentiel environnemental ainsi que les avantages économiques pour la société dans son ensemble sont vraisemblablement à même de dépasser les coûts.

Les efforts de l'Etat du port/du pavillon/côtier seront largement limités à l'infrastructure institutionnelle pour la Conformité, la Surveillance et la Promulgation (CME) et à la surveillance environnementale habituelle des ports. Les activités liées à la gestion des incursions peuvent aussi être requises. La plupart des Etats Membres de l'OMI ont mis en place un régime de contrôle par l'Etat du port et une infrastructure institutionnelle pour les inspections par l'Etat du port. Les activités liées à la mise en œuvre de la Convention BWM peuvent pour la plupart être intégrées facilement dans ces systèmes, bien qu'il y ait une variabilité considérable de capacités et d'efficacité entre les pays.

La section suivante cherche à identifier les éléments de coût associés à la ratification de la Convention BWM. Le type ou le caractère des coûts est brièvement abordé et une approche structurée pour évaluer leur ampleur et leur implication est fournie. Il faut noter que les besoins (et par là-même les coûts associés) varieront d'un pays à l'autre. De plus, dans la plupart des cas, il sera très difficile, voire impossible, d'arriver à des valeurs très précises. En conséquence, ce document a seulement pour vocation d'aider à l'identification des coûts variables qui pourraient émerger et permettre une estimation qualitative de ceux-ci, y compris pour ceux qui vont subir ces coûts, de même que les remboursements ou les mécanismes de financement potentiels.

Les sections ci-dessous résument les coûts liés à la phase préparatoire (4.1), à la conformité (4.2), aux autres coûts émergeant à la suite de la ratification d'une Convention (4.3), et des systèmes de financement et de remboursement possibles (4.4). Pour aider à évaluer les coûts, un modèle est fourni dans l'Annexe 3.

4.1 COÛTS DE LA PHASE PRÉPARATOIRE

La phase initiale pour mettre en œuvre la Convention BWM consiste à estimer les besoins institutionnels (voir *Directives pour le Développement de Stratégies Nationales de Gestion des Eaux de Ballast*, section 5.2). Les coûts associés dépasseront largement le temps nécessaire au

personnel de l'administration pour développer une stratégie nationale. De plus, le dépassement des défis de coordination entre institutions nécessitera le développement d'un forum interinstitutionnel ou d'un mécanisme pour coordonner les stratégies de gestion des eaux de ballast au sein même des structures gouvernementales régionales ou nationales et entre elles.

4.1.1 Renforcement des capacités, coordination et communication

Il est essentiel d'identifier les points d'appui au sein du pays, de s'assurer de prendre en compte toutes les parties prenantes impliquées ou potentiellement intéressées dans le développement de la stratégie nationale et celles qui seront impliquées dans la mise en œuvre de la Convention BWM.

Une formation peut être nécessaire pour assurer une mise en œuvre efficace de la convention, de même que l'harmonisation parmi les diverses parties prenantes au niveau national et à travers les régions. Les besoins initiaux en capacités doivent être identifiés par l'Agence principale et l'Equipe Spéciale Nationale. Cela peut impliquer de mandater une évaluation détaillée des besoins. Les destinataires potentiels de la formation et les efforts de renforcement des capacités peuvent inclure les autorités portuaires et maritimes, les opérateurs des ports, l'industrie de la navigation, les agences de ligne pertinentes, etc.

Les composantes de la formation incluront toutes les parties du secteur maritime, mais en raison de la nature transversale du problème des EEE, de nombreux autres secteurs doivent également être inclus. L'Agence principale et l'Equipe Spéciale Nationale doivent assurer que des ressources suffisantes sont allouées à la coordination des activités de formation.

Par exemple, les formations qui pourraient être exigées comprennent :

- Une formation d'introduction sur la Gestion des Eaux de Ballast ;
- Une formation sur la mise en œuvre légale de la Convention BWM ;
- Une formation spécialisée à l'industrie du transport maritime (à bord des navires et du côté portuaire)
- Une formation des officiers de Contrôle par l'État du Port (surveillance de la conformité et de la mise en application) ; et
- Une formation sur l'étude biologique de référence des ports

Les supports de formation sur les domaines ci-dessus sont disponibles auprès de GloBallast Partenariats.

4.1.1.1 Réunions de l'Equipe Spéciale Nationale (NTF)

L'Equipe Spéciale Nationale est une plateforme pour la communication trans-sectorielle, et assure la participation d'une diversité de parties prenantes dans la mise en œuvre de la Convention BWM (voir *Directives pour le Développement d'une Stratégie Nationale de Gestion des Eaux de Ballast* Section 5.2 et Tableau 10 pour les participants proposés). La NTF servira

donc de principal mécanisme pour la coordination de la mise en œuvre des activités nationales de gestion des eaux de ballast. La direction régulière des Réunions de l'Equipe Spéciale Nationale nécessite des ressources afin d'assurer la communication et le flux d'information entre les parties prenantes.

4.1.1.2 Réunions de l'Equipe Spéciale Régionale (RTF)

Etant donné la nature transfrontière du transport maritime de même que les problèmes associés aux EEE, l'harmonisation régionale des stratégies pour lutter contre les EEE par une bonne gestion des eaux de ballast augmente leur efficacité. Les Réunions de l'Equipe Spéciale Régionale, bien que coûteuses (en partie dû aux dépenses considérables de voyage), peuvent très bien aider dans ce but. Cependant, il y a des moyens d'obtenir une assistance financière (Programme de Coopération Technique Intégrée de l'OMI).

4.1.2 Coûts de la réforme législative, politique et institutionnelle

La mise en œuvre de la Convention BWM au niveau national va probablement impliquer des réformes de législation, de politiques et d'institutions. Comme mentionné plus tôt, une série de directives ont été développés dans ce but et sont disponibles auprès de GloBallast Partenariats. Une première évaluation de la situation nationale quant aux problèmes liés aux eaux de ballast est une des étapes considérables dans ce processus, de même que les estimations économiques des ressources menacées et des implications des coûts de la ratification de la Convention, le développement d'une stratégie nationale de gestion des eaux de ballast et la revue et mise en œuvre. L'essentiel de ce travail peut être entrepris par des institutions nationales sous la direction de l'Agence principale et d'une Equipe Spéciale Nationale, mais il réclamera des apports d'un panel large de parties prenantes. Dans certains cas des consultants peuvent être mandatés pour diriger des revues ou des études, ce qui peut apporter des avantages mais implique des dépenses supplémentaires.

4.1.2.1 Evaluation de la situation nationale en ce qui concerne les Eaux de Ballast

Une approche structurée et un modèle sont fournis dans les *Directives pour une Evaluation de la situation nationale en ce qui concerne les Eaux de Ballast* de GloBallast Partenariats-IIO (FEM-PNUD-OMI GloBallast Partenariats et IIO, 2009). L'évaluation du statut comprend une revue du rôle et des modèles de navigation, une description de l'environnement marin et côtier, des études de cas de bio-invasions marines, des aspects légaux, politiques et institutionnels, des parties prenantes, des sources d'information, etc. Les Evaluations de la situation Nationale du Statut des Eaux de Ballast sont souvent entreprises dans le cadre d'une Equipe Spéciale Nationale ou de l'Agence principale.

4.1.2.2 Evaluation économique

L'objectif d'une évaluation économique (résumé dans ce document de directives) est d'apporter des connaissances sur la valeur économique des ressources qui pourraient être menacées par une bio-invasion potentielle (voir la section précédente de ce rapport). Elle

amène aussi une estimation des coûts liés aux actions préventives, c'est-à-dire la mise en œuvre de la Convention BWM. Une évaluation économique peut être entreprise à un niveau basique sur des données existantes ou facilement accessibles et par l'agence focale ou les membres de l'Equipe Spéciale Nationale. Cependant, il est généralement nécessaire d'engager des consultants experts pour des analyses détaillées et à un coût considérablement élevé.

4.1.2.3 Développer une stratégie nationale de gestion des eaux de ballast

On peut trouver une approche pour le développement d'une stratégie nationale de gestion des eaux de ballast dans la publication de GloBallast-UICN *Directives pour le Développement d'une Stratégie Nationale de Gestion des Eaux de Ballast* (Tamelander et al., 2010). Les coûts émergents de celles-ci sont avant tout liés à la direction des études de fond, à l'organisation de réunions et de voyages.

4.1.2.4 Revue législative et mise en œuvre

Le processus législatif inclura une revue de la législation existante, de même que l'amendement de la législation ou de la rédaction du texte d'une nouvelle loi si nécessaire. Plus de conseils sont fournis dans les *Directives pour la Mise en œuvre Légale de la Convention de Gestion des Eaux de Ballast* de GloBallast (GloBallast Partenariats, en préparation). Les coûts associés peuvent inclure l'engagement d'un consultant, si besoin est.

4.1.3 Etudes biologiques de référence dans les Ports (recherche et surveillance)

Les études biologiques de référence dans les ports fournissent une base sur laquelle les pratiques de gestion des eaux de ballast peuvent être mesurées. Elles permettent aussi la détection de nouvelles introductions par la surveillance régulière et la quantification d'un dommage possible, et sont donc importants pour le développement et la mise en œuvre des stratégies de réaction.

4.1.4 Evaluation des risques

Dans le contexte d'une gestion des eaux de ballast, on peut avoir besoin d'évaluations de risque pour plusieurs problèmes et à de nombreux niveaux. D'après la Convention, les évaluations de risque peuvent être entreprises dans le cadre de la Régulation A-4, qui concerne les exemptions (voir aussi ci-dessous, section 4.2.1.5). Se référer aux Directives D7 dans ce but, aux Directives pour l'évaluation des risques dans le cadre de la régulation A-4 de la Convention BWM pour des informations supplémentaires. Cependant, une évaluation du risque peut aussi être un outil utile dans la phase préparatoire au niveau régional, national ou du port.

En plus des évaluations complètes des risques, les *Directives pour une Evaluation de la situation nationale en ce qui concerne les Eaux de Ballast* fournit une approche structurée pour récolter des données qui peuvent être très précieuses pour le développement d'une stratégie nationale de gestion des eaux de ballast. Ces données peuvent également alimenter diverses évaluations

des risques. Les coûts associés sont donc largement tributaires du type d'évaluation des risques aussi bien que de la disponibilité de l'information.

4.2 COÛTS LIÉS À LA CONFORMITÉ

Les engagements des signataires de la Convention BWM et de diverses autres parties prenantes sont expliqués dans la Convention. Les coûts liés à la conformité peuvent être divisés entre ceux qui sont liés aux obligations de l'Etat du pavillon, les obligations de l'Etat du port/côtier et les obligations de l'industrie.

Les responsabilités des Etats du port et du pavillon sont essentiellement limitées à la surveillance/supervision et la mise en application, ainsi que la gestion d'une incursion si une invasion devait se produire. Les obligations de l'industrie sont dans une large mesure liées à l'installation de systèmes de gestion des eaux de ballast, à la formation et à la tenue d'un registre des eaux de ballast. Durant la phase menant à l'application du Standard D-2 (Traitement des Eaux de Ballast), il y a aussi des coûts associés aux opérations de renouvellement des Eaux de Ballast.

4.2.1 Devoirs de l'État du pavillon

4.2.1.1 Procédures de délivrance d'un certificat de gestion des eaux de ballast

L'article 7 de la Convention BWM résume les prescriptions pour les visites et la délivrance des certificats. Comme on l'a présenté en détails dans la section E de la Convention, tous les navires doivent avoir un Certificat International de Gestion des Eaux de Ballast, émis par l'Etat du pavillon. Les coûts pourraient en conséquence inclure :

- L'établissement des prescriptions concernant la certification ;
- La communication des prescriptions et procédures à l'industrie de la navigation et à l'OMI ;
- Le maintien de registres des Certificats émis ; et
- Les coûts liés aux visites (voir section 4.2.1.4 ci-dessous).

Le rôle des Sociétés de Classification doit être pris en compte quand on estime les coûts des visites et de délivrance des certificats.

4.2.1.2 Approbation des plans de gestion des eaux de ballast des navires

La formation du personnel et l'établissement de protocoles pour examiner minutieusement et approuver les plans de gestion des eaux de ballast peuvent être inclus dans les coûts préliminaires à l'approbation. Les coûts incluraient les coûts du personnel pour passer en revue et commenter les Plans de gestion des eaux de ballast, y compris pour la coordination avec les capitaines/armateurs afin de s'assurer que les Plans de gestion des eaux de ballast soient en conformité avec la stratégie nationale de gestion des eaux de ballast NBWMS.

4.2.1.3 Approbation des systèmes de gestion des eaux de ballast

Comme cela a été résumé dans la Règle D-3 et les Directives G8, les Administrations peuvent délivrer un certificat d'approbation par type du système de gestion des eaux de ballast qu'on a estimé comme satisfaisant aux standards établis par la Convention (Règle D-2). L'établissement d'une procédure en conformité avec la Convention de même qu'avec les Directives G8 et G9 en particulier sera compris dans les coûts. Plus encore, étant donné qu'il s'agit de problèmes techniques poussés, il peut être nécessaire d'augmenter les capacités dans l'administration. La revue de la documentation technique et des résultats des tests des systèmes de gestion des eaux de ballast M pourrait induire des coûts avant que les Certificats d'approbation par Type soient émis

4.2.1.4 Visites (initiale, de renouvellement, annuelle, intermédiaire et supplémentaire)

D'après la Règle E-1, des visites régulières des systèmes de gestion des eaux de ballast devraient être dirigées à bord des navires. Cela inclut les visites initiales sur l'installation/l'approbation ; les visites pour le renouvellement des certificats, de même que les visites Intermédiaires, Annuelles et Supplémentaires comme spécifié dans la Convention. Une fois que les procédures standard pour ces visites ont été établies le coût principal est celui du temps consacré pour les mener à bien comme partie d'une inspection normale par l'Etat de pavillon.

4.2.1.5 Approbation des applications d'exemptions

La Règle A-4 indique qu'Une Partie ou des Parties peuvent, dans les eaux relevant de leur juridiction, accorder des dispenses de toute obligation de se conformer à la Convention sous certaines conditions. Les exemptions doivent être accordées. Pour des traversées spécifiques c'est-à-dire entre des ports ou lieux spécifiés; ou à un navire exploité exclusivement entre des ports ou lieux spécifiés; et valables pour une période ne dépassant pas cinq ans. Les exemptions doivent être basées sur l'évaluation des risques entreprise en accord avec la Directive G7, et nécessiteront l'approbation de l'administration. La formation du personnel pour accéder au degré de compétence nécessaire et le temps passé par le personnel de l'Administration à examiner ces exemptions doivent être répertoriés dans l'évaluation économique. Autrement ce sont les coûts associés à l'engagement d'experts qui doivent être répertoriés.

4.2.1.6 Formation des membres de l'équipage

Bien qu'il relève de la responsabilité de l'administration de l'Etat du pavillon de s'assurer que les équipages sur les navires battant leur pavillon soient formés selon les dispositions de la Convention, cela ne doit pas induire de coûts pour l'administration du pavillon. Le rôle de l'administration est de s'assurer que la formation est accessible, soit au niveau national, régional ou au niveau de l'OMI. Les coûts réels incomberont à l'industrie (voir section 4.2.3. ci-dessous). L'administration peut en conséquence avoir besoin de délivrer des certificats à des organismes de formation reconnus.

4.2.2 Obligations de l'Etat du port

Les Etats du port seront obligés de suivre les procédures confirmées à la Convention BWM comme établi dans leurs législations nationales. Les Etats du port ont déjà établi des régimes de contrôle des navires (PSC), dans lesquels les mesures de contrôle et de suivi de la conformité en relation avec la Gestion des Eaux de Ballast peuvent être intégrées. Les ressources nécessaires varieront beaucoup entre les ports et pays en fonction du type de navires/marchandises écoulés, le nombre d'escales, les capacités de contrôle par l'Etat du port, etc. Cependant, il est raisonnable de s'attendre à ce que les coûts associés à de telles activités soient bien moindres que ceux associés à la mise en œuvre d'autres exigences de protection environnementale (telle que MARPOL). Par exemple, la Convention BWM impose des exigences relativement mineures sur les infrastructures portuaires, qui n'ont pas besoin d'avoir de vastes infrastructures de réception des Eaux de Ballast (au contraire des infrastructures de réception des déchets pétroliers p.ex.). Là où une installation de réception des sédiments est nécessaire, les coûts attendus sont relativement réduits et l'installation peut être exploitée par un chantier naval à des fins commerciales. En conséquence, la plupart des obligations de l'Etat du port n'engendre pas de coûts supplémentaires et problème principal est donc d'identifier les obligations et donc les coûts *potentiels* afin d'établir des mécanismes adéquats de remboursement des ces coûts. Cela est développé plus avant dans la section 5.

4.2.2.1 Mesures de contrôle et de suivi de la conformité (CME)

L'article 9 de la Convention établit qu'un navire peut être inspecté par des agents dûment autorisés aux fins de [...]vérifier que le navire a à bord un certificat valable; d'inspecter le registre des eaux de ballast; et/ou de prélever des échantillons de l'eau de ballast du navire. » Les coûts induits par ces mesures de contrôle et de suivi de la conformité sont décrits dans les points ci-dessous.

Boîte 1 Le contrôle et le suivi de la conformité est déjà une réalité – une étude de cas

En 2009, le tribunal Fédéral de la Nouvelle-Orléans a reconnu une compagnie de gestion de navires coupable d'avoir enfreint les lois anti-pollution, les lois sur la sécurité maritime, et d'avoir fait de fausses déclarations à la suite d'une enquête de la Garde côtière des États-Unis qui avait démontré le défaut d'avoir tenu à jour le registre des eaux de ballast. La compagnie a été condamnée à payer une amende criminelle de 2.7 millions de USD et contrainte à verser 100'000 USD d'intérêt général au Centre de Recherche Environnemental Smithsonian. De plus, le tribunal a ordonné que tous les navires en possession ou gérés par la compagnie (20 navires), soient interdits d'entrée dans les ports et eaux territoriales américains durant 3 ans comme condition de la probation imposée à la compagnie. L'enquête a été menée conformément à la Loi sur la Prévention et le Contrôle des Pestes Aquatiques Non-indigènes, qui a établi un programme de contrôle national des eaux de ballast dans une tentative d'empêcher les espèces envahissantes aquatiques d'entrer dans les eaux territoriales américaines. La compagnie de gestion du navire plaide coupable de violation de la Loi en n'ayant pas conservé des enregistrements précis des eaux de ballast.

4.2.2.2 Inspection des navires

Les inspections des navires seront sous la responsabilité des administrateurs des ports. Pour faciliter la surveillance, la formation et la transparence, il est conseillé que les Etats adoptent un formulaire de notification pour les Eaux de Ballast, tel que celui présenté dans la Résolution de l'Assemblée A.868(20). Le formulaire de notification pour les Eaux de Ballast n'est pas obligatoire d'après la Convention, mais il facilite le rassemblement d'informations et pourrait en conséquence être considéré comme faisant partie du cadre national de régulation, soit comme instrument obligatoire ou volontaire. Un régime d'inspection qui établit les usages standards doit également être développé. L'utilisation des évaluations des risques peut participer à réduire le nombre de navires nécessitant des inspections détaillées lorsqu'ils passent dans les ports, tout en ne compromettant pas l'efficacité du régime d'inspection.

4.2.2.3 Echantillonnage des eaux de ballast

Il faut noter qu'il y a deux types principaux d'échantillonnage liés à la Convention :

1. L'échantillonnage satisfaisant aux dispositions de la règle D-1 ; et
2. L'échantillonnage satisfaisant aux dispositions de la règle D-2.

L'échantillonnage D-1 n'est pas trop compliqué ni coûteux, étant donné que l'échantillonnage est principalement destiné à vérifier les enregistrements effectués lors du renouvellement des Eaux de Ballast (c'est à dire pour confirmer les mentions du registre des Eaux de Ballast). L'échantillonnage peut être effectué par un salinomètre p.ex. L'échantillonnage des eaux de ballast et l'analyse pour déterminer la conformité D-2 peuvent cependant être très coûteux et prendre du temps, en particulier si on cherche à déterminer les niveaux exacts d'organismes et agents pathogènes dans les eaux de ballast par l'échantillonnage. Cependant, il est prévu dans la plupart du temps que l'échantillonnage soit effectué par procuration, c'est à dire pour s'assurer que le système de traitement des Eaux de Ballast installé fonctionne correctement, étant donné que des procédures rigoureuses pour approuver les systèmes de traitement ont déjà prouvé leur efficacité.

Comme cela a été établi dans la Convention, un navire ne peut être indûment retenu ou retardé suite à une inspection et tous les navires ne feront donc pas tout le temps l'objet d'un échantillonnage. Si le Registre des Eaux de Ballast et si les indicateurs du système de Traitement des Eaux de Ballast sont conformes, il n'y aura pas de motifs pour retarder un navire en effectuant des tests poussés. Si cependant il y a une raison de suspecter une non-conformité, des inspections détaillées peuvent être menées, ce qui réclamera un équipement d'échantillonnage et de laboratoire d'analyse. L'évaluation économique doit donc tenir compte des coûts pour se procurer un laboratoire fiable ou de développer les capacités adéquates sur place.

Le coût de la CME dépendra donc d'un certain nombre de facteurs comme le type, la fréquence et la précision des inspections, la surveillance et l'échantillonnage. King et Tamburri (2010) résumant comment ces coûts sont liés à ces facteurs (voir Tableau 3 ci-dessous).

Tableau 3. Comparaison des coûts et de l'efficacité des mesures alternatives de vérification de la conformité des eaux de ballast

Méthode	Coût	Efficacité
Rapports : Rapport obligatoire du capitaine, de l'armateur, de l'opérateur ou de la personne pouvant confirmer que le Système de Traitement des Eaux de Ballast (BWTS) a bien été installé, maintenu et utilisé efficacement et qu'il fonctionne adéquatement pour atteindre les normes de rejet des Eaux de Ballast;; . Très élevé; 75'000-125'000\$/vaisseau/par échantillonnage ^g ; Bas-Très Elevé ^h	Presque nul ^a	Très basse ^b
Inspections : Inspections aléatoires ou ciblées des BWTS à bord ;	Relativement bas ^c	Relativement basse ^d
Suivi (Mesure Indirecte) : Utilisation de capteurs et de données rapportés par des capteurs pour déterminer si le BWTS fonctionne efficacement pour induire la conformité ou pour déterminer si les BW sont conformes aux normes de rejet	Moyen Installation : \$5,000-\$10,000 par navire Opération : \$3,000 par an par navire ^e	Relativement élevée ^f
Echantillonnage (mesure directe) : Prélèvement direct d'échantillons et analyse du rejet des eaux de ballast pour déterminer s'il est conforme aux normes de rejet des eaux de ballast	Très élevé \$75,000-\$125,000 par navire par opération de prise d'échantillon ^g	Basse-Très élevée ^h

^a La vérification implique essentiellement une revue de la paperasserie.

^b Il y a une grande probabilité de faire des erreurs de rapport et d'avoir des difficultés pour détecter ces erreurs.

^c Les inspections USCG de BWTS peuvent être incorporées dans le programme actuel USCG d'inspection des navires.

^d Les inspections de l'équipement de BWTS ne peuvent assurer que l'équipement a été installé, maintenu et manipulé convenablement pour atteindre les normes de rejet des Eaux de Ballast.

^e Basé sur des ensembles de capteurs intégrés de la qualité de l'eau placés sur les navires commerciaux opportuns pour la recherche océanographique. La validation de la performance des capteurs et la corrélation des résultats des capteurs avec la performance du système de traitement est essentielle avant l'adoption de méthodes de mesure indirecte.

^f Les BWTS qui sont manipulés adéquatement peuvent ne pas traiter les Eaux de Ballast avec succès à chaque fois, spécialement s'ils n'ont pas été installés ou entretenus correctement. D'un autre côté, les capteurs conçus pour vérifier que les Eaux de Ballast sont conformes aux normes peuvent être très efficaces (certaines conditions préexistantes peuvent avoir éliminé adéquatement des organismes pour être conforme aux standards des Eaux de Ballast).

^g Etant donné que de grands volumes d'eau d'Eaux de Ballast sont rejetés (à des taux de débit élevé) et les concentrations relativement faibles d'organismes vivants admissibles, une grande quantité d'Eaux de Ballast doit être analysée pour obtenir une détermination statistiquement fiable que le rejet d'Eaux de Ballast soit conforme ou non aux normes. Une étude statistique récente commandée par l'USCG suggère qu'il faut échantillonner et analyser 60m³ afin de déterminer si un système de traitement satisfait aux réglementations de l'OMI et de la phase-1 sur la décharge de l'US avec 95% de confiance. Les coûts réels dépendent bien sûr de l'intensité de l'échantillonnage (% des Eaux de Ballast analysés par vaisseau). L'estimation des coûts est basée sur le test de BWTS pour la certification à bord.

^h La confiance dans la vérification du rejet d'eaux de ballast basée sur l'échantillonnage direct dépend de l'intensité de l'échantillonnage (% d'eaux de ballast analysées par vaisseau) et de l'étendue de l'échantillonnage (% de vaisseaux échantillonnés). En général, un échantillonnage faible ou modéré résulte dans une confiance relativement basse que des violations au déchargement des Eaux de Ballast soient détectées. Seul un échantillonnage intensif et extensif (très coûteux) résulte dans de hauts niveaux de confiance que les violations au déchargement d'Eaux de Ballast soient détectées. D'après King et Tamburri (2010).

4.2.2.4 Installations de réception des sédiments

Il est important de réaliser que la Convention n'exige pas la mise en place d'installations de réception de sédiments, *excepté* là où a lieu le nettoyage ou les réparations des citernes à ballast et donc où se fait le traitement de sédiments, c'est à dire sur des quais à sec (voir article 5). Si une décision est prise pour mettre en place de telles installations ou procédures, ces coûts seront reflétés dans l'évaluation économique. Plus d'informations sont disponibles dans les Directives D1.

4.2.2.5 Communication de renseignements à l'OMI et à d'autres Etats Membres

Selon l'article 14 de la Convention, toutes prescriptions et procédures relatives à la gestion des eaux de ballast doivent être communiquées par l'Administration Maritime à l'OMI et aux autres états membres.

4.2.2.6 Communication des prescriptions relatives à la gestion des eaux de ballast aux navires

L'Administration d'un pays doit aussi s'assurer que les prescriptions relatives à la gestion des eaux de ballast applicables soient communiquées aux navires battant son pavillon ou aux navires passant par ses ports. Cela peut impliquer la préparation de documents d'information et de communication spécifiques de même que des matériaux génériques de portée et enfin comme mesure intérimaire, l'établissement d'un service d'information.

4.2.2.7 Désignation des zones pour renouvellement des eaux de ballast

Dans certaines régions, il peut être difficile voire impossible de procéder au renouvellement des eaux de Ballast conformément à la Règle B-4, paragraphe 1, en raisons de conditions géographiques et/ou hydrographiques. Le paragraphe 2 de cette même règle autorise donc l'Etat du Port à désigner des zones où un navire peut procéder au renouvellement. Cependant, la désignation de ces zones doit se faire après consultation avec les Etats adjacents conformément aux Directives G-14 (Directives sur la désignation des zones pour le renouvellement des eaux de ballast). Cependant, la Convention spécifie également qu'un navire n'est pas tenu de s'écarter de la route prévue ou de retarder son voyage pour satisfaire à cette prescription.

Des conseils supplémentaires sont donnés dans les règles B-4 et D-1 et dans les Directives G11.

4.2.3 Devoirs de l'industrie

La contribution et la participation de toutes les parties prenantes est nécessaire pour une BWM réussie, en particulier celles de l'industrie elle-même. Toutes les règles et prescriptions de la Convention auront bien entendu un impact sur l'industrie. La section suivante permet d'identifier là où ces coûts additionnels peuvent être encourus.

4.2.3.1 Formation des membres d'équipage (exemples de cours types de l'OMI, etc.)

Une formation de l'équipage des navires sera nécessaire selon plusieurs aspects de la Convention. La règle B-6 prescrit que les officiers et membres d'équipage doivent être familiarisés avec le plan de Gestion des Eaux de Ballast, qui comprend l'utilisation sûre du système de Traitement des Eaux de Ballast à bord. Plus encore, la Convention établit que chaque navire doit désigner un officier de bord chargé d'assurer la mise en œuvre correcte du Plan (règle B-1.5). La formation de divers autres personnels dans l'industrie de la navigation peut être nécessaire, tels que l'équipage à terre, les administrateurs des ports, etc. Il faut également identifier les coûts de cette démarche.

4.2.3.2 Plans de gestion des eaux de ballast

Chaque navire devra avoir un plan de gestion des eaux de ballast qui soit spécifique au navire et qui satisfasse aux exigences de la Convention BWM (règle B-1). En résumé, le Plan doit décrire les procédures de sécurité, les mesures à prendre pour mettre en œuvre les pratiques de gestion des eaux de ballast, les procédures d'évacuation des sédiments, la désignation d'un officier de bord chargé d'assurer la mise en œuvre correcte du plan, et les prescriptions en matière de notification. Des recommandations plus détaillées, y compris un modèle normalisé de Plan de gestion des eaux de ballast sont fournies dans la Directive G4.

4.2.3.3 Registres des eaux de ballast

Chaque navire doit avoir à bord un registre des eaux de ballast (règle B-2). La tenue de ce registre doit faire partie des devoirs normaux à bord et ne doit pas impliquer des tâches très onéreuses ou qui prennent du temps. Un modèle de Registre des eaux de ballast est donné à l'Appendice II de la Convention.

4.2.3.4 Options de gestion des eaux de ballast

La gestion des Eaux de Ballast peut être entreprise de plusieurs manières. Comme une mesure intérimaire, la Convention BWM permet le renouvellement des eaux de Ballast conformément à la norme de la règle D-1, en pleine mer et pour obtenir un renouvellement volumétrique effectif d'au moins 95 pourcent des eaux de ballast. Cela sera remplacé par la norme de qualité des eaux de ballast, selon laquelle tous les systèmes de gestion des Eaux de Ballast doivent

satisfaire à une norme basée sur la présence d'organismes viables par unité de volume d'eaux de ballast, tel que spécifié dans la Convention.

Renouvellement des eaux de ballast

Toutes les opérations de renouvellement des eaux de ballast impliqueront un coût, étant donné que l'emploi supplémentaire des pompes augmentera l'utilisation d'essence. Certains types de navires peuvent même avoir besoin de modifications de leurs systèmes de pompage d'eaux de ballast pour satisfaire à la norme de renouvellement des eaux de ballast tel que cela a été exposé par la Convention. Cela peut impliquer des coûts à la fois en termes de main d'œuvre que de matériaux, y compris la mise en cale sèche des navires. Certains coûts peuvent aussi être encourus si les navires ont besoin de s'écarter de leur route pour atteindre une zone de renouvellement (coûts de retard). Des exemples de coûts liés aux opérations de renouvellement des eaux de ballast (y compris les estimations de la relation entre le type/la taille du navire, le temps nécessaire au renouvellement des eaux de Ballast et le coût du pompage) peuvent être trouvés dans C.I.E p.ex. (2007) et Anwar (2010).

Traitement des eaux de ballast

Le renouvellement des eaux de ballast est seulement une option intermédiaire de gestion des eaux de ballast et sur le plus long terme tout déchargement d'eaux de ballast doit satisfaire à la norme de qualité des eaux de Ballast établie dans la règle D-2. Il y a déjà un certain nombre de systèmes de traitement des eaux de ballast conformes à cette norme disponibles sur le marché et plus encore sont en cours de développement.

L'installation de ces systèmes peut impliquer un coût significatif pour l'industrie, d'une étendue caractéristique de 100'000-1'000'000 de dollars par navire. Les coûts sont estimés être dans l'ordre de 0.01-0.2 dollars US par tonne d'eaux de ballast traitée (voir Gregg et al., 2009, pour des exemples). Des coûts peuvent aussi être inclus dans le processus de sélection et de test des systèmes pour identifier la meilleure solution pour la flotte.

Il est à noter que la Convention autorise des options alternatives pour la gestion des eaux de ballast, si elles offrent le même niveau de protection de l'environnement, de santé humaine, de propriété et de ressources, et qu'elles sont en principe approuvées par le Comité. Il y a plusieurs alternatives d'options de gestion des eaux de ballast envisagées par la communauté d'ingénierie maritime, qui peuvent finalement atteindre le marché. Cependant, de tels systèmes ne sont actuellement pas disponibles sur le marché mais des options viables peuvent être développées comme alternative aux systèmes de traitement, en particulier pour certaines catégories de navires.

4.3 AUTRES PROBLÈMES NON COUVERTS PAR LA CONVENTION

4.3.1 Etudes biologiques de base des ports

Les études biologiques de base sont des moyens de détecter des introductions possibles de nouvelles espèces, de même que des changements dans les populations d'espèces allogènes déjà présentes et sont donc une partie essentielle de la gestion des incursions d'EEE comme la planification de leur prévention. Pour être efficace, l'étude biologique de base requiert une sorte de base biologique sur laquelle on peut mesurer le changement (voir section 4.1.3). Quoiqu'il en soit, ces données manquent dans plusieurs régions du monde, spécialement au niveau des détails nécessaires pour identifier et surveiller les espèces envahissantes. Des protocoles ont été développés pour y pallier cela (p.ex. Hewitt et Martin 2001), à partir desquels un programme national de surveillance peut être conçu. Cela requiert une implication des agences appropriées (p.ex. de protection de l'environnement) et implique souvent des coûts significatifs.

4.3.2 Développement de plans de gestion portuaire des eaux de ballast

Des Plans de gestion portuaire des eaux de ballast ne sont pas une exigence légale au regard de la convention mais peuvent constituer un outil estimable pour sa mise en œuvre. Parmi les problèmes qui doivent être couverts par le Plan de gestion portuaire des eaux de ballast se trouvent :

- les options de gestion des eaux de ballast et leur fonctionnalité ;
- les installations de traitement (disponibilité/accès) ;
- la communication ou l'information, p.ex. les zones sensibles/à éviter ;
- les systèmes de prise de décision ; et
- les arrangements d'urgence

L'autorité portuaire entreprend le développement d'un Plan de gestion portuaire des eaux de ballast la plupart du temps, en association avec l'industrie et l'équipe spéciale nationale. Les coûts sont facilement absorbés par les agences participantes dans la plupart des cas.

4.4. MÉCANISMES DE FINANCEMENT ET SYSTÈMES DE RÉCUPÉRATION DES COÛTS

Comme il apparaît clairement dans les sections ci-dessus il y a beaucoup de coûts associés à la mise à disposition des services portuaires. Il y a de nombreuses manières pour rembourser ces coûts ou les répartir afin de ne pas impliquer des coûts excessifs à l'Administration. Il est raisonnable d'affirmer que la plupart des coûts liés à empêcher les bio-invasions par l'intermédiaire des eaux de ballast sont supportés par l'industrie du transport maritime, comme résultat direct de l'entrée en vigueur de la Convention BWM. On peut faire des comparaisons avec d'autres aspects du contrôle des instruments par l'Etat du port et des opérations portuaires, comme cela est indiqué dans les sections suivantes.

4.4.1 Mécanismes de financement

La Convention stipule que les eaux de ballast doivent être renouvelées soit en moyenne mer ou traitées selon une norme de qualité à bord. Il y a certains exemples où l'on peut exiger que les eaux de ballast soient rejetées dans une installation de réception conçue. On attend des armateurs qu'ils prennent la majeure partie de cette responsabilité et donc les coûts associés. Les prescriptions pour avoir un équipement de traitement des eaux de ballast ou des systèmes de renouvellement en place à bord des navires signifient qu'ils endurent 99% des coûts associés à la prévention des EEE.

On s'attend à ce que les coûts opérationnels du traitement des eaux de ballast soient entre 0.01 USD à 0.2 par tonne d'eaux de ballast (y compris les coûts en capitaux amortis sur une durée de vie de 20ans) , selon la taille et le type de navire et le système de gestion des eaux de ballast utilisé. Si l'on prélève en moyenne 10 cents par tonne, alors chaque navire devra dépenser 10'000 dollars US par année pour traiter les 5 milliards de tonnes d'Eaux de Ballast transférées par année autour du globe. Il y a environ 50'000 navires impliqués dans le transport maritime international– ce sera bien sûr une règle que les coûts soient plus élevés pour les navires les plus grands et plus bas pour les plus petits. Il s'agit de coûts relativement faibles pour l'industrie du transport maritime, considérant que les coûts d'exploitation d'un navire se situent entre 3'000 et 10'000 dollars US par jour en fonction de la taille, alors que la construction d'un grand nouveau navire est de l'ordre de 100 millions de dollars US. En conséquence, l'industrie du transport maritime a donc déjà adopté l'idée de la Convention BWM et son entrée en vigueur. Il y en a donc déjà plusieurs qui pratiquent le renouvellement des eaux de ballast au milieu de l'océan, comme cela est recommandé par les Etats-Unis p.ex. et les systèmes de traitement sont déjà installés sur les nouveaux navires ainsi que sur les plus âgés.

Quoiqu'il en soit, en fonction de la situation, des investissements de l'État du pavillon/port/côtier peuvent être nécessaires dans certaines circonstances. Si les ressources sont insuffisantes, plusieurs sources potentielles supplémentaires peuvent être identifiées. Cela comprend :

- les investisseurs du secteur privé ;
- les partenariats avec des contributions en nature et monétaires de parties prenantes majeures qui tirent des bénéfices de la BWM (p.ex. la pêche, le tourisme, les industries d'aquaculture), d'autre organisations privées et non gouvernementales ;
- les prêts des banques commerciales ;
- le gouvernement, c'est-à-dire par des allocations et/ou des subventions supplémentaires dans le budget national ;
- des donateurs multilatéraux, p.ex.
 - le Programme Intégré de Coopération Technique de l'OMI ;
 - les programmes et agences d'autres agences onusiennes ;
 - la Banque Mondiale ;
 - l'Union Européenne ;

- les banques de développement régional (EBRD, Banque Asiatique de Développement, Banque Africaine de Développement, la Banque Inter-Américaine de Développement) ;
- la Banque Européenne d'Investissement ;
- les donateurs bilatéraux.

D'autres options diverses peuvent aussi être envisagées comme alternatives pour la récupération des coûts.

4.4.2 Systèmes de récupération des coûts

Il y a un potentiel significatif pour les gouvernements à identifier des systèmes de récupération des coûts par certaines activités entreprises dans le cadre du contrôle par l'Etat du port/contrôle et suivi de la conformité. Les taxes actuelles des structures portuaires autour du monde comprennent les taxes pour les services environnementaux, tels que le traitement des eaux de vidange des cales huileuses et le traitement des ordures. Les options suivantes pour les systèmes de récupération des coûts peuvent être identifiées à partir de ces expériences (voir p.ex. OMI, 1999) :

- **système de taxe directe.** Cela implique le paiement à la fourniture des services.
- **système de contrat,** c'est-à-dire la signature d'un contrat entre le prestataire de services et l'armateur, ou entre plusieurs parties, y compris p.ex. le gouvernement et les organisations intermédiaires. S'applique principalement aux navires passant fréquemment par le même port.
- **les coûts des services inclus dans les droits/frais de port.** Les frais perçus doivent par la suite être réalloués aux prestataires de services. Les charges peuvent être différenciées pour des catégories de navires particulières.
- **système de taxe fixe,** qui peut être considéré comme un dérivatif du système incluant les coûts des droits/frais de port. Ici, les coûts pour un service spécifique sont séparés des droits portuaires comme surcharge, mais ils doivent toujours être payés avec les droits de port.
- **système combiné,** qui implique que chaque navire paie des charges fixes en plus d'une charge supplémentaire selon le type de service. Les charges supplémentaires sont directement payées par le prestataire de service, alors que les charges fixes sont perçues par l'autorité portuaire ou par une organisation intermédiaire qui la relaie au prestataire de services.
- **système sans charges.** Ce système incorpore le concept de coûts partagés et n'est pas vraiment un système de récupération des coûts étant donné que les coûts opérationnels pour l'apport d'un service ne sont pas couverts. Cependant, la ressource peut être allouée par des subsides gouvernementaux p.ex. ou par les recettes de taxes spécifiques.

Les différents ports requièrent des mécanismes de récupération des coûts différents (voir OMI, 1999, Tableaux 11B.2, 11B.3, 11B.4 et 11B.5 pour des exemples).

La non-conformité avec la convention sur les Eaux de Ballast peut aussi représenter une source de recettes significatives bien qu'illégale, que ce soit dans des cas de rejet illégal d'Eaux de Ballast, par des systèmes de renouvellement des Eaux de Ballast ou de traitement en dessous des normes, des registres insuffisants, voir Case 1 ci-dessus. Là où les amendes pour non-conformité sont imposées, il faut appliquer le principe du pollueur-payeur et/ou le principe des coûts partagés.

En conclusion, le financement d'activités de la phase préparatoire et pour les mesures introduites par l'Etat du pavillon/du port/côtier pourrait être un mélange de financement et de mécanismes de récupération des coûts. Le tableau ci-dessous résume les caractéristiques de mécanismes variés, leur flots de recettes potentiels, leur fiabilité, leur exclusivité envers la BWM, etc.

Tableau 4. Mécanismes et caractéristiques de financement

Le tableau suivant est un essai pour illustrer, de façon très schématique, les forces et faiblesses des mécanismes possibles de financement de gestion des eaux de ballast. Modifié par le Document de Projet de GloBallast Partenariats.

(B-Bas, M-Moyen, H-Haut)

Mécanisme de financement des coûts liés à la gestion des eaux de ballast	Taille potentielle des financements qui peuvent être mobilisés	Durabilité des financements sur le temps	Facilité de collecte et administration	Conformité avec le principe du pollueur-payeur	Faisabilité politique
Amendes et pénalités	H	H	M	H	H
Frais de services	L	L-M	M	H	H
Frais de port spéciaux		H	H	HL	L
Financements du gouvernement	H	L-M	H	L	M
Partenariats avec le secteur privé, les ONG	L-M	L-M	M-H	H	H

.....

5

Utilisation de données économiques pour la planification de la gestion des eaux de ballast

Les estimations ou évaluations économiques ont pour but d'améliorer les processus de prise de décision, allant de l'engagement de la collectivité ou de l'industrie à la gestion écosystémique, au développement de stratégies nationales et de plans d'action pour gérer le risque associé aux espèces exotiques envahissantes. Cette directive cherche à faciliter ce processus en particulier en lien avec le vecteur principal d'introduction d'EEE marines, le transport maritime et plus spécifiquement les eaux de ballast.

Indépendamment de la «profondeur» de l'analyse économique entreprise – soit une analyse qualitative de la valeur des ressources ou des secteurs qui pourraient être touchés et les coûts liés à la prévention, ou une évaluation quantitative de l'écosystème et de ses services à l'économie nationale et une analyse détaillée de toute l'étendue des réactions de gestions - les résultats peuvent être appliqués à des stratégies, des politiques et actions à travers l'identification et la comparaison des avantages et des coûts essentiels.

5.1 INTERPRÉTER L'ÉVALUATION ÉCONOMIQUE

Cette directive a pour but de donner un aperçu d'ensemble de ce que doit être une évaluation économique et d'esquisser des conclusions générales. Une brève ébauche de deux outils analytiques utilisés couramment est aussi proposée.

5.1.1 Synthèse des résultats

Les données économiques sur les impacts possibles d'EEE (Chapitre 3) et les coûts liés à la ratification de la Convention BWM (Chapitre 4) sont différents à bien des égards. Par exemple, le chapitre 3 fait l'estimation des coûts qui peuvent être encourus par la société dans son ensemble, ou par des industries spécifiques qui sont rarement directement liées au secteur maritime ou sous la compétence de l'administration maritime. La Convention cherche à identifier de quelle manière les coûts sont distribués entre les parties prenantes au sein du secteur maritime et leur ampleur. Les données ne se prêtent donc pas elles-mêmes à une analyse détaillée coûts-bénéfices (voir section ci-dessous). Cependant, les données peuvent être synthétisées et comparées de plusieurs manières qui soutiennent le processus de prise de décision.

Les matrices fournies pour l'évaluation économique classent les données en un format facilement accessible et qui sera souvent suffisant pour faire une analyse comparative des

investissements pour empêcher les EEE au travers de la mise en œuvre d'une Convention BWM et des coûts possibles résultant d'incursions qui seraient bien plus probables sans la convention. Une analyse plus élaborée n'est dans beaucoup de cas pas nécessaire. Cependant, il faut préparer un bref récit mettant en valeur les résultats particulièrement importants ou problématiques. Il est aussi important de fournir des informations suffisantes sur la façon dont les données ont été obtenues et une explication sur toutes les procédures d'analyses.

Il est essentiel de garder à l'esprit l'objectif de l'étude et le public-cible en rapportant les résultats de l'évaluation économique, comme cela a été mentionné dans le chapitre 2. Les données pertinentes pour des parties prenantes spécifiques peuvent être mises en évidence et remises en contexte si nécessaire, en incluant par exemple l'esquisse de scénarios hypothétiques. Cela augmentera considérablement l'utilité d'un rapport à la fois comme source d'information et comme base à la décision.

Cependant, il est aussi important d'être conscient des limitations des données et des contraintes que cela apporte dans l'analyse. Les résultats ne doivent donc pas être considérés ni présentés comme une estimation économique détaillée, mais plutôt comme une large vue d'ensemble esquissée à coups de pinceaux. Enfin, lorsqu'on utilise une évaluation pour comparer les valeurs et coûts potentiels, il est important de s'assurer que ceux-ci sont comparables et qu'on ne tente pas de comparer des pommes et des oranges. Il faut aussi s'assurer que les conclusions apportées sont soutenues par les données rassemblées.

5.1.2 Outils d'analyse avancés

Si un processus analytique formel est exigé, p.ex. avant de mettre en œuvre des politiques, deux techniques analytiques largement acceptées sont possibles : une analyse coûts-bénéfices et une analyse multi-attributs. Elles permettent d'analyser les compromis entre les options de gestion et les scénarios. Alors que les informations sur les démarches à entreprendre sont au-delà de la portée de cette directive, une brève esquisse est présentée ci-dessous qui, avec les informations de l'annexe 1, peuvent être utiles dans les cas où des économistes experts en environnement seraient embauchés pour entreprendre une étude.

Analyse multi-critères

L'analyse multi-critère (MCA) est une technique utile pour analyser les décisions qualitativement et dépend en tant que telle des jugements de l'équipe de prise de décision. Cette subjectivité peut être un sujet de préoccupation et, partant, le processus doit être transparent à la fois en termes de comment les données et informations sont obtenues et interprétées. Les indicateurs n'ont pas toujours besoin d'être quantifiés en termes monétaires. Ils peuvent être fondés sur des évaluations quantitatives en utilisant des résultats, des rangs ou des poids. Les valeurs non commercialisables de l'environnement peuvent être comparées à des avantages économiques quantitatifs et des coûts, en facilitant l'utilisation des deux indicateurs monétaires et non monétaires pour améliorer la prise de décision.

Les scénarios de statu quo ou de «business-as-usual» sont souvent utilisés comme points de référence pour déterminer l'efficacité de la poursuite de différentes options qui se présentent dans un problème. Les hypothèses sur lesquelles reposent les scénarios alternatifs du statu quo doivent, cependant, être clairement indiquées en raison de cette sensibilité de la MCA et de façon à être compréhensible pour les décideurs.

Analyse coût-bénéfice

L'analyse coût-bénéfice (CBA) compare les données qui ont été rassemblées par des exercices d'évaluation sur les coûts et avantages, et tente de déterminer une ligne directrice préférée. Les gouvernements, entreprises/commerces et décideurs emploient souvent cette technique pour prendre des décisions concernant un projet potentiel, une politique ou un investissement. L'inconvénient de l'analyse coût-bénéfice est que toutes les valeurs sont monétisées, y compris les services écologiques non commercialisés. Elle requiert ainsi les compétences d'un économiste qualifié. Un autre défi essentiel est que les évaluations sont lourdement influencées par les choix et hypothèses faites concernant le taux d'escompte, étant donné que les coûts sont souvent plus immédiats alors que les bénéfices tendent à s'accroître sur des périodes de temps plus longues. Partant, les choix des variables et le but de l'analyse demande un haut degré de définition aussi bien que de la transparence dans le processus. Cependant, un avantage de la technique est la possibilité de chiffrer les alternatives rapidement.

5.2 UTILISATION DE L'ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DANS LA PLANIFICATION NATIONALE DE LA GESTION DES EAUX DE BALLAST

Cette directive esquisse une approche économique directe orientée vers le soutien et la mise en application d'une planification économique nationale de la gestion des eaux de ballast. L'évaluation nationale du statut des eaux de ballast est la fondation d'une évaluation économique. Les deux évaluations constituent une base de ressource à la fois pour le processus de ratification de la Convention BWM et pour la préparation de la NBWMS. Cela a aussi une conséquence sur la réforme législative nationale.

Il est donc recommandé que les évaluations de statut, les analyses économiques, la préparation de plans nationaux et la réforme législative soient entrepris de manière coordonnée et dans une succession logique. Cela augmente l'utilité des données, réduit la duplication, économise des ressources, améliore l'intégration et la collaboration entre les parties prenantes et renforce ainsi les actions destinées à réduire le risque de propagation des EEE par les eaux de ballast.

Boîte 2 : Evaluation économique comme outil de support à la décision pour la gestion des eaux de ballast – le cas de l'Australie et la Convention BWM

D'après la loi Australienne, une déclaration sur l'impact de la régulation (RIS) est nécessaire lorsque de nouvelles régulations sont introduites ou que d'autres régulations existantes sont abrogées. La RIS est donc considérée comme un moyen efficace d'augmenter la participation publique dans le processus de régulation. La loi de 1989 sur la Législation Subordonnée No 146 exige que la RIS comprenne «une évaluation des coûts et des avantages de la règle législative proposée, y compris les coûts et les avantages liés à l'allocation des ressources,

d'administration et de conformité." La Loi précise également que les coûts et bénéfices directs et indirects et les avantages économiques doivent être pris en compte.

Le processus

En tant que partie des préparations pour l'adhésion à la convention BWM, l'Australie a développé une RIS à cette intention, (au travers de son Département de l'Agriculture, des Pêcheries et de la Foresterie, DAFF). Le travail a été entrepris par le Centre Economique International (CIE), Canberra. L'objectif de la RIS est d'examiner l'impact de la mise en œuvre d'exigences cohérentes pour la gestion nationale des eaux de ballast, de façon à mettre en œuvre la Convention. Il a aussi regardé la possibilité d'étendre les exigences de cette gestion à la gestion des eaux de ballast d'origine domestique.

Les avantages

La RIS a identifié les avantages de la mise en œuvre de la Convention comme étant la réduction des invasions exotiques marines et par là-même et des dommages potentiels économiques, environnementaux et d'agrément. On estime que l'industrie de la pêche Australienne (y compris l'aquaculture) a un rendement annuel de 2 milliards de dollars AUD/an. Cependant, seule une petite partie de celle-ci est vraisemblablement menacée par une invasion marine potentielle. La prise en compte de celle-ci et la probabilité des invasions donne un chiffre de 2.4 millions AUD par année, desquels 30% sont alloués aux eaux de ballast, d'après le rapport. La RIS conclut qu'il est très difficile de faire une estimation des avantages attendus pour prévenir plus d'incursions, mais qu'il est plausible qu'elle excède 30 million AUD par année, si les systèmes de gestion des eaux de ballast étaient à 100% efficaces.

Les coûts

La RIS a également examiné les coûts potentiels de mise en œuvre de la Convention. Comme cela a été indiqué dans les premiers chapitres de ces directives, les coûts sont plus faciles à identifier que les avantages.

Les coûts suivants ont été identifiés et évalués :

- Les coûts directs du transport maritime, y compris les retards dans les horaires de navigation, un capital de navire plus élevé et les coûts de fonctionnement, les frais de change, les coûts de traitement, les coûts en capital, les coûts d'amortissement ;
- Les coûts supplémentaires de flux à long-terme à d'autres parties de l'économie ;
- Les coûts de mise en œuvre (coûts d'inspection).

Les coûts ont encore été divisés entre les coûts initiaux (ou temporaires, jusqu'à 2016) et les coûts permanents, soit au-delà de 2016. De plus, les différentes options ont été évaluées du point de vue de leurs coûts et bénéfices économiques, mais aussi de leur efficacité.

En regardant l'option qui a été identifiée par les parties prenantes de l'industrie comme leur alternative préférée, les coûts accumulés jusqu'à 2025 sont estimés à 169 millions AUD.

Analyse des coûts et bénéfices

La RIS a identifié le meilleur avantage par rapport au coût parmi les options de régulation de gestion des eaux de ballast. L'option préférée avait un rapport de 1.7 :1, ce qui signifierait que les avantages annuels nationaux doivent égaier ou excéder 17.6 AUD par année. Il faut comparer cela avec les 30 millions AUD évalués ci-dessus. C'était aussi l'option préférée des acteurs de l'industrie, comme identifié dans une série de consultations.

En plus de l'analyse coût-bénéfice entreprise, une analyse de sensibilité a aussi été faite, où l'incertitude de certains facteurs a été prise en considération. Cela a clairement indiqué que la probabilité que les coûts dépassent les avantages est très basse pour l'option désirée - seulement 13 pourcent. On a également estimé qu'il y a 90 pourcent de chance que les avantages soient de l'ordre de 60 à 289 millions AUD (valeur nette d'aujourd'hui à 2025), avec une valeur moyenne de 118 millions AUD, ou 50 pourcent de chance qu'ils soient entre 118-463 millions de AUD.

Systemes de récupération des coûts

Le rapport étudie aussi les options du processus de récupération des coûts, bien que brièvement. Il arrive à la conclusion qu'il y a un accord entre les juridictions pour que la majorité des coûts de prévention soit remboursée par l'industrie du transport maritime, par un prélèvement trimestriel uniforme qui soit appliqué à tous les navires. D'autres options (telle qu'une taxe par passage de navire, ou basée sur des inspections dirigées, des taxes annuelles, etc.) ont aussi été envisagées, mais le prélèvement trimestriel a été l'option privilégiée par les parties prenantes.

Source: Centre for International Economics, 2007: Final RIS. Ballast Water Management. A regulation impact statement. Préparé pour: Department of Agriculture and Fisheries (DAFF). Le rapport complet peut être téléchargé depuis: http://www.daff.gov.au/data/assets/pdf_file/0009/93681/final-ballast-water-ris.pdf

6

Références et sources utiles d'information

- Adger, W. Neil; Brown, Katrina; Cervigni, Raffaello and Moran, Dominic; 1995. Total Economic Value of Forests in Mexico. *Ambio*, 24(5): 286–296.
- Allsopp, M.H., de Lange, W.J. et al., 2008. Valuing Insect Pollination Services with Cost of Replacement. *PloS ONE* 3(9):e3128.
- Anwar, N., 2010. Ballast Water Management. Understanding the regulations and the various treatment technologies. Witherby Seamanship International Ltd. 161 p.
- Arin, T., Kramer, R.A., 2002. Divers' willingness to pay to visit marine sanctuaries: an exploratory study. *Ocean & Coastal Management* 45:171–183.
- Aylward, B. and Barbier, E.B., 1992. Valuing environmental functions in developing countries. *Biodiversity and Conservation* 1(1): 34–50.
- Barbier, E., Acreman, M., and Knowler, D., 1997. Economic Valuation of Wetlands. IUCN, Cambridge, UK.
- Barbier, E.B.; Strand, Ivar and Sathirathai, Suthawan; 2002. Do Open Access Conditions Affect the Valuation of an Externality? Estimating the Welfare Effects of Mangrove-Fishery Linkages in Thailand. *Environmental and Resource Economics* 21: 343–367.
- Berg, H., Ohman, M.C. et al., 1998. Environmental Economics of Coral Reef Destruction in Sri Lanka. *Ambio* 27(8): 627–634.
- Berg, Håkan; Öhman, Marcus C.; Troëng, Sebastian and Lindén, Olof; 1998. Building Capacity for Coastal Management. *Ambio*. 27(8):627–634.
- Carlton, J.T. and Ruiz, G.M., 2005. Vector science and integrated vector management in bioinvasion ecology: conceptual frameworks. In: Mooney H.A., Mack R.N., McNeely J.A. et al. (Eds). *Invasive alien species: a new synthesis*. Washington, DC: Island Press.
- Chase, C. R.; Pederson, Judith, Ph.D. Marine Bioinvasions Fact Sheet: Ballast Water Treatment Options. Accessed June 7, 2009. <http://massbay.mit.edu/resources/pdf/ballast-treat.pdf>
- CIE. 2007. Final RIS. Ballast Water Management. A regulation impact statement. Centre for International Economics, Canberra & Sydney. Prepared for: Department of Agriculture and Fisheries (DAFF).
- Clinton, William J., 1999. Executive Order 13112. *Federal Register*: Feb 8, 1999 (Volume 64, Number 25).
- Cohen, A.N. and Carlton, J.T., 1998. Accelerating invasion rate in a highly invaded estuary. *Science*, 279:55–58.

- Eiswerth, Mark E.; Darden, Tim D.; Johnson, Wayne S.; Agapoff, Jeanmarie and Harris, Thomas, R. Input-Output Modeling, Outdoor Recreation, and the Economic Impacts of Weeds. *Weed Science*, Vol. 53, No. 1 (Jan.–Feb., 2005), pp. 130–137. [On estime entre 6 et 12 millions les impacts annuels dus à des espèces d’algues allogènes. C’est frappant étant donné que le Nevada n’est pas un état en haut de la liste des Etats liés aux loisirs de nature aux Etats-Unis.]
- Emerton, L. and Tessema, Y., 2001. Economic Constraints to the Management of Marine Protected Areas: The case of Kisite Marine National Park and Mpunguti Marine National Reserve, Kenya. IUCN East Africa Programme, Nairobi, Kenya. 26 pp.
- GEF-UNDP-IMO GloBallast Partnerships and IOI, 2009: Guidelines for National Ballast Water Status Assessments. GloBallast Monographs No. 17.
- Global Invasive Species Programme (GISP), 2008. Marine Biofouling: An Assessment of Risks and Management Initiatives. Compiled by Lynn Jackson on behalf of the Global Invasive Species Programme and the UNEWP Regional Seas Programme. 68pp.
- Global Invasive Species Programme (GISP), 2004. Best Practice for the Management of Introduced Marine Pests. Compiled by Robert Hilliard, GISP Secretariat. Global Invasive Species Database.
- GEF-UNDP-IMO GloBallast Partnerships, in prep. Guidelines for the Legal Implementation of the Ballast Water Management Convention. In prep.
- Gregg, M., Rigby, G. and Hallegraeff, G.M., 2009: Review of two decades of progress in the development of management options for reducing or eradicating phytoplankton, zooplankton and bacteria in ship’s ballast water. *Aquatic Invasions* (2009) Volume 4, Issue 3: 521–565.
- Hewitt, C.L., Campbell, M.L., Thresher, R.E., Martin, R.B., Boyd, S., Cohen, B.F., Currie, D.R., Gomon, M.F., Keough, M.J., Lewis, J.A., Lockett, M.M., Mays, N., McArthur, M.A., O’Hara, T.D., Poore, G.C.B., Ross, D.J., Sotrey, M.J., Watson, J.E., and Wilson, R.S., 2004. Introduced and cryptogenic species in Port Philip Bay, Victoria, Australia. *Marine Biology* 144:183–202.
- Heywood, V. (Ed.), 1995. *Global Biodiversity Assessment*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hilton, Robert., August 2002. The Northern Snakehead: An Invasive Fish Species. Accessed July 2, 2009.
- Hodgson, G.A. and Dixon, J.A., 1988. Logging versus fisheries and tourism in Palawan. Occasional Paper No. 7 Honolulu, USA: East-West Environment and Policy Institute.
- IMO, 1999: *Comprehensive Manual on Port Reception Facilities*, 1999 Edition. International Maritime Organization, London.
- King, D. and Tamburri, M., 2010. Verifying Compliance with Ballast Water Discharge Regulations, *Ocean Development & International Law*, 41: 2, 152–165.
- Knowler, D., 2005. Reassessing the costs of biological invasion: *Mnemiopsis leidyi* in the Black sea. *Ecological Economics* 52:187–199.
- Lovell, Sabrina J., Drake, Lisa A., 2008. Tiny Stowaways: Analyzing the Economic Benefits of a U.S. Environmental Protection Agency Permit Regulating Ballast Water Discharges. *Environmental Management* (2009) 43:546–555.
- McPherson, E.G., Simpson, J., Peper, P., Xia, Q., 1999. Benefits-Cost Analysis of Modesto’s Municipal Urban Forest. *Journal of Arboriculture* 25(5): 235–248.
- Mohd-Shahwahid, H.O., 2001. An Economic Valuation of the Terrestrial and Marine Resources of Samoa. Ed. Richard McNally. The Division of Environment and Conservation, Department of Lands, Survey and Environment, Government of Samoa and WWF-UK and WWF-South Pacific.

- Molnar, Jennifer L., Gamboa, Rebecca L., Revenga, Carmen, and Spalding, Mark D., 2008. Assessing the global threat of invasive species to marine biodiversity. *Frontiers in Ecological Environments*. The Ecological Society of America. 6(9): 485–492.
- Morancho, A.B., 2003. A hedonic valuation of urban green areas. *Landscape and Urban Planning* 66(1): 35–41.
- NISIC: Invasive Species Manager's Tool Kit – Vectors and Pathways <http://www.invasivespeciesinfo.gov/toolkit/vectors.shtml>. Accessed June 25, 2009 last updated December 2, 2008.
- Nunes, P.A.L.D. and Bergh, J.C.J.M. van den., 2002. Measuring the Economic Value of a Marine Protection Program against the introduction of Non-Indigenous Species in the Netherlands. Discussion Paper Tinbergen Institute 02-057/3. <http://hdl.handle.net/1871/9526>. Accessed September 7, 2010.
- Nunes, P.A.L.D., and Markandya, A., 2008. Economic value of damage caused by marine bioinvasions: lessons from two European case studies. – *ICES Journal of Marine Science*, 65: 775–780.
- Office of Technical Advice, US Congress., 1993. Harmful Non-Indigenous Species in the United States. Washington, DC: Office of Technology Assessment, United States Congress.
- Opaluch, J. J., Grigalunas, T., Diamantides, J., Mazzotta, M., and Johnston, R., 1999. Recreational and Resource Economic Values for the Peconic Estuary System. Report prepared for the Peconic Estuary Program, Suffolk County Department of Health Services, Riverhead, NY by Economic Analysis, Inc.
- Perrings, C., 2002. Biological Invasions in Aquatic Systems: The Economic Problem. *Bulletin of Marine Science*, 70(2): 541–552.
- Perrings, C., 2005. Mitigation and adaptation strategies for the control of biological invasions. *Ecological Economics* 52: 315–325.
- Peters, C.M., Gentry, A.H. et al., 1989. Valuation of an Amazonian rainforest. *Nature* 339(6227): 655–656.
- Pimentel, D., Lach, L., Zuniga, R., and Morrison, D., 2000. Environmental and Economic Costs Associated with Non-Indigenous Species in the United States. *BioScience* 50(1):53–65.
- Pimentel, D., Zuniga, R., Morrison, D., 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics* 52(3): 273–288.
- Pimentel, David; McNair, S.; Janecka, S.; Wightman, J.; Simmonds, C.; O'Connell, C.; Wong, E.; Russel, L.; Zern, J.; Aquino, T. and Tsomondo, T.; 2001. Economic and environmental threats of alien plant, animal and microbe invasions. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 84:1–20.
- Ruiz, G.M., Rawlings, T.K., Dobbs, F.C., Drake, L.A., Mullady, T., Huq, A. and Colwell, R.R., 2000. Global spread of microorganisms by ships. Ballast water discharged from vessels harbours a cocktail of potential pathogens. *Nature*, vol. 408, 49–50.
- Schuyt, K., Brander, L., 2004. The Economic Values of the World's Wetlands. *Living Waters Conserving the source of life*. WWF. Gland, Switzerland; Amsterdam, the Netherlands, WWF.
- Tamelaender J., Riddering L., Haag F., Matheickal J., 2010. Guidelines for Development of National Ballast Water Management Strategies. GEF-UNDP-IMO GloBallast, London, UK and IUCN, Gland, Switzerland. GloBallast Monographs No. 18.
- Thresher, R.E. and Kuris, A.M., 2004. Options for managing invasive marine species. *Biological Invasions* 6: 295–300.

UN Food and Agriculture Organization. 2000–2009. FAO Fisheries & Aquaculture Marshall Islands, Profiles Home. Retrieved July 16, 2009. Available at: http://www.fao.org/fishery/countrysector/FI-CP_MH/en.

UNDP, 2007: Building Partnerships to Assist Developing Countries to Reduce the Transfer of Harmful Aquatic Organisms in Ships' Ballast Water (GloBallast Partnerships). UNDP and IMO GloBallast Partnerships Project Document.

Van Beukering, P.; Brander, Luke; Tompkins, Emma; McKenzie, Emily; 2007. Valuing the Environment in Small Islands: An Environmental Economics Toolkit. Overseas Territories Environment Programme and Joint Nature Conservation Committee.

Westphal, Michael I.; Browne, Michael; MacKinnon, Kathy; Noble, Ian; 2008. The link between international trade and the global distribution of invasive alien species. *Biological Invasions*. 10:391–398.

Wilcove, D.S. et al., 1998. Quantifying threats to 43 imperiled species in the United States. *Bioscience* 48, 607–615.

Williamson, M. H., 1996. *Biological invasions*. Chapman & Hall, London. 244 p.

Ressources supplémentaires

Une boîte à outils a été développée spécifiquement pour l'Analyse Economique des Espèces Envahissantes:

- Emerton, L. and G. Howard, 2008, A Toolkit for the Economic Analysis of Invasive Species. Global Invasive Species Programme, Nairobi.

Une autre publication pertinente avec des informations sur l'utilisation de données économiques pour la planification et l'établissement de politiques : Moran, D., and Bann, C., 2000. *The Valuation of Biological Diversity for National Biodiversity Action Plans and Strategies: A Guide for Trainers*. March 2000. Prepared for UNEP

On peut trouver plus d'informations détaillées sur les cas d'analyse d'espèces envahissantes sur les sites internet:

- <http://www.ecosystemvaluation.org/index.html>

Un très bon site internet pour revoir les concepts, méthodes et applications d'une analyse économique de manière concise: <http://www.invasivespeciesinfo.gov/>

Ce site internet, hébergé par USDA, contient un certain nombre d'études concernant les évaluations internationales de même que spécifiques aux Etats-Unis.

- <http://www.issg.org/database/welcome/>

La base de données GISP contient un grand éventail d'informations sur les espèces exotiques envahissantes qui menacent la biodiversité indigène et recouvre tous les groupes taxinomiques de tous les écosystèmes, des micro-organismes aux animaux et plantes. Les informations sur les espèces sont fournies ou révisées par des contributeurs experts du monde entier.

<http://www.evri.ec.gc.ca/>

Une base de données consultable contenant des études de cas pour l'analyse de transferts de bénéfiques.

www.earthmind.net/marine

Contient de nombreux exemples d'évaluations économiques (essentiellement des aires protégées).

ANNEXE 1

Techniques analytiques pour évaluer les biens et services écosystémiques

L'évaluation économique peut grandement aider à analyser les impacts des espèces exotiques envahissantes et à communiquer cela à un vaste panel de décideurs. Il y a une multitude de techniques disponibles, dont beaucoup requièrent des compétences avancées pour être effectuées correctement du point de vue scientifique et de manière rigoureuse d'un point de vue statistique. La vue d'ensemble de l'étendue des méthodes décrites ci-dessous ne se veut pas une orientation détaillée sur comment appliquer ces méthodes, mais plutôt comme une vue d'ensemble de leur utilité, leurs limites possibles, des procédés et exemples de comment elles sont appliquées.

A.1 TRANSFERT DES BÉNÉFICES

Le transfert des bénéfices est de plus en plus utilisé pour évaluer les services écosystémiques en un système basé sur des analyses entreprises dans d'autres systèmes semblables. Cela peut être efficace lorsque le temps, les coûts et d'autres barrières présentent des défis pour entreprendre des analyses complètes. La faiblesse principale de cette technique d'évaluation est la dépendance sur la conception et l'exécution de l'étude originale, la validité de ces résultats et la possibilité de transférer les données du site original vers le nouveau site d'intérêt.

Aperçu du processus

- identifier les études existantes ou les valeurs qui peuvent être utilisées pour le transfert
- envisager si :
 - les écosystèmes sont semblables ou comparables ;
 - le service évalué est comparable au service de l'étude originale ;
 - les caractéristiques de populations concernées sont comparables (p.ex. les poissons récoltés) ;
- identifier la qualité des études devant être « transférées » -p.ex. quelles hypothèses ont été faites, si les écosystèmes comparés sont similaires, est-ce que l'étude de base identifie une valeur d'usage ;
- Ajustez les valeurs de l'étude existante afin de refléter les valeurs de la zone à l'étude.

Etude de cas

On perçoit souvent les zones humides comme ayant une petite valeur ou pas de valeur économique. Le WWF a utilisé le transfert de bénéfices dans une étude pour estimer la valeur économique totale globale des zones humides afin d'informer les décideurs. La valeur mesurable que les humains peuvent extraire de la fonction écologique des zones humides a été déterminée en utilisant des études économiques de 89 sites de zones humides et les services qu'ils apportent. Les caractéristiques des zones humides ont été désagrégées davantage pour obtenir une estimation de la valeur par hectare sur la base des fonctions des terres humides primaires, p.ex. le contrôle des inondations, l'approvisionnement en eau, l'habitat, le bois de chauffage, etc. En utilisant ces résultats, les valeurs appropriées ont été appliquées aux zones humides non évaluées en fonction des similitudes physiques et socio-économiques et une valeur totale des zones humides mondiales a été extrapolée. On a obtenu une valeur économique totale de 3,4 milliards USD par an pour 63 millions d'hectares de zones humides inventoriées. Il s'agit d'une estimation très prudente, pour deux raisons. En raison d'un manque de données et d'un manque d'évaluations complètes, tous les services ou biens provenant des zones humides n'ont pas été inclus. De plus, des données d'inventaire incomplètes des zones humides limitèrent la zone qui pouvait être incluse. L'étendue réelle des zones humides et probablement aussi leur valeur sont susceptibles d'être d'une plus grande ampleur (Schuyt 2004).

A.2 ANALYSE DU PRIX DU MARCHÉ

Les prix du marché peuvent être utilisés pour tous les biens et services écosystémiques qui peuvent être achetés ou vendus, et peuvent être appliqués p.ex. à une perte de recettes, perte d'emploi, perte de biens commercialisables, coûts, etc. C'est une méthode relativement peu coûteuse et qui demande moins d'analyse intensive de données pour arriver à une valeur. De plus, cette technique est suffisamment flexible pour être utilisée p.ex. lorsqu'une espèce exotique envahissante a remplacé ou réduit directement les espèces consommables, et lorsque les espèces exotiques envahissantes deviennent elles-mêmes des biens commercialisables. Cela signifie que l'analyse des prix du marché est souvent recommandée lorsqu'une étude d'évaluation doit être effectuée pour un impact des espèces exotiques envahissantes, alors que beaucoup d'autres techniques, bien que valables et précieuses en elles-mêmes, imposent des périodes de temps plus longues pour la collecte, l'analyse et le report des données. Un avantage supplémentaire est que de nombreux pays collectent déjà les données nécessaires grâce à la récolte de statistiques nationales, en en faisant une technique facile à réaliser à l'interne.

Il y a cela dit quelques mises en garde à l'utilisation de l'information. Si le marché des biens et service est biaisé par des subventions ou autres externalités de marché, les résultats peuvent ne pas refléter les véritables coûts économiques et sociaux de l'impact d'une espèce exotique envahissante. Cependant, la sensibilisation de tels facteurs peut être suffisante pour reconnaître que les prix du marché sont sous-évalués ou surévalués par rapport aux prix réels et doivent nécessairement être corrigés. Enfin, alors que cette méthodologie détermine la valeur des produits provenant d'un écosystème, il peut manquer la valeur réelle (complète) de

l'écosystème en raison de l'examen du marché des biens seulement, tout en excluant les autres services non-commercialisables.

Grandes lignes du processus

Les variables économiques nécessaires pour ce type d'analyse sont simples et généralement faciles à collecter et à analyser par les étapes suivantes :

1. Collecte de données sur ou spécifiant le changement dans la quantité de biens ou services.
2. Collecte de données sur les prix des biens, en prenant soin de noter si le prix est déformé par les taxes ou subventions et le cas échéant, identifier les biens similaires qui ne sont pas déformés. Il faut prendre des précautions afin d'acquérir des données sur les prix sur une durée de vie conséquente, y compris la variation annuelle et interannuelle des prix et les préférences socio-économiques.
3. Multiplier le prix par le change en quantité pour déterminer la valeur d'échange.

Les sources d'information en plus des statistiques nationales peuvent comprendre des organisations internationales pertinentes par rapport au service écosystémique, les marchés des produits, les marchés locaux, la FAO des Nations Unies et la Banque mondiale de données.

Etude de cas

Hodgson et Dixon (1988) ont effectué une analyse coût-bénéfices d'utilisations alternatives des zones terrestres et marines dans le système de Bacuit Bay, Palawan, Philippines. La comparaison évalua les pertes économiques dues à la sédimentation des récifs coralliens et de la mortalité des poissons associée provoquée par l'exploitation forestière par rapport aux bénéfices générés par l'exploitation forestière. Les chercheurs ont examiné deux résultats alternatifs, (1) interdire l'exploitation du bois dans le bassin versant de la baie; ou (2) autoriser l'exploitation forestière comme prévu. La deuxième option générerait des recettes dues à l'exploitation forestière tout en continuant à provoquer des dégâts sur l'écosystème marin, le tourisme associé et l'économie des secteurs de pêcheries, alors que la première option préserverait l'économie liée au milieu marin et supprimerait les recettes de l'exploitation forestière. L'étude a révélé que la poursuite de l'exploitation forestière sur une période de plus de 10 ans provoquerait une perte de 4 millions USD comparée aux recettes brutes en vertu d'une interdiction de l'exploitation forestière, à cause des pertes du tourisme et des pêcheries. Cela confirme l'idée que les avantages sociaux, économiques et environnementaux des pêcheries et du tourisme dépassent ceux de l'exploitation forestière dans ce domaine. (Hodgson et Dixon, 1988 ; Aylward et Barbier, 1992.)

A.3 REVENU NET DES FACTEURS

Le revenu net des facteurs calcule la valeur d'un écosystème comme une entrée dans la production de biens commercialisables. Cette méthode relativement simple permet de calculer la valeur d'un écosystème en estimant les recettes générées par l'usage commercial ou

l'exploitation d'une ressource et en soustrayant la main-d'œuvre et les autres coûts associés aux activités.

Cette technique peut être applicable p.ex. à une région qui soutient un tourisme significatif grâce aux attributs naturels de la région. Par exemple, si la pêche sportive était une attraction majeure pour les touristes, le revenu net des facteurs serait calculé sur les recettes des voyages de pêche sportive moins les coûts de main-d'œuvre, de matériel et de temps pour ceux qui organisent les voyages. Le total de l'excédent (différence entre les recettes et les coûts) permettra de calculer approximativement la valeur économique du tourisme de la pêche sportive pour l'économie locale. Comme pour les prix du marché, beaucoup des variables de données requises pour l'analyse du revenu net des facteurs doit être facilement accessible depuis l'intérieur d'un pays.

Grandes lignes du processus

1. Identifier les écosystèmes et les services à l'étude.
2. Identifier les entrées fournies par l'écosystème dans des buts de production.
3. Calculer les recettes du produit en multipliant le prix du marché par la quantité.
4. Calculer le coût de production en multipliant le coût unitaire par la quantité produite.
5. Soustraire les coûts de production des recettes pour obtenir le revenu net des facteurs.

Etude de cas

Le revenu net des facteurs peut être appliqué pour calculer la valeur d'un écosystème en analysant la valeur de marché des biens et des services de l'écosystème. Une étude d'évaluation des ressources non ligneuses dans une forêt amazonienne a été réalisée en 1989. Les chercheurs ont exploré un hectare de terres et ont comptabilisé tous les arbres capables de produire des produits forestiers non ligneux, dans ce cas des fruits et du latex commercialisables. Ils ont ensuite calculé le volume annuel de production par arbre et utilisé le prix courant du marché par unité pour obtenir une valeur marchande totale annuelle de rendement des arbres. En agrégeant les résultats de l'ensemble des espèces au sein de l'hectare ils ont trouvé une valeur totale de 697,79 USD. Après déduction des coûts associés à la collecte/récolte, le transport et la vente des produits sur le marché, ils sont arrivés à une valeur nette d'environ 422 USD par hectare et par an. (Peters, Gentry et al., 1989)

A.4 ANALYSES BASÉES SUR LES COÛTS

Les analyses basées sur les coûts sont un ensemble d'outils économiques environnementaux qui peuvent être appliqués quand tous les biens et services écosystémiques qui ont été altérés par l'activité humaine peuvent être soit remplacés, atténués, ou encore compensés par des solutions développées par les humains. Bien que cela puisse être utile pour déterminer la valeur des services écosystémiques, il est difficile d'identifier tous les biens et services fournis par un écosystème et d'identifier des substitutions viables pour tous ces attributs.

Les analyses coûts-bénéfices sont relativement complexes et sont généralement menées dans un cadre académique. Tout en générant une information importante, l'analyse de ces données n'est pas toujours nécessaire au processus de décision, même si elle est importante au niveau du développement de politiques environnementales.

A.4.1 Coût de renouvellement

Le coût de renouvellement évalue le coût nécessaire pour renouveler la fonction environnementale après dégradation. Cette technique est difficile à utiliser car il est presque impossible d'attribuer une valeur à un écosystème ainsi qu'à sa fonction protectrice.

Grandes lignes du processus

1. Collecte des données et déterminer les bénéfices associés aux écosystèmes des biens ou des services
2. Identifier la source alternative du produit, de l'infrastructure, de la technologie qui puisse produire le même service que l'écosystème.
3. Calculer les coûts de renouvellement, y compris la main d'œuvre, les pièces ainsi que l'entretien.

Etude de cas

Des chercheurs ont appliqué la méthodologie du coût de renouvellement pour évaluer la pollinisation par les insectes dans la production agricole. Une valeur a été attribuée à la pollinisation en calculant le coût de son renouvellement par une pollinisation manuelle.

L'étude a révélé que la contribution des abeilles domestiques à la pollinisation des cultures fruitières commerciales est d'environ 28-122.8 millions USD, tandis que les insectes sauvages contribuent entre 49,1 à 310.9 millions par an. Les chercheurs ont constaté que la valeur de la pollinisation non-humaine est largement sous-évaluée sur le marché, et plaide pour la conservation des pollinisateurs naturels. (Allsopp, de Lange et al., 2008).

A.4.2 Coûts de dommage évités

Les coûts de dommages évités peuvent être appliqués aux écosystèmes qui apportent la protection des biens humains, par exemple le logement dans la zone côtière protégée par les zones humides des crues et des inondations provoquées par les marées. Il est utile de quantifier la valeur de protection que l'écosystème fournit pour la vie humaine, les infrastructures, et l'activité économique en termes monétaires. Cela est toutefois basé sur des estimations hypothétiques de dommages qui auraient pu être évités, car il est presque impossible de déterminer quels dégâts auraient eu lieu si l'environnement n'avait pas été modifié.

Grandes lignes du processus

1. Identifier le service de protection de l'écosystème en termes de degré de protection fourni et des dommages qui auraient eu lieu si l'écosystème était perdu.

2. Déterminer les éléments qui seraient endommagés par une perte, p.ex. d'infrastructure, de population humaine.
3. Obtenir la probabilité et la fréquence des événements dommageables selon différents scénarios de perte d'écosystèmes.
4. Coûts des dégâts et déterminer la contribution des services écosystémiques pour éviter ces dégâts.

Etude de cas

Des chercheurs ont appliqué la méthodologie des coûts de dégâts évités au problème de ruissellement des eaux de tempête à Modesto, Californie, USA. Les chercheurs ont découvert que les 75'629 arbres dans et autour de Modesto ont réduit le ruissellement d'environ 292 millions de mètres cubes, ou les coûts évités équivalents en capital sont de 616.000 USD. La valeur est dérivée du coût de l'ingénierie d'une solution humaine pour gérer et traiter les eaux de tempête grâce à l'infrastructure. Pour obtenir la valeur du service fourni par les arbres, les chercheurs ont déterminé le volume moyen d'eau détourné par les arbres et multiplié le volume par le coût estimé pour que la ville contienne l'eau. Dans ce cas, la réduction du ruissellement par arbre a été estimée à 3,2 mètres cubes et a été multipliée par les coûts qui seraient impliqués pour gérer l'eau, dans ce cas 6,76 USD par arbre. L'article conclut en affirmant que les avantages que la forêt fournit dépassent les coûts d'entretien. D'autant plus que la gestion raisonnée de l'écosystème continuerait à fournir des avantages à la communauté (McPherson et al. 1999).

A.4.3 Atténuation des dépenses

L'atténuation des dépenses analyse les paiements ou les investissements pour compenser les dommages, par exemple lorsque une espèce exotique envahissante remplace une espèce comestible. Cette méthode est utile pour calculer la valeur des services écosystémiques et ne demande que relativement peu de données. Toutefois, l'atténuation ne correspond pas toujours aux services écosystémiques et les perceptions des gens peuvent ne pas correspondre à l'avis des experts.

Grandes lignes du processus

1. Identifier les effets négatifs ou les risques de la perte de l'écosystème.
2. Localiser la zone et la population qui serait affectée par la perte du bien.
3. Obtenir des informations sur les réactions des gens et les mesures prises pour atténuer les effets négatifs de la perte du bien ou du service.
4. Coût de l'atténuation ou de dépenses aversives.

Etude de cas

Berg et al., 1998, ont évalué la valeur des récifs coralliens pour la prévention de l'érosion côtière au Sri Lanka. Ils ont estimé que 1 km² de récifs coralliens protégeaient 5 km² de littoral contre l'érosion. L'application des valeurs d'usage des terres échelonnées de terres de faible

valeur, comme les propriétés rurales inexploitées, à des propriétés côtières de grande valeur et d'une grande valeur touristique, ils ont découvert que la valeur protectrice des récifs coralliens se situe entre 160.000 USD et 172.000 USD par km² de récif par année (en 1994). La valeur intrinsèque des récifs de coraux est évidente comparée à la valeur des structures artificielles qui ont été dressées pour remplacer les récifs de coraux dégradés et pour protéger la côte. Ces structures coûtent entre 246.000 USD et 836.000 USD par kilomètre de littoral protégé. Berg a conclu que les investissements dans les structures de protection côtières artificielles du littoral totalisant 17 millions USD devraient être construites pour apporter une protection contre l'érosion pour seulement 18% à 25% des littoraux menacés par l'érosion. La préservation des récifs coralliens pour leur fonction protectrice et comme attraction touristique est une meilleure décision économique que d'autoriser à poursuivre la pêche destructrice de poissons dans ce domaine. (Berg, Öhman et al., 1998).

A.4.4 Méthode de la fonction de production

La méthode de la fonction de production est utile pour estimer la valeur non marchande d'un bien ou service écosystémique en évaluant sa contribution à la production d'un bien commercialisable. Par exemple, il peut être utilisé pour évaluer les dégâts causés par une espèce exotique envahissante directement ou en interférant avec l'évolution de la production de biens et services qui sont achetés et vendus, p.ex. à cause du déclin de ressources des espèces en raison de la concurrence, de la dégradation des écosystèmes, l'interférence avec la pêche par l'encrassement de filets, etc.

C'est une méthode techniquement difficile et qui requiert des données importantes pour déterminer la valeur de biens et services.

1. Déterminer la contribution des biens et services écosystémiques liés à la source de production.
2. Préciser le rapport entre les changements dans la qualité ou la quantité de biens ou services particuliers.
3. Faire le lien entre les changements dans l'approvisionnement en biens ou services et le changement physique dans la production ou la disponibilité d'un produit.
4. Estimer la valeur marchande du changement d'un produit.

Etude de cas

Barbier et al. (2002) ont analysé les impacts de déforestation des mangroves aux Philippines sur la production des pêcheries. Les mangroves fournissent une contribution essentielle à la production de poissons par la fourniture d'un habitat pour les stades de frai et d'alevinage des pêcheries. Basé sur une moyenne de déforestation de 30 km² par an provoquée par la conversion des mangroves en fermes de crevettes, la perte de bien-être pour la société a été estimée entre 12.000 et 408.000 USD par année. On a calculé les pertes par analyse de données sur une période de dix ans et en évaluant les changements dans la production de la pêche basés sur les effets de la déforestation dans cinq zones côtières du Sud de la Thaïlande.

A.5 APPROCHES DE MARCHÉ DE SUBSTITUTION

Les approches de marché de substitution examinent la manière dont la valeur des biens et services écosystémiques est reflétée dans les dépenses. Un marché virtuel est alors construit pour dériver une valeur pour les biens et services écosystémiques à partir de la valeur investie sur les produits et en ajustant souvent la valeur en fonction des subventions et aux autres distorsions des prix. Cela se fait couramment en utilisant les valeurs de l'immobilier comme approximation de la valeur que les gens placent sur un bien environnemental comme l'air pur.

A.5.1 Méthode d'évaluation hédoniste

La méthode d'évaluation hédoniste détermine l'influence d'un écosystème sur le prix que payent les gens pour des biens et services, tels que les prix des logements qui reflètent la facilité d'accès à l'eau ou à la beauté du paysage. Cette méthode peut être appliquée en théorie à tout bien et service issu des écosystèmes et de l'environnement. Cependant, elle nécessite un grand ensemble de données et une analyse statistique hautement qualifiée et elle n'a en grande partie pas été testée dans l'utilisation de l'évaluation des écosystèmes.

Grandes lignes du processus

1. Identifier les indicateurs pour mesurer la qualité et la quantité d'un service ou bien écologique associé à un emploi ou des biens.
2. Préciser la relation fonctionnelle entre les salaires ou les prix des biens et des attributs pertinents qui leur sont associés, y compris les biens et services écosystémiques.
3. Recueillir des données sur les salaires ou les prix des biens dans différentes situations qui varient en qualité et quantité de biens et services écosystémiques.
4. Procéder à une analyse de régression multiple pour obtenir la corrélation entre les salaires ou les prix des biens et des biens ou services écosystémiques.
5. Extraire une courbe de la demande.

Etude de cas

Morancho (2003) a examiné l'effet de la proximité des espaces verts sur les prix des maisons à Castellon, Espagne. 810 objets ont été caractérisés en termes de variables conventionnelles, représentant les caractéristiques de la maison, ainsi que trois variables hédonistes: l'existence de points de vue sur un jardin ou un parc public, la taille de l'espace vert le plus proche et la distance de la maison par rapport à l'espace vert. Cela implique que la création d'espaces verts dans une ville peut avoir un impact positif sur le prix des maisons et augmenter leur demande. (Morancho 2003)

A.5.2 Méthode des coûts de voyage

L'évaluation des coûts est particulièrement utile pour l'évaluation du niveau écosystémique des destinations récréatives ou de loisir, p.ex. la valeur d'une étendue d'eau donnée pour la pêche. La méthode est fréquemment utilisée, mais elle dépend d'un grand ensemble de données et de compétences sur des statistiques complexes. C'est un travail très intensif comme il dépend d'une collecte d'informations auprès des visiteurs de sites de loisirs.

Grandes lignes du processus

1. Déterminer la zone totale d'où viennent les visiteurs pour visiter l'écosystème, la diviser en zones de distances égales de la zone de loisirs.
2. Analyser des échantillons au sein de chaque zone afin de déterminer les coûts engagés pour la visite, la motivation pour y aller, la fréquence des visites et les variables socio-économiques.
3. Obtenir les taux de visite pour chaque zone, utiliser l'information pour estimer le nombre total de visiteurs quotidiens par personne de la population locale.
4. Calculer une régression statistique pour tester la relation entre les taux de visite et d'autres variables.
5. Etablir une courbe de la demande reliant le nombre de visites aux coûts du voyage.

Etude de cas

Nunes et Markandya (2008) ont utilisé un ensemble de méthodes économiques environnementales pour évaluer les coûts et les avantages de la construction d'une installation dédiée aux eaux de ballast dans le port de Rotterdam, Pays-Bas, afin de prévenir les bio-invasions. Des méthodes d'évaluation des coûts de voyage et du contingent ont été utilisées pour estimer la valeur totale de la protection de la plage de Zandvoort en Hollande du Nord, une zone de loisirs populaire. Cette plage a été choisie parce qu'elle pourrait hypothétiquement être affectée négativement dans le cas d'une bio-invasion dans un port proche. La perte de bien-être lié aux loisirs due à la fermeture de la plage a été estimée en se basant sur un sondage fait auprès des usagers de la plage. La fonction des coûts de voyage a été obtenue en évaluant le nombre de voyages par personne, le coût total par voyage y compris les frais de voyage et les achats supplémentaires durant le voyage, et la valeur du temps de chaque personne pour faire le voyage. (Nunes et Bergh 2002) La valeur d'une plage propre a été estimée à un montant compris entre 55 et 115 euros par personne et par an. Cette valeur monétaire serait par définition perdue pour l'économie locale si la plage devait être fermée. Le sondage révèle également que la volonté de payer pour les accès à la plage se situe entre 58 EUR et 101,5 EUR. En additionnant les deux chiffres et en multipliant par jour d'usage, on obtient un bénéfice total pour les utilisateurs de 539'085'000 EUR, soit l'équivalent de 0,13% du PIB néerlandais en 2000. Cela a permis une analyse coût-bénéfice et un argument économique pour l'établissement d'une installation d'eaux de ballast conçue à cet effet dans le port de Rotterdam, qui a été contracté en 2008 et estimé à 100 millions d'euros.

A.6 MÉTHODES DE PRÉFÉRENCES RÉVÉLÉES

Les modèles de méthodes des préférences demandent aux gens de déclarer leurs préférences pour des changements dans la fourniture de biens ou de services environnementaux. L'information qui est recueillie grâce à ces individus est ensuite utilisée pour modéliser les valeurs que les gens mettent sur les biens et services en question, p. ex. la préservation des récifs coralliens ou des forêts tropicales humides.

A.6.1 Valuation contingente

La valuation contingente est une technique économétrique de sondage destinée à révéler la valeur attribuée à certains biens ou ressources, comme des monuments historiques ou des sites naturels. La consommation de ces biens fournit une utilité, mais il est impossible de leur assigner un prix, et, partant, une valeur de marché. Les points forts de cette technique sont qu'elle est utile pour évaluer la valeur d'option ou d'existence d'un écosystème. Les faiblesses consistent en ce qu'elle nécessite des enquêtes longues et coûteuses, des ensembles de données complexes et des compétences avancées en statistiques pour analyser les données. De plus la méthode est sujette aux partis-pris. Toutefois, la Cour suprême des Etats-Unis a jugé que c'est un moyen valable pour faire l'évaluation d'un écosystème non évalué dans le cas de catastrophes d'origine humaine, comme par exemple la nappe pétrolière de l'Exxon Valdez qui a été évaluée par une enquête de valuation contingente.

Grandes lignes du processus

1. Obtenir la propension à payer pour un bien ou service fourni par l'écosystème. Les options d'enquête incluent l'utilisation d'enquêtes à choix dichotomiques ou de réponses à des questions ouvertes, les deux présentant leurs propres défis.
2. Relier la distribution de fréquence liée à la propension à payer au nombre de personnes.
3. Analyser les données au travers d'un tableau croisé avec des caractéristiques socio-économiques et des facteurs pertinents.
4. Utiliser des techniques statistiques multi-variées pour corrélérer les réponses avec des attributs socio-économiques.
5. Extrapoler pour obtenir une valeur placée sur l'écosystème par toute la population.

Etude de cas

Une étude exploratoire de valuation contingente/ propension à payer menée pendant l'été 1997 (Arin et Kramer 2002) a exploré le potentiel de financement de gestion des récifs et de l'application des frais d'utilisation au travers de trois grandes aires protégées de récifs coralliens pour la plongée aux Philippines: Anilo, l'île Mactan, et Alona Beach. On a évalué la propension à payer pour des mesures de conservation en sondant 129 touristes et les préférences concernant les activités et les organisations qui doivent être soutenues. Des informations socio-économiques et démographiques ont de plus été recueillies afin d'aider à la modélisation. L'étude a révélé la volonté de payer pour une entrée d'une journée dans les sanctuaires marins

dans une gamme de 3.4 à 5.5 USD. Ceci se traduirait par des recettes annuelles de l'ordre de 0,85 à 1 millions USD sur l'île de Mactan, de 95 à 116 mille USD dans Anilao et à partir de 3,5 à 5,3 mille USD sur Alona Beach. La majorité des sondés a considéré qu'une organisation non gouvernementale était la plus appropriée pour gérer les recettes. Cette information peut être utile pour les décisions concernant l'introduction de taxes d'utilisateurs.

ANNEXE 2

Modèle pour l'identification et la compilation des coûts liés aux impacts des EEE sur les secteurs-clés

Secteurs-clés de valeurs d'usage direct	Total de rendement/prise/nombre d'utilisateurs, etc. (le cas échéant)	Nombre d'employés ou de personnes dépendantes	valeur totale du secteur	valeur totale du secteur en % du PIB	vulnérabilité aux EEE (élevée, moyenne, basse)	% de perte (dans le pire des cas)	perte en \$ (dans le pire des cas)
Pêcheries							
Commerciale							
Stock1							
Stock 2							
Stock ...							
De subsistance							
De loisirs							
Aquaculture							
Espèce 1							
Espèce 2							
Espèce ...							
Autres ressources vivantes récoltées							
Récolte de mangrove							
Etc.							
Tourisme côtier							
Hôtel et restaurant							
Activités (p.ex. visites de plage, visites guidées, nautisme)							
Autre							

Coûts supplémentaires pour la société ou l'industrie	Nombre d'employés ou de personnes dépendantes	valeur totale du secteur	valeur totale du secteur en % du PIB	vulnérabilité aux EEE (élevé, moyenne, basse)	type de frais éventuels encourus	perte en \$ (dans le pire des cas)
Transport maritime International Domestique Infrastructure côtière Ports Marinas Usines électriques Autre						

Santé publique	Espèces EEE (avec un impact potentiel sur la santé humaine)	Voies de propagation d'impact possibles (p.ex. nourriture, eau, loisirs, etc.)	Impacts possibles (empoisonnement, dommage physique ; etc.)	Nombre de personnes touchées (dans le pire des cas)	Coûts de traitement par personne	Coûts en \$ (dans le pire des cas)
Groupes vulnérables utilisateurs de la ressource Travailleurs de plage Consommateurs de fruits de mer etc.						

Valeurs d'usage indirect	Ecosystème qui pourrait être touché	Surface totale de l'écosystème	Vulnérabilité aux EEE (élevé, moyenne, basse)	% de perte (dans le pire des cas)	Implications pour la société et l'industrie	Pertes estimées en \$ (dans le pire des cas)
Contrôle des inondations Protection du littoral Contrôle des sédiments et nutriments etc.						

Valeurs d'usage indirect	Ecosystème qui pourrait être touché	Surface totale de l'écosystème	Vulnérabilité aux EEE (élevé, moyenne, basse)	% de perte (dans le pire des cas)	Implications pour la société	Pertes estimées en \$ (le cas échéant)
Héritage culturel Valeur religieuse/ spirituelle etc.						

ANNEXE 3

Modèle pour l'identification et la compilation des coûts liés à la gestion des eaux de ballast

Les objets listés dans ce modèle suivent la même structure que dans le texte du chapitre 4. Veuillez svp vous référer à chaque section pour plus de détails.

Problème	Obligation pour le pavillon/ port / industrie (à préciser)	Coût pour le pavillon/ port / industrie (à préciser)	Type de coût (en argent / de temps en nature, etc.)	Coût estimé(\$)	source possible de financement ou mécanisme de financement (le cas échéant)
PHASE PREPARATOIRE					
Renforcement des capacités, de l'éducation et de la communication					
Réunions de l'équipe spéciale nationale					
Formation (CME, PBBS, etc.)					
Réunions de l'équipe spéciale régionale					
Autre					
Réforme législative, politique et institutionnelle					
Evaluation nationale BWM					
Evaluation économique					
Stratégie Nationale des eaux de ballast					
Revue et rédaction légale					
Autre					
Etude biologique de référence du Port (recherche et surveillance)					
Evaluations des risques					
COÛTS LIÉS À LA CONFORMITÉ					
Obligations de l'Etat du pavillon					

Problème	Obligation pour le pavillon/ port / industrie (à préciser)	Coût pour le pavillon/ port / industrie (à préciser)	Type de coût (en argent / de temps en nature, etc.)	Coût estimé(\$)	source possible de financement ou mécanisme de financement (le cas échéant)
	Etablissement de procédures pour émettre des certificats de gestion des eaux de ballast Approbation des plans de gestion des eaux de ballast des navires Approbation des Systèmes de gestion des eaux de ballast Visites Approbation des exemptions Formation Autres				
	Obligations de l'Etat du port				
	Contrôle et suivi de la conformité Inspection des navires Introduction du formulaire de notification des eaux de ballast Echantillonnage Installations de réception des sédiments Communication des prescriptions à l'OMI et aux autres Etats Membres Communications des prescriptions de gestion des eaux de ballast aux navires Autres				
	Obligations de l'industrie				
	Formation des membres de l'équipage et du personnel à terre Plans de gestion des eaux de ballast Registre des eaux de ballast Options de gestion des eaux de ballast Renouvellement des eaux de Ballast (D-1) Traitement des Eaux de Ballast (D-2) Autres				
AUTRES	Programmes d'étude biologique de référence du port				
	Plans de gestion portuaire des eaux de ballast				
	Autres				

