

## *Evaluation économique des services rendus par les zones humides*

ÉCONOMIE ET ÉVALUATION



Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergie et climat Développement durable  
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent  
pour  
l'avenir



**Collection « Études et documents » du Service de l'Économie, de l'Évaluation et de l'Intégration du Développement Durable (SEEIDD) du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD)**

Titre du document : « Evaluation économique des services rendus par les zones humides »

Directeur de la publication : Françoise Maurel, Chef du Service de l'Economie, de l'Evaluation et de l'Intégration du Développement Durable (SEEIDD)

Rédacteur en chef :

Auteur(s) : Schéhérazade Aoubid et Hélène Gaubert

Ce document n'engage que son ses auteurs et non les institutions auxquelles ils appartiennent. L'objet de cette diffusion est de stimuler le débat et d'appeler des commentaires et des critiques.

## Sommaire

Résumé .....	3
Introduction .....	4
<b>I- Conserver les zones humides : la nécessité d'une évaluation économique</b> .....	<b>5</b>
A) Contexte du problème de gestion des zones humides .....	5
1- Définition des zones humides .....	5
2- Importance des zones humides .....	6
3- Disparition progressive des zones humides .....	7
B) L'évaluation économique des zones humides .....	8
1- Le rôle de l'évaluation économique dans le processus décisionnel .....	8
2- La connaissance des fonctions et des services rendus par les zones humides : une condition indispensable à l'évaluation de leur valeur économique .....	8
3- Le vocabulaire et les méthodes d'évaluation économique utiles aux zones humides .....	12
a) Les différentes catégories de valeur .....	12
b) Les méthodes d'évaluation quantitative .....	13
c) L'actualisation .....	15
<b>II- Etude d'impact de l'acquisition de 20000 ha de zones humides suite au Grenelle Environnement</b> .....	<b>16</b>
A) Le Grenelle Environnement et l'étude d'impact .....	16
B) Première fiche d'impact : présentation, limites et démarche d'analyse afin de l'améliorer .....	17
1- Présentation de la première fiche d'impact .....	17
a) Calcul des coûts de la mesure .....	17
b) Calcul des bénéfices de la mesure .....	17
2- Limites .....	19
3- Méthodologie en vue d'améliorer la fiche d'impact .....	19
C) Les études de valorisation des zones humides en France .....	20
1- Types de zones humides étudiées .....	20
2- Types de services rendus par les zones humides étudiées .....	21
3- Méthodes d'évaluation utilisées .....	22
4- Analyse des résultats des études .....	22
a) Evaluation économique des services d'approvisionnement .....	22
b) Evaluation économique des services de régulation .....	23
c) Evaluation économique des aménités récréatives et des valeurs de non-usage .....	25
d) Evaluation économique de la fonction de stockage du carbone .....	26
D) Méta-analyses étrangères .....	26
E) Révision de la fiche d'impact et limites .....	27
1- Elaboration de la nouvelle fiche d'impact .....	27
a) Calcul des coûts de la mesure .....	27
b) Calcul des bénéfices de la mesure .....	28
c) Bilan .....	31
2- Limites .....	31
<b>Conclusion</b> .....	<b>32</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>33</b>
<b>Annexes</b> .....	<b>36</b>



## Résumé

Les zones humides rendent un grand nombre de services. Mais ces écosystèmes sont extrêmement menacés par les activités humaines : l'extraction de matériaux, le drainage agricole et l'urbanisation en auraient détruit les 2/3 en 30 ans. C'est pourquoi le Grenelle Environnement prévoit l'acquisition de 20 000 ha de zones humides par le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres (CELRL) et les Agences de l'eau d'ici 2015 à des fins de conservation.

L'évaluation économique des fonctions et services écologiques des zones humides permet de montrer a priori que cette politique de préservation de ces écosystèmes est justifiée au regard des bénéfices qu'elle procure à la société. Une étude bibliographique de l'évaluation des services rendus par les zones humides a été menée afin d'apporter des éléments empiriques à l'appui de cette hypothèse. Quinze études françaises et une étude néerlandaise sur l'évaluation des services rendus par les zones humides ont été étudiées et synthétisées. Les études françaises s'intéressent, le plus souvent, à des sites emblématiques, de taille assez importante et situées en France métropolitaine. La grande majorité des différents types de zones humides est représentée : plaines alluviales, marais, tourbières, estuaires, lacs artificiels, étangs et zones littorales.

Un grand nombre de fonctions et services rendus directs ou indirects ont été pris en compte : approvisionnement en eau potable, exploitation des produits des zones humides (pêche, cultures,...), écrêtement des crues, soutien des étiages, services récréatifs et valeur de non-usage.. Il a été montré que si 20 000 ha de zones humides venaient à disparaître, les fonctions et bénéfices correspondants perdus s'élèveraient entre 18,1 et 62,6 M€/an soit, en actualisant sur 50 ans, entre 405 et 1 400 M€. Si l'on compare cette valeur au coût d'acquisition et d'entretien des 20 000 ha de zones humides prévu par le Grenelle (entre 200 et 300 M€ sur 50 ans), il est largement justifié de les acquérir afin de les préserver. Ce rapport traite également des problèmes méthodologiques sous-jacents à ce type d'étude.

Par ailleurs, les études françaises se limitent souvent à un seul type d'évaluation (évaluation contingente ou coûts évités) ce qui semble restreindre la prise en compte de certains bénéfices pour la société dans son ensemble. Mais d'autres études sont en cours. En particulier, le CGDD lance une étude qui combinera ces différents modes d'évaluation afin de proposer une démarche d'analyse coûts-bénéfices reproductible localement dans le plus grand nombre possible de contextes.

## Introduction

Entre terre et mer se situent des milieux divers, complexes, fragiles et extrêmement riches : les zones humides. En France, leur superficie représente 5,5% du territoire métropolitain. Leur importante fonctionnalité leur permet de rendre à la société un grand nombre de services auxquels l'évaluation économique permet d'attribuer une valeur monétaire par le biais de différentes méthodes. Mais ces milieux sont extrêmement menacés par l'activité humaine : l'extraction de matériaux, le drainage agricole et l'urbanisation en auraient détruit les 2/3 en 30 ans.

L'intérêt, pour la société, des services rendus par les zones humides est un thème qui suscite de plus en plus l'attention. C'est pourquoi, la préservation des zones humides est un axe important des réflexions de la politique publique européenne et française de ces dernières années. La France, à travers la mesure 112 du Grenelle Environnement, prévoit l'acquisition de 20000 hectares de zones humides par le Conservatoire du littoral et les Agences de l'eau afin de les préserver.

De nos jours, la plupart des décisions de planification et de mise en valeur sont prises en fonction de facteurs économiques. Si cette méthode peut comporter des limites, la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides passent par la prise en compte de ce paramètre. Donner une valeur quantitative aux biens et services fournis par les zones humides paraît de ce fait une étape nécessaire pour justifier leur préservation.

L'objet de ce rapport est donc de chiffrer les bénéfices environnementaux pour la société ainsi que les coûts liés à l'acquisition des 20000 hectares de zones humides prévue par le Grenelle. De plus, afin d'affiner dans le futur ces résultats et de développer les méthodes permettant d'évaluer ces bénéfices, une étude d'évaluation économique de trois zones humides est en cours au Commissariat Général au Développement Durable. Cette étude répondra à la nécessité pour les Agences de l'eau de fournir un argumentaire sur la préservation des zones humides à destination de leurs partenaires.

## I- Conserver les zones humides : la nécessité d'une évaluation économique

### A) Contexte du problème de gestion des zones humides

#### 1- Définition des zones humides

Les définitions relatives aux zones humides sont multiples. En signant la Convention de Ramsar de 1971, qui a pour mission de favoriser la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides, 98 pays ont adopté une définition extrêmement large des zones humides. Ce sont, aux termes de l'Article 1 :

*« des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres. » [1]*

Elles sont également définies par la loi sur l'eau de 1992 comme les :

*« terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire. La végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année. » [2]*

Les zones humides se caractérisent par leur grande richesse écologique et spatiale. C'est pourquoi il est si difficile de délimiter ces milieux. Différentes typologies ont été réalisées. Le tableau ci-dessous présente trois typologies possibles couramment utilisées.

Dominantes	N°	Typologie SDAGE	Typologie SAGE	Typologie CEE
Eaux marines	1	Grands estuaires	Herbiers, récifs Vasières	Estaires et Deltas
	2	Baies et estuaires moyens	Prés salés Arrières dunes	
	3	Marais et lagunes côtiers	Lagunes et étangs littoraux	Zones humides marines et côtières
	4	Marais saumâtres aménagés	Marais salants Bassins aquacoles	
Eaux courantes	5	Bordures des cours d'eau	Ripisylves, fourrés	Cours d'eau et plaines inondables
	6	Plaines alluviales	Prairies Roselières, cariçaies Végétation submergées Sources Tourbières	
Eaux stagnantes	7	Zones humides de montagne, collines et plateaux	Boisements Prairies Roselières Végétation submergées Sources Tourbières	Tourbières
	8	Régions d'étangs	Boisements Prairies	Lacs
	9	Bordures de lacs et plans d'eau	Roselières Végétations submergées	
	10	Marais et landes humides de plaine	Landes humides Prairies tourbeuses	Marais
	11	Zones humides ponctuelles	Réseau de mares	
	12	Marais aménagés dans un but agricole	Rizières Prairies amendées Peupleraies	Zones humides artificielles
	13	Zones humides artificielles	Réservoirs et barrages Lagunage	

Tableau 1 : Typologies des zones humides élaborées par le Museum National d'Histoire Naturelle (source : <http://zones-humides.parcs-naturels-régionaux.fr/>)

La complexité et la richesse des zones humides sont liées au fait qu'elles se situent entre les milieux aquatiques et les milieux terrestres. Elles sont généralement désignées comme des milieux intermédiaires, de transition ou d'interface. [3]

## 2- Importance des zones humides

En France, la superficie des zones humides représente 5,5% du territoire métropolitain soit 2,4 millions d'hectares. La carte ci-dessous localise les principales zones humides du territoire métropolitain.



Figure 1 : Les zones humides en France, identifiées à partir des inventaires nationaux existants (source : ifen – MNHN, 2001)

Les zones humides jouent un rôle fondamental pour la préservation de la diversité biologique. En effet, elles abritent 35% des espèces rares et en danger. En France, 50% de l'avifaune et 30% des espèces végétales sont propres aux zones humides. La protection de la biodiversité des zones humides est donc, aujourd'hui, considérée comme primordiale. Elles jouent également un rôle dans la lutte contre les inondations et l'érosion, le maintien de la qualité de l'eau ainsi que dans la régulation des débits des cours d'eau. Enfin, les zones humides sont des lieux où s'exercent diverses activités humaines et assurent directement les besoins de millions de personnes en fournissant des biens et services aux régions situées en dehors des zones humides (élevage, pêche, chasse et diverses activités récréatives).

Toutefois, toutes les zones humides ne remplissent pas ces fonctions de la même manière. Cela dépend de la spécificité de la zone (type et caractéristiques hydrogéomorphologiques du site considéré).



Ces milieux aux fonctions primordiales sont pourtant fragiles et menacés, notamment sous la pression du drainage, de l'urbanisation, de l'aménagement de voies de communication terrestres ou fluviales. [2]

### 3- Disparition progressive des zones humides

Poussés par des arguments de salubrité publique et socio-économiques, les premiers aménagements importants des zones humides ont été réalisés par les moines aux XI<sup>ème</sup> et XII<sup>ème</sup> siècles. Ils visaient à « valoriser ce sol ingrat » par l'assèchement des fonds de vallées, associé le plus souvent à des aménagements hydrauliques. Suite à la volonté d'Henri IV au XVI<sup>ème</sup> siècle d'assainir les terres, d'autres aménagements considérables ont été effectués. De vastes opérations de comblement, de remblaiement et de drainage ont été menées. De même, l'endiguement, la canalisation et les prélèvements d'eau excessifs se sont multipliés.

Mais, c'est au XX<sup>ème</sup> siècle, que cette dégradation s'est accentuée. En France, entre 1900 et 1993, 67% des zones humides ont disparu. A ces disparitions s'ajoute une indéniable altération de leur qualité écologique. Depuis 1993, on observe une stabilisation de la surface en zones humides mais leur état a toujours tendance à se dégrader. Les zones les plus touchées sont les prairies humides, les tourbières et les landes humides alors que les milieux qui ont bénéficié d'une augmentation de la surface sont les eaux stagnantes, les ripisylves et les forêts inondables. La moitié des zones humides sont touchées par l'eutrophisation. Elles sont également quasiment toutes concernées par la présence d'espèces invasives végétales ou animales. [3,4,5]

Les causes actuelles de leur altération sont multiples. Un des grands facteurs de régression des zones humides est un changement du mode d'agriculture. En effet, l'abandon de certaines zones humides lié à la déprise agricole, l'artificialisation de la végétation et l'intensification des pratiques agricoles (drainage, augmentation de la charge de bétail, apport d'engrais azotés, mise en place de monocultures intensives) sont autant de facteurs qui ont entraîné une dégradation de l'état des zones humides. A cela s'ajoute la multiplication des grands aménagements (voies navigables, zones portuaires, barrages et aménagements hydroélectriques), l'intensification de la pisciculture et l'extraction de matériaux (essentiellement des granulats et de la tourbe). La figure ci-dessous résume les principaux types de pression s'exerçant sur les zones humides. [2,3]

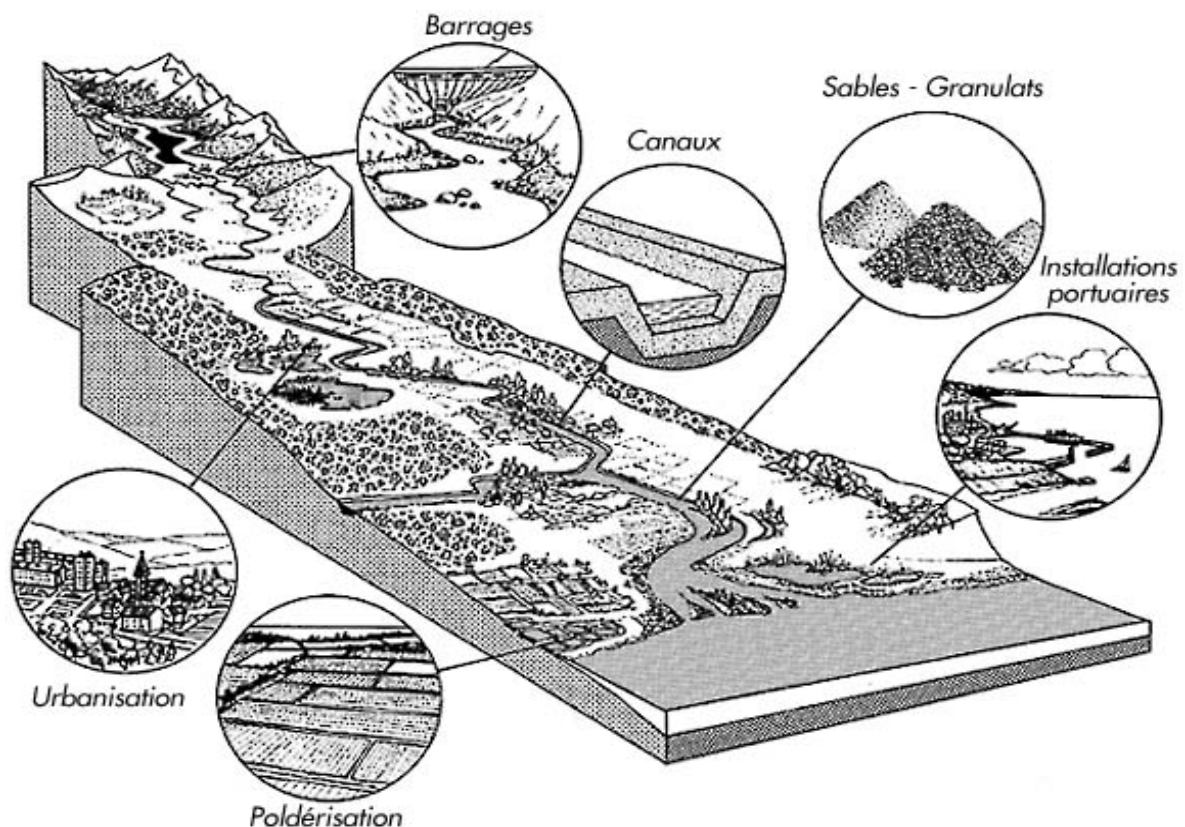


Figure 2 : Principaux types de pression s'exerçant sur les milieux humides (source : [www.ifen.fr](http://www.ifen.fr))

Cette dégradation est aussi le résultat de confrontations d'usages et de conflits d'objectifs entre des politiques qui, le plus souvent, visaient à maximiser l'un des usages possibles de ces écosystèmes. De plus, la récente multiplication des différentes collectivités territoriales rend difficile une politique intégrée de gestion des zones humides à l'échelle nationale. [6]

## B) L'évaluation économique des zones humides

### 1- Le rôle de l'évaluation économique dans le processus décisionnel

La monétarisation des dommages et des bénéfices environnementaux est un outil d'aide à la décision qui consiste à donner une valeur en euros aux effets des activités humaines sur l'environnement ainsi qu'aux services que peut rendre l'environnement. Elle est utile pour réaliser l'analyse des coûts et des bénéfices des projets causant des impacts environnementaux qui ne sont pas visibles sur un marché (transport, énergie, agriculture...). Elle peut aussi aider à intégrer les impacts environnementaux dans les mesures de politique environnementale. A long terme, les études de monétarisation seront appelées à se développer pour évaluer les coûts environnementaux non pris en compte dans le prix des produits de consommation.

Jusqu'à présent, la monétarisation des dommages et des bénéfices environnementaux a été peu utilisée en France. Ceci s'explique par le fait que les analyses coûts-bénéfices ne relèvent d'une obligation réglementaire que pour les domaines du transport et de l'eau. Les autres biens environnementaux étaient alors perçus comme des ressources quasi-illimitées et gratuites. Face à ce constat, le comité stratégique du MEEDDM du 14 mars 2008 a préconisé une plus grande utilisation de l'analyse coûts-bénéfices. Cette orientation a été reprise dans les recommandations de la Révision générale des politiques publiques (RGPP) du 4 avril 2008. Enfin, la loi organique n° 2009-403 du 15 avril 2009 relative à l'application des articles 34-1, 39 et 44 de la Constitution, institue l'obligation pour le Gouvernement d'accompagner le dépôt des projets de loi d'une étude d'impact intégrant, notamment, l'estimation des conséquences environnementales.

Depuis 2000, la Direction des Etudes Economiques et de l'Evaluation Environnementale (D4E) puis la Sous Direction de l'Economie des Ressources Naturelles et des Risques (SDERNR) du MEEDDM se sont investies dans le champ de la monétarisation en s'appropriant les méthodes existantes afin de les diffuser à l'ensemble des utilisateurs et d'apporter un appui technique aux acteurs désireux de les mettre en place. Initialement orientés vers la monétarisation stricto sensu, les travaux ont progressivement évolué vers l'intégration des résultats de la monétarisation dans l'analyse coûts-bénéfices. L'évaluation économique des politiques d'amélioration des milieux naturels est devenue un axe prioritaire de la sous-direction.

Cette démarche d'évaluation économique est très importante pour les zones humides :

- pour dégager des budgets appropriés pour restaurer les zones humides,
- pour mettre en évidence l'importance des fonctionnalités des zones humides, lorsqu'elles sont mises en concurrence avec d'autres aménagements (intensification de l'agriculture, industrialisation,...),
- pour convaincre les maîtres d'ouvrage d'engager des actions de protection des zones humides.

Il s'agit de démontrer que la préservation des zones humides et, donc, des services rendus par celles-ci évite d'engager des coûts importants pour des mesures curatives, en remplacement de ces services naturels. [7]

### 2- La connaissance des fonctions et des services rendus par les zones humides : une condition indispensable à l'évaluation de leur valeur économique

Une évaluation économique complète des zones humides suppose, tout d'abord, de connaître toutes les fonctions remplies par celles-ci ainsi que de savoir détecter les effets de ces fonctions pour finalement en déduire le service rendu et lui attribuer une

valeur économique appropriée. On peut facilement imaginer que la méconnaissance de certaines fonctions importantes liées à une zone humide conduira à sous-évaluer la valeur de celle-ci.

Il convient, avant tout, de bien faire la distinction entre fonction et service rendu. Un groupe de réflexion animé dans le cadre du Programme National de Recherche sur les Zones Humides en 2000 s'est penché sur la question. Le groupe a défini le terme « fonction » comme « la relation organique existant entre les composantes des écosystèmes humides, et concourant à des conséquences communes. » Le terme « service rendu » a, lui, été défini lors du Millenium Ecosystem Assessmant comme étant un « bénéfice que les humains obtiennent des écosystèmes. » [8]. Les services rendus découlent des fonctions des zones humides comme le montre la figure ci-dessous.

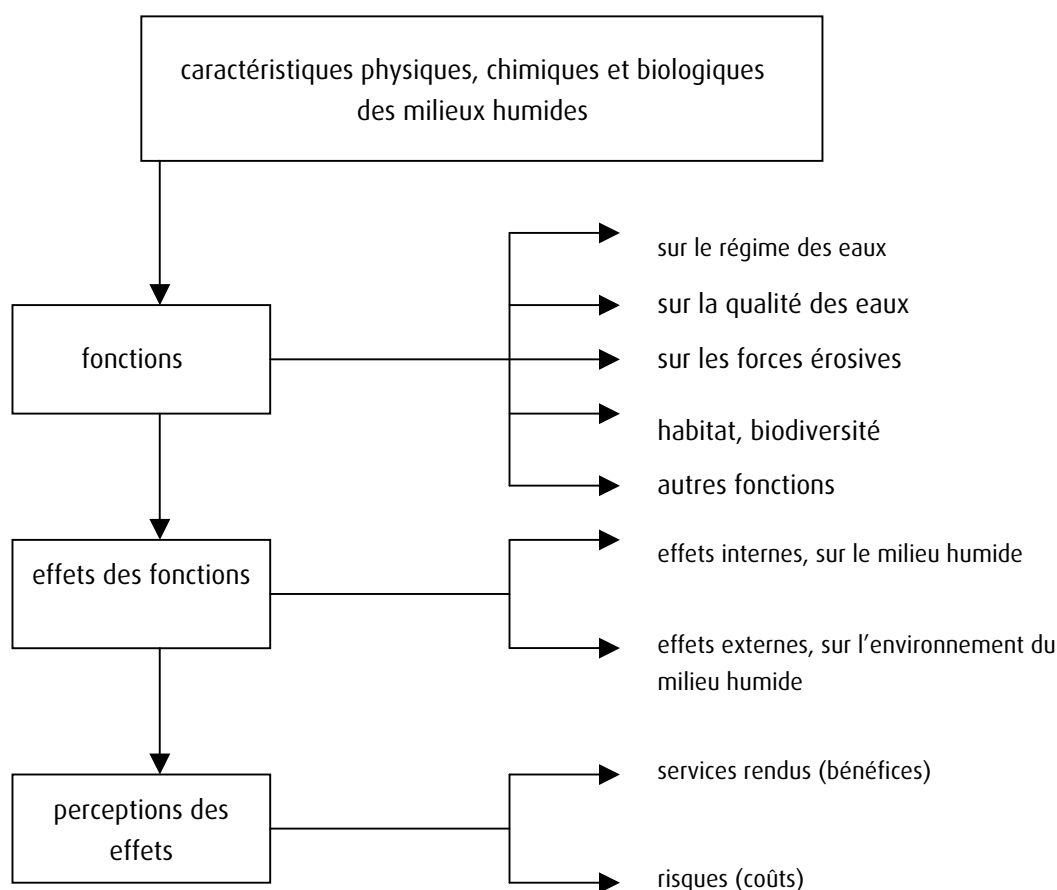


Figure 3 : Les fonctions des milieux humides, leurs effets et leur perception par les sociétés (source : Conserver les zones humides : pourquoi ? comment ?, Barnaud et Fustec, 2007)

Les zones humides remplissent un grand nombre de fonctions et rendent de nombreux services. Le tableau ci-dessous les énumère.

	Fonctions	Services rendus / Usages indirects
Fonctions pédologiques	Rétention des sédiments et accumulation de la matière organique	Formation des sols, régulation de l'érosion
Fonctions hydrologiques	Ralentissement et stockage des eaux à plus ou moins long terme	Contrôle des crues
	Stockage et restitution progressive des eaux	Recharge des nappes et soutien des étiages

	Obstacle à l'écoulement	Réduction de l'érosion (par réduction de l'énergie de l'eau)
<b>Fonctions biogéochimiques</b>	Rétention des nutriments (phosphore et azote)	Épuration de l'eau / Protection de la ressource en eau
	Rétention et piégeage de matières en suspension	
	Rétention et transformation des micro-polluants organiques (pesticides notamment)	
	Rétention des éléments traces potentiellement toxiques	
<b>Fonction "biodiversité"</b>	Réseaux trophiques complexes, écosystèmes dynamiques	Habitat pour de nombreuses espèces notamment les oiseaux migrateurs et les pollinisateurs, diversité des communautés
	Forte productivité	Ressources végétales et animales exploitées (produits aquacoles, bois, tourbe, fourrage, produits biochimiques pour la production de médicaments) Ressources génétiques (matériel génétique utilisé pour la reproduction animale, végétale et les biotechnologies)
<b>Fonction climatique</b>	Influence positive sur la production d'oxygène	Rôle tampon limitant les changements climatiques globaux
	Favorise le stockage du carbone	
	Instauration d'un microclimat local (influence sur les températures, précipitations et autres processus climatiques)	

**Tableau 2 : Catégories et exemples de fonctions et de services rendus par les zones humides. Source : MEEDDM/CGDD /SEEIDD /ERNR**

A partir de ce tableau, nous pouvons constater que les zones humides fournissent une grande variété de produits exploités pour l'alimentation, la construction, le chauffage ou encore la santé. Cette forte productivité représente une valeur marchande élevée. Elles permettent également de réguler les régimes hydrologiques en constituant un réservoir de stockage des eaux provenant des nappes, des cours d'eaux voisins ou du ruissellement. Les zones humides influencent aussi la qualité des eaux. En effet, les eaux de pluie et surtout de ruissellement sont chargées en nutriments, métaux lourds, hydrocarbures et produits phytosanitaires. Ces différents composés peuvent être retenus ou éliminés grâce au pouvoir épurateur des zones humides. Enfin, ce tableau nous montre que les zones humides sont de réels réservoirs de biodiversité. Cette richesse s'explique par la grande diversité des écosystèmes humides qui entraîne une grande hétérogénéité des habitats ainsi que par l'importance des connexions entre les milieux.

A ce tableau doivent s'ajouter les services culturels rendus par les zones humides. Il peut s'agir de services récréatifs, éducatifs ou spirituels. En effet, les zones humides sont des milieux très utilisés pour la pratique de diverses activités récréatives (chasse, pêche, navigation, observation de la faune et de la flore). Ces activités peuvent générer un profit important. Les zones humides sont également des milieux propices pour l'enseignement de la diversité, de la dynamique et du fonctionnement des écosystèmes. [9,10]

Il est à noter que ces différents services rendus ne sont pas présents dans toutes les zones humides et à tout moment. En effet, nous avons vu précédemment que chaque zone humide possède des spécificités et est donc unique en termes de services rendus écosystémiques. Le tableau ci-dessous illustre ce phénomène en présentant les fonctions et valeurs associées aux différents types de zones humides.

	Estuaires	Mangroves	Côtes ouvertes	Plaines inondables	Marais d'eau douce	Lacs	Tourbières	Forêts marécageuses
<b>Fonctions</b>								
Alimentation des eaux souterraines	○	○	○	■	■	■	●	●
Emergence des eaux souterraines	●	●	●	●	■	●	●	■
Prévention des inondations	●	■	○	■	■	■	●	■
Stabilisation du littoral/lutte contre l'érosion	●	■	●	●	■	○	○	○
Rétention des sédiments/produits toxiques	●	■	●	■	■	■	■	■
Rétention d'éléments nutritifs	●	■	●	■	■	●	■	■
Stabilisation de microclimats	○	●	○	●	●	●	○	●
Voie de communication	●	●	○	●	○	●	○	○
Activités récréatives/touristiques	●	●	■	●	●	●	●	●
<b>Produits</b>								
Ressources forestières	○	■	○	●	○	○	○	■
Ressources en espèces sauvages	■	●	●	■	■	●	●	●
Ressources halieutiques	■	■	●	■	■	■	○	■
Ressources fourragères	●	●	○	■	■	○	○	○
Ressources agricoles	○	○	○	■	●	●	●	○
Alimentation en eau	○	○	○	●	●	■	●	●
<b>Attributs</b>								
Diversité biologique	■	●	●	■	●	■	●	●
Originalité/patrimoine culturel	●	●	●	●	●	●	●	●

(d'après Dugan, 1990).

○ = absente ou exceptionnelle

● = présente

■ = valeur fréquente et importante pour ce type de zone humide

Tableau 3 : Fonctions et valeurs associées aux différents types de milieux humides (source : Conserver les zones humides : pourquoi ? comment ?, Barnaud et Fustec, 2007)

De plus, une fonction peut représenter un service rendu dans certains cas et un risque dans d'autres cas. En effet, la rétention de l'eau des crues par les zones humides est un service rendu si ces zones ont été laissées à l'état naturel, mais représente un risque si des habitations ont été construites au niveau du champ d'expansion des crues.

Pour mettre en relation économie et environnement, il faut donner une valeur aux biens environnementaux et donc aux différents services rendus par ce bien. Il est donc nécessaire de mesurer en termes monétaires ces fonctions et services. Par exemple, lorsqu'un bien ou un service environnemental est dégradé, les conséquences sur le bien être humain sont mesurées en unités monétaires et non plus seulement en unités physiques. [11]

### 3- Le vocabulaire et les méthodes d'évaluation économique utiles aux zones humides

Selon les échelles étudiées (mondiale, nationale, locale) et les objets d'étude (l'ensemble des fonctions et services rendus des zones humides, une fonction en particulier, un site spécifique,...) différentes démarches d'évaluation ont déjà été mises en place. Mais, avant de pouvoir évaluer ces fonctions et services, il est nécessaire de déterminer les différentes composantes de la valeur économique totale. [3,12,13,14,15]

#### a) Les différentes catégories de valeur

Les économistes distinguent les valeurs d'usage, direct ou indirect et les valeurs de non-usage.

Les **valeurs d'usage** se réfèrent aux services écosystémiques fournis par le bien considéré, soit comme facteur de production, soit comme élément de la demande finale. Les valeurs d'usage direct sont celles des produits extraits du milieu naturel (production de denrées alimentaires, de bois,...) ainsi que les activités récréatives (chasse, pêche, randonnées,...). Les valeurs d'usage indirect renvoient aux services fournis par le milieu naturel, aux fonctions écologiques assurées (épuration de l'eau, formation des sols,...).

Les **valeurs de non-usage** sont associées aux propriétés ou aux qualités des milieux auxquelles les individus peuvent être attachés sans pour autant en faire usage. Elles recouvrent trois catégories de valeurs :

- la *valeur d'existence* est la valeur accordée au fait de savoir que quelque chose existe sans envisager pour autant d'en faire usage. Il peut s'agir de la valeur accordée à l'existence d'un milieu humide ou à la préservation d'une de ses ressources ou services,
- la *valeur de legs* correspond à la valeur que l'on attribue au fait de pouvoir laisser un environnement naturel en bon état aux générations futures,
- la *valeur d'option* est la valeur attribuée au fait de pouvoir conserver des biens et des services actuels ou potentiels en gardant la possibilité de choisir l'usage que l'on fera de la ressource dans le futur. A noter que la valeur d'option est, parfois, considérée comme une valeur d'usage.

La figure ci-dessous résume ces différentes valeurs ainsi que les fonctions et services rendus correspondants.

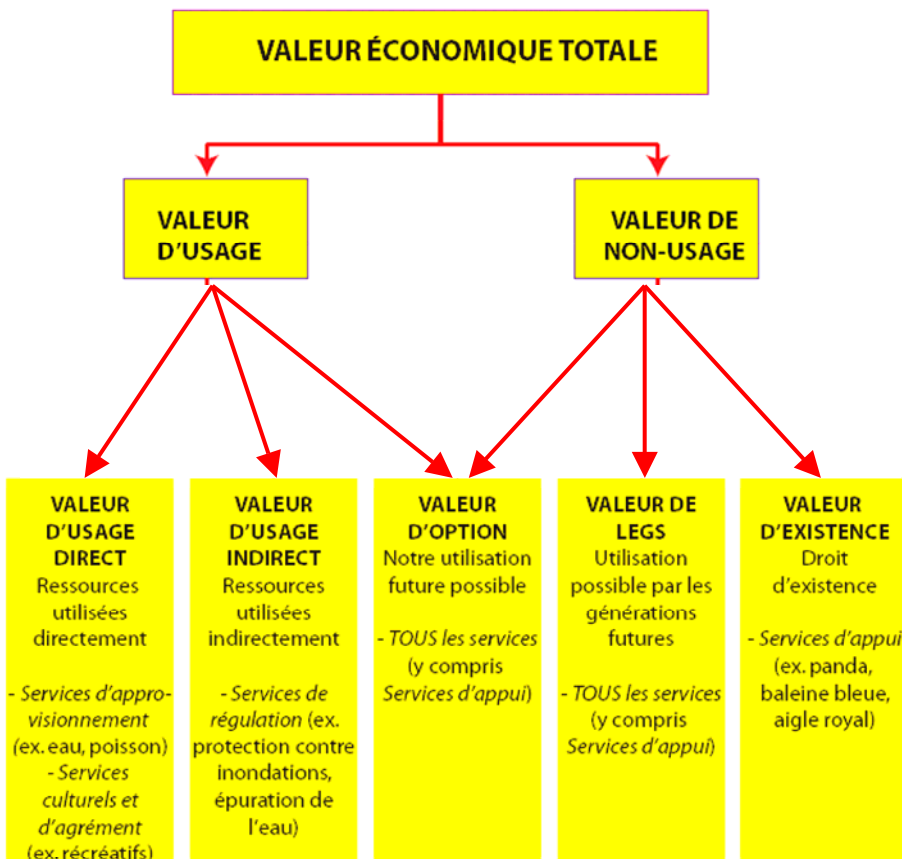


Figure 4 : Cadre de la valeur économique totale (source : adapté de Millenium Ecosystem Assessment )

Si, du point de vue théorique, il est facile de distinguer ces différents types de valeurs, en pratique, la sommation de celles-ci est assez délicate car on ne peut assurer totalement l'indépendance des mesures réalisées.

#### b) Les méthodes d'évaluation quantitative

Plusieurs méthodes ont été mises au point pour estimer, de manière chiffrée, les différentes valeurs associées aux fonctions et services des zones humides. Chacune de ces méthodes est soumise à des contraintes et à des limites particulières. [13,14,15,16,17,18]

- **L'évaluation des usages directs par les prix**

Les valeurs d'usage direct des biens et de certains services sont déterminées par le prix du marché dont le niveau est établi par le coût de production de ces biens et services ou par le désir que les acheteurs en ont. Dans le cas des zones humides, l'évaluation par le prix des valeurs d'usage direct est souvent rendue délicate en raison des distorsions de certains marchés, en particulier pour les activités récréatives. Elle dépend aussi du contexte socio-économique de valorisation des produits et services.

- **L'estimation indirecte du marché**

- *Méthode des coûts évités*

Il n'existe pas, le plus souvent, de marché pour les services rendus par les milieux humides correspondant aux valeurs d'usage indirect, que ce soit pour la protection contre les inondations, le soutien des étiages ou l'épuration des eaux. La valeur de ces services peut alors être déduite des coûts qui seraient engagés si ces services venaient à disparaître ou leur qualité altérée. Il s'agit de faire appel à des simulations : si ces services rendus par les milieux humides disparaissaient, quel en serait le coût économique ? Trois comportements sont alors possibles : on peut évaluer soit le *coût des dommages évités* par un de ces services, soit le *coût de remplacement* de ces services par des systèmes artificiels, soit le *coût de protection*.

Pour les services rendus à la gestion de l'eau par les zones humides, par exemple, le tableau suivant précise la manière dont se déclinent les trois possibilités.

Service (usage) supprimé/réactions collectives possibles	Remplacement	Protection	Acceptation des dommages
<b>Protection de la qualité des eaux</b>	Epurier les effluents grâce à la construction de station d'épuration Diminuer les rejets et les pratiques génératrices de pollutions	Traiter l'eau pour la potabilisation (dénitritation, clarification)	Distribuer de l'eau nitratée Changer de captage Interdire la baignade
<b>Soutien des étiages</b>	Construire des barrages-réservoirs	A priori impossible	Subir la baisse de la qualité piscicole Gérer la pénurie d'eau Accepter des étiages plus sévères
<b>Protection contre les inondations</b>	Construire des barrages d'écrêtement des crues	Protéger les habitations et les activités par la construction de digues	Subir les inondations où le risque accru et le dommage correspondant Indemniser les dégâts
<b>Pratique de loisirs divers</b>	Aménager d'autres milieux, d'autres sites pour pratiquer des loisirs du même type Pour l'individu, substituer un site à un autre		Suppression de l'usage et de ses retombées

**Tableau 4 : Application de la méthode des coûts évités pour différents usages et services rendus par les zones humides**

Cette méthode a pour avantage d'être basée sur des évaluations qui reflètent les valeurs du marché. Son inconvénient majeur est qu'il s'agit d'évaluation à minima, car les bénéfices non marchands ne sont pas pris en compte. Elle est réduite aux coûts réels. De plus, l'hypothèse est que les coûts des dommages évités ou de remplacement correspondent aux avantages d'origine. Mais cette correspondance n'est pas toujours exacte (zone humide déjà dégradée,...)

- *L'évaluation par les coûts de transport*

Cette méthode peut être utilisée pour estimer la valeur des activités récréatives ou touristiques. Elle vise à déterminer cette valeur par le temps qu'y consacrent les personnes et les dépenses consenties pour gagner les sites appropriés et pratiquer ces activités. Cependant, cette technique requiert beaucoup de données et les visites à but multiple complexifient les estimations.

- *La méthode des prix hédoniques*

Cette méthode repose sur le principe que le prix d'un bien immobilier est influencé par différentes caractéristiques dont la qualité de l'environnement dans lequel il se situe. Les différences de prix entre des biens présentant par ailleurs des caractéristiques semblables traduisent alors les préférences des individus en terme d'environnement ainsi que le prix que les gens sont prêts à payer pour bénéficier de la qualité esthétique d'un paysage ou d'autres avantages offerts par un milieu précis. Cependant, cette méthode nécessite beaucoup de données.



- **Les enquêtes**

- *La méthode d'évaluation contingente (MEC)*

Cette méthode consiste à reconstituer un marché fictif (contingent) pour inciter les individus à révéler leurs préférences, c'est à dire la valeur qu'un individu accorde à un milieu naturel, à son amélioration ou aux dommages qui lui ont été causés. On parle de « consentement à payer » (CAP). Sa mise en œuvre repose sur la réalisation d'enquête, auprès d'un échantillon représentatif de la population, au cours desquelles on soumet aux personnes des scénarii fictifs destinés à les aider à formuler cette valeur. Le CAP reste une donnée soumise à discussion qui doit alimenter le débat. En effet, les résultats peuvent être biaisés par le caractère fictif du questionnaire mais aussi par le niveau de connaissance et d'information des personnes interrogées. De plus, cette méthode coûte cher mais reste actuellement, avec l'analyse conjointe, la seule qui puisse estimer, en termes monétaires, la plupart des valeurs de non-usage.

- *L'analyse conjointe*

La méthode de l'analyse conjointe, tout comme la MEC, sert à estimer la valeur d'un écosystème ou d'un service rendu par l'environnement à partir de choix faits entre des scénarii fictifs. Les personnes interviewées établissent des priorités parmi différentes caractéristiques de l'écosystème ou des services qu'il produit. La contribution financière étant une des composantes du choix, les réponses des personnes interrogées permettent de déduire la valeur de l'écosystème. Les principales différences entre l'analyse conjointe et la méthode d'évaluation contingente reposent sur la façon dont sont posées les questions ainsi que la manière dont les consentements à payer sont déduits (demande du CAP pour la MEC, déduction totale des scénarios pour l'analyse conjointe). Nous reviendrons plus en détail sur les principes ainsi que sur les avantages et inconvénients respectifs de ces deux méthodes dans la dernière partie du rapport.

- **L'analyse coûts-bénéfices (ACB)**

Le principe de l'ACB repose sur le fait que tous les coûts et tous les avantages pour la collectivité d'un projet, quelle que soit leur nature (économique, environnementale ou sociale), doivent être comptabilisés dans une même unité et ramenés à une même date. C'est un outil économique pour les décideurs qui permet l'évaluation d'un projet en traduisant en termes monétaires les différents impacts qu'il génère.

c) L'actualisation

Le terme « actualisation » désigne, en économie, un procédé qui permet de comparer l'évaluation d'un même bien ou des services qu'il rend à différents moments. Il s'agit de calculer ce que l'on appelle la valeur actuelle c'est-à-dire l'évaluation, à la date du calcul, d'un bénéfice ou autre somme qui ne sera disponible que dans n années. On conçoit aisément que cette valeur actuelle soit inférieure à la somme disponible dans le futur et qu'elle lui soit d'autant plus inférieure que l'échéance est éloignée (préférence pour la jouissance immédiate et aversion au risque). Si l'on appelle  $i$  le taux d'actualisation et si  $A$  exprime le montant de la somme en question, la valeur actuelle de cette somme est :  $A = A(1 + i)^n$

Le taux d'actualisation utilisé au sein du ministère pour les biens ou services environnementaux est de 4% pendant 30 ans puis de 2%. [19]

En conclusion de ce chapitre, nous pouvons noter que l'approche par les services rendus a gagné en acceptation et en importance. La démarche d'évaluation économique des zones humides comporte, comme nous avons pu le constater, deux étapes essentielles : l'analyse fonctionnelle des zones humides et l'évaluation économique des biens et services associés (cf. figure 5).

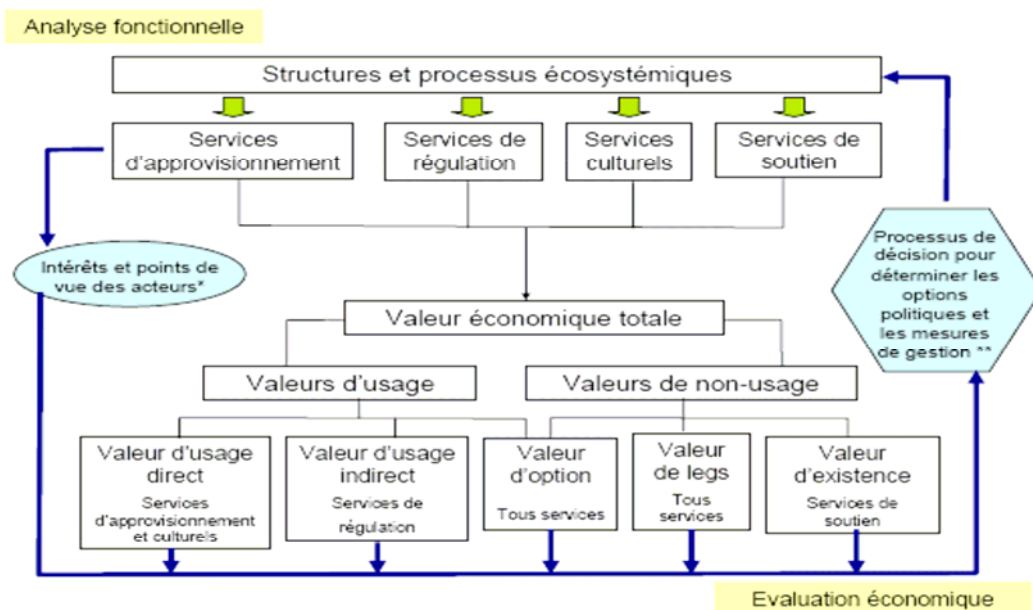


Figure 5 : Cadre pour l'analyse fonctionnelle et l'évaluation économique des services rendus (source : d'après de Groot et al., 2002 et Millenium Ecosystem Assessment, 2003)

## II- Etude d'impact de l'acquisition de 20000 ha de zones humides suite au Grenelle Environnement

### A) Le Grenelle Environnement et l'étude d'impact

Le Grenelle Environnement est un ensemble de rencontres politiques organisées en France en octobre 2007 visant à prendre des décisions à long terme en matière d'environnement et de développement durable. Il fait suite au Pacte écologique précédemment proposé par Nicolas Hulot et a donné lieu à un projet de loi (dit « Grenelle I ») comportant 268 engagements adopté à la quasi-unanimité à l'Assemblée Nationale en octobre 2008 et validé le 10 février 2009 par le Sénat en première lecture. La deuxième lecture a eu lieu en juin 2009 à l'Assemblée et début juillet au Sénat. Le Parlement se penchera ensuite sur un second projet de loi, surnommé « Grenelle II ».

Un des 268 engagements du Grenelle, la mesure 112, prévoit l'acquisition de 20000 ha de zones humides d'ici fin décembre 2015. Il n'existait pas, jusqu'à présent, de politique gouvernementale assumée d'acquisition de zones humides avec un objectif chiffré. Actuellement, le Conservatoire du littoral acquiert environ 1000 ha de zones humides par an, dans le cadre de son budget ordinaire. Les associations acquièrent quelques centaines d'hectares par an. Le Comité opérationnel en charge de cet engagement propose de renforcer l'action du Conservatoire du littoral dans sa zone actuelle d'intervention (environ 1/3 de l'objectif n°112 avec une partie outre-mer) et d'habiliter législativement les Agences de l'eau à intervenir sur le reste du territoire métropolitain. Les 20000 ha seront choisis en concertation avec les acteurs de terrain sur la base de données scientifiques. Il faut admettre la relative modestie des ambitions affichées au regard de l'ampleur des problèmes que rencontrent les zones humides (qui représente 2,4 millions d'hectares).

En février 2008, il a été demandé à la Sous-direction de l'économie des ressources naturelles et des risques du MEEDDM de procéder à l'évaluation du projet de loi Grenelle I pour 4 thématiques : biodiversité, eau, agriculture biologique, risques-santé-déchets. L'objectif précis de cette étude d'impact est de mesurer et de comparer les coûts et les bénéfices directs de la loi Grenelle qu'ils soient de nature économique, sociale ou environnementale. Le travail d'évaluation a porté sur les engagements pour lesquels ces impacts étaient jugés les plus conséquents. La mesure 112 en fait partie. La mise en place de cette évaluation s'est faite sous contrainte calendaire excessivement resserrée ce qui rendait impossible la mise en place d'une équipe projet susceptible de réfléchir aux objectifs de cette évaluation et aux moyens à mettre en œuvre. C'est pourquoi, une deuxième étude d'impact a dû être réalisée afin

d'affiner ces chiffres. La première partie de ce rapport a donc été consacrée à la réalisation d'une analyse coût-bénéfice la plus complète possible de la mesure 112 du Grenelle Environnement.

## B) Première fiche d'impact : présentation, limites et démarche d'analyse afin de l'améliorer

### 1- Présentation de la première fiche d'impact

La démarche d'évaluation de la loi Grenelle a reposé sur les grands principes de la démarche classique de l'évaluation de projets ou de politiques publiques (analyse coût-bénéfice). Pour mener à bien cette comparaison entre coûts et bénéfices pour la collectivité, l'évaluation de la mesure 112 a été réalisée en deux étapes :

- La première étape s'est attachée à évaluer le coût direct de la loi de programme non seulement pour l'Etat mais aussi pour l'ensemble des acteurs impliqués dans sa mise en œuvre,
- La seconde étape s'est concentrée sur l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux de l'acquisition de 20000 ha de zones humides. Ces impacts peuvent représenter des coûts pour la société (impacts négatifs) ou au contraire des bénéfices (impacts positifs). Ces impacts ont été chiffrés dans la mesure du possible.

La fiche d'impact, disponible en annexe 1 présente donc distinctement ces deux parties.

#### a) Calcul des coûts de la mesure

Le marché du foncier pour les zones humides est très varié, depuis les grands étangs de chasse ou les zones d'urbanisation qui valent très cher jusqu'aux tourbières sans grande vocation économique manifeste. Deux grands types de marché, eux-mêmes diversifiés, ont été identifiés. Ils se caractérisent par des moyennes de prix à l'hectare très différentes. On distingue :

- des terrains dont la valeur moyenne se situe autour de 7 000 euros, représentant environ le 1/3 de la cible,
- des terrains dont la valeur moyenne se situe autour de 3 000 euros, représentant environ les 2/3 de la cible.

Le coût complémentaire des agents indispensables pour mener à bien cette politique a également été pris en compte. Selon le Conservatoire du littoral, 24 équivalents temps plein (ETP) seront nécessaires pour un coût de 1,3 M€/an.

Sur la base d'une acquisition annuelle de 3000 ha dont 1000 ha à 7000 €/ha et 2000 ha à 3000 €/ha, le coût annuel serait alors de 14,3 M€ ( le coût comprenant celui des ETP). La mesure aurait alors un coût socio-économique de **71,5 M€** (cf tableau ci-dessous).

Coût socio-économique (en M€)						
N°112	2009	2010	2011	2012	2013	TOTAL (a)
	14,3	14,3	14,3	14,3	14,3	<b>71,5</b>

**Tableau 5 : Coût de la mesure 112 (première fiche d'impact)**

Pour la première fiche d'impact, le calcul des coûts n'a été effectué que jusqu'en 2013 alors que le programme envisagé par le COMOP doit durer jusqu'en 2015.

#### b) Calcul des bénéfices de la mesure

L'ensemble des données ayant permis de calculer les bénéfices liés aux services rendus des zones humides ont été tirés d'une étude de l'Agence de l'eau Seine-Normandie (AESN) datant de 1996 et réalisée sur 6500 hectares de zones humides de la Bassée. [20] Les bénéfices concernés recouvrent notamment :

- les coûts évités de traitement de potabilisation, du fait du pouvoir épurateur des zones humides, soit environ 1957 €/ha/an,
- les revenus de chasse et pêche de l'ordre de 400€/ha/an,
- l'effet de prévention des inondations sur les agglomérations de l'aval, par stockage naturel des crues. Les coûts liés aux infrastructures de prévention des inondations évitées sont estimés entre 150 et 490€/ha/an pour l'investissement et 200€/ha/an pour l'entretien.

Le tableau ci-dessous résume ces données :

	bénéfices (en €/an)	bénéfices (en €/ha/an)
<b>coûts évités de traitement de potabilisation</b>		
Nombre de bénéficiaires directs : 530 000		
Consommation d'eau en m3 par bénéficiaire : 60		
Consommation totale d'eau épurée : 31800000 m3		
Coût du traitement évité : 0,4€/m3		
<b>Coût annuel des traitements évités :</b>	<b>12720000</b>	<b>1957</b>
<b>Revenus de chasse et de pêche</b>		<b>400</b>
<b>Coût lié aux infrastructures de prévention des inondations évitées</b>		<b>[410 - 690]</b>
Dont investissement		[150 - 490]
Dont entretien (0,02 euros par m3 stocké)		200
<b>TOTAL</b>		<b>[2707 - 3047]</b>

**Tableau 6 : Bénéfices de la mesure 112 (première fiche d'impact)**

Le bénéfice annuel est, sur ces bases, situé dans une fourchette de 2707 à 3047 €/ha.

En matière de biodiversité, les bénéfices n'ont pas été évalués et intégrés au calcul mais une étude américaine est citée comme référence. Cette étude de Costanza estime la valeur économique de l'ensemble de la biosphère entre 16 et 54 mille milliards de dollars/an soit entre 6000 et 20000 dollars US par hectare et par an. [21] Néanmoins, la valeur obtenue est à interpréter de façon prudente car la valeur économique totale d'une modification des écosystèmes ne peut être assimilée à la somme des valeurs des variations de faible envergure du flux de services fournis par les écosystèmes. En effet, il existe des interactions entre les services écosystémiques.

Sur les bases d'un bénéfice annuel allant de 2707 à 3047 €/ha, on obtient un bénéfice actualisé sur 50 ans situé dans une fourchette de 60400 à 68000€/ha. En effet, comme nous l'avons vu lors de la première partie (cf. annexe 2 pour le détail du calcul) :

Soit B le bénéfice cumulé sur une année et A le bénéfice de l'année n,  
 $B = \sum A(1 + i)^n$  avec n =1:50, i = 4% pour n =1:30 et i = 2% pour n=31:50

En partant de l'hypothèse que l'achat des 20 000 ha concernera des zones humides menacées, le bénéfice de cet engagement Grenelle est donc compris dans une fourchette de 54,1 à 60,9 M€/an, soit de **1210 à 1360 M€** en bénéfices actualisés sur 50 ans.

Cette première analyse coût-bénéfice conclut donc que les bénéfices générés par l'acquisition de 20000 ha de zones humides sont bien plus importants que les coûts.

## 2- Limites

La première évaluation économique de l'engagement 112 du Grenelle présente de nombreuses limites.

Tout d'abord, elle ne se base que sur une seule étude. De plus, cette unique étude porte sur la Bassée qui est une zone humide à caractère « exceptionnel ». En effet, le nombre d'utilisateurs potentiels du service rendu « épuration » est très important. Il en va de même pour le service d'écrêtement des crues car la région parisienne se trouve en aval du champ d'expansion. On ne peut donc pas transférer ces valeurs particulièrement élevées aux autres zones humides dont les services rendus bénéficieraient à un nombre beaucoup moins important d'utilisateurs.

De plus, les bénéfices évalués par la première étude d'impact sont liés à l'amélioration de la qualité de l'eau, à l'écrêtement des crues et aux activités récréatives ce qui ne représente qu'une partie de la valeur totale des zones humides. En effet, selon les zones humides, nous avons vu précédemment que les services rendus peuvent englober des éléments aussi variés que la production (ressources génétiques,...) ou encore des services de régulation (régulation du climat global et local, de l'érosion,...) et des services de support (formation des sols ou encore conservation de la biodiversité). La première étude d'impact aurait donc tendance à sous-évaluer les bénéfices de la préservation des zones humides.

Enfin, les coûts n'ont été calculés que jusqu'en 2013 alors que le programme envisagé par le COMOP doit durer jusqu'en 2015. On peut également noter l'absence de prise en compte du coût d'entretien des zones humides alors que ce montant peut être assez élevé et représenter une part importante du coût total de la mesure.

Ces nombreuses limites de la première étude d'impact s'expliquent par le fait que celle-ci a dû être réalisée dans des délais très courts.

## 3- Méthodologie en vue d'améliorer la fiche d'impact

Dans le but d'affiner la fiche d'impact, il m'a été nécessaire de recenser et synthétiser tous les travaux d'évaluation économique des bénéfices environnementaux des zones humides qui ont pu être réalisées en France. Ce travail n'avait jamais été réalisé auparavant. Il a notamment fallu identifier le type de zone humide étudié, le ou les services écosystémiques évalués, la méthode d'évaluation utilisée et les résultats en termes de valeurs. Les principales innovations et difficultés rencontrées au cours de ces différentes études ont également été notées.

Pour cela, différentes sources ont été identifiées :

- la base de données Eau France qui est un outil de catalogage de toutes les données existantes sur l'eau, [22]
- les bases de données de publications scientifiques,
- l'ONEMA (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques),
- les trois bureaux d'études français ayant travaillé sur le sujet (Acteon, Asca et Ecowhat),
- les économistes des six agences de l'eau qui ont mené des études sur ce thème.

Il a parfois été difficile d'identifier les travaux pertinents car les écosystèmes évalués ne sont pas toujours identifiés comme zones humides en tant que telles dans les bases de données.

Il a également été nécessaire de rechercher des données sur le coût d'entretien d'une zone humide.

Enfin, une étude des différentes méta-analyses étrangères trouvées par le biais de la base de données EVRI (base de données regroupant des études de valorisation sur l'environnement développée par les ministères en charge de l'environnement canadien et américain) a été effectuée afin de comparer, entre autres, les données françaises avec les données mondiales. Le choix a été fait de ne pas se pencher longuement sur les études étrangères spécifiques à une zone humide car celles-ci sont très nombreuses. De plus, les méthodes d'évaluation utilisées ne sont pas innovantes et les transferts de valeurs auraient été difficiles car ces milieux peuvent être très différents de ceux que l'on trouve en France. Enfin, les méta-analyses résument assez bien l'ensemble des études étrangères. [23]

#### a) Les études de valorisation des zones humides en France

Quinze études françaises portant sur les zones humides ont pu être identifiées. Ces études ont été réalisées entre 1991 et 2009 et portent sur 17 sites différents. [3,20,24 à 37]

### 4- Types de zones humides étudiées

Ces études s'intéressent, le plus souvent, à des sites emblématiques, de taille assez importante et situés en France métropolitaine. Il n'existe, en effet, aucune étude traitant de zones humides d'outre-mer alors que celles-ci représentent une part importante des zones humides françaises. Les bassins Seine-Normandie, Adour-Garonne, Rhône-Méditerranée-Corse et Loire-Bretagne sont ceux qui rassemblent le plus d'études. Les bassins Artois-Picardie et Rhin-Meuse en comptent un nombre très réduit. La majorité des différents types de zones humides est représentée : plaines alluviales, marais, tourbières, estuaires, lacs artificiels, étangs et zones littorales. Le tableau ci-dessous indique la répartition des études par grands types de zones humides.

Types de zones humides	Nombres de sites étudiés	Sites
Estuaires et deltas	3	Estuaire de l'Orne Estuaire de la Seine Rade de Brest
Zones humides marines et côtières	4	Etang du Canet Etang de Thau Marais de Pontailac (Royan) Parc ornithologique du Teich
Cours d'eau et plaines inondables	4	La Bassée Ile de Rhinau Zone humide du fleuve Charente Moyenne vallée de l'Oise
Tourbières	1	Tourbières du Tarn (Agout)
Lacs/régions d'étangs	1	Etang en Brenne
Marais	2	Marais de l'Erdre Marais de la Souche
Zones humides artificielles	2	Lac du Der Lac de la forêt d'Orient

**Tableau 7 : Répartition des études par grands types de zones humides**

Il a parfois été difficile de déterminer le type de zones humides en raison de l'absence de référence à une nomenclature commune à toutes les études. On peut noter que les zones humides littorales sont très étudiées. Cela peut s'expliquer par le fait que ces zones sont économiquement très actives (conchyliculture, tourisme,...). Les cours d'eau et plaines alluviales sont également bien représentés car, comme nous avons pu le constater précédemment, ce type de zones humides rend un très grand nombre de services.

## 5- Types de services rendus par les zones humides étudiées

Comme nous avons pu le voir précédemment, les zones humides rendent un grand nombre de services. Cette diversité de services est représentée de façon assez limitée au sein des quinze études françaises (cf. tableau 8). La majorité des études porte uniquement sur l'évaluation de la valeur sociale d'une zone humide (usages récréatifs, biodiversité) et une minorité traite de l'évaluation des services écologiques. On peut également noter que les services marchands d'approvisionnement sont rarement pris en compte. Les services de protection du littoral contre l'érosion et les tempêtes ainsi que la régulation sur le climat, en dehors du stockage de CO2 n'ont jamais été évalués. Mais le constat le plus important est qu'aucune étude n'évalue la totalité des services rendus par une zone humide.

Services écosystémiques	Nombres de sites étudiés	Sites
Services d'approvisionnement (production de ressources agricoles, forestières, halieutiques,...)	3	Moyenne vallée de l'Oise Marais de la Souche Tourbières du Tarn (Agout)
Ecrêtement des crues	4	La Bassée Moyenne vallée de l'Oise Tourbières du Tarn (Agout) Zone humide du fleuve Charente
Epuration de l'eau	4	La Bassée Tourbières du Tarn (Agout) Zone humide du fleuve Charente Moyenne vallée de l'Oise
Soutien d'été	3	Tourbières du Tarn (Agout) Moyenne vallée de l'Oise Zone humide du fleuve Charente
Services culturels (activités récréatives, paysage) et de soutien (biodiversité)	16	Tourbières du Tarn (Agout) Moyenne vallée de l'Oise Etang en Brenne Etang du Canet Ile de Rhinau Etang de Thau Marais de Pontailac (Royan) Parc ornithologique du Teich Marais de l'Erdre Marais de la Souche Estuaire de l'Orne Estuaire de la Seine Lac du Der Lac de la forêt d'Orient Camargue Rade de Brest
Stockage de carbone	1	Tourbières du Tarn (Agout)

**Tableau 8 : Répartition des études par services écosystémiques**

L'exercice s'est révélé difficile car le niveau de détail dans la description des services rendus varie beaucoup d'une étude à l'autre. Dans certains cas, les études évoquent les fonctions des zones humides de façon générale sans préciser quelles sont celles présentes dans le site d'étude. C'est pourquoi, il m'a été impossible de séparer services culturels (paysage, activités récréatives) et service de soutien (biodiversité).

## 6- Méthodes d'évaluation utilisées

On constate, en relation avec le fait que la valeur sociale (usages récréatifs, biodiversité) soit le plus souvent étudiée, que la méthode d'évaluation contingente est la plus utilisée pour évaluer les bénéfices environnementaux des zones humides. En effet, cette méthode se retrouve au sein de 9 études contre 4 études pour les coûts évités. Cette faible utilisation des coûts évités peut s'expliquer par un manque de données scientifiques sur les processus biogéochimiques nécessaires à la mise en œuvre des évaluations marchandes ou par la difficulté, pour les économistes, à utiliser des données techniques issues d'autres disciplines.

Les méthodes d'estimation directe par les prix, les coûts de transport et l'analyse conjointe ont aussi été utilisées. On peut noter que certaines études cumulent prix de marché et coûts évités mais aucune ne cumule coûts évités et évaluation contingente.

## 7- Analyse des résultats des études

Dans la suite, les résultats des études sont classés par type de services rendus selon les six catégories déterminées précédemment. Ils ont tous été rapportés en euros 2008 afin de pouvoir les comparer.

### a) Evaluation économique des services d'approvisionnement

Les exploitations directes du milieu fournissent à l'homme un profit financier direct. Le tableau 9 indique la marge brute par hectare et par an pour chaque type d'exploitation directe. Les services d'approvisionnement peuvent parfois porter préjudice au maintien du bon état d'une zone humide. Dans les études présentées ici, les trois dernières lignes du tableau (économie en fourrage, eau en bouteille et agriculture extensive) peuvent être considérées comme des bénéfices issus des zones humides. Les autres types d'exploitation (populiculture, extraction de granulats, agriculture intensive qui s'accompagne souvent de drainage) tirent profit des zones humides en les dégradant. On peut remarquer que ces chiffres sont assez importants ce qui explique pourquoi l'exploitation intensive des produits des zones humides est souvent privilégiée par rapport à une gestion durable de celles-ci.

Site	Produit	Valeur	Méthode	Contexte
Moyenne vallée de l'Oise (11000ha)	Populiculture	630€/ha/an	Prix de marché	Marge dégagée/ha plantés/an 1200ha
	Agriculture	470-800€/ha/an		9300ha de SAU (900 en maïs et blé, 8400 de prairies)
	Extraction de granulats	5000€/ha/an		Valeur sur les 50ha exploités, production de 5000T/ha/an
Marais de la Souche (3000ha)	Agriculture	260-820€/ha/an	Prix de marché	140ha de SAU (prairies)
	Populiculture	210€/ha/an		Marge dégagée/ha plantés/an 200ha
	Cabanisation	9600€/ha		60ha de lotissements
Tourbières du Tarn (Agout) 2600 ha	Fourrage	600-700€/ha/an	Coûts évités	
	Eau en bouteille	6000€/ha/an	Prix du marché	CA de 16,5M€/an
	Agriculture	800-900€/ha/an		Exploitation extensive viande typique

Tableau 9 : Evaluation économique des services d'approvisionnement



b) Évaluation économique des services de régulation

Lors d'une crue, l'eau se déverse dans le lit majeur de la rivière. Les surfaces inondées stockent ainsi un grand volume d'eau. On nomme ces surfaces : champs d'expansion des crues. Ces champs d'expansion rendent service à l'homme en retardant et atténuant la pointe de crue et donc en limitant les dégâts causés par celle-ci notamment sur les zones urbaines. Deux approches ont été utilisées pour évaluer ce service (tableau 10):

- par le coût des dommages évités,
- par le coût de remplacement, c'est à dire le montant des travaux nécessaires pour se protéger d'un volume d'eau équivalent à celui stocké par les champs d'expansion. Il s'agit, le plus souvent, du coût de construction d'un barrage dont la durée de vie est estimée à 100 ans.

Le bénéfice économique issu du service d'**écrêtement des crues** des ZH est assez homogène entre les différentes études mais celui ci se révèle plus élevé lorsque l'on utilise la méthode des coûts de remplacement par rapport à la méthode des dommages évités. La manière dont la société réagit face à la disparition d'un service rendu (remplacer le service par une infrastructure artificielle, protéger contre les conséquences de cette perte ou subir les dommages) est donc primordiale. De plus, les bénéfices seront plus élevés si les enjeux protégés se trouvent être l'agglomération parisienne et non pas un quartier d'un village de la Manche.

Site	Valeur	Méthode	Contexte
Plaines alluviales de la Marne	182-594€/ha/an	Coût de remplacement	Champ d'expansion de 23400ha
Plaine alluviale de la Bassée	185-570€/ha/an	Coût de remplacement	Champ d'expansion de 6500ha
	113-163€/ha/an	Coût des dommages évités	
ZH du Nogentais	203-617€/ha/an	Coût de remplacement	Champ d'expansion de 3000ha
Basse vallée de la Vire (rivière+marais)	37€/ha/an	Coût des dommages évités	Champ d'expansion de 750ha. Sans dommages indirects
ZH du fleuve Charente	5-9€/ha/an	Coût des dommages constatés	Reduction ZH depuis 30 ans (perte de 67000ha). Coût des dommages de 3 crues en 18 ans pour 2 villes
Tourbières du Tarn (Agout)	100-260€/ha/an	Coût de remplacement	2600ha
Moyenne vallée de l'Oise (11000ha)	37-243€/ha/an	Coût de remplacement	Champ d'expansion de 9400ha (63,3Mm3 stockés)

**Tableau 10 : Évaluation économique du rôle d'écèlement des crues**

Dans le cas des inondations, l'utilisation de la méthode des dommages évités nécessite l'utilisation de données scientifiques importantes sur l'aléa, l'occupation du sol, la vulnérabilité des activités économiques aux différents niveaux de crue. A priori un modèle hydraulique est nécessaire pour estimer les paramètres qui ont un impact sur les dommages ainsi que des modèles hydrologique et météorologique pour estimer la fréquence des événements climatiques à l'origine des crues. En l'absence de tels modèles, les auteurs des différentes études ont utilisé des approximations à dire d'experts pour avoir des estimations grossières des dommages en se basant sur des crues connues.

La méthode des coûts de remplacement a également été utilisée pour évaluer le service d'**épuration** des zones humides. On cherche ainsi à évaluer les coûts de traitement de l'eau qui seraient nécessaires si la zone humide venait à disparaître. De même que précédemment, on suppose que la durée de vie des infrastructures artificielles est de 100 ans. On peut remarquer que les résultats obtenus par hectare et par an sont assez disparates (tableau 11). Ceci s'explique par la dépendance des valeurs au contexte socio-

économique dans lequel se situe la zone humide étudiée et notamment à la densité de population et au nombre d'usagers. C'est pourquoi, les valeurs trouvées pour la zone humide de la Marne sont particulièrement élevées (11300€/ha/an pour 110000 usagers potentiels) Cette hétérogénéité est gommée lorsque l'on considère la valeur de ce service par habitant et par an.

Site	Valeur	Méthode	Contexte
ZH associée à la rivière Marne	12M€/an soit 11300€/ha/an soit 107€/hab/an	Coût de remplacement	Communes rurales de la Marne de moins de 600 hab soit 110000 personnes
Plaines inondables de la Saône (ZH autour de 480km de cours d'eau)	5,6-13,3M€/an	Coût de remplacement	Fourniture de 57,5Mm <sup>3</sup> /an pour l'AEP
Plaine alluviale de la Bassée	17M€/an soit 1700€/ha/an soit 47€/hab/an	Coût de remplacement	Fourniture de 300000m <sup>3</sup> /j d'eau à faible teneur en nitrates
Tourbières du Tarn (Agout)	75000€/an soit 29€/ha/an	Coût de remplacement	Fourniture de 10Mm <sup>3</sup> /an
ZH du fleuve Charente	1-2M€/an soit 15-30€/ha/an	Coût de remplacement	6Mm <sup>3</sup> /an à traiter
Moyenne vallée de l'Oise	61€/hab/an	Coût de remplacement	

**Tableau 11 : Evaluation économique du service d'épuration de l'eau**

Au moment de l'année où les pluies sont les plus faibles, le débit d'un cours d'eau est également au plus bas. On nomme ce débit le « débit d'étiage ». Les zones humides permettent d'augmenter ce débit et c'est ce service que l'on cherche à mesurer. Pour cela, les différentes études utilisent la méthode des coûts de remplacement (remplacement en cas de perte du service par des barrages réservoirs). Les valeurs trouvées sont assez homogènes (tableau 12). Il est cependant assez difficile de conclure du fait du faible nombre d'études traitant du service de **soutien des étiages**.

Site	Valeur	Méthode	Contexte
Moyenne vallée de l'Oise	45-87€/ha/an	Coût de remplacement	Soutien de 23 à 44Mm <sup>3</sup> /an grâce à 9400ha
Tourbières du Tarn (Agout)	80-150€/ha/an	Coût de remplacement	2600ha
ZH du fleuve Charente	104€/ha/an	Coût de remplacement	Perte de 34Mm <sup>3</sup> en 5 ans suite à la disparition de 67000ha de ZH

**Tableau 12 : Evaluation économique du service de soutien des étiages**

Dans les trois cas de services de régulation étudiés (écrêtement des crues, soutien d'étiage et épuration), la qualité de l'évaluation économique repose sur la connaissance et la quantification des processus biogéochimiques et biophysiques à l'œuvre. D'ailleurs, les auteurs soulignent tous la difficulté à trouver des sites pour lesquels des données fiables et complètes existent.

Pour la méthode des coûts de remplacement, une des difficultés consiste à imaginer et caractériser une infrastructure artificielle remplissant les mêmes fonctions que la zone humide avec la même précision. Cet exercice est nécessairement partiel car il ignore la multifonctionnalité des zones humides qui peuvent rendre plusieurs services à la fois. Par ailleurs il est parfois difficile d'identifier la part respective d'une zone humide dans la réalisation d'un service auquel concourent plusieurs éléments d'un écosystème. Une autre difficulté de la méthode des coûts de remplacement est liée au fait que cette approche repose entièrement sur l'existence, avérée, d'une utilisation socioéconomique de l'écosystème. Sans usage des fonctionnalités de la zone humide, il n'y a pas de valeur mesurable de cette manière.

En revanche, cette approche a l'intérêt d'être concrète, vérifiable et technique et ne fait pas appel à des principes mais à des intérêts.

c) Évaluation économique des aménités récréatives et des valeurs de non-usage

Ces services sont majoritairement évalués par l'intermédiaire de marché fictif (cf. tableau 13). Ces méthodes permettent de révéler la valeur d'une ou plusieurs fonctions d'une zone humide en utilisant un marché substitut palliant l'absence de marché réel. Parmi ces méthodes, nous avons la méthode d'évaluation contingente (MEC) qui est la plus utilisée ainsi que la méthode des coûts de transport (CT) et l'analyse conjointe (AC). L'évaluation directe par les prix est parfois utilisée pour évaluer certaines activités récréatives (chasse, pêche, canoë,...). On calcule alors, par exemple, le coût d'achat du matériel de chasse ainsi que le prix du permis.

Dans le tableau 13, le consentement à payer (CAP) a été ramené aussi souvent que possible par ménage et par an ainsi que par hectare et par an afin de pouvoir comparer les différents résultats. En analysant ces données, on constate que les valeurs récréatives et de non-usage se situent de façon générale entre 320 et 460€/ha/an. Cependant, du fait de l'existence de nombreux biais, il semble très difficile d'attribuer les CAP aux seuls usages récréatifs ou au seul non-usage. On peut également noter une légère variabilité des CAP en fonction des études selon la façon dont sont traités les refus de contribuer (exclus du calcul du CAP moyen ou inclus avec une valeur nulle), du moyen de paiement et d'autres caractéristiques propres à chaque étude. En particulier, le CAP par hectare est particulièrement élevé pour l'estuaire de la Seine car l'agrégation des CAP individuels se fait sur un nombre de ménage très important (500000).

Site	Types de valeurs évaluées	Valeur	Méthode	Contexte
Marais de Pontaillac (Royan) 40ha	Valeur récréative	225000€/ha/an	Prix de marché	Sécurisation CA de 9M€/an généré par la plage
Tourbières du Tarn (Agout) 2600ha	Biodiversité	4-5€/pers/an soit 380-770€/ha/an	MEC	
Estuaire de l'Orne (900ha)	Valeur récréative	33-73€/mén/an soit 200-440€/ha/an	MEC	
Ile de Rhinau (300ha)	Valeur patrimoniale	11-20€/mén/an soit 535€/ha/an	MEC	Variation du CAP selon le périmètre
Estuaire de la Seine (14000ha)	Valeur totale	19-48€/mén/an soit 530-1600€/ha/an	MEC	500000 ménages
Lac du Der (4800ha)	Valeur récréative	33-37€/mén/an soit 320-350€/ha/an	MEC	46600 ménages
Marais de l'Erdre (2565ha)	Valeurs récréative et de non usage	36€/mén/an soit 320€/ha/an	AC	22555 ménages
Moyenne vallée de l'Oise (11000ha)	Chasse	230€/ha/an	Prix de marché	Total valeur récréative : 353€/ha/an
	Pêche	80€/ha/an		
	Navigation de plaisance	15€/ha/an		
	Canoë/kayak	28€/ha/an		
Camargue	Chasse	4400€/ha	Prix de marché	
Etang en Brenne	Pêche	7200€/ha d'eau	Prix de marché	
Parc ornithologique du Teich	Valeur éducative	760000€/an	Prix de marché	Calcul du CA
Marais de la Souche (3000ha)	Chasse	330€/ha/an	Prix de marché	Chasse sur 3000ha
	Pêche	3000€/ha/an		Pêche sur 120ha

Rade de Brest (15000ha)	Valeur de non usage	30€/mén/an	MEC	
	Salubrité	42€/mén/an		
Etang de Thau (ZH littorale) 7500ha	Valeurs récréative et de non usage	39-43€/mén/an soit 420-460€/ha/an	MEC	Réduction de l'eutrophisation sur 5 ans. 80000 ménages
		52€/mén/an	CT	
Etang du Canet (Roussillon) lagune méditerranéenne	Valeurs d'option et d'usage	8€/mén/an	MEC	Ralentissement du comblement
Lac de la forêt d'Orient (ZH artificielle de 2300ha)	Valeur récréative	5-9€/mén/an	MEC	
	Valeur de non usage	13-16€/mén/an		

**Tableau 13 : Evaluation économique des aménités récréatives et des valeurs de non usage**

Malgré un certain nombre de difficultés méthodologiques que nous évoquerons plus loin, le nombre important d'études basées sur l'évaluation contingente tend à démontrer sa flexibilité et sa capacité d'adaptation à un grand nombre de cas d'étude. Par ailleurs elle est une des seules techniques à permettre l'estimation des valeurs de non-usage au même titre que celle des valeurs d'usage.

d) Evaluation économique de la fonction de stockage du carbone

Pour la première fois en France, une étude bientôt publiée évalue la valeur du stockage de carbone. Cette étude porte sur les tourbières de l'Agout qui sont des puits à carbone. En effet, elles stockent environ 375 tonnes de carbone par hectare. Or, le cours de la tonne de CO<sub>2</sub> varie de 20 à 30€. Ainsi on aurait un stock de carbone pouvant se chiffrer entre 27000 et 34000€/ha. Ce stock de carbone met environ 5000 ans à se constituer. On peut donc évaluer le service de fixation du carbone entre 5 et 7€/ha/an pour les tourbières. Ce chiffre est encore moins élevé pour les autres types de zones humides étant donné qu'elles accumulent moins de carbone que les tourbières. [31]

Pour conclure, nous pouvons dire que la revue bibliographique réalisée n'a permis d'identifier qu'un nombre limité d'évaluations économiques des zones humides en France. A quelques rares exceptions près, ces études ne traitent que de zones humides d'importance majeure. Les aménités récréatives et les valeurs de non-usage sont les plus étudiées. En lien avec cela, les évaluations passant par des marchés fictifs sont les plus utilisées. Enfin, il est important de noter que les évaluations économiques des zones humides sont souvent ciblées sur une ou deux fonctions environnementales mais s'attachent rarement à évaluer la valeur totale de l'écosystème (valeur d'usage direct, indirect et de non-usage).

e) Méta-analyses étrangères

Une méta-analyse est une démarche statistique combinant les résultats d'une série d'études indépendantes sur un problème donné. La méta-analyse permet une analyse plus précise des données par l'augmentation du nombre de cas étudiés et de tirer une conclusion globale. Elle permet également, par l'intermédiaire de méta-modèle, d'expliquer les résultats de chaque étude en fonction de caractéristiques socio-économiques, physiques et méthodologiques. Ces études statistiques peuvent ainsi permettre d'effectuer des transferts de valeur, de la valeur globale trouvée à une zone humide donnée dont on connaît les caractéristiques.

Trois méta-analyses ont pu être identifiées. Toutes sont américaines mais portent sur des zones humides situées partout dans le monde.

La première méta-analyse évaluant les bénéfices environnementaux des écosystèmes fut réalisée par Costanza en 1997. Cette étude estime la valeur mondiale des zones humides à 4879 milliards de dollars/an soit 15000\$/ha/an. Néanmoins, cette valeur est à interpréter de façon prudente car, cette synthèse se base sur des études n'utilisant, le plus souvent, que la méthode d'évaluation

contingente. Enfin, elle fait abstraction du contexte socio-économique et est déterminée à partir de sites à très forte renommée ce qui laisse à penser que cette valeur est largement surestimée. [21]

Outre la méta-analyse de Costanza, d'autres tentatives de chiffrage des bénéfices environnementaux des zones humides ont été réalisées à l'étranger. On peut citer celle de Brouwer. En plus de considérations sur le transfert de valeurs, Brouwer présente les résultats d'une méta-analyse qu'il a réalisée à partir de 30 études internationales sur les zones humides utilisant la méthode d'évaluation contingente. Le bénéfice retiré de la protection des zones humides littorales est de 78,1 €<sub>2008</sub>/ménage/an. Les bénéfices les plus importants sont liés aux fonctions de protection contre les inondations des zones humides, et à la préservation de la biodiversité et de l'habitat naturel. Il convient par ailleurs de noter que cette valeur est fondée sur des données internationales. Le résultat spécifique à l'Amérique du Nord est de 98 €<sub>2008</sub>/ménage/an, alors qu'il est de 44,8 €<sub>2008</sub>/ménage/an pour l'Europe. On peut remarquer que ce chiffre est supérieur à ceux trouvés au sein des différentes études françaises (cf. tableau 13). Il faut aussi noter que la valeur de Brouwer intègre tous les bénéficiaires (qu'ils soient usagers ou non) tandis que les valeurs françaises sont, le plus souvent, à appliquer aux seuls visiteurs. Si on suppose que les personnes ne fréquentant pas les sites valorisent moins (ce qui est un résultat de la méta-analyse), les valeurs en France sont d'autant plus faibles. [38]

La dernière méta-analyse, réalisée par Brander en 2003, semble être la plus pertinente car la plus riche. En effet, elle porte sur 89 sites utilisant aussi bien les prix de marché que l'évaluation contingente. De plus, elle s'intéresse réellement à expliciter les valeurs empiriques et à analyser leurs facteurs de variation. Elle aboutit à une valeur moyenne des zones humides de 1600€<sub>2008</sub>/ha/an mais la valeur médiane est de seulement de 170€<sub>2008</sub>/ha/an. Ce décalage est d'une importance inhabituelle et témoigne du caractère asymétrique de la distribution des valeurs. Il est légitime de penser que les sites d'intérêt particulier sont sur-représentés dans l'échantillon. Les valeurs des zones humides européennes (23 valeurs mais aucune en France) apparaissent logiquement (PIB important, densité de population élevée,...) parmi les plus hautes du monde. Ici encore la biodiversité représente le bénéfice le plus important. Cette méta-analyse se veut très conservatrice car de nombreuses fonctions n'ont pas été évaluées. C'est le cas de la fonction de stockage du CO<sub>2</sub>, du contrôle de l'érosion, des ressources médicales et génétiques. [39]

Si la classique revue de littérature semble disparaître au profit de l'approche méta-analytique, il est également nécessaire de conserver une approche comparative des recherches.

#### f) Révision de la fiche d'impact et limites

La synthèse bibliographique portant sur l'ensemble des études françaises et des méta-analyses étrangères a permis d'améliorer et de détailler la fiche d'impact de la mesure 112 du Grenelle Environnement. Les coûts et bénéfices de cette mesure ont donc été réévalués. La fiche d'impact complète est disponible en annexe 3

### 8- **Elaboration de la nouvelle fiche d'impact**

#### a) Calcul des coûts de la mesure

Concernant le marché du foncier pour les zones humides, les prix moyens à l'hectare ont été conservés. On distingue donc :

- des terrains dont la valeur moyenne se situe autour de 7 000 euros, représentant environ le 1/3 de la cible,
- des terrains dont la valeur moyenne se situe autour de 3 000 euros, représentant environ les 2/3 de la cible.

On obtient donc un coût d'investissement de :

$$(1/3)*20000*7000+(2/3)*20000*3000 = 86,7 \text{ M€}$$

Le coût d'entretien des zones humides, non comptabilisé dans la première étude d'impact, s'élève entre 254 et 521 €/ha/an soit entre 5,1 et 10,4 M€/an pour les 20000 hectares. On remarque que ce coût est non négligeable, il est donc primordial de le prendre en compte. Le coût d'entretien actualisé sur 50 ans s'élève entre 113,7 et 231,9 M€.

Le coût total (coût d'investissement et coût d'entretien) actualisé sur 50 ans se situe donc entre **200 et 320 M€**.

b) Calcul des bénéfices de la mesure

Il existe trop peu d'études françaises pour pouvoir mener une méta-analyse. C'est pourquoi le transfert de valeurs simple sera retenu pour une mise en œuvre rapide. A partir de cette synthèse bibliographique est né le tableau suivant qui compare les fourchettes pour chaque type de services rendus trouvées au sein des 15 études françaises et de la méta-analyse mondiale de Brander et al. Certaines valeurs extrêmes n'ont pas été utilisées notamment celles issues des évaluations contingentes. De même, les résultats d'étude ne précisant pas clairement le type de valeur évaluée (valeur récréatif, de non-usage, totale,...) ont été écartées.

	Min-Max de la Valeur économique (en € <sub>2008</sub> /ha/an) issue des 15 études françaises <sup>1</sup>	Nombres d'études concernées	Valeur économique moyenne (en € <sub>2008</sub> /ha/an) selon la méta-analyse de Brander et al. (2003) à partir de 89 sites
Epuration de l'eau	15-11300	4	272
Soutien des étiages	45-150	3	42
Lutte contre les inondations	37-617	6	438
Activités récréatives pêche, chasse..)			
• Pêche	80-120	2	353
• Chasse	230-330	2	116
• Navigation/plaisance	15	1	pas évalué
• Canoë/kayak	28	1	pas évalué
Valeur sociale	200-1600	7	392
Total des services rendus (en euros 2008/ha/an)	<i>(650-14160)</i> <b>907-3132</b>		1613

**Tableau 14 : Synthèse des différentes valeurs des zones humides**

On peut observer que certaines fourchettes sont très larges et traduisent une grande variabilité des résultats. C'est particulièrement le cas pour le service d'épuration de l'eau et la valeur sociale. C'est pourquoi nous avons comparé nos résultats avec ceux de la méta-analyse étrangère récente de Brander et al. Concernant le service d'épuration de l'eau, nos fourchettes correspondent aux valeurs trouvées au sein de la méta-analyse. [39]

Dans le cas des 15 études françaises, les valeurs entre parenthèses et en italique totalisent les services rendus par les zones humides. Cependant, étant donné la grande variabilité de l'évaluation du service d'épuration de l'eau selon le contexte socio-économique (notamment la densité de population), nous avons fait le choix de substituer cette fourchette par la valeur moyenne trouvée par la méta-analyse de Brander et al soit 272€.

En partant de l'hypothèse, comme pour la 1<sup>ère</sup> fiche d'impact, que l'achat de 20 000 ha concernera des zones humides menacées, les bénéfices environnementaux liés à leur acquisition se situent entre 18,1 et 62,6 M€/an. On obtient ainsi un bénéfice actualisé sur 50 ans se situant entre **405 et 1400 M€**.

<sup>1</sup> Dans ce tableau, n'ont été retenues que les données pertinentes

### Activités récréatives et valeur sociale

La valeur sociale représente la conscience que la population a des zones humides. Elle peut donc inclure une partie des autres valeurs.

Une précision est apportée sur le contenu des lignes « activités récréatives » et « valeur sociale » : la valeur liée aux activités récréatives est constituée des dépenses réelles réalisées par les pêcheurs, les chasseurs,... pour s'adonner à leurs activités, alors que la valeur sociale correspond à un consentement à payer de la population pour protéger la biodiversité dans les zones humides. Il ne paraît pas aberrant d'ajouter ces deux valeurs. Il est à souligner toutefois que ces deux valeurs ne proviennent pas des mêmes études. De manière générale, il existe peu d'études estimant et/ou agrégeant des dépenses réelles et hypothétiques. Cela s'explique de deux manières :

- les valeurs issues des consentements à payer correspondent à la notion de surplus du consommateur, i.e. à la différence entre dépenses que l'on est prêt à réaliser et dépenses réellement effectuées. Dans la méthode des coûts de transport, on s'appuie sur les dépenses de transport consenties par les visiteurs pour se rendre sur un site pour en déduire les dépenses maximales qu'ils seraient prêts à effectuer pour pouvoir continuer à se rendre sur ce site. Le différentiel entre ces deux dépenses constitue le surplus du consommateur, c'est un consentement à payer pour pouvoir continuer à pratiquer l'activité. Ce surplus est une mesure du bien-être que fournit la pratique d'une activité ou la protection d'un milieu par exemple,
- les dépenses réelles effectuées pour s'adonner à une activité ne correspondent pas à une estimation du surplus du consommateur, i.e. qu'elles ne mesurent pas le bien-être que les individus éprouvent en pêchant, chassant... Cela ne signifie pas qu'elles ne donnent pas d'information sur la valeur que les individus accordent à la pratique de leur activités (si les dépenses en matériel de pêche sont importantes, c'est que la pêche génère du bien-être) mais on ne se situe pas sur la même logique que lorsque l'on met en œuvre la méthode d'évaluation contingente ou la méthode des coûts de transport.

Les consentements à payer sont obtenus à partir d'enquêtes reposant sur les déclarations des individus. Il est parfois difficile, notamment en matière de biodiversité, de savoir quelle est la perception des enquêtés sur les services que leur procure la protection de la biodiversité et des écosystèmes. Ces consentements à payer s'apparenteraient plutôt à un attachement global à une bonne qualité de l'environnement, attachement plus ou moins important suivant la réputation ou la rareté du milieu étudié, indépendamment des services qu'il procure. Pour cette raison, et aussi par prudence par rapport aux déclarations des enquêtés, ces consentements à payer sont parfois écartés de l'estimation de la valeur de la biodiversité et des écosystèmes. C'est le parti qu'a choisi le Centre d'Analyse Stratégique dans son récent rapport « Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes », même s'il signale que la valeur en est ainsi sous-estimée. Étant donné notre positionnement, il paraît important de prendre en compte cette valeur sociale non-marchande dans l'estimation des bénéfices. Il paraît important aussi de compléter cette valeur sociale par une estimation séparée des services écologiques (épuration de l'eau...) par des approches par les coûts (coûts de remplacement, dépenses évitées...) dans la mesure où il paraît peu probable que la valeur de ces services soit intégrée dans les consentements à payer déclarés.

### Stockage du carbone

La valeur de stockage du carbone n'a pas été intégrée au tableau bien qu'elle ait été chiffrée car elle se limite aux tourbières. Les tourbières sont le type de zones humides stockant le plus de carbone avec les ripisylves. On ne peut donc étendre cette valeur à toutes les zones humides. Le service « stockage de CO<sub>2</sub> » a été chiffré à partir des travaux de Yann Laurans, mais sa valeur semble faible. [31] C'est pourquoi, il est suggéré d'utiliser la valeur de la tonne de CO<sub>2</sub> proposée dans le récent rapport Quinet du Centre d'Analyse Stratégique plutôt que la valeur issue du marché de carbone comme l'a fait Yann Laurans. De plus, seuls ont été pris en compte dans ce service les flux de CO<sub>2</sub> absorbés par les zones humides, et pas le stock de CO<sub>2</sub>. Dans l'estimation de ce service dans le cas de la forêt, le Centre d'Analyse Stratégique a estimé la valeur de ces deux aspects, flux et stock. Nous appliquerons aux zones humides, la méthode utilisée pour la forêt, autre écosystème stockant beaucoup de CO<sub>2</sub>, issue du rapport du Centre d'Analyse Stratégique [40].

La valorisation monétaire des émissions de CO<sub>2</sub> actuellement retenue pour évaluer la rentabilité des investissements publics résulte des travaux de la Commission « Transports : choix des investissements et coût des nuisances » présidée par Marcel Boiteux. Cette dernière avait recommandé en 2001 de retenir une valeur de référence de 27 euros la tonne de CO<sub>2</sub> (correspondant à une valeur du carbone de 100 euros la tonne). L'évolution du contexte international depuis 2001 a conduit à réévaluer la valeur du carbone recommandée par le rapport Boiteux. C'est pourquoi une Commission a été mise en place par le Centre d'Analyse Stratégique.

Cette Commission a retenu une approche dite tutélaire, dans la mesure où la valeur monétaire recommandée ne découle pas directement de l'observation des prix de marché mais relève d'une décision de l'État, sur la base d'une évaluation concertée de l'engagement français et européen dans la lutte contre le changement climatique. Les engagements de l'UE sont de deux natures : un engagement ferme de réduire de 20 % ses propres émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2020 ; un objectif de réduction de 60 % à 80 % des émissions d'ici à 2050. C'est donc sur la base de cet objectif ambitieux, conforme aux engagements politiques de la France, que la commission a défini le référentiel carbone à l'horizon 2050.

La trajectoire de la valeur carbone recommandée repose sur trois éléments :

- la valeur est fixée à 100 euros par tonne de CO<sub>2</sub> à l'horizon 2030. Cette valeur sert d'ancrage dans le reste de l'analyse. Son niveau relativement élevé reflète essentiellement le caractère ambitieux des objectifs européens de réduction des gaz à effet de serre et la difficulté de réussir le déploiement des technologies peu émettrices sur un horizon aussi court,
- après 2030, cette valeur de 100 euros croît au rythme du taux d'actualisation public. Cette règle d'évolution est une règle de préservation de l'avenir. Elle garantit que le prix actualisé d'une ressource limitée reste constant au cours du temps et n'est pas « écrasé » par l'actualisation. Il est retenu un taux de croissance annuel de la valeur carbone de 4 %. Avec ces hypothèses, la valeur du carbone croît de 100 euros la tonne de CO<sub>2</sub> en 2030 à 200 euros en 2050,
- de 2010 à 2030, deux scénarios ont été envisagés :
  - o appliquer mécaniquement la règle de Hotelling (préservation de l'avenir), avec un taux d'actualisation de 4 % par an, ce qui suppose de partir d'une valeur du carbone de 45 euros en 2010 pour atteindre 100 euros en 2030. Un tel « saut » permettrait d'intégrer un effet de précaution compte tenu des incertitudes sur le progrès technique et le fait que le coût des dommages est aussi fonction de la trajectoire retenue. Il poserait cependant deux problèmes : un problème de cohérence dans le temps de l'action publique, qui jusqu'à aujourd'hui a affiché une valeur du CO<sub>2</sub> de 27 euros la tonne, et un problème de transition, en concentrant sur une seule année, 2010 en l'occurrence, le changement de référentiel,
  - o partir de la valeur du rapport Boiteux pour rejoindre la valeur pivot de 100 euros en 2030. Ce scénario s'écarte de la règle de Hotelling en début de période, pour privilégier un rattrapage progressif vers la valeur de 100 euros en 2030. Il repose sur l'idée que la transition vers un prix du carbone élevé doit être progressive pour ne pas peser sur la croissance en facilitant la gestion des transitions économiques, sociales et professionnelles.

C'est ce second scénario qui a été retenu. On a donc une valeur de départ de 32€/T de CO<sub>2</sub> pour 2008.

Il est important de considérer la fonction de stockage du carbone à long terme. Ce capital stocké correspond alors à une fonction de protection qui contribue à retarder l'effet de serre. Les tourbières stockent 375T de carbone par hectare. Or, une tonne de carbone correspond à 3,6 T CO<sub>2</sub>. Le stockage de CO<sub>2</sub> au sein des tourbières est donc de 1350 T CO<sub>2</sub>/ha.

On considère une absence de destruction des tourbières i.e. un taux d'immobilisation à long terme des stocks de 100%. En ce qui concerne la fonction de stockage, la valorisation dépend principalement du taux de rémunération retenu pour ce capital immobilisé. Considérant qu'il s'agissait d'estimer le prix que l'on accorde à retarder un dommage donné, et donc d'estimer une préférence pour le présent, la Commission propose de prendre un taux de rémunération annuel à court et moyen terme identique au taux d'actualisation admis soit 4%.

Pour 2008, la valeur de stockage du carbone est de  $32 \cdot 1350 \cdot 0.04 = 1728 \text{€}/\text{ha}$  de tourbières



Si le carbone doit passer de 32 à 100€/T d'ici à 2030, cela correspond à une augmentation de 5,8% par an. Au-delà de 2030, la croissance est de 4% par an.

On obtient donc un bénéfice actualisé sur 30 ans de 112500€/ha de tourbières (cf. feuille de calcul en annexe 4). Comme nous l'avons souligné précédemment, nous ne pouvons pas transférer cette valeur à tous les types de zones humides car le stockage de CO<sub>2</sub> est surtout important au sein des tourbières. D'ailleurs, une étude étrangère réalisée par Brouwer estime la valeur du stockage de CO<sub>2</sub> pour une zone humide quelconque à 150€/ha/an soit plus de 10 fois moins que pour les tourbières.

### c) Bilan

Le coût de la mesure a été revu considérablement à la hausse passant de 71 M€ à une fourchette entre 200 et 320M€ sur 50 ans. Cela est dû à l'intégration du coût d'entretien des zones humides qui est non négligeable. Concernant les bénéfices des zones humides, la fourchette de valeur s'est beaucoup élargie. Cela s'explique par le fait que 15 études différentes ont été prises en compte et non pas une seule. Cet écart entre la valeur basse et la valeur haute n'est pas trop dérangeant car il traduit la grande diversité des zones humides et de leurs fonctions respectives.

La figure ci-dessous compare les coûts et bénéfices de la mesure 112 du Grenelle Environnement. Il est important de noter que même la fourchette haute des coûts est inférieure à la fourchette basse des bénéfices. Il est donc économiquement intéressant de préserver les zones humides. Ce travail a donné lieu à une note disponible en annexe 5.

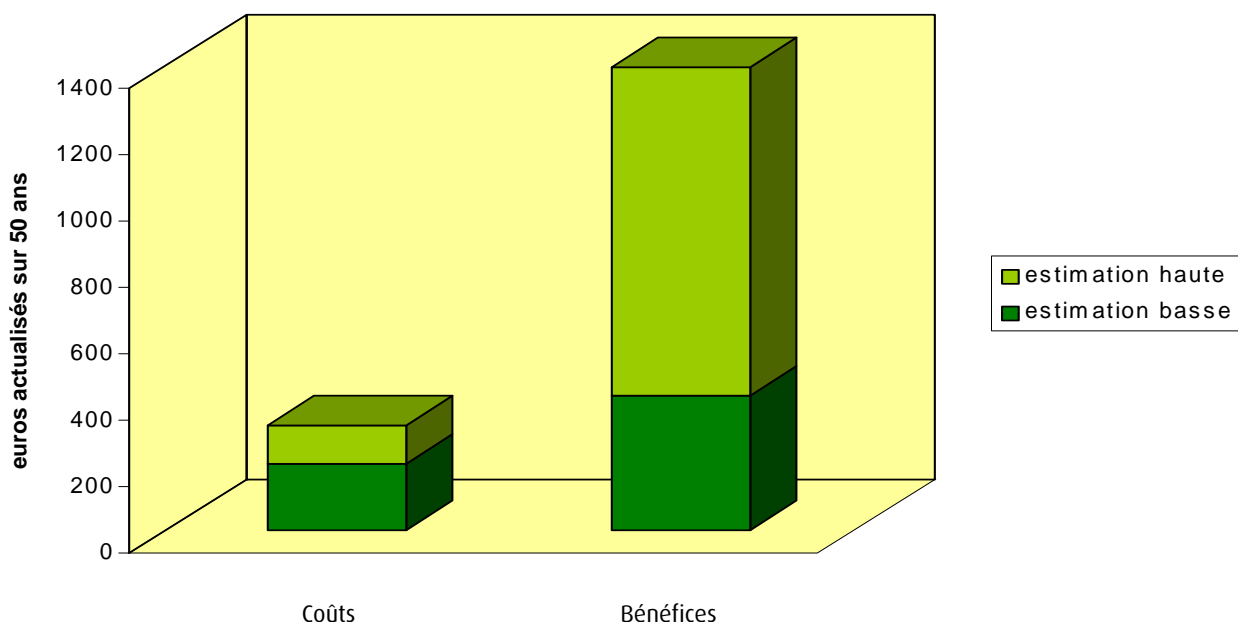


Figure 6 : Comparaison des coûts et bénéfices de la mesure 112

## 9- Limites

Quelles que soient les méthodes utilisées, il est souvent difficile de déterminer le contenu précis de ce qu'elles évaluent et de distinguer ce qui relève des sphères du marchand et du non marchand. Dès lors, sommer les différents bénéfices environnementaux relatifs à un même engagement est un exercice délicat. En outre ces méthodes ne permettent généralement qu'une évaluation partielle des biens et services environnementaux. Les valeurs de legs et d'existence sont très rarement appréhendées. Or, celles-ci peuvent être déterminantes dans la valeur économique des biens et services environnementaux. Cela

n'enlève rien à l'intérêt de recourir aux méthodes de valorisation des biens et services environnementaux car elles seules permettent d'évaluer les bénéfices non marchands généralement sous-évalués voire ignorés par les marchés et les agents économiques.

De plus, les bénéfices évaluable dépendent non seulement des capacités de la zone humide mais aussi de l'existence d'un « marché » d'usagers de ces services, souvent situés en aval de la dite zone humide.

Ces données peuvent difficilement être généralisées pour l'ensemble des zones humides. En effet, les services rendus dépendent du type de zone humide (estuaire, marais, récifs coralliens, marécages, plaines d'inondations, lacs, cours d'eau, ...). En outre, la valeur économique des services rendus dépend du contexte socio-économique (ex : densité de population) dans laquelle se situe la zone humide considérée ainsi que du caractère exceptionnel ou non de celle-ci. C'est ce qui explique les fourchettes importantes pour les services d'épuration de l'eau et la valeur sociale.

Enfin, on a chiffré les bénéfices liés à l'acquisition et la préservation de 20000 hectares par rapport à un scénario où ces 20000 hectares auraient été détruits. On fait donc l'hypothèse que l'acquisition portera sur des zones humides fortement menacées. Si ce n'était pas le cas, ces 20000 hectares auraient existé tout ou partie sans le Grenelle.

Cette étude montre que les évaluations économiques des zones humides en France sont relativement rares et souvent ciblées sur une ou deux fonctions environnementales mais s'attachent rarement à évaluer la valeur totale de l'écosystème. De plus, les études réalisées se limitent souvent à un type d'évaluation (évaluation contingente ou coûts évités) ce qui semble restreindre la prise en compte de certains bénéfices. Afin de pallier cette lacune une étude est en cours de lancement par le Commissariat général au développement durable. Elle a pour objectif de monétariser la valeur économique totale de trois zones humides dans le bassin Seine-Normandie. Ceci inclut à la fois l'évaluation économique de l'ensemble des fonctions et services rendus par les différentes zones humides préalablement identifiées et d'apporter des éléments de réponse à un certain nombre de questions méthodologiques portant notamment sur la définition des conditions de mise en œuvre des différentes méthodes d'évaluation économique et d'agrégation des différentes valeurs. Cette démarche d'analyse coûts-bénéfices des zones humides devra être reproductible localement dans le plus grand nombre possible de contextes. Ces évaluations permettront d'approfondir les connaissances sur les bénéfices environnementaux des zones humides ainsi que sur les différentes méthodes d'évaluation de ces bénéfices.

## Conclusion

Une grande majorité des zones humides françaises sont aujourd'hui menacées. Or, l'utilité des zones humides est de plus en plus reconnue. Marais, estuaires, ripisylves, ... sont associés à des usages de diverses natures. C'est pourquoi, il est important de montrer que les zones humides sont utiles à la société et à l'économie, en plus de leur importance patrimoniale intrinsèque, et de leur rôle dans l'environnement. C'est ce que l'étude d'impact du Grenelle I qui comporte une analyse coûts-bénéfices de l'acquisition de 20000 hectares de zones humides tente de faire. Le résultat est d'ailleurs probant : les bénéfices sont bien supérieurs aux coûts.

La revue bibliographique réalisée pour cette étude d'impact n'a permis d'identifier qu'un nombre limité d'évaluations économiques des services rendus par les zones humides en France. Aucune de ces études n'a évalué la totalité des services. C'est pourquoi le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer souhaite réaliser sa propre étude zone humide et évaluer la totalité des services rendus. Valoriser les services rendus par les différentes fonctionnalités des zones humides en les distinguant une à une peut induire deux types d'effets non souhaités :

- Chaque service rendu étant extrait de son ensemble, et valorisé en tant que tel, l'exercice comporte le risque de n'envisager la zone humide que sous cet angle. Dès lors, il est possible de chercher à maximiser les processus qui produisent ces services de façon exclusive au risque de dégrader, voire de détruire, l'équilibre souvent fragile des écosystèmes humides. La dissection en fonctions séparées, nécessaire à ce type d'évaluation, doit être accompagnée d'une conscience forte de l'interdépendance des éléments fonctionnels de la zone humide,
- Lorsque l'évaluation s'applique à chacune des fonctions sociales séparément, elle rend possible la comparaison avec des équipements susceptibles de rendre un service équivalent (barrage, station d'épuration). Or, chacune des infrastructures artificielles est conçue et optimisée pour rendre ce service, et celui-ci seulement. Ce faisant, la comparaison est susceptible de tourner en défaveur des zones humides sur le plan de l'efficacité fonctionnelle.

Ainsi l'évaluation économique doit prendre en compte l'intérêt que l'addition des services rendus représente et envisager une comptabilité des usages. C'est ce que l'étude lancée par le CGDD, sur l'évaluation économique de trois zones humides dans le bassin Seine-Normandie, va tenter de réaliser.

La science de l'évaluation économique des milieux humides est encore relativement jeune et en pleine croissance, et des améliorations sont constamment apportées aux méthodes proposées à ce jour. Toutefois, il est maintenant établi que de nombreux habitats naturels, en particulier les zones humides, ont une très grande valeur économique.

## Bibliographie

- [1] [www.ramsar.org](http://www.ramsar.org)
- [2] Agence de l'eau Seine-Normandie. 2004. *La reconquête des zones humides : un enjeu pour le bassin Seine-Normandie*.
- [3] Barnaud G., Fustec E. 2007. *Conserver les zones humides : pourquoi ? comment ?* Educagri editions.
- [4] Barbier B., Acreman M., Knowler D. 1997. *Evaluation économique des zones humides : guide à l'usage des décideurs et planificateurs*. Bureau de la Convention de Ramsar.
- [5] Ifen. 2007. *L'évolution des zones humides d'importance majeure entre 1990 et 2000*. Le 4 pages n°112.
- [6] Laurans Y., Cattani A. 2000. *Une économie au service du débat*. In Fonctions et valeurs des zones humides. Eds DUNOD, pp. 331-328.
- [7] <http://riob.org>
- [8] Laurans Y. 2000. *Evaluation économique des services rendus par les zones humides : des données scientifiques aux éléments de décision, quelle démarche, quelle traduction ? Organisation de groupes de réflexion*.
- [9] Ichaoui S., Roux L. *Zones humides : quels services rendus ? Quelles menaces ? Quels outils pour les protéger ?* Collection « Etudes et synthèses » MEEDDAT.
- [10] A fleur d'eau, Lettre du pôle-relais "zones humides intérieures", n°7 septembre 2006
- [11] Barre V., Barnaud G., Weng P. 2004. *Programme National de Recherche sur les Zones Humides : les actes du colloque de Toulouse*.
- [12] Scherrer S. 2004. *Comment évaluer les biens et services environnementaux ?* La documentation française.
- [13] <http://economie-environnement-alsace.ecologie.gouv.fr/>
- [14] Morardet M. 2009. *Evaluation économique des services rendus par les zones humides en France : synthèse des travaux existants*. Convention Cemagref-ONEMA.
- [15] Chegrani P. *Évaluer les bénéfices environnementaux sur les masses d'eau*. Document de travail D4E. MEEDDAT.
- [16] Terra S. *Guide de bonnes pratiques pour la mise en œuvre de l'évaluation contingente*. Document de travail MEEDDAT.
- [17] Poirier J. 2008. *Une méthode d'évaluation des biens environnementaux : l'analyse conjointe*. Mémoire de stage. Université Aix Marseille II.
- [18] Hernandez S. 2008. *Evaluation économique et institutionnelle du programme Natura 2000 : étude de cas sur la plaine de la Crau*. MEEDDAT.
- [19] Commissariat Général du Plan. 2005. *Révision du taux d'actualisation des investissements publics*. Rapport du groupe d'experts présidé par Daniel Lebègue.

- [20] Laurans Y., Cattan A., Dubien I. 1996. *Les services rendus par les zones humides à la gestion des eaux : évaluation économique pour le bassin Seine-Normandie*. Asca, Agence de l'Eau Seine-Normandie.
- [21] Costanza R., d'Arge R., De Groot R., et al. 1997. *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. Nature 387, pp. 253-260.
- [22] [www.eaufrance.fr](http://www.eaufrance.fr)
- [23] [www.evri.ca](http://www.evri.ca)
- [24] Beaumais O., R. Chakir and D. Laroutis. 2009. *Valeur économique des zones humides de l'estuaire de la Seine (France) : Application de la Méthode d'Évaluation Contingente*. Proceedings of the 19ème journées de l'Ecole Doctorale. Rouen.
- [25] Bonnieux F., B. Desaignes and D. Vermersch. 1991. *Bénéfices écologiques et récréatifs du lac de la forêt d'Orient*. In Pricing the European Environment. Ed. Navrud.
- [26] El Yousfi H., S. Nicolai and P. Casin. 2006. *Etude économique sur les coûts et bénéfices environnementaux dans le domaine de l'eau : l'île de Rhinau*.
- [27] Scherrer S. 2003. *Évaluation économique des aménités récréatives d'une zone humide intérieure : Le cas du Lac du Der*. Série Etudes N° 03-E05. D4E. MEEDDAT.
- [28] Scherrer S. 2003. *Évaluation économique des aménités récréatives d'une zone humide littorale : Le cas de l'estuaire de l'Orne*. Série Etudes N° 03-E\*\*. D4E. MEEDDAT.
- [29] Rudloff M.-A. 1992. *Évaluation monétaire du patrimoine naturel : pratique et enjeux pour les espaces littoraux-application à l'étang de Thau*.
- [30] Dabat M.-H. and M.-A. Rudloff 1999. La valeur de préservation d'une lagune méditerranéenne menacée de comblement. In *La valeur économique des hydrosystèmes : méthodes et modèles d'évaluation des services délivrés*. Ed. Point.
- [31] Ecowhat-Acteon. 2009. *Évaluation économique de zones humides sur le bassin Adour Garonne : étude de quatre sites*. Agence de l'Eau Adour-Garonne.
- [32] Laurans Y., Argaud F. 1999. *Évaluation économique des services rendus par les zones humides à l'homme. Etude de cas : la moyenne vallée de l'Oise*.
- [33] Le Goffe. 1994. *Bénéfices non-marchands de la protection de la rade de Brest*. INRA
- [34] Hernandez S. 2008. *Évaluation économique et institutionnelle du programme Natura 2000. Etude de cas : le marais de l'Erdre*. MEEDDAT
- [35] Cachard-Berger I. 2000. *Évaluation des services rendus par le marais de la Souche*. PNRZH.
- [36] Zones humides Infos 44. *Valeur éducative du parc ornithologique du Teich*.
- [37] Laurans Y., Cattan A. 2000. *Une économie au service du débat*. In Fonctions et valeurs des zones humides. Eds DUNOD, pp. 331-328.
- [38] Brouwer R., Langford I.H., Bateman I.J., Crowards T.C., Turner R.K. 1999. *A meta analysis of wetlands contingent valuation studies*. Regional Environmental Change, vol. 1, pp. 47-57.

- [39] Brander L. M., Florax R. J. G. M., J. E. Vermatt. 2003. *The Empirics of Wetland Valuation: A Comprehensive Summary and a Meta-Analysis of the Literature*. Institute for Environmental Studies. Report number W-3/30, October 23.
- [40] Chevassus-au-Louis B., et al. 2009. *Évaluation économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes : contribution à la décision publique*. Rapport du CAS.

## Annexes

## Annexe 1 : Première fiche d'impact

Thématique																
Engagement grenelle N 112	Acquisition de 20 000 ha de zones humides															
<b>CHIFFRAGE DES COUTS</b>																
Objectif évalué	Coût d'acquisition de 20 000 ha de zones humides															
Nature des coûts évalués	Coût des investissements en foncier -															
Valeurs à « légitimer »																
<b>Description de la valeur calculée - détail du calcul - justification de la valeur retenue</b>																
Origine des valeurs	Fiche d'impact engagement 112															
Références des études																
Valeur utilisée / méthode / détail des calculs	Cf fiche d'impact engagement 112															
<b>Limites / interprétation (les données sont-elles extrapolables ? que mesure-t-on réellement ? ...)</b>																
Le coût de fonctionnement liée à l'entretien des 20 000 ha de zones humides n'a pas été évalué -																
<b>Autres valeurs disponibles</b>																
Autres valeurs disponibles	Références correspondantes															
<b>Pistes de recherche - pistes d'amélioration</b>																
<b>Commentaires</b>																
<b>EVALUATION ECONOMIQUE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX -</b>																
OBJECTIF - Cible environnementale évalué	Services rendus par 20 000 hectares de zones humides															
Valeur à « légitimer »	Les valeurs des différents services rendus par un ha de zone humide															
<b>Description de la valeur - détail du calcul - justification de la valeur retenue</b>																
Origine des valeurs	Analyse des services rendus à partir d'une étude de cas réalisée par l'Agence de l'Eau de Seine Normandie réalisée sur 6500 hectares de zones humides à la Bassée (dont 1400 acquis par l'Agence de l'Eau Seine Normandie et le Conservatoire du Littoral). Etude réalisée dans le cadre du programme mondial de l'UNESCO -															
Références des études	Cf. OB pour référence exacte															
Valeur utilisée / méthode / détail des calculs	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 20%; text-align: center;">par an</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">bénéfices par hectare par an</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>coûts évités de traitement de potabilisation</b></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>nb de bénéficiaires directs : 530 000</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>consommation d'eau en m3 par bénéficiaire : 60</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>consommation totale d'eau épurée : 31 800 000</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		par an	bénéfices par hectare par an	<b>coûts évités de traitement de potabilisation</b>			nb de bénéficiaires directs : 530 000			consommation d'eau en m3 par bénéficiaire : 60			consommation totale d'eau épurée : 31 800 000		
	par an	bénéfices par hectare par an														
<b>coûts évités de traitement de potabilisation</b>																
nb de bénéficiaires directs : 530 000																
consommation d'eau en m3 par bénéficiaire : 60																
consommation totale d'eau épurée : 31 800 000																

	coût du traitement évité en euro/m3 : 0,4		
	<b>coût annuel des traitements évités :</b>	<b>12 720 000</b>	<b>1957</b>
	revenus de chasse et de pêche		400
	<b>coût lié aux infrastructures de prévention des inondations évitées</b>		<b>[410 - 690]</b>
	investissement		[150 - 490]
	entretien (0,02 euros par m3 stocké)		200
	<b>TOTAL</b>		<b>[2707 - 3047]</b>

#### Limites / interprétation (les données sont-elles extrapolables ? que mesure-t-on réellement ? ...)

Les données peuvent difficilement être généralisées pour l'ensemble des surfaces de zones humides acquises. En effet, les services rendus dépendent du type de zone humide (estuaire, marais, récifs coralliens, marécages / plaines d'inondations / lacs/cours d'eau, ...).

En outre, la valeur économique des services rendus dépend du contexte socio-économique dans laquelle se situe la zone humide considérée. (ex : densité de la population),

Seule une partie des services rendus a été comptabilisée. N'ont pas été comptabilisés :

- ⇒ tous les services de production :
- ⇒ Or, selon les zones humides, les services rendus peuvent englober des éléments aussi variés que la production (ressources génétiques, par exemple) ou encore des services de régulation (régulation du climat global et local, régulation de la qualité de l'air, de l'érosion, pollinisation, ..) et des services de support (formation des sols, par exemple ou encore conservation de la biodiversité).

#### Autres valeurs disponibles

Autres valeurs disponibles	Références correspondantes
----------------------------	----------------------------

Pour la totalité de la biosphère, la valeur (dont la plupart est hors marché) est estimée entre 16 et 54 mille milliards de dollars US/an. valeur

[6000 et 20000 dollars US par ha par an] (à noter que COSTANZA s'est livré à estimer la totalité de la la valeur économique de 17 services écosystémiques pour 16 biomes. Néanmoins, la valeur obtenue est à interpréter de façon prudente car la valeur économique totale d'une modification des écosystèmes ne peut être assimilées à la somme des valeurs des variations de faible envergure du flux de services fournis par les écosystèmes (il existe des interactions entre les services écosystémiques).

Les bénéfices générés par les 14 000 hectares de zones humides de l'estuaire de la Seine (valeur agrégée du CAP médian : 1.17 millions de personnes équivalant environ à 500 000 ménages) correspondent à une valeur annuelle comprise en 7.25 et 21.89 millions d'euros soit une valeur économique des zones humides se situant entre 520 et 1560 euros par ha et par an (données 2005).

#### Pistes de recherche - pistes d'amélioration

- ⇒ identifier et recenser les services écologiques les plus pertinents à prendre en compte dans le cadre d'une évaluation pour chaque type de zone humide et les valoriser.

#### Commentaires



L'évaluation économique des services rendus peut être étendu à tout type de biome (et non spécifiquement à ceux caractéristiques des zones humides).

On peut également lancer une étude sur ce que mesure réellement le consentement à payer issu de l'application des méthodes des préférences révélées ou déclarées.

Par exemple, l'évaluation via la méthode des préférences déclarées (cf ci-dessus) donne une valeur économique à la même zone humide (estuaire de la Seine) se situant entre 520 et 1560 euros, soit un montant de 1 à 6 fois inférieur.

## Annexe 2 : Détail du calcul d'actualisation

Taux1 (0-30 ans)		4%	Taux2 (après 30 ans)	
Temps	Coefficient	Bénéfice	Bénéfice annuel	2%
1	0,961538462	2707	2602,884615	
2	0,924556213	2707	2502,773669	
3	0,888996359	2707	2406,513143	
4	0,854804191	2707	2313,954945	
5	0,821927107	2707	2224,956678	
6	0,790314526	2707	2139,381421	
7	0,759917813	2707	2057,09752	
8	0,730690205	2707	1977,978385	
9	0,702586736	2707	1901,902293	
10	0,675564169	2707	1828,752205	
11	0,649580932	2707	1758,415582	
12	0,62459705	2707	1690,784213	
13	0,600574086	2707	1625,754051	
14	0,577475083	2707	1563,225049	
15	0,555264503	2707	1503,101009	
16	0,533908176	2707	1445,289432	
17	0,513373246	2707	1389,701377	
18	0,493628121	2707	1336,251324	
19	0,474642424	2707	1284,857042	
20	0,456386946	2707	1235,439463	
21	0,438833602	2707	1187,922561	
22	0,421955387	2707	1142,233232	
23	0,405726333	2707	1098,301184	
24	0,390121474	2707	1056,058831	
25	0,375116802	2707	1015,441184	
26	0,360689233	2707	976,3857536	
27	0,34681657	2707	938,8324553	
28	0,333477471	2707	902,7235148	
29	0,320651415	2707	868,0033796	
30	0,308318668	2707	834,6186342	
31	0,302273204	2707	818,2535629	
32	0,296346278	2707	802,2093754	
33	0,290535567	2707	786,4797798	
34	0,284838791	2707	771,0586077	
35	0,279253717	2707	755,9398115	
36	0,273778154	2707	741,1174622	
37	0,268409955	2707	726,5857473	
38	0,263147014	2707	712,3389679	
39	0,257987269	2707	698,3715372	
40	0,252928695	2707	684,6779776	
41	0,247969309	2707	671,2529192	
42	0,243107166	2707	658,0910973	
43	0,238340358	2707	645,1873503	
44	0,233667018	2707	632,5366179	

45	0,229085312	2707	620,1339391
46	0,224593443	2707	607,9744501
47	0,22018965	2707	596,0533825
48	0,215872206	2707	584,3660613
49	0,211639418	2707	572,9079032
50	0,207489625	2707	561,6744149
Somme (utile si bénéfice annuel constant)	22,33348545		60456,74511

## Annexe 3 : Nouvelle fiche d'impact

<b>Thématique</b>			
Engagement grenelle N 112	Acquisition de 20 000 ha de zones humides		
<b>CHIFFRAGE DES COÛTS</b>			
Objectif évalué	Coût d'acquisition de 20 000 ha de zones humides		
Nature des coûts évalués	Coût des investissements en foncier – Coût d'entretien des zones humides		
Valeurs à « légitimer »	Coût d'entretien des zones humides		
<b>Description de la valeur calculée – détail du calcul – justification de la valeur retenue</b>			
Origine des valeurs	Deux grands types de marché identifiés par le COMOP pour le foncier Espaces naturels de France pour les coûts d'entretien		
Références des études			
Valeur utilisée / méthode / détail des calculs	Pour 1/3 des terrains, valeur moyenne de 7000€/ha Pour 2/3 des terrains, valeur moyenne de 3000€/ha Soit 86,7M€ d'investissement pour les 20000 ha. Entretien des zones humides de 254 à 521€/ha/an soit 5,1 à 10,4M€/an pour les 20000 ha. On a alors un coût total actualisé sur 50 ans qui se situe entre <b>200,4</b> et <b>318,6M€</b>		
<b>Limites / interprétation (les données sont-elles extrapolables ? Que mesure-t-on réellement ? ...)</b>			
Valeur moyenne du foncier discutable Peu de données disponibles sur le coût d'entretien			
<b>Autres valeurs disponibles</b>			
Autres valeurs disponibles	Références correspondantes		
<b>Pistes de recherche - pistes d'amélioration</b>			
Approfondir les recherches concernant les coûts de fonctionnement lié à l'entretien des zones humides			
<b>Commentaires</b>			
<b>EVALUATION ECONOMIQUE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX</b>			
OBJECTIF – Cible environnementale évalué	Services rendus par 20 000 hectares de zones humides		
Valeurs à « légitimer »	Les valeurs des différents services rendus par un ha de zone humide		
<b>Description de la valeur – détail du calcul – justification de la valeur retenue</b>			
Origine des valeurs	Synthèse bibliographique de l'ensemble des études françaises existantes sur les zones humides (15 sites différents) Méta-analyse de Brander et al (2003)		
Références des études	Cf. OB pour référence exacte		
Valeur utilisée / méthode / détail des calculs	Afin d'évaluer économiquement les impacts environnementaux de cette mesure, nous nous basons sur les chiffres d'étude de 15 sites français différents. Le chiffre entre parenthèses indique le nombre d'étude ayant permis d'aboutir à cette fourchette. A titre de comparaison, nous avons indiqué les résultats d'un méta-analyse étrangère.		
		Valeur économique moyenne (en €2008/ha/an) issue des différentes études françaises	Valeur économique moyenne (en €2008/ha/an) selon la méta-analyse de Brander et al. (2003) à partir de 89 sites

Epuration de l'eau	15-11300 (4)	272
Soutien des étiages	45-150 (3)	42
Lutte contre les inondations	37-617 (7)	438
Activités récréatives pêche, chasse..)		
• Pêche	80-120 (2)	353
• Chasse	230-330 (2)	116
• Navig/plaisance	15 (1)	pas évalué
• Canoë/kayak	28 (1)	pas évalué
Valeur sociale	200-1600 (7)	392
<b>Total des services rendus (en euros 2008)</b>	<b><i>(650-14160)</i></b> <b>907-3132</b>	<b>1613</b>
<b>Total des bénéfices actualisés sur 50 ans pour les 20000 ha</b>	<b><i>(290-6315M€)</i></b> <b>405-1397M€</b>	<b>719M€</b>
<p>Les valeurs entre parenthèses et en italique prennent en compte la fourchette trouvée pour le service d'épuration de l'eau au sein des différentes études françaises. Cependant, étant donné la grande variabilité de l'évaluation de ce service selon le contexte socio-économique (notamment la densité de population), il est préférable de substituer cette fourchette par la valeur moyenne trouvée par la méta-analyse de Brander et al soit 272€. Il est à noter que cette fourchette se réduit lorsque l'on envisage ce service rendu par habitant et par an (47-107€/hab/an).</p> <p>La valeur de stockage du carbone n'a pas été intégrée au tableau bien qu'elle ait été chiffrée car elle se limite aux tourbières. Les tourbières sont le type de zones humides stockant le plus de carbone avec les ripisylves. On ne peut donc étendre cette valeur à toutes les zones humides. La méthode que nous avons utilisée est celle appliquée à la forêt, autre écosystème stockant beaucoup de CO<sub>2</sub>, dans le rapport du Centre d'Analyse Stratégique. La valeur estimée de ce stockage est de 1728€/ha.</p>		
<b>Limites / interprétation (les données sont-elles extrapolables ? Que mesure-t-on réellement ? ...)</b>		
<p>Les données peuvent difficilement être généralisées pour l'ensemble des surfaces de zones humides acquises. En effet, les services rendus dépendent du type de zone humide (estuaire, marais, récifs coralliens, marécages / plaines d'inondations / lacs/cours d'eau, ...).</p> <p>En outre, la valeur économique des services rendus dépend du contexte socio-économique (ex : densité de population) dans laquelle se situe la zone humide considérée ainsi que du caractère exceptionnel ou non de celle-ci. C'est ce qui explique les fourchettes importantes pour les services d'épuration de l'eau et la valeur sociale.</p> <p>La valeur sociale représente la conscience que la population a des zones humides. Elle peut donc inclure une partie des autres valeurs.</p> <p>L'utilisation des coûts évités possède quelques limites, notamment la nécessité que le service évalué corresponde à un besoin effectif.</p> <p>Seule une partie des services rendus a été comptabilisée. N'ont pas été comptabilisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les services de production (roseau, économie en fourrage, agriculture extensive),</li> <li>- la régulation sur le climat (en dehors du stockage de CO<sub>2</sub>),</li> <li>- la protection du littoral contre l'érosion et les tempêtes.</li> </ul> <p>Les valeurs concernant le stockage de CO<sub>2</sub> sont encore incertaines et concernent les tourbières qui sont le type de zones humides stockant le plus de CO<sub>2</sub> avec les ripisylves.</p>		
<b>Autres valeurs disponibles</b>		
Autres valeurs disponibles	Références correspondantes	

De nombreuses tentatives de chiffrage des bénéfices environnementaux des zones humides ont été réalisées à l'étranger. On peut noter celle de Costanza qui estime la valeur mondiale des zones humides à 4879 milliards de dollars/an soit 15000\$/ha/an. Néanmoins, cette valeur est à interpréter de façon prudente car la valeur économique totale d'une modification des écosystèmes ne peut être assimilée à la somme des valeurs des variations de faible envergure du flux de services fournis par les écosystèmes. De plus, cette synthèse se base sur des études n'utilisant souvent que la méthode d'évaluation contingente. Enfin, elle fait abstraction du contexte socio-économique.

La méta-analyse de Brander donne des chiffres beaucoup plus conservateurs avec une moyenne de 3000\$/ha/an mais une médiane de 170\$/ha/an (cette différence étant due à la présence de nombreux sites exceptionnels).

Concernant le stockage du CO<sub>2</sub>, une étude réalisée par Brouwer estime sa valeur à 150€/ha/an.

#### **Pistes de recherche - pistes d'amélioration**

- ⇒ Multiplier les études françaises portant sur l'évaluation complète des bénéfices environnementaux des zones humides et en multipliant les modes d'évaluation (coûts évités, prix de marché, MEC et analyse conjointe). Lancement d'une ou deux études d'analyse coût avantage (cahier des charges en cours).

#### **Commentaires**

L'évaluation économique des services rendus peut être étendue à tous les types de biome (et non spécifiquement à ceux caractéristiques des zones humides).

Les services de production ne peuvent pas toujours être comptabilisés comme des services rendus par les zones humides. C'est le cas des extractions de gravats, de la populiculture et de l'agriculture intensive.

**Annexe 4 : Détail du calcul du bénéfice de stockage de carbone**

Années	Prix tonne CO2 (en euros)	Prix actualisé (en euros)	Bénéfices stockage CO2 pour les 20000 ha (en euros)
2008	32	32	1728
2009	32	32	1728
2010	32	32	1728
2011	33,856	32,5538462	1757,90769
2012	35,819648	33,1172781	1788,33302
2013	37,8971876	33,6904618	1819,28494
2014	40,0952245	34,2735659	1850,77256
2015	42,4207475	34,8667622	1882,80516
2016	44,8811508	35,4702254	1915,39217
2017	47,4842576	36,0841332	1948,54319
2018	50,2383445	36,7086663	1982,26798
2019	53,1521685	37,3440086	2016,57646
2020	56,2349943	37,9903472	2051,47875
2021	59,4966239	38,6478724	2086,98511
2022	62,9474281	39,3167779	2123,10601
2023	66,598379	39,9972606	2159,85207
2024	70,461085	40,6895209	2197,23413
2025	74,5478279	41,3937626	2235,26318
2026	78,8716019	42,1101931	2273,95043
2027	83,4461548	42,8390233	2313,30726
2028	88,2860318	43,580468	2353,34527
2029	93,4066216	44,3347453	2394,07625
2030	98,8242057	45,1020774	2435,51218
2031	102,777174	45,1020774	2435,51218
2032	106,888261	45,1020774	2435,51218
2033	111,163791	45,1020774	2435,51218
2034	115,610343	45,1020774	2435,51218
2035	120,234757	45,1020774	2435,51218
2036	125,044147	45,1020774	2435,51218
2037	130,045913	45,1020774	2435,51218
2038	135,247749	45,1020774	2435,51218
2039	140,657659	45,1020774	2435,51218
2040	146,283966	45,1020774	2435,51218
2041	152,135324	45,1020774	2435,51218
2042	158,220737	45,1020774	2435,51218
2043	164,549567	45,1020774	2435,51218
2044	171,131549	45,1020774	2435,51218
2045	177,976811	45,1020774	2435,51218
2046	185,095884	45,1020774	2435,51218
2047	192,499719	45,1020774	2435,51218
2048	200,199708	45,1020774	2435,51218
2049	208,207696	45,1020774	2435,51218
2050	216,536004	45,1020774	2435,51218
2051	225,197444	45,1020774	2435,51218
2052	234,205342	45,1020774	2435,51218

2053	243,573556	45,1020774	2435,51218
2054	253,316498	45,1020774	2435,51218
2055	263,449158	45,1020774	2435,51218
2056	273,987124	45,1020774	2435,51218
2057	284,946609	45,1020774	2435,51218
	Bénéfices actualisés sur 30 ans (en euros)		112528,823



**Annexe 5 : Note sur les zones humides**

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE,  
DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Commissariat Général au Développement Durable

Paris, 2 juin 2009

Service de l'Économie, de l'Évaluation et de l'Intégration  
du Développement Durable

**Note**

Sous-Direction de l'économie des ressources naturelles et  
des risques de l'Eau et des Déchets

à l'attention de Françoise MAUREL

Bureau de l'Évaluation des Politiques de Risques,  
de l'Eau et des Déchets

Directrice du Service de l'économie, de  
l'évaluation et de l'intégration du  
développement durable

Référence : ERNR2-09-50  
Affaire suivie par Schéhérazade Aoubid  
[scheherazade.aoubid@developpement-durable.gouv.fr](mailto:scheherazade.aoubid@developpement-durable.gouv.fr)  
Tél. 01 40 81 83 71 – Fax 01 40 81 71 73

**Objet :** Synthèse des travaux d'évaluation  
économique des services rendus par les zones  
humides en France

**Contexte**

Les zones humides et leurs services écosystémiques sont extrêmement précieux pour tous les peuples du monde selon le Millenium Ecosystem Assessment. Elles possèdent une multitude de valeurs et fournissent de multiples services. C'est pourquoi leurs usagers sont nombreux et divers ce qui peut entraîner des conflits d'intérêts et la surexploitation de certains services au détriment des autres. Depuis 1971, la convention de Ramsar souligne la nécessité de connaître la vraie valeur des zones humides et des services qu'elles procurent. La mise en place du plan d'action en faveur des zones humides (1995-2005) réitère ce besoin.

De son côté, la France, à travers notamment le Grenelle Environnement et son engagement n°112 - qui prévoit l'acquisition de 20000 ha de zones humides - soulève cette même nécessité. En effet, afin de pouvoir prendre de meilleures décisions concernant l'utilisation et la gestion des services écosystémiques des zones humides par l'intermédiaire des politiques publiques, il faut estimer leur importance pour la société en leur attribuant une valeur économique. L'évaluation des impacts environnementaux, sociaux et économiques des engagements du Grenelle est également une obligation légale de l'Etat et une mission du CGDD.

La première évaluation économique de l'engagement 112 du Grenelle ne se basait que sur une seule étude. Cette note vise donc à recenser et synthétiser les autres travaux d'évaluation économique des bénéfices environnementaux des zones humides qui ont pu être réalisées en France dans le but de fournir une base de travail afin d'améliorer l'étude d'impact de l'engagement 112 du Grenelle Environnement.

Copie : Eva Aliacar, Nadine Barthélémy, Olivier Bommelaer, Martin Bortzmeyer, Aurore Fleuret, Hélène Gaubert, Marc-Antoine Kleinpeter, Christine Lagarenne, Pierre Meignien, Doris Niklaus, Simone Paul-Collinet, Michèle Rousseau, Emmanuel Thiry

**Présent  
pour  
l'avenir**

[www.developpement-durable.gouv.fr](http://www.developpement-durable.gouv.fr)

Tour Voltaire – La Défense – Tél : 33 (0)1 40 81 83 71

## Les études de valorisation des zones humides en France

Quinze études françaises portant sur les zones humides ont pu être identifiées (voir annexe). Ces études s'intéressent, le plus souvent, à des sites emblématiques, de taille assez importante et situées en France métropolitaine. La grande majorité des différents types de zones humides est représentée : plaines alluviales, marais, tourbières, estuaires, lacs artificiels, étangs et zones littorales.

Les zones humides rendent un grand nombre de services. Il peut s'agir de services marchands d'approvisionnement (production de ressources agricoles, forestières, halieutiques, ...), de services écologiques (formation des sols, purification de l'eau, lutte contre l'érosion et les inondations, soutien des étiages, maintien de la biodiversité et stockage du carbone) ou de services culturels (récréatifs, spirituels ou éducatifs). Cette diversité de services est représentée de façon assez limitée au sein des quinze études françaises. La grande majorité des études porte uniquement sur l'évaluation de la valeur sociale d'une zone humide (usages récréatifs, biodiversité) et une minorité traite de l'évaluation des services écologiques. Aucune étude n'évalue la totalité des services rendus par une zone humide.

On peut également noter que les services marchands d'approvisionnement sont rarement pris en compte. Il en est de même pour les services de protection du littoral contre l'érosion et les tempêtes ainsi que la régulation sur le climat, en dehors du stockage de CO<sub>2</sub>.

L'évaluation économique des zones humides est basée sur l'attribution d'une valeur marchande associée aux différentes fonctions et services remplis par ces milieux. Il est toutefois à noter que l'ensemble des services rendus doit avoir un usage et des usagers pour pouvoir être estimé. En effet, les bénéfices évaluable dépendent non seulement des capacités de la zone humide mais aussi de l'existence d'un « marché » d'usagers de ces services, souvent situés en aval de la dite zone humide. Plusieurs méthodes ont été mises en œuvre pour estimer ces valeurs :

- l'évaluation marchande directe par les prix (valeur d'échange d'un service dans le commerce). Dans le cas des zones humides, on peut citer par exemple le prix d'un permis de chasse, de pêche, ...
- la méthode des coûts évités (coûts qui seraient engagés si les services venaient à disparaître ou si leur qualité se voyait altérée. Il peut s'agir de coûts de remplacement, de dommages évités ou de coûts de restauration). L'exemple des coûts nécessaires à la mise en place et au fonctionnement d'une station d'épuration afin de remplacer le service d'épuration d'une zone humide, si jamais cette dernière venait à disparaître, est souvent cité.
- la méthode des coûts de transport (coûts de transport associés à l'utilisation d'un service écosystémique). Il s'agit, essentiellement, des dépenses de carburant d'un ménage pour se rendre sur un site donné.
- la méthode d'évaluation contingente et l'analyse conjointe qui consiste à enquêter des personnes ayant connaissance ou l'usage d'un site, pour déterminer leur consentement à payer pour des services spécifiques rendus par ce milieu.

Les enquêtes sont le plus souvent utilisées pour évaluer les bénéfices environnementaux des zones humides. Les méthodes d'estimation directe par les prix et d'estimation indirecte du marché (méthode des coûts évités et coûts de transport) étaient encore peu utilisées jusqu'à récemment. On peut noter qu'aucune étude ne cumule les différents types de méthodes.

### Les principaux résultats des 15 études recensées

L'annexe de cette note présente les résultats détaillés de ces différentes études par type de services rendus. Le tableau ci-dessous récapitule les fourchettes trouvées pour les différents services rendus à partir des 15 études françaises.



Le chiffre entre parenthèses indique le nombre d'étude ayant permis d'aboutir à cette fourchette. On peut observer que certaines sont très larges et traduisent une grande variabilité des résultats. C'est particulièrement le cas pour le service d'épuration de l'eau et la valeur sociale. C'est pourquoi nous avons comparé nos résultats avec ceux d'une méta-analyse étrangère récente de Brander et al. Cette démarche statistique, qui combine les résultats d'études indépendantes portant sur 89 sites du monde entier, permet d'obtenir une valeur moyenne pour différents services rendus par les zones humides.

	Valeur économique moyenne (en €2008/ha/an) issue des 15 études françaises	Valeur économique moyenne (en €2008/ha/an) selon la méta-analyse de Brander et al. (2003) à partir de 89 sites
Épuration de l'eau	15-11300 (4)	272
Soutien des étiages	45-150 (3)	42
Lutte contre les inondations	37-617 (6)	438
Activités récréatives pêche, chasse..)		
• Pêche	80-120 (2)	353
• Chasse	230-330 (2)	116
• Navigation/plaisance	15 (1)	pas évalué
• Canoé/kayak	28 (1)	pas évalué
Valeur sociale	200-1600 (7)	392
Total des services rendus (en euros 2008/ha/an)	(650-14160) 907-3132	1613

Dans le cas des 15 études françaises, les valeurs entre parenthèses et en italique totalisent les services rendus par les zones humides. Cependant, étant donné la grande variabilité de l'évaluation du service d'épuration de l'eau<sup>1</sup> selon le contexte socio-économique (notamment la densité de population), nous avons fait le choix de substituer cette fourchette par la valeur moyenne trouvée par la méta-analyse de Brander et al soit 272€.

Le bénéfice économique issu du service d'écrêtement des crues des zones humides est assez homogène mais celui-ci se révèle plus élevé lorsque l'on utilise la méthode des coûts de remplacement du service rendu par des barrages par rapport à la méthode des dommages évités.

La valeur sociale représente la conscience que la population a des zones humides. Elle peut donc inclure une partie des autres valeurs.

La valeur de stockage du carbone n'a pas été intégrée au tableau bien qu'elle ait été chiffrée car elle se limite aux tourbières. Les tourbières sont le type de zones humides stockant le plus de carbone avec les ripisylves. On ne peut donc étendre cette valeur à toutes les zones humides. La méthode que nous avons utilisée est celle appliquée à la forêt, autre écosystème stockant beaucoup de CO<sub>2</sub>, dans le rapport du Centre d'Analyse Stratégique. La valeur estimée de ce stockage est de 1728€/ha/an. Une étude étrangère réalisée par Brouwer estime sa valeur pour une zone humide quelconque à 150€/ha/an.

### Conclusion

<sup>1</sup> Il est à noter que cette fourchette se réduit lorsque l'on envisage ce service rendu par habitant et par an (47-107€/hab/an).

Les données peuvent difficilement être généralisées pour l'ensemble des zones humides. En effet, les services rendus dépendent du type de zone humide (estuaire, marais, récifs coralliens, marécages, plaines d'inondations, lacs, cours d'eau, ...). En outre, la valeur économique des services rendus dépend du contexte socio-économique (ex : densité de population) dans laquelle se situe la zone humide considérée ainsi que du caractère exceptionnel ou non de celle-ci. C'est ce qui explique les fourchettes importantes pour les services d'épuration de l'eau et la valeur sociale.

Outre la méta-analyse de Brander qui nous semble être la plus pertinente car la plus complète, d'autres tentatives de chiffrage des bénéfices environnementaux des zones humides ont été réalisées à l'étranger. On peut citer celle de Costanza qui fut le premier à chiffrer la valeur économique mondiale des écosystèmes. Cette étude estime la valeur mondiale des zones humides à 4879 milliards de dollars/an soit 15000\$/ha/an. Néanmoins, cette valeur est à interpréter de façon prudente car, cette synthèse se base sur des études n'utilisant souvent que la méthode d'évaluation contingente. Cette valeur est donc largement surestimée. Enfin, elle fait abstraction du contexte socio-économique et est déterminée à partir de sites à très forte renommée.

Cette synthèse bibliographique montre que les évaluations économiques des zones humides en France sont relativement rares et souvent ciblées sur une ou deux fonctions environnementales mais s'attachent rarement à évaluer la valeur totale de l'écosystème. Les études réalisées se limitent souvent à un type d'évaluation (évaluation contingente ou coûts évités) ce qui semble restreindre la prise en compte de certains bénéfices. Mais d'autres études sont en cours. En effet, le CGDD (SEEIDD/ERNR) prévoit une nouvelle étude qui combinera ces différents modes d'évaluation afin de proposer, dans la mesure du possible, une démarche d'analyse coûts-bénéfices des zones humides reproductible localement dans le plus grand nombre possible de contextes..

**Commissariat général au développement durable**

Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable

Tour Voltaire

92055 La Défense cedex

Tél : 01.40.81.21.22

Retrouver cette publication sur le site :

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/developpement-durable/>

## Résumé

Les zones humides rendent un grand nombre de services. Mais elles sont extrêmement menacées par les activités humaines : l'extraction de matériaux, le drainage agricole et l'urbanisation en auraient détruit les 2/3 en 30 ans. C'est pourquoi le Grenelle de l'Environnement prévoit l'acquisition de 20 000 ha de zones humides par le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres (CELRL) et les Agences de l'eau d'ici 2015 à des fins de conservation.

L'évaluation économique des fonctions et services écologiques des zones humides permet de montrer *a priori* que cette politique de préservation de ces écosystèmes est justifiée au regard des bénéfices qu'elle procure à la société. Une étude bibliographique a étudié et analysé quinze études françaises et une étude néerlandaise portant sur l'évaluation des services rendus par les zones humides afin d'apporter des éléments empiriques à l'appui de cette hypothèse. Les études françaises s'intéressent, le plus souvent, à des sites emblématiques, de taille assez importante et situés en métropole. La grande majorité des différents types de zones humides est représentée : plaines alluviales, marais, tourbières, estuaires, lacs artificiels, étangs et zones littorales.

Un grand nombre de fonctions et services rendus directs ou indirects ont été pris en compte : approvisionnement en eau potable, exploitation des produits des zones humides (pêche, cultures,...), écrêtement des crues, soutien des étiages, services récréatifs et valeur de non-usage.. Il a été montré que si 20 000 ha de zones humides venaient à disparaître, les fonctions et bénéfices correspondants perdus s'élèveraient entre 18,1 et 62,6 M€/an soit, en actualisant sur 50 ans, entre 405 et 1 400 M€. Si l'on compare cette valeur au coût d'acquisition et d'entretien de ces 20 000 ha, entre 200 et 300 M€ sur 50 ans, il est largement justifié de les acquérir afin de les préserver. Ce rapport traite également des problèmes méthodologiques sous-jacents à ce type d'étude.

Les études françaises se limitent souvent à un seul type d'évaluation (évaluation contingente ou coûts évités) ce qui semble restreindre la prise en compte de certains bénéfices pour la société dans son ensemble. D'autres études sont en cours, en particulier, celle lancée par le CGDD qui combinera ces différents modes d'évaluation afin de proposer une démarche d'analyse coûts-bénéfices reproductible localement dans le plus grand nombre possible de contextes.



Dépôt légal : juin 2010  
ISSN : 2102-4723