

Évaluer les bénéfices de la protection d'une zone humide : application aux sites du Conservatoire du littoral du Bassin d'Arcachon

Thomas Binet, Isabelle Mercier-Delacourte, Ambre Diazabakana et Nastasia Keurmeur

Volume 17, numéro 2, septembre 2017

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1058198ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Université du Québec à Montréal
Éditions en environnement VertigO

ISSN

1492-8442 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Binet, T., Mercier-Delacourte, I., Diazabakana, A. & Keurmeur, N. (2017). Évaluer les bénéfices de la protection d'une zone humide : application aux sites du Conservatoire du littoral du Bassin d'Arcachon. *VertigO*, 17(2).

Résumé de l'article

Cet article présente une évaluation des bénéfices économiques de la politique d'acquisition foncière du Conservatoire du Littoral sur le Bassin d'Arcachon. Elle repose sur l'estimation et la comparaison de la valeur des services écosystémiques rendus par la zone d'étude à l'horizon 2050 en fonction de deux scénarios projectifs : i) un scénario de protection forte correspondant à la mise en oeuvre totale de la stratégie d'acquisition à long terme du Conservatoire et ii) un scénario d'affaiblissement de la protection dans lequel cette stratégie d'acquisition n'est pas mise en oeuvre. La méthodologie utilisée consacre l'utilisation de la télédétection et l'analyse des données cartographiques obtenues à modéliser les variations probables, sur 35 ans, de la valeur des services écosystémiques sous l'effet conjoint des pressions exercées sur les écosystèmes d'une part et des mesures de protection du Conservatoire du Littoral et de ses partenaires d'autre part. Les résultats montrent que les bénéfices de cette acquisition foncière sont de l'ordre de 73,4 millions d'euros sur la période 2015-2050, soit 2,1 millions d'euros par an. Ils offrent un plaidoyer rationnel en faveur de la protection des espaces naturels du Bassin d'Arcachon et permettent de motiver des choix de gestion futurs sur la zone. Même affaiblie par un manque de données locales et l'utilisation d'hypothèses critiquables inhérentes à la conduite des évaluations de services écosystémiques, cette approche offre des perspectives intéressantes pour co-construire avec les acteurs du territoire et sur la base d'arguments cartographiques et socioéconomiques une gestion durable et intégrée du Bassin d'Arcachon fondée sur le maintien des fonctions écologiques et des écosystèmes.



Évaluer les bénéfices de la protection d'une zone humide : application aux sites du Conservatoire du littoral du Bassin d'Arcachon

Thomas Binet, Isabelle Mercier-Delacourte, Ambre Diazabakana et Nastasia Keurmeur

Introduction

- 1 Le concept de services écosystémiques (SE), structuré au niveau international par l'Évaluation des Écosystèmes du Millénaire (MEA, 2005), pose 10 ans après sa large adoption par la communauté scientifique la question de son opérationnalisation dans le cadre d'évaluations économiques (Monnoyer-Smith, 2015). Celles-ci pourraient appuyer, *in fine*, les politiques de conservation des espaces naturels. En effet, si les publications portant sur les SE se sont multipliées (Jeanneaux et al., 2012) et que cette notion est passée dans le champ opérationnel avec la constitution de réseaux de recherche¹ et son appropriation par certains gestionnaires et décideurs locaux (Froger et al., 2012; Ruckelshaus et al., 2015), les interrogations demeurent importantes sur le concept, les essais de définition (Polasky et al., 2015; Guerry et al., 2015) et les usages qui en sont faits (Laurans et al., 2013; Laurans and Mermet, 2014). Les SE sont sources de discussion tant sur le plan politique et social, que sur le plan scientifique (Méral, 2012). Des incertitudes scientifiques demeurent ainsi sur les dynamiques sous-jacentes à la production de services, notamment sur les relations de cause à effet entre, d'une part, l'état d'un écosystème et, d'autre part, la fourniture effective d'un service. Des perceptions différenciées du concept de SE génèrent elles aussi des incertitudes sociétales (Barnaud et al, 2011).

- 2 Ainsi, si les gestionnaires des espaces naturels et les décideurs locaux se sont largement approprié le concept de SE aujourd'hui, les scientifiques, reconnaissant ses limites pour l'amélioration de l'action publique en faveur de la biodiversité (Colon et al., 2009), cherchent encore à le clarifier (European Commission et al., 2013). A fortiori, l'évaluation économique des services, qui traduit en termes monétaires la fourniture des SE aux Hommes, est d'autant plus remise en cause, tant les méthodes qu'elle sous-tend et les hypothèses qu'elle amène rendent les résultats peu intelligibles ou peu opérationnels en termes de gestion (Billé et al., 2012). Notamment, son application parfois binaire (fourniture ou non de SE par un écosystème, ne considérant pas l'état de santé de l'écosystème producteur de SE) paraît être une des limites les plus fortes à son opérationnalité. Face à ce constat mitigé, entre l'espoir de nouvelles opportunités et les incertitudes rencontrées dans la méthode ou l'utilisation du concept, quelle place reste-t-il pour l'évaluation économique des SE? Peuvent-ils concrètement être un appui à la gestion durable des espaces naturels?
- 3 L'un des usages possibles des évaluations de SE est la fixation d'une valeur monétaire aux services procurés par la nature, qui pourrait amener par la suite à leur rémunération par des mécanismes de marché (Binet et al., 2011). Cette approche est l'un des moyens envisagés pour endiguer la perte continue de biodiversité (Pagiola et Platais, 2002, Waage et al., 2016). Elle fait ainsi entrer la biodiversité dans le champ de l'économie publique (optimisation possible du choix des agents économiques) et politique (efficience des allocations budgétaires).
- 4 Pourtant, force est de constater que ces exercices d'évaluation ne servent pas la décision. Une analyse bibliographique menée par Laurans et al. (2013) montrent que seuls 3 % des évaluations économiques des SE ont effectivement eu un rôle dans la décision. Or, ces travaux doivent être réalisés à l'aune des choix à opérer entre différentes options d'investissement, d'affectation de sols et de ressources. Agardy et al., (2005), Brown, et al., (2008), UNEP-WCMC, (2011), Emerton (2006; 2013) et Huxham et al. (2015) l'ont rappelé : si considérable soit-elle en théorie, cette valeur des écosystèmes n'a que peu de sens tant qu'elle n'est pas traduite en changements ou actions dans les politiques du monde réel. Ainsi, des évaluations économiques portant sur la valeur ajoutée des politiques de protection plutôt que sur le capital naturel seul pourraient amener à une utilisation plus efficace des évaluations de SE en liant celles-ci à des politiques publiques de protection de l'environnement.
- 5 Partant de ce constat, cet article présente une approche d'évaluation économique originale qui vise à isoler et mesurer les bénéfices des politiques de gestion. Adossée au concept de SE et aux méthodes classiques de l'économie de l'environnement, elle cherche à isoler la valeur ajoutée apportée par les mesures de gestion mises en place sur un territoire. Elle doit permettre de disposer d'un outil opérationnel pour reconnecter le concept de services (et l'évaluation économique de ces derniers) avec la décision et le champ de l'économie publique. Cette méthode est ici appliquée à la stratégie d'acquisition foncière et de gestion du Conservatoire du Littoral sur le Bassin d'Arcachon, dans le sud-ouest de la France.
- 6 L'article est organisé en trois parties. La première partie présente la méthode retenue pour l'évaluation des bénéfices des politiques de gestion d'un territoire et l'étude de cas retenue pour illustrer cette méthode. La deuxième partie présente les résultats de l'évaluation de la gestion des écosystèmes du bassin d'Arcachon. Une troisième partie

discute les résultats obtenus et leur utilisation pour une gestion durable des écosystèmes, et des zones humides en particulier.

Contexte et méthode

L'économie de la protection

- 7 La discipline de l'économie des écosystèmes et de la biodiversité n'est pas apparue lors des travaux du TEEB (TEEB, 2010), ni à la fin des années 1990 avec le célèbre article de Costanza (Costanza et al., 1997). Elle s'est développée bien avant, dès le début du XXe siècle, avec un essor marqué dans les années 1960 (Krutilla, 1967; Turner et al., 1994). Comme Arrow (1982) et Sen (1973) l'ont montré, l'évaluation économique des écosystèmes sert aux Hommes à repenser leur relation à la Nature et améliore la connaissance sur les conséquences de leurs choix de consommateurs et leurs comportements. L'évaluation économique pourrait servir d'outil d'information pour une société qui s'est distanciée des ressources qu'elle exploite et des impacts de ces usages sur les écosystèmes (Brondizio et al., 2010).
- 8 L'évaluation des écosystèmes a connu plusieurs étapes et centres d'intérêt, et a généré des applications différentes de l'évaluation économique des écosystèmes. La première application de l'économie environnementale a porté sur la dégradation, concentrée sur l'évaluation des impacts des activités des Hommes sur la Nature. Cette application, apparue à la fin des années 1980 (Hodgson et Dixon, 1988; Mc Allistair, 1988; Hundloe et al. 1987) compare les revenus privés avec les coûts sociétaux pour diverses activités économiques. Cette approche par les coûts a par la suite été reprise par Daily (1997) dans ses travaux d'économie de l'environnement qui a utilisé l'évaluation monétaire pour mesurer le coût de l'inaction et identifier les coûts liés à la mise en place ou non de politiques de protection des espaces naturels.
- 9 À la fin des années 1990, l'évaluation économique centrée sur la valeur des écosystèmes est développée et portée médiatiquement avec l'article sur la « valeur des services des écosystèmes et du capital naturel mondiaux » (Costanza et al. 1997). Cette approche fait largement appel à la valeur économique totale et aux services des écosystèmes, articulation utilitariste permettant leur évaluation économique (Heal et al. 2005).
- 10 La troisième application, portant sur la protection, qui s'inscrit elle aussi dans l'économie environnementale, a connu un fort intérêt notamment par la mise en œuvre de l'évaluation contingente, relative au consentement à payer des populations pour maintenir ou protéger un écosystème (Spash, 2000 par exemple). Cette approche vise à comparer les coûts de gestion avec les revenus générés par les espaces naturels. Cette approche offre un nouvel outil pour le décideur et peut permettre d'orienter les choix de gestion des espaces naturels et de reconnecter la protection des écosystèmes avec les contraintes de financement.

Valeurs et bénéfices

- 11 Un argument fort de l'application de l'économie environnementale à la protection repose sur la mise en lumière des bénéfices de la protection. Or, la confusion est souvent faite entre le capital naturel (la valeur des écosystèmes et des services qu'ils rendent) et la valeur ajoutée des actions humaines sur ce capital. En confondant valeur des écosystèmes

et bénéfiques des politiques de protection, du moins sur la présentation des résultats, il est alors plus facile d'intéresser les décideurs. Il en est ainsi de l'étude sur les bénéfices économiques du réseau Natura 2000 (Bio Intelligence Service et al., 2011; ten Brink et al., 2011) qui compare les coûts liés au fonctionnement des sites Natura 2000 avec les SE fournis par les habitats inclus dans leur périmètre. Ceci revient à comparer les coûts d'une politique avec la valeur du bien qu'elle protège, et non les bénéfices générés par cette politique elle-même.

- 12 Cette confusion entre bénéfices et services paraît préjudiciable à un bon usage de ces travaux pour les politiques publiques. Le seul fait d'inclure un écosystème dans un dispositif de protection confère-t-il à ce dispositif l'ensemble des bienfaits procurés par l'écosystème en question? En prenant le raisonnement inverse, si ce dispositif disparaît, l'ensemble des services fournis par l'écosystème disparaît-il avec lui? Rien n'est moins sûr, si l'on se réfère à la publication de Pagiola et al. (2004) : la production de SE par des milieux naturels peut être moindre quand ces derniers ne bénéficient pas de mesures de protection pour réduire les pressions et menaces auxquels ils sont soumis, mais elle n'est pas pour autant inexistante. À titre d'exemple, Andam et al. (2008) ont d'ailleurs montré que seuls 10 % des forêts protégées au Costa Rica auraient disparu si elles n'avaient pas fait partie du périmètre de protection mis en place par l'État entre 1960 et 1997. Par extension, on peut considérer qu'une grande partie des services des forêts comprises dans le dispositif de protection seraient alors maintenus, et leur valeur économique conservée, sans mesure de protection particulière. Il faut noter que ces SE pourraient être conservés, car ils se situent dans des zones où les menaces et pressions sont faibles et l'application d'un dispositif de protection, qui dépend aussi de facteurs politiques et socio-économiques, est peu efficace. Ils pourraient être également conservés, car la menace contre laquelle la protection est assurée n'est pas absolue et n'entraîne pas de disparition totale du service. Pour mesurer les bénéfices associés à une politique de protection, le scénario de référence ne peut ainsi pas être nul en termes de production de services.

- 13 Il convient dès lors de chercher à mesurer les bénéfices véritables de l'action de protection, sans les confondre avec les services des écosystèmes protégés. Pour cela, il convient de distinguer valeur des services des écosystèmes et valeur de protection. La valeur des SE dans le scénario i à T est égale à la valeur des SE à un état initial (T_0) modifiée de la variation de cette valeur due à des pressions (p) et à des mesures de protection (m_i) exercées entre l'état initial et aujourd'hui. La valeur des services des écosystèmes s'entend ici au sens de l'économie environnementale : il s'agit de l'identification d'un bénéfice environnemental et d'une disponibilité à payer des agents bénéficiaires pour accepter ou éviter un changement d'état de ce service écologique.

$$\text{valeur des } SE_i(T) = \text{valeur des } SE(T_0) - p(\text{valeur des } SE(T_0)) + m_i(\text{valeur des } SE(T_0))$$

- 14 La valeur d'une protection A correspond quant à elle à la variation de la fourniture de SE résultant de la seule mise sous protection et mesurée en termes de bénéfices économiques :

$$\text{valeur de la protection}_A = \text{valeur des } SE_A - \text{valeur des } SE_{ref}$$

- 15 Aussi, pour mesurer la valeur de la protection des écosystèmes (les bénéfices de la protection), la valeur des écosystèmes à un état de référence est comparée à la valeur des écosystèmes à un état correspondant à la mise en œuvre du dispositif à évaluer. L'approche par la valeur plutôt que par les coûts est particulièrement pertinente, car elle

permet de mettre en avant la valeur ajoutée de la protection des espaces naturels (Giry et al., 2016). Il s'agit donc ici d'une analyse économique *ex ante* qui constitue le fondement de notre méthode. Notre état de référence est défini dans la suite comme le scénario de « protection faible » correspondant à la non mise en œuvre de la stratégie d'acquisition foncière du Conservatoire du Littoral et de l'affaiblissement progressif des mesures de gestion déjà en œuvre.

Besoin d'une démarche de recherche pluridisciplinaire

- 16 S'interroger sur la valeur des services fournis par des écosystèmes naturels ainsi que sur les ressorts de leur protection et les bénéfices qui lui sont associés implique nécessairement de mobiliser d'autres champs disciplinaires que l'économie. La notion de service écosystémique, au cœur de cette étude, revêt un caractère multidisciplinaire. L'identification des services et leur caractérisation exigent de mobiliser le champ de l'écologie (l'offre de services écosystémiques) tandis que leur évaluation et éventuelle monétarisation (la demande de services) fait appel aux méthodes économiques (Mouchet et al., 2014). Des disciplines comme la télédétection et la géographie sont également mobilisées pour affiner la compréhension et la caractérisation des services. L'évaluation économique et l'analyse de son utilisation nécessitent enfin de mobiliser des théories de science politique. Les usages de l'évaluation économique sont en effet liés avec des processus de décision et des jeux d'acteurs qui doivent être analysés pour permettre l'analyse des politiques de protection de l'environnement (Apitz, 2012).

Étude de cas : les sites du Conservatoire du Littoral du Bassin d'Arcachon

- 17 L'étude de cas porte sur les sites du Conservatoire du Littoral implantés dans le département de la Gironde, au sud-est du bassin d'Arcachon : depuis la digue de la Pointe de Branne jusqu'au Delta de la Leyre, ouverte sur la lagune (Figure 1 et Figure 2). Le périmètre actuel d'intervention du Conservatoire du Littoral sur le Bassin couvre une surface totale de 714 hectares dont une partie, soumise au phénomène de balancement des marées, est caractéristique de la diversité des écosystèmes lagunaires arcachonnais. Ainsi, auparavant territoires marins, les trois sites actuels du Conservatoire appartiennent aux domaines endigués du sud-est du bassin d'Arcachon, créés à des fins de production salicole puis convertis pour la pisciculture et enfin pour l'élevage (Marcadet et Goeldner-Gianella, 2005). Ces activités ont été ensuite progressivement abandonnées et les domaines se sont dégradés sous l'effet de la fermeture du milieu, l'envasement des bassins et la fragilisation des systèmes de digues. De 1984 à 1998, le Conservatoire a acquis successivement les domaines de Certes et de Graveyron, vastes domaines endigués de 396 hectares et 135 hectares respectivement, de l'île de Malprat, à Biganos, comptant 158 hectares et du domaine de Fleury, au Teich, sur 41 hectares.

Figure 1. Carte de la zone d'étude - site de Malprat.

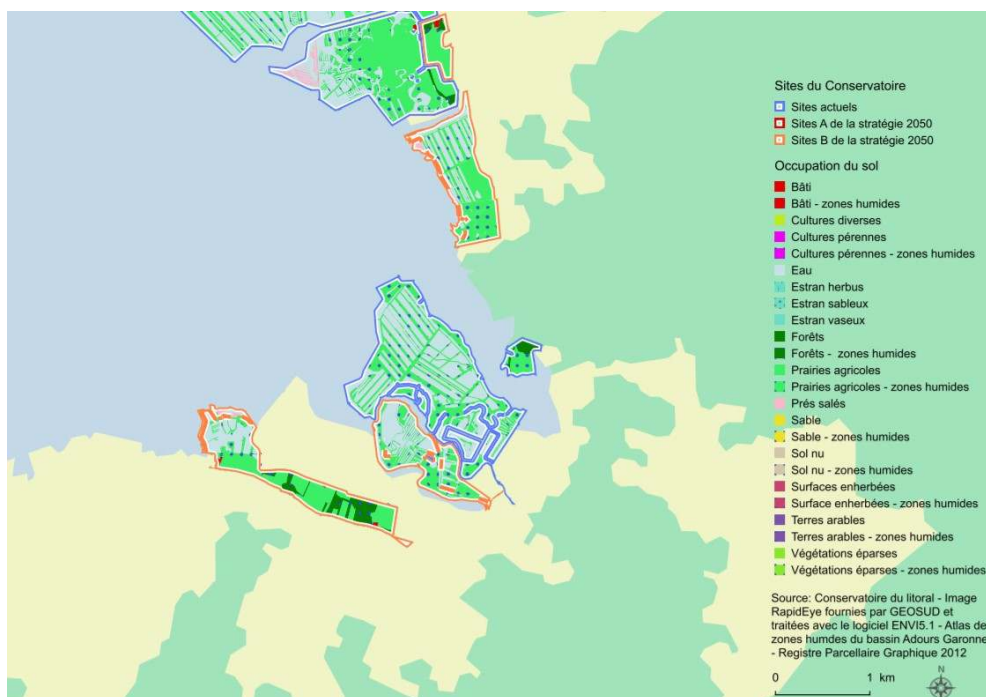
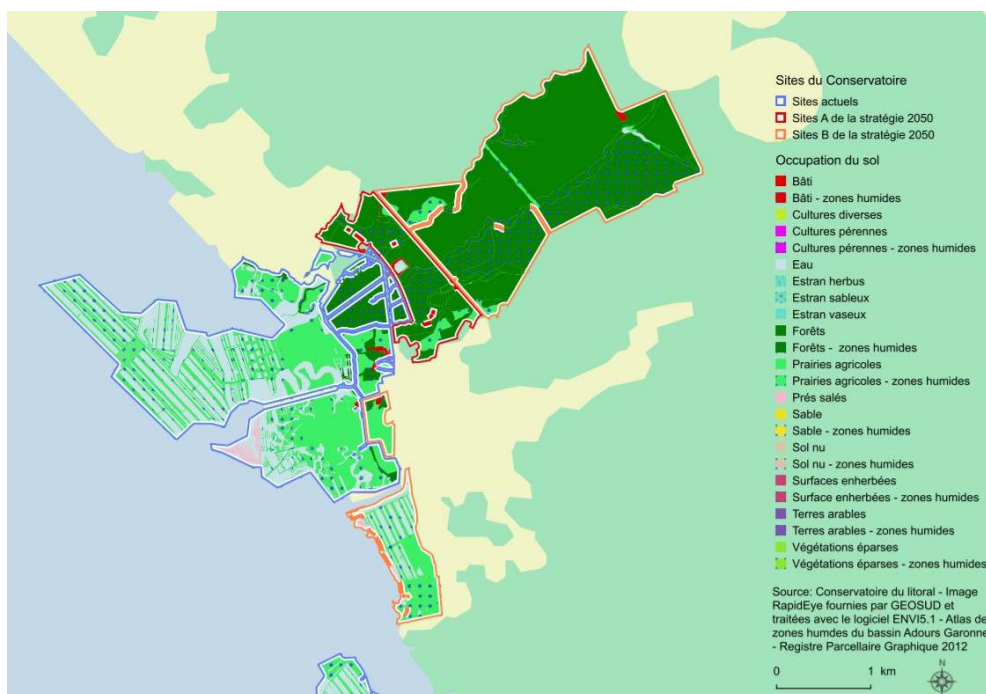


Figure 2. Carte de la zone d'étude - domaine de Certes.



- 18 Les domaines endigués du Conservatoire constituent l'interface entre le domaine maritime du Bassin d'Arcachon et le domaine terrestre du plateau Landais. Ils sont ainsi représentatifs des milieux saumâtres résultant de la rencontre des eaux douces de la Leyre et des eaux océaniques. La variabilité des conditions physiques du Bassin d'Arcachon soumis aux marées (courant, salinité, nature des sédiments, profondeur, etc.) a fait naître un écosystème d'une grande richesse biologique, d'une grande productivité

et source de SE importants (Auby, 1993): l'écosystème des marais est constitué de marais côtiers, de bassins anciennement salicoles et piscicoles, de boisements mixtes à hygrophiles, de prairies humides; l'écosystème côtier est lui constitué de polders, de prés salés et de plages. Sur les domaines endigués, un réseau de digues et d'écluses permet de structurer les domaines en bassins dans lesquels se développent les herbiers aquatiques des eaux saumâtres peu profondes et des digues et talus représentant des linéaires importants composés de diverses essences.

- 19 L'évaluation des SE, approche anthropocentrée, suppose la reconnaissance d'un avantage ou d'une dépendance de la société et de l'économie au fonctionnement des écosystèmes étudiés (Monnoyer-Smith, 2015). Pour les besoins de l'étude, nous avons donc sélectionné les services, ou potentialités de services, pour lesquels une demande des acteurs, de la société ou de l'économie a été identifiée vis-à-vis des zones humides sous propriété du Conservatoire. Cette sélection est opérée grâce aux entretiens conduits avec les opérateurs de la protection ainsi qu'au recensement des opérateurs économiques du Bassin. Ainsi, des entretiens semi-directifs sont conduits avec les opérateurs (Conservatoire du Littoral et gestionnaires des sites) afin de classer les différents usages, intensité des fonctions écologiques sur les sites. Le recensement des acteurs économiques sur le site et en lien avec les ressources du site (par exemple les ostréiculteurs en aval, les exploitants agricoles sur le bassin amont, les opérateurs touristiques à proximité) permet également de positionner le site dans le contexte socioéconomique du territoire. Pour chaque site d'étude, un canevas permettant de récolter des données et d'identifier les services écosystémiques à étudier a ainsi été administré en parallèle des entretiens semi-directifs. Ce canevas comprenait le service identifié, les données qualitatives, quantitatives et monétaires associées à ce service, sa tendance d'évolution, son degré d'importance sur une échelle de 0 à 5 en fonction du nombre de bénéficiaires de ce service ou de son importance en termes de production de valeur ajoutée pour le territoire.
- 20 Ces données préalables collectées ont permis de sélectionner les services écosystémiques de l'échantillon étudié. Il s'agit ici à la fois de services intermédiaires pouvant être mobilisés dans d'autres services (production de biomasse par exemple) et de services finaux, directement utiles aux activités humaines.
- 21 Ces services, portés par les zones humides de la zone, incluent :
- 22 Les services d'approvisionnement :
- Pour l'écosystème de marais : aliments issus de l'élevage extensif bovin, produits de l'apiculture, produits forestiers ligneux;
 - Pour l'écosystème côtier : produits ostréicoles, produits de la pêche professionnelle;
- 23 Les services de régulation;
- Pour l'écosystème de marais : régulation de la qualité de l'eau, régulation des inondations, régulation du climat global, production de biomasse;
 - Pour l'écosystème côtier : protection contre l'érosion côtière, régulation du climat global;
- 24 Les services culturels :
- Pour l'écosystème de marais : tourisme, chasse, aménités paysagères des résidents;
 - Pour l'écosystème côtier : pêche à pied de loisir.

Menaces sur les écosystèmes

- 25 Plusieurs phénomènes participent à la réduction de la surface des zones humides du Bassin d'Arcachon ou à la dégradation de l'état de santé des écosystèmes dont elles sont le support. Ces pressions sur les habitats menacent les écosystèmes, mais également les activités économiques qui en dépendent et, plus généralement, les services qu'ils rendent.
- 26 Les pressions et menaces qui pèsent sur les zones humides du Bassin d'Arcachon incluent :
- La conversion des prairies humides naturelles ou semi-naturelles en terres arables;
 - L'agriculture intensive dans le secteur de la Leyre qui a entraîné une forte progression des concentrations en nitrates;
 - L'artificialisation induite par le développement urbain.
- 27 Ces pressions peuvent entraîner une perte de surfaces productives en services sur les sites du Conservatoire par l'artificialisation des sols ou la destruction des couverts végétaux. Elles jouent également sur la dégradation de l'état de santé de ces écosystèmes, ou des modifications de variables du milieu (augmentation de la fréquence des submersions marines, variations de débit hydrique sous l'effet de fortes précipitations ou de sécheresses, etc.)

Dispositifs de protection

- 28 Les politiques en vigueur sur les sites du Conservatoire du Littoral arcachonnais sont multiples et interviennent sur plusieurs plans : foncier, aménagement du territoire, pratiques et usages, inventaires. En outre, elles sont le résultat de politiques définies aux échelles nationales (Mesures agro-environnementales, Loi Littoral, Stratégie nationale pour la mer et les océans, acquisition du Conservatoire du littoral, etc.) et locales (zones ND² du Plan d'occupation du sol, etc.). Toutes ces politiques se superposent et forment un tissu complexe de règles, mesures, restrictions, et orientations qui s'appliquent toutes à l'échelle d'un territoire comme celui du Bassin d'Arcachon.
- 29 Sur le domaine de Certes-Graveyron, de l'île de Malprat et le domaine de Fleury, la stratégie à l'horizon 2050 du Conservatoire du littoral prévoit également l'acquisition de 1 958 hectares supplémentaires (soit + 270 % de superficie des sites du Conservatoire du Bassin) (Figure 1 et Figure 2) en amont des bassins versants des domaines actuels du Conservatoire : en amont, le long de l'Eyre pour Malprat et Fleury; en amont des ruisseaux du Milieu et de Passaduy pour Certes-Graveyron. La cartographie de cette protection est indispensable pour la conduite de l'évaluation, car elle permet, en chaque point de la zone d'étude, de caractériser les mesures qui s'y appliquent et d'identifier les habitats susceptibles de bénéficier de cette plus grande protection.

Une protection foncière assurée par le Conservatoire et des actions de préservation menées par un ensemble de partenaires

- 30 Cette politique de protection des écosystèmes des littoraux n'est pas seulement assurée par le Conservatoire du littoral : la gestion des sites est confiée à des partenaires (communes, collectivités territoriales, syndicats mixtes ou encore associations). Le Conservatoire du littoral doit ainsi s'appuyer sur les élus et décideurs

locaux pour mener à bien sa politique (Gérard, 2009). Les Conseils de Rivages sont à ce titre des instances clés pour permettre au Conservatoire de répondre au mieux aux besoins et enjeux de préservation et de valorisation des espaces naturels littoraux. Tous les partenaires du Conservatoire du littoral ne partagent pas la même vision de l'environnement et peuvent être plus ou moins sensibles au rôle du Conservatoire pour la protection de la biodiversité, à l'installation d'activités économiques sur les sites protégés ou encore à la régulation de la fréquentation des sites (Keurmeur, 2015). L'intérêt pour certains services varie selon les acteurs et l'évaluation économique n'est pas reçue de la même manière par tous. Mettre en avant les bénéfices de la protection des sites pour chaque catégorie de services permet au Conservatoire du littoral de déployer un argumentaire adapté à ses partenaires.

Méthode d'évaluation économique

Utilisation de la prospective

- 31 Afin d'évaluer les bénéfices économiques de la protection des zones humides sur le Bassin d'Arcachon, on se propose d'évaluer la valeur économique des services des écosystèmes sur 35 ans pour deux scénarios :
1. le scénario « protection forte » des sites du Conservatoire sur le Bassin d'Arcachon envisage une mise en œuvre effective de la Stratégie à 2050 du Conservatoire. Ce scénario comprend une poursuite des efforts de protection, de mise en œuvre des plans de gestion et de mise en valeur des sites du Conservatoire du Littoral pour l'accueil du public ainsi que l'acquisition foncière prévue dans les zones à enjeux de la stratégie. L'intervention foncière adoptée depuis 10 ans est poursuivie dans ce scénario : les mesures de gestion à l'œuvre pour le maintien des milieux ouverts sont maintenues et développées; les conventions agricoles et cynégétiques sont maintenues et de nouvelles conventions sont signées; les ouvrages hydrauliques sont entretenus régulièrement; la réhabilitation des bâtiments et des infrastructures est poursuivie; les actions de sensibilisation et d'éducation sont redoublées; la fréquentation des sites est contrôlée.
 2. le scénario « affaiblissement de la protection », scénario de référence, correspond à une baisse générale des crédits alloués à la gestion et à la protection des sites du Conservatoire, à un manque de portage politique à l'échelle nationale et locale. Les mesures mises en place sont ainsi limitées : les conventions agricoles, piscicoles et apicoles ne sont pas reconduites et mènent à la fermeture progressive des paysages notamment par l'expansion du Baccharis; les aménagements hydrauliques ne sont plus entretenus, ni manipulés, réduisant les échanges entre masses d'eau; sur le littoral, les digues de protection et aménagées pour les visiteurs sont fortement érodées sous l'action des vagues et fermées au public; les suivis du milieu et la surveillance sont arrêtés; les programmes d'animations sont stoppés; le bâti est abandonné.
- 32 Pour garantir la création d'une entité foncière suffisante et la gestion opérationnelle de ses sites, le Conservatoire a identifié dans sa stratégie des zones à acquérir à l'horizon 2050, dites zones à enjeux A. Dans le scénario de protection forte, 1 500 hectares de zones à enjeux A seront ainsi acquis par le Conservatoire sur le Bassin d'Arcachon. Des zones utiles à la cohérence de la protection des sites, dites zones à enjeux B, représentant 456 hectares supplémentaires sur les sites du Bassin d'Arcachon feront également l'objet, dans ce scénario, d'une acquisition foncière en cohérence avec la protection et la gestion des sites actuels. Le scénario de protection faible se traduit quant à lui par un arrêt du

développement des acquisitions sur les périmètres d'intervention A et B tels que définis dans la Stratégie 2005-2050. Dans ce second scénario, ces espaces sont donc exposés à une forte pression d'urbanisation et une partie des prairies naturelles qu'ils abritent sont converties en terres arables.

- 33 Pour chaque scénario, l'évolution de la fourniture de services est donc estimée en fonction des pressions et menaces qui affectent les écosystèmes d'une part, et des mesures d'acquisition (zones à enjeux A et B) à venir pouvant influencer sur le niveau de ces pressions d'autre part. Les scénarios déterminent ainsi la fourniture de services dans le temps et l'espace de trois manières :
1. Une variation de la surface « productive » en service : c'est le cas des services menacés par des pressions de dégradation des écosystèmes. Par exemple, la surface de prairies humides naturelles converties en terres arables influe directement sur l'approvisionnement en produits d'élevage extensif;
 2. Une variation de l'état de santé des écosystèmes, à surface constante : c'est le cas des services qui varient en fonction des menaces de pollutions par exemple, comme l'approvisionnement en produits ostréicoles;
 3. Des deux variations combinées : lorsque le service est impacté par une variation de la surface et de l'état de santé, par exemple la chasse qui voit son lieu de pratique réduit par la conversion du marais et la dégradation des lacs de tonnes.
- 34 Ces variations sont ensuite traduites en gains ou pertes économiques et actualisées sur 35 ans pour chacun des deux scénarios. La différence entre les valeurs actualisées nettes calculées dans ces deux scénarios sur 35 ans est alors égale aux bénéfices économiques de la protection des écosystèmes offerts par la stratégie d'acquisition et de conservation du Conservatoire du Littoral sur le Bassin d'Arcachon, sur cette même durée.
- 35 Évaluer les variations de services selon les scénarios est un exercice difficile. Cela fait appel aux cadres de gestion envisagés et aux pressions sur les écosystèmes. Plusieurs hypothèses sont ainsi formulées pour cette évaluation et intégrées dans la construction de chacun des deux scénarios :
- Les pressions exercées sur les écosystèmes restent constantes au cours de la période considérée : par exemple le taux de conversion de prairies en terres arables est constant sur toute la période;
 - L'évolution des surfaces considérées est réalisée de manière constante au cours de la période;
 - Les facteurs externes naturels et humains (tempête, climat, contexte économique, pression foncière, etc.) sont les mêmes quels que soient les scénarios considérés.
- 36 Le travail d'évaluation suppose par ailleurs que les effets des pressions identifiées évoluent au regard des mesures de gestion envisagées dans chacun des scénarios. Les effets des mesures de gestion étudiées devront quant à eux intégrer les stratégies de gestion programmées sur les sites du Conservatoire. L'évaluation ne tient donc pas compte des éventuels effets de seuil des phénomènes naturels (particulièrement redoutés dans le cas du changement climatique) ou des problèmes d'efficacité de mise en œuvre des mesures de gestion (à l'exemple de la Directive-cadre sur l'eau). Ces hypothèses restrictives peuvent amener à une estimation basse des pertes liées au scénario affaiblissement de la protection avec notamment la non prise en compte des phénomènes extrêmes dont les impacts peuvent être d'autant plus violents que les écosystèmes sont dégradés.

Utilisation de l'outil cartographique

- 37 Les outils combinant modélisation et cartographie permettant d'affiner les évaluations économiques des SE se sont largement développés ces dernières années (InVEST (« Integrated Valuation of Ecosystem Services and Trade-offs » développé dans le cadre du Natural. Capital project), ARIES (« Artificial Intelligence for Ecosystem Services »), IMAGE et GLOBIO3 (Global Methodology for Mapping Human Impacts on the Biosphere, deux modèles utilisés pour les projections OCDE (2030))). Le recours aux outils cartographiques et à la télédétection est indispensable pour renseigner et améliorer la précision de l'évaluation économique des écosystèmes (Turmine et al., 2011). En effet, une amélioration de la description des territoires étudiés, et la capacité de chiffrer avec une incertitude maîtrisée (inférieure à 5 %) les surfaces prises en compte pour l'évaluation économique sont deux conditions nécessaires pour assurer une plus grande fiabilité des résultats obtenus. Cette finesse du traitement géographique permet par ailleurs de compenser le caractère restrictif des hypothèses énoncées précédemment. À ce jour, les données disponibles pour discriminer les différents éléments d'occupation du sol ne correspondent que partiellement aux besoins de l'exercice. Ainsi, l'échelle de production de la donnée est susceptible de ne pas être compatible avec l'échelle de l'étude (par exemple, *Corine Land Cover*, base de données européenne, a été produite au 1/100 000 et la surface élémentaire de saisie est de 25 ha, ce qui empêche toute analyse fine). Ensuite, les éléments disponibles pour répondre aux besoins de cette étude sont dispersés dans différentes bases de données vecteur ou raster et ne présentent pas de cohérence géométrique et topologique entre elles (BD Topo®, données géologiques, données des directions régionales de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt (DRAAF), etc.) Enfin, les données mobilisées affichent des millésimes différents, ce qui induit des biais lors des croisements d'informations. Localement, des bases de données d'occupation du sol ont été réalisées, mais elles ne couvrent que des surfaces limitées, ce qui exclut leur utilisation dans une méthodologie qui prévoit la possibilité de répliquer les traitements sur des emprises géographiques variées.
- 38 Des travaux nationaux sont en cours sur le territoire français (projet OCS GE³ (Occupation du Sol à Grande Échelle), projet CarHAB (Cartographie nationale des HABitats terrestres)) : ils amèneront dans la décennie à venir des supports cartographiques précieux sur lesquels l'évaluation économique pourra s'appuyer. Mais en attendant la disponibilité de ces bases de données, il est possible de réaliser un travail de discrimination de l'occupation du sol. Ce travail utilise les données disponibles et un traitement de télédétection sur orthophotographies, basé sur une méthode de reconnaissance de signature spectrale. Cette dernière méthode permet de segmenter l'image en groupes de pixels présentant des similitudes de radiométrie et de texture, et ainsi de délimiter des entités homogènes en comparant chaque pixel de l'image aux 8 pixels qui l'entourent. Elle est particulièrement intéressante sur la zone intertidale pour laquelle nous disposons de moins d'éléments.
- 39 Les géotraitements, étayés par les apports de la télédétection, nous ont permis de caractériser 94,3 % de la zone d'étude, valeur proche des objectifs communément admis (95 %).

Résultats

Occupation des sols dans les sites du Conservatoire du Littoral du Bassin d'Arcachon

- 40 La Tableau 1 présente l'occupation des sols sur la zone. La couche d'occupation du sol nécessaire à la conduite de cette étude inclut les éléments nécessaires aux calculs des SE, et supports des traitements d'analyse spatiale. La base de données réalisée, qui est au format vecteur, a été enrichie des éléments contenus dans la BD Topo, des cartes géologiques vectorisées et harmonisées au 1/50 000 du Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM). Lorsque ces éléments n'étaient pas suffisants, une étape de télédétection sur orthophotographies aériennes a été menée pour caractériser les espaces encore à renseigner (zone d'estran en particulier).

Tableau 1. Occupation du sol dans les sites du Conservatoire du Littoral du Bassin d'Arcachon.

Habitats et couverts	Surface dans les sites 2013 (hectares)	Surface dans zone à enjeux A (hectares)	Surface dans zone à enjeux B et B DPM (hectares)
Zone urbanisée	0.42	1.85	0.85
Surface en eau	284.99	80.08	42.90
Zone arborée	11.82	290.95	47.76
Forets	8.12	245.04	41.50
Landes	3.70	45.92	6.26
Zone littorale	2.22	577.00	163.58
Estran herbu	1.17	288.71	4.00
Estran sableux	0.24	0.79	1.03
Estran vaseux	0.82	287.50	158.55
Falaise/Rocher	0.00	0.00	0.00
Sable	0.00	0.00	0.00
Surface agricole	159.13	58.55	84.27
Cultures diverses	0.00	0.00	0.00
Cultures pérennes	0.00	0.00	0.00
Terres arables	0.00	0.00	0.00

Sol nu	0.00	0.00	0.00
Prairies agricoles	159.13	58.55	84.27
Végétation épars	0.00	0.00	0.00
Surface enherbée	0.00	0.00	0.00
Zone humide	267.80	492.61	117.58
Autres zones humides	0.00	0.00	0.00
Forêts humides	76.93	280.73	49.18
Landes humides	82.83	123.93	50.63
Terres arables humides	0.00	0.00	0.00
Prairies humides	100.74	28.98	9.22
Prés salés	7.30	58.98	8.56
Total	726.37	1501.04	456.94

La valeur des services des écosystèmes

41 Les quatre méthodes classiques des préférences révélées ont été utilisées pour l'évaluation de la valeur économique des SE de la zone d'étude⁴ :

- La méthode de la valeur ajoutée brute (ou des prix du marché) a permis de mesurer la valeur des services d'approvisionnement valorisés par des activités marchandes dont le chiffre d'affaires et les consommations intermédiaires sont connus (ostréiculture, pêche);
- La méthode des coûts de transport, mise en œuvre dans le cadre du projet BARCASUB (BARCASUB, 2013), a permis d'estimer le consentement à payer des individus qui visitent le Bassin d'Arcachon et la valeur récréative des domaines de Certes et Graveyron ouverts au public;
- La méthode des prix hédonistes a permis d'estimer le consentement à payer des individus qui achètent à proximité des sites du Conservatoire du Littoral en partie pour bénéficier des paysages des domaines endigués;
- Les méthodes des coûts : la méthode des coûts de substitution a été ajustée afin d'estimer d'abord le service d'éducation à l'environnement offert par les zones humides du Bassin d'Arcachon, sur la base des dépenses intérieures journalières consacrées à l'éducation et du nombre moyen de sorties scolaires organisées sur les sites du Conservatoire; puis, le service de support de recherche et de connaissance, sur la base des budgets de recherche engagés

sur l'un des sites du Conservatoire du Bassin d'Arcachon ces dernières années. La méthode des coûts évités a quant à elle servi à l'évaluation des services de régulation pour lesquels des dépenses d'aménagement ont été engagées dans le passé offrant des données sur les coûts réels constatés en l'absence d'écosystèmes supports de services (protection contre l'érosion côtière, régulation des inondations par submersion marine).

- 42 Enfin, le transfert de valeur a servi à l'estimation des services de régulation (régulation de la qualité de l'eau, séquestration carbone, pollinisation, production de biomasse) et des services culturels pour lesquels nous ne disposons pas de données monétaires précises (chasse). Ce transfert de valeur a été utilisé soit directement avec des valeurs de la littérature qui ont été pondérées par le produit intérieur brut par habitant du pays concerné, soit avec des valeurs de production (p. ex. produits de l'élevage).
- 43 Les méthodes, les données et les hypothèses utilisées pour l'évaluation économique de chacun des SE étudiés sont détaillées dans le Tableau 2.

Tableau 2. Evaluation économique des services écosystémiques des sites du Conservatoire du Littoral du Bassin d'Arcachon.

Service	Description du bien ou du service	Méthode utilisée	Sources de données	Données utilisées	Hypothèses
Services d'approvisionnement					

Élevage (pâturage)	Les surfaces agricoles sont occupées à 100% par des prairies pour la production extensive de veaux de lait et de broutards de races régionales	Transfert de valeurs	<ul style="list-style-type: none"> - entretien avec l'éleveur sous convention agricole avec le Conservatoire - table de conversion des UGB pour chaque catégorie de cheptel du projet IDEA⁵ - étude économique menée sur une centaine d'exploitations corréziennes spécialisées dans la production de bovin viande, broutards et veaux de lait sous la mère (Mathieu, 2007) 	<ul style="list-style-type: none"> - nombre de tête de bovins de l'exploitation des sites du Conservatoire - coefficient UGB gros bovin IDEA - valeur ajoutée brute par UGB des exploitations individuelles corréziennes spécialisées dans la production de bovin viande, broutards et veaux de lait sous la mère 	Aucune
--------------------	--	----------------------	---	--	--------

Élevage (fauche)	Le foin utilisé pour l'alimentation du cheptel est quasi exclusivement produit à partir des prairies naturelles des sites du Conservatoire	Méthode de la valeur ajoutée brute/transfert de valeur	<ul style="list-style-type: none"> - surface en prairies - bilan annuel 2012 Grandes cultures, fourrages, prairies en Aquitaine (Agreste Aquitaine, 2013) - enquête annuelle de 2009 des réseaux régionaux d'élevage caprin (Poitou-Charentes, Vendée, Maine et Loire et Bretagne) (Réseaux d'élevage, 2011) 	<ul style="list-style-type: none"> - rendements moyens girondins de la production de fourrage - surface en prairies sous convention - prix de vente de la balle ronde de fourrage - coûts de production du foin de prairies 	Aucune
Pêche professionnelle	Un pêcheur artisanal professionnel est sous convention avec le Conservatoire pour la pêche à la crevette et le grossissement d'anguille	Méthode de la valeur ajoutée brute	<ul style="list-style-type: none"> - entretien avec le pêcheur sous convention avec le Conservatoire - étude socio-économique sur le secteur de la pêche professionnelle en eau douce (AND international, 2009) 	<ul style="list-style-type: none"> - production annuelle d'anguilles et de crevettes sur les sites du Conservatoire - prix de vente moyen des anguilles et de la crevette du Bassin d'Arcachon - part des consommations intermédiaires dans le chiffre d'affaires de la pêche professionnelle girondine 	Aucune

Ostréiculture (élevage)	La production « naturelle » de naissains d'huîtres creuses du Bassin d'Arcachon représente 60-70% de la production nationale de naissains	Méthode de la valeur ajoutée brute	- SCOT d'Arcachon Val de l'Eyre (SYBARVAL, 2013)	- chiffre d'affaires généré par l'activité ostréicole sur l'ensemble du Bassin d'Arcachon - consommation intermédiaire de la production d'huîtres	La Leyre représente 4/5 des apports des cours d'eau du Bassin. Les sites du CDL, associés à d'autres zones de protection plus en amont sur les cours de la Leyre sont donc garants d'un approvisionnement en eau douce de bonne qualité pour l'ensemble de la filière ostréicole du Bassin.
Apiculture	Sur les sites du CDL du Bassin d'Arcachon, 7 hectares de parcelles sont sous convention d'usage apicole	Transfert de valeurs	- analyse économique menée en 2005 sur une quarantaine d'exploitations apicoles françaises (GEM-ONIFLHOR, 2005)	- nombre de ruche sous convention apicole avec le Conservatoire - valeur ajoutée brute moyenne de l'apiculture par ruche en France	Aucune
Services culturel					
Tourisme	Pour préserver certaines espèces sensibles au dérangement de proximité et faciliter les opérations de gestion du site, les sites ont mis en place des itinéraires gratuits pour l'accès au public, interdisant l'accès à certaines zones	Méthode des coûts de transport	- résultats du projet BARCASUB ⁶	- nombre de visiteurs des domaines en moyenne - coût total de transport des visiteurs des sites du Conservatoire	Aucune

<p>Attractivité des milieux naturels pour les résidents</p>	<p>Les domaines endigués représentent de très forts atouts pour l'attractivité des communes littorales de Lanton, Audenge, Biganos et le Teich</p>	<p>Méthode des prix hédonistes</p>	<p>- entretiens avec des agents immobiliers des communes des sites du Conservatoire</p>	<p>- contribution d'une vue sur l'un des sites du Conservatoire (plage, forêts, prairies, landes) au prix d'un bien immobilier en moyenne - nombre de m² d'habitations disposant d'une vue sur l'un des sites du Conservatoire - prix de l'immobilier au m² sur les communes des sites du Conservatoire</p>	<p>On suppose une contribution des sites du Conservatoire à 5% des prix immobiliers du Bassin d'Arcachon⁷</p>
<p>Éducation</p>	<p>La valeur du service offert par les sites du Conservatoire pour l'éducation des scolaires peut être estimée par la part des dépenses scolaires de l'Etat consacrée aux sorties sur les sites du Conservatoire (consentement à payer de l'Etat pour bénéficier de ce service d'éducation à l'environnement).</p>	<p>Méthode des coûts (de substitution)</p>	<p>- rapport sur l'état de l'école en 2014 en France (Moisan, 2014)</p>	<p>- dépenses intérieures consacrées à l'éducation par enfant et par jour - nombre d'enfants visitant les sites du Conservatoire chaque année</p>	<p>Nous supposons qu'une demi-journée scolaire est consacrée à la visite des domaines de Certes et de Graveyron</p>

Support de recherche et de connaissances	<p>Les projets de recherches portant sur les sites du Conservatoire du Bassin d'Arcachon contribuent à faire avancer la recherche par la production de connaissance. Leurs budgets de mise en œuvre sont une estimation de la valeur donnée à l'information collectée sur les écosystèmes locaux</p>	Méthode des coûts (de substitution)	<p>- budgets des projets de recherche effectués sur l'un des sites du Conservatoire du Bassin d'Arcachon</p>	<p>- budgets des projets de recherche réalisés sur les sites du Conservatoire ces dernières années</p>	Aucune
Chasse	<p>Le Conservatoire autorise la chasse sur ses propriétés par le biais de conventions de gestion cynégétiques. Mais La majorité de l'activité de chasse s'observe en périphérie immédiate des sites du Conservatoire : sur les bords extérieurs des digues des domaines de Certes et de Graveyron, une trentaine-cinquantaine de tonnes de chasses de l'association de chasse maritime du Bassin d'Arcachon sont implantées</p>	Transfert de valeur	<p>- entretien avec les associations de chasse du Bassin d'Arcachon - étude sur les services rendus sur la chasse en France (Ballon et al., 2012)</p>	<p>- nombre de chasseur pratiquant leur activité dans ou en périphérie des sites du Conservatoire - dépenses annuels par chasseur en France - coûts d'entretien des tonnes de chasse</p>	<p>Bien que l'essentiel des activités de chasses soit pratiqué à l'extérieur des sites du Conservatoire, nous supposons que les marais et prairies humides des sites attirent et concentrent les gibiers d'eau qui seront ensuite capturés par les chasseurs postés en périphérie. Les zones humides des sites du Conservatoire sont donc le principal support de la chasse sur le Bassin sud-est.</p>

Pêche de loisir	Sur le sud-est du Bassin d'Arcachon, les principales espèces capturées par la pêche à pied de loisir sont la palourde (européenne et japonaise), le ver de vase (arénicole), la mye, l'anguille et la plie	Transfert de valeur	- enquête téléphonique sur la pêche de loisir (récréative et sportive) en France de 2006-2008 réalisée par l'IFREMER (DPMA, 2009)	- nombre de pêcheurs de loisirs en France - linéaire côtier des sites du Conservatoire - dépenses directement affectées par la pêche récréative en mer par pêcheur et par an	Nous supposons que les pêcheurs récréatifs se répartissent uniformément sur les 11 152 kilomètres de littoral métropolitain (HISTOLITT V2 (1/10000))
Service de régulation					
Régulation de la qualité de l'eau	La pénétration de l'eau douce dans certains bassins piscicoles grâce aux seuils présents sur certains ruisseaux et participe à l'autoépuration des eaux de baignades	Méthode des coûts (évités)	- rapport du Centre d'Analyse Stratégique sur les valeurs des écosystèmes (Chevassus-au-Louis, 2009)	- surface en forêts situées à proximité de zone de captage d'eau potable - volume d'une eau potable pour lesquels les forêts peuvent contribuer à la qualité en moyenne - coût de traitement de l'eau par m ³	Nous supposons que les forêts participent à la fixation et à la transformation des nitrates présents dans l'eau et le sol et participe ainsi à réduire les coûts d'épuration des eaux collectées

Régulation des inondations par submersion marine	<p>Les zones humides assurent plusieurs effets pouvant limiter l'extension des zones inondées lors de submersions marines :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un effet « éponge » et un effet étalement qui réduisent d'autant le volume total de l'incursion d'eau de mer dans les terres ; - un effet « bouclier » qui fournit un service équivalent à celui des digues par la réduction de la force des vagues et de la dynamique de la houle 	Méthode des coûts (évités)	<ul style="list-style-type: none"> - résultats du modèle de prédiction des coûts des futurs événements climatique du projet JOHANNA (2009-2012) (André, 2013) - étude sur les zones humides de Guyane (Biotope et Hydreco Guyane, 2011) 	<ul style="list-style-type: none"> - capacité de stockage d'eau des zones humides - variations des surfaces en bâtis submergés en fonction du volume d'eau situé dans la zone basse (zone submersible) - coûts surfaciques moyens des dommages suite à une submersion marine par m2 de surface habitable 	Nous supposons que les coûts des dommages suite à une submersion marine pourraient augmenter en l'absence de prairies assurant un rôle d'éponge sur les sites du Conservatoire
Régulation de l'érosion côtière	<p>La végétation halophile, présente notamment sur les zones dépoldérisées des sites du Conservatoire, peut jouer un rôle de bouclier physique essentiel à l'atténuation de l'action des vagues et de la houle pour les digues situées en amont</p>	Méthode des coûts (évités)	<ul style="list-style-type: none"> - résultats d'évaluation des coûts de gestion des digues du projet BARCASUB (BARCASUB, 2013) - entretien avec les gestionnaires des sites du Conservatoire 	<ul style="list-style-type: none"> - coûts moyen d'entretien d'une digue directement soumise à l'action des vagues et de la houle - coûts d'entretien des digues des sites du Conservatoire 	Aucune

Régulation du climat global (prairies)	Les habitats des sites du Conservatoire participent à la régulation du climat global par la fixation et le stockage du carbone atmosphérique	Méthode des prix de marché (fictif)	<ul style="list-style-type: none"> - carte de l'INRA d'estimation des stocks de carbone organique dans la partie superficielle des sols (0-30 cm) en t/ha (INRA, 2001 in Antoni et Arrouays, 2007) - rapport du Centre d'Analyse Stratégique sur les valeurs des écosystèmes (Chevassus-au-Louis, 2009) 	<ul style="list-style-type: none"> - capacité de fixation et de stockage nette de carbone par les prairies par hectare et par an - surface en prairies - valeur tutélaire du carbone 	Nous supposons une valeur tutélaire du carbone de 39,5 euros par tonne de CO ₂ .
Régulation du climat global (forêts)	Les habitats des sites du Conservatoire participent à la régulation du climat global par la fixation et le stockage du carbone atmosphérique	Méthode des prix de marché (fictif)	<ul style="list-style-type: none"> - stock de carbone estimé lors de l'inventaire forestier de 1998 (Loustau, 2004) - rapport du Centre d'Analyse Stratégique sur les valeurs des écosystèmes (Chevassus-au-Louis, 2009) 	<ul style="list-style-type: none"> - capacité de fixation et de stockage nette de carbone par les forêts par hectare et par an - surface en forêts - valeur tutélaire du carbone 	Nous supposons une valeur tutélaire du carbone de 39,5 euros par tonne de CO ₂ .
Pollinisation (prairies)	La présence de prairies sur les sites du Conservatoire favorise la pollinisation pour les cultures situées à proximité	Transfert de valeur	- rapport du Centre d'Analyse Stratégique sur les valeurs des écosystèmes (Chevassus-au-Louis, 2009)	<ul style="list-style-type: none"> - valeur de pollinisation des prairies par hectare - surface en prairies sur les sites du Conservatoire 	Aucune

Production de biomasse d'intérêt halieutique	Les herbiers, les sables dunaires et les prés-salés des sites du Conservatoire jouent un rôle essentiel dans le développement de certaines espèces de poissons (zone de frayère ou de nourricerie)	Transfert de valeur	- notes de conjoncture de France Agrimer ⁸	- valeurs de captures des espèces de poissons pêchés dans le Bassin et ayant une étape de leur cycle de vie dans les domaines endigués des sites du Conservatoire (bars et dorades) - consommation intermédiaire de la pêche dans le Bassin d'Arcachon	Nous supposons que les sites du Conservatoire du Bassin d'Arcachon sont garants du maintien des domaines endigués dans lesquels se développent plusieurs espèces commerciales
--	--	---------------------	---	---	---

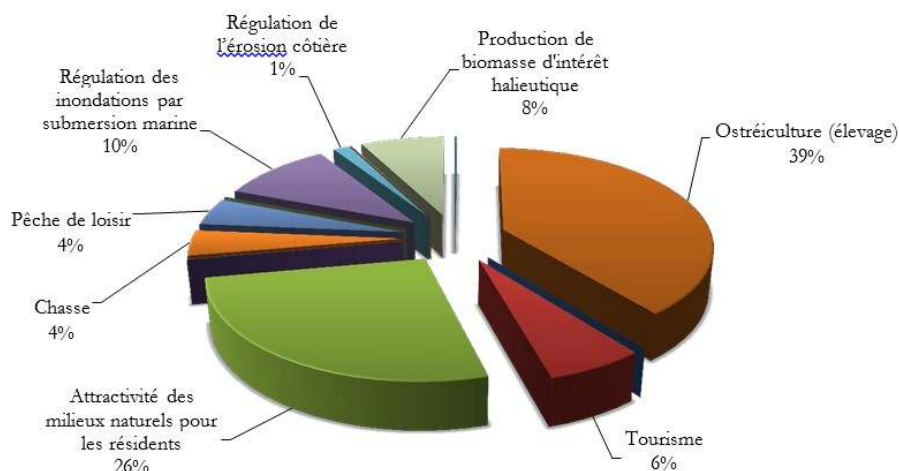
44 La valeur économique estimée de l'échantillon de services des écosystèmes des sites du Conservatoire du Bassin d'Arcachon sud-est représente un total de 35,76 millions d'euros par an (Tableau 3). Les services de production représentent 39,4 % de cette valeur, dont la quasi-totalité est liée à la production ostréicole, les services culturels représentent 41,5 % de cette valeur et les services de régulation seulement 19,1 % (Figure 3). En rapportant les valeurs aux unités de surface, on estime que la valeur des écosystèmes des sites du sud-est du Bassin d'Arcachon est d'environ 49 200 euros par hectare et par an.

Tableau 3. Valeurs économiques des services des écosystèmes de la zone.

Service	Unités écologiques	Surface considérée (ha)	Valeur unitaire (cas échéant) (€/ha/an)	Valeur totale (€/an)
Services de production				14 073 228
Élevage (pâturage)	Prairies humides, prairies permanentes	180	210	37 944
Élevage (fauche)	Prairies temporaires	80	81	6 445
Sylviculture	Zone arborée, forêts humides	Non évaluée	Non évaluée	Non évaluée

Pêche professionnelle	Surface en eau	285	103	29 436
Ostréiculture (élevage)	Bassins, prés salés, estran	293	47 708	14 000 000
Apiculture	Prairies sous convention	<i>Négligé</i>	<i>Négligé</i>	<i>Négligé</i>
Services culturels				14 839 106
Tourisme	Zone littorale, zones humides, surfaces en eau	555	4 086	2 268 000
Attractivité des milieux naturels pour les résidents	Zone arborée, surface en eau, sable, forêts humides, prairies humides, prés salés	478	19 789	9 460 758
Éducation	Zone littorale, zones humides, surfaces en eau	555	35	19 200
Support de recherche et de connaissances	Zone littorale, zones humides, surfaces en eau	555	19	10 661
Chasse	Zones humides, zone arborée, surfaces en eau	561	2 639	1 480 000
Pêche de loisir	Zones humides, surfaces en eau	553	2 895	1 600 487
Services de régulation				6 848 317
Régulation de la qualité de l'eau	Forêts de Certes	<i>Négligé</i>	<i>Négligé</i>	<i>Négligé</i>
Régulation des inondations par submersion marine	Zones humides	268	13 443	3 600 000
Régulation de l'érosion côtière	Estran herbu	17	30 107	511 816
Régulation du climat global (prairies)	Prairies permanentes, prairies temporaires, prairies humides, prés salés	267	43	11 608
Régulation du climat global (forêts)	Zone arborée, forêts humides	85	140	11 893
Pollinisation (prairies)	Prairies permanentes	149	27	4 000
Production de biomasse d'intérêt halieutique	Bassin	285	9 506	2 709 000
TOTAL				35 761 248

Figure 3. Répartition de la valeur économique par service.



Les bénéfices de la protection des zones humides du Bassin d'Arcachon

45 Les pressions et menaces qui pèsent sur les écosystèmes ainsi que les politiques de protection et d'acquisition foncière ayant été présentées plus haut, il convient dès lors d'estimer l'évolution de la fourniture de chacun des services évalués à l'horizon 2050. Le Tableau 4 présente ces évolutions par service, en surfaces ou en valeurs relatives (en fonction de la variation de l'état de santé), pour chacun des deux scénarios. Ces estimations ont été réalisées par traitements en systèmes d'information géographique (SIG), qui permettent une analyse spatiale multicritère. Ainsi, pour estimer la surface de prairies naturelles humides potentiellement menacées par une conversion en terres arables, un géotraitement est appliqué, qui prend en compte la topographie, le relief des parcelles dans le système NGF/IGN69⁹ et la nature des sols. Ces traitements utilisent en entrée différentes bases de données à grande échelle qui conduisent à des descriptions fines du territoire. Ces traitements montrent que 88 hectares de prairies humides naturelles ou semi-naturelles pourraient être convertis en terres arables dans les zones à enjeux A et B. D'autre part, en se basant sur les Plans locaux d'urbanisme (PLU), et en fixant le droit actuel (réflexion à droit constant, pour la loi Littoral et la loi relative à la solidarité et au renouvellement urbains -Loi SRU), les géotraitements identifient 30,5 hectares de zones humides (prairies, forêts, surfaces enherbées) qui pourraient être absorbés par l'étalement urbain, à moins de 100 m des zones déjà urbanisées.

Tableau 4. Évolution des services des écosystèmes pour les deux scénarios d'acquisition foncière et de gestion des sites du Conservatoire du Littoral du Bassin d'Arcachon.

		Scénario "protection forte"	Scénario "affaiblissement de la protection"
Service	Unités écologiques		

		Variation (surface et/ou % de valeur)	Détails	Variation (surface et/ou % de valeur)	Détails
Services de production					
Elevage (pâturage)	Prairies humides, prairies permanentes	0 ha	- Incitations et dispositifs pour le maintien de l'élevage et des prairies poursuivis ; - Création de prairies permanentes et humides par déconversion des terres arables dans les zones à enjeux A et B	-128 ha	- Abandon de l'élevage sur les sites A et B par conversion des prairies en terres arables pour partie
Elevage (fauche)	Prairies temporaires	0 ha	- Incitations et dispositifs pour le maintien de l'élevage - Création de prairies temporaires par déconversion des terres arables dans les zones à enjeux A et B	-58 ha	- Abandon de l'élevage et conversion des prairies de fauche en terres arables
Sylviculture	Zone arborée, forêts humides	<i>Non évaluée</i>	<i>Non évaluée</i>	<i>Non évaluée</i>	<i>Non évaluée</i>
Pêche professionnelle	Surface en eau	0%	- Convention piscicole renouvelée	-100%	- Abandon de la pêche sur les sites du Conservatoire en raison du manque d'entretien des espaces en eau

Ostréiculture (élevage)	Bassins, estran, prés salés	-10%	-25%	<ul style="list-style-type: none"> - Conversion des prairies en terres arables réduit la surface de prairies connectées aux principales sources d'eau douce du Bassin réduisant le service de régulation de la qualité des eaux conchyliques : les épisodes de pollution et de mortalités des naissains se multiplient - Étalement des taches urbaines poursuivi au détriment des zones humides connectées aux principales sources d'eau douce du Bassin réduisant le service de régulation de la qualité des eaux conchyliques : les épisodes de pollution et de mortalités des naissains se multiplient 	
Apiculture	Prairies sous convention	<i>Négligé</i>	<i>Négligé</i>	<i>Négligé</i>	<i>Négligé</i>
Services culturels					

Tourisme	Zone littorale, zones humides, surfaces en eau	20%	- Mise en valeur du tourisme de nature dans les sites protégés	-20%	<ul style="list-style-type: none"> - Pas d'investissement de développement du tourisme, fréquentation en baisse et part imputable au patrimoine naturel en recul ; - Réduction du traitement des eaux côtières par le marais ; - Réduction des espaces accessible au public sous l'effet d'une fermeture progressive du milieu dans les zones non cultivables - les contrats des animateurs ne sont pas renouvelés
Attractivité des milieux naturels pour les résidents	Zone arborée, surface en eau, sable, forêts humides, prairies humides, prés salés	0 ha	- Création de prairies par déconversion des terres arables dans les zones à enjeux A et B augmentant la valeur contemplative de ces zones à enjeux	-94 ha	<ul style="list-style-type: none"> - Étalement de la tâche urbaine réduisant le périmètre du cercle de résidences ayant vue sur la forêt des sites du Conservatoire ; - Conversion des prairies en terres arables réduisant la valeur contemplative des sites du Conservatoire

Education	Zone littorale, zones humides, surfaces en eau	15%	- Développement d'actions d'éducation	-10%	- Réduction des espaces accessible au public sous l'effet d'une fermeture progressive du milieu dans les zones non cultivables et d'une conversion en terres arables dans les prairies convertibles - les contrats des animateurs ne sont pas renouvelés
Support de recherche et de connaissances	Zone littorale, zones humides, surfaces en eau	0%	- Poursuite des suivis scientifiques sur le site	-10%	- Réduction des suivis de recherches scientifiques, car les écosystèmes perdent leur aspect d'exemplarité lié à la gestion
Chasse	Zones humides, zone arborée, surfaces en eau	0%	- Maintien des prairies humides	-20%	- Perte d'intérêt pour la chasse en raison de la fermeture du milieu et de la réduction de la capacité d'accueil des oiseaux
Pêche de loisir	Zones humides, surfaces en eau	0%	- Maintien de la pêche à pied	-10%	- Fermetures de la pêche à pied plus fréquentes pour cause de pollutions diffuses, ayant pour conséquence un transfert de l'activité de pêche sur la façade atlantique
Services de régulation					
Régulation de la qualité de l'eau	Forêts de Certes	Négligé	Négligé	Négligé	Négligé

Régulation des inondations par submersion marine	Zones humides	0 ha	- Maintien des prairies réduisant les dégâts engendrés par les épisodes de submersion	-58 ha	- Conversion des prairies réduisant l'effet éponge du marais en cas de submersion marine (surtout en période sèche) - Étalement urbain sur les zones humides (forêts et végétation éparse)
Régulation de l'érosion côtière	Estran herbu	Non évalué	- Acquisition d'une partie du DPM par le Conservatoire réduisant le risque de construction de nouvelles tonnes de chasse et de lacs de tonnes susceptibles de détériorer le rivage et les herbiers.	Non évalué	- Construction de tonnes de chasse et de lacs de tonnes sur le DPM non acquis par le Conservatoire. Ces aménagements peuvent entraîner la destruction des herbiers.
Régulation de l'érosion côtière	Près salés	0 ha	- Maintien des zones dépoldérisées	0 ha	- Maintien des zones dépoldérisées
Régulation du climat global (prairies) - Fixation	Prairies permanentes, prairies temporaires, prairies humides, près salés	0 ha	- Maintien des zones humides et prairies assurant un bon service de régulation du climat global	-190 ha	- Conversion des prairies humides et permanentes en terres arables
Régulation du climat global (prairies) - Sequestration	Prairies permanentes, prairies temporaires, prairies humides, près salés	0	- Maintien des zones humides et prairies assurant un bon service de régulation du climat global	-190 ha	- Conversion des prairies humides et permanentes en terres arables
Régulation du climat global (forêts) - Fixation	Zone arborée, forêts humides	0	- Maintien du massif boisé	-47 ha	- Étalement des taches urbaines poursuivi au détriment forêts

Régulation du climat global (forêts) - Sequestration	Zone arborée, forêts humides	0	- Maintien du massif boisé	-47 ha	- Étalement des taches urbaines poursuivi au détriment forêts
Pollinisation (prairies)	Prairies permanentes, prairies humides	0	- Maintien des zones humides et prairies assurant un bon service de régulation de la pollinisation	-128 ha	- Conversion des prairies en terres arables et abandon de l'élevage réduisant la surface de prairies ; - Étalement des taches urbaines poursuivi au détriment des prairies, zones humides et cours d'eau
Production de biomasse d'intérêt halieutique	Domaines endigués	0	- Entretien régulier des bassins et des aménagements hydrauliques garantissant l'accueil des alevins de bars, daurades et anguilles	- 30%	- Les aménagements hydrauliques ne sont plus entretenus réduisant les échanges entre masses d'eau et le recrutement de plusieurs espèces de poissons Dépendant des domaines endigués

46 Dans un premier temps est procédé le calcul de la valeur actualisée nette pour chacun des scénarios de gestion sur la période 2015-2050 qui est la somme des valeurs économiques actualisées¹⁰ pour la période considérée. La VAN est calculée pour chaque service et chaque écosystème pour le scénario 1 et 2 (Tableau). La différence entre les VAN des deux scénarios est ensuite calculée. Cette différence représente la valeur des bénéfices des politiques de protection en place sur notre zone d'étude (Figure 4).

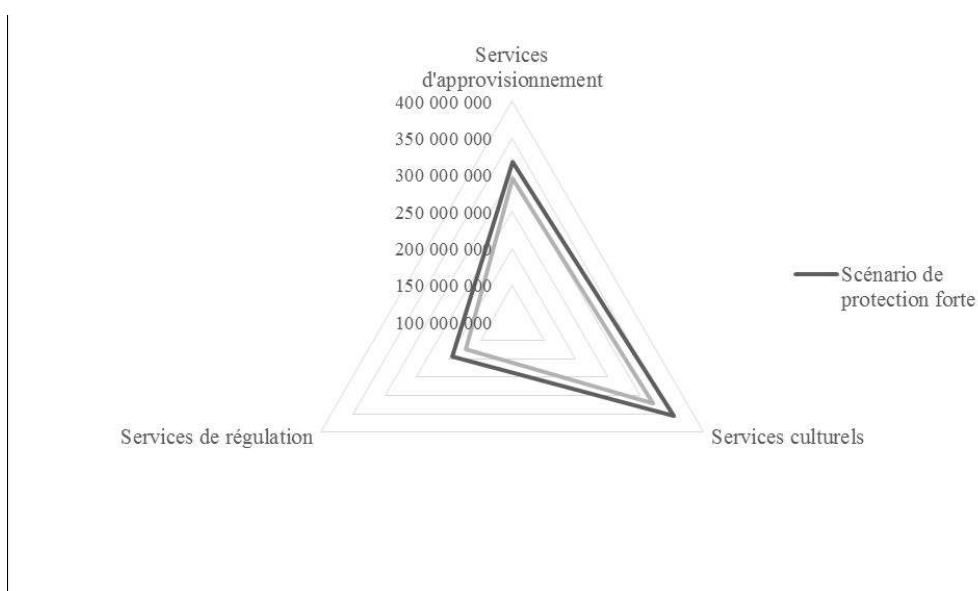
Tableau 5. Valeurs actualisées nettes pour les deux scénarios de gestion sur la période 2015-2050.

Service	Valeur économique totale actualisée pour scénario « protection forte » sur période 2015-2050	Valeur économique totale actualisée pour scénario d'affaiblissement de la protection sur période 2015-2050	Différence de valeur entre les deux scénarii	Pourcentage
---------	--	--	--	-------------

Service de production				30.01 %
Élevage (pâturage)	893 818	623 322	270 497	0.37 %
Élevage (fauche)	151 810	104 578	47 232	0.06 %
Sylviculture	Non évalué	Non évalué	Non évalué	Non évalué
Pêche professionnelle	693 402	0	693 402	0.94 %
Ostréiculture (élevage)	315 776 512	294 760 007	21 016 505	28.64 %
Apiculture	Négligé	Négligé	Négligé	Négligé
Service culturel				44.14 %
Tourisme	57 965 142	48 886 012	9 079 130	12.37 %
Attractivité des milieux naturels pour les résidents	222 860 001	204 165 597	18 694 405	25.47 %
Éducation	481 103	433 065	48 038	0.07 %
Support de recherche et de connaissances	251 133	240 464	10 669	0.01 %
Chasse	34 863 252	31 900 925	2 962 326	4.04 %
Pêche de loisir	37 701 474	36 099 729	1 601 745	2.18 %
Service de régulation				25.85 %
Régulation de la qualité de l'eau	Négligé	Négligé	Négligé	Négligé
Régulation des inondations par submersion marine	84 802 504	76 946 442	7 856 062	10.70 %
Régulation de l'érosion côtière	12 056 457	12 056 457	0	0.00 %

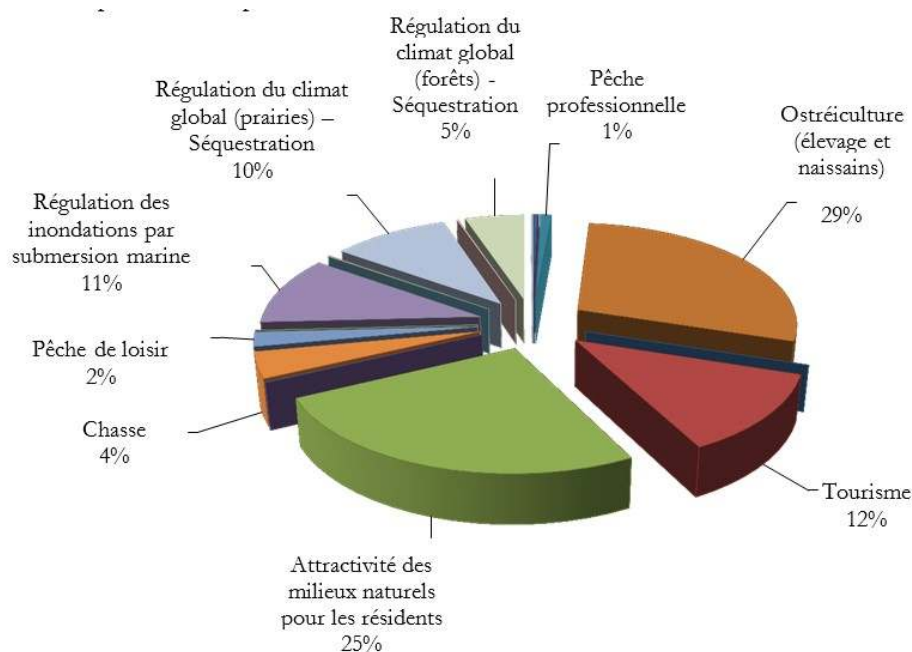
Régulation du climat global (prairies) - Fixation	273 451	190 698	82 753	0.11 %
Régulation du climat global (prairies) - Séquestration	23 926 940	16 686 063	7 240 877	9.87 %
Régulation du climat global (forêts) - Fixation	280 153	214 661	65 492	0.09 %
Régulation du climat global (forêts) - Séquestration	15 669 589	12 006 485	3 663 105	4.99 %
Pollinisation (prairies)	94 225	59 825	34 400	0.05 %
Production de biomasse d'intérêt halieutique	63 813 884	63 786 773	27 111	0.04 %
Total	872 554 850	799 161 102	73 393 748	100 %

Figure 4. Différence de valeurs actualisées nettes pour les deux scénarios de gestion et d'acquisition foncière sur la période 2015-2050.



- 47 Les bénéfices de la protection du Bassin sont estimés à près de 73,39 millions d'euros, soit près de 2,09 millions d'euros par an. La contribution la plus importante concerne l'ostréiculture (28 %) suivie de l'attractivité des milieux naturels pour les résidents (25 %). Les services de régulation des inondations par submersions marines participent ensuite pour 10 % aux bénéfices des politiques de gestion, devant le tourisme et la régulation du climat global par les prairies (Figure 5).

Figure 5. Répartition des bénéfices des politiques de gestion des sites du Conservatoire du Littoral sur le Bassin d'Arcachon.



- 48 Rapportés à l'unité de surface, les bénéfices économiques de la protection du Bassin d'Arcachon sont d'environ 27 341 euros par hectare d'écosystèmes des sites du Conservatoire du Bassin d'Arcachon, soit près de 781 euros par hectare et par an. La stratégie foncière du Conservatoire du Littoral vise à acquérir des terrains pour les soustraire aux pressions humaines, mais également à maintenir ou à restaurer les relations entre les écosystèmes. Les acquisitions du Conservatoire du Littoral se font ainsi selon un critère de cohérence écologique. À long terme, les bénéfices de cette stratégie sont importants pour des acteurs dont l'activité dépend de la qualité des écosystèmes comme les ostréiculteurs ou les professionnels du tourisme. Le bouquet de services évalué ici portant sur une grande diversité d'écosystèmes littoraux, le spectre des bénéficiaires est large. Les bénéfices liés aux services de régulation tout comme aux services culturels sont communs aux habitants du Bassin d'Arcachon.

Discussion

Intérêts et limites de la méthode

- 49 Cette étude exploratoire a proposé une approche prospective pour l'évaluation des bénéfices économiques de la protection des écosystèmes à long terme. La méthode mise en œuvre ici est réalisée avant la mise en place du dispositif, sur un pas de temps court à

l'échelle de la conservation : les scénarios de gestion envisagés s'appuient sur un diagnostic des tendances de gestion et des points de faiblesse dans la mise en œuvre des politiques. Ils permettent de motiver les choix de gestion à venir et non de conforter ou critiquer les choix passés.

50 Mais ce que la méthode présentée ici gagne en facilité de mise en œuvre et en vision prospective, elle le perd en partie en précision. Ainsi, les critiques formulées à l'encontre des techniques d'évaluation économique des services (p. ex. Barbier, 2007; Freeman, 2003; TEEB, 2010; King et Mazzotta, n.d.) s'appliquent avec pertinence à cette étude. Les principales limites incluent :

- La non-prise en compte des coûts de la politique de protection et des coûts d'opportunité pour l'urbanisation ou encore l'agriculture;
- La substituabilité supposée de fonctions naturelles par des dispositifs artificiels (méthode des coûts de remplacement) et plus généralement une confusion entre coût et valeur;
- Le manque de données écologiques sur les fonctions des écosystèmes et le rendement en services qui grèvent la qualité des résultats. L'étendue de services écologiques par unité de surface considérée n'est ainsi pas détaillée et adaptée à chaque type de surface. Nous ne pouvons préciser quelles conséquences en termes de fourniture de services la variation d'une unité de surface entraîne;
- Le recours fréquent à la méthode du transfert de valeur qui transfère les erreurs potentielles de l'étude source et réduit l'importance du contexte local, pourtant centrale.

51 Il nous faut également préciser que la méthode mise en œuvre ici ne s'attache pas à mettre en discussion les mesures de protection composant les scénarios et les éventuels arbitrages qu'elles amènent. En effet, des mesures sont plus susceptibles de maintenir les services d'approvisionnement et les services culturels que les services de régulation. L'ensemble des services n'évolue pas de manière linéaire par unité de surface et les mesures de protection impliquent nécessairement des choix qui modifient l'équilibre des services produits. Cette méthode n'a volontairement pas repris les méthodes des préférences déclarées, difficile et coûteuse à mettre en œuvre dans cette étude. Ils ne permettent pas non plus d'inclure des événements ponctuels aux conséquences parfois désastreuses (comme la tempête Xynthia par exemple). Afin d'améliorer la précision de cette étude, un travail complémentaire devrait être mené sur la connaissance des fonctions écologiques des écosystèmes du Bassin d'Arcachon et également sur les rétroactions et influences réciproques qui peuvent exister entre SE. Ainsi, l'effet d'éponge du marais pourrait être étudié plus avant pour pouvoir évaluer le service de régulation des submersions marines, en fonction de l'occurrence de l'épisode dans l'année notamment. En outre, la surface d'herbier devrait être mieux connue et son rôle dans l'atténuation des vagues du bassin mieux décrit. Un travail supplémentaire sur l'évolution des surfaces et des services pourrait affiner chacun des scénarios.

52 En outre, le caractère aléatoire des variations de l'environnement n'est pas pris en compte avec cette étude, la méthode mise en œuvre tient ainsi plus de la projection que de la prospective. Les tendances d'évolution sont prolongées dans cette étude, il n'est pas tenu compte d'évolution particulière ni de variabilité environnementale, alors que ces variations sont un des principaux acteurs d'évolution des écosystèmes. Ces travaux gagneraient à s'appuyer sur des simulations environnementales plus documentées et prenant en compte les éventuelles variations.

Opportunités des outils cartographiques pour l'évaluation des services

- 53 Le recours aux SIG pour appuyer les études de SE présente plusieurs avantages. Tout d'abord, la géomatique facilite les calculs de surfaces et l'ensemble des traitements élémentaires (intersection, agrégation, fusion selon une caractéristique particulière, etc.). Un autre élément important apporté par la géomatique est la possibilité de créer et de gérer des modèles, c'est-à-dire de concaténer des séquences d'outils de géotraitement (injecter le résultat d'un outil dans l'outil suivant); ce fonctionnement en *workflow* (ou suite de tâches) permet de faire tourner des traitements identiques sur des données qui vont évoluer dans le temps : par exemple, les résultats produits par l'étude menée sur le Bassin d'Arcachon pourraient être actualisés dans quelques années, en ayant la certitude que le mode opératoire est identique et donc que les variations éventuellement observées sur les résultats ne sont dues qu'à l'évolution du terrain. Enfin, les outils de géomatique et de télédétection, par la rapidité des traitements qu'ils sont en capacité de générer, sont parfaitement adaptés à une démarche de recherche dans la mesure où ils offrent la possibilité de tester différentes démarches et de comparer un nombre important de résultats, pour au final ne garder que les éléments les plus pertinents.
- 54 Si les outils disponibles sont puissants, la richesse de la géomatique est aussi et surtout dans la variété et la précision des bases de données désormais disponibles. La directive européenne INSPIRE qui affirme le droit d'accès du public aux informations environnementales et sa transposition en droit français dans le Code de l'environnement, ont démultiplié les données exploitables et ont ouvert un champ d'exploration très vaste. Pour la reconnaissance des habitats, pour la qualification de SE comme pour la caractérisation de menaces, les données aujourd'hui disponibles contribuent à améliorer la robustesse des études économiques.
- 55 Les traitements de télédétection réalisés dans le cadre de cette étude se sont limités à l'exploitation d'orthophotographies. D'autres pistes pourraient être explorées comme le traitement d'orthophotographie IRC (infra-rouge couleur) ou d'images satellites (RapidEye, Pléiades), notamment dans le but de distinguer avec plus de finesse la présence d'eau (prairie humide/prairie sèche, etc.) à différentes périodes de l'année.
- 56 Les outils cartographiques sont aujourd'hui un instrument indispensable pour la conduite d'évaluation économique. Nous l'avons vu, la cartographie permet d'obtenir des données fines et de valider des hypothèses que seules des missions approfondies sur le terrain permettraient de valider (connexion avec le réseau hydrographique de chaque zone humide, ou présence de zones agricoles en amont, par exemple). Ces outils sont très utiles pour limiter le recours au transfert de valeur, peu convaincant dans beaucoup de situations. Ils permettent de transférer plutôt des fonctions de production en les adaptant au contexte avec des valeurs locales (par exemple pour l'évaluation des impacts d'inondation). Ces outils apparaissent comme un élément essentiel de la conduite d'évaluation économique des écosystèmes.

L'évaluation des bénéfices pour une gestion durable des zones humides

- 57 En raison des limites énoncées plus haut sur les hypothèses formulées et les choix méthodologiques, les estimations réalisées sont peu pertinentes pour orienter les choix de gestion de manière fine. En d'autres mots, cette méthode est peu adaptée à la conduite d'évaluations « techniques » au sens où l'entendent Laurans et al.(2013), à savoir « pour la définition d'un instrument » (établissement des niveaux de compensation ou fixation du montant d'un instrument financier associé à la gestion). En revanche, toujours selon la typologie de Laurans et al. (2013), les outils mobilisés pour cette évaluation permettent de servir d'autres aspects de la gestion des milieux naturels. C'est ce qu'avaient déjà mis en avant Bateman et al (2013) : l'évaluation des SE doublée d'une approche cartographique et fondée sur l'occupation des sols offre de nouvelles possibilités de décisions quant à la gestion des espaces naturels.
- 58 Ainsi, cette méthode est pertinente :
- Pour l'information, en ce qu'elle permet très généralement d'éclairer le Conservatoire du littoral et ses partenaires sur les bénéfices offerts par leur intervention, démontrant l'intérêt de leur stratégie à long terme pour la conservation de la biodiversité. Cette méthode et ses résultats peuvent donc constituer un outil de justification et de soutien (à priori ou a posteriori) et un outil de sensibilisation.
 - Pour la décision, en ce qu'elle permet de discuter *ex ante* deux options possibles de gestion du Bassin d'Arcachon et apporte des arguments en faveur d'une plus grande protection qui pourront être avancés notamment durant les négociations du Conservatoire avec les acteurs du territoire. Cette méthode permet de mettre en valeur un choix d'orientation stratégique pour le territoire littoral.

L'évaluation pour l'information

- 59 Le rôle le plus évident envisagé pour cette méthode est celui d'un plaidoyer, un argumentaire pour reconnecter la gestion des espaces naturels aquatiques à l'économie du territoire. Il s'agit d'un rôle de justification et de recherche de soutien, auprès des décideurs locaux, régionaux, nationaux et internationaux. Cette justification peut être fournie *a priori* lorsqu'il s'agit de démontrer la rationalité économique des mesures envisagées (ce serait le cas avec la méthode proposée dans cette étude). Elle peut être aussi *a posteriori* pour vérifier les résultats de mesures mises en œuvre (la méthode devrait alors être adaptée et prévoir la collecte de données antérieures). Ainsi, les résultats de cette étude sont apparus pour les opérateurs de la protection du Conservatoire du littoral comme un outil de plaidoyer efficace et un moyen pertinent de reconnecter leur action avec l'économie du territoire.
- 60 Cette méthode peut, en outre, servir pour la production d'indicateurs de comptabilité environnementale. Les travaux sur la prise en compte du capital naturel dans la comptabilité nationale et celle des entreprises recueillent un intérêt majeur auprès des états et des entreprises. Les méthodes proposées ici pourraient nourrir la définition des indicateurs de ces comptabilités. Elle peut enfin servir d'outil de sensibilisation : le grand public comprend aisément le concept de service écosystémique rendu à l'homme et la dépendance de l'homme pour les écosystèmes qui en découle. L'étape d'évaluation des bénéfices de la gestion peut dans une certaine mesure permettre de sensibiliser le public

au bien-fondé de cette gestion. Mais les aspects économiques peuvent être mal interprétés, en ligne avec les critiques de la « marchandisation de la nature » associées à la monétarisation des services. Les valeurs calculées dans le cadre de cette étude, finalement faibles (700 €/ha/an), ne doivent en effet pas encourager la destruction des écosystèmes pour des projets à plus forte valeur ajoutée, car une grande partie de la valeur intrinsèque à la biodiversité, ne relevant pas d'usage des écosystèmes par l'homme, n'est finalement pas prise en compte. À titre d'exemple, l'étude de Binet et al. (2015) sur la valeur patrimoniale des sites du Conservatoire témoigne d'une valeur d'existence des sites, au-delà de tout usage, qui ne doit pas être négligée dans les stratégies de gestion du territoire. Les résultats de notre étude sont dans les cas apparus pour les opérateurs de la protection du Conservatoire du littoral comme un outil de plaidoyer efficace et un moyen pertinent de reconnecter leur action avec l'économie du territoire.

L'évaluation pour la décision

- 61 Adossée à la définition d'une stratégie, cette méthode permet d'estimer les bénéfices attendus par chaque option et de sélectionner la plus profitable, selon des critères et objectifs précis. Elle permet en outre de procéder à la priorisation des actions à mener et mesures à mettre en œuvre. En effet, il est possible de choisir les actions qui auront le plus d'effet de levier sur le maintien de SE. Cet effet est visible par la surface totale d'écosystèmes et leur état de santé, le rôle de la mesure dans la restauration ou le maintien d'un service, en fonction des coûts estimés des mesures prévues dans un plan de gestion.
- 62 Elle permet enfin de servir le processus participatif d'un projet. L'évaluation est alors considérée comme un « langage de négociation » (Henry, 1984; Laurans et al., 2013). Certains usagers des écosystèmes pouvaient être « silencieux » car les services dont ils bénéficiaient, gratuits, n'étaient pas mis en lumière. Ce travail fondé sur les services permet donc de considérer l'ensemble des usagers, bénéficiaires de services. Ainsi, cette approche est pertinente pour alimenter la concertation pour la gestion des espaces naturels et du territoire. Ainsi, cette évaluation permet d'élargir le spectre des parties prenantes de la gestion des sites du Conservatoire du littoral. Généralement, les questions de gestion de ces espaces concernent le propriétaire, le gestionnaire, les usagers de ces sites (visiteurs et agriculteurs, etc.), ainsi que les résidents qui peuvent être affectés certains choix de gestion. Dans le cas de la dépoldérisation, choix de reconnexion maritime des espaces endigués par un encadrement de l'érosion littorale, l'acceptabilité des résidents est faible. Ces derniers y voient une perte de protection face aux événements de submersion¹¹. Pourtant, la dépoldérisation permet de développer les prés salés, écosystèmes support de nourricerie pour les espèces pêchées dans le Bassin. Les prés salés participent également à la filtration des eaux de la Leyre, et la régulation de la qualité de l'eau, fonction intéressante pour les touristes du Bassin, ainsi que pour l'atteinte des objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau. Le retour des prés salés réduit également les frais d'entretien de la digue arrière largement protégée par cet écosystème.
- 63 L'approche par les services adoptée ne permet pas de changer la vision des résidents concernés directement par la dépoldérisation, car les gains en services sont réduits pour ces derniers. En revanche, elle permet de reconnecter ces espaces avec l'ensemble des bénéficiaires des services considérés. Finalement, cette approche permet de connecter un enjeu de gestion locale avec un cercle beaucoup plus large de parties prenantes, posant

ainsi les bases de possibles échanges bénéficiaires-fournisseurs de services, et offrant un angle de vue différent dans le cas de concertations. À cette fin, il est important de replacer les services au regard de leurs bénéficiaires et des acteurs qui garantissent leur maintien, ainsi que les acteurs qui en subissent le maintien.

Conclusion

- 64 Cet article présente une approche pertinente pour l'évaluation des bénéfices de la gestion des milieux naturels, appliquée à la gestion des zones humides des sites du Conservatoire du Littoral situés sur le Bassin d'Arcachon. Cette approche tente de remédier à la confusion opérée entre la valeur économique des services des écosystèmes et la valeur des bénéfices associés à la protection de ces écosystèmes. Cette confusion semble préjudiciable à une prise en compte sérieuse des travaux d'évaluation dans la gestion des milieux. En outre, elle offre une recontextualisation de la place des écosystèmes au regard des politiques de gestion, du contexte socioéconomique et des choix de politiques publiques au-delà de la gestion (tendance d'urbanisation, gestion des pressions environnementales) (Keurmeur, 2015).
- 65 L'article insiste sur le rôle déterminant du traitement cartographique pour améliorer la qualité de ces évaluations et permettre une généralisation de leur mise en œuvre. Il insiste également sur la nécessité d'approfondir les connaissances écologiques sur les fonctions écologiques et leur rôle dans la fourniture des services.
- 66 Les limites méthodologiques de l'approche et des outils qu'elle mobilise tendent à considérer les résultats comme des ordres de grandeur, mais leurs usages sont multiples et concourent à une gestion durable des milieux aquatiques : plaidoyer, sensibilisation, priorisation des actions, orientation des stratégies, concertation, etc. La méthode proposée dans cet article mérite d'être poussée plus avant par des recherches spécifiques sur le lien entre choix de gestion et impact sur les fonctionnalités des écosystèmes et les services rendus, recherches qui font encore largement défaut aujourd'hui. Les besoins en recherche essentiels portent selon nous sur l'étude fine du lien entre état de santé des écosystèmes et fourniture de SE afin d'estimer clairement la proportionnalité des variables de l'écosystème (surface, diversité des espèces, caractéristiques géomorphologiques et pressions s'exerçant sur l'écosystème) avec la fourniture des services et les valeurs économiques associées. Ces recherches supposent des approches multidisciplinaires encore rares sur le sujet.

Remerciements

- 67 L'article présente les résultats d'une étude portée par le Conservatoire du littoral et financée par la Fondation Procter & Gamble pour la protection du littoral. Les auteurs remercient spécialement Philippe Sauvage pour le soutien apporté dans la conduite de ce projet. Ils remercient également les personnes spécialistes et acteurs du Bassin, rencontrés durant le projet.

BIBLIOGRAPHIE

- Agardy T., J. Alder, P. Dayton, S. Curran, A. Kitchingman, M. Wilson, A. Catenazzi, J. Restrepo, C. Birkeland, S. Blaber, S. Saifullah, G. Branch, D. Boersma, S. Nixon, P. Dugan, N. Davidson et C. Vörösmarty, 2005, Coastal ecosystems, dans : R. Hassan, R. Scholes and N. Ash (eds), *Ecosystems and Human Well-being: Current States and Trends*, Vol. 1, Chapter 19. Millennium Ecosystem Assessment. Washington, DC : Island Press, pp. 513-549.
- Agreste Aquitaine, 2013, Bilan annuel 2012. Grandes cultures, fourrages, prairies. 4 pages : *Conjoncture*, n°20, avril 2013.
- AND international, 2009, Etude socio-economique sur le secteur de la pêche professionnelle en eau douce, Rapport final, Pour le ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer, 59 p.
- Andam, K.S., P. J. Ferraro, A. Pfaff, G.A. Sanchez-Azofeifa et J.A. Robalino, 2008, Measuring the effectiveness of protected area networks in reducing deforestation, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105, pp. 16089-16094.
- André C., 2013, Analyse des dommages liés aux submersions marines et évaluation des coûts induits aux habitations à partir de données d'assurance - perspectives apportées par les tempêtes Johanna (2008) et Xynthia (2010), thèse de doctorat de l'université de Bretagne Occidentale, 299 p.
- Antoni V. et D. Arrouays, 2007, Le stock de carbone dans les sols agricoles diminue, *IFEN*, n 121, 4 p.
- Apitz, S., 2012, Ecosystem Services and environmental decision making : Seeking order in Complexity, *Integr. Environ. Assess. Manag.*, 9, 17.
- Arrow, K., 1982, Risk perception in psychology and economics, *Economic inquiry*, vol 20, pp. 1-9.
- Auby, I., 1993, Evolution de la richesse biologique du Bassin d'Arcachon, IFREMER.
- Ballon, P., L. Ginelli et D. Vollet, 2012, Les services rendus par la chasse en France : Regards croisés en écologie, économie et sociologie, *Revue Forestière Française*, 2012, vol. LXIV, n 3, pp. 305-318.
- Barbier, E.B., 2007, Valuing ecosystem services as productive inputs, *Economic Policy*, 22, 49, pp. 177-229.
- BARCASUB, 2013, BARCASUB : La SUBmersion marine et ses impacts environnementaux et sociaux dans le Bassin d'ARCACHON (France) : est-il possible, acceptable et avantageux de gérer ce risque par la dépoldérisation?, Rapport de synthèse, 8 p., [en ligne] URL : http://www1.liteau.net/uploads/projet_documents/BARCASUB_rapport_synthese.pdf
- Barnaud, C., M. Antona et J. Marzin, Vers une mise en débat des incertitudes associées à la notion de service écosystémique, Vol. 11 n1, *Vertigo* - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], URL : <http://vertigo.revues.org/10905>, DOI : 10.4000/vertigo.10905, Consulté le 07 juillet 2016.
- Bateman, I., A. Harwood, G. Mace, R. Watson, D. Abson, B. Andrews, A. Binner, A. Crowe, B. Day, S. Dugdale, C. Fezzi, J. Foden, D. Hadley, R. Haines-Young, M. Hulme, A. Kontoleon, A. Lovett, P.

- Munday, U. Pascual, J. Paterson, G. Perino, A. Sen, G. Siriwardena, D. van Soest et M. Termansen, 2013, Bringing Ecosystem Services into decision-making : land use in the United Kingdom, Science, Vol. 341, Issue 6141, pp. 45-50, DOI : 10.1126/Science.1234379.
- Billé, R., Y. Laurans, L. Mermet, R. Pirard et A. Rankovic, 2012, Valuation without action? On the use of economic valuations of ecosystems services Policy brief n.7/ 2012, IDDRI, 4 p.
- Binet, T., A. Borot de Battisti, A. Diazabakana et O. Smidt, 2015, Bénéfices patrimoniaux de la protection des sites du Conservatoire du Littoral, Conservatoire du littoral, 50 p.
- Binet, T., A. Borot de Battisti et P. Failler, 2011, Economic evaluation of coastal and marine ecosystems, dans : Jacquet, P., R. K. Pachauri et L. Tubiana, Oceans The New Frontiers, Armand Colin, Paris, pp. 48-51.
- BIO Intelligence Service, Ecotrans, OÄR et Dunira Strategy, 2011, Estimating the Economic Value of the Benefits Provided by the Tourism/Recreation and Employment Supported by Natura 2000.
- Biotope et Hydreco Guyane, 2011, Vulnérabilité des milieux aquatiques et de leurs écosystèmes. Etude des zones humides, Octobre 2012, Explore 2070, Ministère de l'écologie, du développement durable, de l'énergie, 144 p.
- Brondizio E.S., F.W. Gatzweiler, C. Zografos, M. Kumar, G. Kadekodi, A. McNeely, J. Xu et J. Martinez-Alier, 2010, Chapter 4 : the socio-cultural context of ecosystem and biodiversity valuation, dans : de Groot, R., P. Kumar, S. van der Ploeg et P. Sukhdev, The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB): Ecological and Economic Foundations, EarthScan Publisher, London, pp. 212-235.
- Brown K., T. Daw, S. Rosendo, M. Bunce et N. Cherrett, 2008, Ecosystem services for poverty alleviation : marine & coastal situational analysis, ESPA—Ecosystem Services for Poverty Alleviation.
- Bry, C. et P. Hoflack, 2004, Le bassin versant de la Charente : une illustration des problèmes causés par la gestion quantitative de l'eau. Courrier de l'environnement de l'INRA, 52, septembre 2004.
- Commissariat general du développement durable (CGDD), 2011, Etudes et documents – Evaluation économique des services rendus par les zones humides –enseignement méthodologiques de monétarisation, 49, septembre 2011.
- Commissariat general du développement durable (CGDD), 2013, Etudes et documents – quelle évaluation économique pour les services écosystémiques rendus par les prairies en France métropolitaine, 89, juillet 2013.
- Chevassus-au-Louis, B., J.-M. Salles et J.-L. Pujol, 2009, Approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes - Contribution à la décision publique, Centre d'Analyse Stratégique, 376 p.
- Colon M., G. Mattersdorf et C. Pavageau, 2009. La place de l'évaluation économique de la biodiversité et des services écosystémiques dans les processus de décision. Rapport du travail du groupe d'élèves ENV2. AgroParisTech.
- Costanza R., R. d'Arge, R. de Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R.V. O'Neill, J. Paruelo, G.R. Raskin, P. Sutton, et M. van der Belt, 1997, The value of the world's ecosystem services and natural capital, Nature, 387, pp. 253–260.
- Daily, G., 1997, Nature's services : societal dependence on natural ecosystems. Island Press, Washington DC.

- Desaigues, B. et P. Point, 1993, Économie du patrimoine naturel : la valorisation des bénéfices de protection de l'environnement, Economica, Paris.
- Dixon J. A., L.F. Scura et T. van't Hof, 1995, Ecology and Microeconomics as 'Joint Products' : The Bonaire Marine Park in the Caribbean, dans: Perrings, C. A., et al. (eds.) Biodiversity Conservation, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp.127-145.
- Direction des peches maritimes et de l'aquaculture (DPMA), 2009, Etude relative à la pêche de loisir (récréative et sportive) en mer en Métropole et dans les DOM – Synthèse finale, Avril 2009, 13 p.
- Emerton, L., 2006, Counting Coastal Ecosystems as an Economic Part of Development Infrastructure, Ecosystems and Livelihoods Group Asia, International Union for the Conservation of Nature (IUCN), Colombo.
- Emerton, L., 2013, Using valuation to make the case for economic incentives : promoting investments in marine and coastal ecosystems as development infrastructure, dans: Essam, M. (ed) Economic Incentives for Marine and Coastal Conservation: Prospects, Challenges and Policy Implications. Earthscan, London.
- European Commission, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations et World Bank, 2013, System of Environmental-Economic Accounting 2012, Experimental Ecosystem Accounting.
- Freeman, A.M., 2003, The measurement of environmental and resource values: theory and methods, 491 p.
- Froger, G., P. Méral, J.F. Le Coq, O. Aznar, V. Boisvert, A. Caron et M. Antona, 2012, Regards croisés de l'économie sur les services écosystémiques et environnementaux, Vertigo - la revue électronique de l'environnement [En ligne], Volume 12 numéro 3, URL <https://vertigo.revues.org/12900>, DOI : 10.4000/vertigo.12900, Consulté le 3 juin 2016.
- GEM-ONIFLHOR, 2005, Audit de la filière miel 2005. Seconde Partie : Analyse au niveau micro économique, Août 2005-08-30, 54 p.
- Gérard, Y., 2009, Une gouvernance environnementale selon l'état ? Le Conservatoire du littoral entre intérêt général et principe de proximité, Vertigo - la revue électronique de l'environnement [En ligne], vol 9 n 1, URL : <http://vertigo.revues.org/8551>, doi:10.4000/vertigo.8551
- Giry F., T. Binet et N. Keurmeur, 2017, Les bénéfices de la protection des mangroves de l'outre-mer français par le Conservatoire du littoral : une évaluation économique à l'horizon 2040, Etudes caribéennes, Volume 35.
- Guerry, A.D., S. Polasky, J. Lubchenco, R. Chaplin-Kramer, G. C. Daily, R. Griffin, M. Ruckelshaus, I. J. Bateman, A. Duraipappah, T. Elmqvist, M.W. Feldman, C. Folke, J. Hoekstra, P. M. Kareiva, B. L. Keeler, S. Li, E. McKenzie, Z. Ouyang, B. Reyers, T.r H. Ricketts, J. Rockström, H. Tallis et B. Vira, 2015, Natural capital and ecosystem services informing decisions : from promise to practice, Proc. Natl. Acad. Sci., 112, pp. 7348-7355.
- Heal, G.M., E.E. Barbier, K.J. Boyle, A.P. Covich, S.P. Gloss, C.H. Hershner, J.P. Hoehn, C.M. Pringle, S. Polasky, K. Segerson et K. Shrader-Frechette, 2005, Valuing Ecosystems Services : Toward Better Environmental Decision-making, National Research Council, Washington, D.C.
- Henry, C., 1984, La micro-économie comme langage et enjeu de négociation, Revue Économique 35, pp. 177-198.

- Hodgson, G. et J.A. Dixon, 1988, Logging versus fisheries and tourism in Palawan: An environmental and economic analysis. Occasional Paper, 7, East-West Environment Institute.
- Hundloe, T.A., F.M. Vanclay et M. Carter, 1987, Economic and Socio-Economic Impacts of the Crown of Thorns Starfish on the Great Barrier Reef. Unpublished.
- Huxham, M., L. Emerton, J. Kairo, F. Munyi, H. Abdirizak, T. Muriuki, F. Nunan et R.A. Briers, 2015, Applying Climate Compatible Development and economic valuation to coastal management: A case study of Kenya's mangrove forests. *Journal of Environmental Management* 157, pp. 168–181. doi:10.1016/j.jenvman.2015.04.018
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES), 2016, Summary for policymakers of the assessment report of the methodological assessment of scenarios and models of biodiversity and ecosystem services by the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, S. Ferrier, K. N. Ninan, P. Leadley, R. Alkemade, L. Acosta-Michlik, H. R. Akçakaya, L. Brotons, W. Cheung, V. Christensen, K. H. Harhash, J. Kabubo-Mariara, C. Lundquist, M. Obersteiner, H. Pereira, G. Peterson, R. Pichs-Madruga, N. H. Ravindranath, C. Rondinini et B. Wintle (eds.), 22 p.
- Jeanneaux, P., O. Aznar et S. de Mareschal, 2012, Une analyse bibliométrique pour éclairer la mise à l'agenda scientifique des "services environnementaux", *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [en ligne], Volume 12 Numéro 3, URL : <http://vertigo.revues.org/12908>, DOI: 10.4000/vertigo.12908, consulté le 15 juin 2016.
- Keurmeur, N., 2015, L'utilisation de l'argumentaire économique par les acteurs de la préservation de l'environnement : l'exemple du Conservatoire du littoral et de la mise en place de sa stratégie d'acquisition foncière à l'horizon 2050, Mémoire de fin d'études, Master EDDEE.
- King, M. et R. Mazzotta, (n. d.), *Ecosystem Valuation, Methods*, URL : <http://www.ecosystemvaluation.org>, consulté le 24 novembre 2014.
- Krutilla, J.V., 1967, Conservation reconsidered, *American Economic Review*, 57, pp. 777–786.
- Laurans, Y., A. Rankovic, R. Billé, R. Pirard et L. Mermet, 2013, Use of ecosystem services economic valuation for decision-making: questioning a literature blindspot, *Journal of Environmental Management*, 119, pp. 208-219.
- Loustau, D., 2004, Rapport final du projet Carbofor. Séquestration de carbone dans les grands écosystèmes forestiers en France. Quantification, spatialisation, vulnérabilité et impacts de différents scénarios climatiques et sylvicoles, Programme GICC 2001 "Gestion des impacts du changement climatique", Convention Gip ECOFOR n° 3/2001, INRA Bordeaux, Juin 2004, 138 p.
- Marcadet, C. et L. Goeldner-Gianella, 2005, Dépoldériser dans le bassin d'Arcachon ? Réactions sociales et propositions de gestion, *revue Norois : Environnement, aménagement, société* 23–35, doi:10.4000/norois.288.
- Mathieu, G., 2007, Résultats économiques et financiers. Les exploitations agricoles spécialisées bovin viande « broutards et veaux de lait sous la mère » adhérentes au CER France Corrèze, CER France, 19 p.
- McAllistair, D.E., 1988, Environmental, Economic and Social Costs of Coral Reef. Destruction in the Philippines. *Galaxea*, 7, pp. 161-178.
- Méral, P., 2012, Le concept de service écosystémique en économie : origine et tendances récentes, *Natures Sciences Sociétés* 20, pp. 3–15, doi:10.1051/nss/2012002

- Mermet, L., Y. Laurans, T. Leménager, 2014, Tools for what trade? Analysing the utilisation of economic instruments and valuations in biodiversity management, Collection « À savoir » n 25 (septembre 2014), Agence française de développement (AFD), 348 p.
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2005, Millennium Ecosystem Assessment Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis, Island Press, Washington, DC (2005).
- Moisan, C. (Dir. Publ.) -ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche-, 2014, L'État de l'école 2014. Coûts. Activités. Résultats. 32 indicateurs sur le système éducatif français, N°24, Octobre 2014, Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 86 p.
- Monnayer-Smith, L. (Dir. Publ.)-Commissariat general du développement durable-, 2015, Nature et richesse des nations. Qualité de la croissance et transition écologique. De quoi parlons-nous ? Tentatives de mesures. Intégration dans les choix économiques, La revue du CGDD [en ligne] URL : <http://www.mission-economie-biodiversite.com/publication/nature-et-richesses-des-nations>
- Mouchet M.A., P. Lamarque, B. Martin-Lopez, E. Crouzat, P. Gros, C. Byczek et S. Lavorel, 2014, An interdisciplinary methodological guide for quantifying associations between ecosystem services, *Global environmental change*, 28, pp. 298-308.
- Pagiola, S. et G. Platais, 2007, *Payments for Environmental Services: From Theory to Practice*, World Bank, Washington.
- Pagiola, S., K. von Ritter et J. Bishop, 2004, *Assessing the economic value of ecosystem conservation*. Working paper n°101.
- Pearce, D. et C. Pearce, 2001, *The value of forest ecosystems: a report to the secretariat convention on biological diversity*, University College London, London.
- Polasky, S., H. Tallis et B. Reyers, 2015, Setting the bar: Standards for ecosystem services. *Proc Natl Acad Sci USA* 112, pp. 7356-7361.
- Réseaux d'élevage, 2013, Bilan d'activité 2011-2012, Document n°00 13 50 011 – ISBN n° 978-2-36343-386-2, 34 p.
- Ruckelshaus, M., E. McKenzie, H. Tallis, A. Guerry, G. Daily, P. Kareiva, S. Polasky, T. Ricketts, N. Bhagabati, S. Wood, J. Bernhardt, 2015, Notes from the field : Lessons learned from using ecosystem service approaches to inform real-world decisions, *Ecol Econ*, vol 115, pp. 11-21.
- Sen, A. K., 1973, *On economic inequality*, Oxford, UK : Clarendon Press.
- Spash, C.L., J.D. van der Werff, S. Westmacott et H.J. Ruitenbeek, 1998, *Lexicographic preferences and the contingent valuation of coral reef biodiversity in Curaçao and Jamaica*, Study prepared for the World Bank, World Bank, Washington D.C.
- Spash, C.L., 2000, *Ecosystems, contingent valuation and ethics: The case of wetlands re-creation*, *Ecological Economics*, vol 34 n 2, pp. 195-215.
- Subade, R.F., 2007, *Mechanisms to capture economic values of marine biodiversity: the case of Tubbataha Reefs UNESCO World Heritage Site, Philippines*, *Marine Policy*, 3, pp. 135-142.
- SYBARVAL, 2013, SCoT Bassin d'Arcachon Val de l'Eyre. Diagnostic. Chapitre 4 : L'économie du territoire, Décembre 2013, 66 p.
- ten Brink P., T. Badura, S. Bassi, E. Daly, I. Dickie, H. Ding, S. Gantioler, H. Gerdes, M. Kettunen, M. Lago, S. Lang, A. Markandya, P.A Nunes, M. Pieterse, M. Rayment et R. Tinch, 2011, *Estimating the Overall Economic Value of the Benefits provided by the Natura 2000 Network*, Final Report to the

European Commission, DG Environment on Contract ENV.B.2/SER/2008/0038. Institute for European Environmental Policy / GHK / Ecologic, Brussels 2011.

The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), 2010, The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB): Ecological and Economic Foundations, Earthscan, London, 410 p.

Turmine, V., T. Binet et P. Failler, 2011, L'usage de la télédétection pour l'évaluation économique des écosystèmes marins : application à l'aire marine protégée de Tristão en Guinée, Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Volume 11 Numéro 3, URL : <http://vertigo.revues.org/12234>, DOI : 10.4000/vertigo.12234., Consulté le 10 août 2016.

Turner, R.K., D. Pearce et I. Bateman, 1994, Environmental economics: an elementary introduction, Harvester Wheatsheaf.

United Nations Environment World Conservation Monitoring Centre (UNEP-WCMC), 2011, Marine and coastal ecosystem services: Valuation methods and their application. UNEP-WCMC Biodiversity Series No. 33, 46 p.

Waage, S., S. Scherr, M. Jenkins et M. Inbar, 2016, A scoping assessment of current work on payments for ecosystem services in Asia, Latin America and East & Southern Africa (Technical Report), Forest Trends.

NOTES

1. On peut citer ici *Ecosystem Valuation, Natural Capital Project* ou encore *Conservation Finance Alliance*.
2. Zones à protéger en raison d'une part, de l'existence de risques ou de nuisances, d'autre part, de la qualité des sites, des milieux naturels, des paysages et de leur intérêt, notamment du point de vue esthétique et écologique.
3. <http://www.ign.fr/institut/activites/projet-ocs-ge-occupation-sol-a-grande-echelle>
4. Ces méthodes abordées ici sont des descriptions techniques, les auteurs renvoient à des publications générales sur ces méthodes (par ex. Chevassus-au-Louis et al., 2009) pour plus de détails.
5. <http://www.idea.chlorofil.fr/utilisation/outils-dapplication.html>
6. L'étude BARCASUB, qui associe cinq équipes scientifiques et des gestionnaires (Conservatoire du Littoral, Siba, Conseil général et Conseil régional), s'est intéressée aux dégâts et aux pertes financières occasionnées par les dernières tempêtes sur le Bassin d'Arcachon.
7. Ce chiffre nous semble cohérent au regard de précédentes études qui estiment, par des méthodes de préférences déclarées (expérimentation par les choix, évaluation contingente), de 3 % à 6 % l'augmentation de la valeur des maisons lorsqu'elles disposent d'une vue sur la forêt (Pearce, 2001)
8. <http://www.franceagrimer.fr/> consulté le 13 mars 2015
9. Le Nivellement Général de la France est un réseau d'ampleur nationale, établi par l'Institut de l'information géographique et forestière à partir de 1962.
10. Ce taux d'actualisation rend compte de la dépréciation de la valeur dans le temps. 4 % est la valeur généralement admise de la littérature sur l'évaluation économique des écosystèmes, tant marins que terrestres (Van Beukering et al., 2003). Mais un très récent rapport du Commissariat général à la Stratégie et la Prospective suggère plutôt de considérer un taux d'actualisation de 2,5 % dans ce cas de figure (Quinet, 2013).
11. Ces points ont été développés dans le projet BARCASUB (BARCASUB, 2013).

RÉSUMÉS

Cet article présente une évaluation des bénéfices économiques de la politique d'acquisition foncière du Conservatoire du Littoral sur le Bassin d'Arcachon. Elle repose sur l'estimation et la comparaison de la valeur des services écosystémiques rendus par la zone d'étude à l'horizon 2050 en fonction de deux scénarios projectifs : i) un scénario de protection forte correspondant à la mise en œuvre totale de la stratégie d'acquisition à long terme du Conservatoire et ii) un scénario d'affaiblissement de la protection dans lequel cette stratégie d'acquisition n'est pas mise en œuvre. La méthodologie utilisée consacre l'utilisation de la télédétection et l'analyse des données cartographiques obtenues à modéliser les variations probables, sur 35 ans, de la valeur des services écosystémiques sous l'effet conjoint des pressions exercées sur les écosystèmes d'une part et des mesures de protection du Conservatoire du Littoral et de ses partenaires d'autre part. Les résultats montrent que les bénéfices de cette acquisition foncière sont de l'ordre de 73,4 millions d'euros sur la période 2015-2050, soit 2,1 millions d'euros par an. Ils offrent un plaidoyer rationnel en faveur de la protection des espaces naturels du Bassin d'Arcachon et permettent de motiver des choix de gestion futurs sur la zone. Même affaiblie par un manque de données locales et l'utilisation d'hypothèses critiquables inhérentes à la conduite des évaluations de services écosystémiques, cette approche offre des perspectives intéressantes pour co-construire avec les acteurs du territoire et sur la base d'arguments cartographiques et socioéconomiques une gestion durable et intégrée du Bassin d'Arcachon fondée sur le maintien des fonctions écologiques et des écosystèmes.

This article presents the results of an economic valuation of the benefits of the Conservatoire du Littoral's land acquisition strategy in the Arcachon Bay (France). The developed approach is built on the classical methods of economic valuation of ecosystems and compares impacts of two prospective scenarios regarding ecosystem services provision toward 2050: i) a "strong protection" scenario relating to the full implementation of the long-term acquisition strategy of the Conservatoire du Littoral; and ii) a "weakening protection" scenario where this strategy is not implemented. Both scenarios integrate the ability of ecosystems to adapt in modeling variation of ecosystem services provision impacted by two major factors: first, threats to ecosystem for which it is possible to apply models built from past trends; then, management measures related to the Conservatoire's acquisition and management strategy that may generate ruptures. The ecosystem valuation heavily relies on mapping tools to spatialize habitats, ecological and hydrological connectivities and consequently ecosystem services flows. The comparison of ecosystem services values calculated for each of the two scenarios estimates the benefits of Conservatoire du Littoral's protection within the Arcachon Bay around 73.4 million euros over the period 2015-2050, with an average 2.1 million euros per year. This method provides sound insights as an advocacy tool to promote ecosystem conservation. The comparison of prospective scenarios of biodiversity, method still undervalued by policy makers, allows to develop relevant economic results to guide decision. These results enable to assess potential benefits of future choice and not to justify the past ones. Surely, this method suffers from a lack of data and the assertion of several hypotheses, but it is a powerful tool to design and promote a sustainable management of ecosystems, based on the maintenance of ecological functioning and

the provision of ecosystem services and as part of a broader land planning and management approach that uses mapping and socioeconomic modelling.

INDEX

Keywords : ecosystem economic valuation, ecosystem services, conservation benefits, ecosystem mapping, geographical information systems (GIS)

Mots-clés : évaluation économique des écosystèmes, services écosystémiques, bénéfices de la protection, cartographie des écosystèmes, systèmes d'information géographique (SIG)

AUTEURS

THOMAS BINET

Ph.D., économiste de l'environnement, Vertigo Lab, Darwin Ecosystème, 87 Quai de Queyries, 33 100 Bordeaux, France, téléphone : 0033684773605, courriel : thomasbinet@vertigolab.eu

ISABELLE MERCIER-DELACOURTE

Géographe, Conservatoire du Littoral, Département de la gestion patrimoniale, Corderie Royale, CS 10137, 17 306 Rochefort, France, téléphone : 0033546847241, courriel : i.mercier@conservatoire-du-littoral.fr

AMBRE DIAZABAKANA

Ingénieure d'études, Vertigo Lab, Darwin Ecosystème, 87 Quai de Queyries, 33 100 Bordeaux, France, téléphone : 0033689540562, courriel : ambrediazabakana@vertigolab.eu

NASTASIA KEURMEUR

Consultante-chercheuse, Vertigo Lab, Darwin Ecosystème, 87 Quai de Queyries, 33 100 Bordeaux, France, téléphone : 0033608922268, courriel : nastasiakeurmeur@vertigolab.eu