

Eléments de réflexion sur le financement de la gestion environnementale de la mer et du littoral

Faisant suite à la note du 4 mars 2010 rédigée sur les besoins en financement pour le réseau national des aires marines protégées, la présente note se propose de souligner le lien de dépendance des secteurs de l'économie maritime au bon état du milieu marin et aux services écosystémiques rendus par les écosystèmes côtiers et marins. Cette note a pour objectif d'alimenter la réflexion sur le financement de la gestion environnementale de la mer et du littoral (dont la mise en place d'un réseau national d'aires marines protégées) par les usagers de la mer, à l'image du système de financement de la politique de l'eau.

1. Les services écosystémiques rendus par les écosystèmes côtiers et marins (d'après une note produite par Harold Levrel, Ifremer)

La biodiversité marine et côtière est à l'origine plus ou moins directe de nombreux services écosystémiques tels que :

- le renouvellement des pêcheries ou la production d'énergie renouvelable pour les **services de prélèvement** ;
- la régulation de l'érosion et de l'envasement, le recyclage des déchets, le contrôle de la pollution ou la régulation du climat pour les **services de régulation** ;
- le tourisme de vision, la pêche récréative ou la simple baignade pour les **services culturels** ;
- la production primaire, le cycle de l'eau ou la production d'oxygène pour les **services de support** ;

En s'appuyant sur une revue de littérature, il est possible d'identifier 78 services écosystémiques directement liés à la biodiversité marine et côtières (des regroupements seraient possibles), dont 21 pour les services de prélèvement, 32 pour les services de régulation, 18 pour les services culturels et 7 pour les services de support (Beaumont *et al.*, 2007, 2008 ; Costanza *et al.*, 1997 ; Duarte, 2000; Holmlund et Hammer, 1999 ; Jackson *et al.*, 2001; Kaiser *et al.*, 2005; Kremen, 2005; MEA, chp.18 et 19, 2005 ; Rönnbäck *et al.*, 2007; Solan *et al.*, 2004 ; Wilson *et al.*, 2004 ; Worm *et al.*, 2006). Quelques exemples sont donnés dans le tableau 1.

| Services écosystémiques marins et côtiers | | | |
|--|---|---|---|
| Régulation | Prélèvement | Culturels | Support |
| Frayères, nourriceries, refuges pour les espèces | Energies renouvelables | Pêche récréative | Cycles de l'eau, de l'oxygène et du carbone |
| Contrôle de l'érosion | Poissons, crustacés, mollusque, algues et dérivés pour l'alimentation | Source d'identité culturelle | Productivité primaire et secondaire |
| Contrôle de la pollution et détoxification | Matériaux de construction | Tourisme de vision (paysages, mammifères marins...) | Bioturbation et transfert d'énergie |
| Contrôle des vagues et de l'énergie des courants | Molécules pour les produits pharmaceutiques, industriels et cosmétiques | Source d'inspiration et de bien-être | Formation des sols |
| Régulation de la salinité | Ressources génétiques | Navigation de plaisance | Création d'habitat |

Tableau 1 : exemples de services écosystémiques marins et côtiers

Nous tirons des bénéfices des processus écosystémiques comme l'illustre la figure 1.

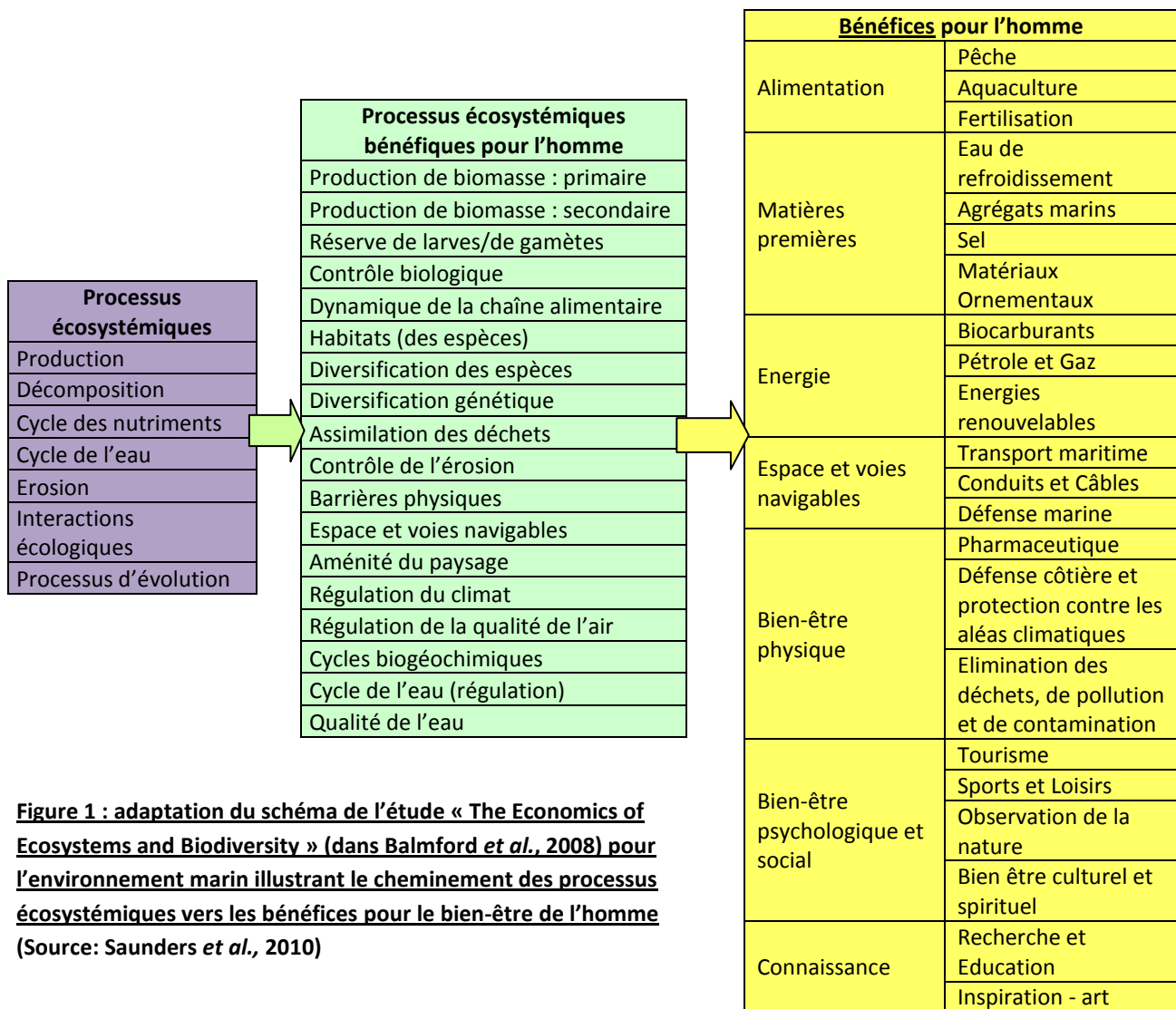


Figure 1 : adaptation du schéma de l'étude « The Economics of Ecosystems and Biodiversity » (dans Balmford *et al.*, 2008) pour l'environnement marin illustrant le cheminement des processus écosystémiques vers les bénéfices pour le bien-être de l'homme (Source: Saunders *et al.*, 2010)

Une méta-analyse (Martinez *et al.*, 2007) déclinée par types d'écosystèmes et par pays a donné une estimation de la valeur économique totale des services écosystémiques rendus par les écosystèmes côtiers français (métropole et outre-mer hors Polynésie française¹ et Guyane française) à **28 milliards de dollars (2007) par an**.

| Ecosystèmes côtiers | Naturel terrestre | Naturel aquatique | Moyennement modifié | Fortement modifié | Total |
|----------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|------------------|
| Métropole | 1 007,00 | 6 568,01 | 1 120,81 | 1 158,25 | 9 854,07 |
| Nouvelle-Calédonie | 1 404,31 | 11 282,52 | 10,82 | 108,82 | 12 806,48 |
| Martinique | | 3 815,19 | | | 3 815,19 |
| Guadeloupe | 44,34 | 844,26 | 0,02 | 2,96 | 891,58 |
| Mayotte | 30,88 | 352,95 | 1,05 | | 384,88 |
| La Réunion et îles Eparses | | 337,62 | | | 337,62 |
| Totale France | 2 486,53 | 23 200,55 | 1132,7 | 1270,03 | 28 089,82 |
| Total Monde | 1 324 763,43 | 684 717,99 | 41 596,79 | 51 451,77 | 2 102 529,98 |

Tableau 2 : Leurs valeurs économiques des services écosystémiques (en millions de \$ US) (Martinez *et al.*, 2007)

¹ Collectivité d'Outre-mer composée de 5 archipels et de 118 îles, la Polynésie française possède un riche patrimoine naturel et culturel. Une étude (Charles, 2005) estime, par exemple, la valeur économique totale du système récifo-lagonaire de l'île de Moorea (50 km²) à plus de 60 millions de dollars par an.

2. Le lien entre les activités maritimes et l'état du milieu marin : pression et dépendance

La grande majorité des activités maritimes exercent des pressions directes (-) et indirectes (+/-) sur les processus écosystémiques dont nous tirons des bénéfices (cf.fig.1).

| PRESSIONS | | PROCESSUS ECOSYSTEMIQUES | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------|------------------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------------------|------------------|---|
| Activités maritimes | | Production primaire | Production secondaire | Réserve de larves/de gamètes | Contrôle Biologique | Dynamique de la chaîne alimentaire | Habitats (des espèces) | Diversification des espèces | Diversification génétique | Assimilation des déchets | Contrôle de l'érosion | Barrières physiques | Espace et voies navigables | Aménité du paysage | Régulation du climat | Régulation de la qualité de l'air | Cycle biochimiques | Cycle de l'eau (régulation) | Qualité de l'eau | |
| Alimentation | Pêche | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Aquaculture | +/- | +/- | +/- | - | +/- | - | - | - | - | - | +/- | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Fertilisation | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Matières premières | Eau de refroidissement | +/- | +/- | | +/- | +/- | +/- | +/- | | | +/- | +/- | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Agrégats marins | - | - | | | - | - | - | | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Sel | - | - | | | | | | | | +/- | +/- | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Matériaux Ornementaux | | | | | | | | | | | | | - | | | | | | |
| Energie | Biocarburants | - | - | | | - | - | - | | | | | - | - | + | + | - | | | - |
| | Pétrole et Gaz | - | - | | | - | - | - | | | +/- | +/- | - | - | - | - | - | | | - |
| | Energies renouvelables | - | - | | | - | - | - | | | +/- | +/- | - | - | + | + | - | | | - |
| Espace et voies navigables | Transport maritime | - | - | - | - | - | - | - | | | - | | - | - | - | - | - | | | - |
| | Conduits et Câbles | - | - | | | - | - | - | | | +/- | +/- | - | - | - | - | - | | | - |
| | Défense marine | - | - | | | - | - | - | | | | | - | - | - | - | - | | | - |
| Bien-être physique | Pharmaceutique | - | - | - | | - | - | - | | | | | | - | - | - | - | | | - |
| | Défense côtière | - | - | - | | - | - | - | | | +/- | +/- | - | - | - | - | - | | | - |
| | Elimination des déchets | - | - | - | - | - | - | - | - | - | +/- | +/- | - | - | - | - | - | | | - |
| Bien-être psychologique et social | Tourisme | - | - | - | - | - | | | | - | - | +/- | - | - | - | - | - | | | - |
| | Sports et Loisirs | - | - | | | - | - | - | - | - | - | | - | - | - | - | - | | | - |
| | Observation de la nature | | | | | - | | | | | | | - | - | - | - | - | | | - |

Légende : - Pression directe ; +/- Pression indirecte ; + : contribution positive de l'activité au processus écologique

■ Pas de pression significative

Tableau 3: pressions des activités maritimes sur les processus écologiques (Saunders et al., 2010)

La dépendance des activités humaines aux services écosystémiques est notamment forte pour les secteurs tels que le tourisme littoral et les produits de la mer.

| | Dépendance directe ou indirecte des activités aux services écosystémiques | Produits de la mer (pêche) | produits de la mer (Aquaculture) | activités de loisirs/ tourisme littoral | Extraction de matériaux | contrôle des inondations et protection du littoral | Production d'énergie | Transport maritime | Recherche et Développement | Télécommunications (câbles sous marins) | Education |
|-------------------------------------|---|----------------------------|----------------------------------|---|-------------------------|--|----------------------|--------------------|----------------------------|---|-----------|
| Services de prélèvement | Nourriture | Directe | Directe | | | | | | | | |
| | Matériaux de construction | | | | Directe | | | | | | |
| | Energie (Pétrole, Renouvelables, Biomasse) | | | | Indirecte | | Directe | Directe | | Indirecte | |
| | Pharmaceutique | | | | | | | | Directe | | |
| | Ressources génétiques | Indirecte | Indirecte | | | | | | Directe | | |
| | Ressources ornementales | | | Indirecte | | | | | | | |
| Services de régulation | Espace et voies navigables | Indirecte | Directe | | | Directe | | Directe | | | |
| | Régulation du climat | | | | | | | | | | |
| | Contrôle de l'érosion / Rétention de sédiments et stabilité | | | Directe | | Indirecte | | | | | |
| | Purification de l'eau (mitigation de l'eutrophisation) | | | Indirecte | | | | | | | |
| | Protection contre les aléas climatiques (tempêtes/inondations) | | | Directe | | Indirecte | | | | | |
| Services de support | Bioremédiation des déchets | | Indirecte | Indirecte | | | | | | | |
| | Cycles biogéochimiques (nutriments, oxygène, eau) | Indirecte | Indirecte | | | | | | | | |
| | Production primaire | Indirecte | Indirecte | Indirecte | | | | | | | |
| | Dynamiques de la chaîne alimentaire | Indirecte | | Indirecte | | | | | | | |
| | Diversité | Indirecte | | Directe | | | | | | | |
| | Habitat | Indirecte | | Directe | | | | | | | |
| Services culturels | Résilience | Indirecte | Indirecte | | | | | | | | |
| | Loisirs | | | Directe | | | | | | | Indirecte |
| | Esthétique | | | Directe | | | | | | | |
| | Science & Education | | | | | | | | Directe | | Directe |
| | Héritage culturel | | | Indirecte | | | | | | | Indirecte |
| | Inspiration | | | | | | | | | | Indirecte |
| Valeurs spirituelles et religieuses | | | | | | | | | | Indirecte | |

Tableau 4 : Dépendance directe ou indirecte des activités aux services écosystémiques

3. Les coûts de maintenance des services écosystémiques

Les mesures de gestion environnementale de la politique de la mer et du littoral telles que l'application de la DCSMM et la mise en place d'un réseau national d'aires marines protégées ont pour objectif de maintenir les services écosystémiques dont les activités maritimes dépendent.

Les besoins en financement pour répondre à la DCSMM ne sont pas estimés. Les seuls coûts de mise en œuvre (coût de développement des plans, évaluation environnementale, concertation, surveillance, etc.) peuvent être estimés à **5 à 10 M€ pour les deux premières années et à 4 à 8 M€ par an ensuite** à partir de l'étude d'impact conduite par la Commission Européenne². Ces coûts ne prennent en compte ni les surcoûts éventuellement liés à l'évolution du fait de la DCSMM des coûts de surveillance, ni **le coût d'établissement et de mise en œuvre des programmes de mesures, qui risquent d'être nettement plus élevés.**

Les services rendus par les aires marines protégées concernent la protection de la biodiversité, le maintien en bon état des écosystèmes et dans le cas des outils les plus intégrés comme par exemple les parcs naturels marins, le développement socio-économique au travers d'activités mettant à profit le bon état de conservation de la nature.

Au niveau global, le réseau d'aires marines protégées apporte une contribution à la fourniture de services par les écosystèmes marins : cycle des nutriments, production de biomasse, chaînes alimentaires, biodiversité, ressources génétiques, valeurs récréatives, etc. Les aires marines protégées ciblent les espaces à enjeux en termes de patrimoine naturel et de fonctionnement des écosystèmes et mettent en place des régimes particuliers pour en préserver les caractéristiques et le rôle particulier dans le fonctionnement de l'ensemble de l'écosystème marin. La directive cadre stratégie pour le milieu marin prévoit explicitement la mise en place d'un réseau d'aires marines protégées pour contribuer au bon état écologique des eaux européennes. L'effort consenti par la puissance publique pour établir et ensuite gérer ces espaces a donc un intérêt direct pour les activités qui bénéficient de ces services écosystémiques. Il offre également une compensation par rapport aux activités qui ont un impact sur les écosystèmes.

Au niveau de l'environnement immédiat de l'aire marine protégée, les services rendus concernent notamment toutes les activités de loisirs et d'exploitation des ressources biologiques et peuvent avoir une influence très positive pour l'économie locale. Le choix de modes de gestion qui favorisent une valorisation de ces services, notamment en permettant et en organisant la fréquentation par le public, ou encore en accompagnant les mutations socio-économiques vers un meilleur équilibre entre exploitation et protection, explique les trois quart des coûts encourus par la gestion des aires marines protégées.

Le coût de gestion d'un réseau national des aires marines protégées couvrant 20% des eaux sous juridiction française peut être estimé à **100 M€ par an** (Source : note pour le Groupe de travail Grenelle de la mer « aires marines protégées », 23 mars 2010).

4. Le poids économique des secteurs maritimes français et les mesures fiscales au profit de la gestion de la mer

Chacun des secteurs de l'économie maritime impacte et peut dépendre du bon état de l'environnement marin. Le tableau 5 indique :

- un rappel du poids économique respectif de chaque secteur d'activité ;
- le niveau de **dépendance** au bon état du milieu marin (suivant une notation croissante ; - : absence de dépendance ; + dépendance significative ; ++ : forte dépendance) ;
- Le niveau de **pression** de chaque secteur économique (pour plus de détails, cf. annexe 1) ;

² http://ec.europa.eu/environment/water/marine/pdf/2005_10_impactassess_en.pdf

- Les mesures fiscales existantes et les évolutions possibles.

La contribution des usagers de la mer au financement de la politique de la mer peut être étudiée au regard de la dépendance et de la pression des secteurs économiques vis-à-vis du bon état du milieu marin. Les activités maritimes exercent globalement toutes des impacts sur le milieu marin. Un tableau détaillé des pressions et impacts des activités (maritimes et terrestres) sur le milieu marin est proposé en annexe 1. Il est à retenir que certaines activités dépendent plus fortement que d'autres du bon état du milieu marin et des services écosystémiques fournis par les écosystèmes côtiers et marins. C'est notamment le cas du tourisme littoral dont le poids économique est incontestablement le plus important dans l'économie maritime française (la moitié de l'emploi et de la valeur ajoutée³). Ce secteur semble devoir nécessiter d'une réflexion plus approfondie pour élaborer des propositions concrètes et précises de nouveaux mécanismes de financement.

³ *Il faut noter que les méthodes d'estimation pour les statistiques nationales du tourisme littoral connaissent actuellement une modification qui devrait amener des résultats (encore) plus importants que ceux que nous connaissons actuellement.*

| Secteurs de l'économie maritime Poids dans l'économie maritime (DEMF, 2009) Données 2007 | Dépendance au bon état | Pression sur le milieu | Mesures fiscales au profit de la gestion de la mer | | | Remarques | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------|---------------------------|---|-----------------------|---|-----------|------------------------------------|----|--|------------------------------|--------------|---|--------------------------|--|--|----|----|--|--|--|---|
| | | | Existantes (<u>liste non exhaustive</u> ⁴) | Evolution possible | Propositions de nouvelles mesures | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p align="center">Produits de la mer</p> <table border="1"> <tr> <td>CA (M€)</td> <td>VA (M€)</td> <td>Emploi</td> </tr> <tr> <td>Pêche maritime : 1015</td> <td>2179</td> <td>43835</td> </tr> <tr> <td>Mareyage et commerce de gros: 4009</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Transformation : 2801</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aquaculture marine : 426</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | CA (M€) | VA (M€) | Emploi | Pêche maritime : 1015 | 2179 | 43835 | Mareyage et commerce de gros: 4009 | | | Transformation : 2801 | | | Aquaculture marine : 426 | | | ++ | ++ | Contribution sur une pêche durable. Recettes 2008: 60,5 M€ [2% du montant HT des ventes] | | | La politique de gestion est prise en compte dans la Politique Commune de la Pêche |
| CA (M€) | VA (M€) | Emploi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pêche maritime : 1015 | 2179 | 43835 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mareyage et commerce de gros: 4009 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Transformation : 2801 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aquaculture marine : 426 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p align="center">Extraction de matériaux marins</p> <table border="1"> <tr> <td>CA (M€)</td> <td>VA (M€)</td> <td>Emploi</td> </tr> <tr> <td>75</td> <td>25</td> <td>100</td> </tr> </table> | CA (M€) | VA (M€) | Emploi | 75 | 25 | 100 | - | ++ | Redevance d'occupation du DPM TGAP matériaux d'extraction | Augmentation de la redevance | Compensation | Redevance faible Secteur ayant déjà manifesté son intérêt à contribuer au financement de campagnes scientifiques | | | | | | | | | |
| CA (M€) | VA (M€) | Emploi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 75 | 25 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

⁴ Une liste détaillée des mesures fiscales existantes a été réalisée dans le cadre du COMOP « « Droits d'usages des mers, financement, fiscalité » »

| Secteurs de l'économie maritime Poids dans l'économie maritime (DEMF, 2009) Données 2007 | Dépendance au bon état | Pression sur le milieu | Mesures fiscales au profit de la gestion de la mer | | | Remarques | | | | | | | | | |
|---|---------------------------|---------------------------|---|-----------------------|---|-----------|---------------------------|---|--|---|--------------|--|--|--|--|
| | | | Existantes (<u>liste non exhaustive</u> ⁴) | Evolution possible | Propositions de nouvelles mesures | | | | | | | | | | |
| <p>Production d'énergie</p> <table border="1"> <tr> <td>CA (M€)</td> <td>VA (M€)</td> <td>Emploi</td> </tr> <tr> <td>Nd</td> <td>nd</td> <td>6539</td> </tr> </table> | CA (M€) | VA (M€) | Emploi | Nd | nd | 6539 | - | + | <p>Taxe sur les éoliennes maritimes</p> <p>Redevance due pour occupation du domaine public de l'Etat par des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent</p> <p>L'imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux relative aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent</p> | | Compensation | | | | |
| CA (M€) | VA (M€) | Emploi | | | | | | | | | | | | | |
| Nd | nd | 6539 | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Construction navale</p> <table border="1"> <tr> <td>CA (M€)</td> <td>VA</td> <td>Emploi</td> </tr> <tr> <td>Navires civils : 1065</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Navires de défense : 2126</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | CA (M€) | VA | Emploi | Navires civils : 1065 | | | Navires de défense : 2126 | | | - | + | | | | |
| CA (M€) | VA | Emploi | | | | | | | | | | | | | |
| Navires civils : 1065 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Navires de défense : 2126 | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Travaux maritimes</p> <table border="1"> <tr> <td>CA (M€)</td> <td>VA (M€)</td> <td>Emploi</td> </tr> <tr> <td>1296</td> <td>381</td> <td>4720</td> </tr> </table> | CA (M€) | VA (M€) | Emploi | 1296 | 381 | 4720 | - | + | | | Compensation | | | | |
| CA (M€) | VA (M€) | Emploi | | | | | | | | | | | | | |
| 1296 | 381 | 4720 | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Câbles sous-marins</p> <table border="1"> <tr> <td>CA (M€)</td> <td>VA (M€)</td> <td>Emploi</td> </tr> <tr> <td>758</td> <td>150</td> <td>1419</td> </tr> </table> | CA (M€) | VA (M€) | Emploi | 758 | 150 | 1419 | - | + | | | Compensation | | | | |
| CA (M€) | VA (M€) | Emploi | | | | | | | | | | | | | |
| 758 | 150 | 1419 | | | | | | | | | | | | | |

| Secteurs de l'économie maritime Poids dans l'économie maritime (DEMF, 2009) Données 2007 | | | Dépendance au bon état | Pression sur le milieu | Mesures fiscales au profit de la gestion de la mer | | | Remarques |
|--|---------|--------|---------------------------|---------------------------|--|-----------------------|--|-----------|
| | | | | | Existantes (<u>liste non exhaustive</u> ⁴) | Evolution possible | Propositions de nouvelles mesures | |
| Offshore | | | - | + | | | Compensation | |
| CA (M€) | VA (M€) | Emploi | | | | | | |
| 8000 | 2300 | 27800 | | | | | | |
| Tourisme littoral | | | ++ | ++ | Droit annuel de francisation et de navigation(DAFN). Recette 2008 : 38 M€ (<i>vers le Conservatoire du littoral</i>) Concessions de plage | | Taxe de séjour Taxe de transport aérien pour l'outre-mer Permis de pêche Taxes foncières littorales | |
| CA (M€) | VA (M€) | Emploi | | | | | | |
| 33870 | 1080 | 242558 | | | | | | |
| Transport maritime | | | - | + | Imposition forfaitaire des entreprises de transport maritime (taxation au tonnage) | | Compensation | |
| CA (M€) | VA (M€) | Emploi | | | | | | |
| Transports maritimes et côtiers : 10469 | 7098 | 53704 | | | | | | |

Tableau 5: Poids économique des secteurs maritimes français et mesures fiscales existantes ou envisageables au profit de la gestion de la mer

Références bibliographiques

Balmford, A., Rodrigues, A., Walpole, M., ten Brink, P., Kettunen, M., Braat, L. And de Groot, R. (2008) Review on the economics of biodiversity loss: scoping the science. Report produced for the European Commission under contract ENV/070307/2007/486089/ETU/B2

Beaumont N.J., Austen M.C., Atkins J.P., Burdon D., Degraer S.; Dentinho T.P., Deros S., Helm P., Horton T., Van Ierland E., Marboe A.H., Starkey D.J., Townsend M., Zarzycki T., (2007), "Identification, definition and quantification of goods and services provided by marine biodiversity : Implications for the ecosystem approach", *Marine Pollution Bulletin*, vol. 54, n°3, pp. 253-265.

Beaumont N.J., Austen M.C., Mangi S.C., Townsend M., (2008), "Economic valuation for the conservation of marine biodiversity", *Marine Pollution Bulletin*, vol.56, pp. 386–396

Charles, M. (2005), Functions and socio-economic importance of coral reefs and lagoons and implications for sustainable management. Case study of Moorea, French Polynesia, Wageningen University. 147p

Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R. V., Paruelo J., Raskin R. G., Sutton P., and van den Belt M., (1997), "The value of the world's ecosystem services and natural capital", *Nature*, n°387, pp.253-260.

DEMF (2009) Données économiques maritimes, Ifremer

Duarte C.M., (2000), "Marine Biodiversity and ecosystem services : an exclusive link", *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 250: 117-131.

Holmlund C.M. and Hammer M., (1999), "Ecosystem services generated by fish populations", *Ecological Economics* (29): 253-268.

Jackson J.B.C., Kirby M.X., Berger W.H., Bjorndal K.A., Botsford L.W., Bourque B.J., Bradbury R.H., Cooke R., Erlandson J., Estes J.A., Hughes T.P., Kidwell S., Lange C.B., Lenihan H.S., Pandolfi J.M., Peterson C.H., Steneck R.S., Tegner M.J., Warner R.R., (2001), "Historical Overfishing and the Recent Collapse of Coastal Ecosystems", *Science* 293(5530): 629-637

Kaiser M.J., Attrill M.J., Jennings S., Thomas D.N., Barnes D.K.A., Brierley A.S., Polunin N.V.C., Raffaelli D.G., Williams P.J. le B., (2005), *Marine ecology: Processes, systems, and impacts*, Oxford University Press, Oxford, 557p.

Kremen C., (2005), "Managing ecosystem services: what do we need to know about their ecology", *Ecology Letters* 8: 468-479.

Martinez M.L., Intralawan A., Vasquez G., Pérez-Maqueo O., Sutton P., Landgrave R., (2007), "The coasts of our world: Ecological, economic and social importance", *Ecological Economics*, vol.63, pp.254-272.

MEA [Chap.18, « Marine fisheries systems »], (2005), *ECOSYSTEMS AND HUMAN WELL-BEING: CURRENT STATE AND TRENDS, Findings of the Condition and Trends Working Group*, Millennium Ecosystem Assessment Series, Washington, D.C., Island Press, 815p. (en ligne: <http://www.maweb.org/en/products.aspx>)

MEA [Chap.19, « Coastal systems »], (2005), *ECOSYSTEMS AND HUMAN WELL-BEING: CURRENT STATE AND TRENDS, Findings of the Condition and Trends Working Group*, Millennium Ecosystem Assessment Series, Washington, D.C., Island Press, 815p. (en ligne: <http://www.maweb.org/en/products.aspx>)

Millennium Ecosystem Assessment, (2005), *Ecosystem and Human Well-Being: synthesis*, Island Press, 137p.

Rönnbäck P., Kautsky N., Pihl L., Troell M., Söderqvist T. and Wennhage H., (2007), "Ecosystem Goods and Services from Swedish Coastal Habitats: Identification, Valuation, and Implications of Ecosystem Shifts", *AMBIO* 36(7): 534-544.

Saunders, J., Tinch, R., and Hull, S. (2010). Valuing the Marine Estate and UK Seas: An Ecosystem Services Framework. The Crown Estate, 54 pages, March 2010. ISBN: 978-1-906410-15-5.

Solan M., Cardinale B.J., Downing A.L., Engelhardt K.A.M., Ruesink J.L., Srivastava D.S., (2004), "Extinction and Ecosystem Function in the Marine Benthos", *Science* 306: 1177-1180.

Wilson M.A., Costanza R., Boumans R. and Liu S., (2004), "Integrated assessment and Valuation of ecosystem goods and services provided by coastal systems", in Wilson J.G., (ed.), *The Intertidal Ecosystem: The Value of Ireland's Shores*, Dublin: Royal Irish Academy, pp. 1–24.

Worm B., Barbier E.B., Beaumont N., Duffy J.E., Folke C., Halpern B.S., Jackson J.B.C., Lotze H.K., Micheli F., Palumbi S.R., Sala E., Selkoe K.A., Stachowicz J.J. and Watson R., (2006), "Impact of Biodiversity Loss on Ocean Ecosystem Services", *Science* (314): 787-790.

| Annexe 1: Pressions et impacts des activités humaines (maritimes et terrestres) sur le milieu marin (X : significative x : mineure) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|-----------|-------------------------|----------|---------------------------------|----------------------------|----------------|-------------------------|------------------------|------------------------------------|--|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Pressions et Impacts | Etouffement | Colmatage | Modification envasement | Abrasion | Extraction sélective (physique) | perturbation sonore ss/mar | Déchets marins | Modif. régime thermique | Modif. régime salinité | Introduction composés synthétiques | Introduction substances non synthétiques | Introduction radionucléides | Introduction autres substances | Enrichissement en nutriments | Enrichissement en matière organique | Introduction de pathogènes | Introduction espèces non indigènes | Extraction sélective d'espèces |
| Activités | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I. Activités maritimes professionnelles | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Transport maritime | | | x | x | | X | x | x | | x | X | | x | x | | x | X | x |
| Génie civil offshore (dont éolien) | x | X | x | x | | X | x | | | x | x | | | | | | | |
| Exploitation éolienne offshore | | | | | | x | | | | | | | | | | | | x |
| Génie civil littoral et portuaire | X | X | x | | X | x | x | x | | ? | | | ? | | | | | x |
| Pose de câbles et de conduites ss/mar. | | x | | x | | x | | | | ? | | | | | | | | x |
| Exploration pétrolière ou minière | | | | x | | X | | | | | | | | | | | | |
| Exploitation pétrolière offshore | | x | | | | x | x | x | | x | X | | | | | | | x |
| Extraction de granulats marins et de sédiments | | | X | X | X | x | | | | | | | | | | | | X |
| Dragage / clapage | X | | X | X | X | x | | | | | | | | | | | | x |
| Pêche professionnelle par engins trainants | | | X | X | x | x | x | | | x | | | | | x | | | X |
| Autre pêche professionnelle | | | | x | | x | x | | | | | | | | x | | | X |
| Pisciculture | | x | x | | | | x | | | | | | x | x | X | x | X | |
| Conchyliculture | | x | | | | | x | | | | | | | | | x | X | |

| Annexe 1: Pressions et impacts des activités humaines (maritimes et terrestres) sur le milieu marin (X : significative x : mineure) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|-----------|-------------------------|----------|---------------------------------|----------------------------|----------------|-------------------------|------------------------|------------------------------------|--|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Pressions et Impacts | Etouffement | Colmatage | Modification envasement | Abrasion | Extraction sélective (physique) | perturbation sonore ss/mar | Déchets marins | Modif. régime thermique | Modif. régime salinité | Introduction composés synthétiques | Introduction substances non synthétiques | Introduction radionucléides | Introduction autres substances | Enrichissement en nutriments | Enrichissement en matière organique | Introduction de pathogènes | Introduction espèces non indigènes | Extraction sélective d'espèces |
| Activités | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Exploitation ENR Marines (houle-marée- courant) | x | X | x | | | x | | x | x | | | | | | | | | |
| Activités militaires | | | | | | X | x | | | x | | x | | | | | x | x |
| II. Activités de loisir | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pêche de plaisance | | | | x | | x | x | | | | | | | | | | | X |
| Pêche à pied | x | | x | x | | | x | | | | | | | | | | | X |
| Navigation de plaisance | | | | x | | x | x | | | | | | | | | | | |
| Sports nautiques | | | | | | x | x | | | | | | | | | | | |
| Fréquentation touristique du littoral | | | | x | | | x | | | | | | | | | | x ? | x |
| Aquariophilie | | | | | | | | | | | | | | | | | X | x |
| III. Activités terrestres impactantes | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Habitation / vie courante | | | x | | | | X | | | x | x | | x | x | X | x | | |
| Agriculture | | | x | | | | | X | X | | | | | X | x | | | |
| Industrie | | | | | | | x | x | x | X | X | | x | x | x | ? | | |
| Production électrique | | | | | | | | x | x | | | X | | | | | | |
| Génie civil fluvial, barrages | | | X | | | | | X | X | | | | | | | | | |
| Désalinisation industrielle | | | | | | | | | X | | | | | | | | | |