

Évaluation des services écosystémiques dans l'espace Manche

RÉSUMÉ DU PROJET



Introduction à VALMER

VALMER est un projet de 4,7 millions d'euros regroupant onze partenaires, cofinancé par le programme INTERREG IV A Manche via le Fonds européen de développement régional, qui a visé à examiner comment l'évaluation intégrée des services écosystémiques pourrait contribuer à mettre en place une planification et une gestion efficaces du milieu marin.

Explorer les liens entre évaluation des services écosystémiques (ESE) et gestion et gouvernance efficaces du milieu marin.

Les zones côtières et les espaces marins de la Manche occidentale subissent des pressions croissantes issues d'une large diversité d'activités, aux intérêts multiples et potentiellement divergents. Une gestion efficace et éclairée de cet espace partagé est essentielle à l'utilisation durable de ces précieuses ressources. Nous savons que l'évaluation des services écosystémiques marins a le potentiel d'améliorer la gestion et la planification, mais à ce jour, les cas documentés sont peu nombreux.

Les gestionnaires sont confrontés à un contexte décisionnel complexe et cherchent des outils, des indicateurs, et des méthodes pour les aider dans le processus de prise de décision. Dans cette optique, le projet VALMER a expérimenté diverses méthodes qui peuvent être utilisées pour quantifier, qualifier et communiquer la valeur (économique, sociale et environnementale) des services rendus par les écosystèmes marins et côtiers. Plus précisément, VALMER a visé à améliorer l'utilisation qui peut être faite de l'évaluation des services écosystémiques dans la gestion et la gouvernance d'espaces côtiers et marins.

Une collaboration transmanche innovante entre la communauté scientifique et les gestionnaires des zones côtières et marines.

Pour atteindre ces objectifs et combler le fossé entre la théorie, la politique et la pratique, le projet VALMER a rassemblé les communautés des sciences et de la gouvernance marines des deux côtés de l'espace Manche. Plus de soixante intervenants bénéficiant d'une expérience et d'une expertise dans une variété de disciplines académiques et de contextes de gestion marine et côtière, ont été mobilisés parmi les onze partenaires du projet (sous la direction de l'Université de Plymouth).

Pour faciliter le déroulement d'un projet d'une telle envergure, VALMER était organisé en quatre volets distincts mais liés entre eux. Chaque volet a bénéficié d'un pool d'experts dont le travail était axé sur l'exécution de différents aspects du projet. Les différents volets se sont acquittés de diverses actions spécifiques, par exemple la publication d'articles académiques, de documents d'orientation et l'organisation d'ateliers.

Applications pratiques de l'évaluation des services écosystémiques marins.

Les recherches de tous les volets ont été intégrées et appliquées sur les sites des six études de cas. Les six études de cas ont été le cœur du projet VALMER, tant pour disposer d'un centre de coordination des différents volets que pour illustrer la philosophie générale du projet consistant à mettre l'accent sur l'application pratique et la valeur de l'approche des services écosystémiques. C'est là que le projet a démontré non seulement comment l'évaluation des services écosystémiques (ESE) avait le potentiel d'améliorer la gestion et la planification marine en théorie, mais, surtout, comment une telle amélioration peut être obtenue dans le contexte des questions de gestion réelle du milieu marin d'un site spécifique.

Pour plus d'informations, rendez vous sur le site www.valmer.eu/resultats



Le projet VALMER a été sélectionné dans le cadre du programme européen de coopération transfrontalière INTERREG IV A France (Manche) - Angleterre, cofinancé par le FEDER.



Crédits photos

Couverture : Golfe Normand Breton by Rodolphe Marics, Les Champs photographiques.

Autres photos : Sandbanks Peninsula courtesy of Poole Tourism, Mike Deaton, Exe Estuary Management Partnership, Julien Courtel, Yannis Turpin, Sylvain Dromzée, Sébastien Brégeon, Fabien Boileau, Maina Besnier-Maugard / Agence des aires marines protégées, Devon Maritime Forum, National Trust.



Volet 1

ESTIMATION ET ÉVALUATION DES ÉCOSYSTÈMES MARINS

L'objectif de ce volet est de comprendre comment mettre en œuvre des évaluations des services écosystémiques qui répondent au mieux aux attentes des gestionnaires locaux ; il s'est donc intéressé aux aspects stratégiques, techniques et pratiques de l'évaluation des services écosystémiques. Le travail a porté sur la manière de choisir le périmètre de l'évaluation des services écosystémiques ainsi que sur les méthodes qui permettent de les caractériser et les mesurer (action 1.1). Des évaluations empiriques des services écosystémiques ont été conduites sur chacun des sites d'études en utilisant différentes méthodes, afin de tester ces approches et d'en retirer des enseignements (action 1.2).

ACTION 1.1

Développement d'un cadre opérationnel pour l'estimation et l'évaluation des services écosystémiques marins.

🕒 OBJECTIFS

L'objectif de cette action est de passer en revue les approches existantes de l'estimation et de l'évaluation des services écosystémiques et de proposer une approche cohérente autorisant l'estimation et l'évaluation monétaire et non-monétaire. Ceci a été effectué grâce à un travail collaboratif entre chercheurs en sciences sociales, économistes et écologues afin de permettre le partage des meilleures pratiques à des échelles pertinentes pour la région de la Manche.

📖 RÉSULTATS

Le résultat de cette action est la production d'un cadre avec un certain nombre de lignes directrices permettant d'estimer et d'évaluer les services écosystémiques marins et un échange des meilleures pratiques.

A FRAMEWORK FOR THE OPERATIONAL ASSESSMENT OF MARINE ECOSYSTEM SERVICES

ACTION 1.2

Mise à en œuvre des estimations et des évaluations des services écosystémiques dans les sites d'études pilotes.

🕒 OBJECTIFS

Cette action a consisté à mettre en application le cadre développé dans l'Action 1.1 sur les sites d'études pilotes, pour les orienter vers des évaluations pertinentes des services écosystémiques. Les résultats de ces essais permettront de renseigner le développement des scénarios dans l'action 3.

📖 RÉSULTATS

Le livrable de cette action est la production d'un rapport de synthèse sur les leçons apprises et les recommandations, adapté aux besoins des praticiens.

L'ÉVALUATION DES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES EN PRATIQUE : RETOURS D'EXPÉRIENCE

Volet 2

DÉVELOPPER UN SUPPORT DE GESTION DE DONNÉES AU SERVICE DE VALMER

Le volet 2 agit en tant que support de gestion et de visualisation des données utilisées et produites dans VALMER. Son objectif premier a d'abord été d'établir une vue d'ensemble des données requises en soutien à l'évaluation des services écosystémiques marins. Puis de part et d'autre de la Manche, les infrastructures de gestion de données marines se sont réunies pour collaborer ensemble à la collecte de données et à la dissémination des résultats des analyses effectuées au sein des différentes études de cas avec les partenaires responsables de gestion et de gouvernance et selon les bonnes pratiques de gestion des données.

ACTION 2.1

Etablir le Groupe de Travail « Données »

🕒 OBJECTIFS

Cette action permet d'établir le Groupe de Travail « Données » qui fait le lien entre les projets Interreg pertinents comme PANACHE afin d'assurer une synergie et éviter un doublonnement des tâches de gestion de données. Le Groupe de Travail « Données » s'est réuni pour identifier et partager les bonnes pratiques, telles qu'elles auront été identifiées par les experts et partenaires, pour la gestion des données spatiales marines. Le résultat de cette action consiste en la rédaction d'un rapport sur l'échange des bonnes pratiques, accompagné de recommandations.

📖 RÉSULTATS

APPROCHES PRATIQUES DE LA GESTION DES DONNÉES SOCIO-ÉCONOMIQUES : ACTIVITÉS MARITIMES ET ENVIRONNEMENT MARIN

ACTION 2.2

Développer une structure de données spatiales conforme à INSPIRE.

🕒 OBJECTIFS

Cette action soutient le développement et la maintenance d'une infrastructure unique et conforme INSPIRE pour les données spatiales (en coopération avec PANACHE). Ceci permettra d'identifier une vision régionale des données disponibles pour l'évaluation des services écosystémiques marins et côtiers. Les données nécessaires (mais qui ne sont pas actuellement disponibles) pour les évaluations des écosystèmes seront identifiées par le biais d'une « analyse des lacunes ». Les partenaires s'assureront que toutes les données stockées dans la plateforme sont conformes aux motivations, aux outils et aux besoins nationaux.

📖 RÉSULTATS

LE RÉSULTAT PRODUIT EST UNE PLATEFORME DE DONNÉES SPATIALES MARINES : DATA.VALMER.EU

ACTION 2.3

Développement d'un service Web.

🕒 OBJECTIFS

Cette action se concentre sur le développement et la maintenance d'un service de visualisation et de téléchargement des données spatiales unifié et conforme à INSPIRE qui sera adapté à VALMER. Le service Web spatial sera basé sur une installation de Géo-serveur DASSH et Sextant.

📖 RÉSULTATS

LE RÉSULTAT EST UN SERVICE WEB SPATIAL : DATA.VALMER.EU

Volet 3

CONSTRUIRE DES SCÉNARIOS EN AIDE À L'ÉVALUATION DES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

L'engagement des acteurs locaux à travers des instances de concertation est un point clé du projet VALMER. L'approche par « scénarios » fut choisie de manière délibérée car c'est un moyen efficace pour engager les acteurs et passer de la théorie à la pratique. En effet, la construction de scénarios est un exercice à part entière qui permet d'améliorer l'implication des acteurs et de faciliter les échanges sur les questions de gestion. Un engagement fort des parties prenantes peut aider la compréhension et l'acceptation des décisions et ainsi améliorer la mise en œuvre des politiques. Au cours de VALMER, l'utilisation des scénarios fut couplée à l'évaluation des services écosystémiques (ESE) afin d'explorer les points de vue et préférences des acteurs locaux entre différentes options de gestion et arbitrages possibles.

ACTION 3.1

Construire des scénarios plausibles pour explorer de possibles impacts sur les services écosystémiques marins.

🎯 OBJECTIFS

Combinés avec des méthodes d'évaluation des services écosystémiques (ESE), les scénarios furent des outils participatifs très utiles pour mobiliser les acteurs sur les enjeux de gestion. Grâce aux scénarios, il fut possible de comparer différentes situations et d'illustrer les conséquences relatives aux choix de gestion retenus. Ces résultats partagés ont pu ensuite être utilisés pour proposer de nouvelles options de gestion.

Un guide méthodologique portant sur les scénarios a été produit au cours du projet VALMER. Il propose une approche en 5 étapes complémentaires pour élaborer des scénarios, et est complété par une boîte à outils visant à aider les gestionnaires à engager leurs acteurs locaux.

En fin de projet, deux ateliers d'échanges entre acteurs locaux ont été organisés en France et en Angleterre pour partager les expériences des sites d'études VALMER. Ces temps de discussions furent l'opportunité de communiquer les résultats obtenus au cours du projet et de partager les enseignements clés.

Une synthèse transnationale sur les scénarios présentant les différentes approches développées par les sites d'études VALMER a été rédigée en s'appuyant sur les échanges de ces deux ateliers. Cette synthèse détaille les différents outils utilisés, leur mise en œuvre ainsi que leurs avantages et inconvénients.

Cette synthèse présente également l'éventail des scénarios développés et propose quelques grandes recommandations visant à faciliter la transférabilité et la capitalisation des expériences VALMER.

📖 RÉSULTATS

Les résultats de ce volet sont un guide méthodologique en soutien à l'élaboration de scénarios et un retour d'expériences sur les démarches de scénarios conduites durant le projet.

CONSTRUIRE DES SCÉNARIOS : APPROCHES ET OUTILS POUVANT ÊTRE UTILISÉS PAR LES SITES D'ÉTUDES DU PROJET VALMER

SYNTHÈSE TRANSNATIONALE SUR LES SCÉNARIOS : RÉSULTATS DES APPROCHES DÉVELOPPÉES PAR LES SITES D'ÉTUDES VALMER

Volet 4

APPLIQUER LES ÉVALUATIONS ÉCOSYSTÉMIQUES POUR AMÉLIORER LA PLANIFICATION ET LA GESTION MARINE

Le volet 4 a cherché à identifier et à comprendre les apports potentiels de l'évaluation des services écosystémiques et l'évaluation pour la gouvernance marine et côtière. A partir de l'analyse des processus sur les six sites d'étude du projet et du retour d'expérience des gestionnaires et acteurs, les chercheurs impliqués dans cette action ont évalué de façon critique les problèmes liés à l'intégration de l'évaluation dans la gouvernance. Ce travail sera partagé à travers l'espace Manche via un module d'apprentissage en ligne développé par le projet. Cette action a également cherché à analyser la façon dont l'approche par les services écosystémiques et leur évaluation peuvent être utilisées comme outils d'engagement des acteurs dans la gestion.

ACTION 4.1

Passage en revue des conséquences des évaluations des services écosystémiques pour la gestion et la planification marine.

🎯 OBJECTIFS

A partir des expériences de six études de cas du projet, cette action s'est attachée à identifier comment l'évaluation des services écosystémiques peut être utilisée pour soutenir une planification et une gestion du milieu marin efficaces et informées. Un cadre d'évaluation a été conçu et mis en œuvre dans les six études de cas pour comprendre les défis et les opportunités, en termes de gouvernance, de l'utilisation de l'évaluation des services écosystémiques. Cette action a permis de présenter des leçons apprises et des conseils pour les gestionnaires qui souhaitent utiliser cette approche à l'avenir pour soutenir la gouvernance marine et côtière, dans l'espace Manche et au-delà.

📖 RÉSULTATS

L'ÉVALUATION DES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES EN SOUTIEN À LA GOUVERNANCE MARINE : RECOMMANDATIONS

ACTION 4.2

Programme d'échange d'expériences.

🎯 OBJECTIFS

Un module de d'apprentissage en ligne a été développé pour réunir les méthodes utilisées dans VALMER, les retours d'expériences des sites du projet (exemples et leçons apprises). Les publics cibles de ce module sont les professionnels (gestionnaires et scientifiques) et les étudiants (niveau master et plus) qui souhaitent améliorer leurs connaissances et leur savoir-faire sur l'approche des services écosystémiques, les méthodes d'évaluation des services écosystémiques, l'engagement des acteurs et l'élaboration de scénarios. Ce module constitue une ressource éducative qui restera accessible au-delà de la fin du projet.

📖 RÉSULTATS

MODULE DE E-LEARNING : WWW.MARINE-ECOSYSTEM-SERVICES.EU

ACTION 4.3

Engager les citoyens dans la planification et la gestion marines en utilisant des approches d'évaluation des écosystèmes.

🎯 OBJECTIFS

Cette action a étudié l'engagement des acteurs dans les six études de cas VALMER pour comprendre comment l'évaluation des services écosystémiques peut y contribuer dans la gestion marine. Elle a permis de retenir des enseignements qui peuvent être utiles dans d'autres contextes mobilisant des démarches d'évaluation de services écosystémiques.

📖 RÉSULTATS

AMÉLIORER L'ENGAGEMENT DES ACTEURS DANS LA GESTION DU MILIEU MARIN GRÂCE À L'ÉVALUATION DES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

North Devon

ÉTUDE DE CAS

LE LIEU ET LES PERSONNES AVEC LESQUELLES NOUS AVONS TRAVAILLÉ

Le site de l'étude de cas du North Devon comprend les parties marines et côtières de la NDBR (Réserve de biosphère du nord du Devon) désignée par l'UNESCO. Cette zone de plus de 1000 km² intègre la zone spéciale de conservation (ZSC) des dunes de sable de Braunton Burrows, la zone de beauté naturelle particulière (AONB) des côtes du nord du Devon et la zone de conservation marine (ZCM) de Lundy qui revêtent toutes une importance internationale. Les habitats marins et côtiers importants comprennent l'estran rocheux, les vasières et laisses de sable intertidales et subtidales, les dunes de sable et divers types de marais maritimes.

L'équipe VALMER de l'étude de cas du North Devon a travaillé en coopération avec une grande diversité de parties prenantes locales du secteur de la gouvernance marine et côtière, en particulier le partenariat de gestion et le groupe de travail maritime de la NDBR.

L'APPROCHE

Notre travail dans le North Devon comprend trois approches interconnectées :

ÉVALUATION DES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

L'objet de cette étude était les grandes étendues de vase, de sable et de gravier des fonds marins dans la zone et le rôle qu'elles jouent en séquestrant le carbone, en traitant des déchets et en pourvoyant des zones de reproduction aux espèces commerciales de poissons et de crustacés. Des enquêtes récentes et historiques, ainsi que des cartes modélisées, ont été utilisées pour déterminer le type et l'étendue de divers habitats traités par l'étude de cas (Figure 1). Le niveau potentiel de chaque service écosystémique a été déterminé en tenant compte des préférences des poissons et des crustacés juvéniles en matière de type de sédiment et de profondeur d'eau (nourricerie), de teneur en boue des sédiments (séquestration du carbone) et de remaniement biologique des sédiments (traitement des déchets), cette prestation potentielle de services a ensuite été cartographiée.

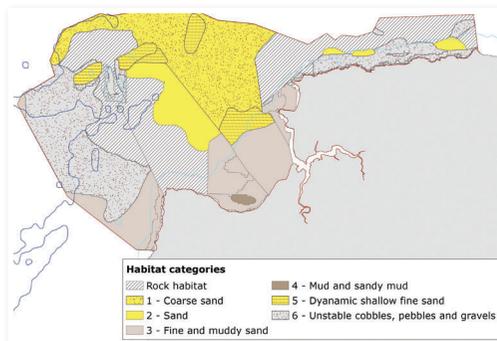


Figure 1. Habitats des fonds marins dans la réserve de biosphère du North Devon.

CONSTRUCTION DE SCENARIOS

Des options de gestion pertinentes et plausibles ont été élaborées en travaillant étroitement avec les parties concernées. Ces options ont étudié comment la fourniture des services écosystémiques pouvait changer en fonction du mode de gestion et d'utilisation sur une période de 15 ans. Des thèmes de scénarios ont été identifiés, priorités et décrits, puis les changements apportés aux activités/pressions sur le fond de la mer ont été identifiés. Trois scénarios ont été envisagés :

1. Recommandation de désignation de Zones de Conservation Marine
2. Extraction d'agrégats
3. Développement de l'aquaculture (mytiliculture au large)

MODÉLISATION SOCIO-ÉCOLOGIQUE

Un modèle socio-écologique a été développé pour représenter la relation entre les activités humaines, les habitats des fonds marins subtidiaux et leurs services

écosystémiques. Ce cadre de travail incorporait diverses sources de connaissances, dont des revues littéraires sur les sensibilités des habitats et les pressions probables découlant des activités, les relations entre les habitats et leurs services écosystémiques issues de l'ESE et d'avis d'experts. Le modèle a été exécuté pour chaque km² de la NDBR sur la base de la configuration actuelle des activités de pêche dans le but de générer des cartes de services qui représentent la fourniture actuelle des services écosystémiques par les habitats sédimentaires subtidiaux. Les cartes de pression élaborées à partir de nos trois scénarios ont été ensuite utilisées pour traiter le modèle et les changements en résultant pour la fourniture de services écosystémiques ont été comparés au modèle actuel.

LES RÉSULTATS

L'estimation des services écosystémiques actuels fournis par les habitats sédimentaires subtidiaux a montré que les services écosystémiques envisagés ici (nourriceries de poissons, séquestration du carbone et traitement des déchets) sont pourvus dans différentes zones de la NDBR. Si l'on prend en compte les trois types de services écosystémiques ensemble, Hartland Point, la zone au nord-ouest de Lundy et la zone proche de la plate-forme Morte sont les zones les plus importantes pour la fourniture des services (Figure 2).

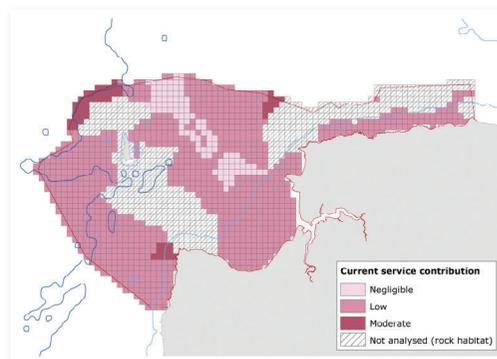


Figure 2. Estimation de la fourniture actuelle de services écosystémiques (fourniture combinée de nourricerie, de traitement des déchets et de séquestration de carbone) sur la base des modes actuels d'utilisation humaine.

Les changements dans la fourniture des services écosystémiques par les habitats sédimentaires subtidiaux varient dans chacun de nos trois scénarios. Le scénario de désignation des Zones de Conservation Marine (ZCM) a montré à la fois des augmentations et des réductions de la fourniture de différents services écosystémiques : la disponibilité de nourriceries de poissons a augmenté dans certaines zones et diminué dans d'autres, alors que la séquestration du carbone et le traitement des déchets ont tous deux montré une augmentation de services dans les zones

protégées car la fourniture de services dans les zones soumises au déplacement des activités de pêche était précédemment négligeable (Figure 3). Le scénario d'extraction d'agrégats a montré une perte considérable de disponibilité de nourriceries (~ 10 %), mais il a eu peu d'impact sur les deux autres services. Le scénario de développement de l'aquaculture a montré de fortes augmentations de la séquestration de carbone et du traitement des déchets mais une perte de nourriceries.

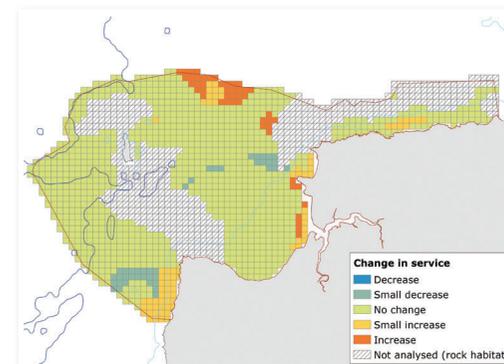


Figure 3. Scénario de Zones de Conservation Marine : estimation de la fourniture de services écosystémiques (fourniture combinée de nourricerie, de traitement des déchets et de séquestration de carbone).

IMPLICATIONS POUR LA GOUVERNANCE

Ces travaux ont de nombreuses implications pour la gouvernance mais les deux plus importantes sont :

1. Les cartes de la fourniture potentielle de services écosystémiques peuvent éclairer les décisions. Ces cartes identifient les zones importantes disponibles comme nourriceries de poissons sur la base des préférences d'habitat et de profondeur des espèces commercialement importantes. La Inshore Fisheries and Conservation Authority s'intéresse à l'utilisation de ces cartes pour la gestion de ses activités, comme le fait le partenariat de gestion de la NDBR.
2. Les effets des options de gestion sur chacun des services et leur rôles relatifs peuvent ainsi être visualisés spatialement en tenant compte des modifications des activités (par exemple le déplacement de l'activité de pêche). Ceci est particulièrement utile dans le contexte actuel de future désignation de Zones supplémentaires de Conservation Marine dont trois sites se trouvent dans la NDBR.

Poole Harbour

ÉTUDE DE CAS

LE LIEU ET LES PERSONNES AVEC LESQUELLES NOUS AVONS TRAVAILLÉ

Poole Harbour est un des estuaires à caractère lagunaire les plus étendus en Europe. Le site comprend un certain nombre d'habitats estuariens et de zones humides, dont des marais maritimes, des roselières, des vasières et des petites plages. Poole Harbour a une grande valeur écologique avec une diversité d'habitats et d'espèces sensibles couverte par un grand nombre de zones protégées au titre de réglementations nationales, européennes et internationales relevant de la conservation de la nature, comme site RAMSAR, Site d'intérêt scientifique spécial (SISS), zone de protection spéciale (ZPS) et zone de beauté naturelle exceptionnelle (AONB).

Les partenaires du projet ont travaillé avec diverses parties prenantes locales et nationales, dont le groupe d'orientation et les commissaires de Poole Harbour, des entreprises de sports nautiques, des clubs d'activités spécifiques, des organismes gouvernementaux nationaux, et des agences et organismes non-gouvernementaux.

L'APPROCHE

Poole Harbour est réputé au Royaume-Uni comme un des meilleurs lieux pour la pratique de certaines activités nautiques telles que le kitesurf et la planche à voile. Cependant, même en tenant compte des chiffres disponibles des dépenses des visiteurs, il y a encore très peu d'informations sur la valeur des activités de loisirs ou de l'environnement marin qui fournit le moyen de s'adonner à ces activités.

L'objet de cette étude était l'évaluation de certaines de ces activités, dont le kitesurf, la planche à voile, le kayak, le ski nautique, le jetski et l'ornithologie. Elle a été réalisée en utilisant des questionnaires et la méthode des coûts de transports. En plus des informations sur la valeur monétaire des activités, nous avons également construit un profil des personnes qui les pratiquent. Ces données nous ont permis de comprendre la manière dont Poole Harbour est utilisé à présent, les interactions entre les différentes activités de loisirs et comment les changements potentiels du site affecteraient les décisions des visiteurs de revenir dans la région.

En plus des questionnaires, un comptage des utilisateurs récréationnels a été réalisé dont le traitement permettra de déduire une valeur totale de chaque activité pour l'économie locale et à plus grande échelle.

Pour compléter ces informations, des données ont également été recueillies auprès des citoyens par des enquêtes d'opinion afin de déterminer l'importance accordée au site de Poole Harbour par les résidents de la région. Les résultats des questionnaires VALMER ont été présentés à diverses parties prenantes et un forum des loisirs de Poole Harbour a été organisé au cours duquel étaient rassemblés des groupes d'utilisateurs récréatifs et des entreprises de sports nautiques dans le but de partager leurs informations et de travailler sur des opportunités conjointes.

LES RÉSULTATS

546 personnes ont rempli les questionnaires, dont la moitié résidaient à Poole Harbour. Les résultats montrent que les répondants sont en général disposés à voyager plus loin jusqu'à Poole Harbour plutôt que de se rendre dans un autre lieu plus proche de chez eux et que la baie est particulièrement importante pour les kitesurfers et véliplanhistes débutants ou intermédiaires. Les résultats montrent que la plupart des répondants étaient satisfaits de la gestion actuelle en place pour leur activité dans la baie. Les résultats identifient également les facteurs de changement qui pourraient augmenter/diminuer le nombre de visites récurrentes et la fréquentation globale dans la région à l'avenir, ce qui donne un aperçu des qualités que recherchent les visiteurs et suggère des améliorations possibles de la gestion de leur activité.

Les résultats de ces questionnaires ont également fourni une valeur économique sous la forme de la dépense moyenne par personne, par activité et par an en pounds/£. Ces chiffres ont ensuite été rapportés au nombre total de personnes pratiquant chacune de ces six activités afin d'obtenir la valeur économique globale par activité en pounds /£.

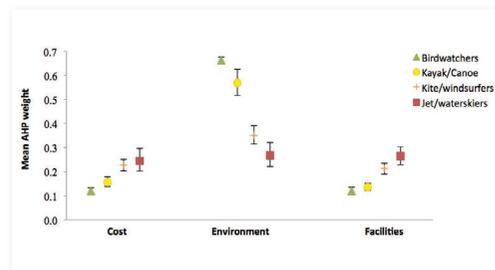


Figure 1. Importance relative des conditions environnementales dans la baie de Poole et des installations locales disponibles pour les usages récréatifs du littoral.

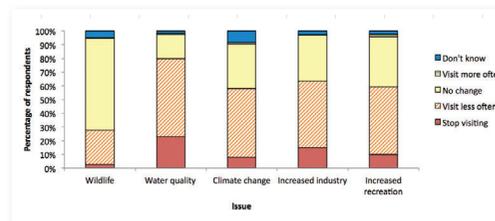


Figure 2. Probabilité que les usagers récréatifs changent leur fréquence de visite du fait de modifications des conditions dans la baie de Poole (faune sauvage, qualité de l'eau, activités industrielles impactant le changement climatique, conditions de pratique des activités).

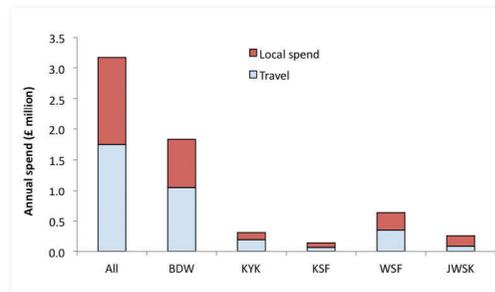


Figure 3. Dépense annuelle de déplacements vers la baie de Poole, et dépenses locales lors des visites, pour les observateurs d'oiseaux (BDW), les kayakistes / canoéistes (Kyk), kitesurfers (KSF), véliplanhistes (FSM) et pratiquants du jet ski et ski nautique (JWSK).

IMPLICATIONS POUR LA GOUVERNANCE

Ces informations ainsi que les réponses au questionnaire peuvent être utilisées pour améliorer la gestion des activités récréatives, informer les prises de décisions et les compromis le cas échéant et potentiellement améliorer les installations.

Plymouth Sound-Fowey

ÉTUDE DE CAS

🕒 L'APPROCHE

Au cours d'entretiens avec le groupe d'acteurs, il a été convenu de réaliser une évaluation des services écosystémiques (ESE) à grande échelle, impliquant dans la mesure du possible l'évaluation et la cartographie de tous les services écosystémiques marins et côtiers au sein du site. Le projet a mené un travail basé sur la cartographie (dit de Data Discovery) qui a beaucoup apporté pour le diagnostic initial. Les parties prenantes ont aussi exprimé explicitement leur désir de documenter les services écosystémiques culturels. Cet intérêt découlait de la nécessité de mieux comprendre les liens entre le milieu marin et le bien-être humain et l'importance du tourisme et des loisirs dans la région. Une autre recherche séparée de quantification, de cartographie et de visualisation des avantages pour la santé et le bien-être associés à la région de Plymouth Sound à Fowey, a été réalisée par l'Université d'Exeter.

L'APPROCHE D'ESE SE COMPOSAIT DE QUATRE ÉTAPES CONNECTÉES :

1. Une évaluation de base des services écosystémiques clés dans la zone (habitats de nurserie des principales espèces commerciales), défenses côtières, traitement des déchets, séquestration du carbone, services culturels (en particulier loisirs et bien-être)
2. Futures actions possibles des acteurs (résultant de la démarche de construction de scénarios élaborés au cours des réunions d'acteurs)
3. Actions possibles présentées forme de trois scénarios
4. Calcul des changements dans l'ESE sur la base des trois scénarios

LES TROIS CÉNARIOS THÉORIQUES DÉVELOPPÉS POUR ÉVALUATION ÉTAIENT LES SUIVANTS :

- Loisirs nautiques – étudier les changements dans la fourniture des services écosystémiques associés aux modifications des types de mouillages et à la réduction de l'empreinte écologique sur le fond marin.
- Zones marines protégées (ZMP) – étudier les changements dans la fourniture des services écosystémiques associés à l'introduction de zones marines hautement protégées dans la zone de l'étude de cas, c'est-à-dire ni extraction ni rejet.
- Rejet des déchets de dragage – étudier les changements dans la fourniture des services écosystémiques associés à la fermeture de deux sites de rejet des déchets de dragage et à l'enlèvement des matériaux vers un site réouvert plus au large dans la zone d'étude.

📊 LES RÉSULTATS

En résumé - les cartes de base de la fourniture des services écosystémiques ont montré l'importance de Plymouth Sound, avec ses habitats variés, en tant que nurserie de diverses espèces commerciales (Figure 1).



Figure 1. Diagnostic initial d'habitat de nurserie des poissons.

Les habitats de sable et habitats grossiers qui couvrent la plus grande partie de la zone de l'étude offrent des niveaux négligeables de séquestration du carbone par rapport à d'autres habitats (Figure 2), bien que la valeur du site pour la séquestration du carbone s'élève néanmoins à 1,4 million de £ par an. Ces habitats jouent un rôle plus important dans le cycle des éléments nutritifs et la fourniture d'eau propre. Il est improbable que la valeur de l'augmentation de la séquestration du carbone du fait de la récupération des herbiers marins à la suite du remplacement des mouillages en eau libre, compense le coût de l'installation des nouvelles éco-bouées, bien que la valeur d'autres services qui peuvent aussi augmenter n'ait pas été calculée.

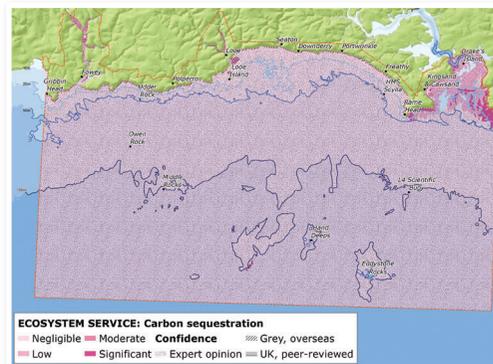


Figure 2. Diagnostic initiale de séquestration du carbone.

Le scénario de rejet des déchets de dragage a identifié la forte augmentation potentielle des services culturels qui pourrait provenir de la délocalisation du site de rejet, alors que le scénario de la ZMP a mis en évidence des bénéfices plus complexes qui doivent être examinés par les gestionnaires.

L'évaluation des services écosystémiques culturels a mis en évidence l'existence d'un lien très fort entre les populations locales et l'environnement marin. Un certain nombre de zones sur lesquelles les gestionnaires pourraient travailler pour améliorer le bien-être ont été identifiées, ainsi que des zones prioritaires où il serait souhaitable de concentrer les efforts.

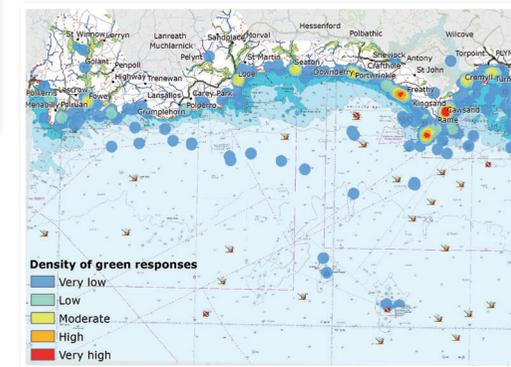


Figure 3. Espaces considérés comme importants pour les personnes interrogées du point de vue des services culturels (les rouges et oranges sont les plus importants).

IMPLICATIONS POUR LA GOUVERNANCE

Bien qu'il n'existe aucune structure de gouvernance pour le site de l'étude de cas, les données, la cartographie et l'ESE de base du projet VALMER seront utiles pour la plupart des acteurs comme outils d'aide à la décision, par exemple pour la mise en œuvre de la Cornwall Maritime Strategy par le Cornwall Council. Le scénario de loisirs nautiques aiderait les gestionnaires de Fowey Harbour à envisager le cas échéant les implications de l'installation d'éco-bouées. L'ESE du scénario de rejet des déchets de dragage pourrait être un moyen intéressant d'amener les responsables à regarder un vieux problème sous un nouvel angle.

📍 LE LIEU ET LES PERSONNES AVEC LESQUELLES NOUS AVONS TRAVILLÉ

A cheval sur la frontière entre le Devon et la Cornouailles, Plymouth Sound très fréquenté s'ouvre sur une côte sauvage rurale, des plages et des falaises avec les petites villes et les estuaires de Looe et de Fowey, typiques de la côte sud de la Cornouailles. Au large, il y a de vastes récifs rocheux et des étendues de sable fin. Le secteur du tourisme, des loisirs et l'industrie de la pêche contribuent à la riche culture maritime. Les ports et les rades s'intercalent entre des vastes paysages protégés et des zones maritimes de conservation.

Il n'existait aucune structure de gouvernance couvrant l'ensemble de la zone de l'étude de cas, en conséquence, l'équipe VALMER de l'étude de cas de Plymouth Sound à Fowey a mis en place un groupe de travail spécifique composé de gestionnaires maritimes et côtiers concernés par le projet.

Golfe normand-breton

ÉTUDE DE CAS

LE LIEU ET LES PERSONNES AVEC LESQUELLES NOUS AVONS TRAVAILLÉ

Le site d'étude du golfe normand-breton, entre le nord-est de la Bretagne et l'ouest du Cotentin, est une vaste zone marine de plus de 11,700 km². Le relief sous-marin accidenté et peu profond du golfe normand-breton, son hydrodynamique complexe en font une mosaïque naturelle d'habitats marins avec des fonds meubles parsemés de plateaux rocheux et d'habitats biogéniques. Comprenant une multitude de sites littoraux et marins aux divers statuts de protection (sites Natura 2000 et Ramsar, réserve naturelle nationale, etc.), ce site porte un projet de création de parc naturel marin dans sa partie française.

L'équipe VALMER du golfe normand-breton a travaillé avec un large panel d'acteurs clés du territoire parmi lesquels des gestionnaires d'espaces naturels, des représentants des principaux usages de loisirs et d'activités professionnelles ainsi que des représentants de l'Etat et collectivités locales.

L'APPROCHE

Notre travail se composait de deux approches interconnectées :

EVALUATION DES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES MARINS

Dans le golfe normand-breton, l'évaluation des services écosystémiques est appliquée dans un cadre large répondant à la nécessité d'établir un premier diagnostic à l'échelle du macro-écosystème « golfe » jamais réalisé auparavant. Divers outils d'évaluation ont été développés et testés par l'équipe scientifique du projet : en premier lieu une cartographie des habitats benthiques (Figure 1) couplée à des matrices « habitats-fonctions écologiques » et « habitats-services écosystémiques » (Figure 2) ; un modèle pour déterminer un niveau de pêche soutenable de neuf espèces marines du golfe normand-breton et caractériser les contributions et dépendances des flottilles aux stocks étudiés ; une approche de risque d'impacts cumulés sur les habitats et les services qu'ils fournissent ; une approche de comptabilité des activités basées sur les écosystèmes du golfe normand-breton afin d'explicitier les liens complexes entre les activités humaines et les services écosystémiques.

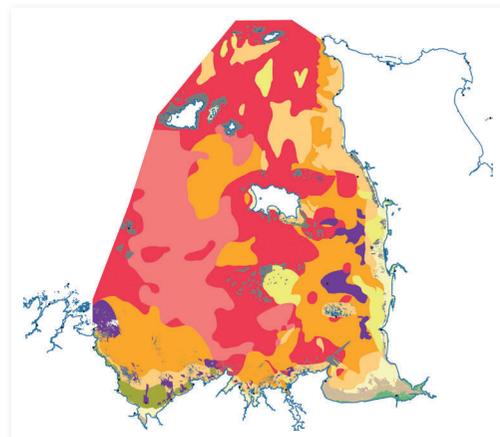


Figure 1. Habitats benthiques du golfe normand-breton.

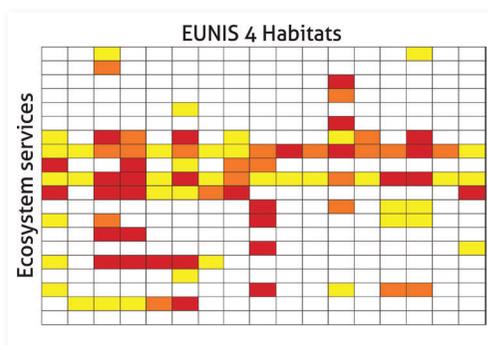


Figure 2. Matrice habitats-services.

CONSTRUCTIONS DE SCÉNARIOS

L'engagement des acteurs locaux est un élément clé du projet VALMER. Étalée sur 15 mois, cette approche a été basée sur l'élaboration de scénarios afin de faciliter l'appréhension collective de questions complexes de gestion, d'enrichir les visions de chacun sur le milieu marin et les services qu'il fournit et d'élargir les champs des préoccupations pour mieux anticiper l'avenir. Quatre scénarios exploratoires ont été élaborés (Figure 3) lors d'ateliers dédiés réunissant une vingtaine d'acteurs du golfe normand-breton (élus, professionnels, gestionnaires, scientifiques, services de l'état, associatifs, usagers).



Figure 3. Scénarios développés dans le golfe normand-breton.

LES RÉSULTATS

DIAGNOSTIC INITIAL LARGE ET MULTIDISCIPLINAIRE

L'évaluation large des services écosystémiques du golfe normand-breton a permis de fournir un diagnostic initial des services écosystémiques et fonctions écologiques de cette zone. Ces approches larges et interdisciplinaires ont permis de récolter des informations quantitatives et qualitatives sur l'ensemble des services écosystémiques de la zone et les bénéfices et efforts fait par la société pour les maintenir. Le travail a été approfondi pour les services d'approvisionnement alimentaire et culturels qui ont été sélectionnés par la méthode du TRIAGE pour être développés en scénarios.

EXPLORATION DE QUATRE AVENIRS POSSIBLES POUR LE GOLFE NORMAND-BRETON ET ÉVOLUTION DES SERVICES ECOSYSTEMIQUES MARINS

L'exploration de quatre avènements différents pour le territoire du golfe normand-breton (Figure 3) a permis, en fin de processus, d'explorer l'évolution des services écosystémiques, et donc de faire le lien entre l'approche collective par scénario et de l'évaluation actuelle des services écosystémiques. Cet exercice à visée pédagogique avait vocation à stimuler une réflexion collective autour des services et des éléments multiples pouvant agir sur eux.

IMPLICATIONS POUR LA GOUVERNANCE

À la croisée des sciences écologiques, économiques et sociologiques, le travail VALMER au sein du site d'étude du golfe normand-breton a créé une opportunité pour les acteurs du territoire à mieux identifier l'éventail des services fournis par le golfe normand-breton et d'analyser les enjeux d'une évolution des écosystèmes marins sur l'avenir de certains services. Ainsi, il contribue à alimenter une réflexion commune sur une gestion intégrée de la mer. Un travail important de compilation et de mise en relation des résultats a été fait par les gestionnaires ce qui a permis une appropriation des méthodologies et donc un meilleur usage pour la gestion. Ce travail résumé en brochures pourra également être distribué à d'autres gestionnaires pour les aider dans des démarches similaires.

Parc naturel marin d'Iroise

ÉTUDE DE CAS

🕒 L'APPROCHE

Les étapes de notre travail sont décrites sur la Figure 1. L'objectif était d'évaluer les services écosystémiques actuellement rendus par le champ de laminaires de l'Iroise et de simuler, au moyen d'un modèle dynamique, les fluctuations des niveaux de services selon les scénarios tendanciels et les options de gestion.

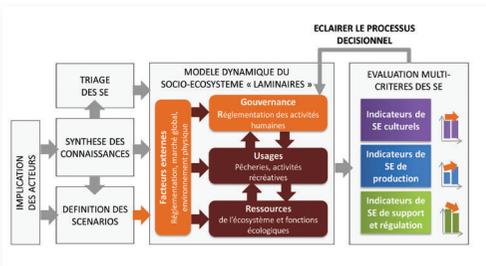


Figure 1. Approche d'évaluation des services écosystémiques sur le site d'étude du Parc naturel marin d'Iroise

ÉVALUATION DES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

L'habitat procuré par le champ de laminaires de l'Iroise a des fonctionnalités écologiques importantes pour de nombreuses espèces. Parmi celles-ci on compte des ressources exploitées par des pêcheries (ex : poissons, ormeaux, crustacés) et des espèces bénéficiant d'un haut niveau de protection (ex : grand dauphin, phoque gris, cormoran huppé). Par ailleurs, les laminaires sont recherchées pour leur teneur en alginate, utilisé dans diverses applications des secteurs agro-alimentaires, pharmaceutiques et cosmétiques. 60 % de la récolte française de laminaires est produite dans l'archipel de Molène et la demande augmente. La sélection des services écosystémiques rendus par les laminaires a été réalisée au moyen de l'approche novatrice du « TRIAGE » (Figure 2). Des indicateurs ont été définis pour chaque service.



Figure 2. Services écosystémiques retenus à l'issue du "TRIAGE".

CONSTRUCTION DE SCENARIOS

Les scénarios exploratoires visaient à comparer des mesures de gestion, dans le contexte de changements potentiels multiples du socio-écosystème des laminaires. Afin de développer un modèle capable de simuler ces scénarios, l'équipe du site a d'abord analysé les facteurs de changement du système, avec d'une part des facteurs externes et, d'autre part, des facteurs adaptatifs internes relatifs à l'organisation de l'exploitation goémonière en cours de discussion chez les acteurs de la filière « algues ». Des scénarios exploratoires ont été testés afin de sensibiliser les acteurs au potentiel informatif d'un tel modèle et d'être en mesure de préciser l'exercice scénarios après la fin du projet.

MODÉLISATION DYNAMIQUE DU SOCIO-ÉCOSYSTÈME

En raison d'une évaluation portant sur un bouquet de services et de la multiplicité des facteurs de changement à considérer, l'équipe a développé un modèle de simulation dynamique du socio-écosystème des laminaires. Un schéma conceptuel de son fonctionnement a été co-construit par les scientifiques (sociologues, écologues, économistes), les gestionnaires et les acteurs. Il décrit les fonctions du champ d'algues supportant la biodiversité, les activités humaines et le cadre institutionnel.

Le modèle de simulation numérique a été développé, en commençant par sa composante écosystémique : le modèle de dynamique de populations de laminaires et les fonctions écologiques. L'intégration des autres composantes s'est poursuivie par le couplage avec un modèle économique de l'exploitation des laminaires et la prise en compte des règles d'accessibilité des zones de pêche.

🕒 LES RÉSULTATS

Les enjeux d'une gestion intégrée nécessitent de prendre en compte des processus dynamiques interconnectés. L'équipe du site a donc développé une approche de modélisation de la dynamique du système « laminaires ». C'est un outil d'intégration des processus complexes malgré les incertitudes et, parfois, le manque de données. Un tel travail se déroulant sur le long-terme, le développement du modèle pour l'évaluation de la production de services écosystémiques pourra se poursuivre sur la base de ce travail.

DÉVELOPPEMENT D'UN MODÈLE DE SIMULATION NUMÉRIQUE

Le projet VALMER a représenté l'opportunité de réaliser une synthèse pluridisciplinaire des connaissances sur le fonctionnement du socio-écosystème des laminaires et de démarrer un travail novateur de modélisation. L'implication des acteurs était nécessaire pour décrire

un certain nombre de processus. Cet outil a commencé à produire des résultats utiles à la gestion (ex : biomasse de laminaires accessible du fait d'une taille suffisante, Figure 3). Les manques de connaissances sur certains compartiments et les problèmes d'accessibilité de données existantes ne nous ont pas permis de produire une évaluation complète quantitative et dynamique des services écosystémiques rendus par les laminaires.

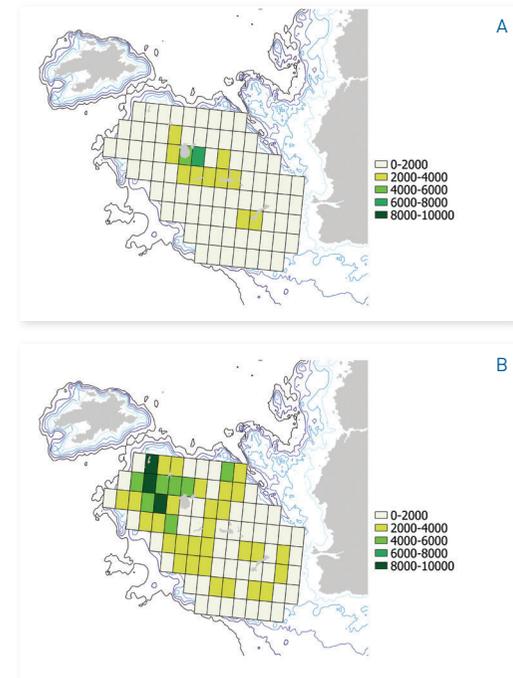


Figure 3. Biomasse de plants de laminaires de la canopée en septembre 2012 (tonnes) : a) *Laminaria digitata*, b) *Laminaria hyperborea*.

IMPLICATIONS POUR LA GOUVERNANCE

L'évaluation des services écosystémiques procure des éclairages sur les bénéfices reçus d'un écosystème et améliore la transparence dans le processus décisionnel. Le partenariat entre scientifiques, gestionnaires et acteurs s'est renforcé, chacun a pu partager ses connaissances et représentations du système. L'équipe du site a expérimenté une déclinaison opérationnelle d'évaluation des SE. Malgré la complexité du modèle et de ces concepts émergents, il était important de maintenir la confiance et l'implication des acteurs pendant l'exercice, par une communication claire sur les incertitudes du modèle et l'interprétation des résultats.

Golfe du Morbihan

ÉTUDE DE CAS

LE LIEU ET LES PERSONNES AVEC LESQUELLES NOUS AVONS TRAVAILLÉ

Le golfe du Morbihan (GDM) est situé en Bretagne sud, dans le département du Morbihan. Le périmètre du site d'étude est celui du Parc Naturel Régional (PNR) du Golfe du Morbihan. Le territoire comprend 30 communes et une aire marine associée de 125 km². Cette aire marine est reliée à l'océan Atlantique par un étroit goulet. Le golfe du Morbihan est célèbre pour la richesse de sa biodiversité et de ses patrimoines naturels et culturels, pour la diversité de ses habitats (vasières, estrans rocheux, herbiers, etc.) et de ses paysages.

Les gestionnaires du site d'étude du golfe du Morbihan ont travaillé en étroite collaboration avec l'équipe scientifique de l'Université de Brest. Un large éventail d'acteurs locaux concernés par la conservation des herbiers a été impliqué : élus, organisations professionnelles, scientifiques, gestionnaires, activités récréatives, associations, citoyens, etc. Plus de 100 acteurs du territoire ont participé au projet VALMER.

L'APPROCHE

Une approche globale et participative a été développée dans le site d'étude du golfe du Morbihan, combinant une évaluation des services écosystémiques (ESE) rendus par les herbiers de zostères et la construction de scénarios.

Les herbiers de zostères sont sensibles aux pressions pouvant impacter la qualité de l'environnement (par exemple le manque de lumière, les herbicides, le piétinement, l'arrachage, etc.). Grâce à leur grande capacité de régénération dans un environnement sain, ils sont suivis et utilisés comme un indicateur de la qualité de l'eau pour la Directive-Cadre Européenne sur l'eau (DCE).

Afin de concilier la protection de l'environnement et le maintien des activités maritimes et littorales, le Parc naturel régional a souhaité expérimenter l'approche par les services écosystémiques au cours du projet VALMER.

ÉVALUATION DES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES

Les objectifs de l'ESE dans le golfe du Morbihan étaient de :

- 1) Sensibiliser sur les enjeux liés aux herbiers de zostères ;
- 2) Améliorer la gestion des herbiers à travers une évaluation intégrée ;
- 3) Identifier des options de gestion pour faciliter les compromis.

Au début du projet, il a été décidé ne pas faire d'évaluation monétaire des services rendus par les herbiers de zostères du golfe du Morbihan (GDM). En effet, l'équipe VALMER GDM a préféré développer une approche d'évaluation multicritères prenant en compte des critères sociaux, économiques et environnementaux en se basant sur l'identification des services écosystémiques rendus par les herbiers marins du golfe (ex. abri pour de nombreuses espèces ; ressource alimentaire pour certains oiseaux migrateurs ; favorisation de la sédimentation) et sur l'identification des facteurs naturels et humains pouvant influencer sur le niveau de ces services.

Cette évaluation a été faite en combinant plusieurs méthodes et outils (Figure 1) :

- Une bibliographie de la littérature scientifique
- Des entretiens
- Des focus-groups
- Une enquête utilisant la méthode des choix expérimentaux
- Une analyse cartographique
- Une modélisation conceptuelle
- Le développement d'une plateforme de partage de connaissances



Figure 1. Etapes de l'évaluation des services écosystémiques et de l'approche par les scénarios développés dans le golfe du Morbihan.

L'ESE réalisée dans le golfe du Morbihan a été utilisée pour :

- Structurer une vision systémique du socio-écosystème
- Proposer une nouvelle approche de gestion basée sur une démarche participative
- Echanger sur la gestion des herbiers avec les acteurs locaux

CONSTRUCTION DE SCENARIOS

En plus de l'ESE, des scénarios ont été développés avec les acteurs du territoire pour faciliter la discussion sur différentes stratégies de gestion possibles (= scénarios). L'objectif était de repenser collectivement la gestion actuelle des herbiers à la lumière des connaissances recueillies et de différentes stratégies de gestion possibles et de leurs répercussions sur les services écosystémiques rendus par les herbiers. L'idée était alors d'identifier et de proposer des actions qui pourraient être mises en œuvre pour améliorer la gestion actuelle des herbiers dans le golfe. A partir de l'évaluation des services écosystémiques, quatre scénarios (= stratégies de gestion) ont pu être identifiés (Figure 2).



Figure 2. Résumé des quatre scénarios élaborés pour le site d'étude de cas du golfe du Morbihan.

LES RÉSULTATS

Les résultats obtenus dans le golfe du Morbihan sont nombreux et complémentaires. Ils sont réunis dans une plateforme appelée ZOSTERA qui rassemble les connaissances sur les herbiers de zostères collectées au cours du projet (Figure 3).



Figure 3. La plateforme « ZOSTERA » de connaissances sur les herbiers de zostères.

La plateforme ZOSTERA rassemble :

- Un atlas cartographique sur les herbiers de zostères du golfe comprenant une trentaine de cartes
- Un rapport scientifique sur l'écologie, la biologie des herbiers et leurs interactions avec les activités humaines
- Une modélisation conceptuelle des interactions entre les herbiers et les activités humaines
- Les présentations faites à la journée de restitution sur les zostères du 4 décembre 2014
- Cinq brochures qui résument les résultats obtenus au cours du projet
- Une bande dessinée sur les herbiers de zostères, les services écosystémiques qu'ils offrent et les pressions naturelles et humaines auxquelles ils sont confrontés
- Un film de sensibilisation sur les zostères

Ces résultats et la documentation seront largement diffusés sous format imprimé et numérique et ils seront disponibles pour téléchargement à partir du site du Parc naturel régional.

IMPLICATIONS POUR LA GOUVERNANCE

Les résultats obtenus au cours du projet VALMER viendront compléter le Document d'objectifs Natura 2000 dans le golfe du Morbihan. Nous espérons qu'ils serviront également dans le cadre de la révision du Schéma de Mise en Valeur de la Mer en 2016, et permettront d'améliorer la gestion des herbiers de zostères sans contraintes inutiles sur les activités.

Conclusions

Au début du projet VALMER, en octobre 2012, nous nous sommes proposés de développer et de mettre en œuvre des méthodologies permettant de quantifier, de qualifier et de communiquer la valeur réelle (économique, sociale et environnementale), des services écosystémiques marins et côtiers. Nous voulions améliorer la compréhension des liens entre les services écosystémiques marins, leur évaluation et la gestion et gouvernance efficaces du milieu marin, à partir de six sites d'étude de cas pour mettre nos méthodes à l'épreuve.

L'ensemble de ces six sites incorporait une grande diversité d'acteurs, de questions de gestion et de services écosystémiques, ce qui a permis à VALMER de procéder à l'essai de diverses méthodologies et techniques adaptées à des lieux spécifiques et aux services écosystémiques qu'ils procurent. En travaillant au sein d'équipes interdisciplinaires dans l'ensemble des sites, économistes de l'environnement, biologistes et écologues marins, géographes et gestionnaires locaux ont utilisé une grande diversité de techniques d'évaluation, mis au point différents modèles socio-écologiques, organisé plus de 40 ateliers et interrogé plus de 50 acteurs différents.

Au cours de cette procédure, nous avons développé une nouvelle approche pour déterminer l'échelle d'une évaluation des services écosystémiques – la méthode de « TRIAGE », mis au point de nouvelles méthodes afin d'intégrer les scénarios à ces évaluations et acquis une importante compréhension du rôle de la coproduction de l'évaluation des services écosystémiques pour la gouvernance et l'engagement des acteurs. Les résultats sont inclus dans une série de rapports techniques, de documents sur les leçons apprises et conseils, ainsi qu'une série de produits multimédias présentés lors d'évènements publics et qu'un cours complet de formation en ligne, qui nous l'espérons alimenteront les futures recherches et les applications pratiques de l'approche par les services écosystémiques des deux côtés de la Manche et au-delà.

www.valmer.eu/resultats

