



BIODIV'2050

Biodiversité marine :
usages et dépendances

MISSION
ÉCONOMIE
DE LA **BIODIVERSITÉ**

Numéro 10 - Juin 2016

cdc
biodiversité

GRUPE

Caisse
des Dépôts

Le milieu marin présente ses propres spécificités. Il ne constitue pas un milieu d'évolution naturelle pour l'Homme, et malgré son étendue, la composition des masses d'eau est homogène. La France représente la deuxième plus grande surface d'océan des pays du monde qui, du point de vue économique, permet de produire une plus-value supérieure à celle de l'industrie pharmaceutique ou automobile. Qu'elles soient liées aux aménagements (ports marchands, ports de plaisance...), aux activités ou rejets polluants (industries, urbanisations, fermes marines...), aux prélèvements (pêche, matériaux...), ces activités sont à l'origine de pressions considérables sur l'Océan. Par leurs effets néfastes, elles menacent la richesse et le bon fonctionnement des écosystèmes. Pourtant, la qualité des édifices naturels constitue la base de la plupart des activités économiques vitales pour l'Homme. La plus grande diversité d'activités liées à la mer se situe sur la frange littorale et concerne les « petits fonds côtiers » qui restent les plus facilement accessibles et donc vulnérables.

Le temps de l'exploitation et de l'usage raisonné de la nature, ainsi que celui de sa restauration, apparaît aujourd'hui comme une évidence prioritaire qui doit être placée au cœur de toute décision, puisque chacune engage pas à pas l'avenir de l'humanité. Mais quels sont les moyens disponibles pour agir ?

L'approche économique constitue un levier potentiel efficace pour préserver et restaurer les fonctions écologiques. Des modes de financement combiné peuvent contribuer aux mêmes objectifs. Faire converger par exemple des financements liés à la compensation avec ceux provenant d'initiatives plus innovantes, comme les Paiements pour la Préservation des Services Écologiques (PPSE) ou encore ceux produits par des outils spécifiques comme les Aires Marines Gérées (AMG), permet d'envisager le financement à long terme de la restauration et de la gestion des petits fonds côtiers.

Dans cet esprit, il s'agit de privilégier la robustesse et la résilience des habitats marins. Toutefois, les modes opératoires sont actuellement peu nombreux. Les techniques du génie écologique offrent des solutions actuellement en cours d'évolution. Ce sont par exemple les « habitats artificiels » ou les techniques d'amélioration de la survie des post-larves de poissons. Les récifs artificiels ont fait l'objet d'une période d'expérimentation depuis une quarantaine d'années ; il convient aujourd'hui d'innover encore, de complexifier ces objets et de les déployer, non plus ponctuellement de façon expérimentale, mais à l'échelle d'un territoire, comme véritables outils de restauration des fonctions écologiques.



Ainsi, la pluralité des filières économiques et leur fort degré de dépendance vis-à-vis de la qualité des fonctions écologiques marines constituent un vecteur favorable au maintien à long terme de cette qualité. Il s'agit d'ancrer une véritable forme de mutualisme entre la Nature et l'Homme.

Il est donc fondamental d'établir un lien économique entre les activités et aménagements littoraux terrestres ou marins, et leurs incidences sur l'océan et les petits fonds côtiers. Et, ainsi, impliquer activités et ouvrages dans le processus de restauration marine. Ne serait-ce pas l'opportunité d'une démarche « méritoire » traduite par un véritable scénario « méritorial » ?

PHILIPPE THIEVENT
Directeur de CDC Biodiversité

SOMMAIRE

TRIBUNE

4

Gilles Boeuf

Conseiller scientifique de la ministre de l'Environnement,
de l'Energie et de la Mer

Pierre Boissery

Expert eaux côtières et littoral méditerranéen à la Direction Planification
et Programme de l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse

COMPRENDRE

9

Enjeux, outils et financements de la préservation de la biodiversité marine et côtière en France

- Principaux enjeux autour des zones côtières et marines en France
- Politiques de protection/gestion de la mer et du littoral et modes de financement associés

INVENTER

21

Les outils innovants pour la conservation et la restauration de la biodiversité marine

- Restaurer la biodiversité et les services écosystémiques associés avec les récifs artificiels multi-usages
- Conserver et valoriser la biodiversité avec les aires marines gérées

INTERNATIONAL

25

Revue des expériences de récifs artificiels en Méditerranée

INITIATIVES

27

- L'Initiative Française pour les Récifs Coralliens (IFRECOR)
- Des Nurseries Artificielles pour Ports Exemplaires (NAPPEX)
- Créer une alliance du secteur privé pour une gestion durable de l'océan : le « World Ocean Council »
- REXCOR, un projet expérimental pour la restauration écologique des petits fonds de la cuvette de Cortiou (Marseille)

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION : LAURENT PIERMONT
RÉDACTEUR EN CHEF : PHILIPPE THIÉVENT
COORDINATION-CONCEPTION : LÔRA ROUVIÈRE
RÉDACTION : AURÉLIEN GUINGAND ET LÔRA ROUVIÈRE
AVEC L'APPUI DE : EGIS EAU ET NICOLAS PASCAL (CRIOBE)
COMMUNICATION : EMMANUELLE GONZALEZ
EDITION : MISSION ECONOMIE DE LA BIODIVERSITÉ
GRAPHISME : JOSEPH ISIRDI – www.lisajoseph.fr
MAQUETTE : PLANET 7 PRODUCTION
CONTACT : meb@cdc-biodiversite.fr

BIODIV'2050 PRÉSENTE LES TRAVAUX EN COURS ET LES AVANCÉES DE LA MISSION
ECONOMIE DE LA BIODIVERSITÉ. LA RUBRIQUE TRIBUNE ET LES ENCARTS « POINTS
DE VUE » PERMETTENT AUX ACTEURS CONCERNÉS DE DONNER LEUR POINT DE
VUE SUR LES SUJETS TRAITÉS. LES PROPOS QUI Y FIGURENT N'ENGAGENT QUE LA
RESPONSABILITÉ DES PERSONNES INTERROGÉES.

PHOTO DE COUVERTURE : © ISTOCK - IFISH





GILLES BOEUF

Conseiller scientifique de la ministre de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer

Quels sont, selon vous, les grands enjeux liés à la préservation et à la restauration de la biodiversité marine et comment caractériser ce milieu si particulier ?

Le milieu marin est caractérisé par trois éléments plutôt uniques dans les écosystèmes de la planète et qui sont déterminants pour comprendre la biodiversité que l'on y trouve.

Tout d'abord, **la salinité**. L'océan est un milieu aquatique salé, très différent des eaux douces en ce qu'il déclenche une pression osmotique⁽¹⁾, soit des forces particulières, qui font que la vie dans les océans n'est pas la même que dans une rivière. Il faut savoir que, si l'eau sur terre semble d'apparence gigantesque en surface, elle est en réalité relativement rare comparativement au volume global de la planète (la profondeur maximum des océans est de 11 km) et 97 % de celle-ci est salée, donc non utilisable directement par les organismes. Par conséquent, ce sont les 3 % d'eau restante, non salée, qui font la physiologie des organismes vivants évolués et constituent la base de la vie. La deuxième caractéristique est **la continuité**.

(1) La pression osmotique désigne la pression dans une cellule vivante, empêchant un solvant de passer au travers d'une membrane semi-perméable.

Je dis souvent qu'il n'y a qu'un seul océan sur la terre et je n'emploie jamais ce mot au pluriel. En effet, l'eau de n'importe quel océan de la planète possède la même salinité. C'est donc un milieu extrêmement stable et continu, qui permet aux espèces marines d'être mobiles sur l'ensemble du globe. La troisième caractéristique est la **stabilité** dans le temps. L'océan est stable depuis au moins 100 millions d'années, soit identique depuis le milieu de l'ère secondaire, bien avant la cinquième grande crise d'extinction. Il est donc universel.

Par ailleurs, il est important de rappeler que la vie naît dans l'océan, il y a à peu près 3,9 milliards d'années. La nature, elle, est depuis que la terre existe, tout d'abord dans l'univers, puis sur terre. L'eau, que nous pensons fortement d'origine extraterrestre, arrive sur terre grâce à des milliards d'impacts de météorites qui vont créer cet océan, salé par la dissolution de la croûte terrestre alors composée à 90 % de chlorure de sodium. C'est dans cette eau salée, océan ancestral, que naît la biodiversité qui constitue la partie vivante de la nature. Elle apparaît le jour où une première cellule se forme, une membrane créant une enveloppe séparant un intérieur d'un extérieur, puis se clone entre deux cellules filles exactement identiques et continue, via ce phénomène de scissiparité, à se multiplier. La vie naît donc dans l'océan et reste océanique pendant environ 3 milliards d'années. Ce n'est finalement que récemment qu'elle a pu s'en extraire. La vie a dû tenter plusieurs fois d'approcher des côtes et de sortir de l'océan, confrontée à des estuaires, des rivières, des eaux douces ou saumâtres, qui, à cause du phénomène d'osmose⁽²⁾, l'empêchaient d'en sortir. Puis, la vie invente des systèmes de régulation et l'eau, contenue dans les organismes vivants, modifie sa salinité lui permettant ainsi de sortir de l'océan. Cela se produit pour les métazoaires⁽³⁾ élaborés il y a 450 millions

(2) L'osmose désigne le transfert d'eau d'une solution diluée (hypotonique) vers une solution concentrée (hypertonique) au travers d'une membrane semi-perméable. (Larousse)

(3) Animal dont le corps est constitué de plusieurs cellules organisées en tissus et organes. (Larousse)

d'années. Ces éléments replacent la biodiversité marine dans son contexte : elle est différente, car plus variée (en groupes) et ancestrale.

Pour finir, il y a moins de biodiversité marine que terrestre. Les groupes d'espèces marines ayant quitté l'océan sont à l'origine de la faune terrestre et parmi eux, deux grandes réussites : les arthropodes (c'est-à-dire les crustacés devenus des insectes) et les vertébrés. Un troisième grand groupe sortira de l'océan beaucoup plus tard, les mollusques, qui sont tout autant abondants en mer que sur terre. La vie terrestre explose dans les forêts carbonifères il y a environ 345 millions d'années. Si l'on compare aujourd'hui les faunes terrestres et marines, elles sont différentes alors même que tous les groupes d'espèces sont apparus dans l'océan. Certains n'ont jamais quitté l'océan, comme les échinodermes (oursins, étoiles de mer, concombres de mer...) qui n'ont aucun représentant, ni terrestre, ni d'eau saumâtre ou d'eau douce. Aujourd'hui, seul 13 % des espèces connues sont marines. Cela s'explique justement par la stabilité et la continuité de l'océan qui réduisent le potentiel de niches écologiques.

Face à l'érosion de la biodiversité, quelles sont aujourd'hui les principales pressions auxquelles est confronté l'océan ?

La principale pression qui s'exerce sur l'océan est la surexploitation des ressources marines. Les humains ont toujours pêché et chassé, tant qu'ils étaient en nombre limité cela ne posait pas de problème. Jusqu'en 1800, nous sommes environ 800 millions d'humains, il n'y a aucun déséquilibre ou problématique de surpêche, l'harmonie règne. Puis, l'Homme invente la machine à vapeur : locomotives et bateaux à vapeur. Ces inventions vont considérablement bouleverser les équilibres en permettant la pêche de plus gros spécimens et en plus grande quantité. La pêche va s'attaquer de manière systématique aux grands animaux marins, ce qui va provoquer l'effondrement des populations de baleines. On estime aujourd'hui qu'il reste 4 % des baleines

franches présentes dans les années 1800. Ce n'est qu'en 1982 qu'un moratoire sur la chasse à la baleine est adopté interdisant la chasse commerciale. Le second cas de surpêche, cette fois jusqu'à l'effondrement total de la population, est localisé et concerne le hareng de la mer du Nord. Mis à part ces deux cas, il y a une « certaine harmonie » entre ressources et captures jusqu'au XX^e siècle, avant l'arrivée des chalutiers. Celle-ci marque le début d'une nouvelle époque dans laquelle nous observons les premiers indices de surpêche généralisée. Le plus emblématique concerne la disparition des stocks de morues de Terre-Neuve entre 1988 et 1992. Par la suite, tout s'accélère, entre 1950 et 1990 les pêches mondiales ne cessent d'augmenter d'année en année. Nous avons atteint les limites de la pêche mondiale. Les volumes de pêche ne peuvent plus augmenter. Il faut désormais gérer l'accès aux stocks. La pêche n'est pas un problème en soi si les stocks se renouvellent, mais la surpêche est une aberration qu'il faut impérativement stopper. Selon la FAO, actuellement les trois quarts des stocks mondiaux sont soit surexploités, soit pleinement exploités. C'est un grand paradoxe, car sans gestion des stocks de pêche, nous nous privons d'une ressource renouvelable vitale.

Parallèlement, la consommation de poissons augmente, du fait de la croissance continue de la population, mais aussi de l'émergence d'un phénomène de mode, en Europe et en Amérique du Nord, de consommation de poissons haut de gamme. Pour répondre à cette demande, tout comme nous l'avons fait avec l'agriculture, nous développons l'aquaculture. Le volume des pêches et celui de la production aquacole sont aujourd'hui quasiment identiques, même si en termes de coût, l'aquaculture est plus facilement valorisable. L'aquaculture mondiale se concentre sur quatre types de ressources : les algues (99 % proviennent de l'aquaculture), les mollusques, les crustacés avec notamment les crevettes et les gambas qui représentent une très grosse industrie à l'origine de la destruction systématique des mangroves, et les poissons, dont des carnivores (saumon, thon, turbot...). Alors même que les poissons sont omnivores, nous cibons dans la production les carnivores, ce qui nécessite l'apport de ressources de la pêche pour produire de la chair d'élevage.

Par conséquent, l'avenir d'une aquaculture durable n'est pas dans la production de poissons carnivores, mais de poissons omnivores, d'algues et de mollusques.

La principale menace pour les ressources vivantes du milieu marin est donc la surpêche. Il faut absolument stopper la surpêche, y compris celle des grands fonds, qui ne supporteront pas de telles pressions. Un autre enjeu de taille concerne la protection du corail qui, s'il représente moins de 1 % de la surface de l'océan, abrite le tiers des espèces océaniques. Il correspond à l'équivalent fonctionnel des grandes forêts tropicales sur la terre.

Les solutions résident dans la gestion des stocks de pêche, le développement d'une aquaculture respectueuse des milieux et le maintien d'une biodiversité marine la plus grande possible pour permettre la découverte de nouvelles molécules d'intérêt. En effet, nous oublions souvent l'intérêt des modèles marins pour la recherche fondamentale (13 prix Nobel de médecine) ainsi que leur utilisation pour la cosmétique et la pharmacie. En cosmétique et en pharmacologie, 25 000 molécules sont utilisées et proviennent de l'océan. Les invertébrés marins sont de très bons pourvoyeurs de molécules d'intérêt pour ces secteurs d'activité.

Quels sont, selon vous, les principaux enjeux et particularités liés à la gestion de la biodiversité marine et côtière ?

Le milieu marin est un milieu continu et ouvert qui ne connaît pas de frontière. Par conséquent, il nécessite d'être géré collectivement via une gouvernance régionale, nationale ou internationale. La bonne échelle de gouvernance dépend du stock⁽⁴⁾ considéré, s'il est localisé ou mondialisé. Par exemple, le thon rouge, qui est très mobile, doit être géré à l'échelle mondiale. Nous avons précédemment démontré le besoin d'arrêter la surexploitation et de limiter l'accès à la ressource. Cependant, la destruction du littoral via les pollutions, qui entraîne également une diminution des ressources marines, est aussi un fort enjeu qui doit être géré au niveau international pour éviter et réduire l'impact des activités humaines. Pour comprendre l'évolution

(4) Un stock est la partie exploitable d'une population de poissons, telle que la déterminent les biologistes marins.

de la ressource et gérer durablement les milieux, nous sommes obligés de regarder ce qu'il se passe en amont, tant au niveau des déchets plastiques que des pratiques agricoles. Aujourd'hui, l'organisation entre les acteurs du terrestre et du marin n'est pas encore en place. Il y a donc un effort, une action collective à mettre en place, qui soit plus globale et qui permette de coordonner les différentes parties prenantes. Par ailleurs, en termes économiques, nous ne tenons pas encore suffisamment compte des externalités. Il faudrait pouvoir considérer les ressources marines non comme des biens privés, mais comme des biens communs. Un poisson ne peut pas uniquement appartenir au pêcheur qui le capture. Nous ne pourrions pas avancer en maintenant cette logique surannée.

Le problème réside aussi dans la non-prise en compte de la dimension marine lors du Sommet de la Terre de Rio (1992). Ce manque d'intérêt de la part des décideurs s'explique à mon sens par le fait que, à la différence des espaces terrestres, il n'y a pas d'enjeux électoraux liés aux océans.

Pour conclure, je soulignerai quatre points fondamentaux :

L'océan est un avenir de l'humanité.

Nous ne pouvons plus imaginer continuer à développer l'économie humaine sans tenir compte de l'océan. Je salue d'ailleurs le fait que la COP21 ait été la première à parler d'océan.

L'océan est le principal régulateur du climat, mais il est en retour très touché par les changements en cours (acidification, augmentation des températures, perte d'oxygène, remontée du niveau des eaux...).

Le bien-être humain passe par une approche des ressources marines renouvelables pour la pêche comme pour l'aquaculture.

L'importance de la dimension économique, principalement liée au tourisme littoral : la mer Méditerranée constitue la principale destination au monde en termes de tourisme, ce qui joue un rôle déterminant pour l'emploi et justifie aussi la nécessité de maintenir notre océan en bonne santé. ■



PIERRE BOISSERY

Expert eaux côtières et littoral méditerranéen à la Direction Planification et Programme de l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse

Quels sont les principales problématiques et les grands enjeux auxquels sont confrontés les gestionnaires concernant le milieu marin ?

Avant d'évoquer la situation d'aujourd'hui, je vous propose de revenir un peu dans le passé. Depuis le début des années 60, nous travaillons de manière active pour lutter contre les pollutions des milieux aquatiques. Nous avons principalement investi dans l'assainissement des eaux usées urbaines et la réduction des rejets industriels. Aujourd'hui, si la lutte contre les pollutions chimiques ou bactériologiques reste une priorité, l'impact des pollutions directes à la mer s'est considérablement amenuisé. Notre priorité concerne désormais la gestion des pollutions diffuses et notamment celles qui se produisent en temps de pluie. Ces dernières sont en effet difficiles à appréhender techniquement et leur prévention est souvent coûteuse. Le deuxième point que je souhaite souligner est la prise en compte de la biodiversité dans les politiques publiques dès le début des années 2000 avec le constat que si nous n'abîmons pas les milieux, nous n'aurons pas besoin de les réparer. Cette logique de non-dégradation est ainsi devenue un axe complémentaire des

politiques historiques de lutte contre la pollution. Enfin, le troisième volet concerne la restauration écologique. Il est d'actualité. Dans quelques zones du littoral, des projets de restauration écologique des petits fonds marins sont engagés afin de reconquérir la biodiversité. Ces trois politiques, lutte contre la pollution, non-dégradation et restauration écologique sont complémentaires. Elles doivent être menées conjointement pour être efficaces.

La restauration écologique des milieux marins reste un sujet nouveau en émergence. Nous disposons cependant de solutions techniques qui permettent de rendre concrète cette nouvelle politique. Il faut noter toutefois que, contrairement à la lutte contre la pollution ou la non-dégradation, il n'y a pas d'obligation réglementaire qui impose de restaurer les petits fonds côtiers. Les opérations actuelles sont menées de façon volontaire. C'est plutôt rare. Il faut le souligner. Le principal moteur de la protection de l'environnement reste en effet souvent la réglementation et sa bonne application. Du fait de sa jeunesse, cette nouvelle politique de restauration des milieux reste fragile. Soit nous réussissons à l'ancrer solidement dans la politique publique du littoral et de la mer via des outils adéquats, soit les contraintes techniques, financières ou bien réglementaires l'emporteront. Nous sommes face à ce dilemme. Je reste toutefois optimiste. La vingtaine de projets engagés ces dernières années ont donné des résultats encourageants, voire très positifs, notamment sur la restauration de la fonction nurserie des zones portuaires.

En tant qu'agence de l'eau, quelle est l'échelle pertinente pour la préservation et la restauration de la biodiversité marine et comment mettre en place une gestion plus intégrée du milieu marin pour une meilleure cohérence terre-mer des politiques publiques ?

La bonne échelle est celle qui permet de faire avancer un projet. Au sein des agences de l'eau, nous sommes très attentifs à la relation terre-mer. C'est l'une

des caractéristiques de notre travail. Notre cadre d'intervention est construit ainsi. C'est plutôt rare dans le système administratif français qui distingue encore souvent les services en charge de la terre de ceux en charge de la mer. Les problématiques et les compétences souvent sont segmentées. Les agences de l'eau ont la particularité d'être le seul établissement public dont les compétences s'étendent de la montagne aux eaux territoriales. Elles sont organisées et coordonnées pour agir en ce sens. Par exemple, cela s'inscrit dans une logique selon laquelle les objectifs de qualité que nous nous fixons sur le milieu marin s'imposent aux acteurs « terrestres » qui souvent sont à l'origine des pollutions. Ainsi, sur les bassins versants côtiers, nous arrivons à travailler avec des objectifs plus élevés, car nous avons des ambitions fortes pour le milieu marin. Quand nous travaillons sur la fonction nurserie d'un port, nous sommes dans le local. Quand il s'agit de prendre en compte les apports polluants se déversant dans le port, nous intégrons le bassin versant. Et comme il est rare de ne trouver qu'un seul port dans une baie, l'approche première très locale s'étend pour intégrer les problématiques voisines à une échelle géographique qui de fait devient plus importante.

Structurellement parlant, la gestion intégrée des zones côtières, la gestion intégrée de la mer et du littoral ou encore l'approche écosystémique restent des démarches très conceptuelles sur lesquelles il est difficile d'amener l'ensemble des acteurs. Si ces notions sont aujourd'hui ancrées au niveau des techniciens et des scientifiques, elles ne le sont que rarement pour les acteurs locaux. Les outils de gestion dont nous disposons ne sont pas toujours adaptés. Les Contrats de baie, outil que nous promovons, sont, à travers la manière dont ils sont conçus, les acteurs qu'ils impliquent et le cadre géographique dans lequel ils s'inscrivent, bien centrés sur cette continuité terre-mer. Les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux



Port-Cros 2015 © Remy Dubas / Ecocean

(SAGE), quant à eux, se focalisent encore souvent sur la partie terrestre des bassins versants côtiers.

Pour conclure sur ce point, nous avons de bonnes marges de progrès. Il faut adopter une approche plus transversale et pluridisciplinaire, favoriser le partage des compétences et des objectifs et rester pragmatique. Il faut également accepter de partager la prise de décision, accepter d'évaluer l'efficacité des politiques mises en œuvre et d'une façon générale coopérer dans un cadre où les prérogatives et les compétences se chevauchent souvent. Cela dépend de l'ensemble des acteurs concernés. La solution est dans chacun d'entre nous.

En ce qui concerne les leviers pour agir en faveur de la préservation et de la restauration de la biodiversité marine et côtière à l'échelle du territoire, quels outils peuvent ou doivent être mobilisés et comment associer les différents acteurs ?

Nous l'avons vu, le cadre géographique est important. La maîtrise des pressions responsables de la dégradation l'est tout

autant. Le contexte dans lequel on fédère les acteurs concernés est aussi primordial, tout comme la motivation de l'acteur à l'initiative du tour de table et la manière d'aborder le sujet.

Durant de nombreuses années, nous avons adopté une entrée très technique, via des listes de contaminants chimiques, la description de la biologie marine et de ses noms en latin, etc. Cela s'est traduit par la réalisation d'un grand nombre d'études scientifiques, laissant penser que l'on pouvait ainsi résoudre tous les problèmes posés. Aujourd'hui, nous disposons de beaucoup d'information et de suffisamment de connaissances pour pouvoir agir. Cela peut paraître paradoxal car parfois il n'y a pas d'action et cela peut nous interroger. Prenons-nous suffisamment en compte la dimension sociale ou la dimension économique dans nos projets ? Avons-nous le bon langage et le bon comportement pour permettre une appropriation des enjeux de protection de la biodiversité marine ? Ne sommes-nous pas dans une démarche d'interdiction ou de régulation plutôt que d'acceptation, d'adhésion et de participation ?

Cette gestion de la mer et la protection de la biodiversité ne sont pas l'exclusivité d'une catégorie d'acteurs. Elles doivent se construire avec les personnes qui vivent la mer : les pêcheurs, les plongeurs comme les élus et les services de l'Etat, etc. Elles doivent encourager les synergies, coordonner les compétences, s'adapter aux situations et aux contextes locaux. Enfin, elles doivent se décliner par des actions du quotidien. C'est un processus long, qui demande beaucoup d'énergie ainsi qu'un effort constant de concertation et de collaboration. Les projets qui ne fonctionnent pas sont souvent ceux décrétés par des tiers extérieurs au territoire, sans connaissance préalable du contexte local et de sa sociologie. L'expérience montre que le temps passé à concerter est toujours trop long, parfois frustrant. On peut le regretter. Mais si l'on prend du recul, c'est aussi un temps pour mieux se connaître, établir une relation de confiance et ne pas se précipiter. La protection de la mer est un objectif de long terme. Agir prend toujours du temps. Réussir aussi. Il est préférable de privilégier une politique progressive des « petits pas » plutôt que de vouloir réaliser de grands

→ projets, sur la base de grandes intentions, complexes à décliner et qui peuvent d'ailleurs amener un essoufflement dans le temps. Enfin, le contexte institutionnel, c'est-à-dire les dimensions réglementaire et financière, doit permettre les initiatives et accompagner la mise en œuvre de ces actions.

Les outils pour gérer le littoral et protéger la biodiversité sont nombreux. Par exemple, un contrat de baie répond à une problématique de lutte contre la pollution qui nécessite une programmation importante d'actions pour reconquérir la qualité de l'eau. Un parc national va, quant à lui, répondre à une problématique de régulation des activités et des dégradations dans un milieu relativement préservé. Un plan de gestion intercommunal comprenant une série d'actions concrètes, cohérentes, coordonnées et planifiées dans le temps, peut aussi être un outil très efficace, car directement opérationnel. Je ne suis pas partisan de la promotion d'outils types, car il n'y a pas de solution toute prête. L'important est d'identifier, avec les acteurs, la meilleure réponse aux problèmes qui doivent être traités. Chaque cas est spécifique.

Si nous prenons une nouvelle fois un peu de recul dans le temps, il y a 25 ans, il n'y avait presque aucune politique de gestion sur le littoral méditerranéen français, mis à part le Parc national de Port-Cros et une ou deux structures de protection de la faune et de la flore marine. Aujourd'hui, l'ensemble de notre littoral méditerranéen est couvert par des procédures en faveur de l'environnement : sites Natura 2000, parcs nationaux, contrats de baie, SCOT littoral, terrains du Conservatoire du littoral, plans de gestion locale, etc. C'est très positif, mais dans certains secteurs, ces procédures se recouvrent ou s'articulent mal. Cette superposition rend complexes, voire peu lisible, les politiques engagées. Il serait alors pertinent de rechercher une rationalisation de ces opérations pour les rendre plus lisibles et pour mutualiser les efforts, tant du point de vue économique que de la gouvernance.

Face aux problématiques récurrentes de mobilisation des ressources pour le financement de la préservation de la biodiversité, quels sont, selon vous, les enjeux actuels pour le financement de la préservation et de la restauration des milieux marins et côtiers ?

Les difficultés de financement sont souvent mises en avant pour justifier une non-action. Je ne partage pas ce point de vue en ce qui concerne le milieu marin. A titre d'exemple, le coût d'une opération de restauration écologique de la fonction nurserie d'un port représente moins de 1 % de son coût annuel de fonctionnement. Des aides publiques existent comme celles proposées par le programme d'intervention de l'agence de l'eau. Des fonds privés ou de fondations sont également accessibles. Je n'ai pas connaissance à ce jour d'un projet de restauration écologique, dans notre périmètre d'action, qui serait bloqué par l'absence de financement. Il convient également de prendre en compte les éventuelles retombées économiques de ces projets, comme l'attractivité touristique ou le soutien à la pêche par exemple. De nombreuses études ont été réalisées dans le but de chiffrer le coût des politiques de gestion de l'espace littoral et marin et les bénéfices qu'elles génèrent au niveau de l'activité économique. La conclusion est sans appel. Ces dépenses représentent en moyenne 3 % de l'économie annuelle générée par le milieu (eaux de baignade, pêche, tourisme, etc.). Une bonne qualité des milieux est, au-delà des fonctions écologiques, la garantie d'une bonne activité économique. La protection des milieux marins n'est donc pas uniquement une question écologique mais plus

généralement une question de gestion de notre patrimoine, tant économique qu'écologique.

Selon moi, l'incapacité d'un acteur à agir n'est pas tant une question budgétaire que de volonté. Si nous reprenons le schéma initial des politiques menées par l'agence de l'eau, la restauration écologique et la non-dégradation représentent en moyenne 5 % du budget annuel alloué à la lutte contre la pollution. 1 % du budget assainissement pour une grande ville du littoral offre déjà un potentiel de projets de restauration écologique très important. Ces projets de restauration ne nécessitent pas en effet la mobilisation de plusieurs millions d'euros. La dimension financière n'est pas, selon moi, un frein. L'écueil principal, c'est l'absence de volonté de faire, dans un contexte où la restauration écologique n'est pas obligatoire. Même si cela conduit parfois à constater des erreurs, agir aujourd'hui coûtera toujours moins cher que réagir demain. En matière de biodiversité marine, la restauration écologique a encore besoin d'innover.

Dans les années 80, les experts ont déclaré la mort de la mer Méditerranée à l'horizon des années 2010. Certes, certains endroits présentent aujourd'hui des signes majeurs de dégradation et de pollution et des secteurs nécessitent d'être restaurés. Mais la mer Méditerranée n'est pas morte. Ce constat confirme bien le fait que, même si elles n'étaient pas parfaites, les actions déployées ces 30 dernières années ont porté leurs fruits. **Agir, même si ce n'est pas toujours facile, reste la façon la plus efficace de protéger la biodiversité marine.** ■



Coraligène en méditerranée © Laurent Ballesta

COMPRENDRE ENJEUX, OUTILS ET FINANCEMENTS DE LA PRÉSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ MARINE ET CÔTIÈRE EN FRANCE

La France est une nation maritime. La mer et le littoral ont marqué son histoire, son économie et son identité. Ces espaces font partie intégrante du patrimoine national, tant culturel que naturel. Seul pays présent sur l'ensemble des océans de la planète⁽¹⁾, la France détient le second espace maritime mondial avec 11 millions de km², soit l'équivalent de la surface de l'Europe. Cette situation privilégiée, qui tient aux trois façades maritimes présentes en métropole mais surtout à la place de l'outre-mer (97 % des eaux sous juridiction nationale), pourrait encore s'améliorer si les différentes demandes d'extension des droits souverains en cours sur le domaine maritime aboutissent au niveau international⁽²⁾. Elle confère à la France un statut de puissance maritime de premier rang ainsi que de grandes responsabilités dans la préservation de la biodiversité marine mondiale.

Aujourd'hui, le bord de mer est devenu le lieu de vie privilégié d'une majorité de Français, devant la campagne, la ville et la montagne (ONML, 2016). A l'instar des relations des activités humaines avec la biodiversité en général, le rapport des Français face à la mer est complexe, mêlant volonté de protection des milieux naturels, attachement culturel et besoins d'usages diversifiés, tels que la promenade, la baignade et l'exploitation/consommation des produits de la mer (*ibid.*). Mais, au-delà de ces activités historiques associées à la mer, l'économie maritime, dont la valeur ajoutée dépasse les 30 milliards d'euros (DEFM, 2014), regroupe un panel de secteurs particulièrement diversifiés, viviers d'emplois, comme le tourisme littoral, la construction et la réparation navale, l'industrie et les

(1) A l'exception de l'océan arctique.

(2) La Convention des Nations-Unies sur le droit de la mer permet aux pays côtiers d'étendre leur juridiction au-delà de 200 milles marins à condition de démontrer que les limites de leur plateau continental peuvent être prolongées (jusqu'à 350 milles maximum) (voir Figure 3 p.16). En octobre 2015, la Commission des limites du plateau continental a accordé à la France une extension de 579 000 km² de son domaine public maritime. A terme, un total d'environ 2 millions de km² pourrait être concerné.



Villefranche-sur-Mer (Côte d'Azur) © iStock - Ray Hems

services nautiques, le parapétrolier offshore ou encore la production d'énergies marines renouvelables. L'essor des activités économiques littorales et maritimes ces dernières années et les promesses qu'elles portent pour l'avenir constituent, dans le sillage de la croissance « verte », le moteur de ce que certains dénomment aujourd'hui la croissance « bleue ». Le développement de ces activités et des territoires littoraux qui les hébergent est néanmoins source de pressions croissantes sur des écosystèmes marins qui, de par leurs caractéristiques intrinsèques et les moyens à mettre en œuvre pour l'étude de leur fonctionnement, restent encore mal connus. Or, les activités économiques ne peuvent être déconnectées du milieu naturel dans lequel elles évoluent, au risque de mettre en péril leur pérennité. La durabilité des activités économiques traditionnelles d'exploitation de la mer, tout comme le développement d'activités nouvelles, passe donc par une meilleure appréhension des pressions et des impacts qu'elles engendrent. Leurs coûts écologiques et économiques commencent à être perçus par la société.

Néanmoins, la conciliation des multiples usages liés à la mer et la conservation

des écosystèmes associés nécessitent davantage qu'une meilleure caractérisation des impacts. Elles requièrent la mise en œuvre d'actions de gestion durable des ressources et de restauration écologique prenant en compte tant les spécificités (contexte foncier, interface terre-mer, incertitude scientifique, caractère diffus des impacts) que les trajectoires des écosystèmes côtiers et marins. Malgré leur relative nouveauté, les outils et les techniques pour la conservation, la gestion ou la restauration écologique existent. En plus d'un retour d'expérience scientifique encore limité sur leur mobilisation, l'un des freins à leur généralisation tient aussi à la question du coût de leur mise en œuvre, et donc du financement de l'action. Dès lors, l'enjeu est d'évaluer dans quelle mesure les secteurs de l'économie maritime et, plus largement, les territoires littoraux doivent non plus seulement rendre compte de leurs impacts mais également intégrer leurs relations d'interdépendance avec le bon état écologique des milieux marins et côtiers. Il s'agit d'intégrer à leur modèle économique les bénéfices mais aussi les coûts de la préservation des milieux dont ils dépendent. ➔

Principaux enjeux autour des zones côtières et marines en France

Aperçu de l'état écologique des milieux marins et côtiers

Les habitats marins recouvrent à la fois des caractéristiques physico-chimiques (nature des substrats, courantologie, bathymétrie⁽³⁾, température, etc.), qui définissent des biotopes, et des caractéristiques liées aux communautés d'espèces, qui constituent des biocénoses. Les habitats du milieu marin sont traditionnellement divisés entre les habitats pélagiques (habitats de la colonne d'eau) et des habitats benthiques (habitats des fonds marins)⁽⁴⁾. Les habitats benthiques sont, quant à eux, classés selon une distribution verticale qui distingue, en fonction de la profondeur, différents étages, chacun abritant une grande diversité de biotopes et de biocénoses associées (voir Figure 1 ci-contre).

La France abrite des habitats marins et côtiers d'une diversité exceptionnelle. A titre d'exemple, 75 % des habitats naturels littoraux d'intérêt communautaire⁽⁵⁾ sont présents en France (34 sur 45) (ONML, 2012). L'ensemble des habitats marins sur le territoire font l'objet d'une connaissance encore très lacunaire. Les travaux menés dans le cadre de la Directive Cadre Stratégie Milieu Marin (DCSMM)⁽⁶⁾ ont néanmoins permis de faire la synthèse

(3) La bathymétrie est la science de la mesure des profondeurs et du relief de l'océan pour déterminer la topographie du sol de la mer.

(4) Les espèces inféodées à ces habitats sont dites pélagiques ou benthiques.

(5) Cités à l'annexe 1 de la Directive Habitats, les habitats d'intérêt communautaire sont des habitats en danger ou ayant une aire de répartition réduite d'espèces en danger, vulnérables, rares ou endémiques sur le territoire communautaire, pour lesquels doivent être désignées des zones spéciales de conservation.

(6) La DCSMM conduit les États membres de l'Union européenne à prendre les mesures nécessaires pour réduire les impacts des activités sur le milieu marin afin de réaliser ou de maintenir son bon état écologique au plus tard en 2020. En France, la directive s'applique aux eaux métropolitaines divisées en quatre sous-régions marines : la Manche-mer du Nord, les mers celtiques, le golfe de Gascogne, la Méditerranée occidentale. L'évaluation initiale de l'état des eaux, coordonnée par l'Ifremer et l'Agence des aires marines protégées, s'est terminée en 2012.

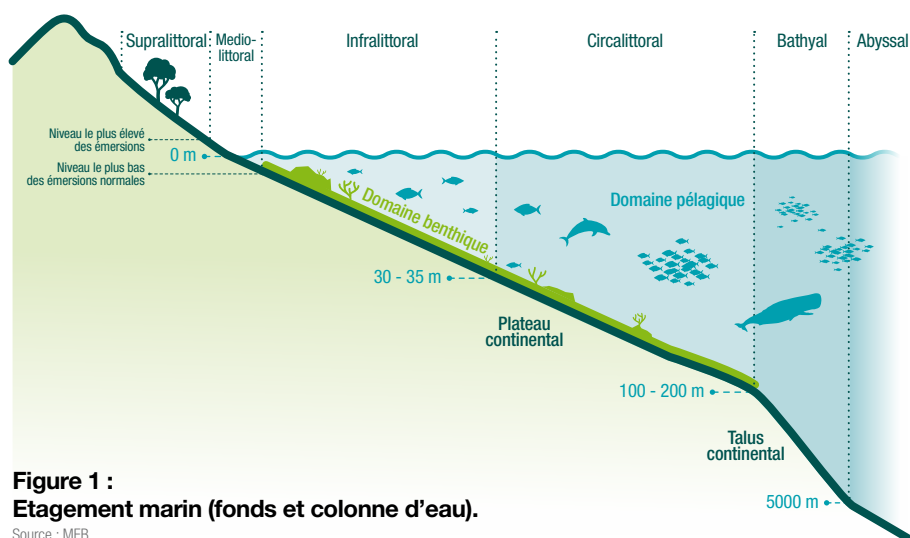


Figure 1 : Etagement marin (fonds et colonne d'eau).

Source : MEB

des connaissances disponibles en France métropolitaine. Chaque sous-région marine présente des caractéristiques morphologiques et biologiques distinctes.

La sous-région marine Manche-Mer du Nord est une mer peu profonde (inférieure à 100 m) qui présente des eaux très mélangées en raison de l'action des vents et des courants marins. Les fonds durs de l'infralittoral abritent plus particulièrement des biocénoses à laminaires, algues brunes formant de longs rubans, et autres algues rouges. Plusieurs autres habitats particuliers (construits par des espèces « ingénieuses ») sont présents, comme les herbiers de Zostère, les bancs de Maërl ou les bancs intertidaux de moules. Interface entre l'Atlantique et la mer du Nord, la Manche est une voie de migration importante pour les poissons, mammifères et oiseaux.

La sous-région marine golfe de Gascogne se caractérise par un vaste plateau continental, par la présence d'étages bathyal et abyssal, et par une exposition aux fortes houles de l'océan Atlantique. La diversité des espèces rencontrées, en particulier de poissons, est relativement élevée. La sous-région est également marquée par la présence de coraux d'eau froide entre 160 et 500 m de profondeur, de tortues marines et d'une douzaine d'espèces de mammifères marins.

La sous-région marine Méditerranée occidentale se caractérise, quant à elle, par des fonds de grande profondeur et de faibles apports nutritifs, à l'exception du golfe du Lion, qui bénéficie des nutriments apportés par le Rhône, ce qui en fait l'une des zones les plus riches de la Méditerranée. La sous-région présente notamment un certain nombre d'habitats à valeur patrimoniale, riches en biodiversité, comme le coralligène⁽⁷⁾, formant des blocs appelés bio-constructions analogues aux récifs coralliens, ainsi que l'herbier de Posidonie, formant de véritables « prairies » sous-marines de plantes à fleurs⁽⁸⁾. Par ailleurs, les étages bathyal et abyssal sont caractérisés par la présence de canyons sous-marins riches en biodiversité et espèces emblématiques.

Enfin, en outre-mer, les récifs coralliens et écosystèmes associés, comme les herbiers et les mangroves, sont des écosystèmes en étroite relation qui abritent la flore et la faune la plus diversifiée que l'on puisse trouver sur la planète, avec les forêts tropicales (cf. TRIBUNE Gilles Boëuf p.4). Les récifs et leurs lagons dans les eaux françaises couvrent quelque 57 000

(7) Fond dur produit par l'accumulation d'algues calcaires encroûtantes vivant dans des conditions de luminosité réduite (étage circalittoral).

(8) L'herbier de Posidonie concourt à l'oxygénation du milieu et sert de nurserie pour de nombreuses espèces aquatiques.

km² (Andréfouet et al, 2008), soit environ 10 % des récifs et 20 % des atolls existants dans le monde, avec des types de récifs variés (récifs frangeants, récifs barrière, récifs double barrière). La France abrite la seconde plus grande barrière récifale au monde en Nouvelle-Calédonie (1 600 km de long).

La diversité, la richesse et l'étendue des habitats dans les eaux sous juridiction nationale confèrent à la France une responsabilité toute particulière, et ce, d'autant plus face au développement des activités économiques maritimes et à l'attractivité croissante du littoral.

Les enjeux socio-économiques liés aux espaces marins et côtiers

Un fort dynamisme démographique sur le littoral...

Le littoral, considéré ici comme regroupant les communes littorales sur le territoire français, est un espace qui jouit d'un fort dynamisme démographique sur un espace restreint. Il affiche une densité de population de 285 habitants/km² en 2010, soit près de 2,5 fois plus que la densité moyenne en métropole (ONML, 2013), avec de fortes variations en fonction des régions. Entre 1962 et 2010, la population littorale a augmenté de plus de 1,8 million d'habitants, soit une hausse de 41 %, contre 36 % au niveau national. Si les tendances démographiques récentes se maintiennent, la croissance de la population des départements littoraux devrait même continuer à s'accroître à l'avenir relativement au reste du territoire (+19 % pour les départements littoraux contre +13 % pour les autres sur la période 2007 et 2040) (*ibid.*).

qui s'accompagne d'une artificialisation croissante...

Le littoral est caractérisé par une forte proportion de zones artificialisées relativement au reste du territoire, tout en abritant toujours de nombreux espaces naturels. La part des terres urbanisées dans les communes littorales s'élève en 2012 à 15 %, soit 2,6 fois plus que la moyenne métropolitaine (ONML, 2015). Le taux d'artificialisation des communes

littorales⁽⁹⁾ est, quant à lui, supérieur à la moyenne métropolitaine sur toutes les façades, avec de fortes disparités en fonction des départements considérés (près de 60 % dans les Alpes Maritimes contre environ 4 % en Corse). La tendance s'accroît à mesure que la distance à la mer diminue : à moins de 500 mètres des côtes, les territoires artificialisés occupent 28 % des terres en moyenne. C'est 5,5 fois plus que la moyenne métropolitaine. Malgré cette forte artificialisation, les milieux naturels restent relativement plus présents sur le littoral qu'en moyenne au niveau national, notamment en matière de milieux à végétation arbustive ou herbacée, ainsi que de zones humides (intérieures ou maritimes)⁽¹⁰⁾, faisant de ce territoire un espace à forts enjeux pour la préservation de la biodiversité.

et d'une économie en plein essor.

L'économie présentielle⁽¹¹⁾ constitue aujourd'hui le cœur du développement économique des territoires littoraux. Mais l'attractivité du littoral est également à mettre en relation avec le poids socio-économique et la diversité des usages marchands et non marchands liés à la mer, qui couvrent un large spectre de secteurs d'activité regroupés sous l'égide de ce que l'on appelle l'économie maritime. Les secteurs de l'économie maritime comprennent les activités traditionnelles d'exploitation de la mer, comme la pêche professionnelle et de loisir, l'aquaculture et les filières aval de transformation et commercialisation des produits de la mer, la construction et la réparation navale, l'activité portuaire, le transport maritime ainsi que les services financiers associés. Ils incluent également les travaux publics maritimes, les activités parapétrolières et paragazières offshore, l'activité câblière sous-marine, l'extraction de granulats marins, le tourisme littoral, l'industrie et les services nautiques, ainsi que les services publics non marchands (défense et action de l'Etat

(9) Le taux d'artificialisation du littoral correspond au ratio de la superficie des zones urbanisées, des zones industrielles, commerciales et portuaires, des voies de communication, des mines, des décharges, des chantiers ainsi que des espaces verts artificialisés (golf, terrains de sport...) sur la superficie totale des communes littorales.

(10) Cela s'explique également par la faible superficie relative des terres agricoles sur le littoral par rapport au reste du pays.

(11) Selon l'INSEE, les activités présentielles sont « les activités mises en œuvre localement pour la production de biens et de services visant la satisfaction des besoins de personnes présentes dans la zone, qu'elles soient résidentes ou touristes ».

en mer, protection de l'environnement...). Certains secteurs rayonnent bien au-delà de la frange littorale. D'autres ont une part importante de leur chiffre d'affaires à l'international et placent la France parmi les leaders sur les marchés mondiaux.

Au total, on estime que la valeur ajoutée de l'économie maritime en France s'élève à 30,2 milliards d'euros pour environ 460 000 emplois en 2011 (DEFM, 2014). A titre de comparaison, la même année, ce secteur a donc une valeur ajoutée supérieure à celles de l'industrie chimique (16,3 milliards d'euros), de l'industrie pharmaceutique (10 milliards d'euros), de l'automobile (14,5 milliards d'euros) ou encore de l'énergie (25,3 milliards d'euros) (INSEE, 2013). Il s'agit donc d'un pan de l'économie française particulièrement stratégique.

Au sein de l'économie maritime, le tourisme littoral fait figure de secteur clé, comptant pour environ 50 % de la valeur ajoutée et des emplois (voir figure 2 ci-dessous). La France est en effet la première destination touristique mondiale et se situe en troisième position en matière de recettes touristiques internationales (DGE, 2015). Ces très bons résultats tiennent en grande partie à l'attractivité du littoral qui concentre 40 % des lits touristiques français et qui voit sa population permanente généralement doubler en période estivale, compte tenu de la forte saisonnalité des activités. Le littoral compte pour environ 29 % de la

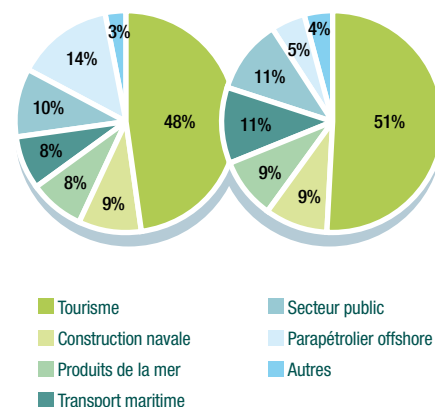


Figure 2 : répartition sectorielle de la valeur ajoutée (gauche) et de l'emploi (droite) de l'économie maritime en 2011.

Source : DEFM, 2014

↳ consommation touristique intérieure⁽¹²⁾, soit un peu plus de 45 milliards d'euros en 2014 (*Ibid.*).

Deuxième secteur derrière le tourisme en termes d'emplois, le transport maritime est aujourd'hui le principal mode de transport utilisé pour le transit intercontinental des marchandises, avec 90 % des marchandises transportées dans le monde. Au carrefour des grandes routes maritimes mondiales, le trafic annuel de marchandises, chargées ou déchargées, dans les ports français, représente environ 4 % des tonnages des échanges maritimes mondiaux (CGDD, 2015). La France compte plus de cinquante ports de commerce sur son territoire, dont 7 Grands Ports Maritimes (GPM) en métropole depuis la réforme portuaire de 2008 et 4 dans les départements et régions d'outre-mer depuis 2013. On estime que l'activité des GPM est à la base de la création de plus 110 000 emplois industriels et logistiques indirects (MEDDE, 2014).

(12) La consommation touristique intérieure, concept central des comptes satellite du tourisme, est un agrégat qui mesure la consommation des visiteurs (touristes et excursionnistes) français et étrangers, au cours ou en vue des voyages qu'ils ont effectués en France, et réalisée auprès des fournisseurs de services et de biens de consommation résidant en France.

Avec un chiffre d'affaires qui s'élève à 4,3 milliards d'euros en 2014 pour 40 000 emplois (FIN, 2016), la filière nautique française, composée d'un éventail varié de secteurs (construction et importation de bateaux de plaisance, négoce et maintenance, ports de plaisance et services associés, équipements, location...) reste dynamique, en dépit d'un marché mondial en stagnation depuis la crise de 2009. Avec des activités largement tournées vers l'export (60 % des ventes de bateaux en 2014 selon le Trésor), la France est reconnue comme un acteur important sur le marché international, avec des groupes positionnés parmi les leaders mondiaux sur des segments tels que la construction de voiliers de plaisance (Bénéteau – première entreprise française - ou Dufour). On recense par ailleurs un total de 4 millions de plaisanciers réguliers et 9 millions de pratiquants occasionnels sur le territoire ainsi que 388 ports de plaisance dont le poids socio-économique est important (environ 900 millions de chiffre d'affaires en 2011 selon la Fédération Française des Ports de Plaisance).

Certains secteurs présentent par ailleurs un potentiel de développement particulièrement prometteur. En plein essor ces dernières années, les énergies renouvelables en mer (EMR) désignent l'ensemble des technologies qui permettent de produire de l'énergie à partir des différentes ressources du milieu marin. A ce jour, les seules énergies ayant atteint le stade de la production industrielle dans le monde sont les énergies marémotrices et les éoliennes offshore. Malgré la concurrence internationale sur ces marchés et son retard par rapport à d'autres pays européens en matière de production d'électricité via l'éolien offshore, la filière française des EMR peut s'appuyer sur un réseau de PME, TPE ou start-up en pointe sur le sujet, sur des gisements naturels conséquents (deuxième gisement européen en matière d'énergie hydrolienne) ainsi que sur un soutien des pouvoirs publics et des acteurs économiques comme la Caisse des Dépôts.

D'autres ressources présentent enfin un intérêt particulièrement stratégique pour le XXI^e siècle : les ressources minérales profondes (CESE, 2015). Les explorations scientifiques menées depuis une trentaine d'années ont permis d'identifier plusieurs processus géologiques et géochimiques conduisant à la concentration de métaux⁽¹³⁾ dans les grands fonds marins. Parmi ces métaux figurent également des « terres rares »⁽¹⁴⁾ dont la demande explose avec les besoins des nouvelles technologies (écrans plats, téléphones portables, batteries rechargeables...). Or, dans ce domaine, la France dispose, eu égard à son potentiel de recherche et à son savoir-faire technologique dans l'offshore, d'une capacité importante d'exploration et d'accès à ces nouvelles ressources minérales encore méconnues (MEDDE, 2014).

(13) Sulfures hydrothermaux, nodules polymétalliques et encroûtements cobaltifères par exemple.

(14) Les terres rares constituent un ensemble de 17 éléments chimiques dotés de propriétés exceptionnelles.



Grande nacre (*Pinna nobilis*), espèce protégée © Laurent Ballesta

Les pressions qui s'exercent sur les milieux et les coûts liés à leur dégradation

Compte tenu de leur poids, de leur essor et des nouveaux marchés à venir, les secteurs de l'économie maritime, et plus généralement les activités humaines, exercent et risquent d'exercer encore de fortes pressions et impacts sur l'état écologique des milieux marins. La typologie des pressions réalisées dans le cadre de la DCSMM en donne une vision exhaustive. Elles peuvent être classées en trois groupes : les perturbations physiques (destruction et dommages causés aux habitats, apports de déchets, modifications hydrologiques...), les perturbations chimiques (contamination par des substances dangereuses, excès d'enrichissement en nutriments...) et les perturbations biologiques (introduction d'organismes pathogènes microbiens, d'espèces non indigènes, extraction sélective d'espèces...). Chaque activité humaine est source de pressions d'intensité, de durée, de type différents qui vont avoir des impacts plus ou moins réversibles sur la faune, la flore et les habitats marins, en fonction de la vulnérabilité et de la résilience des écosystèmes considérés. Les exemples sont nombreux. Les aménagements côtiers, comme la construction d'infrastructures portuaires et de digues, ou le mouillage des bateaux de plaisance, entraînent des destructions et dommages physiques des habitats du médiolittoral⁽¹⁵⁾ et des communautés d'espèces associées. Les travaux publics en mer ou l'exploration parapétrolière offshore engendrent des perturbations sonores sous-marines, source de dérangements pour les mammifères marins et les poissons qui peuvent ainsi modifier leur comportement. L'immersion de sédiments de dragage ou de clapage⁽¹⁶⁾, activités nécessaires au maintien de l'accès aux voies maritimes, constitue une source de contamination chimique des milieux (éléments traces métalliques dont métaux lourds). Le transport maritime est un vecteur d'introduction d'espèces invasives, via le rejet des eaux de ballast, et de collisions

avec les mammifères marins. L'activité de pêche entraîne des captures accidentelles d'espèces (mammifères marins, tortues...) et l'exploitation sélective d'espèces cibles peut avoir des impacts sur l'ensemble d'un écosystème. La pollution du milieu marin par les micro-organismes (bactéries, virus) a notamment pour origine les rejets domestiques des eaux usées, traitées et non traitées à terre ou depuis les navires, et les rejets urbains des eaux pluviales. Enfin, les activités agricoles introduisent une quantité de nutriments et de matière organique en mer pouvant accélérer la croissance des algues (exemple des algues vertes en Bretagne), entraînant des effets néfastes sur la qualité de l'eau, la biodiversité marine et la santé humaine.

A l'ensemble de ces pressions se rajoute celle du changement climatique qui, comme pour les écosystèmes terrestres, joue un rôle d'accélérateur d'impact des autres pressions. Observé aujourd'hui à l'échelle mondiale et causé par des dérèglements occasionnels du climat entraînant une inversion des grands courants océaniques (phénomène El Niño), le blanchiment des coraux, qui peut entraîner leur mort, pourrait s'accélérer en raison du processus de réchauffement global des océans. Par ailleurs, l'absorption par les océans de grandes quantités de dioxyde de carbone anthropique sur un temps très court entraîne un processus dit d'acidification des eaux, qui aura des impacts sur la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes côtiers, certaines espèces étant particulièrement vulnérables à de telles modifications chimiques du milieu.

Or, la dégradation des milieux marins engendrée par ces multiples pressions et impacts n'est pas sans conséquence pour la société. Les coûts liés à la dégradation peuvent être estimés selon deux méthodes : la méthode des coûts de maintien des potentialités écologiques et la méthode des coûts d'opportunité (équivalente à l'estimation de perte de bénéfices potentiels) (Levrel et al., 2012). Les estimations disponibles ne sont pas exhaustives mais donnent des ordres de grandeur. Utilisant la première méthode à l'échelle métropolitaine, l'évaluation initiale réalisée dans le cadre de la DCSMM divise les coûts liés à la dégradation en quatre

types distincts. Ainsi, au niveau national, il a été recensé, en moyenne annuelle, un coût de 228 millions d'euros pour le suivi et l'information, de 1 701 millions d'euros pour les actions positives en faveur de l'environnement, et de 72 millions d'euros pour l'atténuation des impacts. Ce dernier chiffre ne tient néanmoins pas compte des coûts du ramassage des déchets, qui sont probablement, à eux seuls, plus élevés que cette estimation. Enfin, les coûts liés aux impacts dits résiduels (qui subsistent en dépit des actions positives et des actions d'atténuation) ne pouvant être quantifiés monétairement, seul le coût associé aux marées noires a été estimé à hauteur de 19 millions d'euros par an.

Les dépendances des secteurs d'activité au fonctionnement des écosystèmes marins

Comme pour leurs pressions et impacts sur le milieu marin, les activités économiques ont un degré de dépendance au fonctionnement des écosystèmes qui peut varier fortement. La pêche, par exemple, est l'un des secteurs dont la dépendance aux écosystèmes est la plus forte. Les stocks halieutiques ne constituent pas une simple ressource dont il s'agirait d'optimiser au mieux l'exploitation. Ils sont constitués d'une myriade d'espèces en constante relation entre elles et avec leur milieu. La surexploitation de certaines espèces peut par conséquent avoir des répercussions sur l'ensemble de la chaîne trophique et donc sur le fonctionnement d'un écosystème, et ainsi accélérer, voire provoquer l'effondrement des pêcheries (cf. TRIBUNE Gilles Boeuf p.4). De même, certaines formes de tourisme bleu, comme la plongée ou la randonnée sous-marine, sont particulièrement dépendantes de la richesse de la vie sous-marine et ont donc un intérêt direct à sa préservation. D'autres activités présentent une dépendance plus faible à la biodiversité marine. C'est notamment le cas du transport maritime, du parapétrolier offshore ou des énergies marines renouvelables. Ici, l'enjeu pour les entreprises est essentiellement de limiter leurs impacts, pour des raisons d'acceptabilité sociale, et d'aller dans le sens d'une coexistence entre biodiversité et activité économique.

(15) Voir Figure 1 p.10.

(16) Immersion en mer des fonds extraits lors du dragage des ports.

Politiques de protection/gestion de la mer et du littoral et modes de financement associés

Les zones côtières sont des espaces restreints à usages socio-économiques multiples, parfois antagonistes, caractérisées par une grande diversité d'habitats. Pour protéger les milieux naturels, gérer les conflits d'usage et renforcer la durabilité des activités économiques, un certain nombre de politiques et outils de gestion, de protection, d'aménagement et d'urbanisme permettent de conjuguer les différentes attentes et utilisations d'un même territoire, dans l'espace et dans le temps. Les défis restant à appréhender sont néanmoins conséquents et nécessitent à la fois le renforcement et la mise en cohérence des politiques publiques maritimes et terrestres affectant le marin ainsi que la recherche de leviers innovants d'action et de financement.

Panorama des politiques et outils de protection/gestion des milieux marins

Une réglementation abondante...

A l'échelle internationale, la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer de Montego Bay (1982) définit le périmètre des différents espaces maritimes qui constituent les eaux sous juridiction nationale des Etats, et les droits et devoirs associés à chaque zone. Ainsi, si les Etats côtiers exercent pleinement leur souveraineté en mer territoriale (voir Figure 3 p.16), dans la zone économique exclusive, seuls les droits souverains en matière économique (exploration et exploitation des ressources naturelles) peuvent être revendiqués. La plupart des pays du monde ont signé et ratifié cette convention, à l'exception notamment des Etats-Unis.

La France est également impliquée dans six conventions de mer régionale (cf. encart ci-contre). A l'échelle européenne, les directives « Habitats-Faune-Flore » (1992) et « Oiseaux » (2009), à la base du réseau Natura 2000 en mer, ainsi que les directives « Responsabilité Environnementale » (2004), « Stratégie Milieu Marin » (2008) et « Planification de l'Espace Maritime » (2014) forment la base réglementaire structurant la protection de l'environnement marin. En France, l'espace maritime de la mer territoriale, où se concentre une part importante des usages et des enjeux écologiques, correspond au domaine public maritime (DPM), qui porte sur le sol et le sous-sol de la mer, mais qui peut contenir des espaces terrestres. Les ressources qui s'y trouvent sont considérées comme des biens communs. Le DPM est donc particulièrement réglementé. Si le principe de liberté de circulation s'y applique, les activités, économiques ou non, qui y ont lieu, doivent faire l'objet d'une autorisation d'occupation temporaire et d'études d'impact, en fonction de la nature et de l'ampleur des travaux et aménagements à effectuer. Enfin, en matière de protection de l'environnement marin et d'usages durables des ressources, le Grenelle de la mer (2009), complémentaire aux engagements des lois Grenelle I et II, a posé les jalons de la stratégie nationale pour la mer et le littoral et de la stratégie nationale pour les aires marines protégées.

et un outil central : les aires marines protégées.

A l'image des espaces protégés sur terre, la création et la gestion d'un réseau d'Aires Marines Protégées (AMP) constituent la pierre angulaire des politiques de préservation de la biodiversité marine remarquable et de la gestion durable des ressources en mer, tant au niveau national qu'international. Une AMP correspond à un espace géographique délimité en mer au sein duquel un objectif de protection de la nature à long terme a été défini par les

autorités compétentes. Elle doit faire l'objet d'un document de gestion décrivant les objectifs et mesures de gestion pertinentes ainsi qu'un programme d'action. L'objectif de protection n'est pas exclusif d'autres objectifs, notamment le développement économique maîtrisé. Il s'ensuit qu'il existe tout un panel d'AMP (22 statuts différents en France actuellement) avec des objectifs de gestion variables, allant du parc national ou des réserves naturelles, où les activités humaines sont strictement réglementées, aux parcs naturels marins qui donnent une place importante à la gestion durable des ressources, en passant par les zones Natura 2000 avec une partie marine. Le retard de la France par rapport aux autres nations maritimes en matière d'AMP a été comblé en 2006 avec la création de l'Agence des Aires Marines Protégées, suivie en 2007 du premier parc naturel marin, celui de la mer d'Iroise au large des côtes du Finistère. Depuis, le réseau s'est fortement développé avec l'objectif, d'ici à 2020, de couvrir 20 % des eaux sous juridiction nationale. Au 1^{er} janvier 2015, la surface totale en AMP, toutes catégories confondues, représentait 16,5 % des eaux françaises (1 684 000 km²) pour 392 sites, dont 6 parcs naturels marins (4 en métropole - Iroise, golfe du Lion, estuaires picards et mer d'Opale, Arcachon - et 2 en outre-mer - Mayotte et Glorieuses), et 134 sites Natura 2000 (uniquement en métropole) (ONML, 2015). Par comparaison, seuls 3,4 % de la surface des océans de la planète font l'objet d'une protection via une AMP, loin des objectifs d'Aichi de couverture des AMP de 10 % à l'échelle mondiale à atteindre d'ici à 2020. C'est en grande partie la création du Parc Naturel de la mer de Corail en 2014, qui couvre l'ensemble de la ZEE de Nouvelle-Calédonie pour un total de 1 291 000 km², qui a permis d'augmenter fortement la couverture des eaux françaises protégées. A lui seul, ce parc constitue 76 % en surface du réseau français d'AMP (*Ibid.*).

Les spécificités juridiques liées à la gestion des milieux marins et côtiers

Julien Rochette - Coordinateur du programme Océans et zones côtières à l'Institut du Développement Durable et des Relations Internationales (IDDRI)

La première spécificité de gestion du milieu marin réside dans la **fragmentation des institutions compétentes et des instruments juridiques** existants. A l'échelle internationale, il existe de nombreuses institutions compétentes telles que le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), l'Organisation Maritime Internationale (OMI), la FAO⁽¹⁾ ou encore l'Autorité internationale des fonds marins. Au niveau national, en France, la compétence sur le milieu marin est aussi divisée entre différents organismes (Ministère de l'Ecologie, Ministère des Affaires étrangères, Secrétariat général de la mer, Régions, etc.). La fragmentation concerne également les différents instruments juridiques, adoptés dans plusieurs domaines, de la protection de l'environnement marin à la régulation des activités économiques maritimes (pêche, transport maritime, exploitation minière, etc.) car, contrairement à d'autres milieux, il n'existe pas de convention unique applicable pour le milieu marin. La zone côtière et littorale,

par exemple, est une zone de confrontation des compétences, car le domaine public maritime relève de l'Etat alors que les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU), et autres documents de planification ayant des effets sur la gestion du littoral, sont du ressort des communes et de leurs regroupements. A l'échelle locale, nous nous retrouvons donc dans la même situation de fragmentation, avec la spécificité de cette rencontre terre-mer qui nécessite, pour une gestion intégrée, la coordination entre les politiques terrestres, qui relèvent principalement des autorités décentralisées, et les politiques maritimes, qui sont du ressort de l'Etat. Il y a donc un fort enjeu de coordination des politiques sectorielles et des institutions, à l'échelle internationale comme à l'échelle nationale.

Par ailleurs, face aux enjeux de **régulation des usages**, le droit offre un certain nombre d'outils qui permettent aux décideurs de concilier les usages, ou du moins de tenter de les réguler, et d'arbitrer un certain nombre de conflits entre la protection de l'environnement et le développement des activités économiques. Ces outils de régulation sont nombreux.

A l'échelle locale, il existe à la fois des outils de planification territoriale (PLU, SCoT) et des outils plus spécifiques aux milieux marins et côtiers tels que les Schémas de mise en valeur de la mer (SMVM) ou les Contrats de baie. En France, si un certain nombre de règles sont posées à l'échelle nationale, notamment via la Loi littoral⁽²⁾, le droit offre une marge de manœuvre et d'interprétation aux décideurs locaux à travers les documents de planification territoriale.

En matière de **coopération internationale**, il existe de très nombreux textes dédiés à la protection du milieu marin, comme la Convention des Nations Unies sur le Droit de la Mer, ainsi que des accords régionaux, c'est-à-dire des textes juridiques spécifiquement consacrés à la protection d'une région déterminée (en Méditerranée, Baltique, Afrique de l'Ouest, etc.). Durant les dernières décennies, nous avons tissé un réseau d'instruments juridiques internationaux dédiés au milieu marin particulièrement important. Aujourd'hui, deux problématiques se posent. Tout d'abord, la question de la mise en œuvre des nombreux accords internationaux adoptés. Deuxièmement, il reste, même s'ils sont en nombre limité, des espaces ou des enjeux ne faisant l'objet d'aucune régulation ou d'une régulation insuffisante. C'est le cas notamment des espaces marins situés au-delà des juridictions nationales, souvent nommés « haute mer ». Ces espaces ne disposent d'aucune règle suffisamment robuste pour permettre le développement des activités maritimes et la protection de l'environnement. Afin de combler ce vide juridique et après de nombreuses années de discussion au sein de l'Organisation des Nations Unies, les négociations pour un nouvel accord international dédié à la haute mer ont été ouvertes cette année.

(1) Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture



Corail jaune (*Dendrophyllia cornigera*). © Laurent Ballesta

(2) La Loi relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral, adoptée en 1986, détermine les conditions d'utilisation et de mise en valeur des espaces terrestres, maritimes et lacustres.

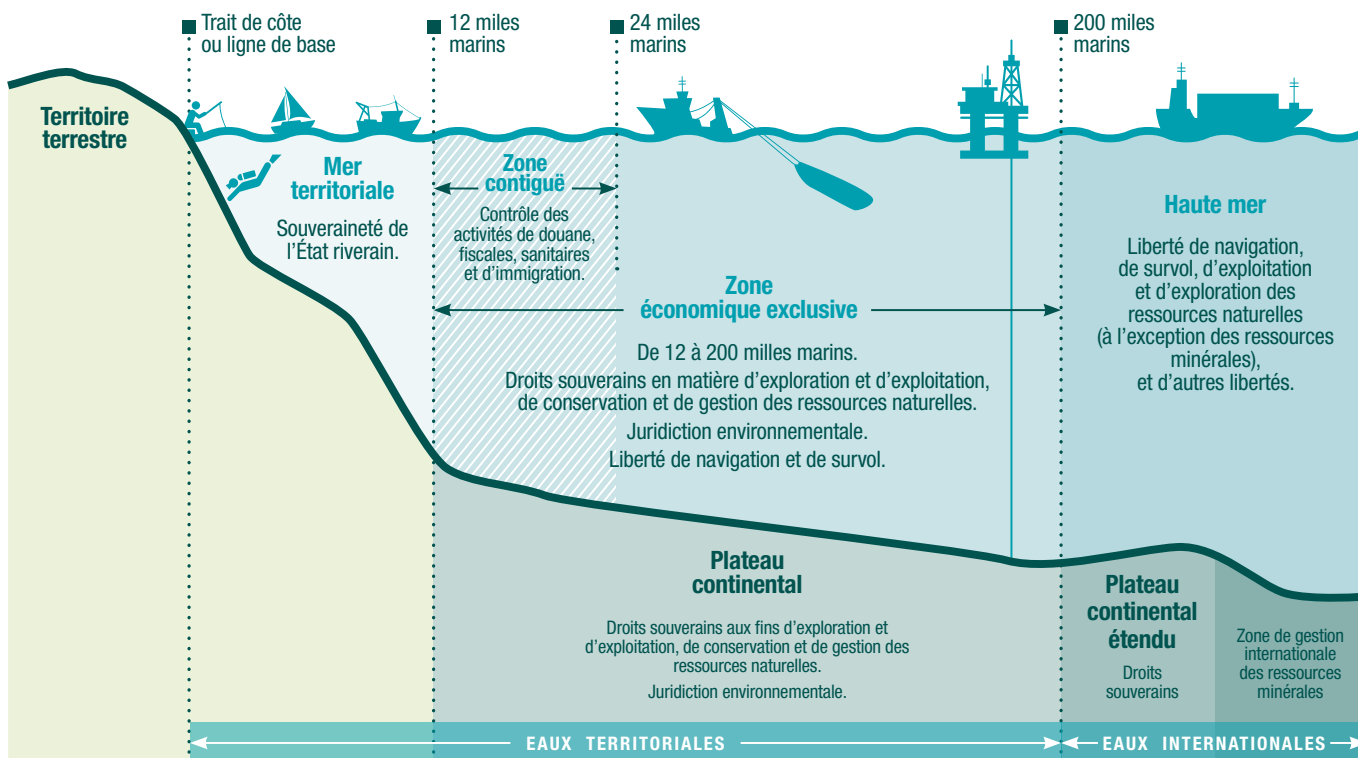


Figure 3 : Les zones maritimes selon la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer. Source : MEB

→ Cette dynamique récente de création des aires protégées et ce bilan positif ne doivent cependant pas masquer l'importante hétérogénéité du réseau entre les régions. Ainsi, les eaux métropolitaines, qui couvrent 3 % des eaux nationales, comptabilisent en 2015 plus de 80 % des AMP en nombre. Par ailleurs, en outre-mer, si certaines zones sont bien couvertes, comme la Nouvelle-Calédonie ou les Antilles, d'autres le sont beaucoup moins, comme la Polynésie française, dont les eaux regroupent près de la moitié de la surface sous juridiction française, ou les Terres australes et antarctiques françaises (TAAF).

Les défis pour la préservation de la biodiversité et la gestion durable des ressources du milieu marin

Si la création, en tant que telle, d'un réseau d'AMP est une condition nécessaire pour l'atteinte des objectifs de préservation de la biodiversité et de gestion durable des

ressources, ce n'est pas forcément une condition suffisante, car de nombreux défis et enjeux restent encore à appréhender.

Pour éviter le syndrome des « parcs de papier »⁽¹⁷⁾, les AMP doivent construire et mettre en place des objectifs, stratégies et dispositifs opérationnels en matière d'acquisition de connaissances (en lien avec la recherche), de gestion, de suivi et d'évaluation de leurs actions, tant sur le plan de la conservation des milieux que de la gestion des usages. Début 2015, la moitié des aires marines protégées françaises de plus de 3 ans sont dotées d'un document de gestion, document stratégique permettant de formaliser et rendre compte de ces différents éléments (ONML, 2015). L'un des défis aujourd'hui est donc de renforcer l'efficacité de la gestion et la cohérence spatiale et écologique du réseau des AMP, le tout, en intégrant l'ensemble des usages et des

(17) Expression qui désigne le problème, récurrent dans les pays du Sud, selon lequel, une fois la phase de création terminée, les aires protégées peinent à mettre en place des actions effectives de conservation ou de gestion.

parties prenantes (secteurs, collectivités, société civile...). Au-delà des très grandes aires marines protégées créées dernièrement, un effort qualitatif doit être également mené pour des protections fortes sur des enjeux précis et des surfaces restreintes ("cœurs de nature" des grandes AMP) que ce soit pour préserver les ressources halieutiques de l'ensemble des pressions ou les habitats et espèces sensibles ou menacés (AAMP-UICN, 2016).

Par ailleurs, le bon état écologique des eaux marines va dépendre des caractéristiques et des activités menées sur les bassins versants, même les plus éloignés, qui ne sont pas inclus par définition dans le périmètre des AMP. En effet, on estime que 80 % des pollutions en mer proviennent des espaces terrestres (UICN, 2013). L'interface terre-mer et la cohérence des politiques publiques en la matière, en particulier avec les politiques de l'eau, sont donc des enjeux stratégiques cruciaux pour la gestion, la gouvernance et l'atteinte des objectifs des AMP, et la préservation

Quelle contribution des acteurs de l'économie maritime à la préservation de la biodiversité marine et côtière ?

Frédéric Moncany de Saint-Aignan – Président du Cluster Maritime Français

Créé en 2006, le Cluster Maritime Français (CMF) est une association regroupant plus de 400 adhérents acteurs de l'économie maritime. Il vise à créer une synergie entre les acteurs pour construire une offre globale française de projets maritimes, à sensibiliser les institutions sur le poids de l'économie maritime et joue un rôle d'influenceur auprès des décideurs. Il organise chaque année les Assises de l'Économie Maritime et du Littoral.

« L'économie maritime ne pourra se développer qu'en intégrant la protection, la préservation et la restauration de la biodiversité, c'est pourquoi le volet environnemental est au cœur de notre action. En effet, les métiers tributaires de la mer sont les premières victimes de la dégradation de ce milieu, ils ont donc directement intérêt à le protéger ou à l'exploiter durablement. Le CMF envisage la croissance bleue comme le développement de l'économie bleue allié à la préservation de l'environnement. Cela comprend également un volet scientifique, notamment océanographique, absolument nécessaire car aucun grand projet maritime ne peut se faire sans une connaissance fine de l'écosystème et de son fonctionnement.

Prenons l'exemple de quelques secteurs. Des efforts considérables ont été menés dans le secteur du transport maritime dans le but de réduire l'impact environnemental

des navires. Si, depuis les années 1980, le volume total des charges transportées a été multiplié par 5, les émissions de CO₂ n'ont, quant à elles, quasiment pas augmenté. Le secteur de la pêche, véritable sentinelle des mers, est le premier à mesurer la dégradation de la biodiversité et de l'environnement sur les zones de pêche. Il travaille d'ailleurs en étroite collaboration avec des équipes scientifiques, comme l'Ifremer par exemple, afin de comprendre les phénomènes et de trouver des solutions. De même, le secteur émergent des énergies marines renouvelables intègre l'impact environnemental des projets afin de mettre en place des mesures de réduction ou de compensation de ceux-ci. Tout projet de développement de l'économie bleue ne peut être conçu, fructueux et pérenne que si le volet environnemental, et donc la préservation des écosystèmes, est pris en compte. Il ne peut en être autre-

ment, compte tenu à la fois de l'état de la connaissance et de l'acceptabilité sociétale des projets.

Aujourd'hui, la contribution des acteurs de l'économie maritime au financement de la préservation de la biodiversité est de deux types : direct et indirect. Les financements indirects concernent les exemples précédemment cités, c'est-à-dire les secteurs qui contribuent à la recherche, à l'innovation et au développement de solutions pour réduire leurs impacts sur l'environnement. Ce sont des financements alloués, par le secteur, à la protection de la ressource et à la biodiversité dans le cadre de ses activités. Les financements directs sont aujourd'hui en cours de construction. Les mécanismes restent à développer et le modèle économique à bâtir, pour cela, des lieux d'expérimentation sont nécessaires afin d'étudier les systèmes de financement possibles des aires de protection. »

de la biodiversité marine plus largement (cf. TRIBUNE Pierre Boissery p.6). Or, la prise de conscience et la sensibilisation des acteurs en amont, notamment les collectivités mais également les entreprises et les filières, sont encore à renforcer, pour construire les bases d'une réelle gestion intégrée des zones côtières.

Si la création et la gestion d'un réseau d'AMP constituent donc le socle d'une politique de protection et gestion durable des milieux marins, au même titre que les aires protégées en milieu terrestre, l'ensemble des biocénoses et biotopes marins ne pourront être placés sous un statut d'aires protégées. Dès lors se pose la question des modalités d'action de la conservation, voire de la restauration des milieux dits « ordinaires », dépourvus de protection particulière, mais soumis aux mêmes pressions, tout en étant parfois

aussi essentiels du point de vue écologique et/ou des usages. La question de l'action appelle donc celle de son financement. En considérant uniquement les AMP actuelles en France, on observe déjà un écart significatif entre les besoins estimés pour leur gestion et les ressources publiques disponibles. La stratégie nationale pour la mer et le littoral estime à 110 millions d'euros annuels le coût de la gestion du réseau d'AMP en 2020, contre 56 millions d'euros affectés par l'Etat actuellement et qui ne devraient pas augmenter à l'avenir (AAMP-UICN, 2016). Or, ce déficit de ressources, déjà significatif, ne tient pas compte des enjeux et actions à mener hors des aires marines protégées, comme par exemple l'extension de la trame verte et bleue en mer ou la restauration des petits fonds côtiers, pour lesquels il n'existe que peu de chiffrages, mais dont

le coût est susceptible de dépasser ces montants. Une diversification des sources de financement, mêlant fonds publics et privés, via notamment la mobilisation de nouveaux mécanismes économiques, ainsi que la construction d'outils innovants pour l'action en dehors ou en complément des AMP, doivent être engagées.

Vers de nouvelles approches pour la gestion durable des milieux marins et son financement

Dans le sillage des travaux sur l'évaluation économique des services écosystémiques et sur les mécanismes de financement innovant pour la biodiversité, de nouvelles approches commencent à émerger dans un objectif de protection de la biodiversité marine et de gestion durable des activités humaines, sur terre comme en mer.

→ De l'émergence des services écosystémiques marins...

Le concept de services écosystémiques, qui a émergé dans les années 1970 et a été formalisé dans le cadre du MEA (2005), des travaux du TEEB (2010) et de la CICES (2013), est utilisé pour rendre compte de la valeur sociale des fonctionnalités écologiques, et plus généralement des bienfaits des écosystèmes pour l'Homme. Son application aux écosystèmes marins permet un renouveau des relations avec la mer, en mettant en évidence les interdépendances qui existent entre le bien-être humain et le fonctionnement des écosystèmes marins. Au-delà de la sensibilisation des acteurs sur les valeurs d'usage, directes ou indirectes, et de non-usage des écosystèmes marins, l'évaluation des services écosystémiques, si tant est qu'elle vise à répondre à des objectifs opérationnels, peut être un outil pertinent d'aide à la décision, à la gestion et à la gouvernance des socio-écosystèmes marins. Le projet Valmer⁽¹⁸⁾ a permis, par exemple, de rendre compte des utilisations possibles de l'évaluation de bouquets de services écosystémiques dans la prise de décision des gestionnaires des zones côtières et marines, tant en matière d'impacts de différentes mesures de gestion sur les services rendus par des milieux comme les champs de laminaires ou les herbiers de Zostère qu'en matière d'aide à la planification et à la gouvernance participative (Valmer, 2015). De même, des travaux ont été menés dans le cadre de l'IFRECOR (cf. INITIATIVES p.27) sur la valeur économique des récifs coralliens et des écosystèmes associés des collectivités d'outre-mer, permettant de spatialiser et de montrer l'importance de ces milieux en matière de production de biomasse, de protection côtière, de tourisme ou de séquestration de carbone (Ifrecor, 2015).

(18) Le projet Valmer a été mis en œuvre entre 2012 et 2015 par un réseau de partenaires scientifiques et de gestionnaires français et britanniques sur 6 sites expérimentaux de chaque côté de la Manche (dont le parc naturel marin de la Mer d'Iroise et le Golfe Normand-Breton).

aux mécanismes de financement innovant...

Compte tenu des contraintes budgétaires publiques, la recherche de mécanismes de financement innovant de la conservation de la biodiversité est un champ en pleine expansion. Leur application aux milieux marins est encore balbutiante, mais offre des perspectives prometteuses. Ces mécanismes regroupent des formes diverses suivant les objectifs poursuivis, que ce soit en matière de mobilisation de financements additionnels ou de création d'incitations économiques visant à modifier les comportements.

La compensation écologique, qui s'inscrit dans le cadre de la séquence Éviter-Réduire-Compenser (ERC), est un mécanisme basé sur le principe pollueur-payeur consistant, pour un maître d'ouvrage dans le cadre de ses obligations réglementaires, à mettre en œuvre des actions de restauration, réhabilitation et/ou gestion de milieux naturels dans un objectif de non-perte nette de biodiversité. En France, la séquence ERC s'applique en principe tout autant sur les milieux terrestres que sur les milieux marins. Pour ces derniers, les exemples et bonnes pratiques sont encore rares, en France comme à l'international (UNEP-WCMC, 2016). Si la mise en œuvre de l'ERC concernant ces milieux nécessite encore des évolutions méthodologiques et de nombreuses améliorations (cf. encart «Point de vue» ci-contre), cette séquence porte en elle-même la possibilité d'agir et, pour sa dernière étape, la compensation, de financer l'action via des ressources additionnelles, tant publiques que privées.

Un autre mécanisme repose sur les Paiements pour Préservation des Services Ecosystémiques (PPSE). Les PPSE correspondent à des rémunérations contractuelles d'acteurs, dont l'action est à même d'améliorer la quantité ou la qualité de services écosystémiques, par d'autres acteurs dont l'activité économique dépend de ces services écosystémiques (MEB, 2014). Basé sur le principe bénéficiaire-payeur, ce mécanisme n'est encore que

peu appliqué au milieu marin. Cependant, l'émergence des services écosystémiques en mer, la recherche de diversification des sources de financement à long terme ainsi que la nécessité d'agir sur les pressions pesant sur les milieux marins, à terre comme en mer, font de la valorisation des usages socio-économiques directs (pêche, tourisme, activités nautiques...) et indirects (protection côtière, séquestration de carbone...) de la mer une base potentielle pour la mise en place de PPSE dédiés à la restauration écologique de services écosystémiques (cf. INVENTER p.21).

et aux outils innovants de gestion.

Les défis en matière de conciliation d'activités humaines et de conservation des milieux appellent la création d'outils de gestion innovants. Deux de nature très différente ont vu le jour ces dernières années et peuvent être identifiés : les récifs artificiels multi-usages et les Aires Marines Gérées (AMG) (cf. INVENTER p.21).

Les récifs artificiels représentent des structures immergées volontairement dans le but de créer, protéger ou restaurer un écosystème riche et diversifié. Ces structures peuvent induire chez les animaux des réponses d'attraction, de concentration, de protection et, dans certains cas, une augmentation de la biomasse (Lacroix et al., 2000). Ce sont des ouvrages de taille variable, construits le plus souvent à partir de matériaux tels que le béton, l'acier, la roche ou encore le bois et qui, une fois immergés, offrent un substrat dur colonisable par différentes catégories d'espèces. L'objectif principal des récifs artificiels jusqu'à présent était la production halieutique à destination de la pêche. L'enjeu désormais consiste à créer des récifs artificiels multi-usages combinant des objectifs de production halieutique, mais également de reconstitution et/ou de protection des biocénoses marines, de promotion des activités récréatives et pédagogiques ou encore d'optimisation des infrastructures marines. Ces récifs peuvent faire l'objet de

L'efficacité de la mise en place de la séquence ERC en milieu marin

Céline JACOB, CREOCEAN – Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive
Adeline BAS – UMR Amure

Actuellement, les études disponibles sur les pratiques de compensation écologique en milieu marin sont assez rares et limitées à des écosystèmes à forte valeur patrimoniale, comme les mangroves ou les coraux, ou à des secteurs spécifiques comme celui de l'éolien off-shore. La revue d'une cinquantaine d'études d'impact environnementales françaises récentes (2003-2015) a permis d'examiner les pressions et impacts liés à de nombreux projets de développement et d'exploitation maritimes et d'évaluer l'efficacité de la séquence Éviter-Réduire-Compenser pour les limiter.

La méthodologie utilisée s'appuie sur l'approche française développée pour la DCMM. La typologie obtenue permet, pour chaque étude d'impact, d'analyser les pressions générées par le projet et les éléments impactés (espèces, habitats et/ou activités socio-économiques). Les projets qui ont été examinés sont principalement liés au dragage de sédiments (24 %), à leur clapage (19 %), aux infrastructures portuaires (19 %) et aux prises et rejets d'eaux (17 %) et sont localisés en Méditerranée (française) (47 %), en Manche (25 %), en Atlantique (15 %) et dans les Caraïbes (13 %). Environ 60 % des études ont été menées dans les cinq dernières années.

Cette analyse a permis d'identifier 556 couples pression/espèce-habitat-activité socio-économique, dont 86 % sont constitués d'impacts sur des éléments écologiques.

Les mesures décrites dans les études ont été ensuite classées selon qu'elles constituent des mesures d'évitement, de réduction, de compensation, de suivi ou d'accompagnement. La plupart des mesures indiquées sont des mesures de suivi et de réduction des impacts.

Cette analyse a permis de mettre en évidence une cohérence globale entre le nombre d'impacts et le nombre de mesures proposées avec, cependant, un déficit de mesures ciblant certaines biocénoses (infralittorales de substrats meubles par exemple) et une surreprésentation des mesures à destination des activités socio-économiques. Concernant la déclinaison de la séquence ERC telle qu'elle est mise en œuvre à ce jour, on observe une quasi-absence de la phase d'évitement, soit traitée en amont de la procédure (dans les études de faisabilité ou durant les phases de consultation), soit tout simplement absente. Les garanties relatives à l'étape de réduction sont insuffisantes. La mise en place de la compensation en milieu marin se heurte encore à de nombreux

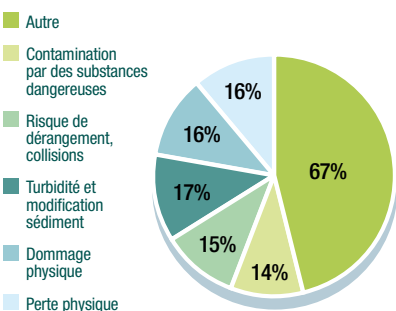
écueils. Elle ne constitue pas toujours la dernière phase de la séquence ERC (certaines mesures de compensation sont proposées sans aucune mesure ER préalable). Ces éléments ne correspondent absolument pas à l'esprit de la loi. Par ailleurs, elle ne concerne, en pratique, que les espèces protégées et le concept de significativité (le seuil déclenchant la mise en place de la compensation) demeure un concept flou, sa définition variant selon l'élément impacté. Ceci semble bénéficier aux impacts socio-économiques qui profitent ainsi d'un seuil de significativité plus faible que celui des impacts écologiques. Il est aussi à noter que le dimensionnement des mesures compensatoires n'est que très rarement explicité dans les études. Enfin, la pratique actuelle de la compensation est essentiellement côtière puisque les cibles de la compensation sont des habitats et des espèces vivants dans les petits fonds côtiers. Dans les milieux plus profonds, la compensation se heurte à un problème d'opérationnalité lié à notre connaissance partielle du fonctionnement des écosystèmes et à nos compétences techniques limitées pour les compenser.

Au vu de ces résultats, qui dénotent pour certains un manque de mise en œuvre effective ou cohérente de la réglementation, plusieurs pistes d'amélioration sont proposées, parmi lesquelles une application plus stricte des mesures ERC, ne devant plus être considérées comme des propositions non contraignantes ; la généralisation des suivis via des outils appropriés ; le développement de solutions de compensation ambitieuses s'appuyant sur la restauration et l'ingénierie écologique ; ou encore une meilleure évaluation des impacts cumulatifs à travers l'utilisation de la planification maritime afin de mieux appréhender l'impact des pressions diffuses.

Référence :

Jacob C., Pioch S., Thorin S., 2016. The effectiveness of the mitigation hierarchy in environmental impact studies on marine ecosystems: A case study in France. Environmental Impact Assessment Review. 60, 83-98

Pressions



Impacts

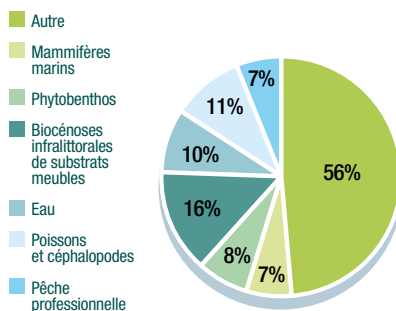


Figure 4 : Les principales pressions et impacts identifiés (éléments écologiques et socio-économiques)

COMPRENDRE ENJEUX, OUTILS ET FINANCEMENTS DE LA PRÉSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ MARINE ET CÔTIÈRE EN FRANCE

→ sources de financement publiques-privées combinées, notamment via des bénéficiaires de services écosystémiques.

Un autre outil de gestion innovant repose sur le concept d'aires marines gérées. Ce sont des espaces délimités en mer, ou une combinaison de terre et de mer, partiellement ou totalement gérés à un niveau local, conçus pour protéger, conserver ou gérer une variété de ressources et d'usages. Elles se différencient principalement des aires marines protégées par la recherche d'un autofinancement, via la mobilisation de fonds privés, et par une gestion décentralisée. C'est une aire qui inclut



des objectifs de préservation de la nature et de développement économique durable à long terme. L'AMG provient de

concertations avec les différents acteurs impliqués (conseils de rivages, comité des pêches, secteur privé du tourisme et industriel, société civile, ONG, etc.) et doit, par essence, se doter d'un système de gestion permettant de s'adapter aux demandes des différents acteurs. Les fonds privés peuvent être issus de la valorisation de plusieurs services écosystémiques et/ou d'investisseurs à la recherche d'opportunités combinant rentabilité financière et impact positif sur la conservation de la biodiversité⁽¹⁹⁾. ■

(19) Ce type d'investissement, appelé investissement avec impact ou « impact investing », est en pleine expansion au niveau international (voir BIODIV'2050 n°7 – Juillet 2015).

Comme pour l'ensemble des activités humaines sur terre, la croissance bleue, ou l'essor de l'économie maritime et littorale, appelle à une meilleure appréhension des impacts mais également de la dépendance des secteurs économiques aux milieux naturels dans lesquels ils évoluent. La gestion des interrelations des activités économiques avec les écosystèmes nécessite la mise en œuvre de solutions adaptées à la nature de ces interrelations : l'évitement, la réduction et, si nécessaire, la compensation des impacts d'un côté, ainsi que l'identification des liens de dépendance des activités au bon fonctionnement des milieux et l'intégration de ces liens dans les modèles de développement, de l'autre. Dans les deux cas, non mutuellement exclusifs par ailleurs, et malgré les limites des connaissances scientifiques et l'incertitude de l'action, ce sont bien la création d'aménagements à biodiversité positive pour les projets en milieu marin, leur financement par des mécanismes mixtes (publics ou privés), ainsi que la construction et la gestion durable de véritables socio-écosystèmes marins et côtiers, qui constituent le principal défi pour l'avenir.

Références

Agence des aires marines protégées – Union Internationale pour la Conservation de la Nature (2016). « Actes du 3ème colloque nationale des aires marines protégées ». Brest, 6-8 oct. 2015.

Andréfouët, S., Chagnaud, N., Chauvin, C. & Kranenburg, C.J. (2008). *Atlas des récifs coralliens de France Outre-Mer*. Centre IRD de Nouméa, 153 p.

Cépralmar, Région Languedoc-Roussillon (2015). *Guide pratique d'aide à l'élaboration, l'exploitation et la gestion des récifs artificiels en Languedoc-Roussillon*. 236 pages.

Conseil Economique Social et Environnemental (2015). « Rapport annuel sur l'état de la France en 2015 ». Avis du Conseil économique, social et environnemental.

Commissariat Général au Développement Durable (2015). « Chiffres clés du transport. Editions 2015 ». Service de l'observation et des statistiques. Collection Repères.

Cumunel C., Guingand A. (2012). *Contribution thématique « Transports maritimes et ports »*. Evaluation initiale de l'état des eaux marines. Vol 2 « Analyse économiques et sociale ». Directive Cadre Stratégie Milieu Marin. Agence des aires marines protégées-Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie.

Direction Générale des Entreprises - (2015). « Memento du Tourisme ». Ministère de l'Economie,

de l'Industrie et du Numérique. ISSN : 0761-1129

Fédérations des Industries Nautiques (2016). « Les chiffres clés du tourisme 2013-2014 ». Edition 2015.

Ifremer (2014). « Données Economiques Maritimes Françaises 2011 » (DEMF). Sous la responsabilité scientifique de Régis Kalaydjian.

Lacroix D., Buestel D., Coves D., Dao J.C., Farrugia H., Lagardere J.P., Mellon C., Veron G., (2000). *Les aménagements physiques en zone côtière et leur gestion pour la pêche et l'aquaculture*. IFREMER. Rapport final du groupe de réflexion. Fr. : 1-132.

Levrel H., Hay J., Bas A., Gastineau P., Pioch S. (2012). « Coût d'opportunité versus coût du maintien des potentialités écologiques : deux indicateurs économiques pour mesurer les coûts de l'érosion de la biodiversité ». *Natures Sciences Sociétés*, 20 (1), 16-29.

Mission Economie de la Biodiversité(2014). « Les Paiements pour Préservation des Services Ecosystémiques comme outil de conservation de la biodiversité : cadres conceptuels et défis opérationnels pour l'action ». Cahier de Biodiv' 2050 n°1. CDC Biodiversité.

Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, Préfecture Maritime de la Manche et de la Mer du Nord, Préfecture de la Région Haute Normandie (2012). *Directive-Cadre Stratégie Milieu Marin (DCSMM) – Evaluation initiale des*

eaux marines – Sous-région marine Manche-Mer du Nord. Résumé à l'attention du public.

Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, Préfecture Maritime de l'Atlantique, Préfecture de la Région Pays de la Loire (2012). *Directive-Cadre Stratégie Milieu Marin (DCSMM) – Evaluation initiale des eaux marines – Sous-région marine golfe de Gascogne. Résumé à l'attention du public.*

Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, Préfecture Maritime de la Méditerranée, Préfecture de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur (2012). *Directive-Cadre Stratégie Milieu Marin (DCSMM) – Evaluation initiale des eaux marines – Sous-région marine Méditerranée Occidentale. Résumé à l'attention du public.*

Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie – Ministère du logement, de l'égalité des territoires et de la ruralité (2014). « Etat des lieux Mer et Littoral ». Rapport final.

Observatoire National de la Mer et du Littoral (2013). « Densité de population des communes littorales en 2010 et évolution depuis 1961-1962 ». Thème « Démographie, occupation du sol et logement ».

Observatoire National de la Mer et du Littoral (2015). « Les aires marines protégées en 2015 ». Thème « Outils de gestion, de protection de la nature, d'aménagement et d'urbanisme ».

Observatoire National de la Mer et du Littoral (2016). « Les Français et la mer : perceptions et attachements ». Sondage IFOP et LH2. Thème « Activités économiques littorales et marines ».

Observatoire National de la Mer et du Littoral (2015). « Occupation du sol dans les communes littorales métropolitaines en 2012 et évolution depuis 2006 ». Thème « Démographie, occupation du sol et logement ».

Observatoire National de la Mer et du Littoral (2012). « Répartition des habitats naturels côtiers d'intérêt communautaire ». Thème « état du milieu marin et littoral ».

Pascal N. (2015). « Services rendus par les récifs coralliens et écosystèmes associés de l'Outre-Mer Français ». Synthèse. Programme financé par l'IFRECOR et par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement et par le ministère chargé de l'outre-mer.

UICN (2013). « Panorama des services écologiques fournis par les milieux naturels en France. Volume 2.2 : les écosystèmes marins et côtiers ». Paris, France.

Valmer (2015). « Evaluation des services écosystémiques dans l'espace Manche. Résumé du projet ». Projet regroupant onze partenaires, cofinancé par le programme INTERREG IV A Manche via le Fonds européen de développement régional.

INVENTER

LES OUTILS INNOVANTS POUR LA CONSERVATION ET LA RESTAURATION DE LA BIODIVERSITÉ MARINE

Restaurer la biodiversité et les services écosystémiques associés avec les récifs artificiels multi-usages

La plupart des récifs artificiels immergés se focalise sur l'objectif principal d'augmentation de la production de biomasse pour la pêche côtière, soit directement, soit par l'intermédiaire de récifs de protection contre certains engins de pêche. Aucun projet de récifs réellement multi-usages, c'est-à-dire combinant au sein d'un même espace différents usages tels que la pêche professionnelle, la pêche de loisir, la plongée, et/ou des objectifs de restauration écologique, et faisant l'objet de sources de financement publiques et privées, n'a pu être identifié à ce jour, y compris en Méditerranée où les expériences sont pourtant nombreuses (cf. INTERNATIONAL p.25). Les objectifs possibles et leur combinaison peuvent être pourtant multiples (voir Figure 6 ci-contre).

Plusieurs facteurs militent pour la construction de projets de récifs multi-objectifs et multi-usages aujourd'hui. Compte tenu de la difficulté inhérente au milieu marin de restreindre l'accès à certains espaces et usages, le multi-usage sur les récifs artificiels se développe de fait sur les sites de manière informelle, même si l'objectif initial du projet n'est pas celui-là. En incitant au dialogue entre les acteurs, à la recherche de compromis dans le cadre de la coconstruction des projets ainsi qu'en permettant une meilleure répartition spatiale des usages, les récifs multi-usages pourraient répondre aux attentes et objectifs des différentes activités exercées sur le littoral caractérisées la plupart du temps par des conflits d'usage importants.

Récifs de production	<ul style="list-style-type: none">▶ Amélioration de la production et de l'exploitation de pêcheries artisanales▶ Création de sites aquacoles▶ Maintien des stocks halieutiques
Récifs de protection	<ul style="list-style-type: none">▶ Protection des petits métiers contre la pêche illégale industrielle▶ Protection des habitats d'intérêt communautaire contre certaines pratiques de pêche destructrices▶ Protection du linéaire côtier contre l'érosion▶ Protection des structures maritimes et portuaires contre les forces hydrodynamiques
Récifs de loisir	<ul style="list-style-type: none">▶ Amélioration de la production et création de sites de pêche de loisir.▶ Création ou délestage des sites de plongée sous-marine sensibles et surfréquentés▶ Développement du tourisme et de l'économie locale▶ Création de conditions hydrodynamiques favorables aux sports de glisse aquatiques▶ Proposition de sentiers sous-marins aménagés
Autres	<ul style="list-style-type: none">▶ Création de corridors écologiques entre zones naturelles, zones protégées et zones d'exploitation▶ Restauration d'habitats pour la réduction ou la compensation des impacts de projets d'aménagement▶ Amélioration de la connaissance scientifique par la réalisation de programme de recherche▶ Sensibilisation du grand public à la question de la biodiversité marine▶ Lutte contre l'érosion côtière▶ Valorisation des déchets (cendres inertes, déchets coquilliers...)

Figure 6 : Principaux objectifs des récifs artificiels en environnement marin.

Source : MEB

On observe enfin une diminution des financements alloués, dans le cadre du Fonds européen pour les affaires maritimes et à la pêche (FEAMP), aux projets de récifs artificiels, principale source de financement des projets jusqu'à présent, ce qui suscite des besoins de cofinancements par d'autres acteurs pour des objectifs allant au-delà de l'unique reconstitution des stocks halieutiques.

La future génération de récifs artificiels ne répondra plus aux seuls besoins exprimés par les professionnels de la pêche. Les nouveaux projets devront présenter une véritable approche écosystémique et faire l'objet d'une concertation entre les différents usagers afin de tendre vers une gestion efficiente de ces aménagements (Cepralmar, 2015). Ils devront également

faire l'objet d'analyses visant à identifier les coûts et les bénéfices associés à leur mise en œuvre pour justifier leur intérêt et leur financement.

De l'évaluation des coûts des récifs artificiels...

Les coûts liés à la mise en œuvre d'un projet d'immersion de récifs artificiels sont très variables en fonction des objectifs et de la taille des projets, de la complexité des ouvrages et modules choisis et des contraintes d'immersion des sites d'implantation. De manière générale, on estime que les coûts des travaux se situent dans une moyenne ramenée au m³ allant de 750 à 2 000 euros, avec des effets d'échelle en fonction des volumes immergés (*Ibid*). A ces coûts de travaux

se rajoutent ceux des études préalables et ceux liés à la gestion et aux suivis, qui constituent des postes importants. Dans le cadre de la doctrine de l'Etat en matière d'immersion de récifs artificiels, la gestion et le suivi constituent environ 60 % du coût total d'un projet sur une durée de concession de 15 ans, pour un coût annuel moyen estimé compris entre 53 000 et 164 000 euros (Régions PACA et LR – Préfecture Maritime de Méditerranée, 2012). Ces différentes estimations ne tiennent néanmoins pas compte des surcoûts associés à la multiplicité des usages sur un même site et à leur gestion.

à l'évaluation des bénéfices et des moyens de financement.

Pour faire des récifs artificiels de véritables outils de gestion intégrée du littoral, de la mer et des usages associés, une compréhension fine des motivations, sensibilités et besoins des différents acteurs et usagers du territoire, ainsi que de la

temporalité et de la répartition spatiale des bénéfices socio-économiques tirés des services écosystémiques issus des récifs artificiels, est un préalable indispensable. Une représentation graphique synthétique des relations (impacts et dépendances) entre les différents usagers et les milieux est présentée ci-après (voir figure 7 ci-dessous).

Pour construire et mettre en œuvre un projet de récifs multi-usages et mobiliser des sources de financement diversifiées, une combinaison d'instruments peut être adoptée, comme la compensation écologique et/ou la mobilisation de paiements pour préservation des services écosystémiques (PPSE) avec des bénéficiaires distincts (pêcheurs, activités de loisirs, filières de l'économie touristique, infrastructures bénéficiant d'un service de protection côtière, etc.).

Concernant la compensation écologique, les avancées conceptuelles en matière de génie écologique appliqué aux récifs

artificiels permettent aujourd'hui de légitimer l'idée selon laquelle les récifs artificiels pourraient être proposés dans certains cas comme mesure compensatoire pour répondre aux obligations réglementaires de projets d'aménagement en mer ou sur terre, dans le cas où ces projets seraient susceptibles de générer des impacts en mer. L'action de compensation peut être envisagée de manière directe via la reconstitution de certaines fonctionnalités écologiques dégradées ou détruites (nursérie à poissons en cas d'impact sur les herbiers par exemple) ou le retour d'espèces cibles à travers la mobilisation d'une série de modules appropriés. Elle peut être aussi indirecte via le report, sur le site d'implantation des récifs, de pressions affectant des sites surfréquentés qui font l'objet d'une dégradation avérée (désengorgement de certains sites de plongée, de zones de pêche où se côtoient plusieurs techniques ou de zones sujettes à de forts conflits d'usage...)

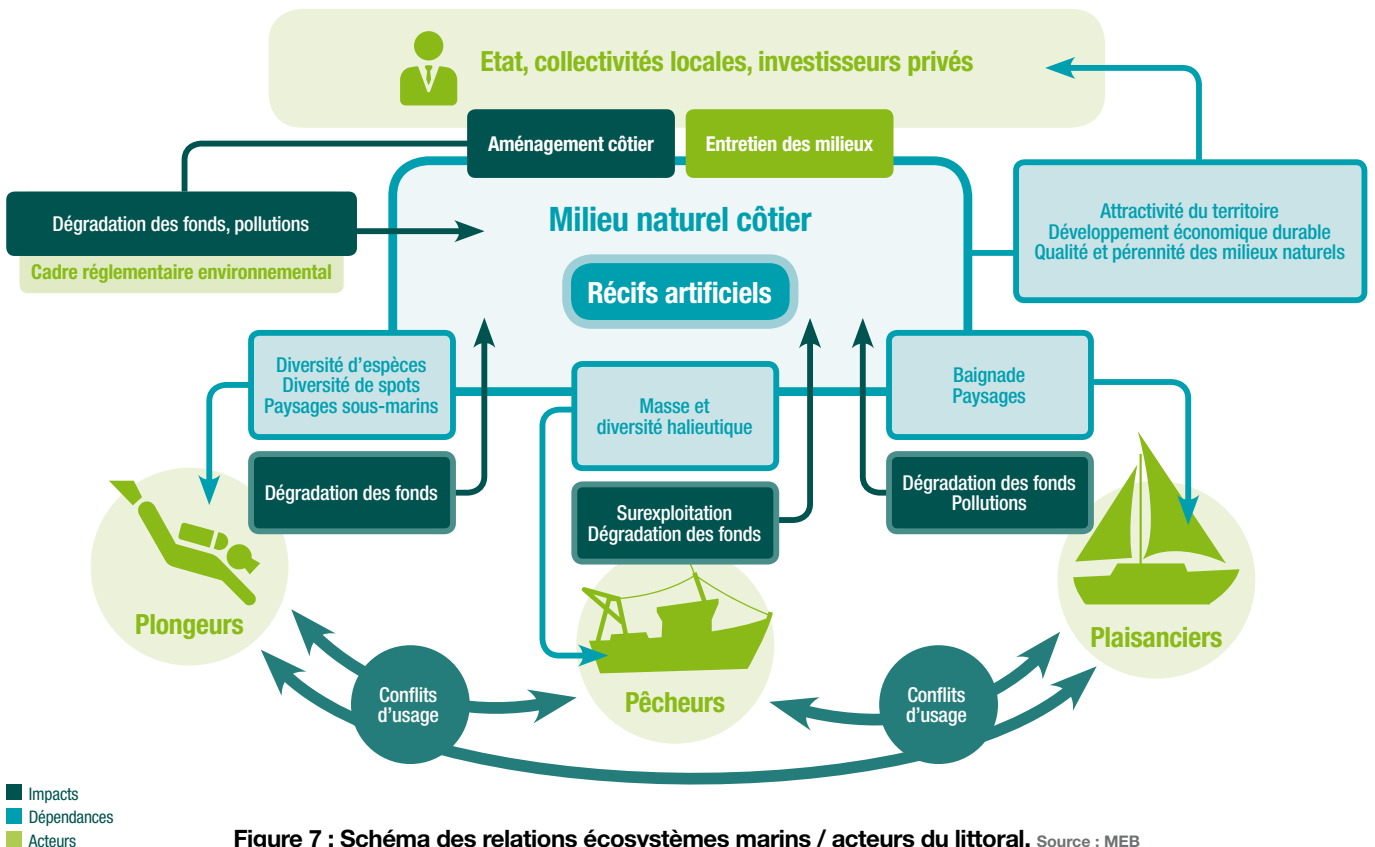


Figure 7 : Schéma des relations écosystèmes marins / acteurs du littoral. Source : MEB

Concernant les PPSE, l'enjeu est d'évaluer la répartition spatiale des services écosystémiques associés aux récifs artificiels de manière à identifier les bénéficiaires potentiels de ces services et à estimer leur volonté de participer au projet ainsi que leur consentement à payer. Concernant l'identification des bénéficiaires principaux de ces services, la définition du périmètre spatial doit prendre en compte la nature des flux des services écosystémiques considérés (voir Figure 8 ci-dessus).

Dans le cas des récifs artificiels, plusieurs zones doivent être prises en compte, comme par exemple la zone de récifs où les usages prennent directement place, les zones qui bénéficient des effets de débordement de la dispersion larvaire et des déplacements de biomasse, les lieux de débarquement des prises de pêche, les lieux d'implantation des clubs de plongée ou encore le périmètre des retombées économiques pour les entreprises du secteur touristique. Les services écosystémiques dont la production et/ou la restauration sont envisagées pour contribuer au financement de l'implantation de récifs artificiels sont essentiellement les services d'approvisionnement permettant la pêche professionnelle et de loisir, ainsi que les filières amont, et le service culturel de beauté paysagère à la base des activités touristiques, comme la plongée sous-marine ou la randonnée subaquatique. Ces secteurs d'activité, dépendants du fonctionnement des écosystèmes, peuvent être qualifiés de bénéficiaires potentiels de services écosystémiques tirés des récifs artificiels et voir ainsi un intérêt à contribuer au financement des projets. Leur poids socio-économique est important : si l'on prend l'exemple de la façade méditerranéenne, le chiffre d'affaires du secteur de la pêche s'élève à 56 millions d'euros en 2013 et ceux des filières amont, comprenant notamment les entreprises de mareyage et de transformation des produits de la mer, sont estimés à hauteur de respectivement 154 millions d'euros (2011) et 210 millions d'euros (2013) (France Agrimer, 2016). Quant à la plongée, l'activité génère, rien que pour le littoral méditerranéen, un chiffre d'affaires estimé d'environ 38 millions d'euros par an (Thébault et al., 2011).

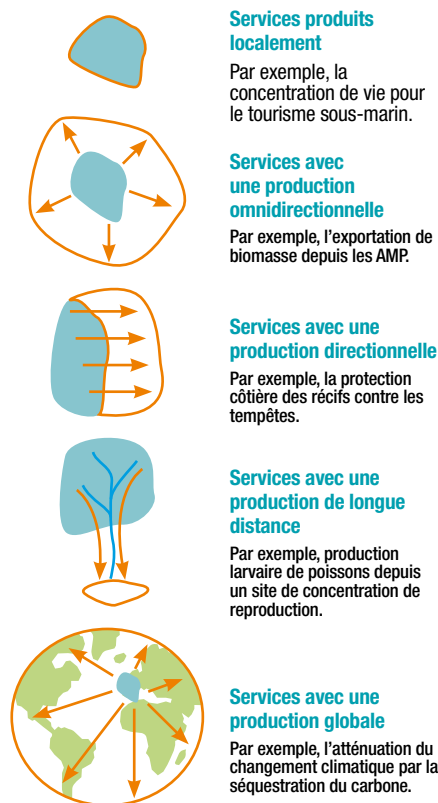


Figure 8 : Classification des configurations spatiales des flux de services écosystémiques.

Source : MEB, adapté de Balmford et al., 2008.

D'autres bénéficiaires des services écosystémiques peuvent être mis en avant, comme la plaisance et les sports nautiques. Ces secteurs, ainsi que ceux plus généralement de l'hôtellerie-restauration et de l'industrie touristique (voyagistes tours opérateurs, équipementiers...), même s'ils ne semblent concernés qu'indirectement au premier abord, sont susceptibles de tirer profit de l'attractivité accrue du territoire engendrée par l'implantation de récifs artificiels (notamment si une partie des récifs du projet a une vocation paysagère et esthétique dédiée aux activités récréatives), avec des retombées socio-économiques importantes. Le potentiel de financement est non négligeable : toujours en Méditerranée, on estime par exemple que les dépenses touristiques dans le secteur de l'hôtellerie-restauration des communes littorales atteignent près de 9 milliards d'euros (Thébault et al., 2011).

Les modalités de juxtaposition de différents types de mécanismes de financement (compensation écologique, PPSE...) au sein d'un même site de récifs artificiels, ainsi que les règles de gestion et de gouvernance associées, doivent faire l'objet d'études et

de concertations approfondies avec les acteurs, de manière à assurer et justifier l'additionnalité des actions les unes par rapport aux autres, tout en privilégiant leur synergie, et à garantir l'acceptabilité du projet aux yeux des différentes parties prenantes. C'est bien là tout l'enjeu de la construction de récifs multi-usages.

Conserver et valoriser la biodiversité avec les aires marines gérées

Le secteur public constitue la forme usuelle de gestion des espaces marins et du financement des actions de conservation marine dans le monde. Cependant, les fonds provenant de budgets publics peuvent présenter une forte sensibilité à la variation et une faible prévisibilité dans le temps. Par ailleurs, le cadre réglementaire ne favorise pas la flexibilité propice à la création de nouvelles formes de gestion de zones naturelles, que cela concerne les stratégies adaptatives, la gestion décentralisée ou la recherche d'un autofinancement via la mobilisation de revenus par les usagers. Ainsi, le concept d'Aire Marine Gérée (AMG) peut répondre à ces enjeux. La spécificité des AMG réside notamment dans l'implication du secteur privé, tant au niveau des financements qu'en matière de gestion effective. Leur financement peut être basé sur la valorisation économique de services écosystémiques.

Quelques exemples d'AMG existent au niveau international. La plupart des expériences en la matière ont porté sur le rôle des infrastructures hôtelières dans la création de zones de cantonnement (Vietnam, Svensson et al., 2009), sur celui des clubs de plongée dans la gestion de récifs coralliens (Curacao, de Groot and Bush, 2010), sur des partenariats publics-privés (Malaisie, Teh et al., 2008) ou encore sur des systèmes de paiement par les usagers (région Caraïbe, Dixon et al., 1993). Créé en 1991 en Tanzanie, le *Chumbe Island Coral Park* (CHICOP) est la première AMG à avoir été créée dans le monde et continue aujourd'hui ses actions en matière de conservation et valorisation de différents usages (Nordland et al, 2013). Le parc CHICOP couvre des espaces tant terrestres que marins et est géré via une concession

→ sur l'espace maritime public, détenue par un complexe hôtelier positionné dans l'écotourisme. L'investissement initial s'est élevé à 1,2 million de dollars, avec des taux d'occupation de l'hôtel au-dessus de 60 % les trois premières années, et d'environ 85 % les 9 années suivantes, pour un total de 4 000 à 6 000 visiteurs par an, permettant ainsi de générer des revenus au-delà de 600 000 euros, couvrant le coût de gestion de l'AMG. En Malaisie, dans la région de Sabah, l'AMG adjacente au *Lankayan Island Dive Resort* est financée aussi bien par l'activité de plongée sous-marine que par l'écotourisme et a réduit de manière significative la pêche illégale et le ramassage des œufs de tortues dans la zone (Teh et al., 2008). En Indonésie, le *Misool Eco-dive Resort* a été créé en 2005 par des investisseurs privés à Raja Ampat en concertation avec les communautés locales et en partenariat avec des ONG internationales de conservation de la nature (Gjertsen & Niesten, 2010). Le complexe gère une AMG entourant la zone via un accord avec le gouvernement et les populations locales.

A l'instar des récifs artificiels multi-usages, la recherche de financement pour une AMG est basée sur le principe de valorisation des services écosystémiques issus de la zone d'intérêt, nécessitant ainsi de spatialiser et quantifier des bouquets de services



Récif artificiel © Laurent Ballesta

écosystémiques, en fonction du type de services considérés (voir Figure 8 p.23), et d'identifier les principaux bénéficiaires associés. Si la plongée sous-marine et l'écotourisme constituent les principales sources de financement des AMG à ce jour, d'autres sources de revenus pourraient être tirés de la production halieutique (pêche professionnelle, pêche de loisir, pêche d'autoconsommation), du tourisme bleu (randonnée sous-marine, plaisance, filières amont, etc.), du service de séquestration de carbone par les mangroves et les herbiers et du service de protection côtière contre les événements extrêmes (inondations, cyclones, etc.). Pour ce dernier, les méthodes d'évaluation économique basées sur l'estimation du coût des dommages évités sur le littoral grâce à certains écosystèmes marins permettent de donner des ordres de grandeur économique de la valeur de ce service. Par exemple, les récifs coralliens et

les herbiers agissent en tant que barrières naturelles pour la protection des côtes. De manière générale, ces écosystèmes peuvent limiter le phénomène d'érosion côtière en absorbant de 70 à 90 % de l'énergie des vagues (Kench and Brander, 2009) et diminuent les dommages engendrés lors d'événements climatiques extrêmes. Il existe une forte variabilité du degré de protection en fonction du type de récifs, de la profondeur et des vagues (Ibici) et le rôle des récifs ainsi que celui des herbiers dans la protection côtière sont difficiles à isoler d'autres variables. De même, les dommages dépendent en grande partie du type et de la valeur des actifs exposés au risque (habitations, routes, bâtiments publics, équipements touristiques, commerces, zones agricoles...) et de la probabilité d'occurrence d'événements extrêmes. Cependant, malgré ces incertitudes, d'après une étude portée par la MEB il a été estimé, en Martinique par exemple, que la valeur totale des coûts évités sur l'ensemble du littoral par la présence de récifs coralliens et d'écosystèmes associés s'élève à un total compris entre 187 et 331 millions d'euros. Ces montants peuvent permettre de susciter un fort intérêt de la part des bénéficiaires directs pour financer leur préservation dans le cadre d'aires marines gérées. ■

Malgré leur intérêt, les mécanismes innovants ne doivent pas être considérés comme des solutions miracles applicables, quel que soit le contexte. Leur efficacité écologique, leur impact socio-économique et leur acceptabilité sociale nécessitent des études et des expérimentations complémentaires, un contrôle et un suivi par les autorités, ainsi qu'une réelle adaptation des projets en fonction des enjeux des territoires en question. Leur mobilisation doit par ailleurs se faire en synergie avec les politiques publiques en présence.

Références

Balmford A, Rodrigues ASL et al (2008). « *The Economics of Biodiversity and Ecosystems: Scoping the Science* ». European Commission (contract: ENV/070307/2007/486089/ETU/B2), Cambridge UK. Disponible sur: http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/teeb_en.htm

Cépralmar, Région Languedoc-Roussillon (2015). *Guide pratique d'aide à l'élaboration, l'exploitation et la gestion des récifs artificiels en Languedoc-Roussillon*. 236 pages.

de Groot J. & Bush S.R. (2010). "The potential for dive tourism led entrepreneurial marine protected areas in Curacao". *Marine Policy*, 34, 1051-1059.

Dixon J.A. & Scura L.F. (1993). "Meeting Ecological and Economic Goals: Marine Parks in the Caribbean". *AMBIO*, 22, 117-125.

France Agrimer (2016). "Les filières pêche et aquaculture en France. Production-Entreprises-Echanges-Consommation. Chiffres-clés" Les Cahiers de France AgriMer. Editions 2016

Gjertsen H. & Niesten E. (2010). « Incentive-based approaches in marine conservation: Applications for sea turtles ». *Conservation and Society*, 8, 5-14.

Kench P.S., Brander R.W., Parnell K.E., O'Callaghan J.M. (2009). "Seasonal variations in wave characteristics around a coral reef island, South Maalhosmadulu atoll, Maldives". *Marine Geology* 262 (2009) 116-129

Nordlund L.M., Kloiber U., Carter E., Riedmiller S., "Chumbe Island Coral Park - governance analysis". *Marine Policy* 41 (2013) 110-117.

Région Provence-Alpes-Côte d'Azur et Languedoc-Roussillon - Préfecture maritime de Méditerranée (2012). « Document stratégique pour l'implantation des récifs artificiels. Régions Languedoc Roussillon et Provence Alpes Côte d'Azur ».

Svensson P., Rodwell L.D. & Attrill M.J. (2009). Privately Managed Marine Reserves as a Mechanism for the Conservation of Coral Reef Ecosystems: A Case Study from Vietnam. *AMBIO: A Journal of the Human Environment* 2009 38 (2), 72-78.

Teh L.C.L., Teh L.S.L. & Chung F.C. (2008). "A private management approach to coral reef conservation in Sabah, Malaysia". *Biodiversity and Conservation*, 17, 3061-3077.

Thébault H., Duffa C., Scheurle C. (2011). « Sensibilité de la zone côtière de Méditerranée face à une pollution accidentelle issue d'un navire ». *Rapport final du projet CLARA 2*. Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire, DE/SESURE 2011-22

INTERNATIONAL REVUE DES EXPÉRIENCES DE RÉCIFS ARTIFICIELS EN MÉDITERRANÉE

Les récifs artificiels, qui visent à imiter les caractéristiques des zones rocheuses naturelles pour favoriser la fixation de la faune et de la flore, sont originaires du Japon, où il était d'usage, dès le XVII^e siècle, d'en construire sous forme d'amas de gravats et de pierres dans un objectif de production halieutique. Aujourd'hui, une multitude de modules artificiels de dimensions, de formes et de matériaux variés ont été immergés selon des agencements multiples dans une majorité des océans et mers du globe. Les Etats-Unis et surtout le Japon, avec près de 20 millions de m³ immergés, et au rythme actuel de 2 millions de m³ par an supplémentaires, constituent les principales nations qui immergent des récifs artificiels aujourd'hui dans le monde. Les objectifs des aménagements dépendent tant du contexte écologique, socio-économique que politique de la zone à aménager. Aux Etats-Unis, par exemple, l'immersion de récifs artificiels semble essentiellement à vocation récréative pour des usages liés à la pêche de loisir et à la plongée sous-marine (17 millions de pêcheurs récréatifs et un chiffre d'affaires généré 7 fois supérieur à celui de la pêche professionnelle), alors que le Japon dédie l'immersion de récifs artificiels au maintien et au développement de la pêche professionnelle (Cepalmar, 2015).

D'après une étude portée par la Mission Economie de la Biodiversité (MEB), les expériences d'immersion de récifs artificiels sont particulièrement riches en Méditerranée. L'immersion de récifs peut avoir pour principaux objectifs la protection de certaines zones naturelles sensibles, la réduction des conflits d'usage en luttant contre le chalutage illégal au profit des petites pêches côtières artisanales, le développement des stocks d'espèces cibles en déclin ou encore le développement touristique. Sur l'ensemble du bassin méditerranéen, une vingtaine de pays ont d'ores et déjà immergés des récifs artificiels. Les onze principaux sont le Portugal, l'Espagne, l'Italie, la France,

Chypre, Malte, la Grèce, Israël, Monaco, la Turquie et la Tunisie. La majorité de ces projets ont été financés via des fonds publics européens ou via les autorités locales gouvernementales.

Peu d'études ou de publications traitent spécifiquement de l'efficacité des récifs artificiels face aux objectifs d'immersion qui étaient les leurs, rendant ainsi délicate l'évaluation des retours sur investissement des différents projets. Souvent, les suivis, lorsqu'ils sont réalisés, portent principalement sur les mécanismes de colonisation et l'évolution des populations observées sur les sites aménagés, et non sur les retombées socio-économiques des projets.

La France a été le premier pays à immerger des récifs artificiels en Méditerranée. Les premières expériences d'immersions se sont déroulées dans les années 1970, souvent avec des matériaux mal adaptés, comme des carcasses de voitures ou des pneumatiques. Dans les années 1980, une importante opération pilote a conduit à l'immersion de près de 30 000 m³ sur 10 sites de la façade méditerranéenne sous l'impulsion du secrétariat d'Etat à la mer. Entre les années 1990 et début 2000, des implantations régulières de plus faibles volumes ont été réalisées. La dernière opération d'envergure en date, les « Récifs du Prado » au large de Marseille, constitue la plus importante opération en Méditerranée française avec ses 27 300 m³ immergés de récifs de production halieutique pour un coût total de 6 millions d'euros. Six types de récifs de production (401 récifs) ont été installés entre 2007 et 2008 dans six zones ou « villages » différents⁽¹⁾. Néanmoins, les estimations de biomasse sont inférieures à ce qui était pressenti dans les études réglementaires préalables et restent inférieures aux estimations disponibles dans

(1) L'organisation en villages, la recherche de complexité via la proposition de différents modules et la recherche de connectivité avec les habitats naturels avoisinants (herbiers de posidonie), font de ce projet une réussite sur le plan de la conception.

la littérature⁽²⁾. Par ailleurs, les récifs étant à ce jour interdits à l'exploitation, l'utilisation des récifs et leur impact sur la pêche artisanale locale n'ont pas été étudiés. Depuis maintenant plus de quarante ans, dix-neuf implantations de récifs artificiels ont été réalisées sur l'ensemble de la façade méditerranéenne. Entre 1968 et 2009, ce sont plus de 87 000 m³ de récifs qui ont été immergés, ce qui correspond à un investissement global de 15 millions d'euros. Cependant, malgré un objectif clairement affiché de développement de la ressource halieutique, peu de suivis ont été réalisés sur les sites aménagés. Sur le littoral du Languedoc-Roussillon, quelques conclusions issues d'un diagnostic de l'impact socio-économique qu'ont pu avoir ces 40 années d'aménagement peuvent être mises en évidence : près de 80 % des pêcheurs professionnels enquêtés estiment que les récifs artificiels sont efficaces pour la production de biomasse et la protection contre le chalutage illégal et environ 77 % d'entre eux ont observé un changement positif d'ordre qualitatif ou quantitatif suite à leur mise en place (Cepalmar, 2015).

Au Portugal, des complexes de récifs artificiels ont été déployés depuis les années 1990 au large de la Ria Formosa, un ensemble de lagunes côtières au sud du pays formant un écosystème très productif caractérisé par de nombreuses fonctionnalités écologiques (nurserie, alimentation, reproduction, etc.). Des récifs en béton ont été mis en place sur des fonds sableux à 3 km de la côte. Avec plus de 20 000 récifs artificiels (environ 95 000 m³) répartis sur une surface de 45 km² pour un investissement total de 8,5 millions d'euros, il s'agit du plus grand site d'immersion de récifs artificiels d'Europe. Ce vaste programme pilote a été réalisé afin de répondre à un double objectif de soutien des pêcheries locales et d'optimisation des fonctionnalités écologiques entre les

(2) La dégradation de la qualité des peuplements à l'échelle de la rade de Marseille associée à de potentielles pratiques illégales au sein de la concession pourrait expliquer en partie ces résultats.

→ zones lagunaires et la pleine mer. Après quatorze ans de suivis scientifiques et plus de 256 pêches expérimentales réalisées, l'effet halieutique des récifs a été clairement démontré, quels que soient le groupe de poissons ou le type de récifs considérés. Les suivis scientifiques réalisés sur la zone d'étude présentent des rendements de pêche systématiquement supérieurs sur les sites aménagés en comparaison avec des sites témoins aux caractéristiques environnementales similaires. L'analyse des perceptions des parties prenantes sur l'efficacité environnementale et économique du projet montre une satisfaction globale (coopératives de pêcheurs professionnels, associations de pêcheurs de loisir, clubs de plongée, administrations, scientifiques, etc.) concernant la capacité des récifs à soutenir les pêcheries locales (du point de vue de la production de biomasse). Cependant, du point de vue des bénéfices socio-économiques (emplois, impacts sur la rentabilité, gestion des conflits, etc.), moins de 50 % des réponses traduisent une évolution positive. Les rapports de suivi font par ailleurs état de certains effets négatifs liés à l'immersion de ces récifs, comme une pression de pêche accrue et une concurrence pour l'accès à la ressource à l'origine de conflits d'usage au niveau des zones aménagées, expliquant en partie ces résultats.

En Espagne, dans le Parc Naturel de Cabo de Gata-Níjar, des récifs de protection contre le chalutage illégal et de production halieutique ont été installés au début des années 1990 autour de la zone intégrale de cette AMP située en Andalousie. Il s'agissait ainsi de protéger les écosystèmes les plus sensibles, plus particulièrement l'herbier de posidonie et ses champs de Grandes Nacres⁽³⁾. Depuis près de vingt ans maintenant, la structure des récifs artificiels est décrite comme remplissant les fonctions qui lui ont été attribuées. Un suivi réalisé entre 1994 et 2005 fait état de l'apparition progressive de nombreuses

(3) La Grande Nacre est un mollusque bivalve endémique à la Méditerranée vivant enfiché verticalement dans les fonds sableux souvent couverts d'herbiers de posidonie. Espèce protégée depuis 1992, c'est l'un des plus grands coquillages au monde (elle peut dépasser 1 m de long).

espèces de substrats durs au niveau des récifs, espèces d'intérêt patrimonial ou halieutique. Ainsi, la mise en place de récifs artificiels au sein d'une AMP s'est avérée un outil des plus efficaces tant dans la lutte contre le chalutage illégal que dans le développement de la capacité de charge du milieu⁽⁴⁾ dans un périmètre restreint.

A Malte et à Chypre, les récifs artificiels ont pour but principalement de développer l'économie locale via notamment le tourisme subaquatique. Des épaves de bateaux ont donc été immergées. A Chypre, bien qu'il n'existe pas à ce jour de réels suivis tant écologiques que socio-économiques, les premiers retours sont jugés comme très satisfaisants par le Ministère de l'agriculture, des ressources naturelles et de l'environnement. Une colonisation riche est observée sur les épaves et l'activité des structures de plongée semble avoir été dopée. Quatre nouveaux projets d'immersions sont d'ores et déjà projetés sur la période 2014-2020. A Malte, un déclin des activités récréatives liées à la plongée sous-marine a été observé dans les années 1990. Face à ce constat, le ministre du tourisme, de la culture et de l'environnement a décidé de mettre en œuvre un programme de diversification des activités subaquatiques. Ainsi, entre 1996 et 2013, une quinzaine d'épaves de bateaux ont été coulées. Tout comme à Chypre, il n'existe pas à ce jour de réels suivis écologiques ou socio-économiques des récifs artificiels immergés. Les premiers retours d'expérience font néanmoins état d'une demande accrue pour de nouvelles immersions et de nouveaux projets sont d'ores et déjà en cours d'élaboration. Malte se positionne aujourd'hui en tant que leader du tourisme subaquatique des épaves en Méditerranée.

Les objectifs d'immersion de récifs artificiels en Méditerranée sont principalement tournés vers le maintien des pêcheries côtières via l'immersion de récifs de production et de protection, et vers la

(4) La capacité de charge d'un écosystème peut être définie comme étant le seuil au-delà duquel des pressions issues d'usages divers vont engendrer une dégradation avérée du milieu et des ressources associées.

préservation des habitats. Si l'intérêt des pêcheurs pour les récifs artificiels est fortement ressenti au travers des différentes études de perception réalisées sur le pourtour méditerranéen, l'efficacité socio-économique et écologique effective des projets reste mal évaluée, notamment en raison de sa dépendance à de nombreux facteurs⁽⁵⁾. Par ailleurs, les synergies entre l'atteinte de différents objectifs ne sont que peu étudiées. Elles peuvent pourtant être particulièrement bénéfiques. Par exemple, des récifs artificiels à visée d'optimisation des fonctionnalités écologiques sont susceptibles d'améliorer l'état général d'un écosystème et donc sa capacité à produire de la biomasse pour l'activité de pêche. Inversement, des récifs à visée purement halieutique peuvent tout à fait concourir à la restauration de continuités écologiques.

Concernant les récifs de loisir, la plupart des récifs immergés dans un objectif de développement du tourisme subaquatique sont des épaves de bateaux. D'après les premiers retours d'expérience, l'attraction touristique associée à de telles immersions est significative. Ce type de récifs artificiels a un impact non négligeable sur l'environnement en l'absence de préparation et de traitement adapté avant la mise à l'eau. La mise en place de récifs artificiels architecturaux à vocation récréative ayant pour objectif de se substituer à l'immersion d'une épave pourrait donc représenter une solution alternative intéressante. Et ce, d'autant plus qu'elle permet une conception architecturale des récifs définie par les préférences écologiques⁽⁶⁾ des espèces souhaitées. ■

Références

Céprailmar, Région Languedoc-Roussillon (2015). *Guide pratique d'aide à l'élaboration, l'exploitation et la gestion des récifs artificiels en Languedoc-Roussillon*. 236 pages.

(5) Tels que la disponibilité d'un état de référence des habitats et des taux de capture par espèce par engin de pêche sur plusieurs années, le lieu d'immersion, l'état physico-chimique des eaux, la complexité et le volume des récifs, le suivi, le contrôle et la surveillance, ou encore les modalités de concertation autour du projet.

(6) Un préférendum désigne la valeur d'une variable ou d'un gradient pour laquelle un organisme vivant, ou plus généralement une espèce, peut atteindre son développement optimum.

INITIATIVES

L'INITIATIVE FRANÇAISE POUR LES RÉCIFS CORALLIENS (IFRECOR)

L'IFRECOR a pour vocation de promouvoir la protection et la gestion durable des récifs coralliens et des écosystèmes associés (mangroves, herbiers) dans les collectivités d'outre-mer. Créée en 1999, elle est constituée d'un comité national et d'un réseau de 8 comités locaux, représentant chacun les collectivités françaises abritant des récifs

coralliens, qui réunissent des représentants des ministères, des chercheurs, des acteurs socioprofessionnels et des ONG. L'IFRECOR contribue à améliorer la prise de conscience de l'importance des enjeux écologique, économique, social et culturel que représentent les récifs coralliens auprès des décideurs et de l'opinion publique. ■

Barrière de corail - Lagon Nouvelle Calédonie © istock - cachou44



Plus d'infos : www.ifrecor.com

DES NURSERIES ARTIFICIELLES POUR PORTS EXEMPLAIRES (NAPPEX)

Le projet de recherche NAPPEX (2012-2015), lancé dans le cadre de l'appel à projet de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité du ministère de l'Ecologie en 2011, vise à permettre aux zones portuaires de devenir des refuges pour larves de poissons afin d'augmenter la biodiversité sur la côte méditerranéenne. Ce projet, cofinancé par l'Agence de l'Eau RMC,

le département de l'Hérault et porté par la société Ecocean, a permis de tester la faisabilité technique et de mesurer le gain écologique de la restauration du service écosystémique de nurserie des petits fonds côtiers, altérés par la construction des ports. L'installation de ces habitats artificiels, procédé baptisé Biohut®, dans les zones portuaires (sur quais ou pontons)

permet aux poissons, aux stades larvaire et juvénile, de trouver refuge et nourriture pour grandir et ainsi pouvoir quitter la zone de manière plus active en évitant les prédateurs et donc repeupler le milieu naturel alentour. Aujourd'hui, l'appellation NAPPEX identifie les ports exemplaires ayant comme engagement de favoriser la biodiversité par la mise en place d'habitats adaptés aux larves de poissons.

En d'autres termes, passer de « Port Propre » à « Port Propre et Restauré » qui favorise la biodiversité. Un guide sur la restauration écologique des nurseries des petits fonds côtiers de Méditerranée à destination des décideurs est disponible en ligne⁽¹⁾. ■

(1) Disponible sur : www.nappex.fr/wp-content/uploads/Digest-net-fr.pdf



Palaeomon - Biohut® © Remy Dumas / Ecocean

Plus d'infos : www.nappex.fr



Ferme éolienne offshore © istock - Ben Grasser

CRÉER UNE ALLIANCE DU SECTEUR PRIVÉ POUR UNE GESTION DURABLE DE L'OCÉAN : LE « WORLD OCEAN COUNCIL »

Le « World Ocean Council » (Conseil Mondial des Océans) est une alliance internationale et interprofessionnelle qui regroupe les principaux utilisateurs de l'océan issus du secteur privé en matière d'utilisation responsable de l'environnement marin. Il vise à concevoir, avec les acteurs économiques, des politiques

et des pratiques sur des problèmes environnementaux partagés en lien avec les zones, les ressources et les écosystèmes maritimes et océaniques. Il permet une collaboration et un leadership du secteur privé en faveur d'une gestion durable des océans. ■

Plus d'infos : www.oceancouncil.org

REXCOR, UN PROJET EXPÉRIMENTAL POUR LA RESTAURATION ÉCOLOGIQUE DES PETITS FONDS DE LA CUVETTE DE CORTIOU (MARSEILLE)

Le rejet des eaux usées de la ville de Marseille débouche depuis 1896 à l'est de la ville, dans la calanque de Cortiou. La création en 1987 d'une station d'épuration puis son extension en 2008 ont conduit à une amélioration significative de la qualité des eaux au niveau de l'exutoire. Néanmoins, ces rejets ont impacté durablement les petits fonds de ce secteur des calanques. Les processus de remédiation naturelle sont lents et notamment contraints par la qualité du substrat (structurelle et physico-chimique) et l'étendue de sa dégradation.

Ces facteurs constituent un obstacle majeur à la recolonisation du site par des cortèges d'espèces caractéristiques des petits fonds rocheux. Ce projet expérimental consiste à concevoir, immerger et suivre des habitats artificiels sur cette zone historique d'influence. L'objectif est d'évaluer la capacité de ces objets à en améliorer l'état écologique. Ce projet, issu d'un appel à idées émis par l'agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse, le Parc National des Calanques et le Pôle Mer Méditerranée, est porté par CDC Biodiversité, Egis eau et Archeuthis. ■



Emissaire de Golfe Juan © Laurent Bailista