

# LA COMPENSATION EN MER A L'EPREUVE DES FAITS – L'ENJEU FONDAMENTAL DES ACTIONS PORTEES DANS LE DSF MEDITERRANEE

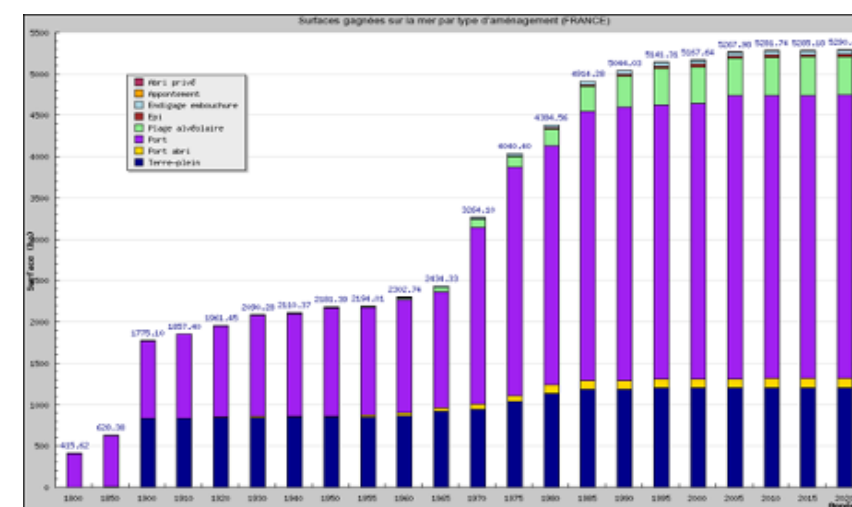
**Sylvain Pioch,**  
Océanographe, Maître de conférences à l'Université Paul Valéry Montpellier 3

directive cadre stratégie pour le milieu marin, en support à la surveillance des déchets marins

Le taux d'artificialisation du milieu marin français est historiquement suivi en Méditerranée dans le cadre d'un observatoire, le programme MEDAM, « Inventaire et impact des aménagements gagnés sur le domaine marin » (ECOSEAS-CNRS-Université de Nice). Plus récemment, pour les besoins de la DCSMM, le CEREMA a daté et géoréférencé l'ensemble des ouvrages d'artificialisation du domaine public maritime. Les deux réseaux délivrent le même constat. Le vrai choc d'artificialisation est contemporain, dans les années 70/80 où nous avons multiplié par deux les surfaces gagnées sur la mer. Ses conséquences biophysiques s'apprécient actuellement.

Les années « de crise économique » entre 2008 et 2015 et le ralentissement mondial des confinements de 2020/21 ont sans doute touché les projets d'extensions portuaires, ou ralenti le programme éolien off-shore français. Mais d'après le CGEDD, c'est au total plus de 1 000 ha qui ont, mais surtout qui seront artificialisés à l'horizon 2025, dans les zones côtières maritimes (CGEDD, 2013). Couplés à une demande « de rivage » qui ne décroît pas, et des phénomènes climatiques de plus en plus extrêmes, l'artificialisation marine et les pressions sur l'environnement naturel vont mécaniquement augmenter dans les années à venir au niveau des ouvrages de protection des côtes (cf. Photo 1), ports de plaisance, émissaires ou parcs éoliens off-shore (Airoldi et al., 2015), etc.

Certains de ces aménagements sont nécessaires aux activités économiques, touristiques ou aux impératifs de protection des biens et des personnes. L'objet de ce propos est plutôt d'être attentif à leur respect de la réglementation avec principalement la séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC) qui est inscrite dans notre corpus législatif et réglementaire depuis la loi du 10 juillet 1976 sur la protection de la nature, en son article 2. Cette séquence se met en œuvre lors de la réalisation de projets ou de plans/programmes et s'applique à l'ensemble des composantes de l'environnement (article L.122-3 du code de l'environnement). Concernant les milieux naturels, elle a été confortée par la loi pour la reconquête de la biodiversité, de



Surfaces gagnées sur la mer par type d'aménagement (www.medam.org)



Soulac-sur-mer, baie de l'Amélie fermée par un ouvrage maritime de protection en enrochement de 145 mètres de long après les tempêtes de 2014 (Photo J. Lestage, Sud Ouest, 10/11/2014)

la nature et des paysages du 08 août 2016. Cette loi complète l'article L.110-1 du code de l'environnement fixant les principes généraux sur le sujet du principe d'action préventive et de correction, par priorité à la source, des atteintes à l'environnement : « Ce principe implique d'éviter les atteintes à la biodiversité et aux services qu'elle fournit ; à défaut, d'en réduire la portée ; enfin, en dernier lieu, de compenser les atteintes qui n'ont pu être évitées ni réduites, en tenant compte des espèces, des habitats naturels et des fonctions écologiques affectées. Ce principe doit viser un objectif d'absence de perte nette de biodiversité, voire tendre vers un gain de biodiversité ».

La séquence Eviter Réduire et Compenser est le pivot de ce

que l'on appelle « l'étude d'impact », avec un objectif de pas de perte nette (PPN) de biodiversité, in fine. Cette stratégie est pensée comme le garde-fou d'un aménagement prédateur de l'environnement. Notons le renforcement de l'objectif de PPN confortant le choix stratégique « d'aménager en ménageant la nature », plus exactement en compensant (après évitement et réduction), en équivalence des pertes significatives, l'artificialisation de l'environnement marin naturel pour assurer l'être et le bien-être humain.

En effet, les conséquences bio-physiques de cette artificialisation des fonds marins est visible sur nos côtes (Bourgou et Miossec, 2010). Par exemple, en Occitanie, on évalue la régres-

sion des herbiers de posidonies dans l'Hérault à plus de 90%, ainsi que des modifications du trait de côte par l'arrêt du transport sédimentaire sur des zones « rouges » (citons par exemple la zone de « Vias Ouest » dans l'Hérault ou la totalité de la plage a disparu, laissant des campings « les pieds dans l'eau ») et une destruction importante des zones de nurseries côtières, situées dans les plus petits fonds (lagunes, herbiers). Pour être juste, notre analyse doit également saluer l'apport de certains de ces aménagements au développement des écosystèmes côtiers. On considère par exemple que certains ouvrages artificiels (digues, brises lames, fondations éoliennes...) sont des zones intéressantes de nourriture et d'accueil des espèces,

notamment des juvéniles inféodés aux substrats durs (Ruitton, 1999 ; Pastor, 2008 ; Kerckhof, et al., 2009).

Mais, si le cadre de la séquence ERC et dans certains cas de la compensation des impacts significatifs sur le milieu marin, semble bien en accord avec les recommandations internationales et les directives européennes, il faut se poser la question de savoir si nous avons réellement

les moyens de nos ambitions, notamment en termes d'atteinte du bon état écologique dans les zones côtières. Ce sentiment paraît confirmé par un nombre croissant de publications scientifiques dénonçant un système de « droit à polluer » organisé autour d'une « compensation de papier » en France sur terre mais plus encore en mer, dénoncé par Jacob, 2017 ; Jacob et al., 2016 ; Quétier et al., 2014 ; Scemama et Levrel, 2014 ; Vaissière et al.,

2014 ; Van Teeffelen et al., 2014 ; Régnery et al., 2013.

Est-ce que la prise en compte de la dimension environnementale, pour l'aménagement des milieux marins français, avec l'application du principe ERC, est réellement respectée ? Comment « mesurer » cet effort ou les décalages ?

## A. UNE ENQUÊTE SUR LES PRATIQUES D'INSTRUCTION COMPORTANT UN VOLET COMPENSATOIRE POUR IMPACTS SUR LES MILIEUX AQUATIQUES : MIEUX COMPRENDRE LES POINTS DE DIFFICULTÉS ET AGIR.

En partenariat avec l'OFB<sup>1</sup>, trois études ont été réalisées (2013, 2014 et 2015-2016) sur la mise en œuvre des mesures compensatoires au niveau des services instructeurs et des maîtres d'ouvrages, ainsi que leurs bureaux d'étude délégués (Jacob, 2017). Les services instructeurs en charge des dossiers réglementaires au sujet du milieu marin sont les Directions Départementales des Territoires et de la Mer (dossiers d'incidences « loi sur l'eau », étude d'impact environnemental, étude d'incidence Natura 2000) et les DREAL lorsqu'un dossier de dérogation pour espèces protégées est nécessaire, par exemple. La décision finale d'un point de vue de l'environnement d'autoriser, ou non, un projet d'aménagement revenant au préfet. Dans le cas des dossiers d'incidence loi sur l'eau (milieu

marin), les DDTM instruisent les demandes d'autorisation et de déclaration, sauf dans le cas où les eaux littorales sont concernées. À ce moment-là les services départementaux et les délégations interrégionales de l'OFB sont également consultés pour avis, ainsi que les services des DREAL (s'il y a une incidence sur un site Natura 2000 ou espèces protégées, avec avis du CNPN) et des Etablissements Publics Territoriaux de Bassin (EPTB) en charge de la gestion des masses d'eau côtières.

Mais comment ces services instructeurs, en charge d'appliquer les réglementations environnementales agissent-ils face au traitement de la séquence ERC ? L'importance du retour des expériences de terrain est fondamentale, tout autant que celle des représentations.

L'utilisation des enquêtes est incontournable pour révéler ces perceptions (Goeldner-Gianella et Humain-Lamoure, 2010). Pendant 8 mois au total, des entretiens semi-directifs ont été réalisés, auprès d'un échantillon de 29 agents des services instructeurs des DREAL Haute-Normandie, Bretagne, Poitou Charentes, Languedoc-Roussillon, PACA, des DDTM des Côtes d'Armor, du Finistère et du Gard et des agents de l'OFB des Directions Inter Régionales Méditerranée, Sud-Ouest, Nord-Ouest, Ouest et Nord-Est.

Ces enquêtes ont permis de mettre en évidence des points critiques concernant les pratiques et l'application des procédures réglementaires environnementales relatives aux milieux aquatiques. Les verbatim ont été analysés à plat, en opérant des classements et des regroupements des avis exprimés par les praticiens. L'ensemble de ces données ainsi que le détail des protocoles expérimentaux d'enquêtes ont fait l'objet d'un rapport d'étude disponible auprès de l'OFB (Jacob et Pioch, 2014). Quatre grands groupes de problèmes ont ainsi été identifiés et constituent des pierres d'achoppement dans le respect de l'application de la doctrine ERC. Nous allons voir, point par point, pourquoi.

### 1. Des moyens limités mis à disposition pour l'instruction des dossiers

Tout d'abord au niveau des moyens mis à disposition des agents pour l'instruction des dossiers, plusieurs types de problèmes ont été identifiés. Il s'agit premièrement de problèmes généraux liés à la cohérence de l'expertise des dossiers :

- Hétérogénéité des avis sollicités et des documents utilisés pour aider à l'instruction des dossiers
- Hétérogénéité des analyses et des méthodologies : même au sein d'un même service, pas de formalisme, absence de cadrage

Des problèmes plus spécifiques, liés à la formation des agents, ont également été révélés :

- Expertise trop dépendante de la formation et des postes antérieurs des agents et donc des agents eux-mêmes (les changements de postes entraînent une perte de connaissance)
- L'expertise des dossiers nécessitent souvent une approche pluri-disciplinaire : droit, écologie et environnement (socio-économie, paysage)
- Peu de formations sont proposées aux agents pour accompagner les évolutions réglementaires.

Il apparaîtrait ainsi que, couplée à la baisse des moyens humains depuis 2008, d'après les enquêtes, l'instruction des dossiers se fait trop souvent d'un point de vue administratif et non scientifique. Ce dernier point pose la question du traitement équitable des dossiers, et de la fameuse péréquation territoriale, prônée pour l'équilibre des territoires. Par manque d'harmonisation et d'accompagnement des agents, le système actuel repose donc sur des compétences individuelles, forcément hétérogènes. Ceci abouti à un faible contrôle des dossiers et expertises proposées par les bureaux d'études (BE).

### 2. Argumentaires scientifiques des dossiers et méthodologies insuffisants

Un autre problème identifié est relatif à l'argumentaire scientifique développé dans les dossiers, ainsi que des méthodologies utilisées jugées insuffisantes. Ce constat, largement partagé par les agents de terrain, se décline à deux niveaux. Le premier niveau touche à la faiblesse de la prise en compte des aspects scientifiques durant l'instruction des dossiers réglementaires. Cette faiblesse se ressent plus particulièrement sur les points suivants :

- Les spécificités sociales et paysagères de la zone sur laquelle les mesures compensatoires sont mises en place ne sont pas prises en compte

<sup>1</sup> Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) au moment des travaux de recherches.





© ISTOCK

- L'évaluation actuelle reste trop basée sur une vision fixiste de l'environnement : la dynamique des milieux n'est pas prise en compte
- L'évaluation des dossiers s'appuie essentiellement sur les espèces protégées et ne traite pas des espèces communes
- Problème de traitement des impacts cumulés
- L'évaluation des pertes intermédiaires entre les impacts et l'atteinte des objectifs écologiques des mesures compensatoires
- Les états initiaux sont souvent incomplets, ce qui a une incidence sur l'ensemble du processus et donc sur la définition des mesures compensatoires
- Les bureaux d'études n'acceptent pas forcément de

sous-traiter des études plus spécifiques sur lesquelles ils ne sont pas spécialistes.

- Le passage des impacts bruts aux impacts résiduels est souvent source d'erreurs
- Les impacts résiduels ne sont pas forcément très bien qualifiés et donc quantifiés

Le constat global montre que les mesures compensatoires sont trop souvent définies en fin de processus de la maîtrise d'œuvre du projet, après le choix d'une variante d'un point de vue technico-économique : phase d'Avant Projet (AVP) ou Projet (PRO) (définies par la loi Maîtrise d'Ouvrage Publique<sup>2</sup>). Il s'ensuit des préconisations qui ne peuvent pas répondre à la règle de la loi de 76, qui demande de proposer une « analyse des variantes justifiant du choix du projet, notamment d'un point

de vue environnemental ». L'impression est que les mesures compensatoires sont au final utilisées pour « compenser » le manque d'analyse des options d'aménagement. Ceci peut être dû en partie à l'absence d'accompagnement ou de sensibilisation par le biais de formations, des bureaux d'études et des maîtres d'ouvrage sur ces thématiques. Mais aussi un manque d'exigence envers les maîtres d'ouvrages du respect des impératifs de la séquence ERC par les pouvoirs publics. Ce problème semble constituer un des échecs le plus net pour la mise en place objective et efficace du triptyque ERC.

Le deuxième niveau du problème, relatif à l'argumentaire scientifique et aux méthodes utilisées en France, concerne le dimensionnement de la compensation. En règle générale, pour les milieux aquatiques, il semblerait que le respect du principe

d'équivalence soit peu réel. En effet, l'utilisation des ratios compensatoires issus de documents cadre (1 unité de surface détruite pour 1 à 1,5 et jusqu'à 2 unités compensées, selon les SDAGE), ou de multiples méthodes élaborées par les bureaux d'études et négociées avec les maîtres d'ouvrages au cas par cas, ne sont pas efficaces pour le dimensionnement des mesures compensatoires. L'équivalence en nature devrait se baser sur des données fonctionnelles (biophysiques) et non surfaciques, utilisant des méthodologies de quantification standardisées (le CGDD proposera dès le printemps 2021 un guide à cet effet).

En outre, d'après les enquêtes, les méthodes développées pour les milieux aquatiques par les bureaux d'études ressemblent plus à des « m<sup>2</sup> par espèces protégées », qu'à de vraies méthodes écosystémiques (espèces, habitats, fonctions, paysage, pressions anthropiques, physico-chimie...). Il est vrai qu'en la matière, peu de documents aident les maîtres d'ouvrages. Les SDAGE, par exemple, préconisent que les mesures compensatoires pour les incidences sur les zones humides prévues dans le même bassin versant consistent soit (i) en la création de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel et de la biodiversité sans préciser comment est mesurée cette équivalence, soit (ii) en la remise en état d'une surface de zones humides existantes, et ce à hauteur d'une valeur guide de la surface perdue (SDAGE Rhône Méditerranée 200% – 1 pour 2). Lorsque les bureaux d'études complètent les préconisations des SDAGE pour le calcul des mesures compensatoires avec des méthodes de dimensionnement ad hoc, les services instructeurs ne peuvent

souvent que se contenter de regarder si l'argumentaire élaboré, justifiant le choix du ratio, est pertinent ou pas : cartes, espèces citées, localisation, connaissances du milieu...

De plus l'absence d'utilisation par les services instructeurs d'une méthodologie bien définie, ne permet pas d'opposer des arguments scientifiques aux propositions des maîtres d'ouvrage et de leurs bureaux d'études. Les latitudes sont faibles pour une négociation « objective », laissant une large place à des négociations polymorphes. D'après les personnes interrogées, les limites du système actuel en termes de méthodologies de dimensionnement aboutissent le plus souvent à une perte nette de biodiversité. Elle se concrétise, sur le terrain, par l'absence d'évaluation (pas de suivi écologique long) ou la non prise en compte des différents impacts cumulés des projets, ou la difficulté de pouvoir cumuler des mesures compensatoires issues de différents projets (création de Site Naturel de Compensation ou SNC inconnu à ce jour en mer).

### 3. Absence d'approches cohérentes à l'échelle des territoires

Le troisième niveau de cette analyse porte sur un problème spatial lié à l'absence d'approches cohérentes à l'échelle des territoires. La Base Géo-MCE<sup>3</sup> mise en place en 2019 peine à prendre place en mer. Ceci peut mener à des aberrations

comme le cas de la mise en place de mesures compensatoires de deux projets différents, sur le même site, sans connaissance des mesures prescrites dans le projet antérieur. Ou, plus grave encore, la mise en place de mesures sur un site bénéficiant déjà de financements publics, en matière de protection de la nature. Que dire du principe d'additionalité ou des effets pervers d'un tel système, où il faudrait attendre qu'un projet détruise une part de nature pour financer des projets de gestion ou de réparation du milieu marin. N'oublions pas que la France s'était engagé à rétablir le bon état écologique de 60% de ses masses d'eau côtières en 2021 (DCSMM) et que le bilan réalisé par l'OFB en 2019 révélait que l'état de conservation de 88% des habitats marins côtiers d'intérêts communautaires est défavorable (OFB rapport DHFF, 2019.)

Il semble clair, d'après les exemples donnés, que l'absence de hiérarchisation des enjeux de conservation / restauration ne permet pas de guider les inévitables arbitrages entre les multiples exigences de la réglementation. L'absence d'orientations dans la localisation des mesures compensatoires au regard des objectifs écologiques laisse encore souvent la pression foncière guider la décision. Il s'agirait de mieux prendre en compte la compensation, en amont, dans les documents de planification, pour éviter la « désorientation » de ce système en pratique. D'où l'enjeu fondamental des actions portées dans le DSF Méditerranée.

<sup>3</sup> <https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/mesures-compensatoires-des-atteintes-a-la-biodiversite> consulté le 5 février 2021

<sup>2</sup> Loi n° 85-704 du 12 juillet 1985 relative à la maîtrise d'ouvrage publique et à ses rapports avec la maîtrise d'œuvre privée (loi MOP).



## 4. Retours d'expérience quasi-inexistants

Enfin, le dernier niveau des problématiques formulées se rapporte aux retours d'expérience, qui sont quasi-inexistants, obligeant les agents de terrain à accorder des autorisations pour des projets de restauration « risqués », quant aux chances de succès. Pour les écosystèmes marins, les habitats complexes à forte valeur patrimoniale comme les coraux profonds et certains herbiers restent encore aujourd'hui difficiles, voire impossibles à restaurer (Cunha et al., 2012).

En Floride, par exemple, on estimait en 1995 à 704 km<sup>2</sup> la superficie d'herbiers détruits par l'homme à cause des ancrages ou échouages de navires (Sargent et al., 1995). L'évaluation réalisée en 2006, suite au vaste programme de restauration d'herbiers marins qui s'ensuivit (couplé à une gestion forte des pressions), a démontré que le taux de survie était d'environ 50%. Cela revient à jouer à pile ou face et pour un coût extrêmement important compris entre 570 000 \$/ha et 972 000 \$/ha (Kirsh et al., 2005 ; Stowers et al., 2001). Pour certains écosystèmes comme les coraux et les éponges des grands fonds, Jean-Paul Gattuso rappelait dans un article récent qu'ils « peuvent mettre de 30 ans à plus d'un siècle pour récupérer après un chalutage ou des marées noires. Les populations d'oiseaux de mer ont généralement besoin de quelques décennies pour se rétablir, alors qu'il faut plus de

100 ans pour certaines grandes baleines et la plupart des tortues marines » (Science & Avenir, 2020).

Ce problème recoupe deux niveaux, dont le premier est relatif au retour d'expérience sur les mesures compensatoires existantes. Sur ces dernières en effet, les services instructeurs disposent de très peu de suivis des mesures prescrites (non obligatoires avant le 1<sup>er</sup> juin 2012). D'où l'importance de la qualité rédactionnelle des arrêtés préfectoraux devant stipuler les suivis, les objectifs et les moyens en cas d'échec : site, type de mesure compensatoire, calendrier de réalisation, protocoles de suivi... Toujours sur la problématique de l'évaluation des performances des mesures compensatoires, les enquêtes font ressortir que lorsque le suivi est réalisé, il se fait sur des périodes jugées trop courtes (d'environ 5 ans au grand maximum), pour convenir d'un effet positif ou de l'atteinte d'objectifs aux processus écologiques longs.

La question d'une structure qui pourrait poursuivre le suivi au-delà de 5 ans peut être problématique, car il y a alors une perte de mémoire de l'historique de la mesure compensatoire. De même, les suivis sont rarement disponibles, car les maîtres d'ouvrage ne transmettent pas les informations aux services instructeurs, qui ne les relancent pas systématiquement. En outre, les services instructeurs ne traitent pas toujours les données à cause d'un

manque de moyens humains et de temps face aux exigences normatives et administratives nouvelles et croissantes. Il en ressort un manque de capitalisation des expériences de restauration écologique. L'estimation de nombreux paramètres pourtant essentiels aux autorisations font défaut, comme le risque écologique, le temps avant production de fonctions écologiques qui demeure encore aléatoire. Il manque aussi des bases solides de savoir de référence, pour évaluer avec des sites pilotes dédiés à des expérimentations de recherche (souvent complexes à autoriser en mer) l'efficacité écologique et technico-économique (faisabilité).

En conclusion, ces enquêtes révèlent une incroyable difficulté à évaluer l'efficacité des mesures ERC et à proposer des mesures compensatoires pertinentes sur la base d'essais antérieurs encadrés. Un manque de capitalisation, de suivis, une mécompréhension parfois d'une inflation normative, l'absence d'outils enfin pour estimer, évaluer, spatialiser, de manière homogène entre territoires et service instructeurs efficacité et pertinence des mesures proposées. L'État et ses opérateurs doivent y travailler : c'est le sens des actions du DSF.

## B. LA COMPENSATION DES IMPACTS ANTHROPIQUES POUR LES MILIEUX MARINS CÔTIERS FRANÇAIS EXISTE-T-ELLE ?

Nous l'avons vu, la perception par les acteurs du territoire de l'application de la séquence ERC, et de la compensation des dommages occasionnés globalement aux milieux aquatiques, est difficile. Cette appréciation qualitative, partagée tant par l'État et les administrations que les maîtres d'ouvrage et leurs BE, peut-elle être mesurée quantitativement dans le dossier d'étude d'impact environnemental ? Nous nous intéresserons ici exclusivement à des projets réalisés dans la zone côtière.

### 1. Analyse du volet ERC de 55 dossiers d'études d'impacts de projets d'aménagement en milieu marin côtier

L'analyse réalisée par Céline Jacob (2017) de 55 dossiers réglementaires environnementaux (toutes procédures réglementaires confondues) liés à des projets d'aménagement côtiers et marins, a tout d'abord révélé une difficulté originale. En effet, l'accès aux études d'impacts, malgré la convention d'Aarhus<sup>4</sup> (1995) qui prévoit « d'assurer la liberté d'accès à l'information en matière d'environnement détenue

par les autorités publiques, ainsi que sa diffusion » et la mise en place d'un fichier national des études d'impact<sup>5</sup>, est actuellement très compliqué. L'échantillon qui a été analysé est constitué d'études réalisées entre 2003 et 2015, afin de garder une cohérence dans les moyens et techniques pour l'étude d'impact environnemental. Les projets d'aménagements étudiés n'ont pas tous aboutis, certains n'ont pas obtenus une autorisation, d'autres ont été suspendus suite à des problèmes économiques. Cet échantillon reste tout de même bien représentatif de l'application de l'étude d'impact environnemental en France.

Les EIE concernent différents types d'aménagements majoritairement liés à du dragage de sédiments (36%), clapage<sup>6</sup> (29%), infrastructures por-

<sup>4</sup> «Convention sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement». En France elle a été ratifiée le 8 juillet 2002, entrée en vigueur le 6 octobre 2002, par le biais de la loi n° 2002-285 du 28 février 2002 autorisant l'approbation de la Convention d'Aarhus et du décret n° 2002-1187 du 12 septembre 2002 portant publication de la Convention d'Aarhus

<sup>5</sup> <http://www.fichier-etudesimpact.developpement-durable.gouv.fr/diffusion/recherche>

<sup>6</sup> Immersion en mer depuis une barge.



tuaires (29%) et rejets ou prélèvements d'eau (25%) comme présenté par la figure suivante.

Les projets étudiés sont situés en France et dans les DOM-TOM, selon la répartition suivante, méditerranée (40%) puis en Manche (25%), en Atlantique (15%) et enfin en Outre-Mer (13%). Il est important de noter qu'environ 60% des EIE ont été réalisées après la réforme des Lois Grenelle II, renforçant l'encadrement de la séquence ERC et notamment de la définition des mesures compensatoires. La répartition entre MO publics (47%) et privés (40%) est assez équilibrée, le restant étant représenté par des Grands Ports Maritimes (statut mixte public et privé). Une analyse plus précise des différentes parties relatives à la séquence ERC permet de voir que les effets cumulés sont traités dans 31% des cas. Mais seulement 40% des études d'impact mentionnent que différentes variantes d'aménagement ont été étudiées, notamment d'un point de vue environnemental. C'est pourtant là, dès les phases initiales du projet, que peut s'apprécier la prise en compte du volet « Eviter » prioritaire, comme nous l'avons répété à maintes reprises, gage du démarrage d'une séquence ERC réussie. Mais la suite est encore plus intéressante... Même si 73% des dossiers mentionnent des forts enjeux écologiques, c'est-à-dire faisant l'objet de protection à proximité immédiate (Natu-

ra 2000, réserve...), seuls 13 comportent des mesures destinées à compenser les impacts résiduels notables. Et uniquement 8 d'entre eux, chiffrent les coûts liés à leurs mises en œuvre. Ces 8 dossiers « exemplaires » ont été majoritairement réalisés après 2008, avec un « pic » en 2012. Ce qui semblerait révéler une amélioration dans la mise en œuvre des études d'impacts, en parallèle des améliorations réglementaires en la matière (révision de la loi sur l'eau en 2006, lois grenelle I et II en 2009 et 2011).

## 2. Absence réelle d'impact ou lacune dans l'application de la séquence ERC pour les projets maritimes côtiers ?

Afin de pouvoir apprécier la qualité de ces études impacts, et donc de la prise en compte ou non de la séquence ERC, ainsi que de la mise en œuvre de mesure compensatoire, Jacob a analysé les états initiaux produits et évalué le nombre d'impact ainsi que leur intensité, pour déterminer s'ils sont notables et compensés, ou non (impacts résiduels réellement notables ou non). Pour cela la typologie française des impacts et leurs mesures à partir

d'indicateurs préconisés par la DCSMM, ont été utilisées. L'intensité de l'impact résiduel, après évitement et réduction, a pu être évalué pour déterminer s'il devait faire l'objet d'une mesure compensatoire et si celle-ci a été proposée, ou non. Les biocénoses<sup>7</sup>, biotopes et activités subissant le plus de dommages identifiés, lors de projets d'aménagement des zones côtières maritimes, sont : les substrats meubles, les fonds d'algues et d'herbiers (phyto-benthos), les coraux, les coquillages protégés, la qualité de l'eau et la pêche professionnelle. Les projets générateurs des impacts les plus forts sont les infrastructures portuaires, les rejets/prélèvements d'eau, les ouvrages de défense contre la mer et l'extraction de granulats marins.

En tout, 349 mesures ont été proposées, dans les 55 études d'impacts analysées, réparties selon les différents volets de la séquence ERC, ainsi que les mesures destinées au suivi et les mesures d'accompagnement<sup>8</sup>. Cette répartition est présentée dans la Figure 2 ci-après.

La compensation et l'évitement concernent peu de mesures, alors que la réduction et le suivi regroupent 77% d'entre elles. Pour la compensation cela pourrait être une bonne chose, mais pour le volet lié à l'évitement (pourtant devant être mentionné et argumenté) cela paraît assez inquiétant, ou le

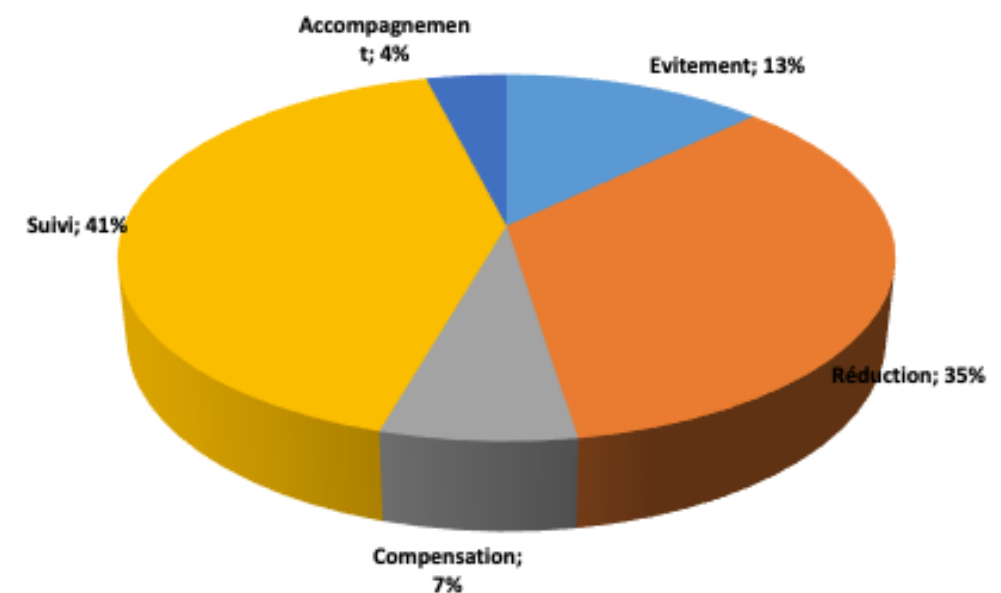


Figure 2 : Répartition des mesures proposées dans les études réglementaires (source : Jacob et al., 2016)

signe d'une mise en œuvre tardive dans l'élaboration du projet des mesures de ce type, grevant les modifications du tracé du projet, des choix techniques ou de vrais études d'alternatives.

Mais l'analyse la plus intéressante est celle proposant de vérifier que les impacts sont bien reliés à une mesure destinée à les éviter, les réduire ou les compenser. Le suivi n'est souvent qu'une mesure visant à valider l'efficacité d'ERC et les mesures d'accompagnement sont, dans le meilleur des cas, destinées à améliorer leur efficacité, mais non à s'y substituer. Les résultats démontrent que seulement 17% des impacts « réels » sur le milieu naturel bénéficient de mesures ERC (ce chiffre et quasiment doublé, avec 33%, en ajoutant les mesures de suivi et d'accompagnement).

Quant à savoir si les dommages notables résiduels sont compensés, c'est-à-dire si l'intensité du dommage est bien prise en compte, les résultats sont sans appel. Sur les 55 projets, 13 mesures compensatoires ont été identifiées. Il s'agit en général d'impacts physiques, situés dans le périmètre de zones Natura 2000 (rarement en dehors de ces zones). Ceci peut être une bonne chose, à savoir qu'il n'y a pas eu d'impact notable résiduel, et que les mesures d'évitement prioritairement, puis de réduction secondairement ont été fortement réfléchies, étayées et proposées. En réalité, plus de la moitié n'ont fait l'objet d'aucune mesure E ou R, 3 ont bénéficié de mesures d'évitement antérieures et 4 ont bénéficié de mesures de réduction. Enfin, la moitié des 13 mesures compensatoires

proposées dans les projets sont accompagnées de mesures de suivis. Il est vrai que ces dernières n'ont l'obligation d'être mentionnées dans les arrêtés d'autorisation que depuis 2012. Pratiquement aucune mesure compensatoire n'a été réellement mise en œuvre, après recherche sur le terrain. Outre une mauvaise évaluation des effets résiduels notables, cela pose assez nettement la question du contrôle.

<sup>7</sup>Ensemble des êtres vivants établis dans un même milieu, ou biotope. La biocénose et le biotope forment un écosystème.

<sup>8</sup>Acquisition de connaissance, définition d'une stratégie de conservation plus globale, mise en place d'un arrêté de protection de biotope qui relève en fait des pouvoirs de l'État ou des collectivités, etc. Elles peuvent être définies pour améliorer l'efficacité ou donner des garanties supplémentaires de succès environnemental aux mesures compensatoires (MEDDE, 2013). Elles peuvent viser aussi les activités socio-économiques.

### 3. Une adaptation de la gouvernance à mener au niveau européen ?

Nous pourrions élargir à l'Europe ces résultats, afin de vérifier si notre situation est un « typisme » ou une généralité dans les mers côtières européennes. Vaissière et al. (2014) se sont intéressés aux EIE des parcs éoliens offshore européens et à leur compensation. La directive 2011/92/UE<sup>9</sup> et ses annexes, qui est la codification de la directive 85/337/CEE<sup>10</sup> et de ses deux amendements (97/11/CE<sup>11</sup> et 2003/35/CE<sup>12</sup>), mentionne que :

- Pour les projets énumérés à l'annexe I, une EIE est obligatoire pour tous les états membres.
- Pour les projets énumérés à l'annexe II, les états membres doivent déterminer, soit par un examen au cas par cas, soit par l'intermédiaire de seuils et de critères fixés par l'état membre, si une EIE est obligatoire. Ils peuvent également transférer des projets de l'annexe II à l'annexe I.

Les parcs éoliens offshore sont bien concernés par l'EIE, car ils sont mentionnés à l'annexe II (les mots « parcs éoliens » apparaissent à l'annexe II dès l'amendement

97/11/CE). Ils sont répartis principalement en mer du Nord, en mer Baltique et en mer d'Irlande. Certains parcs sont situés dans le Kattegat entre la mer du Nord et la mer Baltique et dans l'Øresund entre le Kattegat et la mer Baltique (cf. Figure 3).

Sur l'ensemble de ces projets (en 2013), 36 études d'impacts ont été collectées et analysées, notamment sur la prise en compte de la séquence ERC. Là encore les résultats sont assez clairs. Les développeurs de projets de parc éolien offshore européen n'ont proposé aucune mesure compensatoire écologique en mer, pour des impacts sur le milieu marin. Les maîtres d'ouvrages ont démontré que la compensation écologique n'était pas nécessaire, car les impacts résiduels étaient non significatifs. Par contre, les effets positifs des parcs éoliens sur l'environnement marin étaient mentionnés. Ils étaient jugés suffisants pour compenser les potentiels impacts négatifs mineurs subis par les écosystèmes. Un seul dossier d'EIE (Prinses Amalia, Pays-Bas) a soulevé la possibilité de compenser... monétairement les impacts écologiques, si aucune autre solution n'était possible.

Les raisons et les hypothèses techniques et écologiques pour expliquer l'absence de mesures compensatoires écologiques proposées par Vaissière et al. (2014) sont assez proches de celles invoquées en France. Tout

d'abord, les impacts résiduels définitifs ou temporaires ne sont pas significatifs car la mise en œuvre des mesures pour éviter ou réduire les impacts sur le milieu marin ont été efficaces. La deuxième raison avancée par les rapports d'EIE est que les impacts positifs dépassent les impacts négatifs.

Un autre argumentaire développe l'idée que les impacts sont moins dommageables, relativement à d'autres activités humaines ayant des impacts plus importants comme la culture de biomasse, les biocarburants ou le chalutage. La résilience du milieu marin est élevée, la recolonisation des espèces est rapide et proche des dynamiques naturelles marines (rapport de l'EIE d'Egmond-aan-Zee). Cet argument sert à réduire les quelques impacts négatifs mineurs identifiés par les EIE. Mais l'argument de résilience est différent du principe de compensation (équivalence et PPN). Il sous-tend également l'idée que l'on pourrait se reposer sur la capacité de la nature à absorber les impacts négatifs des projets générés par l'homme.

Une hypothèse, face à cette absence de mesures compensatoires, pourrait être que les impacts résiduels ne sont pas décrits en raison d'une mauvaise connaissance du milieu marin, des effets du projet, des réactions biophysiques. Ou également que la faisabilité technique des mesures



Figure 3 : Carte des parcs éoliens offshore européens étudiés en 2013  
Euro-Geographics© pour les limites administratives (source: Vaissière et al., 2014)

#### Numéros des parcs éoliens offshore de la carte (en exploitation / en construction) :

##### Belgique

- 1 Belwind phase I (Bligh Bank)
- 2 C-Power phase I (Thornton Bank)
- 3 C-Power phase II (Thornton Bank)
- 4 C-Power phase III (Thornton Bank)

##### Danemark

- 5 Horns Rev 1
- 6 Horns Rev 2
- 7 Middelgrunden
- 8 Nysted (Rodsand I)
- 9 Nysted (Rodsand II)
- 10 Samsø (Paludans Flak)
- 11 Store Baelte (Sprogø)
- 12 Tunø Knob
- 13 Vindeby-Lolland
- 14 Anholt

##### Allemagne

- 15 Alpha Ventus
- 16 Baltic 1
- 17 Bard Offshore 1
- 18 Borkum Riffgat
- 19 Borkum West II phase I

##### Irlande

- 20 Arklow Bank Pays Bas
- 21 Egmond aan Zee (OWEZ)
- 22 Prinses Amalia (Q7) Suède
- 23 Bockstigen Offshore
- 24 Lillgrund
- 25 Utgrunden I
- 26 Yttre Stengrund 1

##### Royaume-Uni

- 27 Barrow
- 28 Burbo Bank
- 29 Greater Gabbard
- 30 Gunfleet Sands (phase I and II)
- 31 Kentish Flats
- 32 Lynn
- 33 Inner Dowsing
- 34 North Hoyle
- 35 Ormonde
- 36 Rhyl Flats
- 37 Robin Rigg
- 38 Scroby Sands
- 39 Thanet
- 40 Walney (phase I)
- 41 Walney (phase II)
- 42 Gwynt y Mor
- 43 Lincs
- 44 London Array
- 45 Sheringham Shoal
- 46 Teesside



compensatoires écologiques en milieu marin étant faible, ces dernières ne sont pas proposées. Il y a peut-être un problème plus profond dans le respect des objectifs de l'EIE, et de la séquence ERC, avec sans doute aussi un manque de précisions sur les méthodes ou les outils destinés à évaluer et mesurer les pertes et les gains, liés aux impacts marins côtiers. En tout état de cause il semblerait bien que ni en France, ni en Europe, les propositions contemporaines pour une bonne application des principes de l'EIE, et de la séquence ERC ne soient, à ce jour satisfaisantes en mer. Un important travail de clarification, de quantification et d'évaluation de la compensation doit donc être mené : c'est d'ailleurs ce qui est bien retranscrit au travers de l'action dédiée dans le DSF.

<sup>9</sup>Directive 2011/92/UE du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2011 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement. Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE. JO L 26 du 28.1.2012, p. 1–21 (codification).

<sup>10</sup>Directive 85/337/CEE du Conseil du 27 juin 1985 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement. JO L 175 du 5.7.1985, p. 40–48

<sup>11</sup>Directive 97/11/CE du Conseil du 3 mars 1997 modifiant la directive 85/337/CEE concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement. JO L 73 du 14.3.1997, p. 5–15

<sup>12</sup>Directive 2003/35/CE du Parlement Européen et du Conseil du 26 mai 2003 prévoyant la participation du public lors de l'élaboration de certains plans et programmes relatifs à l'environnement, et modifiant, en ce qui concerne la participation du public et l'accès à la justice, les directives 85/337/CEE et 96/61/CE du Conseil - Déclaration de la Commission. JO L 156 du 25.6.2003, p. 17–25



## CONCLUSION

On peut penser que notre hypothèse de critiquer l'application de la séquence ERC, notamment le volet compensatoire, pour valider la prise en compte de l'environnement dans l'aménagement des zones côtières, révèle un décalage dans le système français et européen. La gouvernance environnementale côtière française semble ne pas avoir développé d'outils destinés à compenser en nature les impacts autorisés anthropiques, ce qui nous permet d'émettre l'hypothèse que ce système est bien perfectible. Notamment via la DSF qui s'attache à deux problématiques importantes : que peut-on proposer comme piste d'amélioration ? Pourquoi la France ne remplit pas ses obligations vis-à-vis de la prise en compte de l'environnement ?

Outre-Atlantique, notamment aux Etats-Unis où l'on trouve l'une des premières réglementations sur l'étude d'impact dès 1969, des outils intéressants ont été développés pour les milieux aquatiques. Par exemple la mise en place des sites, appelés banques de compensation, accueillant plusieurs compensations regroupées afin de financer des projets plus importants, augmentant les chances de succès écologiques, de suivi et contrôle. Cet outil, baptisé Site Naturel de Compensation (SNC) en France, a d'ailleurs été mis en place dès 2009 dans le cadre d'une expérimentation, puis formalisé dans la loi RNBP de 2016, couplé à la base GEOMCE de référencement des mesures compensatoires. Des discussions pour sa mise en place ont d'ailleurs fait l'objet d'échanges dans le cadre du séminaire « SNC » en décembre 2020 . Enfin, et peut être plus important, il s'agit de développer des méthodes de calcul des pertes et des gains de biodiversité standardisée, sur

la base d'une méthodologie nationale. Cette disposition permettrait d'évaluer, dès les phases initiales de conception (esquisse ou faisabilité des projets d'aménagement), les pertes pour aider le maître d'ouvrage à mesurer l'effort pour éviter et réduire, avant de proposer des mesures compensatoires, toujours risquées et difficiles à mettre en œuvre, écologiquement, techniquement et réglementairement. En outre, ces méthodes semi-quantitatives permettraient d'évaluer l'efficacité écologique des mesures de réparation en mer, mesurer si l'atteinte du PPN, c'est-à-dire le maintien de l'environnement national, est réelle ou non (rappelons que l'environnement est un bien commun, constitutionnellement, en France). Des outils, recommandés par la DSF, comme les méthodes Miti-Med (Bas, Jacob et al., 2016) ou Merci-Cor (Pinault et al., 2017) permettent d'ores et déjà d'apprécier l'utilité de ces dispositifs, tant pour les services instructeurs que pour les aménageurs, au bénéfice du bien commun.



# DEMAIN AVEC LE DSF MÉDITERRANÉE

ACTION D06-OE01-AN1

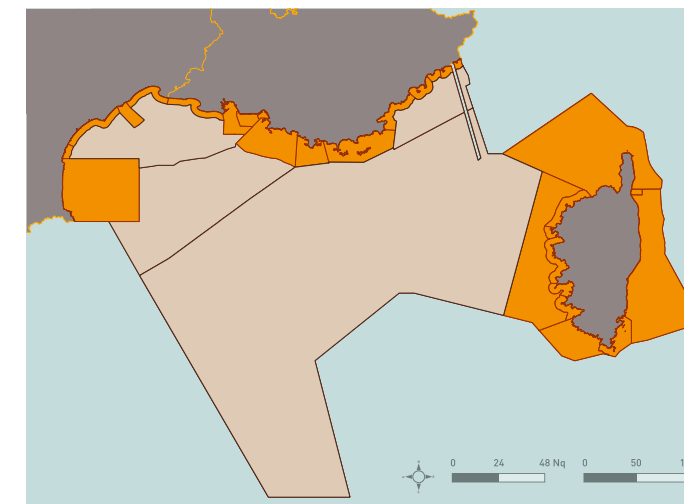
DÉVELOPPER UNE VISION STRATÉGIQUE DE FAÇADE VERS ZÉRO ARTIFICIALISATION NETTE

*Pilotes*

DIRM

*Partenaires*

DIRM • DREAL • DDTM  
Collectivités (régionales, départementales, métropolitaines, syndicats)  
OFB • DF • AE  
• CEREMA



*Carte des vocations  
Priorités stratégiques*

Zones de vocations :  
toutes zones côtières  
1 à 5 ; 7 à 17 ; 21 à 30

▶ **Contribution du bon état écologique**

- ➔ Le linéaire total d'artificialisation en Méditerranée atteint 623,8 km selon la méthodologie appliquée par le CEREMA, soit 13% du linéaire côtier. Chaque aménagement gagné sur la mer détruit un habitat sous-marin par recouvrement ou endigage. Une grande densité d'ouvrages gagnés sur la mer sur des surfaces de petits fonds exigües représente une atteinte quantitativement majeure aux milieux sous marins. Ces destructions sont irréversibles.
- ➔ **Amélioration attendue à court terme** par la stabilisation puis la réduction du rythme d'artificialisation littoral, actée dans la plupart des stratégies régionales.

▶ **Incidence socio-économique**

- ➔ Incidence neutre à positive par l'amélioration de la qualité de vie des zones littorales, la préservation des paysages et des coupures vertes, l'innovation dans la reconquête des milieux.

# LITTORAL

## RÉDUIRE L'IMPACT DE L'ARTIFICIALISATION





# DEMAIN AVEC LE DSF MÉDITERRANÉE

## ► Objectif environnemental auquel répond l'action

**A6. Limiter les pertes physiques des habitats génériques et particuliers liées à l'artificialisation de l'espace littoral et des petits fonds côtiers. (D06-OE01)**

### → CIBLES À ATTEINDRE

DANS LES AMP, < 0.1 % D'AUGMENTATION CUMULÉE SUITE À L'APPLICATION DE LA SÉQUENCE ERC, À COMPTER DE L'ADOPTION DE LA STRATÉGIE DE FAÇADE MARITIME.

## ► Autres objectifs environnementaux auxquels répond l'action

Ensemble des objectifs environnementaux liés à la réduction des pressions du fait des ouvrages maritimes notamment :

**A1.** Éviter les impacts résiduels notables\* de la turbidité au niveau des habitats et des principales zones fonctionnelles halieutiques d'importance les plus sensibles à cette pression, sous l'influence des ouvrages maritimes, de l'extraction de matériaux, du dragage, de l'immersion de matériaux de dragage, des aménagements et de rejets terrestres. (D07-OE01)

**A2.** Éviter tout nouvel aménagement ou activité (ouvrages maritimes, extraction de matériaux, dragage, immersion de matériaux de dragage, aménagements et rejets terrestres) modifiant des conditions hydrographiques présentant un impact résiduel notable sur la courantologie et la sédimentologie des zones de transition mer-lagune.

**A10.** Limiter les pressions et les obstacles à la connectivité mer-terre au niveau des estuaires et des lagunes côtières. (D07-OE03)

**B2.** Éviter tout nouvel aménagement ou activité (ouvrages maritimes, extraction de matériaux, dragage et immersion de matériaux de dragage, aménagements et rejets terrestres) modifiant des conditions hydrographiques, présentant un impact résiduel notable\* sur la courantologie et la sédimentologie des secteurs de dunes sableuses sous-marines profondes. (D07-B2)

**E3.** Éviter les pertes d'habitats fonctionnels pour les oiseaux marins\*, en particulier dans les zones marines où la densité est maximale. (D01-OM-OE03)

### → CIBLES À ATTEINDRE

**Pas d'augmentation de la surface d'estran artificialisé** et du linéaire artificialisé par site fonctionnel à enjeu fort pour les oiseaux marins.

**100 % des nouvelles autorisations et renouvellement d'autorisations concernant des projets ne présentant pas d'impacts résiduels notables** suite à l'application de la séquence ERC, à compter de l'adoption de la stratégie de façade maritime.

**0 pertes nettes sur les habitats particuliers**, à compter de l'adoption de la stratégie de façade maritime, après application de la séquence ERC.

## ► Objectifs socio-économiques auxquels répond l'action

Ensemble des objectifs de l'objectif général **R**. Accompagner l'économie du tourisme dans le respect des enjeux environnementaux et des autres activités

et **S**. Protéger, préserver et mettre en valeur les paysages et le patrimoine (littoral, maritime, subaquatique, historique, etc.) méditerranéen.

## ► Politiques publiques complémentaires

**Schéma d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET)**

Région Occitanie

Ensemble des règles liées à l'objectif « Réussir le zéro artificialisation nette à l'échelle régionale à horizon 2040 ».

Règles n° 1, 4, 6, 8, 11 à 15

Région PACA :

ensemble des règles des objectifs suivants :

► **Objectif 47** : maîtriser l'étalement urbain et promouvoir des formes urbaines moins consommatrices d'espace.

► **Objectif 11** : déployer des opérations d'aménagement exemplaire.

## ► Autres politiques publiques complémentaires

### Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE)

#### SDAGE Rhône-Méditerranée

- **Orientation fondamentale 2-01** - Mettre en œuvre de manière exemplaire la séquence « éviter-réduire-compenser ».
- **Orientation fondamentale 6A** - Agir sur la morphologie et le découloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques.
- **Disposition 6A-12** - Maîtriser les impacts des nouveaux ouvrages et 6A16 - Mettre en œuvre une politique de préservation et de restauration du littoral et du milieu marin pour la gestion et la restauration physique des milieux.

#### SDAGE Corse

- **Orientation fondamentale 3A** - Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques, humides et littoraux en respectant leur fonctionnement.
- Disposition 3A-08** - Maîtriser les impacts des nouveaux ouvrages dans le respect des objectifs environnementaux du SDAGE
- **Orientation fondamentale 3D** - Préserver et restaurer les écosystèmes marins
- **Disposition 3D-03** - Mettre en œuvre la stratégie territoriale de gestion intégrée du trait de côte en la déclinant en stratégie locale Disposition 3D-04 Engager des actions de préservation ou de restauration physique spécifique aux milieux marin

Les projets de SDAGE RM et Corse préconisent de «Préserver les zones littorales non artificialisées» et de «gérer le trait de côte en tenant compte de sa dynamique». L'impact de tout nouvel aménagement, y compris de petite taille, est replacé dans le cadre des cellules hydro-sédimentaires littorales pour appréhender les effets cumulés sur le fonctionnement de l'espace littoral concerné.

La création d'ouvrages de fixation du trait de côte est à éviter en zone littorale non artificialisée. Tout projet susceptible d'impacter les milieux aquatiques doit être élaboré en visant la non dégradation de ceux-ci et intégrer de manière exemplaire la séquence «éviter, réduire, compenser».

2016-2021

## BILAN DES ACTIONS EXISTANTES

« *L'artificialisation : un facteur majeur de perte de biodiversité* »

### Un contexte mondial d'érosion de la biodiversité

Le contexte mondial de forte démographie littorale est vérifié sur de nombreuses côtes européennes. En France métropolitaine, les 885 communes littorales accueillent un peu plus de 10 % de la population sur seulement 4 % du territoire et ont une très forte capacité d'accueil touristique estimée à 7 millions de lits (Beoutis et al., 2010).

Entre 1965 et 1980, le domaine public maritime artificiel « gagné » sur la mer a été multiplié par deux (MEDAM, 2015). De nombreux projets d'amé-

nagement en cours ou à un horizon proche (5 à 15 ans) confirment cet appétit de territoires côtiers maritimes : les extensions des ports industriels et de commerce (Dunkerque, Calais, Cherbourg, Brest, Le Havre 2000, Port la Nouvelle, Marseille, Bastia, Fort de France, Jarry Baie-Mahault), les ouvrages de protection du trait de côte (Soulac, Le lido de Sète...), les remblais (nouvelle route du littoral à La Réunion), les rechargements de sable, les poses de câbles de raccordement électriques ou de télécommunication (cinq parcs éoliens off-shore en projets), les gazoducs, les travaux d'entretien par dragages, etc. La mer, surtout côtière, est riche de promesses économiques à venir.

Les conséquences de cette urbanisation sur la mer et les pollutions corollaires sont symptomatiques des pressions sur l'ensemble des écosys-

tèmes, dont les effets les plus sensibles sont observés sur les zones côtières. Ainsi, l'indice Planète Vivante proposé par le World Wildlife Fund s'est effondré de 30% pour les espèces marines entre 1970 et 2010 (WWF, 2014). La perte et la fragmentation d'habitats représentent une des principales menaces pour la biodiversité mondiale (MEA, 2005). La majorité des publications à ce sujet indique qu'il s'agit d'une tendance qui ne semble pas s'atténuer, mais plutôt s'accroître (Primack, 2010 ; Vinet, 2015). Barnosky et al. (2011) affirment même qu'il s'agirait du sixième épisode d'extinction massive, signant l'entrée de notre planète dans l'ère délicate de l'Anthropocène (Crutzen, 2006). Ce phénomène s'accroît même au niveau des zones côtières (Barter, 2002 ; Worm et al, 2006). Ne couvrant que 8 % de l'océan mondial mais offrant 85% des ressources marines exploitées,



**Pour mieux comprendre les enjeux de «zéro artificialisation nette»**  
<https://www.strategie.gouv.fr/publications/objectif-zero-artificialisation-nette-leviers-protger-sols>

**Théma - Trajectoire vers l'objectif zéro artificialisation nette**  
<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Th%C3%A9matique%20-%20Trajectoires%20vers%20l%E2%80%99objectif%20z%C3%A9ro%20artificialisation%20nette.pdf>



le maintien des écosystèmes côtiers est pourtant un enjeu vital pour les sociétés (Kremer et al., 2005).

### La lutte contre l'artificialisation des sols est devenue un axe majeur de la lutte contre l'érosion de la biodiversité

Cela s'est très récemment traduit par une mesure phare du Plan biodiversité, avec comme objectif de parvenir à « zéro artificialisation nette ». Il s'agit de limiter autant que possible la consommation de nouveaux espaces et, lorsque c'est impossible, de « rendre à la nature » l'équivalent des superficies consommées.

L'enjeu est d'apporter la plus grande vigilance à nos modes d'urbanisation afin de consommer moins de terres naturelles, agricoles et forestières, de privilégier dans la mesure du possible la réutilisation de secteurs déjà urbanisés (logements vacants, friches industrielles ou commerciales ...) et de favoriser la conception et la construction d'opérations un peu plus compactes intégrant des espaces verts.

Cette maîtrise de l'urbanisation se traduit dans les documents de planification, notamment les plans locaux de l'urbanisme et les schémas de cohérence territoriale. La loi ELAN encou-

rage les collectivités territoriales à développer des projets locaux d'intensification urbaine, afin de diminuer l'étalement urbain. A l'échelle régionale, les SRADDET récemment adoptés en témoigne. Des stratégies régionales de consommation du foncier sont également en cours d'adoption ou de consolidation, car, même si une réduction de l'artificialisation peut venir faire obstacle à une politique de développement du tourisme, les élus ont conscience de l'obsolescence de ce système.

**13 %**  
DU LINÉAIRE CÔTIER  
MÉDITERRANÉEN  
EST ARTIFICIALISÉ

Cette surface a été  
**MULTIPLIÉE**

**PAR 2**  
depuis 1965

L'indice Planète  
VIVANTE DU WWF  
S'EST EFFONDRE DE

**30 %**

entre 1970 et 2014  
pour les espèces marines.

L'ARTIFICIALISATION  
EST UNE CAUSE  
MAJEURE  
d'érosion de la biodiversité

CHAQUE HABITANT  
SUPPLÉMENTAIRE  
EN OCCITANIE CONDUIT  
À ARTIFICIALISER

**730 m<sup>3</sup>**  
SUPPLÉMENTAIRES

**1 million**

est attendu d'ici  
2040 en Occitanie.

## LE PLAN D'ACTION RÉGIONAL



En Occitanie l'artificialisation du territoire se poursuit : elle a progressé entre 2005 et 2015 de 14,5%. Si

on constate un ralentissement dans le rythme d'artificialisation par rapport aux périodes précédentes, en partie dû aux efforts conduits en ce sens par les pouvoirs publics, ce rythme conduit toujours à artificialiser 730 m<sup>2</sup> supplémentaires pour chaque nouvel habitant en Occitanie.

La prise en compte du phénomène d'artificialisation des sols et de ses enjeux est devenue incontournable dans les politiques publiques et pose des problématiques majeures en matière d'aménagement du territoire : comment accueillir 1 million d'habitants supplémentaires en Occitanie à l'horizon 2040 en limitant les coûts financiers et les coûts environnementaux de cet accueil ? Quel partage de l'espace entre l'activité

agricole, les autres activités économiques, l'habitat, les espaces publics ? Comment les espaces naturels et agricoles contribuent-ils à la qualité de vie d'une population majoritairement urbaine ? Quels objectifs fixer pour inverser certaines tendances et tendre vers un aménagement équilibré du territoire ?

Le SRADDET Occitanie fixe les grandes orientations de la stratégie régionale d'aménagement et des diverses actions qui en découlent, autour de deux grands axes :

- un rééquilibrage régional en faveur de l'égalité des territoires : un meilleur équilibre territorial est nécessaire, à la fois pour limiter les risques de surconcentration (démographique, économique, culturelle...) dans les métropoles et pour redonner aux territoires ruraux et aux villes petites et moyennes les moyens de trajectoires de développement propre. Ce rééquilibrage doit être nécessai-

rement abordé en termes d'accueil d'habitants, mais aussi d'activités/d'emploi, de services publics et de services de mobilités :

- un nouveau modèle de développement pour répondre à l'urgence climatique : cette priorité est trans-versale à toutes les dimensions du développement et de la cohésion sociale, économique et territoriale. En matière de foncier, Occitanie 2040 affiche des orientations fortes en termes de gestion économe de l'espace à travers l'objectif « réussir le zéro artificialisation nette à l'échelle régionale ».

Cela s'est traduit en Occitanie par la réalisation d'un plan d'action pour le foncier régional, qui décline une politique publique inédite et promeut la sobriété foncière, la coopération territoriale pour la mobilité durable et l'équilibre des démographies, la réduction de la consommation des espaces naturels, la mise en oeuvre d'une politique de compensation cohérente et rigoureuse.





D06-OE01-AN1

## Développer une vision stratégique de façade vers « zéro artificialisation nette »

<b>Façade concernée</b>	MEMN	X	NAMO	X	SA	X	MED	X		
<b>Descripteur du BEE</b>	1-OM	1-PC	1-MT	1-HB	1-HP	2	3	4	5	6
	7	8	9	10	11					
<b>Thématiques Socio-économiques</b>	EMR	TEE	RLI	PTM	OPT	PM	AQU	GME	INN	SPO
	TOU	SPP	LAM	EMP	FOR	R-I	CON	TSO	SEN	SEC
<b>Zones de la carte des vocations MED</b>	1 à 5 ; 7 à 17 ; 21 à 30									

### Contexte et objet de l'action, en lien avec les résultats de l'analyse de la suffisance

Dans le cadre du Plan Biodiversité adopté en juillet 2018, le Président de la République a annoncé la mise en place de l'objectif de zéro artificialisation nette du territoire. Cette démarche globale existe aussi bien pour la partie terrestre que pour la partie maritime.

Pour le milieu marin, la consommation d'espaces varie selon les façades. Le taux global d'artificialisation actuel s'entend pour le milieu marin par la perte physique correspondant à l'emprise des ouvrages et des aménagements sur le littoral et les fonds marin. Une liste des ouvrages et aménagements ainsi que la méthode d'évaluation du référentiel ont fait l'objet d'une étude pilotée par le centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema - décembre 2020) annexée à cette fiche. Dans ce contexte, il s'agit de mettre en place une stratégie de réduction du rythme de l'artificialisation du domaine public maritime, en lien étroit avec les collectivités territoriales et la mise en œuvre des politiques de gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations (GEMAPI) qui peut nécessiter une protection durable des populations et des biens.

Cette stratégie visera dans un premier temps à mettre en place une boîte à outils pour infléchir le rythme d'artificialisation par une gestion raisonnée des espaces et par des actions de désartificialisation. Elle s'appuiera sur la cartographie des espaces à préserver de toute artificialisation (sous-action 1), sur le suivi de l'artificialisation prévisionnelle et effective des projets et des aménagements et sur l'identification de sites susceptibles d'être dés-artificialisés (sous-action 2). Enfin, un accompagnement des porteurs de projet sera mis en place afin d'atteindre cet objectif ( sous action 3).

Dans le prolongement de la présente action, le suivi des surfaces artificialisées et des compensations est prévu à l'action « Renforcer la prise en compte des habitats benthiques dans les autorisations en mer » (cf. D01 HB OE6 AN1 sous action 2 : « Réaliser une évaluation de l'artificialisation dans le cadre des études d'incidence ou d'impact pour vérifier la compatibilité des projets avec l'objectif environnemental concerné selon un format harmonisé. Bancariser ces données »).

### Description des sous-actions

#### Sous-action 1

**Libellé** A l'échelle de chaque façade, cartographier les espaces où l'artificialisation doit impérativement être évitée.

#### Descriptif synthétique

En cohérence avec la loi littoral et les stratégies locales de gestion du trait de côte, de prévention des risques, de protection des espaces naturels et de la biodiversité, une cartographie des espaces où l'artificialisation doit impérativement être évitée sera établie sur la base notamment des espaces associés à des enjeux écologiques prioritaires définis dans les DSF, des espaces naturels identifiés comme tels dans les plans locaux d'urbanisme, des périmètres d'intervention du Conservatoire du littoral, des espaces naturels soumis à érosion côtière ou à risque de submersion, des réservoirs et corridors de biodiversité, des zones fonctionnelles importantes pour des espèces d'oiseaux protégées (sites de nidification, d'hivernage ou haltes migratoires) etc. ( cf. actions D 01 HB OE 06 AN3 sur "le partage de la connaissance des impacts des opérations de réduction de la vulnérabilité des territoires littoraux" et AO63 RLI15B sur "les stratégies territoriales du trait de côte" - GEMAPI).

#### Sous-action 2

**Libellé** Mettre en place un suivi de l'artificialisation prévisionnelle et effective et identifier des sites susceptibles d'être dés-artificialisés, en intégrant les collectivités.

#### Descriptif synthétique

Afin de réduire le rythme de l'artificialisation à l'échelle des façades, un suivi des autorisations sur le domaine public maritime sera mise en place. Ce suivi permettra d'alimenter les bases existantes des départements littoraux et la base nationale « CEREMA », qui permet d'uniformiser les données départementales et de disposer d'un outil de rapportage simple. Des travaux seront menés à moyens termes pour créer une base commune avec le milieu terrestre. Ce suivi servira de socle à la définition de la stratégie en matière d'artificialisation. Si cela est nécessaire, une étude prospective de l'artificialisation (en prenant en compte notamment les grands projets prioritaires connus) sera réalisée au niveau du département et consolidée à l'échelle de la façade. Cette étude sera mise à jour et constituera un outil de gestion de l'artificialisation pour les acteurs du département et de la façade. Chaque maître d'ouvrage devrait proposer des compensations à l'artificialisation prévue par son projet. Afin d'anticiper le besoin des maîtres d'ouvrages en compensation, des sites pouvant être dés-artificialisés seront identifiés, comme des secteurs qui, dés-artificialisés, permettront de rétablir l'équilibre sédimentaire local et de restaurer des surfaces d'habitats propices à un regain de biodiversité remarquable. Parmi ces sites, certains seront évalués comme candidats pour être intégrés dans l'inventaire national des sites à fort potentiel de gain écologique (ISFPGE) dont la réalisation a été confiée à l'OFB.

#### Sous-action 3

**Libellé** Développer les actions des services et des opérateurs de l'Etat pour accompagner les porteurs de projets en vue de l'objectif de réduction de l'artificialisation

#### Descriptif synthétique

En cohérence avec la gestion de l'artificialisation de la façade, il conviendra à l'échelle de chaque plan, programme et projet d'éviter *impérativement* d'artificialiser des espaces naturels identifiés dans le cadre de la sous-action 1, de concentrer les aménagements et de rechercher les possibilités de supprimer des ouvrages ou re-naturer des espaces (identifiés dans le cadre de la sous-action 2) afin d'infléchir le rythme d'artificialisation. Les actions de désartificialisation et/ou renaturation viseront dans la mesure du possible à apporter un gain en biodiversité en lien avec l'application de la démarche ERC au titre du L110-1 du code de l'environnement. (Nb. L'action D06-OE01-AN2 vise à accompagner la mise en œuvre de la démarche ERC en mer dans le cas de l'artificialisation).

	Sous-action 1	Sous-action 2	Sous-action 3	Sous-action 4
<b>Date de début prévisionnel de la sous-action</b>	2020	2020	2022	
<b>Date de fin prévisionnelle de la sous-action</b>	2024	2024	2027	
<b>Pilote(s)</b>	DIRM	DIRM	DREAL, DDTM (services instructeurs)	
<b>Partenaire(s) associé(s) (techniques et financiers)</b>	DIRM DREAL DDTM Collectivités (régionales, départementales, métropolitaines, syndicats) OFB AE Conservatoire du Littoral	DREAL DDTM Collectivités (régionales, départementales, métropolitaines, syndicats), OFB, AE, CEREMA Conservatoire du Littoral	Collectivités (régionales, départementales, métropolitaines, syndicats) CEREMA OFB AE Conservatoire du Littoral	
<b>Financements potentiels</b>	Collectivités régionales BOP 113 OFB FEAMPA	Collectivités régionales BOP 113 OFB FEAMPA AFTIF	Pas de financements requis	

**Action au titre de la DCSMM** OUI



### Incidences économiques et sociales

Cette action pourrait limiter le développement de plusieurs activités. Cela dépendra néanmoins de sa mise en œuvre opérationnelle. Par exemple, pour les ports en général (GPM, plaisance et pêche) l'impact pourrait être plus ou moins important. La stratégie de développement de la grande majorité des ports est en effet plutôt de reconstruire le port sur le port, à quelques exceptions près. Néanmoins, un certain nombre d'entre eux devront se développer pour accueillir une activité EMR. Pisciculture et conchyliculture ont besoin d'équipements sur terre qui pourraient être impactés, même si une partie se concentre dans des zones déjà artificialisées et que, par ailleurs, la quasi totalité des sites propices à la conchyliculture est déjà exploitée. Pour la pisciculture marine, très peu développée en France, cette action pourrait impacter le potentiel de développement aujourd'hui très soumis à la concurrence avec les autres activités dans les ports. Enfin, une certaine crainte se manifeste pour les acteurs du tourisme quant à la signification réelle de ce principe, s'il s'applique de manière homogène sur l'ensemble du littoral, sans tenir compte des situations locales. En revanche, en l'absence de projets de nouveaux chantiers navals, cette activité ne devrait pas être impactée à moyen terme.

### Efficacité environnementale et faisabilité

Efficacité environnementale potentiellement forte.  
Le frein à l'artificialisation permet de conserver certains habitats d'intérêt mais l'efficacité de l'action peut être fragilisée par le fait que les sous actions sont dépendantes les unes des autres (d'abord l'identification des projet et ensuite le accompagnement en vue de l'objectif « zéro artificialisation nette »).

### Coût prévisionnel

Coût estimé à 33 000 €/façade : temps agent de 0,55 ETP pour partage des doctrines et échange sur les bonnes pratiques mises en œuvre par les services instructeurs sur l'application de la séquence ERC et pour définir et expérimenter des modalités de protection et de restauration en vue d'obtenir un gain écologique.





# DEMAIN AVEC LE DSF MÉDITERRANÉE

ACTION D06-OE01-AN2

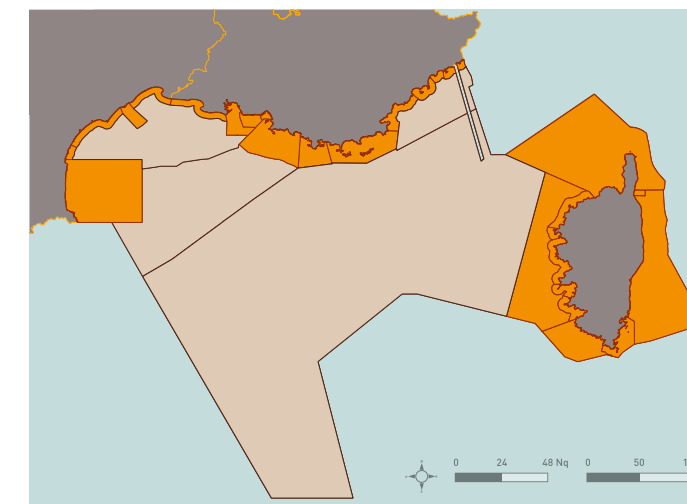
ACCOMPAGNER LA MISE EN ŒUVRE DE LA SÉQUENCE ERC EN MER DANS LE CADRE DES AUTORISATIONS DE PROJETS CONDUISANT À ARTIFICIALISER LE MILIEU MARIN

*Pilotes*

DIRM

*Partenaires*

- OFB (coordination technique) • AERMC
- DDTM (au droit des sites à fort gain écologique)
- Conservatoire du littoral
- Collectivités régionales et CRERCO



*Carte des vocations Priorités stratégiques*  
Zones de vocations : toutes zones côtières 1 à 17; 21 à 30

## Contribution du bon état écologique

**État en 2019**  
L'application de la compensation des impacts des projets en milieu marin est complexe à double titre :  
- les techniques de restauration des habitats particuliers, notamment les herbiers de posidonie, ne sont pas maîtrisées, de sorte qu'une fois l'évitement et la réduction réalisés, les solutions proposées pour compenser les atteintes aux habitats particuliers sont généralement insatisfaisantes.  
- la biodiversité générique, et notamment les habitats sableux, ne sont pas pris en compte correctement dans l'application de la séquence.  
Face à la l'émergence de nouvelles activités dans l'espace marin, il est nécessaire de renforcer l'application de cette séquence.

**Amélioration attendue à court et moyen terme** par l'harmonisation des pratiques et visions entre services instructeurs, la bancarisation des données et l'amélioration des suivis, le retour d'expérience sur les opérations de restauration existantes.

## Incidence socio-économique

**L'incidence économique peut être forte** pour les maîtres d'ouvrage, dont le projet ne peut pas être autorisé s'il n'offre pas une réponse satisfaisante à l'application de la séquence ERC. Les maîtres d'ouvrage sont par ailleurs responsables techniquement et financièrement de la mise en oeuvre des solutions de compensation : la prise en compte de la biodiversité générique peut engendrer des coûts financiers supplémentaires. Elle sera en revanche positive sur les secteurs de la recherche et de l'innovation.



# DEMAIN AVEC LE DSF MÉDITERRANÉE

## ► Objectif environnemental auquel répond l'action

**A6. Limiter les pertes physiques des habitats génériques et particuliers liées à l'artificialisation de l'espace littoral et des petits fonds côtiers. (D06-OE01)**

### → CIBLE À ATTEINDRE

DANS LES AMP, < 0.1 % D'AUGMENTATION CUMULÉE SUITE À L'APPLICATION DE LA SÉQUENCE ERC, À COMPTER DE L'ADOPTION DE LA STRATÉGIE DE FAÇADE MARITIME.

## ► Autres objectifs environnementaux auxquels répond l'action

Ensemble des objectifs environnementaux liés à la réduction des pressions du fait des ouvrages maritimes notamment :

**A1.** Éviter les impacts résiduels notables\* de la turbidité au niveau des habitats et des principales zones fonctionnelles halieutiques d'importance les plus sensibles à cette pression, sous l'influence des ouvrages maritimes, de l'extraction de matériaux, du dragage, de l'immersion de matériaux de dragage, des aménagements et de rejets terrestres. (D07-OE01)

**A2.** Éviter tout nouvel aménagement ou activité (ouvrages maritimes, extraction de matériaux, dragage, immersion de matériaux de dragage, aménagements et rejets terrestres) modifiant des conditions hydrographiques présentant un impact résiduel notable sur la courantologie et la sédimentologie des zones de transition mer-lagune

**B2.** Éviter tout nouvel aménagement ou activité (ouvrages maritimes, extraction de matériaux, dragage et immersion de matériaux de dragage, aménagements et rejets terrestres) modifiant des conditions hydrographiques, présentant un impact résiduel notable\* sur la courantologie et la sédimentologie des secteurs de dunes sableuses sous-marines profondes. (D07-B2)

### → CIBLES À ATTEINDRE

**100 % des nouvelles autorisations et renouvellement d'autorisations concernant des projets ne présentant pas d'impacts résiduels notables** suite à l'application de la séquence ERC, à compter de l'adoption de la stratégie de façade maritime.

### → CIBLES À ATTEINDRE

**0 pertes nettes sur les habitats particuliers**, à compter de l'adoption de la stratégie de façade maritime, après application de la séquence ERC.

## ► Objectifs socio-économiques auxquels répond l'action

**O3.** Soutenir la structuration d'une filière d'ingénierie écologique (éco-conception des aménagements, restauration écologique, etc.).

Ensemble des objectifs de l'objectif général  
**R.** Accompagner l'économie du tourisme dans le respect des enjeux environnementaux et des autres activités et

**S.** Protéger, préserver et mettre en valeur les paysages et le patrimoine (littoral, maritime, subaquatique, historique, etc.) méditerranéen.

## ► Politiques publiques complémentaires

**Schéma d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET)**

### Région Occitanie

Ensemble des règles liées à l'objectif « Réussir le zéro artificialisation nette à l'échelle régionale à horizon 2040 ». Règles n° 1, 4, 6, 8, 11 à 15

### Région PACA

Ensemble des règles des objectifs suivants :  
► **Objectif 47** : maîtriser l'étalement urbain et promouvoir des formes urbaines moins consommatrices d'espace.  
► **Objectif 11** : déployer des opérations d'aménagement exemplaire.

## ▶ Autres politiques publiques complémentaires

### Schémas directeurs d'aménagement et de gestion des aux (SDAGE) :

#### SDAGE Rhône-Méditerranée :

▶ **Orientation fondamentale 2-01**

Mettre en œuvre de manière exemplaire la séquence « éviter-réduire-compenser ».

▶ **Orientation fondamentale 6A -**

Agir sur la morphologie et le découpage pour préserver et restaurer les milieux aquatiques.

**Disposition 6A-12 -** Maîtriser les impacts des nouveaux ouvrages et 6A16 - Mettre en œuvre une politique de préservation et de restauration du littoral et du milieu marin pour la gestion et la restauration physique des milieux.

#### SDAGE Corse :

▶ **Orientation fondamentale 3A -**

Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques, humides et littoraux en respectant leur fonctionnement.

**Disposition 3A-08 -** Maîtriser les impacts des nouveaux ouvrages dans le respect des objectifs environnementaux du SDAGE

▶ **Orientation fondamentale 3D -** Préserver et restaurer les écosystèmes marins.

**Disposition 3D-03 -** Mettre en œuvre la stratégie territoriale de gestion intégrée du trait de côte en la déclinant en stratégie locale  
**Disposition 3D-04** Engager des actions de préservation ou de res-

tauration physique spécifique aux milieux marins.

Les projets de SDAGE RM et Corse préconisent de «Préserver les zones littorales non artificialisées» et de «gérer le trait de côte en tenant compte de sa dynamique». L'impact de tout nouvel aménagement, y compris de petite taille, est replacé dans le cadre des cellules hydro-sédimentaires littorales pour appréhender les effets cumulés sur le fonctionnement de l'espace littoral concerné.

La création d'ouvrages de fixation du trait de côte est à éviter en zone littorale non artificialisée. Tout projet susceptible d'impacter les milieux aquatiques doit être élaboré en visant la non dégradation de ceux-ci et intégrer de manière exemplaire la séquence 'éviter, réduire, compenser».

2016-2021

## BILAN DES ACTIONS EXISTANTES



COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE

La séquence « Éviter Réduire Compenser » (ERC), mise en œuvre lors de projets, de plans ou de programmes d'aménagement, est destinée à limiter les impacts de ces aménagements sur l'environnement. Elle vise notamment à atteindre l'objectif d'absence de perte nette de la biodiversité, assigné par la loi Biodiversité de 2016. Cette séquence se heurte aujourd'hui à une difficulté de décliner étape par étape l'évitement, puis la réduction et en dernier recours la compensation. En effet, les projets d'aménagement mobilisent encore souvent une démarche de compensation, au détriment des phases d'évitement et de réduction des impacts. Cela génère des incidences sur l'environnement et entraîne plusieurs contraintes pour le porteur de projet : temporelles (délais d'études supplémentaires, recherche de foncier compensatoire, décalage du calendrier du projet), financières (coûts des études, de l'acquisition et de la gestion des sites compensatoires) et techniques (difficulté de traduire la notion d'équivalence écologique et de proximité). Jusqu'à présent, la réflexion sur la séquence ERC a surtout été traduite à l'échelle du projet urbain. Une échelle plus large, celle des territoires, émerge

aujourd'hui de manière complémentaire afin d'assurer une meilleure prise en compte de la biodiversité et répondre aux contraintes actuelles rencontrées par les porteurs de projet.

### Un instrument réglementaire des politiques environnementales

La séquence ERC est avant tout un instrument réglementé par le code de l'environnement, qui s'applique lors de la réalisation de projets, de plans ou de programmes urbains (article L.122-3, L.122-4 et L.122-6 du code de l'environnement). Son but est de concevoir un projet de moindre impact pour l'environnement. Au cœur du processus d'évaluation environnementale, la notion de séquence renvoie à une hiérarchisation des priorités dans la prise en compte de l'environnement au sein de l'aménagement. La conception des projets doit en effet s'attacher à :

- d'abord éviter au maximum les atteintes à l'environnement (les impacts négatifs identifiés comme notables) en modifiant le projet. Il est ici question de faire ou ne pas faire, de faire ailleurs ou de faire autrement ;
- puis réduire celles qui n'ont pu être évitées en diminuant la durée, l'intensité et/ou l'éten-

« *La Communauté ERC Occitanie, une instance régionale inédite* »







due des impacts environnementaux. Le projet étant spatialement fixé, il s'agit alors d'aménager sur une même emprise en ayant le moins d'effets négatifs sur la biodiversité ; –et enfin compenser, c'est-à-dire apporter une contrepartie aux effets notables qui subsistent, à tra-vers des actions de restauration et/ou création. Un site de compensation doit ainsi apporter un gain de biodiversité à la hauteur des impacts du projet.

Le statut et le contenu de la séquence ERC sont souvent méconnus ou mal interprétés.

En France, la séquence ERC est apparue dès la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature. Elle ne touchait alors que l'échelle des projets urbains (via l'étude d'impact), avant de s'étendre dans les années 1990 aux plans et programmes (à travers l'évaluation environnementale). Pour autant, elle n'intégrait pas de définition précise sur les conditions de gestion des impacts urbains, en particulier celles de la compensation.

C'est à partir du milieu des années 2000 que les modalités d'application de la séquence

sont précisées, à travers des objectifs assignés, des lignes directrices et le développement de guides à la définition et au suivi des mesures ERC. Dernièrement, la loi de reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016 est venue consolider ce dispositif en renforçant le volet de la compensation (obligation de résultat, absence de perte nette de la biodiversité et proximité des mesures compensatoires), affirmant ainsi que tout impact n'est pas compensable.

## Contexte

La Région Occitanie se caractérise par une richesse environnementale et une biodiversité remarquable ainsi qu'une attractivité et une démographie importante : +43 000 habitants par an en moyenne, qui continuent à se concentrer sur la plaine de la Garonne dans l'aire toulousaine et sur le littoral.

Un double objectif politique s'affirme alors :

- opérer un rééquilibrage territorial pour lutter contre les déterminismes sociaux et territoriaux
- définir un nouveau modèle de développement face à l'urgence climatique

La vision démarche Occitanie 2040 approuvée en décembre 2019, dont les orientations ont largement inspiré les plans de relance et de transformation / Green New Deal de la Région, en est la concrétisation.

En matière d'aménagement, la Région porte notamment un SRADDET (projet pour mise en enquête publique approuvé en décembre 2019), articulé autour des 2 grands objectifs de rééquilibrage et de nouveau modèle de développement. Une trentaine d'objectifs et de règles, dont le zéro artificialisation nette à l'échelle régionale en 2040, le 0 perte nette de biodiversité, un volet littoral et maritime ayant l'ambition de faire du littoral une vitrine de la résilience, de développer



une économie bleue respectueuse de l'environnement et de favoriser les coopérations méditerranéennes, etc.

Ces règles sont assorties de mesures d'accompagnement, tel un plan d'actions sur le foncier approuvé en même temps (décembre 2019) avec des actions opérationnelles en faveur de la sobriété foncière, concernant le foncier économique, le foncier agricole, le littoral...

Ce plan d'actions foncier comprend un volet Eviter-Réduire-Compenser ambitieux, considérant que la bonne application de cette séquence par les aménageurs est une façon pragmatique d'accompagner l'aménagement équilibré du territoire, respectueux des enjeux environnementaux mais aussi agricole. En agissant à toutes les échelles, de l'amont (la planification) à l'aval (le projet), il s'agit bien d'éviter et de réduire au maximum les impacts des projets, puis de compenser intelligemment les impacts inévitables.

Piloté par l'Etat et la Région, ce volet ERC se décline en 3 axes

- animer une communauté de travail et produire des documents de cadrage (voir ci-dessous le zoom CRER-CO) ;
- préfigurer un observatoire de l'ERC qui comportera à terme un volet marin ;
- accompagner les acteurs publics et privés pour la bonne application de la séquence ERC ; intervenir et réguler le marché de la compensation en créant un le 1<sup>er</sup> opérateur régional ERC en France

Cet opérateur régional ERC, créé en janvier 2021 et associant d'emblée la Région, la Banque des Territoires et la SAFER Occitanie, a vocation à proposer des services de compensation « de bout en bout » aux aménageurs publics et privés qui auront particulièrement veillé à l'évitement et à la réduction des impacts de leur projet. La Région prépare actuellement la mobilisation de cet opérateur sur des premières « opérations pilotes ».





© ISTOCK



© ISTOCK

## Zoom sur la communauté ERC Occitanie, une instance régionale inédite



L'État et la Région ont décidé de mettre en place et de coanimer une Communauté Régionale Éviter - Réduire - Compenser Occitanie (CRERCO), cadre de dialogue et de coproduction. Lancée lors d'un séminaire fondateur le 1er février 2017 à Gruissan, la CRERCO consiste en une démarche collective, transversale et informelle, sans cadre réglementaire, fondée sur la seule volonté des acteurs régionaux à y participer. Elle vise à réunir une très large pluralité d'acteurs (services de l'État, collectivités territoriales, agences d'urbanisme, aménageurs, socio-professionnels, associations, bureaux d'études, recherche scientifique) et rassemble aujourd'hui plus de 200 structures.

La CRERCO facilite ainsi le partage de référentiels communs, et plus globalement d'une culture partagée, autour de la séquence ERC.

De nombreuses actions concrètes à l'échelle régionale ont été mises en œuvre, en interaction avec les travaux nationaux sur la séquence ERC menés par le Ministère (CGDD), et tout particulièrement :

- un centre de ressource dédié sur la séquence ERC ([www.crerco.fr](http://www.crerco.fr)) en cours d'évolution ;
- des groupes de travail permettant la production de livrables partagés sur de grandes thématiques, tels l'éolien terrestre, les impacts cumulés, la planification, l'ERC

en mer (voir ci-dessous) ou l'articulation des compensations environnementales et agricoles, ... ;

- des visites de territoires permettant des échanges concrets et la valorisation des bonnes pratiques : par exemple, le projet de contournement routier de Narbonne en 2017 et la prise en compte d'une zone humide lors de l'élaboration d'un document d'urbanisme dans le Gers en 2018, la thématique des carrières abordée en 2019 ;
- des webinaires thématiques ;
- des séminaires annuels pour partager le bilan des actions menées mais aussi élargir les regards et approfondir certains sujets particuliers à travers l'intervention de grands invités.

## Document CRERCO « ERC en mer » :

L'espace maritime de la région Occitanie constitue un patrimoine naturel remarquable mais aussi un potentiel de développement socio-économique important. Dans ce contexte, face à la forte pression anthropique (infrastructures portuaires, rejets des stations de traitement des eaux usées, éolien offshore...), l'application de la séquence ERC en milieu marin est un enjeu important de l'Occitanie.

Ce livrable CRERCO, rédigé sous la responsabilité de l'Etat et de la Région, définit notamment des axes de progrès et recommandations suivants :

- Acquérir et consolider des données, issues des études d'impacts et des suivis de travaux des dossiers d'autorisation
- Formaliser les retours d'expérience des maîtres d'ouvrages
- Aller vers la mutualisation de certaines mesures compensatoires en milieu marin en Occitanie ainsi que les expertises
- Produire une nomenclature des mesures ERC en Occitanie.

Ces axes seront être discutés au cours de groupes de travail à partir de l'année 2021.



<b>D06-OE01-AN2</b>	<b>Accompagner la mise en œuvre de la séquence ERC en mer dans le cadre des autorisations de projets conduisant à artificialiser le milieu marin</b>									
<b>Façade concernée</b>	MEMN	X	NAMO	X	SA	X	MED	X		
<b>Descripteur du BEE</b>	1-OM 7	1-PC 8	1-MT 9	1-HB 10	1-HP 11	2	3	4	5	6
<b>Thématiques Socio-économiques</b>	EMR	TEE	RLI	PTM	OPT	PM	AQU	GME	INN	SPO
<b>Zones de la carte des vocations MED</b>	1 à 17 ; 21 à 30									
<b>Contexte et objet de l'action, en lien avec les résultats de l'analyse de la suffisance</b>										
<p>Toutes les activités ou projets soumis à autorisation au titre du code de l'environnement, ou à déclaration, doivent mettre en œuvre la séquence dite ERCa « éviter, réduire, compenser, et accompagner » en application de l'article L 110-1-du code de l'environnement.</p> <p>La présente action a pour objectif de mettre en place un groupe de travail sur le nouvel engagement à savoir, à termes, « remplacer » le linéaire et les surfaces qui seront artificialisés ( Nb : Le verbe « compenser » fait référence à la séquence juridique ERCa pour la biodiversité protégée ; le terme « remplacer » est utilisé à la place du verbe « compenser » pour l'artificialisation). Cette renaturation permettra de compenser aussi la biodiversité ordinaire détruite par l'artificialisation. ( Nb : La biodiversité non protégée est définie par opposition à la biodiversité protégée par des dispositions juridiques spécifiques dans le code de l'environnement (espèces et habitats protégés au titre de la loi de 1976 et au titre des directives Natura 2000)). Le remplacement du linéaire et des surfaces artificialisées se fera à travers la mise en œuvre de la séquence ERC dans les projets soumis à autorisation.</p> <p>Elle vise à mutualiser les bonnes pratiques (sous - actions 1 et 2) et à mettre en place des sites pilotes, pour supprimer des aménagements et ouvrages au profit d'une renaturation de sites.</p> <p>Nb : La présente action ne porte pas sur les espèces et habitats protégés (articles L.411-1 et L.411-2) qui font l'objet d'un dispositif de dérogations strictement encadré (articles L.411-2-4°c et R.411-6 et s). En mer, les mesures compensatoires aux atteintes à la biodiversité protégée (encadrées par les articles L.411-2-4°c et R.411-6 et suivants) sont, en l'état actuel, très insatisfaisantes et particulièrement complexes à mettre en œuvre. Il impératif d'éviter de leur porter atteinte, la protection de ces espèces et habitats protégés et de leurs fonctionnalités, étant, par ailleurs, un objectif majeur du DSF.</p>										
<b>Sous-action 1</b>										
<b>Libellé</b>	<b>Organiser l'échange et la synthèse des travaux régionaux relatifs à la séquence Eviter, Réduire, Compenser et Accompagner (ERCa)</b>									
<b>Descriptif synthétique</b>	Jusqu'ici les travaux sur l'application de la séquence ERC ont porté essentiellement sur la biodiversité protégée dans le cadre des dérogations. Compenser la biodiversité ordinaire face à l'artificialisation est une démarche novatrice. Cette sous-action vise, à l'échelle de chaque façade maritime, à partager les doctrines et échanger sur les bonnes pratiques mises en œuvre par les services instructeurs sur l'application de la séquence ERCa (à travers des clubs, groupes de travail, colloques ou sessions de formations). Ces travaux à l'échelle de la façade pourront permettre de partager les enjeux de chaque territoire en termes d'aménagements à venir, d'impacts potentiels sur l'ensemble des habitats et de la réduction de l'artificialisation, ainsi que des opportunités de restauration à saisir pour préfigurer au mieux l'application de la séquence ERC ( en lien avec les sous actions 2 et 4 de l'action D06 OE1 AN1).									
<b>Sous-action 2</b>										
<b>Libellé</b>	<b>Identifier sur la façade les sites à fort potentiel de gain écologique et définir, sur au moins un site pilote, les modalités de gain écologique à titre d'exemple</b>									
<b>Descriptif synthétique</b>	Les sites à fort potentiel de gain écologique seront identifiés sur la façade dans le cadre de l'inventaire national (art 70 de la loi Biodiversité)). Puis, sur au moins un site pilote, les modalités de protection et de restauration en vue d'obtenir un gain écologique seront définies et expérimentées, en lien avec les gestionnaires des sites identifiés.									

	Sous-action 1	Sous-action 2	Sous-action 3	Sous-action 4
<b>Date de début prévisionnel de la sous-action</b>	2022	2022		
<b>Date de fin prévisionnelle de la sous-action</b>	2023	2027		
<b>Pilote(s)</b>	DIRM	DIRM DREAL		
<b>Partenaire(s) associé(s) (techniques et financiers)</b>	OFB AE (AESN, AEAP, AEAG, AE RMC) InterMisen Collectivités régionales (CRECO) et DREAL	OFB (coordination technique) AE (AESN, AEAP, AEAG, AE RMC) DDTM (celles au droit des sites à fort gain écologique en MED) Conservatoire du littoral Collectivités régionales (MED)		
<b>Financements potentiels</b>	BOP113	BOP 113 AE FEAMPA Porteurs de projets		
<b>Action au titre de la DCSMM</b>	Oui			
<b>Incidences économiques et sociales</b>	Ces actions visent à améliorer et diffuser la connaissance sur les bonnes pratiques en matière d'application de la séquence ERC. Elles n'ont pas en tant que telles d'incidences socio-économiques sur les activités en mer mais cadreront l'application de la réglementation aux projets de ces activités.			
<b>Efficacité environnementale et faisabilité</b>	Efficacité environnementale incertaine. L'action n'a pas a priori pas d'incidences environnementales directes mais l'identification des sites à fort potentiel écologique est primordiale à la mise en œuvre de la séquence ERC.			
<b>Coût prévisionnel</b>	Coût estimé à 33 000 €/façade : temps agent de 0,55 ETP pour partage des doctrines et échange sur les bonnes pratiques mises en œuvre par les services instructeurs sur l'application de la séquence ERC et pour définir et expérimenter des modalités de protection et de restauration en vue d'obtenir un gain écologique.			



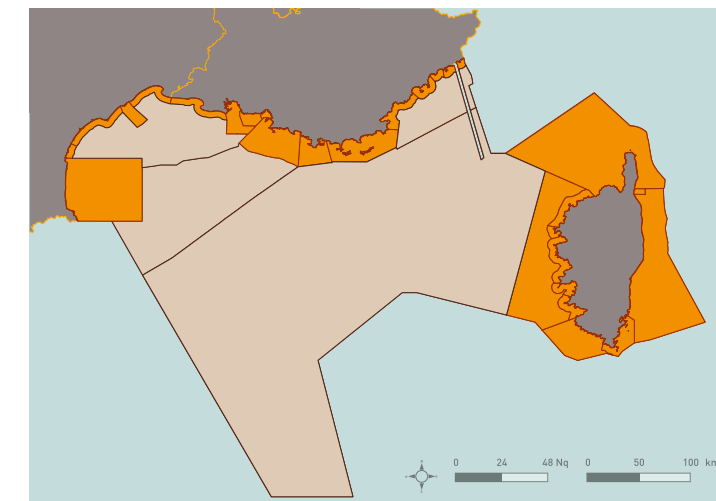
# DEMAIN AVEC LE DSF MÉDITERRANÉE

ACTION D07-OE03-AN1

FAVORISER LA CONNECTIVITÉ TERRE-MER AU NIVEAU DES ESTUAIRES ET DES LAGUNES EN ARTICULATION AVEC CE QUI EST FAIT SUR LA CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE AU TITRE DU SDAGE ET DES PLAGEPOMI, PAR L'INTERVENTION SUR LES OBSTACLES IMPACTANT LA COURANTOLOGIE ET LA SÉDIMENTOLOGIE

**Pilotes**  
DREAL et DDTM, en adéquation avec l'échelle de mise en œuvre des PLAGEPOMI et SDAGE

**Partenaires**  
AE • DREAL de bassin  
OFB • Pôle relais lagunes Méditerranéennes (MED)



**Carte des vocations Priorités stratégiques**  
Zones de vocations : toutes zones côtières 1 à 5 ; 7 à 17 ; 21 à 30

## Contribution du bon état écologique

**?** **État en 2019**  
L'évaluation de l'impact de la modification permanente des conditions hydrographiques sur les écosystèmes marins (D7) s'apprécie au regard des pressions **hydrodynamiques** (i.e. modification du régime des courants et de vagues), aux pressions **hydrologiques** (i.e. modification du régime thermique et de salinité) et aux **dommages et pertes physiques** (i.e. modification de la nature de fond et du régime de turbidité), pour chaque grand type d'habitat benthique. La zone côtière et la zone du plateau sont les plus soumises à l'exposition aux pressions hydrodynamiques. Les pressions de modification de « turbidité » et « nature de fond »

peuvent en revanche toucher jusqu'à 15 % de la surface de la SRM MO. Pour 70 % des grands types d'habitats benthiques, la superficie d'habitat potentiellement soumise à un risque de modification moyen à fort est supérieure à 30 % de la superficie totale de l'habitat.

Il y a donc un risque important d'impact et de non atteinte du bon état, notamment en zone côtière. Toutefois, de nombreuses incertitudes et incomplétudes demeurent sur les méthodes de calcul et les données, ne permettant pas un diagnostic avéré.

**→ Amélioration attendue à moyen terme** par restauration des continuités courantologique et sédimentaire aux embouchures impactées.



# DEMAIN AVEC LE DSF MÉDITERRANÉE

## ► Objectif environnemental auquel répond l'action

**A10. Limiter les pressions et les obstacles à la connectivité mer-terre au niveau des estuaires et des lagunes côtières. (D07-OE03)**

### → CIBLES À ATTEINDRE

**TENDANCE À LA HAUSSE DU POURCENTAGE DES ESTUAIRES SOUSTRATS DURABLEMENT AUX PRESSIONS AFFECTANT LA CONNECTIVITÉ.**

**NOMBRE D'OBSTACLES NE POUVANT ÊTRE SUPPRIMÉS, DONT LES IMPACTS SUR LA COURANTOLOGIE, LA SÉDIMENTOLOGIE OU LA CONTINUITÉ ONT ÉTÉ MINIMISÉS.**

## ► Autres objectifs environnementaux auxquels répond l'action

**A1.** Éviter les impacts résiduels notables\* de la turbidité au niveau des habitats et des principales zones fonctionnelles halieutiques d'importance les plus sensibles à cette pression, sous l'influence des ouvrages maritimes, de l'extraction de matériaux, du dragage, de l'immersion de matériaux de dragage, des aménagements et de rejets terrestres.

**A2.** Éviter tout nouvel aménagement ou activité (ouvrages maritimes, extraction de matériaux de dragage, aménagements et rejets terrestres) modifiant des conditions hydrographiques présentant un impact résiduel notable sur la courantologie et la sédimentologie des zones de transition mer-lagune.

### → CIBLES À ATTEINDRE

**100 % des nouvelles autorisations** concernent des projets **ne présentant pas d'impacts résiduels** notables suite à l'application de la séquence ERC, à compter de l'adoption de la stratégie de façade maritime.

## ► Politiques publiques complémentaires

**Schémas directeurs de gestion  
et d'aménagement des eaux (2022-2027)**



### SDAGE Rhône Méditerranée

► **Orientation fondamentale 6A :** Agir sur la morphologie et le découloignement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques.

**Disposition 6A-05 à 6A-10 :** Restaurer la continuité écologique

des milieux aquatiques, mettre en œuvre une politique de gestion des sédiments, poursuivre la reconquête des axes de vie des poissons migrateurs.

**Disposition 6A16 :** Mettre en œuvre une politique de préservation et de restauration du littoral et du milieu marin pour la gestion et la restauration physique des milieux.

### SDAGE Corse

► **Orientation fondamentale 3A :** Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et littoraux.

**Dispositions 3A-01 à 3A-07** qui visent à améliorer la continuité écologique pour la circulation des poissons et le transit sédimentaire.

► **Orientations fondamentales 3D :** Préserver et restaurer les écosystèmes marins et lagunaires.

**Disposition 3D-05 :** Engager des actions de préservation ou de restauration physique spécifique aux milieux marin et lagunaires.

Les SDAGE Rhône-Méditerranée et Corse préconisent d'engager des actions de restauration physique spécifique aux milieux lagunaires.

Favoriser les échanges au sein de la lagune et avec les milieux connexes et du PLAGEPOMI.

Ils incitent notamment à ce que des plans de gestion des lagunes soient mis en œuvre et qu'ils comportent un diagnostic des enjeux vis-à-vis de la circulation des poissons marins et amphihalins (en particulier l'anguille), qu'ils proposent des actions concrètes d'équipement ou des modalités de gestion pour assurer la continuité à la mer d'ici à 2027.

### Schémas régionaux d'aménagement et de développement durable des territoires

#### Région Provence- Alpes-Côte-d'Azur

**RÈGLE LD2-OBJ50 C** - Restaurer les fonctionnalités naturelles des cours d'eau et préserver les zones humides.

#### Région Occitanie

**RÈGLE 18** - Favoriser le maintien ou la restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques et des espaces littoraux (notamment zones humides, plages, cordons dunaires, cours d'eau et leur transit sédimentaire), afin de prévenir les risques, de favoriser la biodiversité et de garantir ou restaurer les continuités écologiques.





2016-2021

## BILAN DES ACTIONS EXISTANTES

Le fonctionnement hydrologique des lagunes peut être perturbé par des aménagements tel que les graus. Les fonctions et le fonctionnement du grau sont ainsi décrites :

« Corridors écologiques de communication entre la mer et les milieux lagunaires, les graus conditionnent les échanges hydrobiologiques. Généralement temporaires, leur ouverture et fermeture s'effectuent normalement au gré des coups de mer et des crues des fleuves côtiers. En fonction de la vocation première de la lagune et donc du choix de gestion, les graus peuvent être laissés à l'état naturel (graus corses, Ayrolle et La Palme) ou aménagés (enrochements : grau de Palavas, barrages à vannes : Canet, Vaccarès ou Bages-Sigean) à des fins de gestion hydrobiologique : besoins en termes de salinité, de tirant d'eau, de recrutement des juvéniles, de migration des poissons....

La gestion au quotidien et l'entretien (dragage) régulier de ces aménagements peut s'avérer délicate à long terme (conflits d'usage et difficultés de gestion matérielle) et très onéreuse. En l'absence d'une gestion adéquate, ces aménagements peuvent augmenter le temps de renouvellement des eaux et provoquer des problèmes de qualités trophiques. À l'inverse, l'augmentation des ouvertures sur la mer et la marinisation artificielle du milieu peut entraîner une modification de la structuration de la masse d'eau, des habitats naturels et des peuplements associés. Il est très difficile d'évaluer l'impact positif ou négatif de ce type de changement, car cela dépend du milieu initial et des objectifs de gestion affichés.»<sup>[1]</sup>

[1] Mieux gérer les lagunes méditerranéennes. Pôle relais lagunes méditerranéennes. Septembre 2008.

« *L'exemple des graus : un fonctionnement hydrologique fragilisé par les interventions humaines.* »



**Mieux gérer les lagunes méditerranéennes**  
[www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/PL\\_Mieux\\_gerer\\_les\\_lagunes\\_mediterraneennes\\_cle0df2a9.pdf](http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/PL_Mieux_gerer_les_lagunes_mediterraneennes_cle0df2a9.pdf)



### POTENTIEL DE RESTAURATION ÉCOLOGIQUE DU LITTORAL DE LA RÉGION OCCITANIE

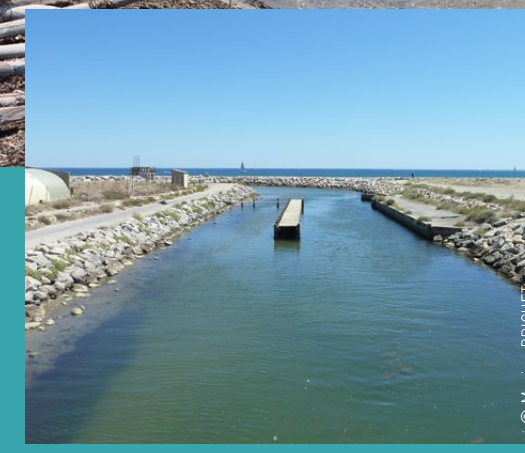
En 2016, le CEPALMAR a initié une étude sur le « Potentiel de restauration écologique du littoral de la Région Occitanie ». Concernant les graus, après en avoir fait la synthèse de leur fonctionnement, des propositions d'actions sont formulées. Tous les graus ont été recensés et décrits (longueur, largeur, profondeur, forme), ainsi que les berges et les obstacles présents (permanents ou temporaires, partiel ou total). De nombreux graus présentent des obstacles, anciens et installés, ou volontairement installés par l'homme à des périodes clés. Par exemple, des filets de braconnage sont signalés à la période de la dévalaison des dorades; des ouvrages comme des portes ou des grilles sont installés pour la gestion hydrologique ou biologique des lagunes. Mais l'obstacle dans un grau n'est pas uniquement

une barrière physique comme on l'appréhende sur un cours d'eau : c'est également l'artificialisation des berges qui fragmente l'habitat et fragilise la fonction corridor.

Cette étude replace également les graus dans leur contexte écologique

- états physique et biologique de la lagune et de la frange marine attenante
- mais également dans le contexte de gestion - quels sont les acteurs compétents sur le grau ? - car ces espaces sont souvent occupés par des ports ou de canaux de navigation et donc en régie portuaire ou fluvial.

Des proposition de fiches « mer-lagunes » afin de mieux caractériser les graus ont été élaborées dans cette étude.

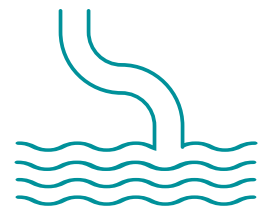




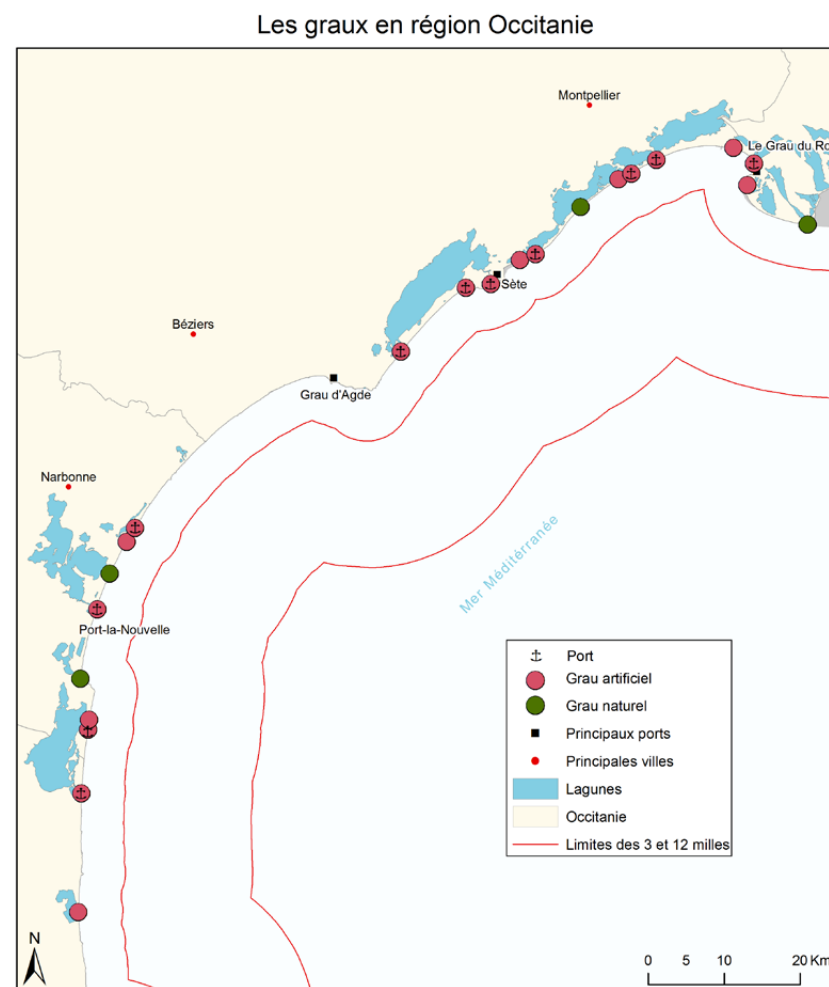
## INITIATIVES INNOVANTES

### Retrait des portes des graus dans la lagune de Salses-Leucate

Lors de la mission Racine, à la fin des années 60, ont été aménagées les deux unités touristiques de Port-Leucate et Port-Barcarès, situées sur un lido, entre l'étang et la mer. Un seul grau intermittent reliait la lagune à la mer, utilisé aujourd'hui par les ostréiculteurs. Deux graus artificiels seront creusés pour connecter les deux ports de plaisance à la lagune. Cela a eu pour effet d'augmenter les échanges entre la mer et l'étang et a entraîné une marinisation de l'étang qui a bouleversé son fonctionnement écologique. Ces graus ont aussi permis de diminuer la sensibilité de la lagune à l'eutrophisation.



**17**  
GRAUS  
EN OCCITANIE



Au début des années 70, en compensation de ces aménagements les pêcheurs professionnels obtiendront l'installation de barrages amovibles pour augmenter leurs captures à la dévalaison des dorades et des loups à l'automne. Ces portes sont depuis gérées par les deux prud'homies en lien avec les municipalités. L'article 10 du décret n°90-95 du 25 janvier 1990, codifié à l'article D.922-18 du code rural et de la pêche maritime a rendu ces barrages illicites en 1990, afin d'assurer la continuité écologique entre la mer et les étangs, notamment afin de contribuer à la préservation des ressources halieutiques.

En concertation avec la profession, l'État a donné deux ans aux pêcheurs pour réfléchir et expérimenter une gestion alternative aux barrages qui seront retirés d'ici fin 2021, restaurant ainsi la connectivité terre-mer au niveau de la lagune de Salses-Leucate. CRPMEM et CEPRALMAR apporteront leur appui technique à cette évolution de pratiques. L'IFREMER dans le cadre de son programme d'étude sur la connectivité des lagunes, en partenariat avec le Parc marin du golfe du Lion et de l'UPVD a intégré cet étang à son étude.

### RECOLAG - Projet de R&D sur la connectivité entre la lagune de Salonique (commune du Grau -du-Roi) et la mer

Lauréat de l'appel à projets « restauration écologique des petits fonds côtiers de Méditerranée et biodiversité », ce projet vise à améliorer la connectivité entre la mer et l'étang de Salonique par des techniques et des méthodes innovantes.

Ainsi, des habitats artificiels conçus et fabriqués par SEABOOST, vont être installés le long du chenal, jusque dans l'étang. Ils ont pour objectif de faire office de « refuges-relais » pour les juvéniles de poissons. Afin d'évaluer l'efficacité de ces habitats artificiels, des biologistes marins de BIOTOPE réalisent des suivis écologiques avant et après leur installation.

Ce projet permettra de valider des méthodes et outils de travail sur les graus pour rétablir la fonction de corridor entre les lagunes et la mer en limitant la fragmentation de l'habitat dans ces zones d'interfaces clés. La première phase prend fin en décembre 2020.

### Caractérisation du milieu marin portuaire et des fonctionnalités écologiques du Port

Port Sud de France en tant que gestionnaire des ports de commerce, pêche et plaisance de Sète, administre un domaine s'étalant sur 170 ha sur un territoire remarquable entre mer Méditerranée et la lagune de Thau. Le canal de Sète est le principal grau en termes de contribution aux échanges entre mer et la lagune de Thau.

Le port abrite un écosystème marin vivant et dynamique comme le montre de nombreuses observations, telles que la présence de l'espèce protégée Grande Nacre dans les canaux, l'observation de juvéniles, de moules, d'huîtres, etc. Cependant cet écosystème reste encore peu connu. Ainsi, après avoir agi en priorité sur la maîtrise de ses émissions, le port souhaite maintenant améliorer sa connaissance de la biodiversité marine dans le port afin de mettre en place un plan d'actions en sa faveur.

Cette étude est menée par Seaboost, elle comporte un volet bibliographique, un volet d'observation sous-marine pour arriver à un diagnostic complet du port et de ses interactions avec la lagune et la mer afin de déboucher sur des propositions d'actions. Elle arrivera à son terme en décembre 2020.



D07-OE03-AN1

Favoriser la connectivité terre-mer au niveau des estuaires et des lagunes en articulation avec ce qui est fait sur la continuité écologique au titre du SDAGE et des PLAGEPOMI, par l'intervention sur les obstacles affectant la courantologie et la sédimentologie

Façade concernée	MEMN	X	NAMO	X	SA	X	MED	X		
Descripteur du BEE	1-OM	1-PC	1-MT	1-HB	1-HP	2	3	4	5	6
	7	8	9	10	11					
Thématiques Socio-économiques	EMR	TEE	RLI	PTM	OPT	PM	AQU	GME	INN	SPO
	TOU	SPP	LAM	EMP	FOR	R-I	CON	TSO	SEN	SEC
Zones de la carte des vocations MED	1 à 5 ; 7 à 17 ; 21 à 30									

### Contexte et objet de l'action, en lien avec les résultats de l'analyse de la suffisance

La Directive sur l'eau (2000/60/CE) définit dans son annexe V différents paramètres hydromorphologiques permettant de qualifier l'état des masses d'eau. Or, le bon fonctionnement des milieux aquatiques peut être altéré par des perturbations à la continuité écologique et du transit sédimentaire. Pour pouvoir minimiser ou lutter contre l'impact de ces perturbations, les programmes de mesures des SDAGE définissent des actions de restauration de la continuité écologique. En parallèle, le Plan de Gestion des Poissons Migrateurs (PLAGEPOMI) a été mis en place pour permettre une gestion des activités humaines en adéquation avec la sauvegarde des poissons migrateurs qui sont à la fois, patrimoniaux mais aussi des indicateurs de bonne qualité des milieux. Cette action répond, notamment, aux besoins de connaissances sur les obstacles à la continuité entre la terre et la mer. Toutes ces lacunes ne permettent pas d'évaluer la pression et d'orienter l'action publique.

### Description des sous-actions

#### Sous-action 1

**Libellé**  
Compléter les recensements des obstacles à l'écoulement (les ouvrages à la mer) déjà établis dans le cadre des SDAGE et PLAGEPOMI. Produire, si besoin et au regard de ce qui est fait dans les SDAGE et PLAGEPOMI, un diagnostic des principaux impacts de ces obstacles à la continuité sur les volets courantologie et sédimentologie au niveau de la façade et sur les habitats estuariens et lagunaires connectés avec le milieu marin.

#### Descriptif synthétique

L'objectif de cette sous-action est de se baser sur ce qui est déjà fait dans le cadre des SDAGE et PLAGEPOMI tout en permettant d'apporter des compléments si besoin. En effet, elle permet de s'assurer que les besoins littoraux et maritimes sont bien pris en compte dans l'inventaire de ces obstacles à l'écoulement pour les questions liées à la sédimentologie et la courantologie.

#### Sous-action 2

**Libellé**  
Sous-action 2 : Présenter ce diagnostic aux collectivités territoriales et articuler le travail avec les collectivités territoriales compétentes pour la gestion des milieux aquatiques et des inondations et les maîtres d'ouvrages des ouvrages (sur les sédiments, la courantologie et la continuité écologique) et avec la gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations (GEMAPI)

#### Descriptif synthétique

Informers les CT est primordial pour pouvoir définir les actions nécessaires et améliorer l'état des masses d'eau. Ces présentations pourront être sous la forme de formations, rapports, etc. Ces échanges permettront de s'assurer qu'une cohérence est maintenue avec les travaux déjà mis en place.

### Sous-action 3

**Libellé**  
Supprimer au moins un obstacle OU adapter au moins un obstacle qui ne peut pas être supprimé pour réduire son impact sur la connectivité, sur la courantologie, sédimentologie ou la continuité avec les milieux lagunaires et estuariens.

#### Descriptif synthétique

Cette sous-action permet d'afficher une ambition complémentaire par rapport à celles affichées dans le cadre des SDAGE et des PLAGEPOMI. En effet, l'objectif est qu'une mesure de suppression ou d'atténuation soit mise en place sur au moins l'un des obstacles à la mer au regard de la courantologie et/ou sédimentologie.

	Sous-action 1	Sous-action 2	Sous-action 3	Sous-action 4
Date de début prévisionnel de la sous-action	2022	2022	2022	
Date de fin prévisionnelle de la sous-action	2027	2027	2027	
Pilote(s)	DREAL et DDTM, en adéquation avec l'échelle de mise en œuvre des PLAGEPOMI et SDAGE.	DREAL et DDTM, en adéquation avec l'échelle de mise en œuvre des PLAGEPOMI et SDAGE.	DREAL et DDTM, en adéquation avec l'échelle de mise en œuvre des PLAGEPOMI et SDAGE.	
Partenaire(s) associé(s) (techniques et financiers)	AE DREAL de bassin OFB Pôle relais lagunes Méditerranéennes (MED)	AE DREAL de bassin OFB Pôle relais lagunes Méditerranéennes (MED)	AE DREAL de bassin OFB Pôle relais lagunes Méditerranéennes (MED)	
Financements potentiels	Financement à définir, pas d'investissement prévu de l'AERMC	Financement à définir, pas d'investissement prévu de l'AERMC	Financement à définir, pas d'investissement prévu de l'AERMC	

#### Action au titre de la DCSMM

Oui

#### Incidences économiques et sociales

La question de la connectivité terre-mer au niveau des estuaires et lagunes pourrait potentiellement avoir une incidence sur le maintien des profondeurs dans les chenaux maritimes et engendrer alors des conséquences importantes en termes de coût pour les ports.

#### Efficacité environnementale et faisabilité

Efficacité environnementale potentiellement forte. La suppression des obstacles permettrait une meilleure connectivité terre-mer au niveau des estuaires et des lagunes mais l'efficacité de l'action peut être fragilisée par le fait que les sous actions sont dépendantes les unes des autres( d'abord un recensement des obstacles, ensuite la présentation du diagnostic aux collectivités territoriales et enfin le choix de la suppression d'obstacles).

#### Coût prévisionnel

Environ 598 500 €/façade dont :  
- Fonctionnement : temps agent de 0,15 ETP pour l'accompagnement des collectivités territoriales dans l'identification et la suppression ou l'adaptation d'obstacles;  
- Investissement : 500 000 €/façade pour l'établissement de mesures de gestion sur 3 sites;  
- Etude : 90 000 €/façade pour les recensements des obstacles à l'écoulement et identification des sites pour ré-estuarisation.

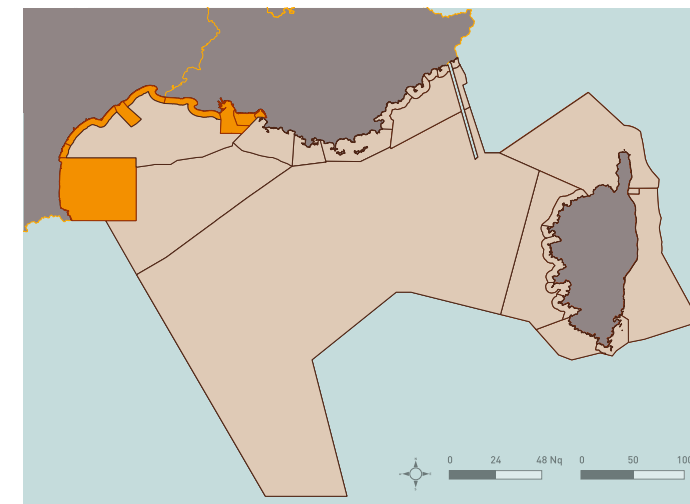


# DEMAIN AVEC LE DSF MÉDITERRANÉE

ACTION D07-OE04-AN1

DÉFINIR LES MODALITÉS D'UNE MEILLEURE PRISE EN COMPTE DES BESOINS D'APPORTS EN EAU DOUCE DES MILIEUX MARINS DANS LA RÉGLEMENTATION

*Pilotes*  
AERMC  
*Partenaires*  
OFB



*Carte des vocations Priorités stratégiques*  
Zones de vocations : toutes zones côtières 1 à 9 (embouchure et panache du Rhône) en priorité pressentie

## Contribution au bon état écologique

**?** **État en 2019**  
L'évaluation de l'impact de la modification permanente des conditions hydrographiques sur les écosystèmes marins (D7) s'apprécie au regard des pressions hydrodynamiques (i.e. modification du régime des courants et de vagues), aux pressions hydrologiques (i.e. modification du régime thermique et de salinité) et aux dommages et pertes physiques (i.e. modification de la nature de fond et du régime de turbidité), pour chaque grand type d'habitat benthique.

La zone côtière et la zone du plateau sont les plus soumises à l'exposition aux pressions hydrodynamiques. Les pressions de modification de « turbidité » et « nature de fond »

peuvent en revanche toucher jusqu'à 15 % de la surface de la SRM MO. Pour 70 % des grands types d'habitats benthiques, la superficie d'habitat potentiellement soumise à un risque de modification moyen à fort est supérieure à 30 % de la superficie totale de l'habitat.

Il y a donc un risque important d'impact et de non atteinte du bon état, notamment en zone côtière. Toutefois, de nombreuses incertitudes et incomplétudes demeurent sur les méthodes de calcul et les données, ne permettant pas un diagnostic avéré.

**→ Amélioration attendue à moyen terme** par l'amélioration progressive des connaissances.



# DEMAIN AVEC LE DSF MÉDITERRANÉE

## ► Objectif environnemental auquel répond l'action

**A11. Assurer un volume d'eau douce suffisant en secteur côtier toute l'année, notamment en réduisant les niveaux de prélèvements d'eau (souterraine et de surface) au niveau du bassin versant. (D07-OE04)**

### → CIBLES À ATTEINDRE

L'indicateur de résultat étant à construire au 3<sup>e</sup> cycle, il n'a pas été défini de cible à atteindre.



## ► Politiques publiques complémentaires

Schémas directeurs de gestion  
et d'aménagement des eaux (2022-2027)



### SDAGE Rhône Méditerranée

► **Orientation fondamentale 6A**  
Agir sur la morphologie et le découloisonnement pour préserver et restaurer les milieux aquatiques

**Disposition 6A-05 à 6A-10** : Restaurer la continuité écologique

des milieux aquatiques, mettre en œuvre une politique de gestion des sédiments, poursuivre la reconquête des axes de vie des poissons migrateurs.

**Disposition 6A16** : Mettre en œuvre une politique de préservation et de restauration du littoral et du milieu marin pour la gestion et la restauration physique des milieux.

### SDAGE Corse

► **Orientation fondamentale 3A** :  
Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et littoraux.

**Dispositions 3A-01 à 3A-07** qui visent à améliorer la continuité écologique pour la circulation des poissons et le transit sédimentaire.

► **Orientations fondamentales 3D** :  
Préserver et restaurer les écosystèmes marins et lagunaires.

**Disposition 3D-05** : Engager des actions de préservation ou de restauration physique spécifique aux milieux marin et lagunaires.

Les SDAGE Rhône-Méditerranée et Corse préconisent d'engager des actions de restauration physique spécifique aux milieux lagunaires.

Favoriser les échanges au sein de la lagune et avec les milieux connexes et du PLAGEPOMI.

Ils incitent notamment à ce que des plans de gestion des lagunes soient mis en œuvre et qu'ils comportent un diagnostic des enjeux vis-à-vis de la circulation des poissons marins et amphihalins (en particulier l'anguille), qu'ils proposent des actions concrètes d'équipement ou des modalités de gestion pour assurer la continuité à la mer d'ici à 2027.

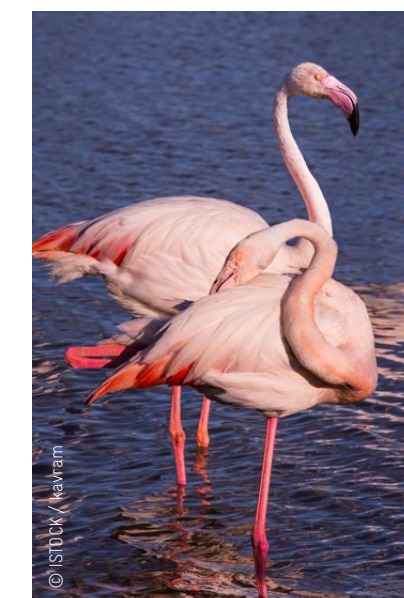
### Schémas régionaux d'aménagement et de développement durable des territoires

#### Région Provence- Alpes-Côte-d'Azur

**RÈGLE LD2-OBJ50 C** - Restaurer les fonctionnalités naturelles des cours d'eau et préserver les zones humides.

#### Région Occitanie

**RÈGLE 18** - Favoriser le maintien ou la restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques et des espaces littoraux (notamment zones humides, plages, cordons dunaires, cours d'eau et leur transit sédimentaire), afin de prévenir les risques, de favoriser la biodiversité et de garantir ou restaurer les continuités écologiques.





2016-2021

## BILAN DES ACTIONS EXISTANTES

« Définir le volume d'eau douce nécessaire au bon fonctionnement des écosystèmes marins »

Le débit d'eau douce est un paramètre hydromorphologique en soutien à la biologie défini dans l'annexe V de la Directive Cadre sur l'Eau et est essentiel pour le bon fonctionnement des écosystèmes littoraux. Seulement, les connaissances actuelles ne permettent pas de définir un volume d'eau suffisant pour l'atteinte du bon état écologique du milieu marin et les préconisations de gestion correspondantes.

L'AE RMC va lancer une étude relative à l'évolution du débit du Rhône sur du moyen-long terme en tenant compte des effets du changement climatique (différents scénarios prospectifs). Cette étude ne permettra pas de répondre aux questions soulevées par la sous-action 1 de l'OE D07-OE3, étant donné que le lien avec le milieu marin ne sera pas établi. Cette étude portera par ailleurs uniquement sur l'évolution des débits du Rhône et non sur l'ensemble des fleuves côtiers, même si ce

fleuve constitue l'un des principaux vecteurs d'apport à la mer. Les informations acquises à travers l'étude pourront cependant être utilisées par la suite, pour pouvoir avancer sur le sujet de l'évolution des apports en eau douce à la mer et de la salinité au niveau du panache du Rhône, en fonction des différents scénarios. Une étude spécifique devra être conduite en ce sens. Ces travaux de recherche devront également être complétés par une étude relative à l'évaluation des impacts de l'évolution de la salinité sur les écosystèmes marins. L'ensemble de travaux de recherche complexe, devrait permettre d'évaluer pour le cycle suivant (post 2027) si les effets du changement climatique sur les débits du Rhône risquent de poser problème par rapport au BEE du milieu marin et auquel cas, s'il est nécessaire d'en tenir compte dans les modalités de gestion quantitative de l'eau mise en place en application du SDAGE pour l'atteinte du bon état des cours d'eau.



**Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau**  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=celex%3A32000L0060>





D7-OE4-AN1		Définir les modalités d'une meilleure prise en compte des besoins d'apports en eau douce des milieux marins dans la réglementation									
Façade concernée	MEMN	X	NAMO	X	SA	X	MED	X			
Descripteur du BEE	1-OM	1-PC	1-MT	1-HB	1-HP	2	3	4	5	6	
	7	8	9	10	11						
Thématiques Socio-économiques	EMR	TEE	RLI	PTM	OPT	PM	AQU	GME	INN	SPO	
	TOU	SPP	LAM	EMP	FOR	R-I	CON	TSO	SEN	SEC	
Zones de la carte des vocations MED	5 et 7										
<b>Contexte et objet de l'action, en lien avec les résultats de l'analyse de la suffisance</b>											
<p>Le débit d'eau douce (débit écologique) est un paramètre hydromorphologique en soutien à la biologie défini dans l'annexe V de la Directive Cadre sur l'Eau et est essentiel pour le bon fonctionnement des écosystèmes littoraux. Seulement, les connaissances actuelles ne permettent pas de définir un volume d'eau suffisant pour l'atteinte du bon état écologique du milieu marin et les préconisations de gestion correspondantes.</p>											
<b>Description des sous-actions</b>											
<b>Sous-action 1</b>											
Libellé	Définir la salinité aux périodes clefs sur des secteurs à enjeu identifié* permettant d'atteindre le bon état des écosystèmes littoraux et marins, et préserver les usages humains (tels que la conchyliculture) sensibles à la salinité.										
Descriptif synthétique	<p>L'objectif de cette sous-action est de pouvoir établir les besoins en salinité des écosystèmes et ainsi d'établir le lien entre la salinité et le bon état écologique. Il est également important de prendre en compte les activités et usages humains (inclus dans la DCPem intégrée dans les DSF) qui dépendent également de la salinité. Cette étude aurait le même périmètre que celui de l'étude définie dans la sous-action 2 (les mêmes fleuves, les mêmes masses d'eau de transition et côtières).</p> <p>* les secteurs à enjeux seront définis par les façades. Ils pourront ainsi être différents selon les enjeux prioritaires de la façade.</p>										
<b>Sous-action 2</b>											
Libellé	Réaliser une étude prospective sur une longue période sur les débits des fleuves et évaluer les évolutions prévisibles de salinité dans les estuaires. La sous action s'attachera aussi à mieux définir l'emprise spatiale des panaches estuariens.										
Descriptif synthétique	L'objectif est d'étudier le comportement des fleuves, en tenant compte de la climatologie et de la gestion coordonnée des ouvrages, sur une longue période (de 40 voire 50 ans). Ceci traduira l'apport net en eau douce par les fleuves. Pour cela la salinité sera utilisée comme proxy : utilisation des variations temporelles et spatiales de la salinité. Cette étude permettra de faire le lien état (salinité) – pression (gestion coordonnée des ouvrages et climat) et d'étudier les évolutions prévisibles de la salinité au cours du temps.										
<b>Sous-action 3</b>											
Libellé	Statuer sur le risque de non satisfaction des besoins en eau douce des milieux marins et définir, en cas de risque, le niveau d'apport en eau douce nécessaire pour répondre à ces besoins.										

Descriptif synthétique	L'objectif de cette sous action 3 est de croiser les informations sur la salinité aux périodes clefs issue de la sous-action 1 et les évolutions prévisibles de la salinité dans les estuaires issues de la sous-action 2 pour statuer sur le risque de non satisfaction des besoins en eau douce des milieux marins. Si un tel risque est identifié, les besoins en salinité pour les écosystèmes seront traduits en termes de besoins en eau douce.			
	Sous-action 1	Sous-action 2	Sous-action 3	Sous-action 4
Date de début prévisionnel de la sous-action	2022	2022	2022	
Date de fin prévisionnelle de la sous-action	2025	2025	2025	
Pilote(s)	(Pilotage en cours de validation) OFB	(Pilotage en cours de validation) AE	(Pilotage en cours de validation) AE	
Partenaire(s) associé(s) (techniques et financiers)	AERMC (MED)	OFB Structure de recherche DREAL DDTM GIP Loire estuaire	OFB DREAL DDTM	
Financements potentiels	Etablissements publics : AE	Etablissements publics : AE	Etablissements publics : AE	
Action au titre de la DCSMM	OUI			
Incidences économiques et sociales	Ces actions sont orientées vers l'amélioration de la connaissance avant de pouvoir se traduire par des préconisations qui concerneront les bassins versants. On n'attend pas d'incidences socio-économiques sur les activités de la mer et du littoral.			
Efficacité environnementale et faisabilité	Efficacité environnementale potentiellement forte. La salinité est un paramètre important dans l'atteinte du bon état des écosystèmes littoraux et marins. Il est donc important de mieux prendre en compte des besoins d'apports en eau douce des milieux marins dans la réglementation.			
Coût prévisionnel	Environ 713 500 €/façade dont : - Fonctionnement : temps agent de 0,72 ETP pour le suivi d'études prospectives sur une longue période et l'accompagnement dans établissement de mesures de gestion; - Etude : 670 000 € pour études prospectives, pour établissement de mesures de gestion et pour établissement de mesures de gestion pour 3 sites.			



# RESTAURATION ÉCOLOGIQUE : ENGAGER LES PROCHAINES ANNÉES SOUS LE SIGNE D'UNE ÉVALUATION RIGOUREUSE DE L'EFFICACITÉ DES OPÉRATIONS

Marc Bouchouca,  
IFREMER

S'il est aujourd'hui un enjeu majeur en écologie marine côtière, c'est bien celui de la restauration des écosystèmes littoraux. Ces écosystèmes sont parmi les plus riches de la planète. Or, à cause de l'augmentation continue de la pression démographique côtière, ils sont aussi parmi les plus menacés. Face à des enjeux économiques forts, à des pressions croissantes et dans un contexte législatif où l'atteinte du bon état écologique est devenue un objectif réglementaire, gestionnaires et société civile attendent des scientifiques et des industriels des propositions concrètes pour la restauration de la biodiversité marine côtière. Si les résultats d'études pilotes de restauration écologique sont aujourd'hui prometteurs, des interrogations demeurent quant à leur pertinence : les conditions environnementales sont-elles vraiment réunies ? Que faut-il restaurer ? Comment le faire ? Quelles conséquences ? Restaurer ou protéger ? etc. Après une décennie de travaux en Méditerranée française, il semble aujourd'hui nécessaire de faire un point d'étape et d'identifier ce que nous savons et ce qui reste à éclaircir pour accélérer la mise en place d'opérations de restauration sur le territoire.

## RESTAURATION ÉCOLOGIQUE, QUELQUES DÉFINITIONS

Restauration, réhabilitation, récupération, remplacement ou encore atténuation, beaucoup de termes, souvent issus de l'expérience terrestre, se retrouvent englobés sous la terminologie de la « restauration écologique » et sont souvent mal employés. Ces termes ont fait l'objet de nombreux débats et leurs définitions ont évolué dans le temps et selon les auteurs. Leur compréhension précise permet d'apprécier les objectifs des opérations engagées et d'en évaluer l'adéquation avec les attentes.

La restauration écologique, désigne une activité intentionnelle qui initie ou accélère le rétablissement d'un écosystème avec le respect de sa composition spécifique, sa structure des communautés, ses fonctions écologiques, sa cohérence avec l'environnement physique et sa connectivité avec le paysage alentour. Elle suppose et nécessite une bonne connaissance de l'écologie fonctionnelle et évolutive des écosystèmes ciblés, de l'histoire

de la dégradation anthropique et, enfin, du choix d'un écosystème de référence pour guider la planification, la réalisation, le suivi et l'évaluation du projet de restauration. Le retour vers l'état originel ou récupération peut se faire par le biais de la réduction des pressions (restauration passive) ou nécessiter une intervention directe de l'Homme (restauration active) en faisant généralement appel aux concepts de l'ingénierie écologique. Même sur le temps très long, la récupération totale d'un écosystème dégradé, c'est-à-dire le retour à l'état pristine, est le plus souvent impossible. L'écart entre l'état originel et l'état atteint est alors appelé hystérésis.

Tout comme la « restauration écologique », la « réhabilitation écologique » se sert des écosystèmes historiques ou préexistants comme références, mais les buts et stratégies des deux activités diffèrent. La réhabilitation insiste sur la réparation et la récupération des processus, et donc sur

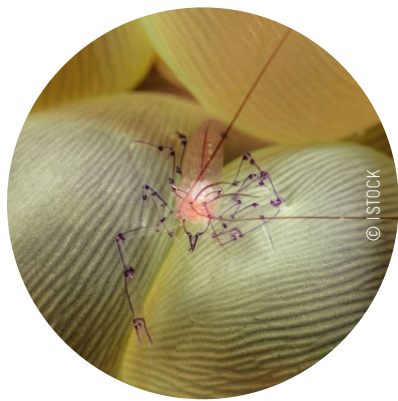
la productivité et les services de l'écosystème, tandis que la restauration vise également à rétablir l'intégrité biotique préexistante, en termes de composition spécifique et de structure des communautés. Pour Aronson et al. (1995), la réhabilitation vise à « réparer, aussi rapidement que possible, les fonctions (résilience et productivité), endommagées ou tout simplement bloquées, d'un écosystème en le repositionnant sur une trajectoire favorable (la trajectoire naturelle ou une autre trajectoire à définir) ».

L'atténuation est l'action de rendre l'impact moins sévère. Ce terme généralement est réservé aux projets futurs voire passés.

Le remplacement est assez similaire à la création et peut être utilisé si le nouveau secteur créé a des caractéristiques ou une utilisation différente de l'habitat originel ou dégradé (Bradshaw, 2002), sans juger si le nouvel état est meilleur que le précédent.



## PROTÉGER OU RESTAURER ?



Les projets de protection (type aires marines protégées) et de restauration écologique en milieu marin ayant pour but de conserver la biodiversité nécessitent des moyens techniques et financiers parfois importants. Or, confrontés à des ressources financières limitées, les gestionnaires de milieux doivent faire des choix stratégiques pour atteindre leurs objectifs. Une question centrale demeure : afin de conserver la biodiversité, est-il plus efficace de protéger des habitats marins côtiers non dégradés ou de restaurer ceux qui ont été abîmés ? Cette question génère toujours des débats passionnés. Une position de principe de la communauté scientifique est souvent que la protection des habitats intacts doit primer à la restauration d'habitats dégradés. Pour justifier cette position, les auteurs invoquent les coûts relatifs des deux types de mesures de gestion ainsi que les bénéfices respectifs attendus et les temps nécessaires pour les observer. Cette position est de plus étayée par le fait que les habitats naturels intacts accueillent plus de biodiversité et assurent plus de services écosystémiques par unité de surface que des habitats restaurés. Cependant, il est également reconnu que la protection est rarement totalement efficace, d'une part parce qu'elle

n'empêche pas toute forme de dégradation et d'autre part parce que les aires protégées ne sont pas toujours parfaitement gérées. A contrario, des services écosystémiques peuvent être fournis par des habitats restaurés, parfois rapidement après la mise en place des opérations, tout en engendrant un bénéfice social important. Des travaux récents ont montré que la priorisation de la protection par rapport à la restauration n'avait pas toujours de fondement scientifique et pouvait être largement remise en question selon les contextes. Il n'est donc pas possible d'adopter une position systématique vis-à-vis du choix entre protection et restauration des habitats ce qui a conduit les directives de gestion à prôner l'utilisation des deux outils. Les deux types d'actions doivent donc être perçus comme des outils complémentaires dont le choix dépend des coûts réels respectifs des opérations, des bénéfices attendus et du temps nécessaire pour les atteindre. Ces éléments doivent être évalués systématiquement pour chaque opération. Encore faut-il être en mesure de le faire correctement.

## LA RESTAURATION ÉCOLOGIQUE EN MÉDITERRANÉE : ÉTAT DES LIEUX

Au cours de la dernière décennie, au niveau mondial, un nombre impressionnant d'études et de travaux autour de la restauration écologique en zone côtière a vu le jour. Une simple recherche bibliographique fait ressortir plus de 1 000 articles scientifiques sur la période. La Méditerranée française ne fait pas exception. Depuis 2010, de nombreux travaux scientifiques, thèses, études pilotes et sites ateliers ont permis de faire progresser significativement notre niveau de connaissance et ont conduit à l'émergence de solutions techniques et la mise en place d'actions. Plusieurs documents en font la synthèse. Ces actions se classent dans quatre catégories non exclusives :

**Dans la première catégorie**, se retrouvent les actions liées à la réduction des pressions ou restauration passive. Parmi elles, on retrouve par exemple les opérations en lien avec l'amélioration globale de la qualité de l'eau et diminution de l'eutrophisation ou encore avec la réduction des ancrages sur l'herbier de posidonie. Ces travaux sont réputés les plus efficaces. Ils reposent sur l'idée très souvent vérifiée que, libérée des pressions de l'Homme, la Nature a une forte capacité de régénération. Ainsi, par exemple, il a été montré que

des réductions significatives des apports urbains du bassin versant de l'étang de Thau ont engendré des améliorations rapides de la qualité de l'eau de la lagune (entre 1 et 3 ans), une diminution de la biomasse phytoplanctonique et une réduction de la fréquence des crises anoxiques (Derolez 2020). Les résultats ne sont cependant pas toujours aussi rapides et visibles. Des délais et inerties peuvent être observés au cours des trajectoires de restauration de différents écosystèmes. Ils peuvent être expliqués par des facteurs externes, tels que le niveau de diminution des pressions ou encore les variations climatiques mais également par des facteurs internes, tels que le taux de renouvellement des masses d'eau, les stocks sédimentaires de nutriments, de contaminants encore des facteurs biologiques comme la présence et la vitesse de croissance des herbiers. Dans certains cas, les dommages sont trop importants pour envisager que la Nature se régénère seule et des opérations de restauration active, faisant généralement appel aux techniques de génie écologique, sont envisagées.

**Dans la deuxième catégorie**, on retrouve les opérations de restauration active liées à la réintroduction d'espèces

ingénieuses (i.e. celles qui construisent un habitat). A petite échelle, cette réintroduction permet de recréer un habitat « naturel » et les fonctions écosystémiques qui y sont associées. C'est pourquoi de très nombreux auteurs la préconisent plutôt que la création d'habitats artificiels (cf. ci-dessous). En Méditerranée, la liste des espèces ingénieuses que nous savons réintroduire efficacement est limitée à certains macrophytes (plantes marines et algues érigées), grandes gorgones et mollusques bivalves (notamment huîtres plates). Le succès de leur réintroduction tient en premier lieu dans la maîtrise des pressions qui ont conduit à leur disparition. Sans cette maîtrise, toute opération est vouée à l'échec. Par ailleurs, il faut avoir conscience que la plupart des opérations de réintroduction d'espèces menées en milieu marin n'ont montré de succès qu'à petite échelle (zones d'herbiers restreintes ou encore petits récifs biogéniques), voire parfois seulement à l'échelle expérimentale. Aujourd'hui, au niveau mondial, très peu de projets d'ampleur n'ont été menés avec succès. Ils concernent essentiellement des zones de mangrove et des récifs d'huîtres. Des contraintes techniques et financières sont généralement en cause.



## QUELS SONT LES FREINS SCIENTIFIQUES À LA RESTAURATION ÉCOLOGIQUE EN MÉDITERRANÉE ?

Au cours des dix dernières années, le paysage de la restauration écologique en Méditerranée française a considérablement évolué. Même si elle reste jeune, une filière locale du génie écologique s'est développée, des PME, des bureaux d'étude et des grands groupes ont étoffé leurs offres, un cadre administratif pour les projets a été proposé et de nombreuses études pilotes ont été menées. Malgré cela, la restauration écologique peine encore à s'imposer et un certain scepticisme demeure, en particulier au sein de la communauté scientifique. Les actions de restauration écologique sont souvent mises en oeuvre de manière empirique, et il reste difficile d'avoir accès à des retours d'expériences solides permettant d'en apprécier le succès réel. La notion même de succès d'une opération (ou de son efficacité) n'est pas consensuelle, ce qui rend parfois difficile le dialogue entre gestionnaires, scientifiques et porteurs de solutions techniques.

Une opération de restauration écologique est efficace si elle atteint ses objectifs. Or, la première difficulté réside souvent dans l'absence de définition préalable à l'opération d'objectifs clairs et précis. Ces derniers doivent être qualifiables mais surtout, dans la mesure du pos-

sible, quantifiables, ce qui est rarement le cas. Par exemple, un objectif exprimé comme la « réhabilitation de la fonction de nourricerie de poisson dans une zone portuaire » est trop imprécis dans la mesure où, s'il renseigne sur la fonction écologique à réhabiliter, il ne précise ni les espèces concernées, ni ne définit de cible quantifiée. Une formulation précise des objectifs n'est pas sans difficultés et repose nécessairement sur un système de comparaison permettant de statuer sur leur atteinte ou non. Cette comparaison se fait par rapport à un écosystème qu'on retrouve dans la littérature sous l'appellation générique de « référence ». Dans l'ouvrage « Restauration écologique des nurseries des petits fonds côtiers de Méditerranée » (Lenfant et al. 2015), l'écosystème de référence est défini comme « une approximation de l'état souhaitable, une norme choisie parmi plusieurs états alternatifs possibles et accessibles par une succession d'étapes appelées trajectoires. L'écosystème de référence va donc être l'objectif final vers lequel on souhaite tendre ». L'objectif d'une opération doit alors s'exprimer comme l'état que l'on souhaite atteindre au bout d'un temps défini, mesuré à l'aide de métriques adaptées. L'écart entre l'état final

et la référence est l'hystérésis. L'adéquation entre les méthodes proposées et l'objectif visé se fait généralement à dire d'expert ou, plus rarement, via des approches de modélisation. L'utilisation d'une telle référence n'est pas toujours possible. En effet, certains écosystèmes fortement modifiés par l'Homme, comme les zones portuaires par exemple, peuvent être qualifiés d'écosystèmes de synthèse ou encore émergents et présentent des conditions ou des combinaisons d'organismes qui n'existent pas naturellement. Dès lors, une comparaison de leur fonctionnement à celui d'une zone de nature n'a pas de sens et un autre type de référence doit être recherché. La situation initiale peut être utilisée. L'objectif de l'opération ne se définit plus en termes de réduction de l'écart à un état « idéal » mais d'augmentation de la distance à un état jugé dégradé. L'opération dans ce cas ne relève plus de la restauration ou de la réhabilitation mais de l'atténuation. Il n'existe pas de seuil consensuel à partir duquel il est possible de s'entendre sur l'efficacité d'une opération d'atténuation. Ce travail reste à mener.

La deuxième difficulté réside dans l'évaluation de l'efficacité des projets de restauration éco-

**La troisième catégorie**, regroupe les opérations de création d'habitats artificiels, comme la création de récifs artificiels. Ces travaux ne sont pas de la restauration sensu-stricto mais relèvent parfois de la réhabilitation de fonctions écologiques et le plus souvent du remplacement. En effet, les habitats artificiels créés sont de substrats durs et sont généralement positionnés sur des substrats meubles, le plus souvent des zones sableuses. Si les études tendent à montrer une colonisation rapide de ces structures artificielles, les peuplements et donc les fonctions écologiques associées sont la plupart du temps différents de ceux des habitats historiques. La création d'habitats artificiels fait l'objet d'importants débats. Leurs opposants leur reprochent généralement de contribuer à la destruction d'un habitat natu-

rel de substrat meuble ou de favoriser la prolifération d'espèces non-indigènes. A l'opposer leurs défenseurs soulignent qu'à l'image des petites aires marines protégées, ils constituent des oasis de vie et offrent des abris à de nombreuses espèces y compris patrimoniales ou protégées. Leur fonctionnement a également fait l'objet de nombreux débats au sein de la communauté scientifique : ces habitats artificiels sont-ils de simples concentrateurs d'individus ou participent-ils à leur production ? Aujourd'hui, il est généralement admis que ces deux hypothèses ne sont pas mutuellement exclusives et que les structures mises en place peuvent à la fois attirer et protéger les espèces.

**Enfin, une quatrième catégorie** regroupe tous les travaux de valorisation des ouvrages (quais, pontons, digues, bouées de bali-

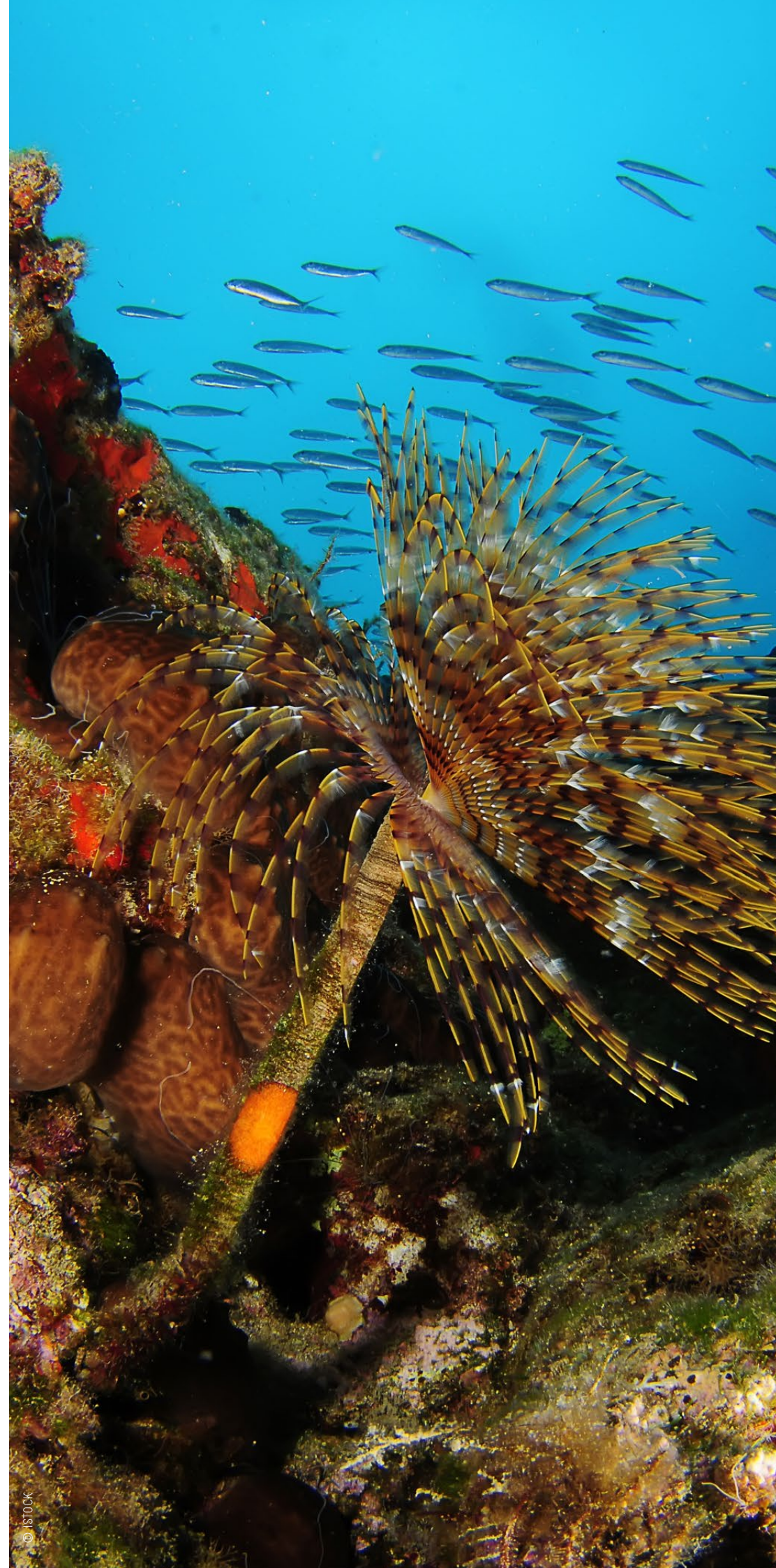
sage, etc.). Le principe des projets de cette catégorie est globalement invariant et consiste à augmenter la complexité tridimensionnelle des ouvrages en y fixant des micro-structures artificielles ou en manipulant directement la topographie ou la composition des matériaux de leurs composantes. Quelle que soit la solution retenue, les résultats sont généralement encourageants et montrent le plus souvent une biodiversité et des abondances significativement supérieures sur les ouvrages modifiés. Cependant, même si cette comparaison est un préalable à l'évaluation globale de l'efficacité écologique des projets de restauration, elle ne permet pas d'évaluer leur influence sur les populations locales et l'efficacité des projets à grande échelle, comme l'échelle d'une baie, n'a jamais été démontrée.



logique. Dans un cas idéal, l'évaluation devrait permettre d'étudier la pertinence des techniques déployées au regard des objectifs définis. Cet exercice reste néanmoins difficile, premièrement à cause du manque d'objectifs quantifiés décrit ci-dessus mais également du fait de l'absence de méthodologies standardisées reconnues. Aujourd'hui, certaines méthodes employées conduisent à une vision optimiste, voire une sur-évaluation des résultats, et dans, quelques rares cas, à des affirmations aberrantes (Firth et al. 2020). Plusieurs raisons sont identifiées : des protocoles méthodologiques inadaptés, des métriques et de tests statistiques qui se sont déjà révélés inefficaces pour l'évaluation du succès de la restauration, ou encore l'utilisation du fond marin comme unité standard de surface alors qu'elle est inadaptée à la nature verticale des structures artificielles. Sur la base de ces résultats, il est possible de lire des articles affirmant que « les plates-formes pétrolières abandonnées sont meilleures que les récifs coralliens » (Global Citizen, 2016), que l'éco-construction d'îles artificielles, comme celles de l'archipel « The World » à Dubai, améliore la qualité du milieu environnant (Nakheel, 2018) ou encore que les ports produisent plus de poissons que les zones naturelles en bonne santé. Sans remettre en cause ni l'intégrité des scientifiques qui rapportent honnêtement les données telles qu'ils les observent ni la réalité de l'engagement écologique

des auteurs, il existe un risque que de telles affirmations soient utilisées pour justifier de destructions d'habitats naturels ou conduire à des utilisations non-durables de ressources ; la conséquence finale étant une dévalorisation de l'ensemble de la filière de la restauration écologique. En réalité, aucun projet de restauration ne peut réussir à rétablir l'assemblage complet des espèces indigènes ou toute l'étendue de la structure et de la fonction de l'écosystème d'origine. Une définition de protocoles standards d'évaluation des opérations reste à mener. Tout comme la définition de seuil d'efficacité, cette définition ne peut être imposée et doit émerger d'une réflexion commune entre industriels scientifiques et gestionnaires.

Enfin, la troisième difficulté relève de l'absence de stratégies globales pour la mise en place de projets de restauration et plus largement pour la conservation de la biodiversité. S'il est évident que les gestionnaires n'ont une responsabilité d'intervention que sur les territoires qu'ils gèrent, l'efficacité des projets ne peut s'apprécier qu'à une seule échelle très locale. Une réflexion plus large, intégrant l'ensemble des outils de conservation de la biodiversité (réglementation, protection et restauration) doit être menée afin d'identifier de manière systématique les leviers les plus efficaces. Les Schémas Territoriaux de Restauration Ecologique (STERE) peuvent offrir le cadre de cette réflexion.



## CONCLUSION

Alors que la restauration écologique en Méditerranée a fait récemment un formidable bon en avant et tend aujourd'hui à s'imposer au côté de la protection comme un moyen efficace de conservation de la biodiversité marine côtière, des limites et des inconnues demeurent. Face aux enjeux écologiques majeurs, les opérations doivent être accompagnées avec bienveillance, sans sur-évaluation ou dénigrement, à la fois par les scientifiques, les gestionnaires et les opérateurs privés. A l'interface entre la science, l'innovation et la gestion, la restauration écologique a besoin de ces trois piliers.

## Références

- Derolez V (2020). Approche dynamique et intégrée de l'évaluation d'un socio-écosystème côtier. Application à la lagune de Thau, son état écologique et ses bouquets de services écosystémiques sur la période 1970-2018. PhD Thesis, Université de Montpellier
- Firth LB, Airoidi L, Bulleri F, Challinor S, Chee S-Y, Evans A J, Hanley M E, Knights A M, O'Shaughnessy K, Thompson R C, Hawkins S J (2020) Greening of grey infrastructure should not be used as a Trojan horse to facilitate coastal development. *Journal of Applied Ecology* 57:1762-1768.
- Global Citizen (2016). Why abandoned oil rigs are better than coral reefs. <https://www.globalcitizen.org>
- Lenfant P, Gudefin A, Fonbonne S, Lecaillon G, Aronson J, Blin E, Lourie SM, Boissery P, Loeuillard JL, Palmaro A, Herrouin G, Person J (2015) Restauration écologique des nurseries des petits fonds côtiers de Méditerranée. Orientations et principes.
- Nakheel. (2018). <https://www.nakheel.com/en/environment/artificial-reefs>