

ÉVITER RÉDUIRE COMPENSER EN MILIEU MARIN

DOCUMENT DE PRÉCONISATIONS POUR L'OCCITANIE

COMMUNAUTÉ RÉGIONALE
ÉVITER-RÉDUIRE-COMPENSER
OCCITANIE

INTRODUCTION

Ce document est issu des réflexions menées dans le cadre du groupe de travail n°3 de la CRERCO consacré à la mise en œuvre de la séquence ERC en milieu marin. Le groupe de travail s'est réuni à 3 reprises entre mars 2019 et juin 2019, avec des échanges nourris entre les sessions.

L'application de la séquence ERC en mer est plus complexe qu'à terre. Aussi, la définition du mandat donné au groupe de travail a fait l'objet de 2 réunions (20/06/2018 et 15/01/2019) d'un noyau dur d'acteurs (DREAL, Région, DIRM Méditerranée, Pôle Mer Méditerranée, Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse et Conservatoire du littoral).

Ces réunions ont permis de préciser les objectifs du présent livrable en proposant de l'organiser autour de 6 fiches pour chacun des grands types d'aménagements : éolien flottant, canalisations-câbles sous-marins, rejets en mer, construction d'infrastructures dont récifs artificiels, dragage et immersion et extraction et rechargement.

Ce document, volontairement synthétique, met en avant les idées clés et les principales pistes de progrès et recommandations. Il est rédigé sous la responsabilité des services de la DREAL et de la Région.

1) CADRE RÉGLEMENTAIRE

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 via 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.

Le littoral et les milieux marins de l'Occitanie possèdent des spécificités bien marquées (golfe du Lion sableux sur la quasi-totalité du littoral, large plateau continental, nombreuses lagunes avec des zones humides connectées à la mer par des graus).

Les milieux marins d'Occitanie se caractérisent par un développement exceptionnel du **plateau continental, le Golfe du Lion**, le plus important de la Méditerranée occidentale. Il s'étend jusqu'à une centaine de kilomètres des côtes et couvre une surface de 14 000 km².

Les fonds sont surtout constitués de **sédiments meubles** (vases, sables fins et grossiers, cailloutis et galets). Les zones de substrat dur sont peu représentées mais constituent des milieux intéressants d'un point de vue écologique. À ces caractéristiques s'ajoutent une faible profondeur, une très **grande richesse trophique liée aux apports fluviaux, et plus particulièrement du Rhône**, un hydrodynamisme particulier (effets du courant liguro-provençal et des remontées d'eau des nombreux canyons).

Ces milieux se caractérisent par :

- un grand nombre d'unités écologiques représentant un enjeu majeur (habitats et avifaune marine) ou fort (structures hydrologiques et géomorphologiques particulières, habitats, zones fonctionnelles halieutiques) ;
- un patrimoine naturel exceptionnel, avec un nombre important de sites classés (Cap Béar, le massif de la Clape, l'Étang et le bois des Aresquiers, les berges du Canal du Midi inscrites au patrimoine mondial de l'UNESCO et les étangs du Narbonnais classés au titre de la convention RAMSAR) et plusieurs aires marines protégées de taille plus ou moins importante (Parc naturel marin du golfe du Lion, réserve de Cerbères-Banyuls).

Les milieux marins sont le support **d'un grand nombre d'usages en région, certains d'une importance majeure pour l'économie régionale** : activités liées au tourisme et loisirs balnéaires (baignade, plongée, navigation de plaisance et sports nautiques...), exploitation des

ressources halieutiques (1/3 de la flotte de pêche de la façade méditerranéenne est rattaché au port de Sète) et conchylicoles, activités portuaires commerciales (concentrées sur les ports de Sète, Port-la-Nouvelle et Port-Vendres), exploitation des sables marins répondant à une forte demande locale pour la recharge des plages, développement des énergies renouvelables (éolien off-shore)... Ces activités peuvent être à l'origine de **perturbations biologiques** (mortalité, dérangement de la faune, transmission d'organismes pathogènes, introduction d'espèces étrangères...) **ou physiques** (colmatage, turbidité, usure des fonds...), d'apports de **micropolluants ou macro-polluants** (substances toxiques, nutriments, métaux lourds, déchets flottants, eaux de ballasts, pollutions portuaires...) qui viennent s'ajouter aux pollutions d'origine terrestre.

La démarche lancée par la CRERCO et la production du groupe de travail s'articulent avec les différents travaux existants sur le sujet ERC en milieu marin :

- groupe de travail national à l'initiative du Commissariat Général du Développement Durable (CGDD) relatif à l'applicabilité de la séquence ERC en milieu marin. Ce travail en cours vise à établir un état des lieux des mesures ERC existantes ainsi qu'à collecter des informations sur leur mise en œuvre et leur efficacité. L'objectif final est la production d'un guide méthodologique.
- guide cadre EVAL-IMPACT (impacts des projets d'activités et d'aménagements en milieu marin méditerranéen), réalisé conjointement par la DREAL PACA et la DREAL Occitanie, qui a vocation à servir de cadre à l'élaboration des projets d'aménagement et d'activité en milieu marin méditerranéen afin de réduire leurs impacts sur l'environnement (<http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/guide-eval-impact-a24109.html>).

Le déploiement de la séquence ERC en milieu marin s'inscrit dans le contexte plus général de mise en œuvre de la directive cadre européenne « stratégie pour le milieu marin » (DCSMM) 2008/56/CE du 17/06/08 qui fixe les principes selon lesquels les États membres doivent agir en vue d'atteindre le bon état écologique de l'ensemble des eaux marines dont ils sont responsables d'ici 2020. En France, la directive a été transposée dans le code de l'environnement (articles L. 219-9 à L. 219-18 et R. 219-2 à R.219-10).

Les objectifs majeurs sont d'assurer la protection et la conservation des écosystèmes marins et de maintenir une pression des activités humaines sur le milieu marin à un niveau compatible avec l'atteinte du bon état écologique.

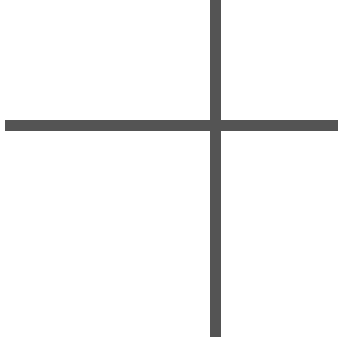
Un Plan d'Actions pour le Milieu Marin (PAMM) est mis en œuvre entre 2015 et 2020, sur chaque façade maritime, pour décliner ces objectifs.

En parallèle, suite au Grenelle de la mer, la France s'est dotée, en février 2017, d'une stratégie nationale pour la mer et le littoral (SNML), qui constitue le document de référence pour la protection du milieu, la valorisation des ressources marines et la gestion intégrée et concertée des activités liées à la mer et au littoral.

Le Document Stratégique de Façade (DSF Méditerranée) deviendra la déclinaison à l'échelle de la façade Méditerranéenne de cette stratégie. Le DSF précise et complète les orientations de la stratégie nationale au regard des enjeux économiques, sociaux et écologiques propres à la façade Méditerranéenne.

Le second cycle du Plan d'Action pour le Milieu Marin (PAMM 2021-2026) constituera le volet environnemental du DSF Méditerranée. Le PAMM Méditerranée occidentale, sur lequel la DIRM Méditerranée, avec la DREAL ainsi que l'ensemble des acteurs de la mer dont le Conseil Régional et le Parlement de la Mer en appui, intervient dans le cadre de ces actions de coordination et d'animation des politiques en mer. Il pourra notamment définir des outils (zones de protection forte par exemple) pouvant servir à la mise en place de mesures de compensation.

La **DREAL Occitanie**, dans le cadre du pilotage et de la mise en œuvre régionale des politiques publiques de développement durable et de transition énergétique, met en œuvre un plan d'actions territorialisé pour la déclinaison du Plan National Biodiversité (PNB) du 04/07/2018. Parmi les objectifs de ce plan figure l'action pour la préservation des océans (4.4). De plus la DREAL assure la police de l'eau et des milieux aquatiques sur



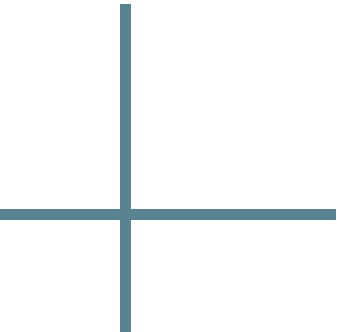
l'ensemble des eaux marines et lagunaires de la région.

Un contrat cadre signé par le Premier Ministre, la Présidente du Conseil Régional et le Directeur général de la Caisse des Dépôts en 2017 définit les orientations du Plan Littoral 21 destinées à insuffler une nouvelle dynamique de développement du littoral d'Occitanie tout en préservant ses espaces naturels. Les trois grandes orientations stratégiques du Plan Littoral 21 sont :

- pour la résilience de notre littoral ;
- pour l'innovation et le développement économique, dont l'économie bleue ;
- pour le vivre ensemble.

La **Région Occitanie** élabore actuellement son futur Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET – dénommé Occitanie 2040), dans l'optique d'une adoption fin 2020. Occitanie 2040 intègre un volet littoral et maritime et prévoit des actions d'accompagnement spécifiques sur le milieu marin. Dans cette perspective, le plan littoral 21 pour requalifier l'offre touristique et le développement des activités économiques autour d'un environnement préservé et partagé. La Stratégie Régionale pour la Biodiversité (SRB), qui vient en déclinaison du SRADDET sur les questions de biodiversité, prévoit également des actions relatives au maintien des fonctionnalités du cordon littoral ainsi qu'à la préservation et la valorisation du milieu marin. Par ailleurs, la Région Occitanie gère directement les ports de Sète et de Port-la-Nouvelle et assure donc la maîtrise d'ouvrage de l'ensemble des aménagements portuaires ainsi que des travaux d'entretien, dragages notamment.

Le cadre d'intervention en faveur de l'environnement maritime voté par le Conseil Régional Occitanie le 11 octobre 2019 accompagne la mise en œuvre de la politique régionale, volontariste et ambitieuse, de préservation du milieu marin tout en maintenant, et développant, les activités économiques (de loisir, de pêche professionnelle...).



2) ENJEUX ET ÉTAT DE L'ART CONCERNANT L'APPLICATION DE LA SÉQUENCE ERC EN MILIEU MARIN

En Occitanie, la déclinaison de la séquence ERC pour les projets en milieu marin s'applique aux principaux enjeux existants :

- l'altération des paramètres de qualité de l'eau et des sédiments ;
- l'altération et la dégradation de la qualité des milieux, des habitats des espèces et de leurs fonctionnalités écologiques (susceptibles de nuire à l'état de conservation des populations) ;
- les aspects sanitaires (baignade et conchyliculture).

La DREAL et la Région ont également identifiés les difficultés suivantes dans l'évaluation de ces enjeux :

- la question du cumul des impacts est particulièrement importante pour évaluer la capacité d'acceptation du milieu, compte tenu du caractère fermé de la Méditerranée, voire confiné pour certains secteurs, comme le golfe d'Aigues-Mortes.
- le manque de connaissances, notamment sur les fonds meubles caractérisant les fonds marins de l'Occitanie est un obstacle à la bonne définition des enjeux.
- enfin, l'application même de la séquence ERC en milieu marin est complexe, particulièrement pour la phase de compensation. En effet, l'absence de foncier, contrairement à ce qui se passe à terre, ainsi que la nature même du milieu, composé de plusieurs compartiments et plusieurs dimensions, rendent la mise en œuvre de mesures compensatoires difficile.

Le guide EVAL-IMPACT, mentionné précédemment, préconise aux maîtres d'ouvrages de proposer la mise en œuvre d'un panel de mesures compensatoires définies suivant 2 niveaux :

- **Les mesures de niveaux 1** se rapprochant le plus des critères de compensation :
 - La création et la gestion dans la durée d'espaces protégés (de surface égale ou supérieure à la surface impactée par le projet) de même habitat sur des zones à fort

enjeux de conservation à proximité fonctionnelle du site du projet. Une structure de gestion adaptée doit être mise en place. Des moyens de surveillance opérationnels et suffisants doivent garantir la protection à long terme de ces espaces. Cela concerne notamment les projets de grande ampleur à forts enjeux environnementaux portés généralement par l'État et les collectivités territoriales.

- Les mesures permettant une évolution des pratiques de gestion : le financement d'actions de gestion à proximité géographique et fonctionnelle de l'espèce / habitat dégradé permettant une meilleure protection des habitats et de leur fonctionnalité. L'objectif est d'être accélérateur / amplificateur d'actions prévues par des politiques (documents d'objectifs des sites Natura 2000, contrats de baie, chartes de parcs). Le financement de la gestion peut prévoir des actions portant par exemple sur la gestion des usages (mouillages, navigation, pêche, etc...) ou le nettoyage des fonds marins. Les mesures peuvent aussi inclure un accompagnement dans la gouvernance du projet.

- **Les mesures de niveau 2** ont des objectifs moins ambitieux et ne remplissent pas complètement les critères d'additionnalité et d'équivalence. La proximité fonctionnelle, la faisabilité, l'efficacité et la pérennité de ces mesures doivent être démontrées. Cela peut concerner les opérations de réhabilitation écologique dont l'efficacité a été éprouvée. Les opérations de R&D ne rentrent pas dans ce champ.

Enfin des **mesures transversales** peuvent être proposées pour faciliter l'acceptation du projet mais ne sont pas considérées comme de la compensation : acquisition de connaissances, opération de R&D, sensibilisation.

3) AXES DE PROGRÈS ET RECOMMANDATIONS VISION POUR L'AVENIR

En préambule des recommandations et des axes de progrès, certaines mesures sont à proscrire absolument :

- réaliser des transplantations d'espèces dont l'inefficacité, dans l'état actuel des connaissances, a été démontrée (herbiers de posidonie par exemple) ;
- financer des mesures environnementales qui n'ont aucune proximité fonctionnelle et géographique avec l'espèce ou l'habitat détruit ;
- proposer des mesures réglementaires qui ne seraient pas en cohérence avec la politique de l'État en mer ;
- proposer des mesures sans concertation préalable avec les acteurs locaux, pas financées ou techniquement / opérationnellement irréalisables ;
- mettre en place des zones protégées sans structure de gestion et sans moyens humains, ni financiers.

3-1) RECOMMANDATIONS POUR COMPLÉTER LES CONNAISSANCES SUR LES MILIEUX MARINS EN OCCITANIE

ACQUÉRIR ET CONSOLIDER DES DONNÉES, ISSUES DES ÉTUDES D'IMPACTS ET DES SUIVIS DE TRAVAUX DES DOSSIERS D'AUTORISATION

L'état des connaissances en milieu marin n'est pas homogène et parfois lacunaire, notamment sur les fonds meubles (état de conservation, impacts des perturbations, restauration des fonctions écologiques, etc.) qui représentent une part importante de la façade maritime de l'Occitanie. Se pose également la question des modalités d'acquisition de la donnée (besoin de cahiers des charges communs/harmonisés/standardisés pour disposer de données cohérentes/comparables).

Même si le manque de connaissance ne se limite pas à la cartographie, il existe en Occitanie des cartographies de biocénoses qui indiquent notamment la localisation des herbiers de posidonies (CARTHAM et Surfstat, proposés par la DREAL, l'OFB, l'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse et les gestionnaires des sites Natura 2000).

Par ailleurs, les nombreux projets réalisés en milieux marins en Occitanie font l'objet d'études d'impacts et de suivis de travaux, prescrits suite aux différentes procédures d'autorisation, « Loi sur l'eau » et « dérogations espèces protégées » notamment (articles

L.214-1 et suivants et articles L.411-1 et 2 du code de l'environnement). Ces suivis ne sont pas exploités à ce jour, car ils ne sont ni centralisés ni bancarisés et par conséquent trop peu valorisés.

Seules les données brutes de biodiversité acquises lors de ces suivis font l'objet d'une obligation réglementaire de versement sur la plate-forme DEPOBIO (loi du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité).

Une base de données régionale Occitanie de toutes les études d'impact et tous les suivis de travaux en milieux marins serait très utile. Cette base de données fournira des données réelles et constatées directement sur le terrain et permettra une amélioration des études d'impact des nouveaux projets. L'accessibilité aux données existantes doit donc être augmentée, afin d'améliorer en amont la connaissance générale des milieux marins et des impacts des travaux, et en aval la qualité des études d'impacts des projets à venir.

Pour ce faire, il conviendrait de s'appuyer sur une base de données déjà existante, dans l'objectif de limiter et d'optimiser les moyens pour réaliser, suivre, contrôler et mettre à jour l'outil. À ce stade, l'application nationale GEOMCE ne dispose pas d'un volet marin.

Le centre de ressources CRERCO est le plus à même pour bancariser et mettre à disposition des acteurs les suivis existants en Occitanie.

Recommandation n°1 :

Afin d'améliorer la connaissance des milieux marins en Occitanie et des impacts générés par les travaux, et in fine la qualité des études d'impact des futurs projets, il est décidé la création d'une base de données.

Cette base regroupera les données et connaissances issues des études d'impacts et des suivis de projets autorisés, qui seront disponibles sur les milieux marins. Elle sera en lien avec l'ensemble des travaux nationaux.

Cette base pourrait être hébergée sur le centre de ressources CRERCO en cohérence avec les plates-formes et centre de ressources déjà existants.

FORMALISER LES RETOURS D'EXPÉRIENCE DES MAÎTRES D'OUVRAGES

Au-delà des données, les retours d'expériences sur la mise en œuvre d'un projet et de la séquence ERC attachée sont une source d'information précieuse.

La phase de réalisation d'un projet comporte en effet des actions réussies, d'autres ayant rencontrées des difficultés ou des ajustements.

Ces retours d'expériences pourraient notamment permettre de répondre à certaines questions qui reviennent de manière récurrente dans les études d'impacts (cas par exemple des migrations d'anguilles, analyse complète du cycle de vie et du coût énergétique des parcs éoliens ...).

La DREAL et la Région valident l'importance de formaliser puis capitaliser les retours d'expérience des projets réalisés en milieux marins en Occitanie.

Le centre de ressources CRERCO est identifié pour recueillir et valoriser ce type d'éléments, en lien avec le centre de ressources national ERC en cours de préfiguration. La DREAL, en lien avec le CGEDD et le centre de ressources national ERC, élaborera une fiche type de retour d'expérience pour faciliter l'appropriation et l'utilisation de ces éléments par les différents acteurs.

Une phase de relecture sera élaborée afin de valider ces retours d'expérience avant leur diffusion sur le centre de ressources CRERCO.

Recommandation n°2:

La DREAL et la Région inciteront l'ensemble des acteurs et maîtres d'ouvrages intervenant sur les milieux marins à déposer sur le centre de ressources de la CRERCO leurs différents retours d'expérience sur la mise en œuvre de leurs projets autorisés. Ces retours d'expériences permettront d'améliorer la qualité des études d'impacts des futurs projets.

3.2) RECOMMANDATIONS POUR IDENTIFIER ET ETRE EN ŒUVRE UNE COMPENSATION ADAPTÉE AUX MILIEUX MARINS EN OCCITANIE.

FAVORISER LE RECOURS PLUS FRÉQUENT À L'EXPÉRIMENTATION

Les impacts des projets ou aménagements innovants ou nouveaux sont difficiles à prévoir et quantifier.

Des expérimentations, de type « projet pilote » semblent nécessaires afin de mesurer concrètement et in situ les impacts réels et de disposer de données précises.

C'est le cas pour l'éolien flottant avec le développement de deux parcs dans le Golfe du Lion.

La DREAL et la Région recommandent de poursuivre cette approche par expérimentation, en concertation avec l'ensemble des acteurs, afin de disposer plus rapidement de la mesure des impacts

ALLER VERS LA MUTUALISATION DE CERTAINES MESURES DE COMPENSATION ET D'ACCOMPAGNEMENT EN MILIEU MARIN EN OCCITANIE.

La mutualisation des mesures compensatoires et d'accompagnement en milieu marin s'inscrit dans les démarches nouvelles, prévues par la Loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, de compensation par l'offre.

Il est proposé de créer, en Occitanie, les conditions favorables à une plus grande mutualisation de ces mesures.

Plusieurs axes sont à envisager :

- des suivis et des études prescrits en co-réalisation par plusieurs maîtres d'ouvrages, et dans un objectif de partager la connaissance acquise.

Des études pour mieux appréhender notamment les impacts cumulés des projets et gagner en pertinence pour mieux identifier l'origine d'éventuels phénomènes de pollution ou d'altération de la qualité de l'eau et des habitats pourraient ainsi être co-financées et partagées.

- l'apport de financement à un programme dépassant le seul projet (réalisation par un opérateur public d'un plan régional d'action sur une espèce, financement d'un garde du littoral...).

La contribution financière de chaque maître d'ouvrage pour des mesures de compensation et d'accompagnement mutualisées, outre l'augmentation des capacités financières pour agir à des échelles plus pertinentes, permettra également de s'affranchir des questions de pas de temps entre chaque projet qui ne sont pas souvent concomitantes.

Ces contributions permettront aussi de développer l'innovation pour le déploiement de la séquence ERC en milieu marin :

- l'innovation technologique (intelligence artificielle, acquisition et stockage de données...);
- l'innovation environnementale (écoconception des ouvrages...);
- l'innovation sociétale (sciences participatives).

Recommandation n°3 :

Dans le cadre de l’instruction des dossiers, il sera proposé aux aménageurs selon les projets, de participer, à hauteur des impacts résiduels générés par leurs projets, à des opérations de compensation ou d’accompagnement éventuellement mutualisées.

Ces opérations pourront prendre la forme d’un financement commun, à une échelle plus large et donc plus pertinente, pour la prise en charge par exemple de programmes d’acquisition de connaissance, d’études sur une espèce, des frais de gestion d’espaces protégés (protections fortes).

MUTUALISER LES EXPERTISES

Les deux projets pilotes de parc éolien en mer en Occitanie font l’objet d’un comité de suivi commun. Il sera ainsi mis en place un comité de suivi scientifique qui aura pour mission de :

- valider les modalités de mise en œuvre des suivis de l’efficacité des mesures et des suivis d’acquisition des connaissances ;
- analyser les résultats des suivis et établir des recommandations, le cas échéant, pour réguler les impacts du présent projet ;
- établir des recommandations en vue des projets commerciaux.

Dans cet esprit, il semble important de mutualiser au maximum les comités de pilotage de suivi des futurs projets et d’une manière plus générale l’expertise en milieu marin.

En effet, les experts et les personnes référentes participant et contribuant à ces instances sont souvent les mêmes. Il s’agit d’éviter de solliciter plusieurs fois les mêmes experts, de disperser les énergies et les moyens pour gagner en efficacité.

La mise en œuvre de cette mutualisation peut s’appuyer sur des instances existantes : le Comité Régional Biodiversité, le CSRPN...

Recommandation n°4 :

Les pilotes de la CRERCO identifieront avec l'appui du noyau dur du groupe de travail, l'instance la plus adaptée pour recevoir un comité scientifique de suivi des projets en milieux marins mutualisé. Cette entité sera ensuite créée et proposée comme instance de suivi aux services instructeurs et futurs maîtres d'ouvrage.

PRODUIRE UNE NOMENCLATURE DES MESURES ERC EN OCCITANIE.

Les fiches, par grands types d'aménagement en Occitanie, produites par le groupe de travail identifient précisément les différentes mesures ERC pouvant être mises en œuvre (bien que celles-ci ne soient pas exhaustives).

L'étape suivante consiste à établir un tableau de synthèse simplifié pour le rendre facilement accessible par les acteurs. Ce tableau intégrera un bilan global sur toutes les composantes de l'environnement (biodiversité, habitats, fonctions écologiques).

Ce travail va ensuite être prolongé afin de produire une nomenclature des mesures ERC en milieux marins en "Occitanie".

Elle sera en lien et en articulation avec les travaux nationaux (guide CGDD ERC en milieux marins), recensant les mesures ERC existantes et indiquant les impacts auxquels elles peuvent répondre. Il s'agira d'une déclinaison régionale de la nomenclature nationale.



Recommandation n°5

Un groupe de travail va être constitué en 2020 pour travailler à partir des fiches produites par le groupe de travail à :

- un tableau synthétique des mesures ERC en milieux marins
- une nomenclature Occitanie des mesures ERC en milieux marins.

Ce groupe de travail sera composé des membres du noyau dur du groupe de travail n°3 à l'origine des fiches. Il étudiera également la valorisation possible de cette déclinaison régionale de la nomenclature à travers la création d'une base de données ERC marin en Occitanie, et l'articulation avec la réflexion menée au niveau national par le CGDD.

CONCLUSIONS

LA DREAL ET LA RÉGION PROPOSENT À LA SUITE DE CE GROUPE DE TRAVAIL LES AXES DE TRAVAIL SUIVANTS POUR 2020 :

- RASSEMBLER LES DONNÉES ET CONNAISSANCES ISSUES DES ÉTUDES D'IMPACTS ET DES SUIVIS DE PROJETS AUTORISÉS DANS UNE BASE CRÉÉE ET HÉBERGÉE SUR LE CENTRE DE RESSOURCES CRERCO ;
- CRÉER DES FICHES DE RETOUR D'EXPÉRIENCE ET INCITER LES MAÎTRES D'OUVRAGE À LES REMPLIR ET À LES DÉPOSER SUR LE CENTRE DE RESSOURCES CRERCO ;
- IDENTIFIER AVEC L'APPUI DU NOYAU DUR DU GROUPE DE TRAVAIL L'INSTANCE LA PLUS ADAPTÉE POUR RECEVOIR UN COMITÉ SCIENTIFIQUE DES PROJETS EN MILIEUX MARINS MUTUALISÉ / CRÉER CETTE ENTITÉ ;
- CONSTITUER UN GROUPE DE TRAVAIL AFIN DE PRODUIRE UNE NOMENCLATURE ERC OCCITANIE EN MILIEU MARIN EN DÉCLINAISON DE LA NOMENCLATURE NATIONALE.



RÉDACTION

FABRICE AUSCHER (DREAL OCCITANIE)
INGRID GONZALEZ (RÉGION OCCITANIE)
ÉMILIE PERRIER (DREAL OCCITANIE)
DIDIER SOUSTELLE (DREAL OCCITANIE)

REMERCIEMENTS

AGIN GREGORY (PARC NATUREL DU GOLFE DU LION), ALLIGAND GURVAN (MTES/CGDD), AUCEIX DAVID (EDF ÉNERGIES NOUVELLES), BAKALOWICZ MICHEL (CSRPN), BARRAL MARC (RÉGION OCCITANIE), BARTHET MARIE-FRANCE (RÉGION OCCITANIE), BERENGER LUCAS (BIOTOPE), BIGARD CHARLOTTE (CEFE-CNRS), BOCQUENET YANNICK (RTE), BOISSERY PIERRE (AGENCE DE L'EAU RHÔNE MÉDITERRANÉE CORSE), BONHOMME FRANÇOIS (CSRPN), BORDENAVE THOMAS (EOLFI), CAMBOULIVES GUILAINE (RÉGION OCCITANIE), CASTEX DELPHINE (REGION OCCITANIE), DALIAS NICOLAS (SEANEO), DELABIE MATTHIEU (CONSERVATOIRE DU LITTORAL), DEMARTINI CAROLINE (DREAL PACA), FORTUNE-SANS KATTALIN (PNR NARBONNAISE EN MÉDITERRANÉE), FREDERON FRANCK (DIRM MÉDITERRANÉE), HUET CANDICE (NATURALIA ENVIRONNEMENT), LEROY-THERVILLE STEPHANE (RÉGION OCCITANIE), LOSTE CLAUDINE (CONSERVATOIRE DU LITTORAL), LOUP JÉRÔME (RÉGION OCCITANIE), MAHE ZOE (DREAL OCCITANIE), MICHEL PATRICK (ULTIMA RATIO), MOULHERAT SYLVAIN (TERROIKO), MUSARD OLIVIER, OBERLINKELS MICHEL (CDC BIODIVERSITÉ), PEDRONI MANON (POLE MEDITERRANÉE), PERRIER EMILIE (DREAL OCCITANIE), PERSON JULIE (PÔLE MÉDITERRANÉE), PIOCH SYLVAIN (UPVM - CEFE), QUITTET LEA (CEPRALMAR), RINGELSTEIN JULIEN (BIOTOPE), ROQUES GWENAËLLE (VILLE DE NARBONNE), SARGIAN PEGGY (AGENCE FRANÇAISE DE LA BIODIVERSITÉ), SCHER OLIVIER (CEN L-R), THORIN SÉBASTIEN (CREOCEAN), VANPEPERSTRAETE EMELINE (RÉGION OCCITANIE), VILLERS FREDERIC (OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ).



ANNEXES

- FICHE - EXTRACTION ET RECHARGEMENT DE PLAGES
- FICHE - CONSTRUCTION D'INFRASTRUCTURES
- FICHE - REJETS
- FICHE - DRAGAGES ET IMMERSION
- FICHE - ÉOLIEN FLOTTANT
- FICHE - CÂBLES ÉLECTRIQUES ET CANALISATIONS SOUS-MARINES

ERC en milieux marins

FICHE – EXTRACTION ET RECHARGEMENT DE PLAGES

1- Description – État de l’art et enjeux en Occitanie

En Occitanie, les opérations de rechargement de sable sont essentiellement destinées à assurer la conservation du domaine public maritime naturel (protection du trait de côte et rechargement des plages) face à l'érosion littorale, particulièrement prégnante dans certains secteurs.

Elles sont aussi parfois liées à la gestion des sables accumulés dans les avants ports (extraits lors des opérations de dragage d'entretien des ports), au droit des ouvrages de protections (digues, épis...) ou encore dans les graus faisant communiquer la mer avec les lagunes.

Les travaux de rechargement et d'extraction doivent être compatibles avec le Schéma Régional des dragages en Occitanie.

Quels types de projets ?

La présente fiche considère les projets de gestion des matériaux de dragage utilisés pour la conservation du domaine public maritime naturel, en distinguant :

- ➔ Les rechargements de plage massifs (au moins 100 000 m³) à partir d'un gisement sableux sous-marin identifié.
Exemples de projets :
- ➔ 2008 : rechargement des plages du Petit et Grand Travers (Carnon – La Grande Motte) à partir de sable extrait au niveau de la flèche de l'Espiguette.
- ➔ Sète Agglopolie Méditerranée : 2014 -2015 : protection et mise en valeur du Lido de Sète Frontignan – Tranche 1. La tranche 2 est en cours d'instruction et correspond à un volume d'environ 224 400 m³ de sable pour les plages et le cordon dunaire (rechargement issu de la flèche sous-marine de l'Espiguette).
- ➔ **Les rechargements de plage plus modestes** (mais plus nombreux) avec des sables issus des opérations d'entretien des ports (facilitation de la circulation). La plupart de ces petits rechargements de plages sont en fait des opérations de dragage qui consistent à remettre dans le transit littoral des sables bloqués par l'ouvrage portuaire.

Exemples : dragage d'entretien du port de Frontignan, dragage d'entretien de la passe du canal des Quilles dans l'étang de Thau...

- Les opérations de reprofilage des hauts de plage uniquement si elles sont liées à un projet cité dans la présente fiche (pas de prise en compte d'opération de reprofilage exclusif).

Exclusion :

- La reconstitution des cordons dunaires n'est pas prise en compte dans le cadre de cette fiche.

Description technique des opérations de rechargement

Ces opérations comportent deux phases distinctes : le prélèvement sur le gisement et le refoulement sur la plage à recharger.

Les matériaux sableux sont généralement extraits des fonds marins par le biais de dragues hydrauliques puis refoulés sur le point de déchargement par l'intermédiaire de la drague utilisée.

Les dragues hydrauliques les plus couramment utilisées sont, soit des dragues stationnaires (qui refoulent les sédiments à travers une conduite), soit des dragues à élince trainante. Les dragues aspiratrices en marche combinent les fonctions de dragage et de transport. Autopropulsées, ces dragues aspirent le sable par leur élince et le stockent à bord (avec ou sans surverse ou déverse, si le sable est mélangé à du matériau plus fin). Ces dragues se caractérisent en outre par leur autonomie et la possibilité de transporter leur chargement sur de longues distances.

Trois grands types de transport sont possibles :

- déplacement de la drague elle-même, puis refoulement sur la plage ou l'avant-plage ;
- refoulement hydraulique depuis le site d'emprunt, sous réserve d'une puissance des pompes suffisantes en fonction de la distance (des pompes relais peuvent être installées pour refouler à de plus grandes distances) ;
- transport par étape successive : extraction, dépôt intermédiaire et rechargement.

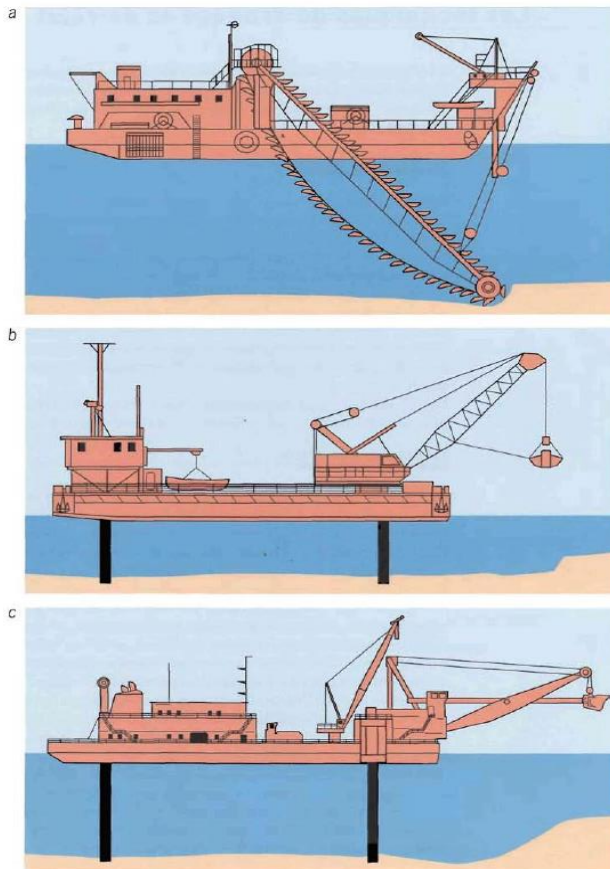


Figure 1 - Représentation schématique de trois types de dragues mécaniques : a) drague à godets; b) drague à benne; c) drague à pelle. (D'après Kenneth et Hardy, 1980).

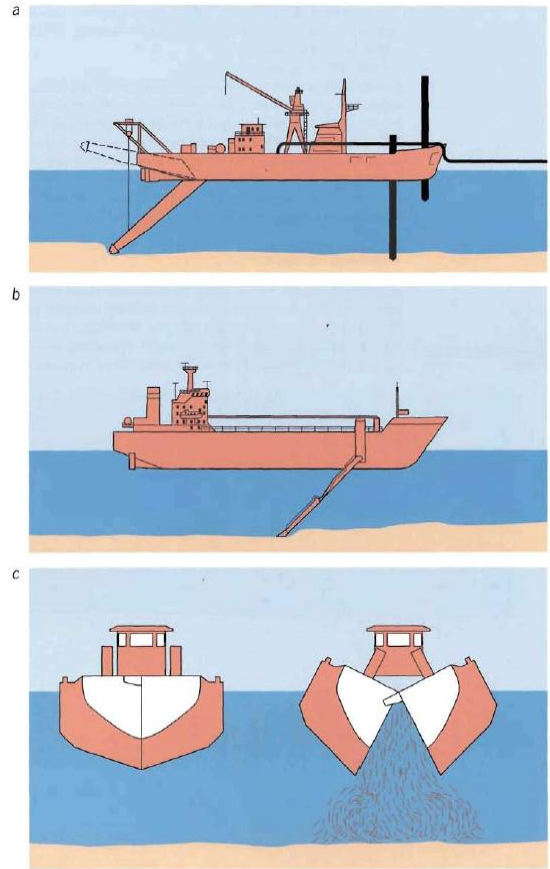


Figure 2 - Dragues hydrauliques : a) aspiratrice stationnaire avec conduite de refoulement; b) aspiratrice en marche; c) dragues fendables. (D'après Kenneth et Hardy, 1980).

Lorsqu'un refoulement hydraulique est réalisé, des conduites de refoulement sont nécessaires entre la plage et les petits fonds jusqu' à une distance de la côte compatible avec le tirant d'eau de la drague en charge. Les conduites peuvent être flottantes ou installées sur le fond de la mer. Le déchargement des matériaux sur les petits fonds de la plage à recharger peut aussi s'effectuer par ouverture des fonds du navire (drague fendable ou à clapets) ou par refoulement via l'élinde trainante.

Une fois déchargée, les matériaux peuvent être redistribués par des engins de chantiers terrestres (camions, bulldozers).

Pour limiter la turbidité lors de la phase de refoulement, les matériaux sont d'abord déposés dans des dispositifs de bassin de décantation (cf photos (DREAL - Division Milieux Marins et Côtiers) ci-dessous - travaux de rechargement Villeneuve-lès-Maguelone).

Ce type de dispositif, dès lors qu'il est correctement dimensionné, est très efficace pour limiter les apports de fine et donc la turbidité dans le milieu.

Eviter-réduire-compenser en milieu marin - Document de préconisation pour l'Occitanie



Fig.3 Bassins de décantation. *Source DREAL*

Ces travaux sont généralement menés au printemps, période pendant laquelle les aléas météorologiques sont moindres qu'en hiver et en dehors de l'été pour éviter l'impact sur les usages touristiques.

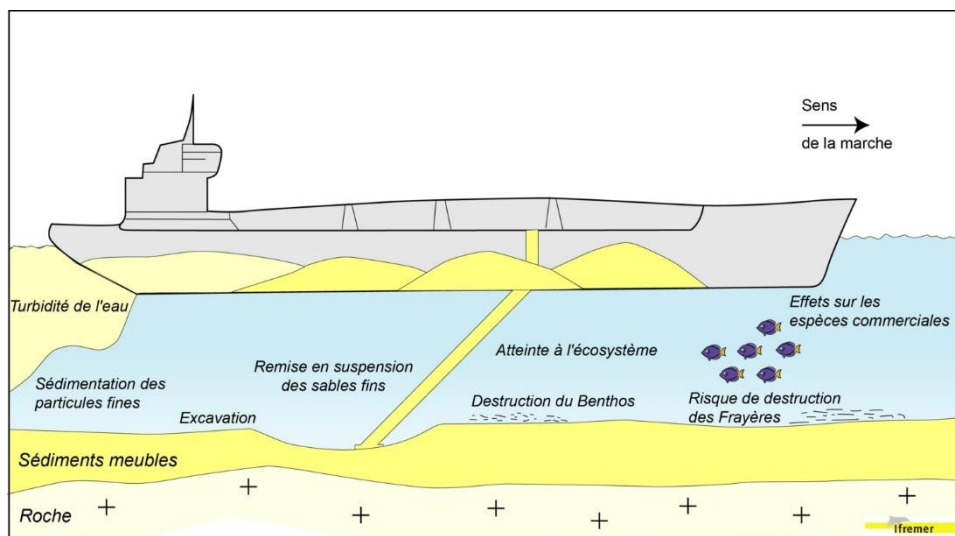


Fig.4 Illustration des impacts potentiels des opérations de dragage.
Source Ifremer

Quels sont les principaux impacts liés aux opérations d'extraction et de rechargement ?

Les mesures prises doivent répondre à la notion de proportionnalité.

Enjeux	Impacts	Mesures Évitement	Mesures Réduction	Mesures Suivis/compensatoires ou accompagnement
Milieu biologique	En mer : habitats et espèces ; proximité d'un herbier de posidonies ou de zostères, récifs, aire de reproduction de poissons, nurserie pour des juvéniles de poissons, couloir de migration pour des espèces amphidromiques (migration entre la mer et les lagunes), population d'hippocampes (zone de prélèvement de la flèche de l'Espiguette)... + activités économiques (saisonnalité)	<ul style="list-style-type: none"> → Analyse fine des variantes des travaux (étudier l'absence de solution alternative) → respect strict des emprises, → calendrier des travaux adapté et cohérent en fonction des enjeux en présence (en tenant compte de la problématique liée à l'enjeu touristique) <p>Les « fenêtres environnementales » permettent d'éviter certaines périodes cruciales pour les espèces concernées : migration de civelles (anguilles) ou d'autres poissons, période de reproduction ou de nidification pour une espèce de l'avifaune terrestre.</p>	Dispositifs de décantation, notamment les casiers présentés dans la fiche. Ces dispositifs permettent de réduire la turbidité.	→ Participation à l'acquisition de connaissances / expérimentations / publications (mesures d'accompagnement)

Toutefois en région Occitania,

l'adaptation de la période de travaux est difficile, liée à d'autres enjeux locaux (aléas météorologiques, saisons touristiques)

- Éviter la réalisation des opérations en hivers : risque de report des matériaux en raison des courants
- Éviter la saison touristique de fréquentation des plages (enjeux sanitaires)

Réalisation de suivis post-chantier pour s'assurer de l'efficacité des mesures ERC appliquées => la CDC a sorti un doc pour uniformiser la mise en forme des CR des suivis post-travaux

Sur terre : habitats et espèces Altération, destruction des habitats d'espèces	Les mesures standards appliquées habituellement en milieu terrestre peuvent ici s'appliquer par exemple sur les hauts de plage : → respect strict des emprises (délimitation), → balisage/mise en défens des secteurs sensibles à éviter comme des habitats d'espèces fortement sensibles au piétinement ou au déplacement d'engins de
---	--

	adjacents et de leurs fonctionnalités (prélèvement, ensevelissement des milieux par le sable...)	<p>chantier, → utilisation ou aménagement d'une voie d'accès existante au lieu de la création d'une nouvelle voie d'accès, → utilisation de pneus basse pression pour l'ensemble des engins montés sur pneus intervenant sur le site, ce type de pneu limitant le tassement du sable et la formation d'ornières Limiter la vitesse des véhicules sur site</p>
Biodiversité	<p>Faune benthique Destruction par prélèvement ou enfouissement des peuplements benthiques de substrat meubles dans la zone d'emprunt des matériaux (banques de sable à faible couverture permanente d'eau marine),</p>	<p>→ Évitement des zones d'emprunt (principalement pour petits projets) via l'étude des variantes Note : choix de la zone d'emprunt : pas toujours la main → Étudier la solution du trop-plein de sable issu d'autres projets => anticipation, stock commun...</p>

→ Mesure d'accompagnement : Acquisition de connaissances sur la fonctionnalité des bancs de sables... => prendre en compte des variations saisonnières, phénologie, etc.

→ Mesure d'accompagnement / Acquisition de données nécessaires afin d'évaluer au mieux l'impact réel sur ce compartiment (période printanière notamment qui semble être une période particulièrement critique), prise en compte dans les études d'impact

Les acquisitions doivent concerner la macrofaune ainsi que la méiofaune à minima. Les acquisitions de connaissance devront tenir compte des

protocoles déjà existants et harmonisés. Cela permettra de disposer de données facilement partageable acquises suivant des méthodes robustes, répétitives et comparatives.

→ Dégradation, destruction directe des herbiers de posidonie

→ Choix d'une aire d'emprunt des matériaux sableux suffisamment éloignée pour éviter directement ou indirectement (transport des matières en suspension par les courants) les habitats (herbiers...) et les espèces à forts enjeux,

→ En cas de canalisations de refoulement reposant sur le fond, choix de leur implantation en dehors des zones d'habitats et d'habitats d'espèces sensibles

→ Mesure d'accompagnement Transplantations d'herbiers en fonction des retours des différentes expérimentations à noter expérimentation non probante en PACA/Corse).

<p>Biodiversité</p>	<p>Faune pélagique : migrations des poissons et l'alevinage (daurades, loups, mullets, anguilles avec les civelles ...), notamment à proximité des graus reliant les lagunes à la mer</p>	<p>→ éviter la réalisation des travaux au sein des corridors empruntés par ces espèces → Respecter une période environnementale compatible en fonction des enjeux</p>		<p>→ Mesure d'accompagnement Acquisition des données nécessaires sur la période réellement de moindre impact en fonction de l'opération Exemple Port-la-Nouvelle : étude en cours par rapport aux civelles</p>
	<p>Avifaune : dérangement (fréquentation, circulation), destruction indirecte (fuite des adultes face au dérangement et abandon de couvées...) En fonction des périodes +/- sensibles</p>	<p>→ Respect des emprises strictes des emprises travaux → Privilégier un calendrier d'exécution des travaux en dehors de la période de nidification.</p>		
<p>Milieu anthropisé</p>	<p>Paysage, dégradation, destruction du patrimoine archéologique sous-marin</p>	<p>→ modifier les zones d'emprunt en dehors de ces sites sensibles</p>	<p>→ en fonction des éléments archéologiques relevés (taille, état...), les déplacer ?</p>	
	<p>Bruit</p>	<p>Étude en cours sur les civelles à Port-La—Nouvelle (opération de dragage) => CEFREM</p>		

	Prendre en compte si bruit existant avant la réalisation des opérations temporaires.		
Qualité et turbidité de l'eau et des sédiments	<ul style="list-style-type: none"> → Choix d'une aire d'emprunt des matériaux sableux suffisamment éloignée pour éviter directement ou indirectement (transport des MES par les courants) les habitats et les espèces à forts enjeux, → Importance de la distance des enjeux par rapport au chantier d'extraction et du rechargement et de la courantologie 	<ul style="list-style-type: none"> → Choisir des sables avec peu de fines pour les rechargements de plage → Limitation du risque de création de panache turbide par choix d'un stock sédimentaire à faible proportion de fines ou d'une technique d'extraction peu préjudiciable (question du dragage hydraulique avec ou sans surverse) ; → À noter au sujet de la surverse: Dans le cas de rechargement 	<ul style="list-style-type: none"> → Suivis aériens des panaches turbides pendant la phase de travaux (d'abord bien exploiter et capitaliser ceux qui ont été déjà réalisés pour en tirer des conclusions). → Exemple : si pas de turbidité observée par avion à proximité de l'herbier, alors permet de ne pas mettre en place d'écran anti-turbidité. → Si turbidité observée : arrêt des opérations... → Mesures pour les gisements coquilliers (tellines) : techniques d'ensemencement (à vérifier en fonction des retours d'expérience) des fonds par des juvéniles des espèces exploitées.

de plage, il y a forcément peu de fines et il vaut mieux que les quelques pourcentages de fines restent sur leur lieu d'origine plutôt qu'elles soient déplacées.

L'absence de surverse multiplie rapidement le temps de chantier et le nombre de transport par 3 et plus.

→ Pour la phase de rechargement, lorsque des enjeux sont avérés (proximité d'habitats sensibles) : mise en place de bassins de décantation

pour retenir les fines : la mixture eau-sédiments est déchargée à une extrémité fermée du casier.

Lorsqu'elles atteignent l'autre extrémité du casier, ouverte sur la mer, les eaux sont allégées en particules en suspension qui ont pu se déposer pendant le transit d'une extrémité à une autre du casier.

- Proximité des turbidimètres « témoin » au chantier afin de limiter les biais d'interprétation
- Adaptation du

rythme et des cycles de travaux : des cycles de travaux courts permettent de limiter la durée de la perturbation par la turbidité ; le fonctionnement simultané de plusieurs engins (dragues, boteurs) permet de réduire la durée des travaux.

→ Écrans anti-turbidité : le choix d'utiliser de tels écrans, doit prendre en considération le contexte et dimensionnement du projet. En effet des contraintes

	<p>liées à l'agitation et la profondeur peuvent rendre inefficace l'utilisation de tels panneaux. L'utilisation de panneaux mal dimensionnés peut se révéler contre-productive, voire catastrophique</p>
<p>Impact sur les activités économiques telles que cultures marines, parcs, par diffusion des bactéries (conchylicultures...). Problématique liée à la proximité des élevages, ou prises d'eau...</p>	<p>A priori ces bactéries sont plutôt dans les fines, ainsi les projets sont peu concernés en Région Occitanie. <u>Il convient toutefois de tenir compte des kystes de dinoflagellés qui peuvent être remis en suspension : suivi préalable avant dragage et évitement de la zone contaminée.</u></p>
<p>Impact sur la qualité de l'air : émissions atmosphériques des engins, production de gaz à effet de serre</p>	

	<p>Cumuls d'impacts des opérations réalisées dans un même secteur géographique, en fonction des enjeux, de l'exposition des plages concernées...</p>	
--	--	--

2- Suivis – Accompagnement

Il est essentiel de bien capitaliser les suivis et les retours d'expérience afin de pouvoir adapter au mieux, en fonction des résultats observés, les mesures à adopter pour les futurs chantiers. Plusieurs types de suivi sont à distinguer.

Suivi opérationnel de la turbidité pendant le chantier avec définition, le cas échéant, de seuils d'alerte et d'interruption des travaux (voir « suivis-accompagnement »).

Suivi à moyen terme de l'opération

Ces suivis post-travaux concernent notamment les populations faunistiques et floristiques (tellines et hippocampes).

Participation à l'acquisition de connaissances / expérimentations / publications

DRAC Languedoc-Roussillon

Document de cadrage préalable des études d'impact relatives aux opérations côtières de protection du littoral sableux du Languedoc-Roussillon

Tableau 2 : Grille d'aide à la décision pour la détermination des suivis à mettre en œuvre dans le cadre de projets de protection du littoral sableux en Languedoc-Roussillon

	Compartment cible	Suivi pendant Travaux	Etat post travaux	Classement de projet ²¹		
				A	B	C
Compartment sédiment	Qualité des sédiments	-	Granulométrie	+	+	+
		-	Nutriments	+	+	+
-		Contaminants chimiques	+	+	+	
	Benthos de substrat meuble	-	s, D, B, H, M-Ambi	+	+	+
Compartment Eau	Circulation marine	Survol panache -	- -	o o	+	+
	Qualité des eaux	Turbidité bactériologie	- -	o o	o	+
Habitats marins / espèces marines particulières	Frayères/nourricerie (Poissons)	-	Localisation	+	+	+
		-	Quantification	o	+	+
	Posidonies	Luminosité	Luminosité	+	+	+
		Sédimentation	Vitalité des Herbiers Sédimentation	o o	+	+
	Gisements coquilliers exploités (Ex: tellines)	-	Pêche spécifique	o	+	+
Benthos de substrat dur	-	Inventaire	o	+	+	
	-	Comptage	o	o	+	
Autres espèces patrimoniales (Ex : Amphioxus)	-	Observation	o	+	+	
	-	Quantification	o	o	+	
Habitats / Espèces terrestres	Habitats	-	Inventaire et cartographie	+	+	+
	Flore et faune remarquables	-	Inventaire Localisation/Quantification	+	+	+
Activité socio-éco	Cultures marines	Qualité matière vivante	Qualité matière vivante	o	+	+
	Pêche	-	Enquête sur l'activité	o	o	+
	Nautisme-sports marins	-	Enquête sur l'activité	o	o	+
	Baignade	Qualité Eau	Qualité Eau	o	o	+

²¹ voir la méthodologie de classement de projet p. 52.

Dans le tableau ci-dessus, les classes A, B et C sont réparties de la manière suivante :

Classe A : < 10 000 m³

Classe B : 10 000 m³ < X < 500 000 m³

Classe C : > 500 000 m³

Il est essentiel de bien capitaliser les suivis et les retours d'expérience afin de pouvoir adapter au mieux, en fonction des résultats observés, les mesures à adopter pour les futurs chantiers.

Les mesures de suivis sont essentielles pour ce type d'opération, notamment de la sédimentation et du benthos. Les suivis permettent d'avoir une vision réelle des impacts et de l'évolution des milieux après les travaux (recolonisation benthique, herbiers ...) :

- Suivis bathymétriques de la zone d'extraction et topographiques de la zone rechargée ;
- Suivis, sur le site d'extraction et sur le site de rechargement) des populations benthiques (suivant un protocole adapté et proportionné aux enjeux). Pour les chantiers les plus impactants le suivi pourra être réalisé chaque année jusqu'à ce que l'on revienne au niveau de l'état initial. Si au bout de 5 ans l'état initial n'est pas retrouvé, il conviendra de mettre en place des mesures complémentaires (à définir en comparant l'ensemble des résultats obtenus) ;
- Suivis des populations de poissons sur le site d'extraction (traits de chaluts sur les 4 saisons) – Possibilité de suivis sonar de la biomasse de poissons ;
- Suivis aériens des panaches turbides pendant la phase de travaux (d'abord bien exploiter et capitaliser ceux qui ont été déjà réalisés pour en tirer des conclusions.

De manière très générale il existe un manque de connaissance et un déficit de documentation sur les différentes typologies, les rôles et fonctions des fonds sableux : nurseries de poissons plats...

Il apparaît donc nécessaire, dans le cadre des opérations avec des impacts résiduels (après Évitement et Réduction), d'acquérir de la connaissance pour mieux protéger les habitats sableux (mesures d'accompagnement de création d'un fonds permettant le financement d'études ou de travaux scientifiques). Importance également de bien capitaliser ces éléments de connaissance.

4- Axes de progrès :

En anticipation sur le travail à venir, quelques axes de progrès se dessinent :

La réutilisation du sable issu des dragages d'entretien des avants ports et des passes d'entrées des ports, notamment lorsque le pétitionnaire qui effectue le dragage et celui qui procède au rechargement sont différents (exemple des dragages des ports de Sète et de Port La Nouvelle dont les matériaux sableux sont immergés par clapage au large et donc perdus).

Si des solutions techniques existent (clapage directement sur l'avant plage), la réglementation demeure contraignante (quid des évolutions réglementaires possibles ?).

Le lien turbidité-MES étant très dépendant de la nature des particules (minérales, organiques) et donc du lieu et de la saison, il convient, si l'on veut s'affranchir d'un de ces suivis, de se donner les moyens de bâtir une courbe d'étalonnage préalable (état initial de l'étude d'impact).

Connaissance des fonctionnalités des bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine (habitat N2000), nécessaire pour déterminer des mesures compensatoires réellement efficaces. Comprendre davantage l'exploitation des milieux et leurs rôles.

Pour pallier au manque de connaissances : possibilité de proposer des sujets de thèses.

Méthodologie de dragage => perfectionnement, innovations possibles ?

Quels sont les retours d'expérience sur ces opérations, dans d'autres pays ?
Étude bibliographique.

Comment essayer d'optimiser l'utilisation des sables ? Gestion des stocks de sable ? Est-il possible d'envisager de mutualiser l'utilisation de ces sables ?

Le problème de maîtrises d'ouvrage différentes entre besoin en dragage et besoin en rechargement de plage fait partie des freins persistants (point mis en questionnement auprès de la DREAL lors du colloque dragage du 26/09/19).

Le schéma régional des dragages en Occitanie aborde ces différentes problématiques https://www.laregion.fr/IMG/pdf/schema_regional_des_dragages_en_occitanie.pdf

Pertinence de mutualiser les zones d'immersion, mais rend la responsabilité plus difficile à identifier.

ERC en milieux marins

FICHE – CONSTRUCTION D’INFRASTRUCTURES

1- Description – État de l’art et enjeux en Occitanie

1-1 Quelles typologies de projets en Occitanie ?

Les différents ouvrages rencontrés en Occitanie :

- **Les ouvrages portuaires** (création, extension, entretien, requalification, réparation, confortement...);

À noter que dans cette catégorie, la mise en œuvre de la démarche ERC est assez différente selon que les projets concernent des créations ou extension d’infrastructures portuaires en zone naturelle, la création de nouveaux ouvrages dans les enceintes portuaires existantes ou qu’il s’agisse de travaux d’entretien / de requalification d’infrastructures existantes (peut-on éviter d’entretenir un quai ?)

- **Les ouvrages de défense contre la mer** ;
- Les **ouvrages sur graus / estuaires** (ex. : pont) ;
- Les **mouillages**, Zones de Mouillages et d’Équipements Légers (ZMEL) ;
- Les **ponts mobiles** de Sète et du Grau du Roi et notamment leurs effets cumulées en contact avec le milieu maritime
- Les **écarts** peuvent être appréhendés différemment (infrastructure lourde ou légère selon les cas) selon les volumes immergés.

Les « récifs artificiels » sont traités dans la fiche infrastructures. En effet, ils s’apparentent avant tout à une infrastructure, même si ils peuvent avoir un double caractère (infra et mesures « compensatoires »). La dénomination « habitat artificiel » est également pertinente lorsque l’ouvrage a appliqué une démarche de génie écologique.

In fine, les récifs peuvent avoir plusieurs fonctions :

- outil de restauration, voire de production
 - outil de défense/ protection de zone
 - outil de loisir
 - outil de recherche
- **Nouvelles formes d’infrastructures** : habitat flottant, immersion de structures (statues par exemple – immersion de statue réalisée dans rade Prado) pour parcs et musées sous-marins.

Il convient de lister les types de projets en associant les types de milieux.

Les fonctionnalités d'un ouvrage conditionnent également sa typologie (grands navires, quais lourds, lisses...).

1-2 Des exemples concrets en Occitanie :

– Les ouvrages portuaires

– Opération de réaménagement du port de Banyuls :

Le port de Banyuls, soumis à la houle, a souhaité requalifier ses aménagements et notamment le quai pour une meilleure protection contre les assauts de la mer (y compris l'hiver). Il n'y a pas d'aire de carénage dans le port (pas de besoin identifié) susceptible d'engendrer des pollutions. À noter la présence d'un herbier de posidonies dans l'emprise portuaire.

Le parc marin a été mobilisé très en amont pour permettre de prendre en compte au mieux l'ensemble des enjeux attachés à la côte rocheuse.

Ces échanges et réflexions « amont » ont permis de trouver une solution technique avec une emprise au sol moindre, notamment grâce à l'utilisation de pontons flottants (Évitement).

La commune de Banyuls a été lauréate d'un PIA (Programme d'Investissement d'Avenir) biodiversité.

Cet appel à projet a permis la réalisation d'aménagements expérimentaux de reconquête de la biodiversité (musoirs, pontons et brises clapot) dans les ouvrages de sécurisation du port.

L'arrêté du 24 juillet 2018 autorisant les travaux prescrit des mesures ERC liées à la loi Eau et aux espèces protégées (voir arrêté en annexe).

– La Grande Motte ;

Projet encore très amont d'agrandissement du port.

Opérations réalisées de réaménagement et de restructuration des quais et de certains terres-pleins.

– Barcarès ;

Encore au stade de projet très « amont » : la restructuration globale du port « Ila Catala ».

– Port-Vendres ;

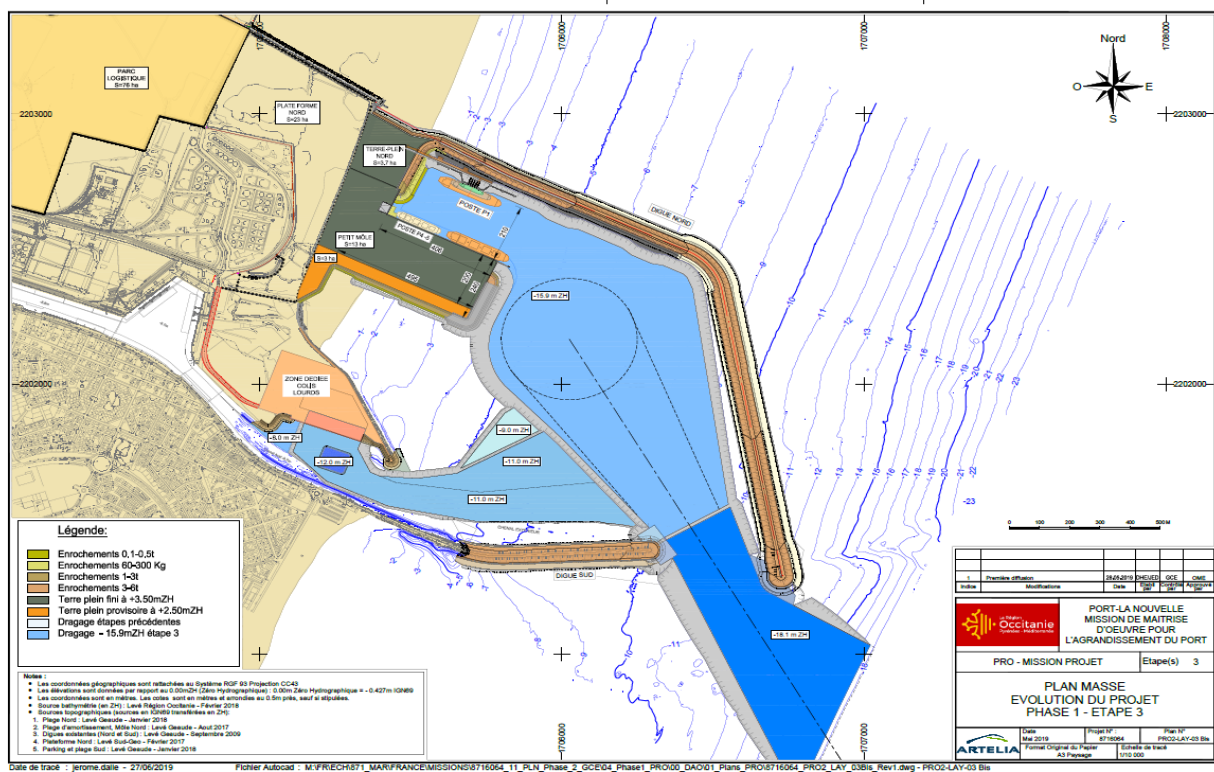
Construction d'un troisième quai – Quai Dezoums. Technique de construction du quai permettant le développement d'habitats favorables.

L'arrêté délivré le 2/08/2017 autorisant les travaux prescrit des mesures ERC au titre de loi Eau et des espèces protégées (voir en annexe).

- Port La Nouvelle ;

Le port de Port-La Nouvelle, aménagé le long du Grau reliant l'étang de Bages/Sigean à la mer Méditerranée, souffre d'un manque de place et de capacité d'accueil (les plus grands navires pouvant être accueillis dans le port sont des navires de 145 m de long avec 8 m de tirant d'eau). Ceci a poussé la Région à réfléchir à un projet d'extension terrestre et maritime.

La composante maritime du projet consiste en la création d'un nouveau bassin portuaire comportant de nouveaux quais et terre-pleins afin d'accueillir des navires plus grands correspondants aux standards actuels et futurs et permettant de proposer des espaces pour la construction et l'assemblage des éoliennes flottantes qui seront installées au large des côtes régionales.





Le projet est situé à l'interface d'une zone littorale urbanisée et de milieux naturels riches (zones humides, petits fonds sableux, lagunes, etc.). Une analyse des impacts du projet sur les milieux naturels marins, lagunaires et terrestres a été faite, notamment sur les communautés benthiques de substrats meubles, les poissons dont l'anguille, les herbiers de zostères de l'étang de Bages/ Sigean, la Grande Nacre, les mammifères marins...

La démarche ERC (et accompagner) a été mise en œuvre tout au long du montage du projet en prenant en compte les impacts de la phase de travaux et ceux de la phase d'exploitation des infrastructures portuaires.

Les mesures d'évitement et de réduction ont permis de limiter les impacts résiduels sur le milieu. La Région mènera néanmoins plusieurs actions d'accompagnement et de suivi pour ce projet d'extension portuaire.

– **Sainte Marie la Mer** ;

Projet d'extension du port en cours d'instruction (phase d'enquête publique).

Projet important de creusement de bassins portuaires avec mise en sécurité de la passe d'entrée (digues).

– **Sète** ;

Création d'un nouveau terminal pétrolier dans la darse 2 avec construction d'un pipeline. :

Utilisation des sédiments extraits dans le cadre du poste pétrolier pour le remblaiement de la Zone Industrielle Fluvio-Maritime (ZIFMAR).

Quai Maillol : de nombreuses études et inspections sous-marines ont permis de mettre en évidence de multiples et importantes dégradations le long du quai de ville François Maillol, et de son pan-coupé, bordant le canal maritime à Sète,

entre le pont Tivoli et le quai Vauban. Deux de ces désordres dus à une altération du béton, particulièrement instables et dangereux, ont amené la fermeture et le désarmement de ce quai sur deux secteurs où l'ouvrage menaçait de s'effondrer, et représentait un risque pour la sécurité des biens et des personnes.

Les travaux de réparation réceptionnés en 2018 ont consisté à construire un nouvel écran plan devant l'ancien quai composé d'un alternat de 185 pieux et de 550 palplanches le tout coiffé par une poutre de couronnement en béton et ancrés dans l'ancien ouvrage par 95 tirants.

Ces travaux ont nécessité le déplacement et la transplantation de 100 spécimens de Grande Nacres ne pouvant être évitées présentes en majorité dans une bande bord à quai.

- Autres ouvrages

Banyuls :

Opération de travaux à l'automne 2019 de création d'un quai avec nouvelle digue.

Leucate : Aménagement du bassin d'honneur (travaux en cours).

Gruissan : Immersion habitats flottants : test sur le remplacement de lest

Agde : Récifs de plongée.

- Les ouvrages de défense contre la mer

Il existe différents type d'ouvrages de défense contre la mer (brise-lames, épis, butées de pied, drainages et enrochements de haut de plage). Au total, on trouve , sur un linéaire de 50km de littoral en Occitanie, 414 ouvrages de protection contre l'érosion (exemple : 99 **épis** entre Frontignan et le Grau du Roi (source MEDAM)).

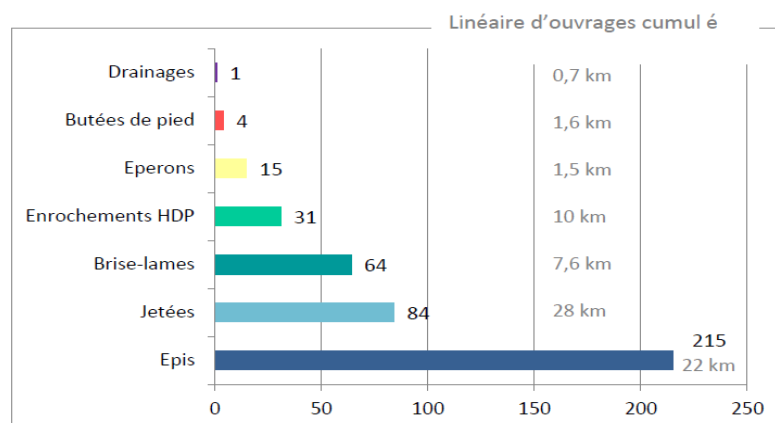


Figure 2 : Type et nombre d'ouvrages présents sur le littoral du Languedoc-Roussillon, (EID Méditerranée, 2016)

- **Sète** : Installation de **tubes géotextile** déployée sur 4 km.

Sur les tubes géotextiles, à noter l'expérience « mitigée » à Sainte Marie la Mer

- Utilisation de **pieux en bétons** (entreprise Bordelaise).

Les **brises-lames** sont généralement plutôt en dur (sauf géotextile). Les herbiers de posidonies font de très bons atténuateurs de houle.

Quid des **reconstitutions dunaires**. Après échanges au sein du sous-groupe, ce type de travaux ne rentre pas dans le champ de la fiche (qui reste sur la partie immergée).

Une étude CEREMA a cartographié tous les ouvrages de défense en Occitanie (à récupérer). Initiative similaire lancée par le parc marin.

2- Les impacts pour ces projets

Il convient de rappeler le **principe de proportionnalité** dans l'analyse des impacts qui implique parfois qu'il n'est pas nécessaire de mettre en place de mesures de compensation.

Il est nécessaire de bien identifier en amont la **nature des milieux qui seront impactés** afin de bien adapter les mesures compensatoires à mettre en œuvre. Ceci dans l'objectif de ne pas être dans la situation de devoir justifier la modification de certains milieux après les travaux (fonds meubles, modification des graus qui sont parfois aussi des débouchés portuaires, pièges écologiques constitués par les digues...).

Les **bassins versants** dont les eaux rejoignent les milieux marins et lagunaires (écoulement des fleuves ou ruissellement pluvial sur des terres parfois polluées) jouent un rôle majeur dans la diffusion des pollutions en mer. Il convient donc de travailler l'évitement à l'échelle de ces bassins versants dans la planification.

L'impact principal lié aux aménagements portuaires, aux mouillages, aux ouvrages de défense contre la mer est l'artificialisation (par rapport à d'autres types d'ouvrages comme les canalisations et les émissaires).

La base de données MEDAM (Côtes MEDditerranéennes françaises. Inventaire et impact des AMénagements gagnés sur le domaine marin) recense l'ensemble des ouvrages – <http://www.medam.org/index.php/fr/>

2- 1 Les impacts peuvent être listés comme suit :

Il faut distinguer les impacts en phase de travaux des impacts liés à l'infrastructure terminée (notamment l'exploitation de l'infrastructure portuaire).

Les 3 phases de vie : construction, exploitation puis démantèlement d'un ouvrage doivent aussi être distinguées.

Les impacts temporaires peuvent avoir des effets permanents (creusement d'un émissaire avec mortalité coralligène).

	Construction	Exploitation (dont travaux entretiens)	Démantèlement
T E M P O R A I R E S	Impacts Turbidité	Turbidité	Turbidité
	Qualité eau	Qualité eau	Qualité eau
	Qualité sédiments (granulométrie)	Bruit Barrières physiques	Qualité sédiments Bruit
	Bruit	Pollution lumineuse (=	
	Impact sur équilibre biologique (dérangement) équilibre biologie ?	impact tant sur juvéniles que sur migration avifaune)	Barrières physiques <u>à chaque fois</u> :
	Fragmentation habitats (cas filets anti-bulles, matières, sédiments) rupture physiques	<u>à chaque fois</u> : dérangement espèces + rupture continuités modifications	effets dérangement espèces + ruptures continuités perte fonctionnalités
	Modifications habitats	fonctionnalités	écologiques
		<u>à chaque impact</u> :	
		dérangement espèces marines, fragmentation des continuités, perte fonctionnalités écologiques	
		- état de conservation de l'écosystème ECE (habitats, espèces et communauté)	

- destruction d'habitats naturels

P E R M A N E N T S	Impacts	Ruptures continuités pour impact temporaires	Impact sur sédiments (d'où dragages ...) = modifications des	Rupture des continuités
		Destruction d'habitats naturels	dynamique sédimentaire : hydrodynamique	Modif des fonctionnalités
		Modifications fonctionnalités	Qualité eau (chimique) Modification courantologie	ECE
		ECE	Bruit (comme impact indirect) retenir : modification du paysage sous-marin sonore	
			Impact sur équilibre biologique positif et négatif	
			Barrières physiques (digues)	
			Modification des habitats	
			<u>à chaque fois</u> : dérangement espèces + rupture continuités modif des fonctionnalités	

2- Mesures ERC mises en œuvre (exemples et propositions puis synthèse)

Les notions d'ingénierie et de génie écologique traduisent une démarche globale, menée dès le démarrage (éco-conception) puis à toutes les étapes de la réalisation des futurs aménagements/ouvrages, visant à favoriser la biodiversité.

Il s'agit de lier la protection de la biodiversité, la réduction des impacts et les mesures augmentant la biodiversité. À noter cependant que certaines mesures de génie écologique peuvent accentuer la modification d'habitats : des mesures de suivis sont indispensables.

Ces mesures sont à raccrocher à la nomenclature à venir, établie par le CGDD.

Exemples de mesures

Évitement :

L'évitement est souvent intégrée par le MO en amont et de ce fait peu développé dans le dossier. Il se fait via la planification, par le choix de solutions alternatives retenues par le MO ou encore avec le précadrage de l'administration.

Réduction :

- Pour la phase chantier : établir un plan de gestion environnemental (PGE).
- Mesures d'intégration des ouvrages à l'environnement par l'éco-conception (choix des matériaux, de leur mise en œuvre et des objectifs fonctionnels).
- Mise en place, le cas échéant (en fonction des contraintes techniques profondeur et agitation), de barrages anti MES autour des zones de travaux (ceci afin de réduire la turbidité).
- Traitement des eaux de ruissellement lors de l'exploitation des nouvelles infrastructures.
- Utilisation de dispositif permettant de réduire les perturbations sonores liées aux travaux.
- Déplacement d'individus de *Pinna Nobilis* dans le cas du Quai Maillol à Sète, vers une zone propice le long du quai d'en face P. Riquet dans laquelle étaient déjà présentes des Grandes Nacres. Cette solution présente l'avantage de ne pas sortir de l'eau les coquillages lors de cette transplantation. Suivi sur 10 ans prévu par l'arrêté préfectoral de dérogation « espèce protégée ».
- Prélèvement et déplacement d'espèces sur le site des travaux et mise en place de suivis (sites des travaux et de réimplantation).

- Cas du Quai Maillol à Sète : Lors de la phase de chantier, l'entreprise avait interdiction de positionner les pieux de stabilisation de son ponton flottant en dehors d'une bande de 8 m comptée à partir de l'ancien ouvrage afin de ne pas impacter les Grandes Nacres situées en dehors de la zone maritime de chantier. Un barrage anti-MES a été positionné en périphérie de l'activité de l'entreprise lors des travaux de fonçage des pieux et de battage des palplanches ainsi que lors des phases de remblaiement arrière. Les phases les plus sensibles sont néanmoins réalisées, courant entrant, de façon à éviter le transport d'un panache turbide en direction de l'étang de Thau. Des équipements (feuilles et rouleaux absorbants) étaient à disposition sur le ponton flottant en cas de pollution par hydrocarbures. La technique retenue de fonçage des palplanches et de vibrage à hautes fréquences a permis de réduire l'impact sonore du chantier ainsi que les risques de désordres sur les bâtiments avoisinants très proches du chantier.
- Mesures de réduction pour les herbiers : mise en place de mouillage dans les zones sensibles (mouillage écologique)

Compensation :

- Création d'aires marines protégées, nettoyage de fonds, etc.
- La compensation pour des fonds meubles est une problématique importante en Occitanie, pour l'instant peu abordée. Il existe des pistes de réflexion avec la mise en place de zones protégées (cantonnement de pêche, AMP de protection forte, arrêtés de protection des habitats...). Elles doivent être approfondies en abordant la question du coût de leur mise en place et de leur surveillance, du choix d'un gestionnaire. Enfin la définition du bon état écologique de ces fonds meubles, pour lesquels nous n'avons pas d'état de référence du fait de leur remaniement chronique, est à réaliser (actions LIFE MarHA).

Suivis – Accompagnement :

D'une façon générale tout ce qui est en recherche/développement ou en cours de test/expérimentation relève des mesures d'accompagnement.

Ainsi, la restauration écologique reste expérimentale, ses effets n'étant pas tous maîtrisés. Elle concerne par ailleurs aujourd'hui principalement les substrats durs.

- Réalisation de prises de vue sous-marine et de photos aériennes et terrestres pour illustrer de manière plus exhaustive la richesse des fonds naturels et artificiels des zones proches des projets.
- Dispositif permettant de favoriser la colonisation des digues (ou autres ouvrages) par des communautés benthiques.
- Financement d'études : exemple la Région finance une étude afin d'acquérir des informations, de comprendre et de protéger l'espèce de Grandes Nacres.

Proposition de classification de mesures ERC

Évitement :

E1 : choix du tracé / de l'implantation de moindre impact

E2 : choix de la période la moins impactante du cycle biologique de l'espèce

Réduction

R1 : déplacement des espèces impactées

R2 : pose de filet anti MES / rideaux de bulles

R3 : choix des périodes météorologiques / à la courantologie

R4 : choix du protocole des travaux exemples : battage des pieux en caissons, ou avec silencieux ou en ramp up

R5 : expérimentation des nouvelles techniques, exemple des barrières anti-bruit défensives (fonctionnement OK) ou attractives (en RetD)

R6 : équipement anti-pollution

R7 : mise en place d'une politique environnementale du chantier (QSE) et pour les entreprises intervenantes

Compensation :

C1 : création d'AMP et gestion

C2 : création de nurseries

C3 : création de ZMEL (déport de la pression sur herbiers) Cette mesure n'est pas considérée comme une compensation mais constitue une mesure de réduction.

C4 : création de récifs (déport de la pression sur corraligène)

C5 : restauration des milieux : enlèvement déchets, réorganisation des mouillages, refonte des modes d'accroche

C6 : restauration par éradication des foyers d'EEE

Accompagnement :

A1 : suivi par un écologue du chantier

A2 : financement d'études de connaissance

A3 : suivi des espèces impactées

A4 : mesures d'éco-conception

Proposition d'intervention des mesures ERC selon les types d'impacts et les phases

		Construction	Exploitation	Démantèlement
		E1 / R7 / A1	E1 / R7 / A4	E1 / R7 / A1
TEMPORAIRE	Turbidité	R2 / R3 / R4	R2 / R3 / R4 / A1	R2 / R3 / R4
	Qualité de l'eau	R3 / R4 / R6	R3 / R4 / R6 / A1	R3 / R4
	Qualité sédiments	E2 / R6	R6 / A1	
	Bruit	E2 / R2 / R4	R2 / R4 / A1	R2 / R4
	Barrières physiques		A1 / R4	
	Modification habitats		R4 / R6 / A1	R1 / R2

P E R M A N E N T S	Impacts	Dynamique C1 à C6
	C 1 à C6 sur les effets permanents des impacts temporaires	sédimentaire A2 / A3 Dynamique Hydro A2 / A3 Paysage sonore A2 / A3 Modification habitats A2 / A3 / R6 C1 à C6 Barrière physique A2 / A3 Qualité de l'eau A2 / A3 / R6

Pour aller plus loin / recommandations

- affirmer que la meilleure des compensations est la planification.
- l'économie de l'environnement doit être prise en compte dans les projets, au même titre que les données économiques stricto sensu. Il existe un cahier des charges de la Banque Mondiale qui conditionne les aides à des normes environnementales élevées (prêt éco-conditionné).
- les mesures C et A ne doivent pas être limitées aux espèces et milieux les plus rares, les plus forts : la biodiversité « ordinaire » doit être prise en compte.
- les suivis des mesures ERCA sont primordiaux. Ils doivent être réalisés avec une obligation de résultats, un objectif de performance.
- l'appui d'un gestionnaire local au MO pour la mise en œuvre des mesures ERCA peut être encouragé : le gestionnaire local peut orienter les études, conseiller sur l'application des mesures et remettre le projet dans son environnement global. Il peut être financé par les mesures d'accompagnement.
- la recherche/développement va permettre d'apporter des pistes nouvelles : c'est donc à encourager dans les arrêtés.
- les mesures de compensation / d'accompagnement doivent s'intégrer dans le milieu impacté : il s'agit de garder la même structure, le même « paysage ». L'atlas des paysages marins de Créocéan peut constituer une base.



– il existe un besoin spécifique à l'Occitanie sur les fonds sableux :

- la connaissance à proprement parler de ces fonds sableux : leur rôle de nurserie, leur fonction de connexion avec les lagunes. Des indicateurs vont être produits dans le cadre de l'accompagnement du projet de Port-la-Nouvelle, il est proposé qu'ils soient ensuite examinés et partagés dans le cadre d'un GT stratégique régional.
- la restauration sur ces fonds meubles : Un état de l'art des projets de restauration est en cours d'achèvement.
- En complément des mesures du PAMM, après qualification de l'enjeu (état de conservation, rôle de nourricerie ou de frayère,...), une cartographie des enjeux et donc des zones à éviter pourrait être travaillée.

Groupe de travail ERC en milieux marins

FICHE – REJETS

1- Description – État de l’art et enjeux en Occitanie

En Occitanie, les rejets dans le milieu marin sont de plusieurs types.

La fiche aborde les rejets autorisés qui sont réalisés après traitement des effluents (stations de traitement des eaux usées, systèmes de traitement des eaux de ruissellement ou des eaux de carénages...).

Des normes de rejet pour le traitement des eaux urbaines résiduaires sont fixées dans des directives européennes (notamment directives 91/271/CEE du 21/05/91 relative au traitement des eaux urbaines résiduaires et 2000/60/CE du 23/10/00 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l’eau et directive-cadre stratégie pour le milieu marin 2008/56/CE du 17/06/08).

La fiche n’aborde pas les rejets accidentels ou non autorisés qui peuvent avoir des impacts importants sur le milieu.

Les différentes typologies de rejets dans le milieu marin en Occitanie

La présente fiche s’attache à identifier les différentes typologies de rejets explicitées ci-après.

Il est, pour certains rejets, nécessaire de considérer également le pompage associé (thalossothermie, thalassothérapie, dessalement de l’eau de mer...).

Le groupe de travail s’est également interrogé sur la manière de considérer le démantèlement des canalisations de rejet (aspect qu’il convient d’examiner dès la mise en place du rejet pour pouvoir apporter les meilleures solutions).

Rejets des systèmes de traitement des eaux usées des grandes agglomérations ou dispositifs d’assainissement non collectif : rejet à la côte ou par émissaires en mer.

Exemples :

Stations de traitement des eaux usées de Gruissan / Narbonne-Plage – Banyuls-sur-Mer – Port-Vendres – Argelès-sur-Mer – Cerbère ;

2017 : extension de la station de traitement des eaux usées de Sète ;

2018 : Modernisation de la station de traitement des eaux usées MAERA (Montpellier Méditerranée Métropole ; actuellement en enquête publique).

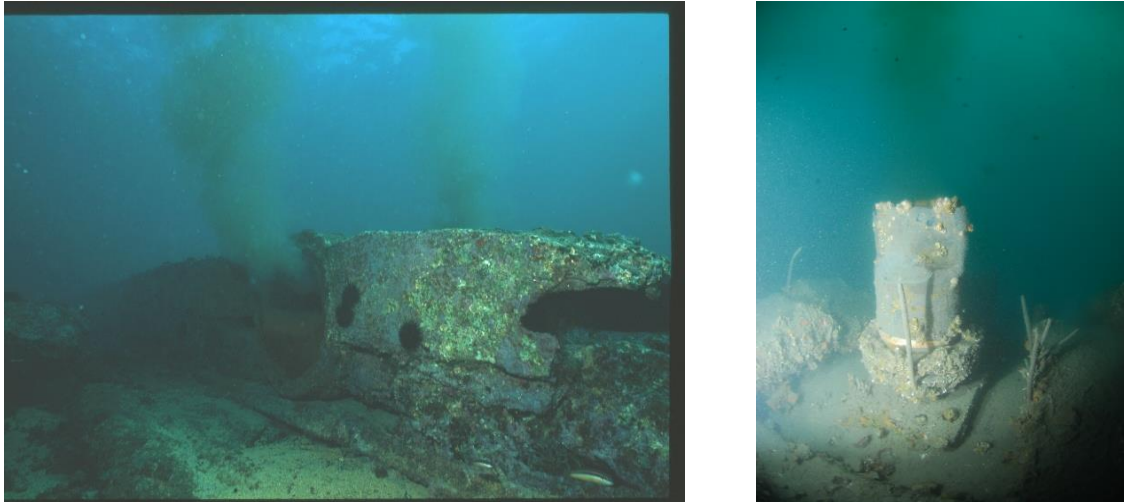


Fig.1 Illustration d'émissaires en mer. *Source Créocéan*

Rejets des systèmes de traitement des eaux usées dans les lagunes littorales : vigilance particulière au regard du phénomène d'eutrophisation ainsi des enjeux sanitaires dans les lagunes utilisées pour la production de coquillages.

Exemples :

Rejet de la station de traitement des eaux usées de Barcarès dans l'étang de Salses-Leucate.

Rejets des aires de carénage et des zones techniques portuaires. Il ressort des échanges des membres du groupe de travail un manque de connaissances et de retours sur la composition chimique des eaux de rejet après la phase de décantation. Globalement, de nombreuses aires de carénage de la région sont équipées de dispositifs de traitement des rejets. L'armée utilise expérimentalement des peintures silicones (qui sont censées être moins impactantes mais qui contiennent a priori des triazines).

Les membres du groupe de travail notent le manque d'information sur les peintures utilisées pour la plaisance (biocide utilisé : cuivre pour éviter le tributylétain (TBT), taux de lixiviation, durée entre les carénages...).

Exemples :

Aires de carénage des ports de Sète et de Sainte-Marie (2019) ;

Aires de carénage de navires de plaisance dans les ports de la région comme à Frontignan, Port-Vendres ;

Aire de carénage de Grau du Roi (à l'entrée du bassin de pêche) avec un impact direct sur la qualité des sédiments du port de pêche et sur leur gestion après dragage (sédiments déposés dans une chambre de décantation provisoire au bord du Vidourle depuis 10 ans – Problématique en cas de crue du Vidourle).

→ **Rejets de systèmes d'assainissement des eaux pluviales (rejets urbains et déversoirs d'orage)**

Rejets industriels

Exemples : Établissements industriels de Sète et Port-la-Nouvelle (relevant de la nomenclature ICPE notamment).

→ **Rejets d'activités aquacoles** (cages en mer, bassins d'élevage à terre) **et conchylicoles** (eau de lavage des coquillages, bassins de purification) **d'aquariums** avec le pompage associé (ICPE) ;

Exemples :

Rejet des eaux de lavage des coquillages du port conchylicole du Mourre Blanc (bassin de Thau) ;

Rejets de l'élevage aquacole du port de Frontignan ;

Petits producteurs de poissons de Mèze et Béziers (semi-amateurs) et sociétés de production de poissons tropicaux (questions relatives à l'encadrement réglementaire ICPE seulement pour les plus importants).

→ **Rejets des installations de thalassothérapie et de thermalisme** : rejet et prise d'eau en mer ;

→ **Rejets des installations de thalassothermie** : rejet (eau de mer chaude 29° – 30°) et prise d'eau en mer.

Des exemples existent hors région : Terrasses du Port (Marseille), Monaco

→ **Rejets des installations de dessalement de l'eau de mer (pour mémoire, car il n'y a pas de projet en Occitanie) ;**

Il n'y a pas d'exemple à ce jour en Occitanie, toutefois l'approvisionnement en eau potable pourrait être plus difficile dans les années à venir et sera à considérer. Les impacts, pour ce type d'installation, sont liés au rejet d'eau très salée.

Quels sont les principaux impacts liés aux rejets en milieu marin ?

Les impacts principaux des rejets en mer affectent les différents compartiments du milieu marin (colonne d'eau, sédiment et biote) :

- **Altération des paramètres de qualité de l'eau** : substances chimiques, MES, bactériologie, DBO, DCO, phosphore, matière organique... ;
- **Altération et dégradation de la qualité des milieux et des habitats** des espèces (susceptibles de nuire à l'état de conservation des populations) : courant, flux importés, turbidité et sédimentation, température (rejet d'eau plus chaude), apport d'eau douce et salinité, paramètres physico-chimique, hydrobiologique et hydromorphologique ;
- **Altération de la qualité des sédiments** (éléments chimiques...) ;
- **Cumul d'impacts** sur la qualité des milieux et capacité d'acceptation du milieu : eutrophisation et développement d'espèces planctoniques pouvant être toxiques (contamination bactériologique) ;
- **Risques sanitaires** : Restriction de certains usages : baignade, consommation de coquillages (sécurité des personnes).

2- Mesures ERC mises en œuvre

Mesures d'évitement :

- **des habitats et des espèces à forts enjeux** sur le tracé des canalisations (émissaire) et dans la zone d'influence du rejet,
- **des milieux récepteurs confinés** (lagunes, graus, canaux, bassins protégés par un ouvrage).

La phase d'évitement permet de déterminer le positionnement le mieux adapté du point de rejet en fonction des caractéristiques du milieu.

Il convient notamment de trouver le meilleur compromis entre la profondeur du rejet (dilution dans le panache) et la distance à la côte (recherche de l'optimum économique). En effet, plus le rejet est éloigné de la côte et est profond, plus la dilution est efficace ; cependant le coût est également plus important.

Attention toutefois, si le rejet est trop éloigné au large, le panache peut engendrer une cassure de la thermocline et la remontée d'eau profonde en masse. L'émissaire de MAERA, positionné à 20 m de fond, ne rencontre pas cette problématique de stockage de thermocline (brassage).

A contrario, l'exemple de Nice montre que lorsque la thermocline bloque les eaux et limite la dilution, il peut y avoir des pollutions avec production d'algues au fond.

Il est donc important de déterminer les meilleures conditions courantologiques permettant une diffusion-dispersion optimale (mortalité des bactéries) au regard

des conditions océano-météorologiques les plus défavorables pour éviter le retour à la côte des effluents.

Ces conditions sont également à croiser avec les usages présents : zones de baignade, de conchyliculture et d'aquaculture.

Mesures de réduction :

Les mesures de réduction concernent la phase de chantier et la phase d'exploitation et de vie des ouvrages.

En phase exploitation :

- ➔ **Adaptation du traitement des eaux de rejet** en fonction des enjeux (par exemple : mise en service d'un traitement tertiaire permettant d'abattre significativement les concentrations en bactéries) ;
- ➔ **Optimisation du système de traitement** (zonages d'assainissement – limitation des apports pluviaux – maîtrise des effluents industriels) ;
- ➔ **Mise en place de diffuseurs** à l'extrémité de l'émissaire permettant d'améliorer la dilution dans la colonne d'eau. Il s'agit notamment d'équiper la dernière partie de la canalisation avec des ouvertures latérales permettant un débit plus réduit provoquant une éjection plus forte et ainsi une dilution plus rapide.

Exemple : l'émissaire de Montpellier dispose de plusieurs diffuseurs permettant la division du panache. Les diffuseurs doivent être suffisamment éloignés pour éviter d'avoir de panaches qui se recourent.

- ➔ **Gestion des événements de pollution**, notamment dans les cas de dysfonctionnement des systèmes de traitement des eaux usées. Les collectivités qui gèrent leurs réseaux devraient être équipées de matériels permettant de réagir rapidement en cas de problème (barrage anti-pollution...). Les équipements de télésurveillance avec gestion de données et traitement des alarmes permettent une intervention rapide de l'exploitant en cas d'incident (débit de référence dépassé, passage au trop-plein, défaillance des dégrilleurs automatiques, défaillance aérateurs ...).
- ➔ **Mise en place d'alertes**. Les dysfonctionnements pouvant entraîner un risque pour la santé des populations il est absolument nécessaire qu'ils soient immédiatement détectés et signalés aux autorités. Pour les zones de baignade : information et alerte des communes concernées et de l'Agence Régionale de la Santé.

En phase chantier :

- ➔ **précautions d'usage pour limiter les risques** de pollution accidentelle ou de rejet de matières en suspension dans le milieu récepteur.

De manière plus générale sur les rejets accidentels, il convient d'anticiper en prévoyant des sites de rejet en cas de problème (bien prendre en compte la saisonnalité des rejets).

Suivis

Les mesures de suivis font l'objet de guides méthodologiques (surveillance des rejets urbains et des systèmes d'assainissement en Méditerranée. Guide méthodologique IFREMER / Agence de l'eau RMC, 2011).

Les mesures de suivis des rejets sont essentielles pour connaître la réalité des impacts sur le milieu. Les suivies concernent :

- la qualité de la colonne d'eau (suivis physico-chimiques, bactériologiques et phytoplanctoniques) ;
- la qualité des sédiments (suivis chimiques et trophiques des sédiments) ;
- les populations benthiques ;
- la qualité de la matière vivante ;
- les habitats à enjeux (herbiers, coralligène...) et les espèces particulières (poissons, autres...) ;

Mesures d'accompagnement :

Certaines mesures d'accompagnement peuvent être mise en place lorsque des points de rejet sont réalisés. Il s'agit essentiellement d'opérations R&D et d'acquisition de connaissances.

- ➔ **Écoconception de certaines parties de l'émissaire** (cavaliers, diffuseurs) pour favoriser la biodiversité est une mesure d'accompagnement intéressante. Ces mesures permettent de constituer des récifs qui peuvent aussi servir de protection contre le chalutage.

Il est essentiel de mettre en place des suivis adaptés de ces ouvrages « écoconçus » pour en déterminer l'efficacité réelle.

- ➔ **Financement de l'acquisition de connaissance.** Pour pallier au manque de connaissance, des programmes d'acquisition peuvent être financés dans le cadre de la compensation.

L'acquisition de donnée peut aussi résulter d'expérimentation avec un retour d'expériences complet. La mise en place de ces expérimentations pose toutefois

la question des moyens nécessaires, des adaptations de la réglementation actuelle éventuellement nécessaires et possibles, des leviers mobilisables pour les faciliter.

Mesures de compensation :

La question de la compensation en mer est complexe et encore peu développée.

Compenser la qualité de l'eau dégradée : comment procéder ?

Proposition : si les seuils sont supérieurs aux Normes de Qualité Environnementales (NQE), les habitats sont impactés et il est nécessaire de les compenser. Sinon, il est possible de financer la mise en œuvre de récupération et de traitement des eaux de ruissellement. Mais il faut dans ce cadre mettre en œuvre la récupération et le traitement des eaux de ruissellement, afin d'éliminer la pression en amont.

→

→

3- Axes de progrès

Une plus grande mutualisation dans le cadre de la compensation semble nécessaire.

Cela permettrait de renforcer l'acquisition de connaissances à une échelle plus large et plus pertinente.

Il s'agit de mutualiser, pour optimiser les coûts, certaines études (ou parties d'études) pour appréhender par exemple les effets cumulés à la bonne échelle.

Le groupe de travail a évoqué une contribution de chaque maître d'ouvrage, par exemple sous la forme d'un fonds, permettant de s'affranchir des temps de réalisation divers des projets (qui ne sont pas toujours pas dans le même pas de temps). Il s'agit de bâtir un système dans lequel les unités de compensation constituent des parts de participation à des études plus globales, préalablement identifiées.

Il est également évoqué la possibilité de développer, à une échelle pertinente, des récifs artificiels divisés en unité de compensation pour être mis en vente (système de compensation par l'offre sur le modèle Mitigation banking en place aux États-Unis).

Au-delà des études, la mutualisation pourrait concerner également les suivis, voire la gouvernance de certains projets.

Sur la question des suivis, le groupe de travail s'est interrogé sur :

- la nécessité de mettre en place une standardisation plus systématique. En effet, la plupart des suivis concluent souvent à des impacts limités avec des difficultés d'appréciation des liens entre observations empiriques des pêcheurs et impacts réel du rejet ;
- la visibilité quant aux cumuls d'impacts et sur les capacités de la Méditerranée à les supporter ;
- l'identification précise de l'origine des pollutions et de leurs liens avec des rejets existants ;
- la prise en compte du changement climatique dans les résultats observés.
- la prolifération d'algues : ce type de suivi peut être complexifié si la prolifération ne s'étale que sur quelques mois seulement. Aussi, il pourrait être envisagé de faire appel aux sciences participatives (lanceurs d'alerte au travers des clubs de plongées). À noter toutefois la limite de l'interdiction de la plongée interdite dans les zones d'émissaires. L'utilisation et la mise en place de témoins dérivant via des bouées pourrait également être pertinente.

S'agissant de la dilution à la sortie des émissaires, les suivis classiques montrent qu'elle se fait rapidement (au bout de 50 m elle n'est plus visible).

Il apparaît nécessaire de mieux capitaliser et mieux valoriser les résultats des suivis mis en œuvre ainsi que de l'ensemble des éléments d'information pertinents. La création d'une base de données régionale a été évoquée par les membres du groupe de travail.

Aujourd'hui, il n'existe pas de bilan régional des différents suivis. Un bilan de ce type permettrait d'avoir des éléments plus concrets sur l'effet global des rejets (analyse à long terme de tendance globale d'évolution des milieux) et sur les effets cumulés induits. Ainsi le retour d'expérience sur le suivi des stations existante permet de proposer deux axes de travail :

- une modification des méthodes de prélèvements en sortie d'émissaire, en utilisant des flotteurs permettant de suivre le sens du courant et de prélever dans la masse d'eau diluée issue de l'émissaire
- le suivi d'éventuels épisodes de proliférations d'algues filamenteuses, favorisées par le réchauffement climatique et l'apport de nutriments en s'appuyant sur une détection par les sciences participatives, puis un suivi en relais par un prestataire du(des) maître(s) d'ouvrage(s) concernés.



Les retours d'expérience concrets sont également précieux pour une meilleure appréciation des impacts réels des rejets. Ils doivent être également capitalisés et valorisés.

ERC en milieux marins

FICHE – DRAGAGES ET IMMERSION

1- Description – État de l’art et enjeux en Occitanie

Quels types de projets ?

– **Travaux de dragages d’entretien** – Dans les ports pour assurer la sécurité de la navigation.

Ces opérations d’entretien ont pour objectif le maintien des conditions de navigation dans les ports (enceintes portuaires + chenaux d’accès). Ces opérations sont donc effectuées de manière régulière en fonction de la vitesse d’envasement et d’ensablement des ports.

La nature des matériaux extraits dépend de la configuration des ports, des secteurs concernés et des conditions hydrodynamiques et sédimentaires :

- Ports situés dans les débouchés de fleuves ou de grau ;
- Ports situés dans des lagunes (ports conchylicoles notamment) ;
- Bassins portuaires ;
- Chenaux d’accès.

– **Travaux de dragages d’approfondissement pour de nouvelles infrastructures**

Ces opérations ponctuelles permettent de rendre navigables de nouveaux espaces ou de construire de nouvelles infrastructures portuaires.

La construction de nouvelles infrastructures portuaires induit des problématiques d’exploitation qui doivent être bien prises en compte (dragages d’entretien...).

De manière générale, les sédiments extraits des bassins portuaires (hors passe d’entrée et chenal d’accès qui sont constitués de sable pouvant être remis sur les plages – Cf fiche Extraction et rechargement), sont souvent trop fins pour être valorisés pour les rechargements.

Ils sont donc, en fonction des résultats physico-chimiques et des analyses écotoxicologiques, traités à terre et mis en décharge ou immergés en mer.

La fiche n’abordera pas la gestion des sédiments à terre mais restera limitée à l’immersion des sédiments en mer.

En Occitanie, les immersions sont réalisées par clapage (déversement des matériaux par fond de cale).

2 sites d'immersion sont aujourd'hui autorisés en Occitania (Sète et Port la Nouvelle).

Quelles techniques pour extraire les sédiments ?

En Occitania, les dragages sont réalisés essentiellement suivant 2 techniques :

– Dragages hydrauliques

Dragage par aspiration et refoulement dans le puits de la drague, dans un chaland ou directement sur la zone de dépôt dans le cas d'aménagement portuaire.

Cette technique limite l'apparition des phénomènes de turbidité au niveau de la zone traitée.

La quantité d'eau transportée est très importante.

ATTENTION toutefois à limiter (voire interdire) la surverse.

– Dragages mécaniques

Dragage réalisé par des pelles ou des bennes. Cette technique est notamment utilisée dans les zones contraintes et difficiles d'accès (angles des bassins portuaires ou chenaux très étroits).

Cette technique induit la remise en suspension des particules les plus fines (vases) et donc de la turbidité autour de chantier.

Les deux techniques peuvent être associées (dragages mixtes, associant hydraulique et mécanique).

Des exemples concrets en Occitania :

– Dragages d'entretien des ports (2018 : 145 000 m³ à Port-La Nouvelle et 41 000 m³ à Sète) ;

– Exemples de travaux de dragages pour des infrastructures nouvelles.

2011 : 135 000 m³ dragués dans le cadre de la construction du quai H à Sète

2019 : construction d'un poste de déchargement d'hydrocarbures dans l'avant-port du port de Sète ; valorisation des matériaux de dragage extraits pour construire un terre-plein dans la zone ZIFMAR du port de Sète.

Quels enjeux sur l'environnement et les usages ?

– Il faut distinguer les enjeux liés au dragage et ceux liés à l'immersion.

– La qualité de l’eau en fonction de la nature des sédiments qui peuvent être pollués (métaux, hydrocarbures et composés organiques + contamination microbiologique) dans les bassins portuaires : aires de carénages, ruissellement des eaux de pluie, activités portuaires... Sont à surveiller prioritairement : la turbidité (pénétration de la lumière dans l’eau) et la remise en suspension de polluants.

– Les activités conchylicoles et aquacoles (proximité des élevages ou des prises d’eau ...).

Les sites d’immersion font l’objet d’études spécifiques et de suivis adaptés. Ils sont positionnés en fonction des résultats de ces investigations dans les secteurs les plus adaptés.

Ces sites sont également choisis en fonction de la courantologie qui permet, en fonction de la granulométrie, une dispersion plus ou moins importante des sédiments immergés (milieu plus ou moins dispersif).

Quels impacts ?

– Destruction des populations benthiques lors du dragage (impact moindre au niveau des ports régulièrement dragués par rapport aux opérations ponctuelles d’approfondissement ;

– Potentiels impacts sur les populations benthiques présentes au niveau des sites d’immersion (minorés par le fait que ces populations sont souvent « perturbées » par les immersions régulières. Nota : les suivis des zones d’immersion de Sète et de PLN n’ont pas montré de différence avec les zones témoins.

– Altération de la qualité des milieux liée à la turbidité (diminution de la lumière disponible pour l’herbier, enfouissement de l’herbier ou du coralligène par dépôt de fines ...). La turbidité peut avoir des effets plus ou moins importants en fonction de l’intensité et de la durée (notamment sur les herbiers en lien direct avec la pénétration de la lumière dans la colonne d’eau) ;

– Contamination chimique si des sédiments « contaminés » sont remis en suspension lors du dragage ou de l’immersion ;

– Impacts sur les migrations des poissons dans les secteurs où ces enjeux ont été identifiés (daurades, anguilles avec les civelles ...).

2- Mesures ERC mises en œuvre

Évitement :

– Évitement des habitats et des espèces à forts enjeux, lors du choix des sites d’immersion.

Réduction :

- Adaptation des dates de chantier en fonction des enjeux identifiés ;
- Mesures de « confinement » lors du dragage de sédiments pollués.

Il convient d’adapter les techniques de travaux pour réduire les impacts (interdiction de la surverse pour le dragage des bassins portuaires) ;

- Mesures de la turbidité et du niveau d’éclairement sur les peuplements benthiques sensibles avec définition, le cas échéant, de seuils d’alerte et d’interruption des travaux. À noter que la mesure de la turbidité en « temps réel » est complexe et onéreuse. La corrélation avec la mesure des Matières En Suspension nécessite un étalonnage préalable – Nécessité de travailler en relatif par rapport à une zone « témoin » plutôt qu’en valeur absolue ;
- Mutualisation des zones d’immersion (à envisager au cas par cas).

Compensation

Complexe puisque fonds sableux essentiellement impactés. Une mesure pourrait être la création d’AMP de fond meuble.

Suivis – Accompagnement :

Renforcer les suivis réglementaires avec des programmes d’acquisition de connaissance. Des suivis (protocoles proportionnés et adaptés aux enjeux) sont en effet réalisés suite aux opérations de dragage ;

- Importance de capitaliser les résultats pour avoir une vision réelle des impacts et de l’évolution des milieux après les travaux et pouvoir adapter les mesures à prescrire au maître d’ouvrage ;
- Suivis bathymétriques et suivis des populations benthiques des zones d’immersion.

3- Les axes de progrès

Les axes de progrès recoupent largement ceux identifiés dans la fiche relative à l'extraction et au rechargement. En effet, les impacts de ces opérations possèdent des similitudes.

L'analyse par le maître d'ouvrage des suivis et le stockage mutualisé des résultats apparaît comme un axe de progrès important. La forme suivant laquelle cette mutualisation pourrait être mise en place reste à définir (une base de données spécifique, centre de ressource CRERCO, outil GEOMCE...).

Les membres du groupe de travail ont évoqué les disparités qui pouvaient être constatées dans les résultats des analyses de sédiments en fonction des laboratoires.

ERC en milieux marins

FICHE – EOLIEN FLOTTANT

1- Description – État de l’art et enjeux en Occitanie

Quels types de projets ?

Des fermes pilotes d’éoliennes flottantes et leur raccordement à terre.

Une fiche spécifique liée au raccordement des fermes pilotes est réalisée par ailleurs.

Lors de l’élaboration du projet, 4 phases sont à distinguer : Planification – développement – construction – exploitation – démantèlement.



Fig. 1 : Illustration du projet EOLMED.



Fig. 2 : Illustration du projet EFGL.

Des exemples concrets en Occitanie :

- Projet éolien EOLMED – au large des communes de Gruissan et de Port-La Nouvelle : 4 éoliennes de 6,15 MW chacune à 18 km de la côte.
- Projet éolien EFGL – au large des communes de Leucate et du Barcarès : 4 éoliennes de 6,15 MW chacune à plus de 16 km de la côte.

À noter un 3ème projet en région Sud, le projet éolien Provence Grand Large - au large de la commune de Port-Saint-Louis-du-Rhône : 3 éoliennes de 8,4 MW chacune à 17 km de la côte. Ainsi qu'une éolienne flottante « Floatgen » actuellement testée au large du Croisic : 2 MW à 22 km de la côte.

Dans un avenir proche, la Région Occitanie est vouée à accueillir des fermes éoliennes flottantes commerciales, mettant en œuvre des technologies similaires à celles des fermes pilotes en cours de développement.

Toutefois, ces fermes commerciales comporteront un nombre d'éoliennes plus important afin d'atteindre des puissances de 250 MW comme l'a annoncé le Gouvernement le 14 juin 2019 :

« Trois appels d'offres pour des parcs éoliens flottants commerciaux, une première en Europe, seront par ailleurs lancés :

- L'un de 250 MW, soit une vingtaine d'éoliennes, sera bientôt lancé et attribué au sud de la Bretagne en 2021 avec une participation du public à venir en association avec le Conseil Régional de Bretagne ;
- Puis deux parcs de 250 MW chacun seront lancés en Méditerranée dans les régions Occitanie et PACA. »¹

Quels enjeux environnementaux ?

Milieu biologique :

- L'avifaune et les chiroptères ;
- Les mammifères marins ;
- L'ichtyofaune ;
- Les habitats marins ;

Milieu physique :

- La qualité de l'eau ;
- Sédiments ;

1 <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/gouvernement-accelere-deploiement-leolien-en-mer>



- Les gaz à effet de serre (GES)

Milieu anthropisé :

- Le paysage ;
- Autres usages (plaisance, pêche, patrimoine archéologique...).

Mesures ERC et suivis

Il est à noter que le tableau ci-dessous illustre par des exemples concrets la mise en œuvre de la séquence ERC à une ferme pilote d'éoliennes flottantes.

Ces exemples sont à mesurer au regard des connaissances, des enjeux et impacts d'un projet. Ils pourraient être modifiés dans le cas d'une ferme commerciale comme le prévoit la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE).

Enjeux	Impacts	Mesures Evitement	Mesures Réduction	Mesures Suivis
Milieu biologique	Rejets de substances polluantes et d'éléments de traces métalliques	Évitement de peinture antifouling sur les parties immergées des flotteurs. Mise en place de système anticorrosion alternatif aux anodes sacrificielles – les anodes à courant imposé Test de la fiabilité de ce type d'anode sur les flotteurs métalliques		
	Destruction/dégradations d'habitats	Évitement des habitats rocheux Éviter le patrimoine archéologique ainsi que les épaves afin de préserver les espèces y vivant Suivi du phytoplancton : Suivre l'évolution du plancton au droit des flotteurs et des ancrages Suivi des peuplements benthiques : Suivre l'évolution du plancton au droit des flotteurs et des ancrages Suivi de l'effet récif : Suivre la colonisation des flotteurs par le benthos et suivi de l'effet récif sur l'ichtyofaune Suivi de l'ichtyofaune : Suivre la fréquentation de l'ichtyofaune au droit des flotteurs et à l'extérieur de la ferme pilote. Suivi du comportement de l'avifaune : <ul style="list-style-type: none"> - Equiper certains flotteurs de caméras permettant de détecter le comportement de l'avifaune vis-à-vis des turbines. - Equiper certaines espèces de balises GPS Réaliser un suivi des déplacements depuis la côte Suivi des mammifères marins et des chiroptères : Mettre en place de protocole d'écoute passive		

	Pollution lumineuse	Éviter les travaux de nuit pour éviter tout risque d'attraction Limiter l’empreinte lumineuse nocturne, dans le respect de la réglementation, afin de réduire les phénomènes de perturbations de la faune (répulsion/attraction)
Milieu physique	Bruit	Installer des caging de moule au droit des flotteurs. Suivre les effets des opérations de construction et du ragage des lignes d’ancrage Evitement des nuisances lors de l'installation des ancrages et Choisir un type d'ancrage qui évite tout battage pour limiter les effets sonores.
	Qualité et turbidité de l'eau	Choix d’un tracé judicieux prenant en compte les zones identifiées comme recelant potentiellement du matériel archéologique Réduction du relargage d’éléments trace métallique dans le milieu marin. Réduction des effets et la durée du chantier en mer Adaptation des périodes de travaux Suivi de la qualité de l'eau : Installer des caging de moule au droit des flotteurs
	Sédiments	Suivre les effets du ragage des lignes d’ancrage
Milieu anthropisé	Paysage	Evitement du patrimoine archéologique : Cartographier la zone de projet en amont pour détecter les éventuels sites archéologiques Réalisation d’enquêtes paysagères : Évaluer la perception du parc pilote auprès des usagers Affrètement d’un navire de surveillance lors des opérations en mer les plus sensibles : Permettre de réduire les risques de sécurité maritime pendant ces opérations sensibles Accompagnement des opérateurs de radars de surveillance : Paramétrer les radars et former le personnel opérant pour pallier aux faux échos ou phénomènes de masquages

*E : évitement ; R : réduction ; C : compensation ; S : suivi

**Phases ; Dev : développement ; Cons : construction ; Expl : exploitation, Dem : démantèlement)

Tableau 1. Nomenclature ERC en mer pour les projets éoliens offshore

2- Mesures ERC mises en œuvre

Évitement :

- Évitement géographique, de par le positionnement des fermes s'il existe des couloirs de migration de positions connues ;
- Limiter les emprises du projet ;
- Prohiber les peintures anti-fouling ;
- Éviter des périodes sensibles du cycle de vie (reproduction, migration, stades juvéniles) ;
- Éviter des zones riches d'un point de vue écologique (abondance et richesse spécifique élevées). ;

Réduction (à préciser selon les phases de construction et d'exploitation) :

- Dimensionner la hauteur des éoliennes au regard des enjeux avifaune/chiroptères ;
- Adapter la ligne d'ancrage selon le sol marin ;
- Optimiser des temps d'intervention à terre/en mer ;
- Adapter dans le temps les phases travaux en fonction des enjeux identifiés ;
- Minimiser du balisage lumineux (limiter l'attraction et l'effet barrière) ;
- Minimiser des reposoirs ;
- Supprimer les actions de pêche susceptible d'attirer de grand groupe d'oiseaux.

Compensation Accompagnement :

Sans connaissances des niveaux d'enjeux et d'impact possible, il est impossible de calibrer une compensation pour la destruction d'espèces protégées.

Malgré tout quelques outils ou méthodes existent pour évaluer la compensation écologique (approche standardisée) :

- Habitat Evaluation Procedure (HEP) repose sur l'évaluation de la valeur de l'habitat par rapport à sa capacité d'accueil des espèces. La qualité de l'habitat est estimée au moyen d'un indice de viabilité obtenu à partir d'une comparaison entre les conditions optimales et les conditions réelles. (Dumax, 2009).
- Rapid Assessment Methods –RAM), habituellement utilisée pour évaluer la qualité fonctionnelle des zones humides à partir d'indicateurs relevant de l'hydrologie, de la structure physique du sol, etc. (Fennessy et al., 2004).
- Habitat Equivalency Analysis (HEA) est une méthode qui se veut généraliste et non spécifique initialement utilisée pour dimensionner la compensation.
- Les indicateurs sont en lien avec l'habitat de manière à capter les variations de qualité et de quantité (Fonseca et al., 2002). L'indicateur biophysique est généralement une espèce « ingénieur » ou représentative de l'habitat endommagé.
- Le groupe de travail du CGDD proposera d'ici fin 2020 une méthodologie nationale standardisée. Dans l'attente, les deux seules méthodes retenues par l'AFB et le MTES sont Miti-Med (Université Paul Valéry-CEFE / Creocan) et la méthode MERCI-Cor (Université Paul Valéry CEFE / IFRECOR) pour les inventaires de méthodes de dimensionnement de la compensation en milieu marin Français.

3- Axes de progrès et réflexions pour l'avenir

Précision des enjeux et des niveaux d'impact : la connaissance reste parcellaire sur les populations d'oiseaux et de mammifères marins ; il en est de même sur les niveaux d'impact face à ces nouvelles infrastructures et leur positionnement en haute mer.

Évitement

Remplacer des anodes sacrificielles par une méthode alternative sous réserve de résultats probants (ex. anodes à courant imposé).

Réduction

- Mettre en place des plans de bridages avec un arrêt des turbines en cas d'impact avérés ;

- Faire évoluer les protocoles de suivi et ainsi avoir des indications claires sur le comportement de vol aux abords des parcs en s'appuyant des nouvelles technologies (radar et télémétrie) ;
- Améliorer l'état des connaissances sur la migration : conditions biotiques (intraspécifiques) et abiotiques (vent, pression atmosphérique).
- Limiter l'effet reposoir des câbles sur le sol ;
- Caractériser le risque par les outils de modélisation ;
- Actualiser les couloirs de navigation au sein des parcs.
- Minimiser le balisage lumineux dans le respect de la réglementation aéronautique ou des norme HSE : balisage continu ou à éclat.

Compensation Accompagnement

- En mer : par la mise en place de « réserve naturelle » sans pêche industrielle, un travail pour limiter les prises accessoires (oiseaux, mammifères), ...
- Sur terre : par la préservation des habitats d'espèces impactées et restauration quand cela est possible (via des réserves naturelles, des plages naturelles, la mise en défend de colonie, la création îlots de nidification, un travail de diminution des facteurs limitants autour des colonies existantes, la création et la pérennisation de nouvelles)

Améliorer la connaissance (appel à projet « Energies durables » de l'ADEME, [ECOSYM-EOF et ORNIT-EOF](#) pour améliorer le suivi sur les projets pilotes) :

- Un projet sur les oiseaux acquisition de données télémétrie et radars (fournir les EIE et trouver des solutions radars envisagées, mise à disposition des données)
- Mise en place d'un suivi radar (dans le cadre d'un programme de recherche coordonné par l'Etat)
- Radars côtiers
- Caractériser le comportement d'évitement et tenter de définir les couloirs de migration.

Synthèse bibliographique

Dumax N., 2011. Using an adapted HEP to assess environmental cost. *Ecological Economics*. 72, 53-59.

Fennessy S., 2004. Review of rapid methods for assessing wetland condition. EPA/620/R-04/009.

Fonseca et al., 2002. Comparisons of fauna among natural and transplanted eelgrass *Zostera marina* meadows : criteria for mitigation. *Marine Ecology Progress Series*. 65 : 251-264.

Bas, Adeline. Analyse de la compensation écologique comme instrument d'internalisation et de lutte contre l'érosion de la biodiversité marine : illustration par l'éolien en mer. *Economies et finances*. Université de Bretagne occidentale - Brest, 2017.

Jacob, Céline. Approche géographique de la compensation écologique en milieu marin : analyse de l'émergence d'un système de gouvernance environnementale. Montpellier : 2017. Université de Montpellier 3.

ERC en milieux marins

FICHE – Câbles électriques et canalisations sous-marines

1 - Description – État de l'art et enjeux en Occitanie

Quels types de projets ?

Les projets de raccordement au Réseau Public de Transport d'électricité des fermes éoliennes off-shore.

Pose d'un ou plusieurs câbles entre la ferme éolienne (flotteurs) jusqu'au poste de raccordement au réseau électrique à terre (y compris poste de raccordement en mer et atterrage).

Les projets d'interconnexions entre les Régions ou avec d'autres pays.

Un projet est en cours de développement par RTE pour relier la France à l'Espagne, mais sur la côte Atlantique entre la côte Landaise et le Pays basque espagnol (Golfe de Gascogne).

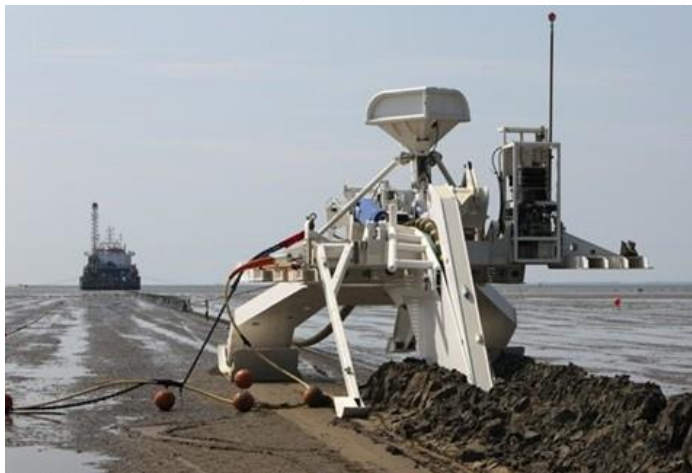
À ce jour, il n'y a pas de tel projet en Méditerranée.



Câble électrique ensouillé



Jetting



Charruage

Des exemples concrets en Occitanie :

L'État français a lancé le 5 août 2015 un appel à projets « Fermes pilotes éoliennes flottantes » (AAP EoIFlo) dans le cadre du programme « Démonstrateurs de la transition écologique et énergétique » des Investissements d'Avenir.

En Occitanie, deux projets ont été retenus :

- EOLMED – porté par Quadran Energies Marines, au large des communes de Gruissan et de Port-la-Nouvelle : 4 éoliennes de 6,15 MW chacune à 18 km de la côte.
- « Eoliennes Flottantes du Golfe du Lion » (EFGL) – porté par Engie Green, au large des communes de Leucate et du Barcarès : 4 éoliennes de 6,33 MW chacune à plus de 16 km de la côte.

A noter, deux autres projets ont été retenus dans le cadre de l'AAP :

- En Région Sud, Provence Grand Large (PGL) – porté par EDF EN, au large de la commune de Fos-sur-Mer : 3 éoliennes de 8 MW chacune à 14 km de la côte.
- En Région Bretagne sud, « Groix » - porté par EOLFI, au large

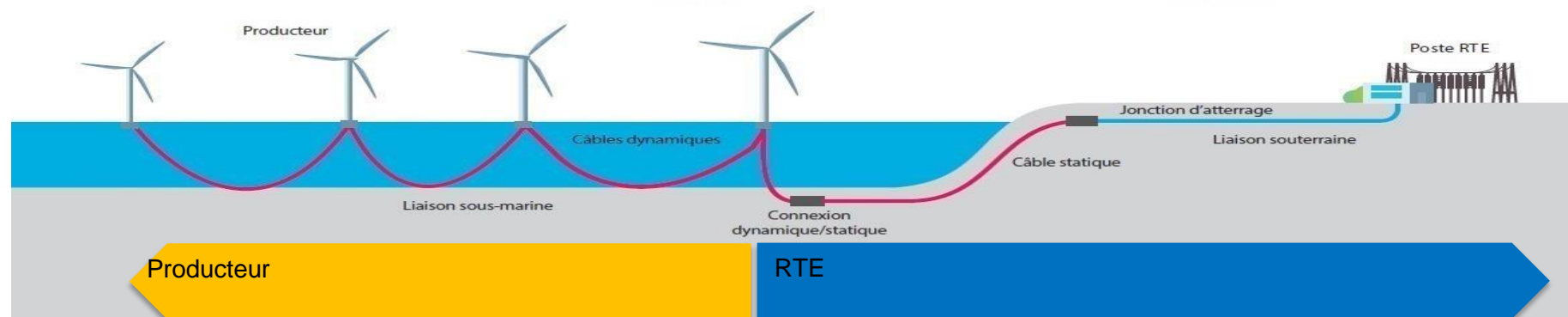


Fig.1 Structure de raccordement simplifié (sans plateforme en mer) qui sera mis en œuvre pour les fermes pilotes d'éoliennes flottantes.

Dans un avenir proche, la Région Occitanie a vocation à accueillir des fermes éoliennes flottantes commerciales, mettant en œuvre des technologies similaires à ce qui est en train d'être installé dans le cadre des fermes pilotes.

Toutefois, ces fermes commerciales comporteront un nombre d'éoliennes plus important que pour les pilotes.

La production électrique de ces éoliennes sera dans un premier temps centralisée sur un poste de transformation en mer avant d'être évacuée vers le poste électrique à terre qui ne se trouvera pas forcément sur la bande littorale, mais plus loin à l'intérieur des terres et nécessitera un linéaire de raccordement plus important.

2 – Enjeux, Impacts et mesures

Les enjeux sur l'environnement concernent les compartiments suivants :

- Qualité de l'eau ;
- Habitats et biocénoses benthiques ;
- Ressources halieutiques ;
- Les mammifères marins ;
- Habitat et biodiversité terrestre ;
- Activité de pêche ;
- Autres activités et usages du plan d'eau ;
- Patrimoine culturel.

D'un point de vue temporel, 4 périodes sont à considérer :

- La phase de construction (C)
- La phase d'exploitation (E)
- La phase de Maintenance (M) – Pour un câble sous-marin, la maintenance consiste en la réalisation d'études In situ (surveys) pour s'assurer du bon ensouillage du câble. Ces surveys n'ont aucun impact sur le milieu. Dans de rares cas,

la Maintenance consiste en des actions de réparation du câble ayant subis des dégradations. Dans ces cas, les impacts sont similaires à ceux de la phase de construction.

- La phase démantèlement (D), très similaire à la phase de construction.

Les impacts potentiels présentent des degrés variables suivant la phase considérée, voir concernent exclusivement une seule phase.

Enjeux	Impacts	Mesures Evitement	Mesures Réduction	Mesures Suivis
Qualité de l'eau	Affectation de la qualité de l'eau par mise en suspension des sédiments se traduisant par une augmentation de la turbidité. (C) (M) (D)	Choix d'un tracé judicieux prenant en compte les différents types de substrat et les zones à risque de pollution.	Bonne programmation des opérations d'installation prenant en compte les conditions météorologiques.	Suivi de la turbidité en phase de construction à proximité des secteurs sensibles.
	Remobilisation des contaminants potentiellement présents dans les sédiments. (C) (M) (D)	Choix d'un tracé judicieux prenant en compte les différents types de substrat et les zones à risque de pollution.	Bonne programmation des opérations d'installation prenant en compte les conditions météorologiques.	
	Pollution par rejets accidentels, macro-déchets flottants, organique ou bactérienne. (C) (M) (D)		Proposition d'un plan de prévention des risques et des nuisances environnementales, pour encadrer le déroulement des travaux, la gestion des déchets et émissions de chantier.	Réaliser un audit environnemental des travaux en mer
Habitats et biocénoses	Destruction directe ou dégradation d'habitats	Choix d'un tracé judicieux prenant en compte les	Bonne programmation des opérations	Suivi de la turbidité en phase de construction à

<p>benthiques</p>	<p>et d'organismes benthiques localisés due à une perturbation du substrat, à des pollutions accidentelles, à la remise en suspension de contaminants ou à une augmentation de la turbidité de l'eau. (C) (M) (D)</p>	<p>différents types de substrat et les zones à risque de pollution, les habitats protégés.</p>	<p>d'installation prenant en compte les conditions météorologiques. Un ensouillage approprié du câble (choix de la profondeur d'ensouillage, choix des engins utilisés,...)</p>	<p>proximité des secteurs sensibles.</p>
	<p>Changements dans la physiologie, la reproduction de certains organismes, les migrations, les durées d'incubation des œufs de poissons dus à une augmentation de la température des sédiments. (E)</p>		<p>Ensouillage du câble de façon préférentielle. Un ensouillage approprié du câble (choix de la profondeur d'ensouillage, choix des engins utilisés,...)</p>	<p>Réaliser un suivi de la morphologie des fonds et de l'ensouillage du câble sous-marin. Réaliser un suivi bio sédimentaire.</p>
	<p>Perturbation dans l'orientation et le déplacement de certaines espèces benthiques due à l'émission de champs électromagnétiques. (E)</p>	<p>Ensouillage du câble de façon préférentielle. Un ensouillage approprié du câble (choix de la profondeur d'ensouillage, choix des engins utilisés,...)</p>		<p>Réaliser un suivi de la morphologie des fonds et de l'ensouillage du câble sous-marin</p>
	<p>Colonisation par des espèces benthiques de substrat dur par l'effet récif artificiel d'un câble</p>	<p>Difficile d'évaluer si cette évolution est positive ou négative.</p>		

	posé sur le sol marin ou faisant l'objet de protections externes. (E)			
	Dans le cas de câble non ensouillé, protection d'habitats et d'organismes benthiques par effet réserve (interdiction pêche et ragage). (E)	Impact positif n'appelant pas de mesures spécifiques.		
Ressources halieutiques	Perturbation des zones de frayères, et de nourriceries due aux effets induits sur la qualité de l'eau et le phénomène de turbidité (C) (M) (D)	Choix d'un tracé judicieux prenant en compte les zones classées au titre de la préservation du milieu marin et les différentes composantes biologiques.	Le calendrier des travaux devra tenir compte des sites (reproduction, nourriture) et des périodes de reproduction, de frai et de migration des espèces marines.	Suivi de la turbidité en phase de construction à proximité des secteurs sensibles.
	Perturbation du comportement du fait d'une augmentation du trafic des bateaux et des bruits sous-marins engendrés par les travaux (éviter de la zone, perturbation pendant la fraie) (C) (M) (D)	Choix d'un tracé judicieux prenant en compte les zones classées au titre de la préservation du milieu marin et les différentes composantes biologiques.	Le calendrier des travaux devra tenir compte des sites (reproduction, nourriture) et des périodes de reproduction, de frai et de migration des espèces marines.	
	Perturbation de l'orientation et du déplacement de certaines espèces sensibles aux champs		Ensouillage du câble de façon préférentielle. Un ensouillage approprié du câble (choix de la profondeur d'ensouillage,	Réaliser un suivi de la morphologie des fonds et de l'ensouillage du câble sous-marin

	magnétiques et électriques (téléostéen, élasmobranches). (E)		choix des engins utilisés,...)	
	Dans le cas de câble non ensouillé, diversification des habitats et favorisation de l'émergence de biomasse supplémentaire, profitable à l'ensemble de la chaîne alimentaire par l'effet récif artificiel. (E)	Impact positif n'appelant pas de mesures spécifiques.		
	Dans le cas de câble non ensouillé, création d'une zone de refuge avec une densité de poisson plus élevée que dans une zone pêchée régulièrement, par effet réserve. (E)	Impact positif n'appelant pas de mesures spécifiques.		
Mammifères marins	Perturbation du comportement (éviter de la zone, perte d'habitat temporaire) du fait d'une augmentation du trafic des bateaux et des bruits sous-marins engendrés par les travaux. (C) (M) (D)		Le calendrier des travaux devra tenir compte et s'effectuer en dehors des périodes de reproduction, de migration et de la mise à bas d'espèces sensibles sur les secteurs à enjeux.	
	Risque de collision avec		Le calendrier des travaux	

les bateaux. (C) (M) (D)		devra tenir compte et s'effectuer en dehors des périodes de reproduction, de migration et de la mise à bas d'espèces sensibles sur les secteurs à enjeux.		
Habitat et biodiversité terrestre	Destruction directe ou dégradation d'habitats (zones humides, dune) ou d'espèces (sites de nidification,...)	Choix d'un tracé judicieux prenant en compte les zones classées au titre de la préservation du milieu naturel terrestre et les différentes composantes biologiques. Raccordement sur un poste électrique à terre existant.	Le calendrier des travaux devra tenir compte et s'effectuer en dehors des périodes de reproduction, de migration et de la mise à bas d'espèces sensibles. Mise en défens des zones écologiquement sensibles Mise en œuvre de mesures spécifiques pour la traversée de zones humides Remettre en état les habitats naturels dans l'emprise des travaux (tri des terres, limiter la dissémination des plantes invasives,...)	Réaliser un suivi de l'application et coordination des mesures environnementales sur le chantier tout au long de la réalisation des travaux. Restauration / réhabilitation des habitats dunaires au sein de la zone concernée par les travaux.
Activité de pêche	Gène pour les activités de pêche par occupation de l'espace maritime et l'interdiction d'accès au site lors des travaux de construction. (C) (M) (D)	Définir en concertation le tracé du câble ainsi que la période des travaux et limiter au maximum les restrictions dans l'espace et dans le temps.		

	<p>Difficulté voir empêchement d'exercer certains types de pêche sur le couloir du tracé. Le report d'effort de pêche se fera sur des secteurs nécessairement déjà pratiqués et entrainera une concurrence plus importante pour l'espace de travail. (E)</p>	<p>Choisir préférentiellement l'ensouillage pour assurer la protection du câble dans les zones de forte fréquentation ou à risque.</p>	<p>Dans le cas où l'ensouillage n'est pas réalisable, limiter au maximum les restrictions d'accès dans l'espace.</p>	
<p>Autres activités et usages du plan d'eau</p>	<p>Gène pour les activités des professionnels du tourisme en mer et des plaisanciers par l'occupation de l'espace maritime et l'interdiction ou limitation de toutes activités sur la zone de travaux. Augmentation du risque de collision. (C) (M) (D)</p>	<p>Réaliser les travaux sur la plage et la zone littorale en dehors de la période de forte affluence touristique</p>	<p>Planification des travaux à l'avance et avec des échanges auprès des régulateurs et usagers de la mer. Diffusion de l'information sur la nature, la localisation, le planning prévisionnel des travaux et les moyens mis en œuvre, auprès des usagers de la mer. Mise en œuvre d'un périmètre d'interdiction à la navigation autour du chantier et de moyens de surveillance du chantier</p>	<p>Présence de navires de surveillance du plan pendant la réalisation des travaux</p>
<p>Patrimoine culturel</p>	<p>Destruction de matériel archéologique.</p>	<p>Choix d'un tracé judicieux prenant en compte les zones identifiées comme recelant potentiellement</p>		

du matériel archéologique

3 - Axes de progrès et réflexions pour l'avenir

Les thématiques pour lesquelles la connaissance est encore lacunaire (champ magnétique, échauffement des sédiments,...) nécessitent de réaliser des suivis. En mesure d'accompagnement, conduire des programmes de recherche pour acquérir de la donnée.

- Il peut être intéressant de mutualiser des infrastructures de raccordement entre plusieurs parcs éoliens : notion de HUB de raccordements mutualisés et modulaire pour optimiser l'usage des zones propices, réduire les coûts ainsi que les impacts des futurs projets EMR sur les milieux et les usages. Ceci nécessite de mener une planification spatiale, en volume et dans le temps, des séries d'appels d'offres à venir. A noter, qu'au-delà de deux câbles de raccordement, il faut envisager deux tracés terrestres distincts.

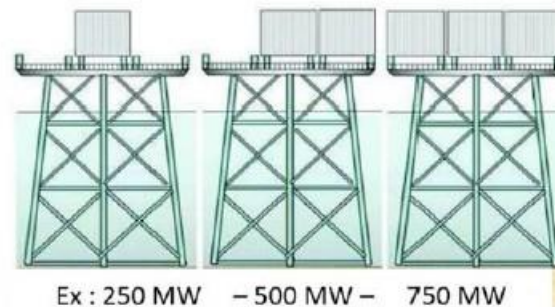


Figure Développement modulaire de la plateforme offshore

- L'accueil de services ou de solutions répondant à des besoins actuels (télécommunications, sécurité, suivis environnementaux en mer...) ou à venir peut également soutenir l'innovation technologique (numérisation et collecte de données, solutions « plug and test » de nouvelles EMR ou de stockage en mer, data center sous-marins..), environnementale (programmes d'acquisition de données, éco conception, effets récifs...), ou sociétale (paysage, tourisme industriel...). Les futures plateformes en mer devront être « multi-usages » et faire l'objet d'une co-construction avec les territoires.
- Les contraintes à terre et le choix de la zone d'atterrissage conditionnent pour beaucoup le tracé de la liaison de raccordement en mer.
- Le développement de tels projets nécessite de disposer d'une bonne connaissance des fonds marins, notamment des cartes marines permettant de localiser les zones à enjeux comme peuvent l'être les herbiers ou les roches à coralligènes, afin de positionner le tracé du raccordement ayant le moindre impact environnemental.

Par ailleurs, il est important de noter l'impossibilité de trouver des mesures de compensation pertinentes dans le cas de destruction d'herbier et plus particulièrement à posidonies. La transplantation ne marche pas, bien que la mise en culture semble donner des résultats. La mutualisation des moyens financiers entre plusieurs porteurs de projets ou la mise en place d'un opérateur ERC à l'échelle de la région faciliterait la mise en œuvre des mesures compensatoires à l'échelle d'un territoire.