

PROJET MAREGOT

Management des Risques de l'Erosion Côtière et actions de Gouvernance Transfrontalières

Méthodologie d'évaluation des pressions et impacts des activités anthropiques sur les habitats et les écosystèmes (Axe 2.4 de la composante T2 « Stratégie transfrontalière pour le Plan d'Intervention »)

Responsable axe 2.4 : Conservatoire du littoral



SOMMAIRE

PREAMBULE

I. APPROCHE COMPARATIVE FRANCO-ITALIENNE

- A. Des habitats et écosystèmes partagés
- B. Centralisation et régionalisation : deux modèles d'organisation institutionnels bien distincts
- C. L'évaluation des pressions et impacts des activités humaines sur les habitats et les écosystèmes : entre points de convergences et spécificités
 - 1. Cadre normatif en matière d'évaluation des pressions et impacts des activités humaines sur les habitats et les écosystèmes
 - a) L'évaluation des impacts environnementaux en amont de la mise en œuvre des activités anthropiques
 - i. L'évaluation des impacts environnementaux/Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e Valutazione Ambientale Strategica (VAS)
 - ii. L'évaluation des incidences Natura 2000/Valutazione di Incidenza Ambientale (Vinca)
 - b) L'évaluation des impacts environnementaux postérieurement à la mise en œuvre des activités anthropiques
 - i. L'évaluation des impacts environnementaux à travers le prisme de la directive cadre sur l'eau
 - ii. L'évaluation des impacts environnementaux à travers le prisme de la directive cadre stratégie pour le milieu marin
 - 2. Données disponibles pour l'évaluation
 - 3. Méthodologies d'évaluation utilisées

II. PRINCIPES STRATEGIQUES COMMUNS

- A. Choisir une échelle spatio-temporelle adaptée
 - 1. L'appréhension de l'érosion dans l'espace
 - 2. L'appréhension de l'érosion dans le temps
- B. Préserver les habitats et les écosystèmes
 - 1. L'intégration de l'impératif de préservation des habitats et écosystèmes au sein des politiques d'aménagement du littoral
 - a. Planifier
 - b. Recourir à l'acquisition foncière
 - c. Systématiser les analyses multicritères
 - 2. L'accompagnement et la restauration des milieux et processus naturels
 - a. Favoriser les opérations de gestion souple du trait de côte
 - b. Restaurer le fonctionnement des écosystèmes côtiers
- C. Partager la connaissance

III. FICHES TECHNIQUES DPSIR

A. La méthode DPSIR

B. Les fiches techniques

- 1) Situer les habitats et les écosystèmes dans leur environnement : diagnostic des déterminants
- 2) Herbier de posidonie
- 3) Banquettes de posidonie
- 4) Côtes rocheuses
- 5) Côtes sableuses, dunes et végétation dunaire
- 6) Zones humides

PREAMBULE

Un contexte de forte interdépendance

La préservation des habitats et écosystèmes marins et littoraux et l'érosion des zones côtières sont des sujets intimement liés dès lors que l'on raisonne dans une logique de gestion intégrée des zones côtières : en France comme en Italie, le bon état des milieux naturels garantit en effet une meilleure capacité d'adaptation de l'espace littoral aux phénomènes qui l'affectent, et en premier lieu, le recul du trait de côte.

Comme toujours sur les territoires littoraux il est question de liens : un lien entre les espaces terrestres et maritimes, un lien entre l'homme et les espaces qui l'entourent, un lien entre les espaces transfrontaliers. Ces liens sont si nombreux qu'il devient parfois difficile de parvenir à dégager une vision d'ensemble : la tentation de sectoriser, d'isoler les différentes composantes de la mécanique globale, est alors grande. C'est finalement tout le défi de la gestion des territoires côtiers, parvenir à fédérer des connaissances, données et stratégies intervenant à différentes échelles, pour dessiner un tableau complexe aux dimensions multi scalaires.

Une évaluation des impacts et pressions au service des territoires

L'herbier de posidonie, les cordons dunaires ou les zones humides littorales jouent un rôle primordial dans l'accompagnement progressif des mouvements du trait de côte : ces zones de transition contribuent en effet au maintien des stocks sédimentaires, à terre comme en mer, à l'atténuation des impacts de la houle, ou encore à l'absorption des flux aquatiques en cas d'inondation de la zone côtière. Leur sauvegarde apparaît ainsi fondamentale, quoique complexe au regard du développement des différentes activités humaines terrestres et marines : une évaluation des pressions et impacts exercés par les activités environnantes se révèle alors un préalable nécessaire à la prise de mesures de préservation efficaces.

Le projet MAREGOT est l'occasion de détailler les différentes étapes de ce processus alliant évaluation et préservation, au travers de l'exposition d'une méthodologie applicable en France comme en Italie.

AVERTISSEMENT

Ce document propose un cadre méthodologique. Il comporte un certain nombre de recommandations pouvant servir de références pour la définition de règles de financement de la part des collectivités territoriales méditerranéennes, en France ou en Italie.

Sa déclinaison au sein de stratégies régionales ou locales, reste à la discrétion des différents partenaires du projet. Ces derniers acceptent les principes communs exposés ci-après et peuvent décider de mettre en œuvre les mesures d'évaluation et de préservation détaillées dans le cadre du document.

I. APPROCHE COMPARATIVE FRANCO-ITALIENNE

A. Des habitats et écosystèmes partagés

La proximité géographique entre les territoires français et italien permet d'envisager une approche comparative sur des habitats et écosystèmes semblables. De part et d'autre de la frontière, se succèdent en effet des plages de sable ou de galets, des falaises côtières, ainsi que des zones humides.

Côté mer, des herbiers de posidonie bordent ce littoral méditerranéen.



Côte sableuse

Les côtes sableuses de la Méditerranée peuvent prendre la forme de longues bandes de sable (plages ouvertes), ou de petites plages encaissées en contrebas de falaises (plages de poche). Les plages ouvertes peuvent comporter des formations dunaires qui jouent un rôle primordial pour la fixation du sable à terre.

Côte rocheuse

Calcaires, magmatiques ou métamorphiques, les côtes rocheuses méditerranéennes sont des milieux riches et variés sur le plan de la biodiversité. Au niveau de l'estran, le substrat rocheux constitue un lieu d'accueil pour la végétation, ainsi qu'un refuge et une zone d'alimentation pour de nombreuses espèces telles que les poissons, les mollusques ou les crustacés. Les falaises constituent également un habitat important pour l'avifaune, et notamment pour certaines espèces migratrices en Méditerranée.



Habitats marins

La mer Méditerranée accueille de nombreux habitats parmi lesquels les herbiers de posidonie et les herbiers de cymodocées.

Le rôle de la posidonie, plante aquatique endémique de Méditerranée est primordial pour la stabilité des fonds et des côtes meubles du littoral. En mer elle forme des herbiers denses et étendus qui jouent le rôle de piège à sédiments et d'atténuateur de houle. A terre, ses feuilles mortes se déposent en banquette et fixent le sable sur la plage. Elles sont par ailleurs la composante principale de la laisse de mer, habitat qui joue un rôle fondamental dans la naissance des dunes.

Zones humides littorales

Les zones humides méditerranéennes se présentent sous plusieurs formes : deltas des fleuves, lagunes côtières et marais salants, lacs et marais d'eau douce, rivières, etc.

Elles se caractérisent par une grande biodiversité : outre de nombreuses espèces végétales, elles accueillent en effet divers mammifères, reptiles, amphibiens, poissons ou oiseaux qui viennent trouver refuge ou se nourrir. Elles constituent également un point d'étape pour l'avifaune à l'occasion des migrations.



B. Centralisation et régionalisation : deux modèles d'organisation institutionnels bien distincts

L'organisation des compétences institutionnelles françaises et italiennes en matière d'environnement diffère. Le phénomène de régionalisation est en effet particulièrement marqué en Italie, avec de larges compétences dévolues aux collectivités locales en matière de planification des territoires et d'encadrement des opérations de gestion des zones côtières. Si l'Etat reste le garant de la protection de l'environnement, en fixant un cadre général d'intervention et « *un minimum de protection incompressible* »¹, les régions disposent d'une compétence législative dans le domaine environnemental et se positionnent donc comme des acteurs clés dans l'organisation des politiques côtières et maritimes.

En France la compétence environnementale reste plus largement du domaine de l'Etat, avec une intervention de services déconcentrés de l'Etat en Région et dans les départements (DREAL, DIRM, DDTM, etc.) qui restent responsables de l'autorisation des opérations potentiellement impactantes pour l'environnement et de la délivrance des autorisations d'occupation du domaine public maritime. De cette organisation centralisée résulte un grand nombre de textes nationaux reconnaissant la spécificité de la zone côtière, lesquels s'appliquent directement à l'ensemble des rivages français. C'est le cas notamment de la loi n° 86-2 du 3 janvier 1986 relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral qui affiche un objectif de protection des espaces côtiers contre les dérives de l'urbanisation. Ce texte, appelé « loi littoral », institue plusieurs grands principes qui ont été, au fil des années, précisés par le juge à l'occasion de contentieux. Parmi ces principes, l'on citera notamment :

- Maintien du caractère naturel du rivage de la mer hors zone portuaire (des exceptions sont admises en matière d'opérations d'utilité publique parmi lesquelles la défense côtière) ;
- Inconstructibilité de la bande des 100 premiers mètres du rivage (le point de départ étant le point atteint par le plus haut flot de l'année en l'absence d'évènement météorologique exceptionnel) ;
- Inconstructibilité des espaces naturels remarquables (tolérance des « aménagements légers » tels que les postes d'observation de la faune, les cheminements piétons ou cyclables non bitumés, les panneaux d'information, etc.) ;
- Limitation de l'urbanisation dans les « espaces proches du rivage » ;
- Intégration de coupures d'urbanisation dans les documents d'urbanisme ;
- Institution d'une servitude d'accès au littoral et d'une servitude de passage de 3 mètres de largeur le long du littoral.

¹ ROCHETTE Julien, « Des relations État-régions dans la politique littorale italienne », *Méditerranée [Online]*, 2010, n°115, URL : <http://mediterranee.revues.org/4982>

Les principes de la loi littoral doivent être respectés par les documents de planification du territoire, à l'instar des schémas de cohérence territoriaux (SCOT) qui peuvent englober une ou plusieurs intercommunalités, et des plans locaux d'urbanisme (PLU) qui déclinent les règles du SCOT et fixent les règles d'urbanisme à un niveau communal. Le modèle français est également caractérisé par l'existence d'un « Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres » (plus communément désigné sous le nom de « Conservatoire du littoral »). Cet établissement public créé en 1975² a pour mission de conduire une politique foncière de sauvegarde de l'espace littoral et de respect des sites naturels et des équilibres écologiques. Il peut pour cela négocier l'acquisition de terrains à l'amiable, bénéficier de dons, legs ou donations en paiement, ou encore recourir à la préemption ou à l'expropriation. La gestion des sites acquis est ensuite confiée par convention à des acteurs territoriaux, qui peuvent être, selon les cas, des collectivités ou groupements de collectivités territoriales, des établissements publics ou encore des associations et fondations agréées.

Une stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte a enfin été adoptée en 2012 (programme d'action 2017-2019 en cours), et une stratégie nationale pour la mer et le littoral a vu le jour en 2017.

Au niveau local, les Régions³ disposent de la possibilité de financer un certain nombre de projets : une stratégie régionale pour la mer et le littoral a ainsi été rédigée en PACA et tient lieu de feuille de route pour le subventionnement des projets locaux. Les Régions sont également en charge de l'élaboration des Schémas Régionaux d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET), documents de planification qui fixent notamment des objectifs de protection et de la restauration des continuités écologiques (et abordent également les thématiques de transports, de climat, d'air, d'énergie et de déchets). Au niveau départemental, des documents synthétiques sont produits et des actions financées : le département du Var a par exemple produit un schéma départemental de la mer et du littoral en 2011, lequel a permis de dresser un large diagnostic du territoire varois et d'identifier des marges de progression pour un développement durable du territoire. Au niveau des intercommunalités, un volet mer et littoral peut enfin être annexé aux Schémas de Cohérence Territoriaux (SCOT) : ce volet mer et littoral fixe des orientations fondamentales en matière d'aménagement, de protection et de mise en valeur. Son contenu s'impose aux Plans Locaux d'Urbanisme (PLU). Trois volets mer sont en cours d'élaboration dans le Var : ces derniers couvriront l'ensemble du linéaire côtier du département. En Corse, le volet mer du PADDUC, qui détient la même valeur juridique que les volets mer des SCOT, a été adopté en 2015.

Du fait de la régionalisation, le système italien fonctionne différemment du système français et la préservation de la zone côtière au niveau national est souvent réalisée de manière indirecte, au travers du recours à d'autres législations. Il est possible d'évoquer en ce sens l'existence d'une loi nationale pour la protection du paysage du 8 août 1985 (loi Galasso), qui pose l'obligation d'établir un plan paysager régional sur une bande côtière de 300 mètres à compter de la ligne de brisement des vagues. Les plans paysagers régionaux sont ensuite déclinés à l'échelle provinciale en plans territoriaux de coordination provinciale, et à l'échelle communale, en plan régulateur général. La protection du littoral est également réalisée au travers de la loi nationale n°494 du 4 décembre 1993 : cette dernière impose la réalisation de plans régionaux d'utilisation du domaine maritime dans le but de réglementer l'octroi des concessions des biens maritimes domaniaux. Dans le cadre de ces plans régionaux, peuvent être adoptées des règles ambitieuses encadrant l'urbanisation, comme cela est notamment le cas en Ligurie⁴.

Le niveau d'encadrement dépendant pleinement de la volonté des Régions et de leurs stratégies respectives, des écarts de réglementation entre les différents littoraux italiens peuvent survenir.

La Ligurie a adopté un plan de préservation de l'environnement marin et côtier (PTAMC) dont les lignes directrices méthodologiques ont été approuvées par le Gouvernement Régional (DGR 1799/2009). Ce plan reprend différentes normes élaborées à la suite de la loi régionale n°13/1999 portant encadrement des missions en

² Loi n°75-602 du 10 juillet 1975 portant création du conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres.

³ La collectivité Corse, dotée d'un statut particulier, est amenée à exercer les missions usuellement dévolues aux Régions.

⁴ ROCHETTE Julien, « Des relations État-régions dans la politique littorale italienne », *Méditerranée [Online]*, 2010, n°115, URL : <http://mediterranee.revues.org/4982>

matière de défense de la côte, de rechargement des plages, de protection et d'observation du milieu marin et côtier, et du domaine maritime et portuaire⁵.

En Sardaigne, la loi régionale du 25 novembre 2004 fixe les règles prioritaires de sauvegarde provisoire pour l'aménagement paysager et la préservation du territoire régional. La loi du 12 juin 2006 prévoit pour sa part la rédaction d'un plan d'occupation des littoraux. Elle répartit également les missions des acteurs locaux en matière de préservation de l'environnement naturel, de protection et de surveillance de la zone côtière, ou de gestion des aires protégées et des sites Natura 2000. Pour finir, la DGR 40/13 du 6 juillet 2016 établit des lignes directrices pour la gestion de la bande côtière.

En Toscane, la loi régionale n°80/15 du 28 décembre 2015 fixe les règles applicables en matière de défense du sol, de préservation des ressources hydriques et de préservation de la côte et des habitats côtiers.

Afin de tenter d'harmoniser les règles régionales, des lignes directrices pour la défense côtière face au phénomène d'érosion et aux effets du changement climatique ont été élaborées en mars 2017 à l'issue d'un atelier national sur l'érosion côtière organisé conjointement par le ministère en charge de l'environnement et de la protection des territoires marins (MATTM) et les Régions, sous la coordination technique de l'ISPRA (Institut Supérieur pour la Protection et la Recherche Environnementales).

C. L'évaluation des pressions et impacts des activités humaines sur les habitats et les écosystèmes : entre points de convergences et spécificités

Le projet MAREGOT a permis de mettre en évidence de nombreux parallèles entre le fonctionnement français et italien, mais également de révéler quelques différences, souvent liées à la répartition des compétences territoriales. Ces points de convergences et spécificités sont exposés ci-après, au fil de l'examen des cadres normatifs (1), des données disponibles pour l'évaluation (2) et des méthodologies utilisées (3).

1. Cadre normatif en matière d'évaluation des pressions et impacts des activités humaines sur les habitats et les écosystèmes

Malgré quelques spécificités nationales, le cadre normatif en matière d'évaluation des pressions et impacts des activités humaines sur les habitats et les écosystèmes repose tout de même sur un socle commun qui résulte directement de la transposition de directives européennes. Des procédures administratives semblables ont ainsi été développées, de part et d'autre de l'arc alpin, pour mieux évaluer et encadrer les plans, programmes et projets susceptibles d'impacter l'environnement. Ces procédures peuvent intervenir en mont de la mise en œuvre d'activités anthropiques (a), ou *a posteriori* (b).

a. L'évaluation des impacts environnementaux en amont de la mise en œuvre des activités anthropiques

Deux directives européennes interviennent dans ce cadre : la directive 85/337/CE⁶ qui met en place l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement (i), et la directive n° 92/43/CEE⁷ qui prévoit l'évaluation des incidences des activités anthropiques sur les zones Natura 2000 (ii).

i. L'évaluation des impacts environnementaux/Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e Valutazione Ambientale Strategica (VAS)

⁵ Cf. norme pour la planification et l'exécution des opérations de défense de la côte (DGR 222/2003) ; norme pour l'observation et la surveillance dans le cadre de la planification d'opérations de rechargement (DGR 1446/2009) ; norme pour le suivi des opérations de défense de la côte et des habitats côtiers, et de rechargement des plages (DGR 1793/2005)).

⁶ Directive 85/337/CE du 27/06/85 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement.

⁷ Directive n° 92/43/CEE du 21/05/92 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

Textes applicables

L'évaluation des impacts environnementaux est une procédure prévue par la Directive 85/337/CE du Conseil du 27 juin 1985 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement (modifiée par directives 97/11/E, 2011/92/UE et 2014/52/UE).

Son intégration au droit italien a été réalisée par l'intermédiaire de plusieurs textes, parmi lesquels le décret Présidentiel n°120/2003 du 12 mars 2003, le décret n°152 du 3 avril 2006, le décret n°4 du 16 janvier 2008, la loi du 11 août 2014 ou encore le récent décret n°104 du 16 juin 2017.

La procédure a été intégrée au droit français par le biais de la loi n°2010/788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dispositif complété par la suite par des textes réglementaires (notamment le décret n° 2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements, ou encore le décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes).

Le principe

L'évaluation des impacts environnementaux consiste à mettre en place un processus d'examen détaillé des projets qui, de par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement. Elle a une vocation préventive : en décrivant et évaluant les effets potentiels d'un projet sur l'environnement et en associant le public au processus décisionnel, elle s'inscrit dans l'anticipation de l'action pour une meilleure préservation de l'environnement.

Plans, programmes et projets concernés

En France, afin de déterminer si une opération nécessite ou non l'établissement d'un rapport détaillé des incidences sur l'environnement (= étude d'impact), les maîtres d'ouvrages doivent se référer aux articles R. 122-2 (+annexe) et R. 122-17 du code de l'environnement qui dressent une liste de projets, plans et programmes potentiellement soumis à cette formalité⁸. En application de ces articles, certaines opérations de moindre ampleur, sont soumises à un examen dit « au cas par cas », c'est-à-dire qu'elles doivent être portées à la connaissance de l'autorité environnementale, laquelle est chargée d'apprécier si le projet en question est susceptible ou non d'avoir un impact notable sur l'environnement. Si tel est le cas, l'opération est soumise à étude d'impact, ce qui signifie qu'un rapport des incidences sur l'environnement devra être joint aux demandes d'autorisation administratives. Les opérations de plus grandes ampleurs sont pour leur part systématiquement soumises à cette étude d'impact.

En Italie, le fonctionnement assez proche, avec la réalisation préalable d'une étude d'assujettissement, puis, en cas d'impact potentiel, la réalisation d'une étude d'impact (SIA). L'on distingue toutefois l'évaluation de l'impact environnemental applicable aux projets (Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA)) d'une part, et l'évaluation environnementale stratégique applicable aux plans et programmes (Valutazione Ambientale Strategica (VAS)) d'autre part.

Instructeurs

En France, la DREAL, qui représente l'Etat au niveau régional, est l'autorité en charge de l'instruction des dossiers d'évaluation d'impact environnementaux. Quelques exceptions interviennent toutefois, pour certains projets

⁸ Les projets visés sont déterminés en fonction de critères et seuils fixés par référence à l'annexe III de la directive 2011/92/UE du 13 décembre 2011.

d'importance particulière, et l'instruction est alors confiée à l'autorité environnementale du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD), voire au ministère de la transition écologique et solidaire.

En Italie, le ministère en charge de l'environnement et de la protection des territoires marins est l'autorité compétente pour l'instruction des dossiers au niveau national. Au niveau local, il appartient à chaque Région de définir le(s) service(s) instructeur(s) compétent(s) en matière de gestion, protection et valorisation de l'environnement.

Contenu de l'étude d'impact environnemental/Studio di Impatto Ambientale (SIA)

L'étude d'impact doit rendre compte des incidences notables du projet sur la population et la santé humaine, la biodiversité (en accordant une attention particulière aux sites Natura 2000), les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage, ainsi que des interactions entre ces différents éléments. Elle tient compte des impacts cumulés, directs ou indirects, et s'applique par ailleurs à la globalité du projet, même si le projet fait l'objet d'un fractionnement dans le temps et l'espace ou implique différents maîtres d'ouvrage.

Participation du public

En France, l'étude d'impact doit être mise à la disposition du public, dans le cadre d'une **enquête publique** permettant de recueillir les avis et suggestions de chacun : ces retours du public sont repris dans un rapport établi par le commissaire enquêteur, lequel est ensuite transmis à l'autorité en charge de l'autorisation du projet.

En Italie, le pré-projet est mis à la disposition du public 60 jours avant la présentation officielle du projet. En fonction des retours effectués par le public sur le contenu du document, une **consultation** peut également être organisée.

ii. L'évaluation des incidences Natura 2000/Valutazione di Incidenza Ambientale (Vinca)

Textes applicables

L'évaluation des incidences Natura 2000 est une procédure prévue par la directive n° 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (cf. art 6.3 et 6.4 de la directive).

Cette procédure a été mise en place en Italie par l'intermédiaire du décret présidentiel n°357 du 8 septembre 1997 (modifié par le décret présidentiel n°120 du 12 mars 2003), puis en France au travers de la loi n° 2008-757 du 1er août 2008 relative à la responsabilité environnementale.

Le principe

L'évaluation des incidences consiste à prévenir les atteintes aux sites Natura 2000. Elle pousse les maîtres d'ouvrages à identifier l'ensemble des incidences de leur projet sur les habitats d'intérêt communautaire, et à envisager des solutions alternatives en cas d'impact négatif.

Plans, programmes et projets concernés

Les programmes ou projets de travaux, d'ouvrage ou d'aménagement soumis à un régime d'autorisation ou d'approbation administrative, et dont la réalisation est de nature à affecter de façon notable un site Natura 2000, font l'objet d'une **évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site** (cf. article L414-4 du code de l'environnement français).

En France, cette évaluation est requise :

- pour tout projet figurant sur une liste de référence nationale ou locale, et soumis à autorisation ou déclaration au titre d'une législation distincte de Natura 2000 ;
- pour tout projet figurant sur une liste locale, et soumis à autorisation au titre de Natura 2000.

Conformément aux dispositions de la directive Habitats, cette évaluation ne s'applique pas aux travaux, ouvrages ou aménagements prévus dans le cadre de contrats Natura 2000.

Instructeurs

En France, ce sont les services de l'Etat en Région (DREAL – Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) qui examinent les évaluations des incidences Natura 2000 fournies par les maîtres d'ouvrages.

En Italie, le ministère en charge de l'environnement et de la protection des territoires marins est l'autorité compétente pour l'instruction des dossiers au niveau national. Les opérations de niveaux régional, interrégional, provincial et communal sont présentées aux Régions et aux provinces autonomes. Il appartient à chaque Région de définir le(s) service(s) instructeur(s), de déterminer les délais d'instruction et de préciser les modalités de participation en cas de projet de dimension interrégionale.

Contenu

En France, une évaluation simplifiée, sous forme de formulaire, peut être réalisée lorsque le plan ou le projet est modeste et n'est pas susceptible d'avoir une incidence significative sur le site Natura 2000. Ce document vise à aider les maîtres d'ouvrage à analyser leurs projets et à vérifier leur absence d'incidences.

En France comme en Italie, dès lors que le plan ou le projet est susceptible d'avoir une incidence significative sur le site Natura 2000, il convient de procéder à une évaluation complète. Cette dernière pourra prendre la forme d'une étude d'impact lorsque celle-ci est imposée par des dispositions législatives ou réglementaires (cf. développement précédent). Si cela n'est pas le cas, l'évaluation doit consister en l'établissement d'un rapport descriptif du projet qui identifie, décrit et évalue les effets notables du projet sur l'environnement ainsi que les solutions de substitution raisonnables. Ce rapport présente les mesures prévues pour réduire et, dans la mesure du possible, compenser les incidences négatives. Il expose également les autres solutions envisagées et les raisons pour lesquelles, notamment du point de vue de la protection de l'environnement, le projet a été retenu. Il définit enfin les critères, indicateurs et modalités retenus pour suivre les effets sur l'environnement afin d'identifier notamment, à un stade précoce, les impacts négatifs imprévus et envisager, si nécessaire, les mesures appropriées.

Dans le cas où l'évaluation révèle que le projet porte atteinte à l'état de conservation du site, le projet ne peut pas être autorisé, sauf impératif d'intérêt public (des mesures compensatoires sont alors prises par le bénéficiaire des travaux pour maintenir la cohérence globale du réseau Natura 2000).

ENCADREMENT NORMATIF DE L'ÉVALUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX AVANT PROJET

Cadre communautaire	Directive 85/337/CE (modifiée par directives 97/11/E, 2011/92/UE et 2014/52/UE) sur l'évaluation des impacts environnementaux de certains projets publics et privés. Directive n° 92/43/CEE du 21/05/92 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (art 6.3 et 6.4)	
Cadres nationaux	Cadres régionaux	
FRANCE Loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement : → Évaluation environnementale des projets qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement. Décret n° 2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements Décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes ----- Loi n° 2008-757 du 1er août 2008 relative à la responsabilité environnementale : → Évaluation des incidences N2000 des programmes ou projets de travaux, d'ouvrage ou d'aménagement soumis à un régime d'autorisation ou d'approbation administrative, et dont la réalisation est de nature à affecter de façon notable un site Natura 2000.	PACA et Corse	Listes départementales Natura 2000 : - Liste locale n°1 - documents de planification, programmes, projets, manifestations et interventions soumis à l'évaluation des incidences Natura 2000 ; - Liste locale n° 2 - documents de planification, programmes, projets, manifestations et interventions, ne relevant pas d'un régime administratif d'autorisation, d'approbation ou de déclaration au titre d'une législation ou d'une réglementation distincte de N2000, soumis à l'évaluation des incidences Natura 2000.
ITALIE Decreto del Presidente della Repubblica (DPR) n°357 du 8 septembre 1997 (modifié par DPR n°120 du 12 mars 2003) → Évaluation des incidences Natura 2000 (Vinca) Décret présidentiel 120/2003 du 12 mars 2003 Décret législatif national n°152 du 3 avril 2006 + Décret législatif national n°4 du 16 janvier 2008 + décret législatif national n°104 du 16 juin 2017. → Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) + Valutazione Ambientale Strategica (VAS)	Ligurie	DGR 1533 du 2 décembre 2005 - Normes sur la programmation des opérations maritimes, pour la sauvegarde de l'habitat naturel prioritaire de la Posidonia Oceanica (Criteri sulla progettazione delle opere marittime per la salvaguardia dell'habitat naturale prioritario di Posidonia oceanica)
	Toscane	Loi régionale n°10/2010.
	Sardaigne	DGR N°34/33 du 7 août 2012 « Directive pour la conduite des procédures d'évaluation environnementales »

b. L'évaluation des impacts environnementaux postérieurement à la mise en œuvre des activités anthropiques

La directive 2000/160/CE⁹ (directive cadre sur l'eau – DCE (i)) et la directive 2008/56/CE¹⁰ (directive cadre stratégie pour le milieu marin – DCSMM (ii)) interviennent *a posteriori*, afin de mesurer les impacts cumulés des activités humaines sur la qualité du milieu aquatique. Les résultats de ces évaluations doivent conduire à la mise en place de mesures de réduction, voire de suppression des impacts négatifs constatés.

i. L'évaluation des impacts environnementaux à travers le prisme de la directive cadre sur l'eau

La directive cadre sur l'eau a pour objectif l'atteinte d'un bon état écologique des eaux douces et côtières. Elle établit un système de gestion des eaux à l'échelle des bassins hydrographiques (zone comprenant plusieurs bassins versants, dans laquelle convergent toutes les eaux de ruissellement pour ensuite se déverser par une seule embouchure, estuaire ou delta).

Textes applicables et organisation institutionnelle

La France a défini 7 bassins hydrographiques métropolitains et 5 bassins hydrographiques en outre-mer. Les fondements de la politique française de l'eau sont issus de trois textes :

- La loi sur l'eau du 16 décembre 1964 qui crée un Comité National de l'Eau (CNE) et organise la gestion décentralisée de l'eau par bassin hydrographique (par le biais des comités de bassin, chargés d'élaborer la politique de gestion de l'eau, et des agences de l'eau, chargées de sa mise en œuvre) ;
- La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 qui consacre l'eau en tant que "patrimoine commun de la Nation" et renforce l'impératif de protection de la qualité et de la quantité des ressources en eau, notamment au travers de la création des Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) à l'échelle du bassin hydrographique, et des Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) à l'échelle du bassin versant.
- La loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) du 30 décembre 2006 qui transpose le contenu de la directive cadre sur l'eau (DCE) en droit interne et met en place un certain nombre d'outils pour atteindre l'objectif de « bon état écologique des eaux » : parmi ces derniers figure l'élaboration et la mise en œuvre d'un programme de surveillance.

En Italie, la loi 183/89 a introduit l'idée de planification à l'échelle du bassin versant tandis que le décret législatif 152/1999 prévoit l'élaboration par les Régions d'un programme de protection des eaux et la division du bassin hydrographique en différentes zones.

La directive cadre sur l'eau a pour sa part fait l'objet d'une transposition partielle en droit interne au travers du décret législatif n°152/II du 3 avril 2006 qui divise le territoire en huit districts hydrographiques. Le décret législatif n°208 du 30 décembre 2008 (modifié et repris par la loi n°13 du 27 février 2009) vient préciser ce dispositif.

Le système italien comporte plusieurs niveaux, avec un plan de gestion des eaux à l'échelle du district hydrographique (élaboration par les Autorités de district), un plan de gestion des eaux à l'échelle du bassin versant (élaboration par les Comités Institutionnels de Bassin Régionaux), et un programme de protection des eaux (élaboration par les Régions).

⁹ Directive n°2000/160/CE du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

¹⁰ Directive 2008/56/CE du 17 juin 2008 établissant un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin.

Le principe du suivi environnemental DCE

Les suivis réalisés dans le cadre de la DCE visent à contrôler le bon état écologique et chimique des eaux, afin d'infléchir, dans un second temps, les politiques de la gestion de l'eau en faveur de la préservation de la ressource, des habitats et des écosystèmes aquatiques.

La nature et les valeurs-seuils des paramètres biologiques et physico-chimiques à prendre en compte pour l'évaluation de l'état écologique ne sont pas précisément définies par la directive : aussi, il appartient à chaque Etat-membre de proposer des méthodologies et des outils adaptés pour conduire l'évaluation¹¹.

En France, les arrêtés du 28 juin 2016 et du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010, fixent ainsi les méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface. Le suivi des eaux littorales est réalisé par l'IFREMER¹², à l'exception des aspects piscicoles (suivis par l'IIRSTEA) et hydromorphologiques (suivis par le BRGM). L'ensemble des éléments du diagnostic écologique des eaux littorales est intégré dans l'état des lieux global par les Agences de l'Eau (métropole) et les Offices de l'Eau (outre-mer), document qui a pour vocation d'orienter la rédaction des SDAGE et de leur programme de mesures (qui font l'objet d'une révision tous les 6 ans). Le tout est réalisé sous l'autorité du Préfet coordonnateur de bassin.

En Italie, ISPRA a rédigé un guide méthodologique afin de parvenir à une harmonisation des évaluations réalisées à l'échelles des différentes Régions et Bassins¹³.

ii. L'évaluation des impacts environnementaux à travers le prisme de la directive cadre stratégie pour le milieu marin

La directive cadre stratégie pour le milieu marin a pour objectif l'atteinte d'un bon état écologique des eaux marines. Elle prévoit pour cela le respect de plusieurs étapes, lesquelles sont résumées par le schéma suivant :

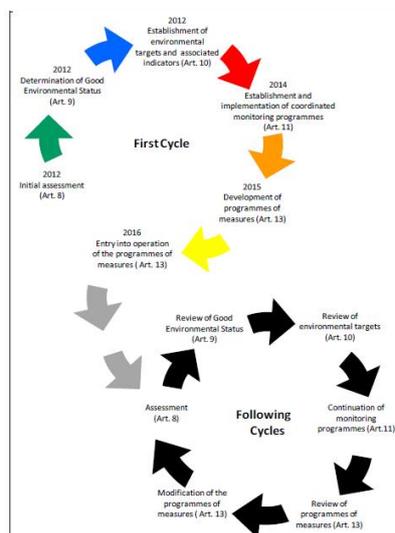


Fig. 2 - The MSFD management cycle (EC, 2011b).
Il ciclo di gestione della MSFD (EC, 2011b).

Source : TUNESI L, CASAZZA G., DALU M., GIORGI G., SILVESTRI C., « The implementation of the marine strategy framework directive in Italy : knowledge to support the management », Biol. Mar. Mediterr., 2013, pp. 35-52.

¹¹ Cf. circulaire DCE 2005/12 du 28 juillet 2005 relative à la définition du « bon état » et à la constitution des référentiels pour les eaux douces de surface (cours d'eau, plans d'eau), en application de la directive européenne 2000/60/DCE du 23 octobre 2000, ainsi qu'à la démarche à adopter pendant la phase transitoire (2005-2007).

¹² Bancarisation des données de suivi dans la base de données nationale « Quadrige ».

¹³ FIORENZA A., CASOTTI V., CIVANO V., MANCANIELLO D., MARCHESI V., MENICETTI S., MERLO F., PIVA F., SPEZZANI P., TANDUO I., UNGARO N., VENTURELLI S., ZORZA R., « Linee guida per l'analisi delle pressioni ai sensi della Direttiva 2000/60/CE », ISPRA (Ed.), 2018, 102 p.

Textes applicables et organisation institutionnelle

En France, la directive a été transposée par la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, complétée du décret n° 2010-130 du 11 février 2010 relatif à l'organisation et aux missions des directions interrégionales de la mer (DIRM). Les DIRM interviennent à l'échelle de la façade maritime et ont notamment pour mission d'élaborer un Plan d'Action pour le Milieu Marin (PAMM) dans l'objectif d'atteindre le bon état écologique (BEE) des masses d'eaux marines¹⁴. Le PAMM est révisé tous les 6 ans et constitue le volet environnemental du Document Stratégique de Façade (DSF). Un programme de surveillance lui est associé.

En Italie, la directive a été transposée par le décret législatif n°190 du 13 octobre 2010.

Le suivi DCSMM

Les descripteurs qualitatifs du bon état écologique et chimique des eaux sont fixés par la Commission européenne. Les Etats membres viennent pour leur part préciser les caractéristiques du bon état écologique et les valeurs seuils de l'évaluation, lesquelles doivent reposer sur les meilleures connaissances scientifiques disponibles, être cohérentes avec la législation de l'Union européenne, ou encore être respectueuses du principe de précaution (cf. décision 2017/848/CE du 17 mai 2017). Pour cela, les Etats membres ont la possibilité de s'appuyer sur les listes indicatives figurant en annexe du texte de la directive (cf. article 9 de la directive cadre stratégie pour le milieu marin).

En France, la mise en œuvre de la DCSMM est co-pilotée en France par l'Ifremer et l'Agence française pour la biodiversité. La définition du Bon État Écologique est issue de travaux scientifiques et techniques menés depuis 2010 par un ensemble d'établissements publics « chefs de file » (ANSES, BRGM, CNRS, Ifremer, MNHN, SHOM) sous la coordination scientifique et technique de l'Ifremer et de l'Agence française pour la Biodiversité (anciennement « Agence des Aires Marines Protégées »).



Répartition par structures des travaux scientifiques et techniques pour la définition du bon état écologique des eaux - source : <http://www.dcsmm-d4.fr/la-directive-cadre-strategie-pour-le-milieu-marin-dcsmm>

En Italie, l'évaluation initiale de l'état de l'environnement marin, de la même manière que l'évaluation du bon état écologique des eaux, est conduite sur la base de données et informations existantes, et fait appel à une collaboration inter-acteurs coordonnée par l'ISPRA¹⁵ (Universités, Agences Régionales pour l'Environnement, CNR, ENEA, CIBRA, INGV, ISS, OGS, SZN, Instituts Zooprofytactiques, Aires Marines Protégées, Centre de Recherche de Cesenatico, fondations, groupes environnementaux)¹⁶.

¹⁴ Cf. article L219-9 du code de l'environnement français.

¹⁵ Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.

¹⁶ TUNESI L., CASAZZA G., DALU M., GIORGI G., SILVESTRI C., « The implementation of the marine strategy framework directive in Italy : knowledge to support the management », *Biol. Mar. Mediterr.*, 2013, p. 41.

2. Données disponibles pour l'évaluation

De nombreuses données intéressant la gestion intégrée du trait de côte et la préservation des habitats et des écosystèmes coexistent : collectées et détenues par divers organismes, elles sont souvent mises à disposition en ligne dans le cadre de plateformes de partage, avec un accès réservé aux personnes inscrites sur le site (création d'un compte utilisateur demandé) ou soumis à la formulation d'une requête spécifique auprès de l'organisme dépositaire. Certaines d'entre elles sont réservées aux acteurs publics.

Afin d'optimiser l'utilisation de ces données disparates sur les territoires littoraux, il convient de favoriser leur regroupement sur des plateformes territoriales communes constituées à l'échelle régionale ou interrégionale.

A l'heure actuelle, chaque Région partenaire du projet MAREGOT dispose d'un système d'information géographique régional intéressant l'environnement. La Toscane, la Ligurie et la Sardaigne sont ainsi toutes trois dotées d'un système d'information régional de l'environnement (SIRA)¹⁷. La Région PACA s'appuie sur un Centre Régional de l'Information Géographique (CRIGE)¹⁸ et la Collectivité Corse dispose du portail d'information géographique INFOGEO¹⁹.

Certains portails « spécialisés » existent également. C'est par exemple le cas de la plateforme SILENE²⁰, portail des données naturalistes relatif aux Régions PACA et Languedoc-Roussillon, qui se divise en trois branches (faune/flore/habitats). Bénéficiant d'un soutien des Régions concernées, il est administré par différents conservatoires (Conservatoire Botanique de Méditerranée, Conservatoire Botanique National Alpin, Conservatoire Régional des Espaces Naturels PACA) et intègre des données publiques (données Natura 2000, données résultant de commandes publiques, etc.) et des données privées (avec accord de leurs auteurs).

Des portails interviennent également dans le domaine de l'eau : l'on citera notamment le Centre de Documentation sur l'Eau en Sardaigne (CEDOC), ou encore la plateforme MEDTRIX qui concerne les Régions PACA et Corse mais qui diffuse également des données issues de programmes de recherche et relatives à l'espace méditerranéen dans son ensemble (outil mis en place par l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse).

Concernant les activités humaines susceptibles d'impacter les habitats et les écosystèmes, les données collectées diffèrent d'un territoire à l'autre :

- ✓ S'agissant des **ouvrages côtiers**, les données sont collectées à un niveau régional, hormis en Sardaigne où les éléments semblent manquer. Au niveau de la Méditerranée française, la base de données MEDAM²¹ dresse l'inventaire des aménagements gagnés sur le domaine marin et fait état des impacts de ces derniers. Elle présente des données chiffrées (surface gagnée sur la mer par type d'aménagement, par tranche bathymétrique, linéaire de littoral artificialisé, linéaire enroché, taux d'artificialisation du trait de côte, etc.), des cartographies, des graphiques, des photographies, etc. Les éléments peuvent être consultés en ligne et plusieurs échelles sont proposées (Région, département, commune, ou masse d'eau de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE)).
- ✓ La collecte des données en lien avec l'**artificialisation des territoires** n'est pas réalisée de la même manière sur l'ensemble des territoires. Les données démographiques sont par exemple collectées sur un

¹⁷ <http://sira.arp.at.toscana.it/sira/info.php> (Toscane) -

<http://www.ambienteinliguria.it/lirgw/eco3/ep/linkPagina.do?canale=/Home/010svilupposostenibile/070informazioneambientale/010sistemasiral> (Ligurie) -

<http://www.sardegnaambiente.it/index.php?xsl=611&s=18&v=9&c=4916&na=1&n=10> (Sardaigne)

¹⁸ <http://www.crige-paca.org/>

¹⁹ <http://infogeo.ct-corse.fr/geoportal/catalog/main/home.page>

²⁰ <http://www.silene.eu/index.php?cont=accueil>

²¹ <http://www.medam.org/>

plan national en France, avec une interprétation des données à l'échelle régionale ou communale (chiffres de l'Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE)). Cette collecte s'effectue plutôt sur un plan régional en Italie, avec certaines disparités : l'on note ainsi l'existence d'un département des données statistiques au sein de la Région Sardaigne, par exemple, structure qui ne se retrouve pas sur d'autres territoires. Les données sur les usages du sol ou l'économie semblent pour leur part faire l'objet de collecte et d'analyse dans l'ensemble des Régions partenaires.

- ✓ La récolte de données sur la **fréquentation des milieux terrestres** semble devoir être développée sur l'ensemble des territoires au travers d'un système de remontée de données depuis les sites naturels (comptages visuels, éco compteurs, etc.).
- ✓ Concernant la **plaisance**, il existe une grande hétérogénéité dans le type de données collectées et dans les organismes collecteurs. En PACA par exemple, les données sont détenues selon les cas, par la Région (emplacement des cales de mise à l'eau), les services de l'Etat (ancrages écologiques autorisés), l'Union des ports de plaisance PACA (Observatoire des nouveaux usages de la plaisance), les ports eux-mêmes, etc. Ce constat est partagé sur d'autres territoires : aussi, il semble qu'un effort reste à fournir en matière de mutualisation et de partage des données à un niveau régional.
- ✓ L'**extraction de matériaux** fait l'objet d'une observation particulière en Ligurie. Un catalogue sédimentologique des côtes a également été mis en place en France à un niveau national : ce dernier inclut les données des activités d'extraction et de rechargement des plages.

Le **rassemblement des données évoquées est nécessaire** pour une appréhension globale des territoires soumis aux phénomènes érosifs : il peut notamment se faire par le biais d'observatoires de la mer et du littoral constitués à l'échelle régionale ou interrégionale capables de rechercher les données, de les mettre en ligne avec l'accord des détenteurs initiaux, et d'élaborer des outils de consultation permettant de croiser les éléments sur un support cartographique.

3. Méthodologies d'évaluation utilisées

Afin d'harmoniser les pratiques en matière d'évaluation des pressions et impacts des activités humaines sur les habitats et les écosystèmes, différents documents cadres ont pu être élaborés, en France comme en Italie.

Documents cadres nationaux

En 2014, L'Institut Supérieur pour la Protection et la Recherche Environnementale italien (ISPRA) a publié des lignes directrices pour les études environnementales liées à la réalisation d'opérations de défense côtière²².

En France, un fascicule méthodologique pour l'amélioration de la prise en compte des effets cumulés des projets en mer²³ a vu le jour en septembre 2017 à l'issue d'un atelier de partage d'expérience porté par le commissariat général au développement durable. Plusieurs autres guides thématiques ont par ailleurs été publiés, à l'instar du guide de rédaction des études d'impact d'opérations de dragage et d'immersion en milieu estuarien et marin²⁴, réalisé par le groupe d'études et d'observation sur les dragages et l'environnement en août 2014 (CEREMA), ou encore du guide d'évaluation des impacts sur l'environnement des parcs éoliens en mer²⁵, réalisé par le ministère de la transition écologique et solidaire.

²² PAGANELLI D., LA VALLE P., ERCOLE S., LISI I., TEOFILI C., NICOLETTI L., Linee guida per gli studi ambientali connessi alla realizzazione di opere di difesa costiera, ISPRA (Ed.), 2014, 73 p.

²³ <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Th%C3%A9ma%20-%20Premiers%20%C3%A9l%C3%A9ments%20m%C3%A9thodologiques%20sur%20les%20effets%20cumul%C3%A9s%20en%20mer.pdf>

²⁴ http://www.eau-mer-fleuves.cerema.fr/IMG/pdf/Guide_GEODE_Etude_Impact_cle51a3aa.pdf

²⁵ https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/guide_etude_impact_eolien_mer_2017_complet.pdf

Le projet Eval-Impact porté par les DREAL PACA et Occitanie devrait par ailleurs donner lieu, au cours du premier semestre 2018, à la production d'un guide relatif aux impacts des projets d'activités et d'aménagements en milieu marin méditerranéen.

Documents cadres régionaux

En Ligurie, plusieurs documents méthodologiques d'évaluation des impacts ont été élaborés :

- La délibération (DGR) n°1533 du 2 décembre 2005, relative aux critères de sauvegarde des habitats marins et côtiers : cette dernière comprend, pour chaque type d'opération ou d'activité, les impacts potentiels, les critères pour une planification durable, les normes existantes et les autorisations environnementales à obtenir, ainsi que des conclusions et propositions à mettre en œuvre ;
- Différents fascicules du plan de préservation de l'environnement marin et côtier (PTAMC) de septembre 2011 (ligne directrices approuvées par DGR n°1799/2009) abordant notamment les déterminants, les rejets/déversements, la pêche, le mouillage, la qualité de l'eau, le benthos, la biodiversité des côtes hautes, la végétation psammophile, et les réponses normatives ;
- Un document de 2014 relatif aux mesures de conservation des zones Natura 2000 en mer.

II. PRINCIPES STRATEGIQUES COMMUNS

- A. Choisir une échelle spatio-temporelle adaptée
- B. Préserver les habitats et les écosystèmes
- C. Partager la connaissance

A. Choisir une échelle spatio-temporelle adaptée

Afin de construire des stratégies d'adaptation efficaces face à l'érosion des côtes, il est nécessaire de parvenir à dégager une vision d'ensemble, tant sur le plan spatial que sur le plan temporel. En ce sens, la stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte française met ainsi l'accent sur l'impérieuse nécessité d'élaborer « *un véritable projet territorial, intégrant le littoral et les territoires arrière-littoraux, basée sur une approche transversale et pluridisciplinaire et sur des périmètres et des temporalités adaptés, en cohérence avec les options d'urbanisme, d'aménagement du territoire et de prévention des risques* »²⁶.

1. L'appréhension de l'érosion dans l'espace

Selon l'habitat considéré et les pressions étudiées, l'échelle spatiale à prendre en compte peut varier. On se référera par exemple à la cellule hydrosédimentaire lorsqu'il s'agira d'étudier l'impact des aménagements côtiers sur le transit des sédiments alimentant un espace naturel, mais plutôt au bassin de navigation pour quantifier le nombre de navires pouvant impacter l'herbier de posidonie.

Les détenteurs de données diffèrent par ailleurs d'un territoire à un autre. Afin de réaliser un diagnostic global des sources de pression et impacts sur les habitats et les écosystèmes marins et côtiers, est proposée une grille reprenant l'échelle à laquelle se référer pour la collecte de données (**cf. fiche technique n°1 – diagnostic des déterminants**).

L'adoption d'une approche de gestion intégrée des zones côtière exigera par ailleurs la prise en compte des multiples interactions intervenant sur l'espace terre-mer, tant lors des phases de diagnostic que lors des phases de définition de mesures de préservation. Les interactions entre l'espace littoral et l'espace rétro-littoral devront également être considérées, au regard de l'impératif de maintien des continuités écologiques ou encore dans l'optique de planifier de futures opérations de recomposition spatiale. Le lien littoral/rétro-littoral aura également toute son importance pour mieux lire le territoire et anticiper certaines mutations des usages en lien avec le milieu marin et côtier : en ce sens la pratique du stockage terrestre des navires devra par exemple être mise en lien avec la fréquentation des bassins de navigation et la préservation de l'herbier de posidonie (cf. un protocole de recensement et de suivi de ces installations a été réalisé dans le cadre du projet PAC Var – CAMP France en 2017).

2. L'appréhension de l'érosion dans le temps

Sur le plan temporel, la gestion des risques liés à l'érosion côtière demande la prise de mesures qui s'articulent efficacement plusieurs échelles de temps, à savoir le court-terme (horizon 2030), le moyen terme (horizon 2050) et le long terme (horizon 2100)²⁷. Ces différentes temporalités doivent ainsi être intégrées aux protocoles de suivi et stratégies de gestion des sites soumis à un phénomène érosif. Leur prise en compte permet d'envisager l'intervention de plusieurs modes de gestion, échelonnés dans le temps (on pourra par exemple envisager de défendre jusqu'en 2030 une plage dans l'attente d'une relocalisation des biens et activités menacés par l'érosion, puis envisager un scénario de renaturation suite au déplacement des enjeux menacés).

²⁶ MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER, *Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte – programme d'action 2017-2019*, mars 2017, p. 8.

²⁷ Ces échelles de temps sont fixées par référence aux temporalités utilisées par le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC).

Concernant les suivis des habitats et des écosystèmes, ce dernier doit être plus régulier. L'Agence Régionale pour l'Environnement Sarde propose l'échelonnement suivant :

FREQUENCE DU SUIVI	OPERATION/HABITAT CONCERNE
Tous les 6 ans	Habitats dunaires Habitats rocheux
Tous les 3 ans	Herbier de posidonie (concordance avec le calendrier du réseau TEMPO) Macrozoobentos Macro-algues Qualité des eaux côtières (concordance avec le calendrier DCE)
Tous les ans	Corraligène Bancs de maërl/rhodolithes Contamination du milieu marin par le trafic maritime Macro-invertébrés benthiques des eaux de transition et lagunes côtières
Semestriel	Analyses micro-plastiques Déchets sur la plage Contamination du milieu marin par les installations industrielles Macrophytes des eaux de transition et lagunes côtières Faune halieutique des eaux de transition et lagunes côtières
Trimestriel	Phytoplancton des eaux de transition et lagunes côtières
Bimestriel	Colonne d'eau (habitats pélagiques, pollution de l'eau) Espèces invasives
Mensuel	Qualité des eaux de baignades (d'avril à septembre)
Tous les 15 jours	Micro-algues potentiellement toxiques (ex : osteopsis ovata – de juin à septembre)

Dans une logique de valorisation, les résultats des suivis doivent faire l'objet d'une compilation au sein de trois rapports d'étude successifs, à l'horizon 2030, 2050 et 2100 : ces rapports constitueront le volet « habitats et écosystème » du suivi plus global à réaliser sur les milieux côtiers soumis au risque d'érosion. Ils permettront de mieux connaître les écosystèmes littoraux, de partager la connaissance acquise et de mettre en concordance l'évolution des écosystèmes et celui de la côte en général (aménagement côtiers, activités en mer, etc.).

B. Préserver les habitats et les écosystèmes

Le littoral est un système dynamique caractérisé par un trait de côte naturellement mobile. L'érosion côtière, en tant que processus naturel, participe à cette dynamique, et les écosystèmes se déplacent progressivement au gré des mouvements du trait de côte, en se concentrant sur des zones d'accrétion, ou en se reportant vers l'intérieur des terres. Ces évolutions libres permettent de préserver des noyaux de biodiversité et des couloirs de déplacement, et d'assurer les continuités écologiques indispensables au maintien de la biodiversité.

Le maintien de la biodiversité et des fonctionnalités des espaces naturels sur l'espace littoral constitue un enjeu primordial : les milieux naturels permettent en effet de s'adapter à l'érosion des côtes de manière progressive. Ils jouent notamment un rôle d'espace tampon entre les aléas naturels et les enjeux humains, réduisant ainsi le niveau de risque, et permettent de tempérer les impacts du phénomène érosion : l'on citera en ce sens l'exemple de l'herbier de posidonie qui atténue la houle en mer et dont les feuilles mortes fixent le sable à terre. Ces espaces naturels constituent enfin un véritable atout paysager, lequel permet la valorisation des territoires sur le plan touristique.

L'action de l'homme sur les rivages et la mer peut néanmoins affecter la préservation des habitats et des écosystèmes marins et littoraux, et accentuer dans le même temps les effets de l'érosion côtière.

L'urbanisation des rivages constitue notamment une source de déstabilisation des dynamiques naturelles. Les ouvrages de défense côtière conduisent à accentuer l'érosion sur certaines portions du rivage par effet domino. L'urbanisation des zones littorales conduit par ailleurs à contraindre l'espace de mobilité du trait de côte et les écosystèmes en présence se trouvent alors dépourvus d'espaces de repli et pris au piège entre les eaux et les zones urbanisées. Le mouillage des navires de plaisance peut également endommager l'herbier de posidonie et altérer ainsi sa fonction d'atténuateur de houle.

Aussi, la préservation des habitats et des écosystèmes doit constituer un aspect à intégrer systématiquement dans les politiques de gestion du littoral et dans les stratégies relatives à l'érosion côtière. Plusieurs outils peuvent être mobilisés à cette fin :

- L'adaptation des politiques d'aménagement du littoral ;
- L'accompagnement et la restauration des milieux et processus naturels.

1. L'intégration de l'impératif de préservation des habitats et écosystèmes au sein des politiques d'aménagement du littoral

Dans une logique d'adaptation des territoires au phénomène d'érosion côtière, les politiques d'aménagement du littoral peuvent intervenir à titre préventif pour préserver les habitats et les écosystèmes :

- en intégrant l'évolution des rivages aux documents de planification et en limitant la constructibilité des côtes (a) ;
- en acquérant des terrains (b) ;
- en systématisant la conduite d'analyse multicritères avant toute opération d'aménagement (c).

a. Planifier

Les stratégies d'aménagement et les documents de planification doivent tenir compte de la mobilité du trait de côte et des aléas naturels littoraux, parmi lesquels l'érosion côtière. Elles doivent ainsi intégrer le risque pour les populations et doivent également identifier les continuités écologiques continentales, marines et aériennes à préserver sur le territoire.

La prise en compte de ces éléments doit permettre de définir des règles d'inconstructibilité, pour la sécurité des biens et activités humaines, mais également pour le maintien de zones tampons et de couloirs écologiques. En ce sens, une bande d'inconstructibilité entre la mer et les activités humaines, d'une largeur minimale de 100 mètres, devra être respectée, et pourra être étendue dans les zones les plus exposées aux aléas d'érosion côtière et de submersion marine. Cette bande tiendra compte des dynamiques des écosystèmes littoraux telles que les avancées dunaires.

D'une manière générale, il convient de préserver les milieux relictuels de nouvelles atteintes et de veiller à une maîtrise forte de l'urbanisation dans les secteurs exposés à l'érosion côtière. Le développement d'activité, ou tout autre occupation du sol, ne devront pas être autorisées si elles augmentent la vulnérabilité du territoire. La densification de l'existant devra par ailleurs être préférée à une urbanisation diffuse : les nouvelles constructions devront ainsi se concentrer dans les zones d'ores et déjà urbanisées. La construction de nouveaux ouvrages de défense contre la mer ne saurait toutefois constituer un motif valable pour justifier d'une densification de l'existant ou de l'ouverture de l'urbanisation à de nouveaux secteurs. A l'inverse, l'ouverture à l'urbanisation de nouveaux secteurs ne pourra pas constituer un argument valable pour l'implantation de nouveaux ouvrages de défense.

Les opérations de protection artificialisant fortement le trait de côte ne pourront être envisagées que dans les secteurs à forte densité et/ou pour les secteurs d'intérêt stratégique national. Ailleurs, des techniques de gestion souples et le développement de systèmes d'adaptation raisonnés devront être privilégiées. S'agissant des itinéraires d'accès au rivage, et des sentiers littoraux, les contournements devront être privilégiés aux aménagements.

Dans les zones d'ores et déjà urbanisées, il conviendra de ne pas augmenter les enjeux exposés au risque et de privilégier les aménagements légers et réversibles, davantage compatibles avec de futures recompositions spatiales des territoires.

b. Recourir à l'acquisition foncière

La maîtrise foncière est un outil efficace pouvant être mis au service de la préservation des habitats et écosystèmes littoraux. L'acquisition publique des espaces naturels stratégiques pouvant jouer un rôle dans l'adaptation au phénomène érosif constitue une véritable plus-value pour les territoires et permet de préserver durablement des zones tampons de toute artificialisation.

En France, ce rôle est principalement joué par le Conservatoire du littoral qui peut acquérir des sites littoraux, dans un but de préservation des équilibres écologiques, par la voie de l'acquisition amiable, de la préemption, du legs, de la dation ou, plus rarement, de l'expropriation. Les Départementaux peuvent également se porter acquéreurs d'espaces naturels sensibles, tandis que les Sociétés d'Aménagement Foncier et d'Etablissement Rural (SAFER) sont en charge de l'acquisition d'espaces agricoles. Les établissements publics fonciers locaux peuvent enfin être appelés à intervenir. La combinaison de l'action de l'ensemble de ces acteurs, permet la constitution de réserves foncières précieuses dans l'adaptation des territoires aux risques liés à l'érosion côtière.

En Italie, le Conservatoire des Côtes de Sardaigne joue un rôle proche de celui du Conservatoire du littoral.

c. Systématiser les analyses multicritères

Les décisions opérationnelles relatives à la gestion du trait de côte doivent résulter d'une réflexion intégrant l'ensemble des enjeux en présence, au travers d'une évaluation globale des impacts des opérations envisagées (économiques, sociaux et environnementaux), et au travers de l'analyse de différents scénarios envisageables.

Ce cadre d'intervention appelle à recourir aux analyses multicritères qui permettent d'accompagner certains changements de paradigme et de s'inscrire dans une perspective plus durable intégrant différentes échelles de temps. Ces analyses constituent un outil indispensable à la préservation des habitats et écosystèmes côtiers et marins en ce qu'elles conduisent à révéler la multifonctionnalité des espaces naturels et à prendre en compte les services rendus par la nature tout en résistant à la tentation de monétariser cette dernière. En effet, à la différence de l'Analyse Coût-Avantage ou de l'analyse Coût-Bénéfices, dans lesquelles sont employés seulement des critères d'efficacité économique, l'analyse multicritères intègre des coûts et des bénéfices non monétarisables tels que les impacts sur la vie humaine, l'équité sociale, le patrimoine, ou l'environnement. Elle offre ainsi l'avantage d'une approche plus globale et contribue également à l'amélioration de l'acceptabilité sociale des projets envisagés sur les territoires littoraux. Elle est également précieuse en ce qu'elle permet de faire émerger les interactions s'exerçant sur le territoire, entre homme et milieu, entre terre et mer, etc. La prise en compte de ces interactions est l'une des clés d'une gestion intégrée de la zone côtière, et figure ainsi parmi les principes directeurs du Protocole GIZC en Méditerranée.

L'analyse multicritère demande l'organisation d'une concertation tout au long du processus, laquelle pourra intégrer un cercle plus ou moins large d'acteurs. Les étapes suivantes devront par ailleurs être respectées :

- Réalisation d'un diagnostic préalable (qualification de l'aléa (état des lieux géomorphologique et hydraulique, cartographie de l'aléa, étude de l'évolution historique du rivage, estimation de l'évolution future du trait de côte) ; qualification et spatialisation des enjeux ; déduction des risques en présence) ;
- Choix des objectifs territoriaux pour le devenir de la bande côtière (à argumenter et à débattre) ;
- Définition de l'horizon géographique et temporel du projet ;
- Construction de scénarii prospectifs (inaction – protection – renaturation – relocalisation des biens et activités – combinaison de plusieurs stratégies, etc.). Chaque scénario devra préciser les enjeux protégés, les enjeux impactés, les impacts sur les territoires voisins, et les conséquences directes ou indirectes sur l'économie, l'environnement, le bien-être social, etc.
Les scénarii comportant des impacts sur la préservation des habitats et des écosystèmes devront contenir des mesures de réduction et/ou de compensation des impacts.
- Définition d'une grille multicritère pour l'évaluation des scénarii (coût des travaux, pérennité, impacts, acceptabilité sociale, etc.). Chacun des critères devra être renseigné par une valeur quantitative ou par une appréciation qualitative (échelle de niveau). Une pondération des critères pourra être envisagée dans le cas de configurations territoriales complexes ;
- Analyse et comparaison des scénarii ;
- Choix du scénario final.

2. L'accompagnement et la restauration des milieux et processus naturels

Les dynamiques naturelles pourront être accompagnées au travers de la mise en œuvre d'opérations de gestion souple du trait de côte (a). En présence de milieux dégradés, un travail de restauration écologique pourra par ailleurs être conduit afin de rétablir des conditions permettant une évolution positive des habitats et écosystèmes (b).

a. Favoriser les opérations de gestion souple du trait de côte

L'accompagnement des processus naturels comporte de nombreux effets positifs, directs et indirects, en termes d'adaptation à l'érosion côtière. C'est notamment le cas des opérations de gestion souple du trait de côte, lesquelles comportent de nombreux avantages : en sus de leur faible coût de mise en œuvre, elles permettent de revenir à des fonctionnements plus naturels et de sensibiliser le public à l'acceptation du caractère naturellement mouvant des rivages.

Ces opérations sont notamment envisageables au sein d'espaces suffisamment larges pour que la bande littorale puisse se mouvoir librement sans menacer la sécurité publique. Elles offrent l'occasion de restaurer des échanges terre-mer dans certaines zones humides capables de jouer un rôle de tampon en cas d'inondations, de maintenir des paysages côtiers d'exception particulièrement riches sur le plan de la biodiversité terrestre ou marine, de soutenir le maintien du budget sédimentaire sur les plages sans recourir à des techniques interventionnistes, etc.

Aussi apparaît-il important de dresser, pour chaque territoire régional, une liste des sites sur lesquels une gestion souple et adaptative pourrait être envisagée. Un soutien financier des opérations pilotes de gestion souple du trait de côte pourrait enfin être apporté à l'échelle nationale et/ou régionale.

b. Restaurer le fonctionnement des écosystèmes côtiers

Lorsque les habitats et écosystèmes côtiers sont dégradés, ils sont moins à même de s'adapter aux évolutions de leur environnement, et ne sont plus en mesure d'assurer leurs fonctions habituelles face à l'érosion côtière.

Aussi est-il important de restaurer, toutes les fois que cela est possible, les milieux dégradés, à l'instar des dunes et cordons dunaires, des zones humides côtières, des habitats marins, etc.

Des postes de subvention doivent être réservés à cet effet.

C. Partager la connaissance

Les données relatives à la connaissance des écosystèmes côtiers et aux mesures permettant leur préservation doivent être partagées largement avec les acteurs terre-mer du territoire.

Ce principe s'applique en priorité aux personnes publiques en vertu de la Convention d'Aarhus du 25 juin 1998, laquelle a donné lieu à l'adoption de la directive 2003/4/CE du Parlement Européen et du Conseil du 28 janvier 2003. Cette directive a été transposée en droit français aux articles L124-1 et suivants du code de l'environnement. L'article L124-1 consacre ainsi « *le droit de toute personne d'accéder aux informations relatives à l'environnement détenues, reçues ou établies par les autorités publiques [...] ou pour leur compte* », sachant que les informations environnementales définies par l'article L124-2 comprennent notamment les informations ayant pour objet les zones côtières ou marines. Ce dispositif est complété par plusieurs textes, dont la directive 2007/2/CE du 14 mars 2007 établissant une infrastructure d'information géographique dans la Communauté européenne (INSPIRE), laquelle a fait l'objet d'une transposition aux articles L127-1 et suivants du code de l'environnement.

La diffusion de connaissance sur la mer et le littoral peut se faire par le biais d'observatoires du trait de côte chargés de collecter et mettre à disposition les données en ligne, en consultation, mais également en accès libre en flux WMS/WMTS. Certaines données étant réservées à un public de techniciens (campagnes de suivi scientifique, données SIG, etc.), il apparaît important de prévoir la production de résumés non techniques à destination du grand public. La rédaction de ces résumés pourrait notamment être imposée par les bailleurs de fonds qui soutiendrait des opérations de recherche, d'expérimentation ou de gestion impactant les habitats et écosystèmes côtiers et marins.

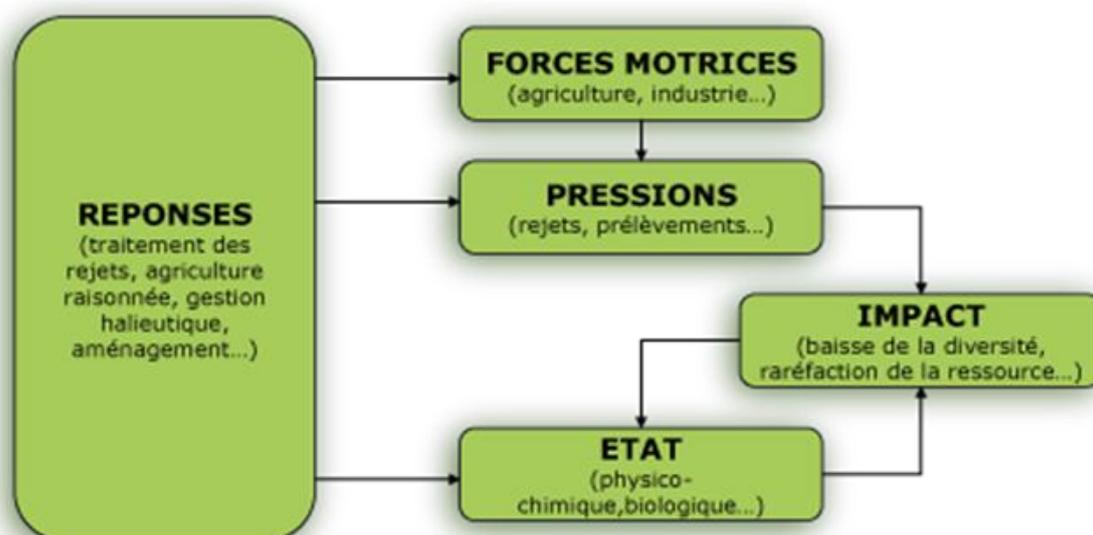
Dans le même sens, un soutien devra être apporté à la mise outils de sensibilisation dynamique (on se référera, à titre d'illustration, à la plateforme « MOCOMED – A Moving Coast in the Mediterranean » mise en place dans le cadre du projet PAC Var (Programme d'Aménagement Côtier du Var), laquelle propose deux schémas dynamiques permettant de mieux appréhender le milieu côtier et les risques d'érosion et de submersion marine : <http://moving-coast-med.fr/un-littoral-mouvant/>).

III. FICHES TECHNIQUES

A. Mobilisation de la méthode DPSIR pour la préservation des habitats et écosystèmes côtiers et marins

Des activités, processus et comportements humains (Forces motrices = Déterminants) sont à l'origine des pressions (Pressions) sur la biodiversité dont l'état (Etat), par conséquent, change. Dès lors cela induit des impacts sur les services écologiques fournis par la biodiversité et donc sur la société qui utilise ces services (Impacts). C'est pourquoi, en réponse à ces changements, des politiques sont définies et des actions sont mises en œuvre (réponses), pour agir sur les quatre maillons précédents (source : UICN France).

La méthode DPSIR a été utilisée dans le cadre de cet exercice afin d'identifier précisément les indicateurs d'évaluation des pressions et impacts des activités anthropiques sur les habitats et les écosystèmes. Les données ont été récoltées par le biais d'un questionnaire diffusé auprès de l'ensemble des partenaires du projet MAREGOT.



(d'après EAA, 2000)

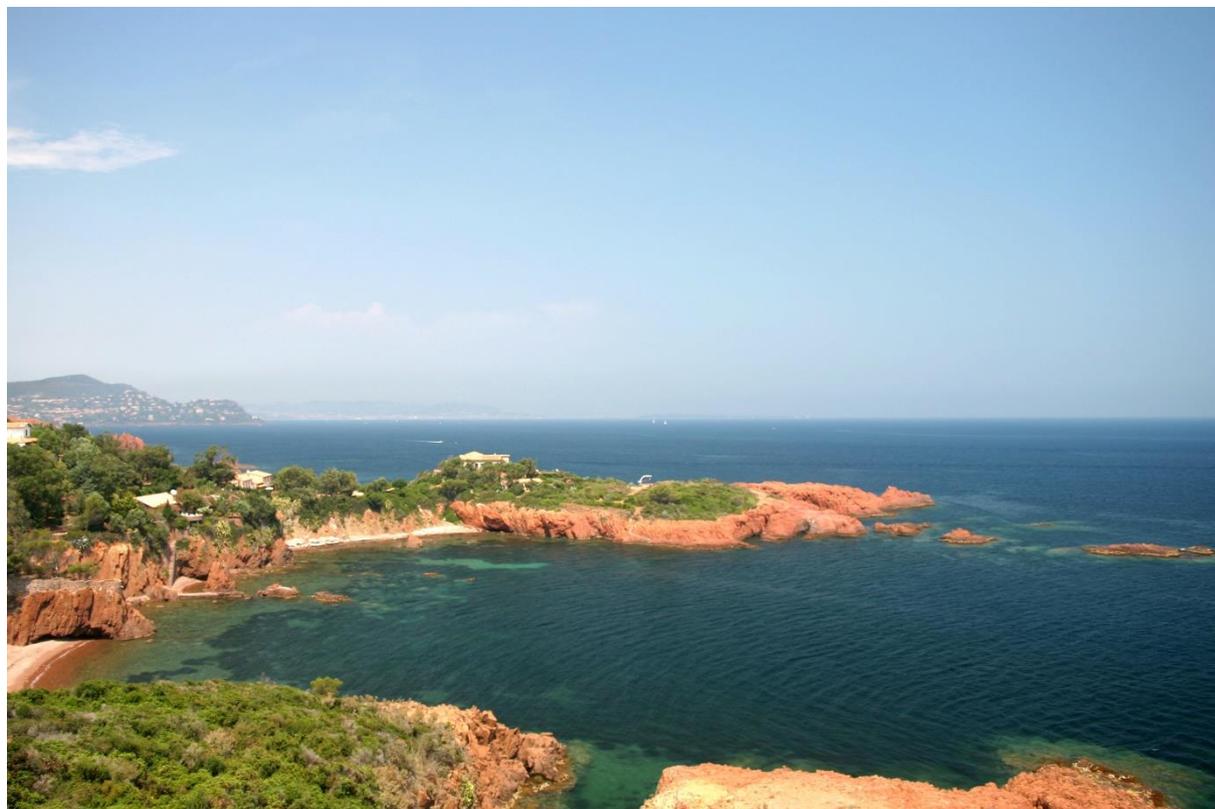
A l'issue de l'analyse DPSIR, les indicateurs et données fournies par les partenaires du projet MAREGOT ont permis la réalisation de 6 fiches techniques :

- **1 fiche générale** « Réaliser un diagnostic des déterminants », étape indispensable à une appréhension globale des enjeux des territoires marins et littoraux ;
- **4 fiches habitats (et une sous-fiche)**, faisant état des éléments à diagnostiquer en sus des déterminants (indicateurs d'influence), de la manière d'évaluer les pressions et impacts des activités humaines (indicateurs de pression, état et impacts), et des mesures de préservation pouvant être adoptées (indicateurs de réalisation). Ces éléments pourront notamment être repris et testés dans les plans de gestion ou sur les sites pilotes du projet MAREGOT.

Les habitats concernés sont les suivants :

- Herbier de posidonie
- Côtes rocheuses
- Côtes sableuses, dunes et végétation dunaire
- Banquettes de posidonie
- Zones humides

FICHE METHODE N°1 – REALISER UN DIAGNOSTIC DES DETERMINANTS



La gestion intégrée du trait de côte et les stratégies mises en place à cet effet doivent considérer l'ensemble des enjeux présents sur le littoral. Elles doivent ainsi prendre en compte les composantes économiques, sociales et environnementales.

La fiche suivante reprend, sous forme de tableau, l'ensemble des éléments à renseigner à l'occasion d'un diagnostic des déterminants.

Activités humaines potentiellement impactantes	Détail de l'activité	Echelle/Unité
Rechargements des plages	<i>Nombre d'opérations de rechargement sableux</i>	Cellule hydro sédimentaire
	<i>Quantité de sédiments utilisés lors des rechargements de plage</i>	m ³
	<i>Volume de sable de granulométrie fine</i>	m ³
	<i>Superficie impactée par l'opération</i>	m ²
Ouvrages côtiers	<i>Nombre d'ouvrages autorisés dans la bande des 100 mètres et en mer</i>	Cellule hydro sédimentaire
	<i>Superficie impactée par la fermeture du profil de plage</i>	m ²
	<i>Superficie occupée par les nouveaux ouvrages (intégrant les pistes/ouvrages liés au chantier).</i>	m ²
	<i>Nombre et type d'ouvrages de protection des falaises côtières (ancrages, parades géotechniques, dispositifs de stabilisation artificiels)</i>	Cellule hydro sédimentaire
Pêche et plaisance	<i>Nombres de navires ancrés sur l'herbier</i>	Par unité de temps et de superficie (ex : nombre d'ancrages mensuels par m ²)
	<i>Fréquence des chalutages sur l'herbier</i>	Mensuelle et annuelle
	<i>Nombre de bateaux immatriculés</i>	Bassin de navigation
	<i>Nombre et type de bateaux recensés</i>	Bassin de navigation
	<i>Nombre de bateaux loués</i>	Bassin de navigation
	<i>Nombre de chaluts en exercice</i>	Bassin de navigation
Extractions de matériaux	<i>Nombre d'opérations d'extraction autorisées à terre</i>	Bande des 100 mètres
	<i>Nombre d'opérations d'extraction autorisées en mer</i>	Plateau continental
	<i>Volume de sédiments dragués</i>	m ³
	<i>Part de particules fines dans les sédiments dragués</i>	%
	<i>Superficie de l'aire draguée</i>	m ²
	<i>Distance de l'aire draguée par rapport à l'herbier</i>	m
Rejets et déversements	<i>Localisation des points de rejets et déversements</i>	Par commune
	<i>Type de rejet</i>	Par conduite
	<i>Caractéristiques de la conduite de rejet/déversement (longueur, diamètre, profondeur d'émission, débit, présence d'un diffuseur, année de réalisation, état général, organisme gestionnaire, etc.)</i>	Pour chaque conduite
Installations aquacoles	<i>Localisation des installations</i>	Bassin de navigation
	<i>Distance de l'installation par rapport à l'herbier de posidonie</i>	m
	<i>Détail de l'activité (type et volume de production, type d'aliments, contrôle des rejets, recours aux produits phytosanitaires, etc.)</i>	Pour chaque installation
Artificialisation des territoires	<i>Densité de population</i>	Par commune (avec distinction entre les périodes estivales et hivernales)
	<i>Usages du sol</i>	Bassin hydrographique et communes
	<i>Taux d'artificialisation de la bande côtière</i>	Bande des 100 mètres
	<i>Nombre de résidences secondaires</i>	Par commune

	<i>Niveau d'attractivité économique (nombre de nuitées, nombre d'entreprises et type d'activité, type de clientèle, etc.)</i>	Par commune
	<i>Nombre de piscines et jardins situées en bordure de falaise rocheuse</i>	Cellule hydrosédimentaire
Fréquentation des milieux terrestres	<i>Nombre d'entrées sur les sites touristiques littoraux</i>	Par site touristique
	<i>Type d'activités sportives pratiquées en plage et falaise, et nombre de pratiquants</i>	Par site touristique

Outre la compilation de ces données au sein d'un rapport écrit, les éléments collectés dans le cadre du diagnostic des déterminants pourront être retranscrits sur un support cartographique superposable aux cartographies de diagnostic initial de l'environnement (cf. fiches milieux).

FICHE HABITATS N°1 - HERBIER DE POSIDONIE



Fiche d'identité	<i>Posidonia Oceanica</i>
Dispositifs de protection réglementaires	<p>Directive Habitats 92/43/CE (annexe 1) Convention de Berne (annexe 1) Convention de Barcelone – Plan d'Action pour la Méditerranée (Protocole relatif aux Aires Spécialement Protégées et à la Diversité Biologique en Méditerranée)</p> <p>■ ■ Arrêté du 19 juillet 1988 relatif à la liste des espèces végétales marines protégées (art 1 - interdiction de destruction) Décret 20 septembre 1989 (préservation en tant que milieu nécessaire au maintien des équilibres écologiques et présentant un intérêt majeur)</p> <p>■ ■ Legge "Nuovi interventi in campo ambientale" (n°426 – 9/12/98) Legge "Disposizioni in campo ambientale" (n°93 – 23/3/2001) En Toscane : Lignes directrices pour la gestion intégrée de la posidonie dans la province de Livourne (nov 2006). En Ligurie : adoption d'une norme technique pour l'établissement de l'état de conservation des herbiers à <i>Posidonia oceanica</i> ; adoption d'une norme technique sur la conduite des opérations maritimes pour sauvegarder l'habitat naturel prioritaire « <i>Posidonia Oceanica</i> » (décembre 2005) ; adoption de mesures de conservation pour la SIC marine de Ligurie (novembre 2014).</p>
Activités potentiellement impactantes	<p>Ouvrages et travaux côtiers Plaisance Extractions de sédiments</p>

La posidonie est une plante endémique de la Méditerranée qui constitue de vastes prairies sous-marines, appelées « herbiers de posidonie ». Ces derniers jouent un rôle écologique et économique central pour la bonne santé des espaces marins et littoraux. Les herbiers de posidonie constituent en effet des zones de refuge et de nurserie : entre 20 et 25% des espèces végétales et animales recensées en Méditerranée y ont ainsi été observées. Les herbiers contribuent par ailleurs à la clarté et à l'oxygénation des eaux en fixant les sédiments en suspension et en captant le dioxyde de carbone. Ils permettent enfin de limiter de manière naturelle le phénomène d'érosion côtière : les herbiers jouent en effet un rôle dans la dissipation de la force de la houle en mer, et leurs feuilles mortes se déposent sur les plages et se rassemblent sous forme de banquettes qui permettent de faciliter le piégage des sédiments à terre.

Malgré ce rôle central, les herbiers de posidonie sont aujourd'hui exposés à de nombreuses pressions et ont tendance à régresser, ce qui entraîne notamment des déséquilibres sédimentaires. Leur croissance lente les rend de surcroît particulièrement fragiles : il convient donc d'accorder une attention toute particulière à leur préservation à l'occasion de la mise en oeuvre d'activités humaines en lien avec l'érosion côtière.

I. Réaliser un diagnostic global

Afin de mieux analyser et limiter les différentes pressions s'exerçant sur l'herbier, un diagnostic doit être établi.

Etape 1 : Dresser l'état initial des fonds côtiers le long du littoral

Cet exercice mobilise certaines connaissances et données disponibles, mais peut également nécessiter l'organisation de campagnes de terrain afin de compléter les informations manquantes. Les éléments doivent être collectés sous format shapefile, et les métadonnées doivent être conformes aux prescriptions de la directive INSPIRE. Les documents graphiques doivent pour leur part être fournis en version numérique et géo référencés d'après le système WGS84 (EPSG : 4326) ou Web Mercator (EPSG : 3857).

Eléments du diagnostic	Contenu	Echelle/Unité	Procédés techniques/études mobilisés
Rapport de description générale des fonds côtiers	<i>Localisation (coordonnées GPS) et superficie de l'herbier, aspect général, traces d'ancrage/zones de matte morte, présence visible de polluants (macrodéchets, filets, corps morts, traces d'hydrocarbures, épaisseur/couleur/odeur de la couche oxydée pour les sédiments vaseux), présence d'espèces invasives, (notamment Caulerpa taxifolia, Caulerpa racemosa et rhodobiontes), etc.</i>	Sur toute la superficie de l'herbier	Relevés de terrain et/ou études antérieures. Photos et vidéos. Télémetrie acoustique. Relevés multifaisceaux. Vidéo caméra tractée avec système d'images géoréférencée.
Cartographie des fonds côtiers	<i>La cartographie permet d'affiner certains éléments du rapport de description visuel (localisation précise de la limite inférieure de l'herbier, superficie, etc.)</i>	1. 10 000	Télémetrie acoustique Relevés multifaisceaux. Vidéo caméra tractée avec système d'images géoréférencée.
Détermination de l'indice de vitalité de l'herbier – indice PREI (indice de la directive cadre sur l'eau)	<i>Profondeur</i>	Limite inférieure de l'herbier	Profondimètre électronique
	<i>Type de limite</i>	Limite inférieure de l'herbier Points de contrôle à 15m de profondeur	Classification classique de Meinesz et Laurent (1978) et classification plus récente (Montefalcone 2009)
	<i>Densité de faisceaux de feuilles vivantes en profondeur intermédiaire</i>	Nb de faisceaux/m ² Points de contrôle à 15m de profondeur	20 quadrats de 40x40 cm jetés au hasard d'une hauteur de 1,5 m sans éviter les tâches de sable (puis extrapolation pour

			1m ²)
	<i>Surface foliaire en profondeur intermédiaire</i>	Cm ² /faisceau Points de contrôle à 15m de profondeur	Examen de 20 faisceaux orthotropes in situ
	<i>Charge épiphytaire sur les feuilles en profondeur intermédiaire</i>	Nb d'épiphytes/feuille Points de contrôle à 15m de profondeur	Examen de 20 faisceaux orthotropes in situ
Mesure du déchaussement des rhizomes	<i>Permet de caractériser un déficit sédimentaire de l'herbier</i>	Quadrats 20x20 cm Points de contrôle à 15m de profondeur	Relevés terrain
Recensement des zones de matte morte	<i>Pourcentage de matte morte</i>	% Points de contrôle à 15m de profondeur	Relevés terrain
Mesure de la turbidité de l'eau	<i>Indications visuelles sur la visibilité, taux de matières en suspension</i>	Sur toute la superficie de l'herbier	Relevés terrain
Mesure de la température de l'eau	-	Sur toute la superficie de l'herbier	Relevés terrain
Recensements visuels de la faune halieutique	-	Sur toute la superficie de l'herbier	Observations terrain
Notice méthodologique	<i>Description du système de positionnement des données, des limites du rivage, géo-référencement des données raster, des points de balisage, des zones de recensement et des points photos.</i>	Sur toute la superficie de l'herbier	-

Il est à noter qu'au cours des opérations terrain, les limites supérieures et inférieures de l'herbier devront avoir été caractérisées avec précision (profondeur et cartographie SIG) afin de préparer de futures opérations de suivi indispensables à l'évaluation des impacts des activités humaines sur cet habitat. La limite supérieure de l'herbier pourra par ailleurs faire l'objet d'une comparaison avec la limite qui devrait être théoriquement atteinte en l'absence de pressions humaines²⁸.

Une analyse historique de l'évolution de l'herbier peut également être conduite (possibilité d'intégrer ces données historiques dans un modèle de prédiction²⁹).

Etape 2 : Examiner la côte

Afin de compléter le diagnostic marin, certains renseignements sur l'herbier doivent également être collectés à terre. Il est notamment utile de déterminer le volume des banquettes de posidonies présentes sur les plages situées dans la cellule hydro sédimentaire de l'herbier.

²⁸ Cf. *Eléments méthodologiques* : VACCHI Matteo, MONTEFALCONE Monica, SCHIAFFINO Chiara F., PARRAVICINI Valeriano, BIANCHI Carlo Nike, MORRI Carla, FERRARI Marco, « Towards a predictive model to assess the natural position of the Posidonia Oceanica seagrass meadow upper limit », *Marine Pollution Bulletin*, 2014, pp. 458-466.

²⁹ Cf. *Eléments méthodologiques* : BURGOS Elena, MONTEFALCONE Monica, FERRARI Marco, PAOLI Chiara, VASSALLO Paolo, MORRI Carla, BIANCHI Carlo Nike, « Ecosystem functions and economic wealth : trajectories of change in seagrass meadows », *Journal of Cleaner Production*, 2017, pp. 1108-1119.

Etape 3 : Situer l'herbier dans son environnement : connaître les déterminants

Cf. méthodologie générale

II. Evaluer les pressions et impacts des activités humaines

Afin de mesurer les pressions et les impacts des activités humaines s'exerçant à proximité de l'herbier de posidonie, il est nécessaire de mettre en place un protocole de suivi qui permettra d'observer l'évolution de l'herbier à pas de temps régulier.

Etape 1 : Institution d'un protocole de suivi en cas de conduite d'opérations pouvant avoir un impact sur l'herbier

Dès lors que le diagnostic général effectué, il est important de s'assurer de la non dégradation de l'herbier de posidonie face au développement de certaines activités humaines : c'est le cas notamment lors de la mise en place d'ouvrages côtiers, ou encore à l'occasion d'opérations de rechargement sableux.

Pour cela, il est important de poursuivre l'observation de certains paramètres, à savoir :

- ✓ L'évolution des limites de l'herbier (profondeur et type de limites) ;
- ✓ La variation de l'indice de vitalité de l'herbier (indice PREI ou autre indice reconnu sur le plan normatif) ;
- ✓ Le niveau de déchaussement des rhizomes ;
- ✓ La variation du pourcentage de matte morte ;
- ✓ Le niveau de turbidité de l'eau ;
- ✓ L'évolution de la faune halieutique.

Etape 2 : Institution d'un protocole de suivi de l'évolution de l'herbier à long terme

Il est préconisé de se livrer à un nouveau diagnostic général tous les 3 ans, en reprenant les différentes étapes du diagnostic initial, en mer et à terre, pour déterminer si l'herbier est stable, progresse ou régresse, et dans quelles proportions.

L'examen parallèle de l'évolution des déterminants permettra pour sa part de fournir des éléments d'explication sur l'évolution constatée.

III. Préserver

En fonction des pressions identifiées à l'échelle d'un territoire, il est possible de mobiliser différents outils pour la préservation de l'herbier de posidonie. Ces derniers sont repris dans le tableau ci-après.

ACTIVITE IMPACTANTE	MESURE DE PRESERVATION
Extraction et rejets sédimentaires en mer	<p>Interdire le dragage ou les rejets de dragage dans l'herbier, et délimiter un périmètre de sécurité modulable en fonction de la courantologie</p> <p>Identifier des zones de rejet éloignées des herbiers</p> <p>Contrôler de manière instrumentale le panache de turbidité pendant les phases de dragage, d'extraction et de transport</p> <p>Mettre en place des dispositifs de protection de l'herbier au cours des opérations, notamment par le recours à des filtres anti-matière en suspension</p> <p>Mettre en place d'un protocole de retour d'information entre le suivi du panache de turbidité et l'exécution des travaux</p>
Rechargements sableux des plages	<p>Définir un seuil de particules fines à respecter dans l'usage de matériaux de rechargement</p> <p>Identifier la granulométrie adaptée pour la plage considérée</p> <p>Analyser la compatibilité chimique, physique et microbiologique des sables utilisés (pour vérifier l'absence de colonisation par des phanérogames marins notamment)</p> <p>Dimensionner l'opération de manière à ne pas étouffer l'herbier situé à proximité de la plage</p> <p>Mettre en place des dispositifs de protection de l'herbier au cours des opérations, notamment par le recours à des filtres anti-matière en suspension</p> <p>Mettre en place un protocole de surveillance biologique après travaux pour vérifier que les prévisions sur l'absence d'impact sur les herbiers environnants sont correctes</p>
Rejets en mer d'eaux résiduelles	<p>Interdire les émissaires d'eaux usées débouchant dans un herbier à <i>Posidonia oceanica</i>.</p> <p>Délimiter un périmètre de sécurité modulable en fonction de la courantologie</p>
Pêche et plaisance	<p>Mettre en place des barrières artificielles anti-chalutage</p> <p>Créer des aires d'interdiction ou de réglementation des mouillages</p> <p>Mettre en place des ancrages écologiques et définir des zones de mouillage en dehors des herbiers</p> <p>Sensibiliser les pêcheurs locaux et les entreprises de location de bateaux</p> <p>Mettre à disposition une cartographie des aires sensibles sur les navigateurs et les smartphones</p> <p>Mettre en place de dispositifs de surveillance (patrouilles nautiques en période estivale)</p> <p>Mettre en place de panneaux d'information sur les règles à respecter</p>

	Mettre en place de ligne de bouées de signalisation
Artificialisation et ouvrages côtiers	Respecter une distance minimale entre un nouvel ouvrage et un herbier vivant Evaluer de manière préventive les effets sur les fonds impactés par l'opération, et ne pas autoriser les opérations pouvant entraîner l'érosion ou l'ensablement de l'herbier Définir un seuil de particules fines à respecter pour la construction d'éventuelles pistes de chantier (en cas d'utilisation de moyens terrestres). Mettre en place une réglementation des ancrages dans les zones où se trouve l'herbier (en cas d'utilisation de moyens navals). Favoriser, lorsque les conditions le permettent, la mise en place de dispositifs limitant la dispersion du panache de turbidité (écrans de protection géotextiles autour de la zone de chantier par exemple) Adapter le choix des engins (terrestres ou marins) à la configuration des sites, afin de minimiser l'impact sur les habitats et les écosystèmes
Installations aquacoles	Interdire l'implantation sur l'herbier, et délimitation d'un périmètre de sécurité modulable en fonction de la courantologie et de la taille de la ferme Privilégier l'installation sur des fonds de plus de 40m Réexaminer l'autorisation d'installation tous les 3 ans, avec vérification de l'absence de régression de l'herbier de posidonie situé à proximité
Câbles et canalisations	Identifier le tracé le moins impactant pour la posidonie pour le passage des câbles, et conduites Fixer le câble ou la canalisation là où l'hydrodynamisme est important pour éviter le déplacement de la structure

La question des mesures compensatoires en cas d'endommagement inévitable de l'herbier demeure un sujet sensible. Il est en effet extrêmement difficile de définir le type de mesure à mettre en œuvre en la matière car la destruction de l'herbier un phénomène irréversible ne pouvant être réparé en l'état actuel des connaissances. Des opérations expérimentales de réimplantation ont en effet été conduites par le passé et n'ont été que peu concluantes. Aussi convient-il de rester particulièrement prudent dans ce domaine et d'éviter tout endommagement.

[FR] DONIA, UNE APPLICATION GRATUITE POUR VISUALISER LES FONDS MARINS

L'application DONIA a été développée par une société privée (Andromède Oceanologie), avec le soutien de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée-Corse.

Gratuite, cette application destinée aux plaisanciers, pêcheurs, plongeurs et amoureux de la mer permet de télécharger des cartes bathymétriques 3D comportant des informations sur la nature des fonds et les activités de surface. Elle permet d'identifier facilement grâce à un code différentes zones et contient une fonction « ancrer » qui permet de déterminer l'impact de son mouillage (l'ancre s'affiche en rouge au-dessus de l'herbier de posidonies, en orange au-dessus de zones de matie morte ou de roches, et en vert sur les zones sableuses).

Pour plus d'informations : <http://www.donia.fr/>

FICHE HABITATS N°2 – COTES ROCHEUSES



Les côtes rocheuses méditerranéennes, malgré leur exposition aux vents et aux embruns, constituent des milieux riches et variés sur le plan de la biodiversité. Au niveau de l'estran, le substrat rocheux, peu profond, constitue un lieu d'accueil pour une végétation variée, ainsi qu'un refuge et une zone d'alimentation pour de nombreuses espèces telles que les poissons, les mollusques ou les crustacés. Les falaises constituent également un habitat important pour l'avifaune, et notamment pour certaines espèces migratrices en Méditerranée.

Face au phénomène érosif, le profil des falaises méditerranéennes évoluent peu à peu, au gré des éboulements. Ces derniers constituent d'ailleurs un apport sédimentaire pour les plages de poche situées en contrebas et participent parfois à la création d'un pied stabilisateur de falaise. Du fait de la participation du processus érosif à l'équilibre sédimentaire des zones côtières, il est recommandé de limiter toutes les fois que cela est possible les interventions visant à prévenir les éboulements et de réserver la mise en œuvre des stratégies de prévention, stabilisation ou canalisation des éboulements, aux cas dans lesquels des enjeux socio-économiques importants se trouveraient menacés.

La dynamique naturelle du processus érosif des falaises côtières peut par ailleurs se voir perturbée par certaines activités humaines qui contribuent à accélérer ou aggraver l'érosion des côtes rocheuses. C'est notamment le cas de l'urbanisation, laquelle peut accentuer les rejets d'eaux domestique et de ruissellement dans les nappes jouxtant les falaises côtières ou dans les failles rocheuses, et favoriser ainsi les phénomènes d'éboulements. L'exploitation des galets peut également fragiliser le pied des falaises, tandis que le piétinement lié aux activités de plein air peut endommager la végétation arbustive ou herbacée présente sur les côtes hautes qui fixait jusqu'alors les matériaux rocheux.

En raison des incidences potentielles des activités anthropiques sur les habitats et les écosystèmes des côtes rocheuses, la réalisation d'une évaluation des pressions et impacts constitue un outil à mobiliser de manière systématique afin de permettre de mettre en place des mesures de gestion adaptées pour une meilleure préservation des milieux naturels.

I. Réaliser un diagnostic global

Etape 1 : Dresser l'état initial des côtes rocheuses le long du littoral

Les éléments utilisés dans le cadre du diagnostic doivent être collectés sous format shapefile, et les métadonnées doivent être conformes aux prescriptions de la directive INSPIRE. Les documents graphiques doivent pour leur part être fournis en version numérique et géo référencés d'après le système WGS84 (EPSG : 4326) ou Web Mercator (EPSG : 3857).

- ✓ Rapport de description général de la côte rocheuse

Le rapport de description doit renseigner la localisation de la cellule sédimentaire (coordonnées GPS), sa superficie, et fournir des éléments sur son aspect général (hauteur des falaises, limites (type, localisation de la zone infranchissable après calcul de la trajectoire des potentiels couloirs d'éboulement...) localisation des cheminements piétons, localisation des zones protégées, proximité des zones urbanisées, traces d'éboulements passés, présence visible de blocs instables, couvert végétal, etc.).

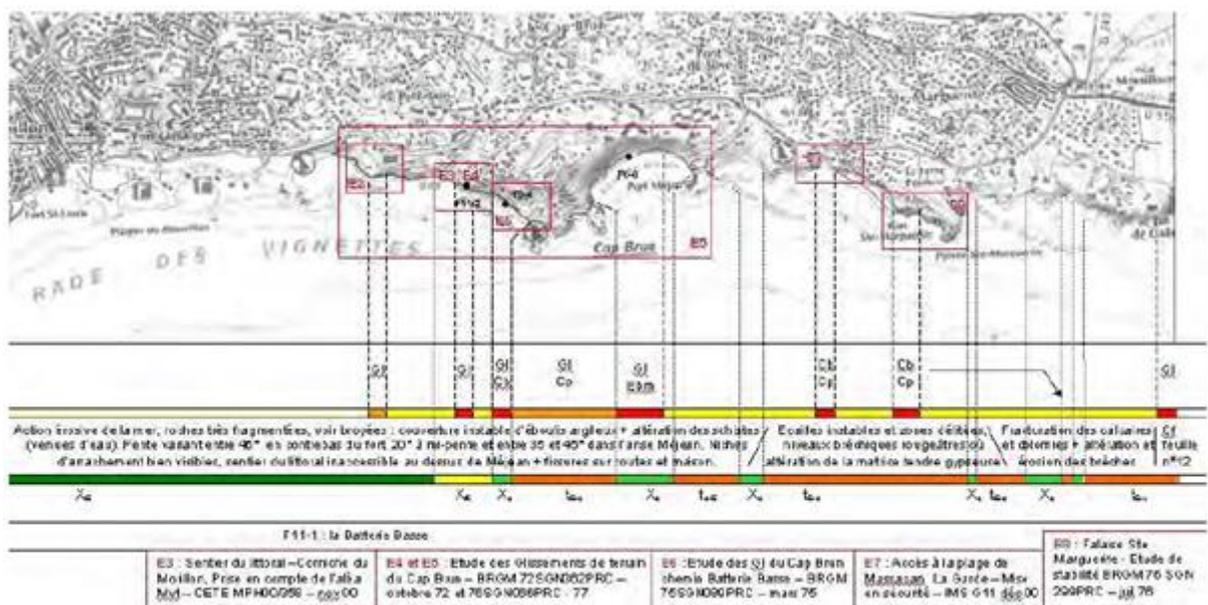
Les éléments pourront être issus de différentes sources de données. En effet, plusieurs dispositifs de suivi de l'érosion des côtes rocheuses peuvent être mobilisés, à l'instar de l'utilisation d'un scanner-laser embarqué à bord d'un drone ou d'un navire, ou encore de clichés photographiques pris depuis la mer. Des données issues d'analyses particulièrement poussées, telles que la datation absolue (méthode des cosmonucléides in situ) ou les mesures morphométriques, pourront également être utilisées.

Il s'accompagne d'une cartographie au 1/25000^{ème}, sur fonds IGN, faisant état :

- Des grandes unités géologiques/stratigraphiques ;
- Du type d'instabilité de falaises (*ravinement, glissement/bans sur banc, chute de pierres/blocs, éboulement en masse, érosion différentielle, sous-cavage, Taffoni, Lapiaz*) ;
- De la qualification de l'aléa érosion ;
- Des précédentes études réalisées.

Cartographie 1/25000^{ème} faisant état des éléments géologiques et stratigraphiques, du type d'instabilité de falaise, de la qualification de l'aléa érosion, et des précédentes études réalisées sur un secteur particulier.

Source : BRGM



L'établissement de cette cartographie va permettre d'identifier les secteurs les plus concernés par l'aléa érosion, lesquels devront faire l'objet d'un diagnostic spécifique.

- ✓ Diagnostic détaillé des secteurs les plus sensibles

Le diagnostic détaillé va mobiliser certaines connaissances et données disponibles et peut également nécessiter l'organisation de campagnes de terrain afin de compléter les informations manquantes.

Eléments du diagnostic	Contenu	Procédés techniques/études mobilisés
Diagnostic géotechnique	<p><i>Propriétés physiques de la roche et du sol (structure, texture, épaisseur, porosité) ;</i></p> <p><i>Propriétés hydriques et nutritives (teneur en eau, perméabilité, richesse en éléments nutritifs) ;</i></p> <p><i>Morphologie du terrain (pente, exposition, type d'instabilité (ravinement, glissement/bans sur banc, chute de pierres/blocs, éboulement en masse, érosion différentielle, sous-cavage, Taffoni, Lapiaz) ;</i></p> <p><i>Volume de blocs éboulés sur les plages situées en contrebas.</i></p>	Relevés terrain et/ou études antérieures
Recensement de la végétation	<p><i>Diagnostic du couvert végétal</i></p> <p><i>Couverture algale superficielle</i></p>	Relevés terrain et/ou études antérieures
Recensement de la faune	<i>Diagnostic faunistique</i>	Observations terrain et/ou études antérieures
Notice méthodologique	<i>Description du système de positionnement des données, des limites de la côte rocheuse, géo référencement des données raster, des zones de recensement et des points photos.</i>	-

Etape 2 : Situer la côte rocheuse dans son environnement : connaître les déterminants

Cf. méthodologie générale

I. Evaluer les pressions et impacts des activités humaines

Afin de mesurer les pressions et les impacts des activités humaines, il est nécessaire de mettre en place un protocole de suivi qui permettra d'observer d'une part l'érosion des falaises côtières, et d'autre part l'évolution des habitats et écosystèmes qu'elles accueillent, et ce, à pas de temps régulier.

Le suivi du phénomène d'érosion pourra être réalisé par la réalisation de relevés LIDAR (scanner-laser) depuis la mer. Un suivi par photogrammétrie, moins coûteux, peut également se révéler très efficace à condition de respecter de manière scrupuleuse les règles de prise de vue qui auront été préalablement fixées au sein d'un cahier des charges. Les comparaisons photographiques multi-temporelles sont en effet dorénavant facilitées par l'existence de logiciels de traitement d'images géospatiales.

Il est également conseillé de procéder à des relevés et/ou observations après chaque tempête ou mouvement de terrain significatif.

Concernant le pas de temps à considérer, il est préconisé de se livrer à un nouveau diagnostic général tous les 6 ans, en reprenant les différentes étapes du diagnostic initial, pour déterminer si la côte rocheuse, ses habitats et ses écosystèmes sont stables, progressent ou régressent, et dans quelles proportions. L'examen parallèle de l'évolution des déterminants permettra pour sa part de fournir des éléments d'explication sur l'évolution constatée.

II. Préserver

ACTIVITE POTENTIELLEMENT IMPACTANTE	MESURE DE PRESERVATION DES HABITATS ET ECOSYSTEMES
Fréquentation du public pouvant accélérer le phénomène érosif (piétinement, escalade, etc.)	<p>Concentrer le flux d'usagers sur certains secteurs (piquets, cordage, etc.).</p> <p>Limiter l'accès à certains secteurs à certaines périodes de l'année (périodes de nidification, période de germination...).</p> <p>Réaliser une étude d'incidences en amont d'un éventuel aménagement.</p> <p>Sensibiliser le public sur le rôle joué par la végétation dans la fixation des matériaux rocheux.</p>
Urbanisation littorale favorisant les infiltrations d'eau (piscines, arrosage automatique, conduites d'alimentation, etc.)	<p>Interdire l'urbanisation des zones exposées au risque d'érosion de falaises.</p> <p>Imposer le déversement des eaux de vidange des piscine dans le réseau public.</p> <p>Réglementer et contrôler l'arrosage automatique (période, volumes d'eau, etc.).</p> <p>Diagnostiquer régulièrement les fuites des réseaux d'eau public.</p> <p>Sensibiliser les particuliers au risque de la destabilisation des falaises par le jeu des infiltrations d'eau.</p>
DISPOSITIFS LIMITANT L'EROSION	MESURE DE PRESERVATION DES HABITATS ET ECOSYSTEMES
<p>Végétalisation</p> <p>Principe : Stabiliser le milieu rocheux par la plantation de végétaux dont les racines retiendront les terrains et dont le tapis végétal protégera la falaise (freinage de la vitesse du ruissellement des eaux continentales, retenue de sédiments fins)</p>	<p>Utiliser des essences locales.</p> <p>Ne pas utiliser de plantes invasives.</p> <p>Utiliser une végétation au système racinaire limité, de type arbustive ou herbacée.</p> <p>Débroussailler afin d'éviter le développement de systèmes racinaires trop importants pouvant représenter un facteur d'aggravation de l'état d'instabilité des parois (accélération du processus de fracturation).</p>
<p>Dispositifs de lutte contre l'érosion</p> <p>Rechargement en pied de falaise</p> <p>Reprofilage de falaise</p> <p>Drainage (par rigole trainante ou drains subhorizontaux)</p> <p>Ancrage et boulonnage</p> <p>Géogrille renforcée</p> <p>Filet plaqué</p> <p>Artificialisation du pied de falaise ou des zones de roche sous-cavées (cordon d'enrochement, béton projeté, contrefort béton ou maçonnés...)</p>	<p>Limiter les aménagements aux zones les plus dangereuses pour préserver les habitats et les écosystèmes, et privilégier la végétalisation comme alternative toutes les fois que cela est possible. Eviter les zones les plus sensibles (zones de nidification, zones accueillant des espèces protégées, etc.).</p> <p>Limiter les aménagements aux zones les plus dangereuses pour ne pas faire obstacle de manière systématique à l'érosion naturelles des falaises côtières. En effet, s'il est important de limiter les causes d'aggravation de l'érosion côtière d'origine humaine, il demeure que le phénomène érosif contribue à l'alimentation des plages en matériaux rocheux et participe de ce fait à l'équilibre sédimentaire des rivages.</p>

FICHE HABITATS N°3 – COTES SABLEUSES, DUNES ET VEGETATION

DUNAIRE



Les côtes sableuses de la Méditerranée peuvent prendre la forme de longues bandes de sable (plages ouvertes), ou de petites plages encaissées en contrebas de falaises rocheuses (plages de poche). Les plages ouvertes présentent généralement un tracé rectiligne et s'étendent sur de longues distances. Elles peuvent comporter des formations dunaires qui jouent un rôle primordial pour la fixation du sable à terre et le développement de la biodiversité côtière. Les plages de poche sont pour leur part plus souvent étroites et convexes : composées de sable ou de galets elles se développent notamment par le biais des apports sédimentaires en provenance des côtes rocheuses avoisinantes.

Nombreuses sont les activités humaines susceptibles d'impacter les côtes sableuses, et plus particulièrement leur équilibre sédimentaire. L'urbanisation constitue notamment un facteur de rupture des dynamiques d'échanges terre-mer, en s'opposant au mouvement naturels du trait de côte et en faisant obstacle au transport éolien. L'extraction de sables destinés à la construction conduit pour sa part à l'amenuisement des stocks sableux, tandis que les aménagements côtiers (ouvrages de défense côtière, ports, infrastructures de transport, etc.) comportent un effet « domino » conduisant à perturber l'équilibre sédimentaire des sites côtiers avoisinants.

L'amenuisement des habitats naturels et la mise en place de nombreux points durs sur le littoral et en mer liés aux activités humaines constituent non seulement un facteur de déséquilibre sédimentaire, mais également une menace pour la préservation des habitats et des écosystèmes des côtes sableuses. Il apparaît par ailleurs que certaines activités anthropiques destinées à rétablir un certain équilibre sédimentaire ne sont pas tout à fait exemptes d'impacts sur les habitats et les écosystèmes : le rechargement sableux des plages conduit par exemple à l'enfouissement de certaines communautés végétales, tandis que les extractions en mer peuvent porter atteinte aux peuplements benthiques.

Aussi une attention particulière mérite d'être accordée à la préservation des habitats et des écosystèmes côtiers et marins à l'occasion de la planification et de la conduite d'activités anthropiques portant sur les côtes sableuses.

I. Réaliser un diagnostic

Afin de mieux analyser et limiter les différentes pressions d'origine anthropiques susceptibles d'impacter les habitats et les écosystèmes, un diagnostic doit être établi.

Etape 1 : Dresser l'état initial des côtes sableuses le long du littoral

Les éléments utilisés dans le cadre du diagnostic doivent être collectés sous format shapefile, et les métadonnées doivent être conformes aux prescriptions de la directive INSPIRE. Les documents graphiques doivent pour leur part être fournis en version numérique et géo référencés d'après le système WGS84 (EPSG : 4326) ou Web Mercator (EPSG : 3857).

- ✓ Rapport de description général de la côte sableuse

Le rapport de description doit renseigner la localisation de la cellule sédimentaire (coordonnées GPS), sa superficie, et fournir des éléments sur son aspect général (longueur et type de plages, type de limite, emplacement et importance du cordon dunaire, localisation des cheminements piétons, localisation des zones protégées, proximité des zones urbanisées, couvert végétal, etc.). Les éléments pourront être issus de différentes sources de données. En effet, plusieurs dispositifs de suivi de l'érosion des côtes sableuses peuvent être mobilisés, à l'instar de l'utilisation d'un scanner-laser, ou encore de clichés photographiques.

Le rapport s'accompagne d'une cartographie au 1/10 000^{ème}, sur fonds IGN, faisant apparaître :

- Les différentes plages, leur morphologie et la pente côtière ;
- Les cellules d'érosion et des cellules d'accrétion ;
- Les secteurs concernés par de précédentes études.

- ✓ Diagnostic détaillé des habitats et des écosystèmes

Au-delà des éléments du rapport de description général, il convient de conduire un diagnostic plus détaillé des côtes sableuses présentes au sein de la cellule sédimentaire.

Éléments du diagnostic	Contenu	Procédés techniques/études mobilisés
Diagnostic hydrosédimentaire	<i>Courantologie, sédimentologie, granulométrie</i>	Relevés terrain et/ou études antérieures
Recensement de la flore	<i>Diagnostic du couvert végétal</i>	Relevés terrain et/ou études antérieures
Recensement de la faune	<i>Diagnostic faunistique</i>	Relevés terrain et/ou études antérieures Possibilité de recourir à la base de données RENATO.
Notice méthodologique	<i>Description du système de positionnement des données, des limites de la côte sableuse, géo référencement des données raster, des zones de recensement et des points photos.</i>	–

Etape 2 : Situer la côte rocheuse dans son environnement : connaître les déterminants

Cf. méthodologie générale.

II. Evaluer les pressions et impacts des activités humaines en lien avec l'érosion côtière

Afin de mesurer les pressions et les impacts des activités humaines, il est nécessaire de mettre en place un protocole de suivi qui permettra d'observer d'une part l'érosion des côtes sableuses, et d'autre part l'évolution des habitats et écosystèmes qu'elles accueillent, et ce, à pas de temps régulier.

Le suivi du phénomène d'érosion pourra être réalisé par la réalisation de relevés LIDAR (scanner-laser). Des comparaisons photographiques multi-temporelles pourront également être réalisées à l'aide de logiciels de traitement d'images géospatiales. Il est également conseillé de procéder à des relevés et/ou observations après chaque tempête.

Concernant le pas de temps à considérer, il est préconisé de se livrer à un nouveau diagnostic général tous les 3 ans, en reprenant les différentes étapes du diagnostic initial, pour déterminer si la côte sableuse, ses habitats et ses écosystèmes sont stables, progressent ou régressent, et dans quelles proportions. L'examen parallèle de l'évolution des déterminants permettra pour sa part de fournir des éléments d'explication sur l'évolution constatée.

III. Préserver

ACTIVITE POTENTIELLEMENT IMPACTANTE	MESURE DE PRESERVATION DES HABITATS ET DES ECOSYSTEMES
Urbanisation	<p>Mettre en place d'une zone d'inconstructibilité sur les 100 premiers mètres du rivage, et prévoir la possibilité d'étendre cette zone dans les secteurs fortement exposés à l'érosion côtière.</p> <p>Privilégier les aménagements réversibles et sur pilotis, afin de limiter l'apparition de points durs pérennes sur le littoral.</p> <p>Systematiser les analyses multicritères en amont d'un projet d'urbanisation.</p> <p>Envisager la déconstruction et la renaturation des secteurs les plus exposés au risque d'érosion.</p>
Ouvrages côtiers	<p>Systematiser les analyses multicritères en amont du projet de réalisation d'un ouvrage.</p> <p>Privilégier toutes les fois que cela est possible, la mise en place de mesures de gestion souple du trait de côte (restauration et protection du cordon dunaire, notamment par la mise en place de casiers ou lignes de ganivelles, la revégétalisation à partir d'essences locales et/ou un rééquilibrage sédimentaire au travers de la création de bourrelets d'amorçage dunaires).</p> <p>Privilégier les ouvrages côtiers à « double fonction » (ouvrages pouvant jouer le rôle de récifs artificiels pour le développement de la biodiversité en mer par exemple).</p>
Extractions sableuses	<p>Réglementer les extractions ou les assortir de prescriptions spéciales, et associer ces mesures à la mise en place de moyens de contrôle et de sanction appropriés.</p>
Rechargement des plages	<p>Utiliser des sédiments comportant un PH et une granulométrie adaptés.</p> <p>Utiliser des sédiments exempts de graines allochtones.</p> <p>Dimensionner raisonnablement le volume déversé de manière à ne pas étouffer la végétation rétro-littorale en cas de transport éolien vers les terres.</p> <p>Accorder une attention particulière au bruit et piétinement lors des travaux.</p> <p>En cas de circulation d'engins, sous-gonfler les pneumatiques pour éviter l'effet de damage.</p>
Fréquentation des milieux terrestres	<p>Canaliser les flux de personnes en organisant un cheminement piétonnier délimité (recours à des passerelles dunaires, casse-pattes, ganivelles, etc.).</p> <p>Restaurer et protéger les milieux dunaires dégradés par l'effet de piétinement (mise en place de casiers ou lignes de ganivelles, revégétalisation à partir d'essences locales et/ou rééquilibrage sédimentaire au travers de la création de bourrelets d'amorçage dunaires).</p> <p>Informier le public sur la richesse des milieux dunaires en termes de biodiversité, sur le rôle par la végétation dans la fixation des matériaux sableux à terre et sur l'impact négatif du piétinement sur les habitats et les écosystèmes.</p>
Nettoyage mécanique des plages Impacts négatifs : prélèvement de sable lors des opérations de nettoyage, écrasement de la faune et de la flore, déplacement de la laisse de mer.	<p>Eviter le nettoyage mécanique du pied des dunes.</p> <p>Eviter le passage des engins par temps humide.</p> <p>Réduire la vitesse des engins (pour laisser au sable le temps de s'écouler à travers les cribles).</p> <p>Privilégier l'utilisation de mailles larges (diamètre supérieur à 30 mm – à adapter selon la granulométrie du sable présent sur la plage).</p> <p>Limiter la profondeur de pénétration des fourches ou de la lame dans le sable (5 cm maximum).</p> <p>Sous-gonfler les pneumatiques pour éviter l'effet de damage.</p> <p>Retarder le déplacement des laisses de mer à l'approche de la saison estivale (juin).</p> <p>Redéposer la laisse de mer à l'automne.</p>

SOUS-FICHE HABITATS N°3 [COTES SABLEUSES, DUNES ET VEGETATION DUNAIRE] -
BANQUETTES DE POSIDONIE



Fiche d'identité	<i>Posidonia Oceanica</i>
Dispositifs de protection réglementaires	<p>Directive Habitats 92/43/CE (annexe 1) Convention de Berne (annexe 1) Convention de Barcelone – Plan d'Action pour la Méditerranée (Protocole relatif aux Aires Spécialement Protégées et à la Diversité Biologique en Méditerranée)</p> <p>🇫🇷 Arrêté du 19 juillet 1988 relatif à la liste des espèces végétales marines protégées (art 1 - interdiction de destruction) Décret 20 septembre 1989 (préservation en tant que milieu nécessaire au maintien des équilibres écologiques et présentant un intérêt majeur)</p> <p>🇮🇹 Legge "Nuovi interventi in campo ambientale" (n°426 – 9/12/98) Legge "Disposizioni in campo ambientale" (n°93 – 23/3/2001) Circolare n°8123/2003 Délibération du Conseil Régional n°1488 du 7 décembre 2007 (Ligurie) Loi régionale n°13/99 (art 3, C.1) – Critères pour la gestion des banquettes de Posidonia Oceanica</p>
Activités potentiellement impactantes	<p>Nettoyage des plages Pollutions</p>

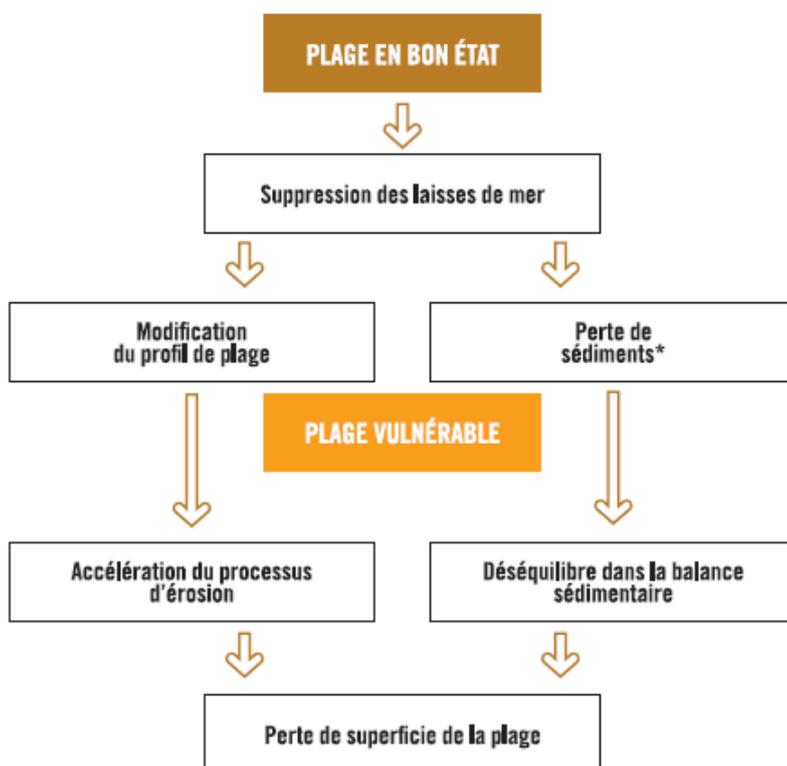
La *Posidonia oceanica* est une plante endémique de la Méditerranée qui joue un rôle actif dans l'atténuation de l'érosion côtière. En mer, l'herbier atténue la houle et donc les phénomènes d'arrachement des sédiments (cf. fiche technique « herbier de posidonie »), tandis qu'à terre les feuilles mortes de posidonie se regroupent pour constituer de larges banquettes qui agissent comme un rempart contre la mer et favorisent le maintien du stock sableux sur la plage.

Les banquettes de posidonies constituent un habitat remarquable sur le plan de la biodiversité : de nombreuses espèces, parmi lesquelles des espèces protégées, dépendent ainsi de leur préservation. Elles accueillent de nombreux invertébrés participant à la décomposition de la matière organique des feuilles de posidonie : cette opération est un préalable nécessaire au développement de la végétation, laquelle permet ensuite de fixer le sable sur la plage et de consolider les dunes naissantes. Les invertébrés présents dans les banquettes constituent par ailleurs une source de nourriture pour l'avifaune.

Malgré ce rôle central, les banquettes de posidonie sont aujourd'hui exposées à la pression touristique : parfois considérées inesthétiques, elles sont retirées des plages par des engins à l'approche de la période estivale. Or, ce nettoyage mécanique des plages accentue la perte de biodiversité sur le littoral, et constitue un facteur biologique et mécanique de fragilisation face à l'érosion côtière. Il apparaît aujourd'hui important de préserver les banquettes de posidonies en adoptant un mode de nettoyage plus raisonné des plages.

Conséquences géomorphologiques du prélèvement systématique des laisses de mer

Cela concerne surtout les banquettes de posidonie.



* La perte de sédiments résulte :
 - de l'absence d'obstacles pour retenir le sable (végétation, laisse de mer)
 - du prélèvement direct de sable par la machine.

I. Réaliser un diagnostic global

Il est tout d'abord nécessaire de déterminer le volume des banquettes de posidonies présentes sur les plages situées dans la cellule hydro sédimentaire de l'herbier. Cette estimation devra être faite à différentes période de l'année. Des relevés d'espèces devront également être réalisés (insectes, isopodes, amphipodes, etc.).

Concernant les menaces et les pressions, outre le diagnostic des déterminants (voir fiche n°1), il sera utile de compléter le diagnostic par des observations de terrain renseignant les périodes et le mode de nettoyage de la plage, la fréquence de passage des éventuels engins de nettoyage, la fréquence des opérations de rechargement sableux, ainsi que la présence d'espèces invasives, d'hydrocarbures et de macro déchets.

II. Evaluer les pressions et impacts des activités humaines

Afin de mesurer les pressions et les impacts des activités humaines s'exerçant sur les banquettes de posidonie, il convient de mettre en place un protocole de suivi qui permettra d'observer l'évolution des banquettes à pas de temps régulier.

Il est préconisé de se livrer à un nouveau diagnostic général tous les 3 ans, en reprenant les différentes étapes du diagnostic initial pour déterminer si le volume des banquettes est stable, progresse ou régresse, et dans quelles proportions.

L'examen parallèle de l'évolution des déterminants permettra pour sa part de fournir des éléments d'explication sur l'évolution constatée.

III. Préserver

Dans le but de préserver davantage les banquettes de posidonie, il est possible d'adopter une approche mesurée consistant à adapter le mode de nettoyage des plages aux enjeux en présence, et réserver ainsi le nettoyage mécanique des plages aux secteurs les plus fréquentés. Pour les autres secteurs, une alternative à la gestion mécanique se présente sous la forme d'un nettoyage manuel, qui demande davantage d'organisation, mais reste moins coûteux.

	CRITÈRES	TYPE D'INTERVENTION
Zones à forts enjeux touristiques	Secteurs très fréquentés : Plages artificielles/urbaines, Plages surveillées, Accès des plages.	Nettoyage mécanique accompagné de recommandations
Zones à forts enjeux environnementaux	Richesse écologique (faune, flore) Présence de dunes	Nettoyage manuel
Zones à très forts enjeux environnementaux	Présence d'oiseaux nicheurs Richesse écologique (faune, flore) Présence de dunes	Nettoyage manuel hors période de nidification

Mesure 1 : Raisonner le nettoyage mécanique sur les plages les plus fréquentées

Afin de limiter les impacts du nettoyage mécanique sur les banquettes de posidonies, il conviendra de privilégier, toutes les fois que cela est possible, un nettoyage mixte. Pour limiter au maximum le prélèvement de sable, le pied des dunes pourra par exemple être évité par les engins et être entretenu manuellement sur une certaine largeur (5 mètres *a minima*). Le passage des engins par temps humide devra être évité, et la vitesse réduite pour laisser au sable le temps de s'écouler à travers les cribles. S'agissant du tapis des engins, des mailles larges devront être privilégiées (diamètre supérieur à 30 mm – à adapter selon la granulométrie du sable présent sur la plage). La profondeur des fourches ou de la lame dans le sable devra par ailleurs être limitée à 5 cm maximum. Les engins utilisés pourront être rendus plus légers en sous-gonflant les pneumatiques pour éviter l'effet de damage.

Le déplacement des lisses de mer pourra par ailleurs être retardé à l'approche de la saison estivale (juin). Les feuilles de posidonies pourront être déposées sur l'arrière-plage et redéposées sur la plage en automne.

Mesure 2 : Nettoyer manuellement les zones à forts enjeux environnementaux

La fréquence des nettoyages diffèrera selon les saisons. Il est possible de préconiser des opérations ponctuelles d'octobre à avril, puis hebdomadaires de juin à septembre (plusieurs opérations par semaine en juillet et août pour les zones de forte affluence touristique).

Ce nettoyage manuel pourra être une occasion d'associer le public à l'opération, au travers de la mobilisation d'associations pour des journées de collecte de déchets éco citoyennes.

Une partie des déchets collectés pourra être recyclée (bois anthropique, papier/carton, verre, métaux, contenants plastique). Les feuilles de posidonies pourront être déposées sur l'arrière-plage et redéposées sur la plage en automne.

FICHE HABITATS N°5 – ZONES HUMIDES LITTORALES



Les zones humides littorales méditerranéennes concentrent de nombreux enjeux : véritables interfaces entre terre et mer, elles se caractérisent par une biodiversité remarquable et conjuguent des valeurs patrimoniale, agricole et récréative. Elles remplissent également de nombreuses fonctions nécessaires au maintien de l'équilibre des systèmes côtiers, au travers de fonctions hydrologiques (rétention des eaux du bassin versant, écrêtement des crues, soutien d'étiage, recharge des nappes), écologiques (production de biomasse, refuge et nurserie, point d'étape vital pour l'avifaune) et biogéochimiques (puits de carbone). S'agissant de l'érosion côtière, les zones humides littorales jouent également le rôle de zones tampons cruciales pour la relocalisation progressive de nombreuses espèces, mais également pour la protection des enjeux humains situés en zone rétro-littorale.

Du fait de leur richesse biologique remarquable, la nécessité de préservation des zones humides a fait l'objet d'une reconnaissance internationale au travers de la Convention Ramsar du 2 février 1971. En vertu de cette Convention, qui engage notamment la France et l'Italie, les Etats parties doivent favoriser la recherche, la conservation et l'utilisation rationnelle des ressources au sein de ce milieu particulier.

Cette exigence de préservation intervient en réaction aux nombreuses pressions de nature anthropiques s'exerçant sur les zones humides, et notamment sur les zones humides littorales. Ces dernières sont en effet mises à rude épreuve du fait du développement du tourisme balnéaire ayant entraîné d'importantes pertes de surface au profit de l'urbanisation (remblais, assèchements, etc.), mais également du fait des pollutions issues du bassin versant dont elles constituent le réceptacle (pollution des eaux, eutrophisation, prolifération des espèces invasives), ou de l'augmentation des pressions d'usage (pêche, agriculture intensive, extractions de matériaux, etc.).

Pour l'ensemble de ces raisons, il apparaît nécessaire de mettre en place des politiques de gestion intégrée prenant en compte toute la richesse et la nécessité de préserver les zones humides littorales en Méditerranée.

I. Réaliser un diagnostic

Afin de mieux analyser et limiter les différentes pressions d'origine anthropiques susceptibles d'impacter les habitats et les écosystèmes des zones humides littorales, un diagnostic doit être établi.

Etape 1 : Dresser l'état initial des zones humides littorales

Les éléments utilisés dans le cadre du diagnostic doivent être collectés sous format shapefile, et les métadonnées doivent être conformes aux prescriptions de la directive INSPIRE. Les documents graphiques doivent pour leur part être fournis en version numérique et géo référencés d'après le système WGS84 (EPSG : 4326) ou Web Mercator (EPSG : 3857).

✓ Rapport de description général des zones humides littorales

Le rapport de description doit renseigner la localisation des zones humides littorales (coordonnées GPS), leur appartenance à une masse d'eau de surface et leur lien avec le bassin versant, leur superficie (artificialisée/non artificialisée), et fournir des éléments sur leur aspect général (type de zone humide, emplacement et importance du cordon littoral, localisation des cheminements piétons, localisation des zones protégées, proximité des zones urbanisées, couvert végétal, etc.). Les éléments pourront être issus de différentes sources de données.

Le rapport s'accompagne d'une cartographie au 1/10 000^{ème}, sur fonds IGN, faisant apparaître :

- Les différentes zones humides de la cellule sédimentaire ;
- Les cellules d'érosion et des cellules d'accrétion de la cellule sédimentaire ;
- Les secteurs concernés par de précédentes études.

✓ Diagnostic détaillé des habitats et des écosystèmes

Au-delà des éléments du rapport de description général, il convient de conduire un diagnostic plus détaillé des zones humides littorales présentes au sein de la cellule sédimentaire. La boîte à outils RHOME0, développée par l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, pourra être utilisée pour mener à bien ce diagnostic (cf. indicateurs, protocoles et fiches d'analyse/interprétation : http://rhomeo-bao.fr/sites/all/themes/corporateclean/pdf/ZH_Boite-outils-complete.pdf).

Eléments du diagnostic	Contenu	Procédés techniques/études mobilisés
Fonctionnement hydrogéomorphologique	<i>Géomorphologie (topographie, géologie, emplacement dans le paysage).</i> <i>Alimentation en eau (précipitations, apports de surface et sub-surface, apports d'eau souterraine).</i> <i>Hydrodynamie, circulation de l'eau (direction et importance des flux).</i> <i>Autres : turbidité, salinité, niveau de sédimentation et d'eutrophisation, niveau d'ensablement.</i>	Relevés terrain et/ou études antérieures. Possibilité de s'appuyer sur la boîte à outils de suivi des zones humides RHOME0 (cf. fiche page 54).
Fonctionnement biogéochimique	<i>Diagnostic biogéochimique (éléments pédologiques, pH du sol, assimilation végétale de l'azote et des orthophosphates, bioséquestration du carbone, rétention du phosphore, substances humiques, dénitrification des nitrates...).</i>	Relevés terrain et/ou études antérieures. Possibilité de s'appuyer sur la boîte à outils de suivi des zones humides RHOME0 (cf. fiches pages 46 et 58).
Habitats, faune et flore	<i>Type d'habitats et estimation de la proportion du site occupée par chaque</i>	Relevés terrain et/ou études antérieures. Description selon la typologie EUNIS niveau 3, et

	<i>habitat.</i> <i>Diagnostic végétal (végétalisation, part et type de couvert végétal, rugosité du couvert végétal, présence d'espèces invasives).</i> <i>Diagnostic faunistique</i>	possibilité de s'appuyer sur la typologie CORINE Biotope (correspondance réciproque avec EUNIS). Relevés terrain et/ou études antérieures Possibilité de s'appuyer sur la boîte à outils de suivi des zones humides RHOMEO (cf. fiches pages 50-54). Relevés terrain et/ou études antérieures Possibilité de s'appuyer sur la boîte à outils de suivi des zones humides RHOMEO (cf. fiches pages 62-76).
Notice méthodologique	<i>Description du système de positionnement des données, des limites de la côte sableuse, géo référencement des données raster, des zones de recensement et des points photos.</i>	-

Etape 2 : Situer la côte rocheuse dans son environnement : connaître les déterminants

Cf. méthodologie générale.

II. Evaluer les pressions et impacts des activités humaines en lien avec l'érosion côtière

Afin de mesurer les pressions et les impacts des activités humaines, il est nécessaire de mettre en place un protocole de suivi qui permettra d'observer l'évolution des zones humides littorales, et notamment l'évolution des habitats et écosystèmes qu'elles accueillent, et ce, à pas de temps régulier.

Il est ainsi préconisé de se livrer à un nouveau diagnostic général tous les 3 ans, en reprenant les différentes étapes du diagnostic initial, pour déterminer si les habitats et les écosystèmes des zones humides littorales sont stables, progressent ou régressent, et dans quelles proportions. L'examen parallèle de l'évolution des déterminants permettra pour sa part de fournir des éléments d'explication sur l'évolution constatée.

III. Préserver

ACTIVITE POTENTIELLEMENT IMPACTANTE	MESURE DE PRESERVATION DES HABITATS ET DES ECOSYSTEMES
<p>Urbanisation</p>	<p>Interdire la constructibilité des zones humides. Mettre en œuvre une politique d'action foncière sur les zones humides littorales pour freiner les morcellements dus à l'urbanisation. Préserver les zones existantes par la désignation d'un gestionnaire et mise en place d'un plan de gestion de la zone. Mettre en place de documents stratégiques pour la prévention de la pollution des eaux d'origine tellurique. Mettre en place de moyens de contrôle et sanction pour faire respecter la réglementation relative à l'urbanisation et la prévention des pollutions aquatiques. Sensibiliser le public sur la nécessité de préserver les zones humides littorales. Procéder à la restauration écologique des zones humides dégradées.</p>
<p>Ouvrages côtiers</p>	<p>Rédiger un plan de gestion de la zone humide intégrant des dispositions visant à organiser la gestion et le suivi hydraulique du site, ainsi que l'entretien des ouvrages présents (digues, canaux, martelières, etc.). Dimensionner les ouvrages côtiers réalisés à proximité des zones humides littorales de manière à ne pas porter atteinte à la préservation des habitats et des écosystèmes (par effet de comblement ou de décalage de cellules d'érosion notamment). Organiser le suivi de l'évolution de l'alimentation des cordons littoraux en sédiments afin d'anticiper le devenir de la zone humide en termes de morphologie, salinité, etc. Conduire des opérations de génie écologique en faveur du développement et de l'adaptation de la biodiversité.</p>
<p>Extractions de matériaux</p>	<p>Interdire ou réglementer les extractions au sein des zones humides littorales et identifier des aires d'extraction alternatives. Mettre en place de moyens de contrôle et de sanction.</p>
<p>Rechargement sableux des plages</p>	<p>Dimensionner les opérations de rechargement sableux effectuées à proximité des zones humides littorales de manière à ne pas porter atteinte à la préservation des habitats et des écosystèmes (par effet de comblement notamment). Conduire des opérations de génie écologique en faveur du développement et de l'adaptation de la biodiversité.</p>
<p>Fréquentation du public</p>	<p>Rédiger un plan de gestion de la zone humide intégrant des dispositions visant à organiser et réglementer la fréquentation du public sur le site. Délimiter des cheminements piétonniers (à l'aide de casse-pattes, ganivelles, panneaux d'information, etc.) et fermer les zones les plus sensibles. Privilégier les sentiers sur pilotis.</p>

	<p>Mettre en place des mécanismes de contrôle et de sanction.</p> <p>Revégétaliser les zones dégradées par l'effet de piétinement à partir d'essences locales.</p>
Pêche et aquaculture	<p>Rédiger un plan de gestion de la zone humide intégrant des dispositions visant à garantir la soutenabilité de l'activité de pêche et la préservation de l'environnement.</p> <p>Réglementer l'activité de pêche et de conchyliculture dans un but de préservation de la ressource halieutique en zone humide littorale.</p> <p>Mettre en place des mécanismes de contrôle et de sanction.</p>
Agriculture/Elevage	<p>Rédiger un plan de gestion de la zone humide intégrant des dispositions visant à garantir la soutenabilité de l'activité d'agriculture et d'élevage et la préservation de l'environnement.</p> <p>Interdire le pâturage sur zone détrempée.</p> <p>Adapter les cahiers des charges de pâturage à la capacité fourragère du milieu.</p>

BIBLIOGRAPHIE

TEXTES INTERNATIONAUX ET COMMUNAUTAIRES :

- Traités, chartes

Protocole relatif à la Gestion Intégrée des Zones Côtières de la Méditerranée, Rome, 21 avril 2008.

Convention relative aux zones humides internationales, Ramsar, 2 février 1971.

Charte des Régions Européennes pour la promotion d'un cadre commun d'actions stratégiques en faveur du développement durable et de la protection des zones côtières en Méditerranéen Bologne, février 2007.

- Directives

Directive 2008/56/CE du 17 juin 2008 établissant un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin.

Directive 2007/2/CE du 14 mars 2007 établissant une infrastructure d'information géographique dans la Communauté européenne (INSPIRE).

Directive n°2000/160/CE du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

Directive n° 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

Directive 85/337/CE du 27 juin 1985 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement.

STRATEGIES ET LIGNES DIRECTRICES NATIONALES :

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ENERGIE ET DE LA MER, Stratégie Nationale pour la Mer et le Littoral, MEEM (Ed.), 2017, 53 p.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ENERGIE ET DE LA MER, Stratégie Nationale de Gestion Intégrée du Trait de Côte – Programme d'actions 2017-2019, MEEM (Ed.), 2017, 23 p.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ENERGIE ET DE LA MER, Guide technique relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surface continentales (cours d'eau, canaux, plans d'eau), MEEM (Ed.), 2016, 106 p.

MINISTERE DE L'ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT, Stratégie Nationale de Gestion Intégrée du Trait de Côte, MEEDDTL (Ed.), 2012, 19 p.

MINISTERIO DELL'AMBIENTE ET DE LA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, Linee guida per la predisposizione della sintesi non tecnica dello studio di impatto ambientale, 2017, MATTM, p. 21.

MINISTERIO DELL'AMBIENTE ET DE LA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE - REGIONI, Linee Guida Nazionali per la difesa della costa dai fenomeni di erosione e dagli effetti dei cambiamenti climatici - Documento elaborato dal Tavolo Nazionale sull'Erosione Costiera MATTM/Regioni con il coordinamento tecnico di ISPRA, 2017, MATTM (Ed.), 309 p.

OUVRAGES, RAPPORTS ET BROCHURES :

ANDROMEDE OCEANOLOGIE, Plaquette de présentation de TEMPO, un réseau de surveillance des herbiers de posidonie en mer Méditerranée. Andromède – Agence de l'eau RMC (Ed.), 2015, 13 p.

ATELIER TECHNIQUE DES ESPACES NATURELS (ATEN), Zone humide d'importance internationale – Convention de Ramsar - Outils juridiques pour la protection des espaces naturels, ATEN (Ed.), 2011, 2 p.

BACCARO Giampiero, BARTOCCIONI Anna Cinzia, BELVISI Maria, Dispositivi legislativi internazionali, comunitari et nazionali in materia di VIA – Quadro legislativo internazionale, comunitario e nazionale aggiornato al mese di gennaio 2007, AGENZIA PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE E PER I SERVIZI TECNICI – TUSCANI (ARPAT), 2007, 70 p.

BOUDOURESQUE Charles François, BERNARD Guillaume Bernard, BONHOMME Patrick Bonhomme ? CHARBONNEL Eric, DIVIACCO Giovanni, MEINESZ Alexandre, PERGENT Gérard, PERGENT-MARTINI Christine, RUITTON Sandrine, TUNESI Leonardo, « Préservation et conservation des herbiers à Posidonia oceanica », 2006, RAMOGE (Ed.), N°ISBN 2-905540-30-3.

BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES (BRGM), Prise en compte de la problématique des risques liés aux falaises côtières dans l'aménagement du territoire en Provence-Alpes-Côte d'Azur – Année 3 : étude de segments représentatifs, propositions d'aménagement et établissement d'une méthodologie pour réduire la vulnérabilité à l'échelle d'une commune, BRGM (Ed.), 2008, 183 p.

CENTRE D'ACTIVITES REGIONALES/PROGRAMME D' ACTIONS PRIORITAIRES (CAR-PAP), Les politiques de gestion de la mer et du littoral et le protocole de gestion intégrée des zones côtières de la Méditerranée : quels points de rencontre ? – Rapport d'étude [document réalisé dans le cadre du projet PAC Var], Split, CAR-PAP (Ed.), septembre 2017, 116 p.

COCI Manuela, Gli indicatori ecologici nella direttiva quadro 2000/60/CE sulle acque, 111 p.

COLLECTIF RHOMEO, La boîte à outils de suivi des zones humides du bassin Rhône-Méditerranée, Conservatoire d'espaces naturels de Savoie (Ed.), février 2014, 253 p.

CONSERVATOIRE DU LITTORAL, Guide méthodologique - Le nettoyage raisonné des plages, 2011, 66 p.

FIORINZA A., CASOTTI V., CIVANO V., MANCANIELLO D., MARCHESI V., MENICHETTI S., MERLO F., PIVA F., SPEZZANI P., TANDUO I., UNGARO N., VENTURELLI S., ZORZA R., « Linee guida per l'analisi delle pressioni ai sensi della Direttiva 2000/60/CE », ISPRA (Ed.), 2018, 102 p.

FRANCE NATURE ENVIRONNEMENT, La directive cadre sur l'eau (DCE), FNE (Ed.), 2008, 27 p.

GAYET G., BAPTIST F., BARAILLE L., CAESSTEKER P., CLEMENT J.-C., GAILLARD J., GAUCHERAND, S., ISSELIN-NONDELEU F., POINSOT C., QUETIER, F., TOUROULT J., BARNAUD G., 2016. Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides - version 1.0. ONEMA, collection Guides et protocoles, 186 pages, <http://www.onema.fr/sites/default/files/guidezh-complet.pdf>

GIP Littoral Aquitain, Stratégie Régionale de Gestion de la Bande Côtière – Document d'orientation et d'actions, sept. 2012, 82 p. URL : <http://www.littoral-aquitain.fr/sites/default/files/upload/pdf/SGBC-14-%20strat%20E9gie%20r%20E9gionale%20doc%20d%27orientation%20et%20d%27actions.pdf>

GIP Littoral Aquitain, Plan de développement durable du littoral aquitain 2007-2020, 76 p.

MARCOT Nathalie, AZIBI Ludovic, avec la collaboration d'E. Boucher (2008) – Prise en compte de la problématique des risques liés aux falaises côtières dans l'aménagement du territoire en Provence-Alpes-Côte d'Azur – Année 3 : Etude de segments représentatifs, propositions d'aménagement et établissement d'une méthodologie pour réduire la

vulnérabilité à l'échelle d'une commune, Rapport BRGM RP-56090-FR. 129 p. <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-56090-FR.pdf>

NICOLLETTI L., PAGANELLI D., GABELLINI M., Environmental aspects of relict sand dredging for beach nourishment : proposal for a monitoring protocol, ICRAM (Ed.), 2006, 155 p.

OFFICE NATIONAL DES FORETS, Erosion du littoral : des solutions innovantes pour réduire les risques – Compte-rendu de l'atelier EUCC/ONF/BRGM des 14 et 15 octobre 2014, 4 p.

OTERO M., CEBRIAN E., FRANCOUR P., GALIL B., SAVINI D., Surveillance des espèces envahissantes marines dans les aires marines protégées (AMP) Méditerranéennes – Guide pratique et stratégique à l'attention des gestionnaires, MEDPAN (Ed.), 2013, 136 p.

PAGANELLI D., LA VALLE P., ERCOLE S., LISI I., TEOFILI C., NICOLETTI L., Linee guida per gli studi ambientali connessi alla realizzazione di opere di difesa costiera, ISPRA (Ed.), 2014, 73 p.

RESEAU MER PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR, Cap sur...la posidonie, 2007, 23 p.

ARTICLES :

BURGOS Elena, MONTEFALCONE Monica, FERRARI Marco, PAOLI Chiara, VASSALLO Paolo, MORRI Carla, BIANCHI Carlo Nike, « Ecosystem functions and economic wealth : trajectories of change in seagrass meadows », *Journal of Cleaner Production*, 2017, pp. 1108-1119.

GOBERT Sylvie, CHERY Aurélie, LEJEUNE Pierre, JOSEPH Laetitia, « Assessment of the ecological status of the Mediterranean French Coastal waters as required by the Water Framework Directive using Posidonia Oceanica », *Marine Pollution Bulletin*, 2009.

MALLET Cyril, MARCOT Nathalie, Gestion de l'érosion des côtes à falaises rocheuses, *Geosciences*, 2013, pp.18-25.

ROCHETTE Julien, « Des relations État-régions dans la politique littorale italienne », *Méditerranée [Online]*, 2010, n°115, URL : <http://mediterranee.revues.org/4982>

SCOVAZZI Tullio, « La gestion de la zone cotière d'après le droit italien », *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne]*, Hors-série 5 | mai 2009, mis en ligne le 11 mai 2009, consulté le 17 août 2017. URL : <http://vertigo.revues.org/8236> ; DOI : 10.4000/vertigo.8236.

TUNESI L., CASAZZA G., DALU M., GIORGI G., SILVESTRI C., « The implementation of the marine strategy framework directive in Italy : knowledge to support the management », *Biol. Mar. Mediterr.*, 2013, pp. 35-52.

VACCHI Matteo, MONTEFALCONE Monica, SCHIAFFINO Chiara F., PARRAVICINI Valeriano, BIANCHI Carlo Nike, MORRI Carla, FERRARI Marco, « Towards a predictive model to assess the natural position of the Posidonia Oceanica seagrass meadow upper limit », *Marine Pollution Bulletin*, 2014, pp. 458-466.

VACCHI Matteo, MONTEFALCONE Monica, BIANCHI Carlo N., MORRI Carla, FERRARI Marco, « Hydrodynamic constraints to the seaward development of Posidonia Oceanica meadows », *Estuarine - Coastal and Shelf Science*, 2012, pp. 58-65.

VANGELUWE D., LEPOINT G., BOUQUEGNEAU J.-M., GOBERT S., « Effets de la transplantation sur les pousses de Posidonia Oceanica – Effects of transplantation on Posidonia Oceanica shoots », *Vie et Milieu*, 2004, pp. 223-230.