

PRE

SIONS

ET

MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE

IM

PACTS

PRESSIONS ET IMPACTS

MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE

JUIN 2012

PRESSIONS PHYSIQUES ET IMPACTS ASSOCIÉS

Pertes et dommages physiques

Étouffement et colmatage

Olivier Brivois
(BRGM, Orléans).



Au sens de la DCSMM [1], le colmatage et l'étouffement sont classés dans la famille de pression des pertes physiques.

Il s'agit de pressions de nature hydro-morphologique, qui correspondent à des modifications de la composante physique d'habitats marins – modification du substrat et/ou de la turbidité – pouvant entraîner la destruction des biocénoses associées de façon irréversible.

Les sources des pressions colmatage et étouffement étant majoritairement les mêmes [1], le choix a été fait de traiter ces deux pressions dans le même document. Ainsi, après avoir présenté l'ensemble des sources de pressions pouvant provoquer colmatage et/ou étouffement, nous discuterons, pour chacune d'elles, les pressions et impacts induits, avérés ou potentiels.

1. LES SOURCES DE PRESSION

Les sources de pressions anthropiques génératrices de colmatage et/ou d'étouffement sont : toutes les constructions anthropiques permanentes empiétant sur le milieu marin – ports, ouvrages de protection longitudinaux et transversaux, polders, structures off-shore, etc. –, les installations conchylicoles, l'immersion des matériaux de dragage et dans une moindre mesure les câbles sous-marins, les récifs artificiels et les épaves. Nous présentons dans la suite les données réunies sur chacune de ces sources de pression.

1.1. LES CONSTRUCTIONS ANTHROPIQUES PERMANENTES

En Méditerranée occidentale, la base de données MEDAM [2] centralise l'inventaire exhaustif des aménagements construits sur la mer devant l'ensemble des côtes françaises en Méditerranée. Toutes les informations et typologies présentées dans la suite sont issues du site MEDAM¹.

Calculé à la même échelle (1/10000) et avec la même méthode (SIG), le linéaire de l'ensemble des côtes méditerranéennes représente 2 056 km, sans inclure les rivages de l'étang de Berre (100 km) et de Monaco (5 km) ; répartis comme suit : 977 km pour la Corse, 853 km pour la région PACA et 226 km pour le Languedoc Roussillon.

La surface des petits fonds les plus riches en biodiversité, entre 0 et -20 m de profondeur, a été évaluée à 168 769 ha (1 688 km²) ; dont 500 km² pour la Corse, 668 km² pour la région PACA et 520 km² pour la région Languedoc-Roussillon. Sur l'ensemble de ce littoral, sans compter les rivages de l'étang de Berre et de Monaco, 947 ouvrages distincts d'une surface supérieure à 100 m² ont été construits : 149 ports, 109 ports abris, 137 terre-pleins, 62 plages alvéolaires, 397 épis, 58 appontements et 35 endigages d'embouchure de cours d'eau. Leur répartition est très irrégulière selon les régions : 628 ouvrages ont été construits sur la mer dans la région PACA, 228 dans le Languedoc-Roussillon et 81 en Corse.

Les résultats sur l'état initial du littoral (non artificialisé) et son taux actuel d'artificialisation sont donnés dans le tableau 1, d'après Meinesz *et al.* (2010) [2].

	Linéaire de littoral	Surface entre 0 et 10 m de profondeur	Surface entre 10 et 20 m de profondeur	Surface entre 0 et 20 m de profondeur
État initial du littoral (avant toute construction)	2 057 km	80 723 ha	88 046 ha	168 769 ha
Taux d'artificialisation ou d'occupation des petits fonds	11,11 % (228 km)	5,16 % (4 165 ha)	1,08 % (951 ha)	3,03 % (5 114 ha)

Tableau 1 : État initial du littoral et taux d'artificialisation actuel (Sources : Meinesz *et al.* 2010).

Remarque : à titre de comparaison et afin de valider l'approche utilisée dans les autres sous-régions marines pour évaluer le taux d'artificialisation des côtes, le taux d'artificialisation du linéaire côtier calculé à partir de la base de données EUROSION pour la Méditerranée occidentale est de 13.8 % [3]. Cette valeur est donc légèrement supérieure à celle trouvée par Meinesz *et al.* [2] [4], mais présente le même ordre de grandeur.

Le taux d'artificialisation calculé à partir des données EUROSION est défini comme le ratio, en pourcentage de la longueur du linéaire côtier artificialisé selon l'attribut « géomorphologie » par rapport à la longueur du trait de côte de la sous-région marine. L'attribut « géomorphologie » répertorie 4 catégories de côtes artificielles : les zones portuaires ; les segments côtiers artificiels ou maintenus par des structures longitudinales de protection côtière (digues, quais, perrés, etc.) sans présence d'estrans de plage ; les remblais littoraux pour construction avec apport de rochers / terre et les plages artificielles. L'approche MEDAM reste beaucoup plus précise que l'approche EUROSION et elle permet de calculer des surfaces d'artificialisation, ce qu'EUROSION ne permet pas.

1.2. CONCHYLICULTURE

D'après les données du cadastre national conchylicole qui nous ont été fournies par l'Agence des aires marines protégées (Aamp), il existe 6 zones de cultures conchylicoles en Méditerranée occidentale. Parmi ces 6 zones, 3 sont situées dans des masses d'eau de transition, donc hors de la zone d'étude de la DCSMM : une zone dans l'Aude – FRDT02 Salses-Leucate –, et deux en Corse – FRET02 Diana et FRET03 Urbino. À noter que le cadastre national conchylicole ne contient pas les concessions de l'étang de Thau FRDT10, également « eau de transition ». Les zones conchylicoles incluses dans les eaux marines de la sous-région occupent 418 ha au large de l'Aude et 1 333 ha au large de l'Hérault, dont 19 ha dans le golfe de Fos, 270 ha de filières au large de Frontignan et 1 044 ha de filières au large de Marseillan.

Ainsi les concessions conchylicoles représentent 1 751 ha dans la sous-région marine, dont au moins 1 314 ha de moules sur filières.

1.3. IMMERSION ET REJET DE MATÉRIAUX DE DRAGAGE

Les quantités immergées et/ou rejetées de matériaux de dragage sont rapportées ici pour la période de 2005 à 2009 (source des données : CETMEF). Sur cette durée, pour chaque point ou zone d'immersion, sont disponibles :

- les volumes dragués ;
- les volumes clapés ou rejetés, qui peuvent être différents des volumes dragués par ajout d'eau de mer lors du clapage ;
- la masse de matière sèche correspondante ;
- une caractérisation assez simple des sédiments ;
- une analyse des matières organiques et inorganiques, des nutriments et autres substances contenues dans les sédiments.

La donnée la plus représentative des quantités immergées ou rejetées s'avère être la masse de matière sèche. Ces données de masse de matière sèche clapée sont représentées sur la figure 1.

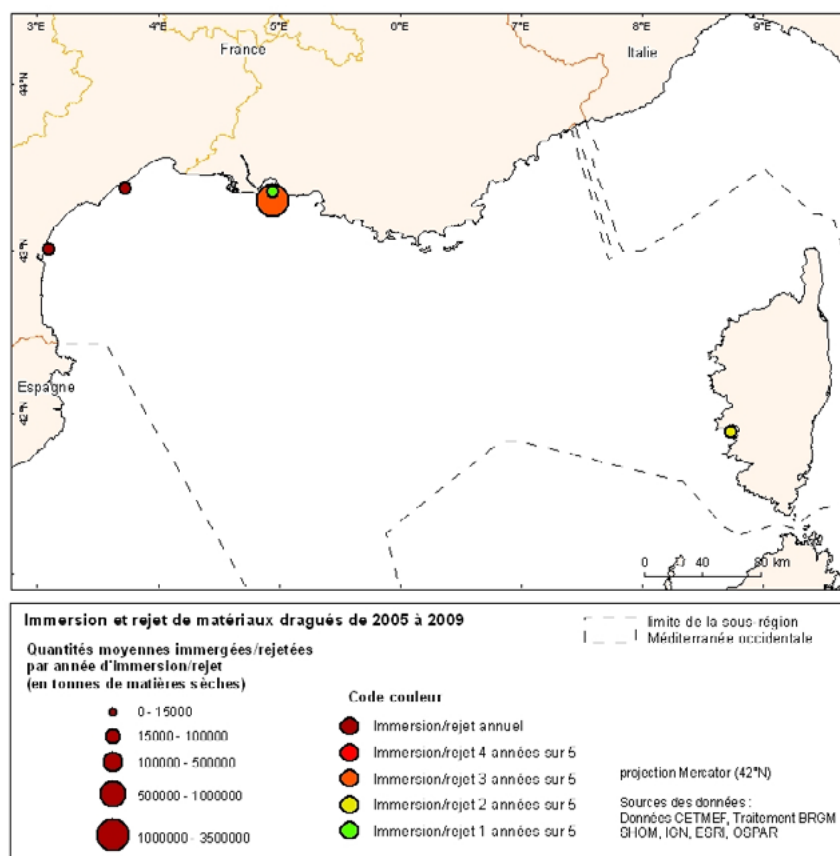


Figure 1 : Quantités moyennes immergées/rejetées par année d'immersion/rejet en tonnes de matières sèches dans la sous-région « Méditerranée occidentale » sur 5 ans, de 2005 à 2009 (Sources : CETMEF, 2011).

L'immersion ou le rejet pour un site donné n'étant pas forcément annuel, un code couleur a été ajouté afin d'en tenir compte. Les masses représentées sur cette carte pour chaque point sont les masses moyennes par année d'immersion ou de rejet, c'est-à-dire la masse totale clapée ou rejetée de 2005 à 2009 divisée par le nombre d'années où il y a effectivement eu clapage ou rejet.

En Méditerranée occidentale, 5 sites d'immersion/rejet ont été utilisés entre 2005 et 2009, dont 2 annuellement. Les plus gros volumes immergés (3 immersions sur 5 ans) ont été effectués au large de Fos-sur-Mer, avec 1 500 000 tonnes de matières sèches en moyenne.

1.4. CÂBLES SOUS-MARINS, RÉCIFS ARTIFICIELS ET ÉPAVES

1.4.1. Câbles sous-marins

En Méditerranée occidentale, 2 595 km de câbles sous-marins de télécommunication et 31 km de câbles sous-marins électriques ont été déployés (figure 2). Ces câbles sont enterrés lorsque qu'ils sont à des profondeurs inférieures à 1 000 m. Ainsi, la longueur de câbles sous-marins, exclusivement de télécommunication, simplement déposés sur le fond à des profondeurs supérieures à 1 000 m est de 2 285 km. Les diamètres de ces câbles étant compris entre 20 mm de diamètre pour les câbles non blindés et 50 mm pour les câbles blindés, la surface maximale – diamètre × longueur – des fonds marins recouverte par ceux-ci est comprise entre 4,5 ha et 11,4 ha. Rappelons que la superficie de la sous-région marine est de 11 171 800 ha (111 718 km²).

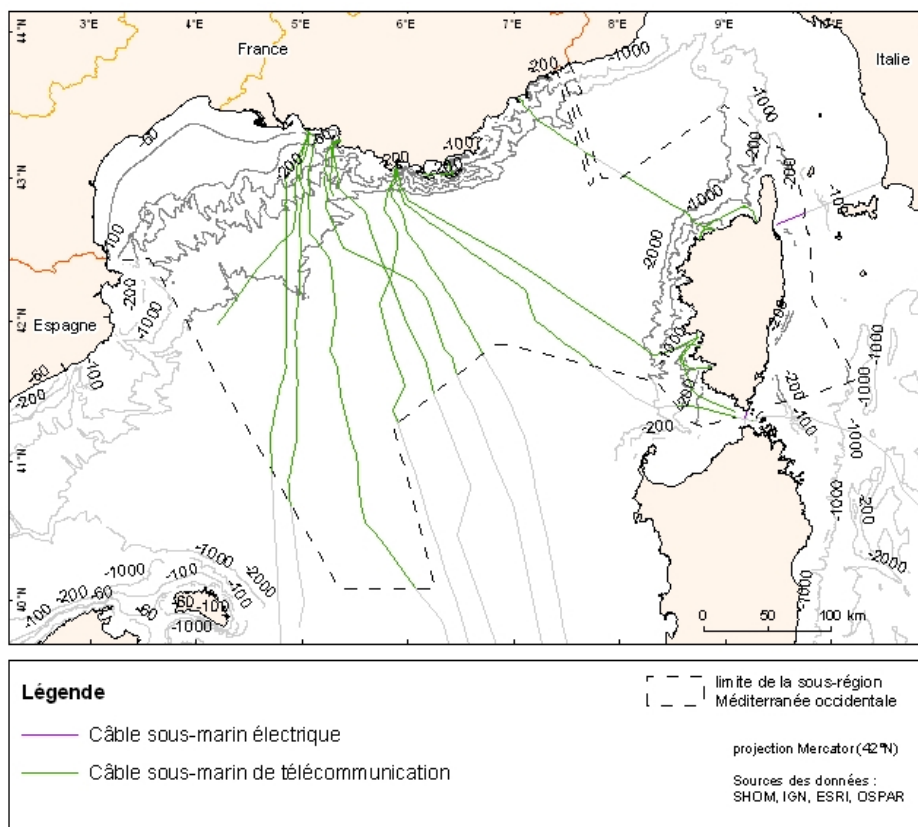


Figure 2 : Câbles sous-marins dans la sous-région marine Méditerranée occidentale (Sources : France Telecom Marine, Aamp, 2011).

1.4.2. Récifs artificiels

En Languedoc-Roussillon, il existe 10 sites de récifs artificiels, répartis entre les communes de Port-Vendres et la Grande-Motte, localisés dans la bande des 3 milles, à des profondeurs moyennes de 10 à 35 m. Depuis 1968, 32 300 m³ de récifs ont été immergés [5], pour une surface de concession totale de 66 km² (toutes les surfaces concédées ne sont pas intégralement recouvertes de récifs).

Dans la rade Sud de Marseille, un site de 220 ha de récifs artificiels a été construit en 2007 – 2008. Il est constitué de 700 modules immergés pour un volume total de 33 000 m³. Il s'agit du plus grand site de récifs artificiels du littoral français.

Dans le parc marin de la Côte Bleue, entre Marseille et le golfe de Fos-sur-Mer, de nombreux types de récifs artificiels ont été immergés et suivis écologiquement, cumulant 17,5 km d'alignement et 2 200 m³ de récifs « de protection » (antichalutage) et 2 684 m³ de récifs « de production » (halieutique).

Six autres sites ont été équipés de récifs artificiels en région PACA : Roquebrune (4 340 m³), Beaulieu (2 959 m³), Golfe-Juan (8 141 m³), La Ciotat (1 141 m³), Beauduc (1 400 m³) et Port-Cros (35 m³).

1.4.3. Les épaves

Il existe dans la sous-région marine de nombreuses épaves – bateaux, sous-marins et avions –, principalement près des côtes. Ces épaves sont référencées par le Service hydrographique et Océanographique de la Marine (SHOM) et portées sur les cartes marines de navigation. Leur dénombrement n'a pas été entrepris ici. Certaines épaves sont présentées dans la contribution thématique « Pollutions accidentelles et rejets illicites ».

2. PRESSIONS ET IMPACTS INDUITS PAR CES SOURCES DE PRESSION

2.1. CONSTRUCTIONS ET AMÉNAGEMENTS ANTHROPIQUES PERMANENTS

Toute construction permanente empiétant sur le milieu marin provoque un colmatage des habitats et des biocénoses associées. L'emprise de cette pression est *a minima* l'emprise de l'ouvrage sur le fond. Mais la présence de l'ouvrage peut aussi modifier plus ou moins localement les courants et le transport sédimentaire, induisant ainsi un piégeage et une accréation de sédiments qui provoqueront un colmatage, voire un étouffement, sur une emprise supérieure à celle de l'ouvrage.

La distinction de l'artificialisation occupant les surfaces comprises entre 0 et -10 m et -10 et -20 m permet de différencier les espèces impactées par le colmatage. En effet, aux faibles profondeurs – 0 à -10 m – sont surtout présentes des espèces photophiles, alors qu'entre -10 et -20 m les espèces sciaphiles prédominent [4]. Ainsi, l'artificialisation des côtes représente une pression sur la répartition qualitative et quantitative des espèces médiolittorales. Les espèces se développant sur substrat rocheux sont favorisées mais certaines espèces fréquentes sur des roches naturelles ne recolonisent pas les amoncellements de roches artificielles, comme les grandes algues brunes du genre *Cystoseira* et le cortège d'espèces animales et végétales associées.

Bien entendu, cet impact est très inégal selon les régions et départements : 40,6 % des côtes sont artificielles dans le département du Gard, 27,4 % pour les Alpes-Maritimes et seulement 2,1 % pour le littoral de la Corse du Sud, d'après Meinesz *et al.* [4].

2.2. CONCHYLICULTURE

La présence d'installations conchylicoles génère au niveau des infrastructures d'élevage et à leur proximité une augmentation de la turbidité et de la sédimentation, ainsi qu'un accroissement du taux de matières organiques dans la colonne d'eau et au fond. Ces différents phénomènes, dus aux rejets des animaux élevés – fèces et pseudo-fèces [6] – ainsi qu'à divers débris coquilliers et au ralentissement des courants dû à la présence des installations conchylicoles [7], peuvent engendrer, selon Ragot et Abellard [8] :

- un étouffement par privation de lumière. En effet, l'augmentation de la turbidité dans la colonne d'eau peut entraîner une diminution de la luminosité et de la profondeur photosynthétique ;
- un étouffement physique direct, par accumulation à la surface du sédiment de cette matière en suspension (recouvrement total du sédiment), souvent vaseuse ou à granulométrie fine ;
- un étouffement par privation d'oxygène, car l'accroissement du taux de matière organique dans la colonne d'eau et au fond peut engendrer une augmentation de la production primaire et de la DBO pouvant entraîner l'apparition de conditions hypoxiques voir anoxiques.

Une description détaillée de l'ensemble des pressions potentiellement induites par la conchyliculture est disponible dans Ragot et Abellard [8].

Les pressions précitées peuvent varier fortement en intensité et en surface suivant le site considéré. En effet, la remise en suspension ou l'accumulation du matériel particulaire, donc l'étouffement, seront plus ou moins importants suivant le type de l'élevage – au sol, sur table, sur bouchots, etc. –, la densité – espacement entre les tables, nombres de tables, etc. – voire la configuration – aligné par rapport au courant, etc. –, et selon les conditions hydrodynamiques locales et la présence naturelle ou non de sédiments en suspension. Ainsi, certaines zones conchylicoles où de forts courants existent pourront ne pas présenter d'envasements, alors que d'autres zones où l'hydrodynamisme est plus faible pourront être complètement envasées. De plus, les habitats et biocénoses des zones estuariennes, où la vase et d'importantes quantités de matière en suspension sont naturellement présentes, seront moins sensibles aux apports particuliers dus à la conchyliculture car ils sont adaptés à de tels milieux.

Par ailleurs, les installations conchylicoles et notamment les tables à huîtres privent partiellement de lumière l'habitat sous-jacent, ce qui constitue une certaine forme d'étouffement, mal connue.

Il apparaît donc, à ce niveau et avec les données dont nous disposons, assez difficile de quantifier l'impact biologique de l'étouffement dû à la conchyliculture. Malgré cela, Ragot et Abellard [8] précisent que l'ensemble des pressions physiques dues à la conchyliculture sur les communautés benthiques ne s'étendent généralement pas au-delà de 50 mètres des sites d'élevages. L'emprise des pressions potentielles est donc pratiquement confinée à l'emprise de l'activité conchylicole.

2.3. IMMERSION DE MATÉRIAUX DE DRAGAGE

L'immersion de matériaux de dragage peut provoquer l'étouffement d'habitats et des biocénoses associées. Cependant, l'évaluation précise de cet étouffement s'avère difficile car elle nécessite la connaissance de nombreux paramètres souvent inaccessibles.

En effet, idéalement, pour évaluer l'impact d'un clapage ou d'un rejet, c'est-à-dire évaluer, notamment, la quantité de matériau déposé sur le fond et la surface de ce dépôt, il est nécessaire de connaître² :

- le lieu exact du clapage ou du rejet ;
- la magnitude et la fréquence des immersions pour le site considéré ;
- la méthode de clapage utilisée ;
- la taille, densité et qualité des sédiments ;
- les niveaux non perturbés (naturels) de la qualité de l'eau et de la quantité de sédiments en suspension et de la turbidité ;
- la direction et vitesse des courants ;
- la proximité de la faune et de la flore marine du lieu du clapage ;
- la présence et sensibilité des communautés animales et végétales présentes.

Dans la liste précédente, les paramètres (1), (2), (3) et (4) sont connus ou peuvent l'être, les autres – (5), (6), (7) et (8) – sont beaucoup plus difficiles à déterminer. Or, sans la connaissance de ces paramètres ou sans un suivi biologique des sites d'immersion et de rejet, évaluer l'impact biologique des clapages et rejets s'avère impossible.

Par contre, les activités de dragage et d'immersion sont soumises à autorisation des pouvoirs publics et doivent faire l'objet d'une étude d'impact. Ces études sont disséminées au niveau national et doivent normalement pouvoir être consultables dans chaque département où a lieu un clapage. Malheureusement, il ne nous a pas été possible d'accéder à ces informations dans le temps imparti à cette évaluation initiale.

² Source : <http://www.ukmarinesac.org.uk>

2.4. CÂBLES SOUS-MARINS, RÉCIFS ARTIFICIELS ET ÉPAVES

Tout objet ou matériel posé sur le fond entraîne l'étouffement des habitats et biocénoses associées présentes sous celui-ci. Ainsi, les câbles sous-marins, les récifs artificiels et les épaves induisent un étouffement en général définitif des habitats et biocénoses qu'ils recouvrent.

Concernant les câbles sous-marins, étant donnée la surface qu'ils occupent sur le fond comparée à la surface de la sous-région marine, on peut négliger l'impact de l'étouffement qu'ils induisent sur la biologie. Les travaux de pose et d'enlèvement génèrent de l'abrasion, traitée par ailleurs, et des remises en suspension au fond.

Concernant les récifs artificiels et les épaves, les surfaces étouffées lors du dépôt des matériaux sur le fond peuvent être localement relativement importantes. Néanmoins, ces structures se trouvent rapidement recolonisées, offrant de nouveaux habitats benthiques [5]. Il est relativement difficile de dire si la création d'un nouvel habitat compense les pertes de biocénoses par étouffement. En effet, dans le cas des récifs artificiels, la mise en évidence d'impacts positifs ou négatifs sur la faune reste rare et souvent partielle [9]. De plus, les habitats ainsi créés peuvent être différents et non écologiquement équivalents aux habitats initiaux, si l'on considère des matériaux durs déposés sur un fond meuble, par exemple.

3. CONCLUSION

L'analyse présente les données existantes sur les sources de pression engendrant l'étouffement et le colmatage et évalue les impacts induits sur les habitats marins et biocénoses associées.

Les sources de pressions considérées sont : toutes les constructions anthropiques permanentes empiétant sur le milieu marin, les installations conchylicoles, les immersions de matériaux de dragage, les câbles sous-marins, les récifs artificiels et les épaves.

En Méditerranée occidentale, il apparaît clairement que l'artificialisation est la principale source de pression induisant étouffement et colmatage. En effet, devant l'ensemble des côtes françaises méditerranéennes, plus de 5 000 ha ont été couverts ou endigués et de ce fait dégradés ou détruits à jamais [4]. Cette surface est largement supérieure aux surfaces potentiellement impactées par les autres sources de pression considérées dans ce document.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Agence des Aires Marines Protégées et Ifremer, 2010. « DCSMM, Évaluation Initiale, Volet Pressions-Impacts, Guide Technique de la réalisation des projets d'analyse, À l'attention des Référents-Experts », nov. 2010, p.30.
- [2] Meinesz A., Chancollon O., Garcia D., Markovic L., 2010. Côtes méditerranéennes françaises, Observatoire de l'impact des aménagements construits sur la mer. Rapport final, Laboratoire ECOMERS – Université de Nice-Sophia Antipolis, mars 2010. ECOMERS – UNSA publ., 30 p.
- [3] European Commission, 2004. EUROSION : <http://www.eurosion.org/database/index.html>
- [4] Meinesz A., Javel F., Longepierre S., de Vaugelas J., Garcia D., 2006. Inventaire et impact des aménagements gagnés sur le domaine marin - côtes méditerranéennes françaises. Laboratoire Ecomers, Université de Nice-Sophia Antipolis. Publication électronique : www.medam.org
- [5] Hennache C., 2010. Synthèse bibliographique des principaux programmes de récifs artificiels en France et en Europe, CREEA.
- [6] Trigui R.J., 2009. Influence des facteurs environnementaux et anthropiques sur la structure et le fonctionnement des peuplements benthiques du Golfe Normano-Breton. Thèse de Doctorat du Museum National d'Histoire naturelle, École Doctorale Sciences de la Nature et de l'Homme.
- [7] Kervella Y., 2010. Impact des installations ostréicoles sur l'hydrodynamique et la dynamique sédimentaire. Thèse de Doctorat de l'Université de Caen.
- [8] Ragot P., Abellard O., 2009. Les cultures marines – Référentiel pour la gestion dans les sites Natura 2000 en mer (Tome 1). Agences des Aires Marines Protégées (237 p).
- [9] Gerard A., Thouard E., Veron G., Denis J., Thebaud O., 2008. Les récifs artificiels - État des connaissances et recommandations. <http://archimer.ifremer.fr/doc/00000/6533/>