

Vers une représentation des paysages sous-marins de l'île d'Aix ?

Approche méthodologique et premiers résultats de conceptualisation.

Towards a representation of the underwater landscapes of the island of Aix?

Methodological approach and first conceptualization results.

Gaëtan Jolly, Yves Petit-Berghem, Julie Bertrand, Alain Burnet

INTRODUCTION

Les scientifiques s'accordent pour alerter l'opinion publique sur les conséquences désastreuses qu'engendrent nos activités sur le milieu marin, qui se retrouve directement impacté par le changement global (Deboudt *et al.*, 2014 ; Hily and Bernard, 2014). L'acidification des masses d'eaux, la surexploitation des ressources et les pollutions sont des facteurs désormais présents dans l'ensemble des océans (Bergmann *et al.*, 2015). Le fruit de ces constatations commence à germer au sein des sociétés civiles, qui prennent progressivement part à la préservation écologique développant l'essor des sciences participatives (Petit-Berghem et Deheul, 2018).

Néanmoins, le territoire sous-marin pâtit d'un manque de connaissances et de représentations. Difficilement appréhendable par l'Homme, cet environnement mystérieux ne se dévoile qu'à une poignée d'individus. Demeurant à l'écart de l'attention générale, il a du mal à faire l'objet d'une politique de sauvegarde ambitieuse à l'échelle mondiale. Sur les 70 % des océans qui recouvrent notre planète (Hubert, 2011), à peine 7,5 % bénéficient de mesures de protection via les Aires Marines Protégées (AMP) (Laffoley *et al.*, 2019 ; UNEP-WCMC, IUCN, 2017¹). Ce dernier chiffre reflète cependant l'essor d'une volonté politique qui tend à considérer ces espaces comme un enjeu privilégié au sein des politiques globales de sauvegarde. Dans cette optique, la France a inauguré en 2007 son premier Parc Naturel Marin (PNM) en mer d'Iroise. Aujourd'hui au nombre de neuf, ces structures publiques ont pour objectifs de garantir la préservation du milieu marin et de contribuer au développement durable des activités maritimes. Par le biais de la concertation avec les usagers du territoire concerné, les PNM doivent améliorer la connaissance de ce milieu auprès du public afin de le sensibiliser aux enjeux de préservation (LOI n° 2006-436 du 14 avril 2006²). Dès lors, les habitats que la frange sous-marine du littoral renferme et les services qu'ils procurent à nos sociétés – ressources halieutiques, granulats marins, attractivité touristique, etc. – font l'objet d'une attention particulière de la part des gestionnaires. Pour eux, l'élaboration d'un outil de

1 Visualisable sur : <https://www.protectedplanet.net>

2 LOI n° 2006-436 du 14 avril 2006 relative aux parcs nationaux, aux parcs naturels marins et aux parcs naturels régionaux ; www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000609487&dateTexte=&categorieLien=id

représentation subaquatique, accessible au plus grand nombre et notamment aux personnes non spécialisées, devient une nécessité.

Le paysage se présente comme un moyen privilégié pour parvenir à une prise de conscience collective des individus à la préservation écologique. Dépendant de la perception individuelle, il est un vecteur de sensibilisation qui décrit la relation entre une société et son environnement (Davodeau et Toublanc, 2010 ; Berque, 1990). Cette appropriation des paysages se constate clairement dans les mouvements de protestations, à l'exemple des projets éoliens en mer où les revendications portent l'accent sur la mise en péril de la beauté paysagère visible (surface et horizon) des océans (Guézel *et al.*, 2009 ; Petit-Berghem et Deheul, 2018). Parallèlement, les années 1990 voient émerger avec elles l'essor progressif de la plongée et des représentations qui en découlent, via les revues spécialisées. De cet engouement résultent des images et des récits d'auteurs qui transposent peu à peu la notion de paysage au milieu sous-marin (Le Dû-Blayo et Musard, 2014). Encore contestée il y a peu, cette notion gagne l'imaginaire de chacun, dévoilant ainsi une nouvelle manière de percevoir l'espace marin. Ce qui suscite l'intérêt des gestionnaires pour l'élaboration de méthodes de gestion pour le protéger durablement (Musard *et al.*, 2007).

C'est dans ce contexte que s'inscrit la volonté commune de l'île d'Aix et du Parc Naturel Marin de l'Estuaire de la Gironde et de la Mer des Pertuis (PNMEGMP) de valoriser, auprès du public, leurs proches espaces sous-marins. La multiplicité d'usages qui émanent de la richesse écologique de ces espaces constitue un enjeu majeur de préservation pour les gestionnaires. Cependant, ces espaces font face à une contrainte majeure : la forte turbidité de la masse d'eau. Ces conditions rendent toute observation en plongée extrêmement difficile. Dans ce contexte, est-il possible de proposer une valorisation des territoires immergés d'une île (inter et subtidals), non perceptibles par l'Homme ? Répondre à cette problématique conduit à nous interroger sur la mise en œuvre d'une retranscription paysagère subaquatique.

Par l'interdisciplinarité des connaissances liées aux fonds marins aixois – données biogéophysiques, savoirs empiriques des habitants et prospection du benthos –, cette recherche consiste à créer une représentation de ces paysages sous-marins. En s'appuyant sur le caractère insulaire de l'île d'Aix – territoire touristique, fini, relativement petit et centralisé au sein du pertuis d'Antioche –, l'enjeu est de proposer aux habitants de l'île et aux visiteurs un support de sensibilisation destiné à rendre visible ce milieu méconnu qu'est le proche espace sous-marin. Par le biais d'une scénarisation paysagère graphique, l'idée est d'illustrer de manière ludique les interactions entre les usages liés au milieu marin présents autour de l'île. Notre réflexion se développe en premier lieu par la contextualisation de la notion de paysage sous-marin. Puis, nous exposons une méthodologie qui aboutit à une représentation sous-marine des fonds marins aixois. Enfin, nous abordons les perspectives qu'offre cette notion émergente pour permettre à l'Homme de s'approprier ces espaces. Nous souhaitons démontrer que ce processus de territorialisation, par le paysage, participe à la réflexion d'un consensus citoyen autour de la préservation durable du milieu maritime.

CADRE THÉORIQUE ET CONCEPTION SCÉNOGRAPHIQUE

Le paysage sous-marin : une notion hybride pas encore opérationnelle

Intrigué par les profondeurs, l'Homme a eu la volonté d'explorer les fonds marins depuis l'Antiquité. Freiné par ses limites corporelles et technologiques, il appréhende, par le spectre de l'imaginaire et des représentations, ce milieu qu'il a longtemps associé à la mysticité et aux monstres marins, et ce jusqu'au XVIII^e siècle (Corbin, 1988). Il faut attendre l'invention du détendeur d'air et de la caméra embarquée pour que Jacques-Yves Cousteau dévoile en 1947 son film « Paysages du silence ». Le public découvre alors les premières images animées des fonds marins (Le Dû-Blayo, 2014).

Dans les années 1950, quelques géographes physiciens français commencent à s'intéresser eux aussi à ce milieu. Limitées par les moyens techniques, les réflexions de l'époque ne se sont pas portées sur l'identification des paysages vécus ou retranscrits par l'interprétation d'imagerie (Musard, 2003 ; Roux, 1998). Cela a vraisemblablement entraîné la géographie humaine et sociale à définir cet espace par l'étude des pratiques et des usagers et d'omettre une dimension paysagère au milieu sous-marin (Pinot, 2002). Aujourd'hui, Le Dû-Blayo et Musard (2014), considèrent que la perception paysagère ne s'arrête pas aux limites visuelles. Pour exister, le paysage doit simplement être vécu et raconté par un médiateur. Si l'Homme arrive à explorer les fonds marins par la plongée, cela revient à en conclure que ce milieu peut être perçu. Ce raisonnement, couplé à la représentation d'imagerie depuis les années 2000, abonde dans le sens d'une matérialisation du monde sous-marin en paysage.

Le recours au paysage comme outil de sauvegarde des territoires remarquables est devenu courant pour les gestionnaires, et ce depuis plusieurs décennies. Ce procédé a même été institutionnalisé à l'échelle européenne par la Convention européenne du paysage (2000). Ce texte pousse les acteurs de la société civile à développer un éventail d'outils collaboratifs pour aboutir à un consensus de protection des paysages. Appliquer cette notion paysagère au milieu sous-marin permet aux gestionnaires d'envisager des nouvelles perspectives de sauvegarde innovantes. L'émergence de collaborations entre ces derniers et les acteurs du milieu subaquatique (scientifiques, artistes, plongeurs, etc.) a permis d'initier des travaux de description et de représentation du paysage sous-marin. À l'image de la thèse de Musard (2003) qui s'appuya sur les représentations des plongeurs dans la Réserve Naturelle des Bouches de Bonifacio. D'autres approches se sont inspirées des analyses paysagères terrestres qui valorisent la dimension sensible du plongeur, comme les travaux des paysagistes Aubinet (2014) et Freytet (2011) ou du photographe Floc'h (2018 – 2020). Au fur et à mesure, ces initiatives permettent d'amorcer une territorialisation de cet environnement. Nous pouvons notamment citer les projets des plans de paysages sous-marins au Parc National des Calanques ou du Parc National de Port-Cros³. Cependant, aucune méthode de représentation paysagère subaquatique n'a été soumise à concertation scientifique. Les recherches réalisées étant encore exploratoires et peu nombreuses. Elles sont, le plus souvent, pratiquées en eaux claires, ce qui facilite la perception de ces espaces par la plongée. Quelques interrogations subsistent alors sur la représentation des fonds marins en eaux turbides à l'exemple des alentours de l'île d'Aix.

³Plans en cours de réalisation et abordés plus en détail dans la partie Discussion

Le paysage, une multiplicité de regards s'offrant au milieu scientifique

Par son caractère pluriel, le paysage est une notion mêlant lecture, ressenti et représentation d'un observateur, conditionné par son milieu socio-professionnel. Cet outil permet d'exercer un parallèle entre : « le visible et l'invisible, entre l'objectif et le subjectif, entre la science et l'art, entre l'écologique et le symbolique, entre les espaces vus et vécus, entre le matériel et le spirituel, entre la totalité et les parties, et surtout entre la connaissance et l'action » (Luginbühl, 2012).

Cette pluralité a valu au milieu scientifique de s'intéresser au paysage. Il devient un objet d'étude construit et analysé par des chercheurs spécialisés dans différents domaines tels que les sciences géographiques, sociales, politiques, écologiques, juridiques, économiques, etc. ; auxquels viennent s'ajouter les spécialistes des pratiques et des méthodes de conception (Bercovitz, 2015). À titre d'exemple, l'écologue se focalisera plutôt sur les écosystèmes avec une approche quantitative. Le paysagiste concentrera son diagnostic sur la maîtrise des outils graphiques et la prise en compte de la dimension sensible du paysage (Morin *et al.*, 2016). Chaque spécialiste apporte sa propre définition du paysage. C'est cette multiplicité de savoirs et savoir-faire, que nous souhaitons mettre à profit dans ce projet pour nous rapprocher au mieux d'une réalité, qui bien sûr ne peut être entière.

Ce mélange de points de vue nous conduit à associer différentes représentations spatiales (cartes, croquis, relevés scientifiques, etc.) et aussi d'emboîter différentes échelles d'observations. C'est pourquoi l'analyse proposée sera articulée par l'axe géographique. Sous cet angle, le paysage constitue un ensemble de connaissances alliant données objectives et subjectives ; il est alors possible de l'aborder transversalement (Donadieu, 2006 ; Petit-Berghem, 2020) et de rendre réalisable sa mise en scène en facilitant son appropriation par la population (Hallair, 2013 ; Besse et Tiberghien, 2019). Ce parti pris constitue une étape indispensable pour élaborer un projet de paysage autour de la médiation scientifique d'un milieu invisible.

La médiation paysagère comme moyen de sensibilisation

La qualité de l'outil paysage repose sur son caractère imparfait de la démarche empirique. Il ne se lit pas comme un texte, mais plutôt comme un support visuel et d'échange, ce qui marque là un profond intérêt pour la médiation (Bercovitz, 2015).

Évoquer le paysage par la médiation rend possible une représentation et fait exister un paysage qui ne pouvait être vu ni reconnu comme tel. Il s'agit d'une « mise en regard » (Briffaud, 2014). Faire de la médiation par le paysage permet d'initier un rapport social à la nature et de rendre appréhendable par une dimension sensorielle et visuelle, un milieu complexe faisant l'objet d'enjeux socio-écologiques autour desquels des sociétés habitent et agissent (Bercovitz, 2015).

Partant du principe que l'espace subaquatique est très peu fréquenté par les populations, même les usagers du milieu marin (plongeurs bouteilles et apnéistes), les commanditaires souhaitent faire exister un milieu invisible et le rendre compréhensible aux yeux des visiteurs. Par l'interprétation géographique du paysage, l'objectif est de constituer un projet qui place

en son centre une expérience sensible et la plus réaliste possible de ce qui s'offre à être vu en atténuant l'extrême turbidité des eaux du proche espace littoral de l'île d'Aix. Ce projet sera articulé par une démarche de médiation scientifique, qui a pour but de sensibiliser le futur public à une prise de conscience des actions environnementales menées en faveur de la préservation des paysages.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Le territoire d'étude : des enjeux représentatifs du PNMEGMP

Décrypter en un seul endroit la diversité des habitats marins présents dans un territoire aussi vaste que le PNMEGMP semble complexe, voire impossible, du fait de l'importance de l'espace concerné. C'est pourquoi l'île d'Aix et ses abords apparaissent comme un support idéal de sensibilisation. D'une superficie de 120 hectares, elle est placée au cœur du pertuis d'Antioche, entre l'île de Ré – au nord – et l'île d'Oléron – au sud (figure 1). Cette centralité lui procure une situation géographique privilégiée au sein du PNMEGMP.

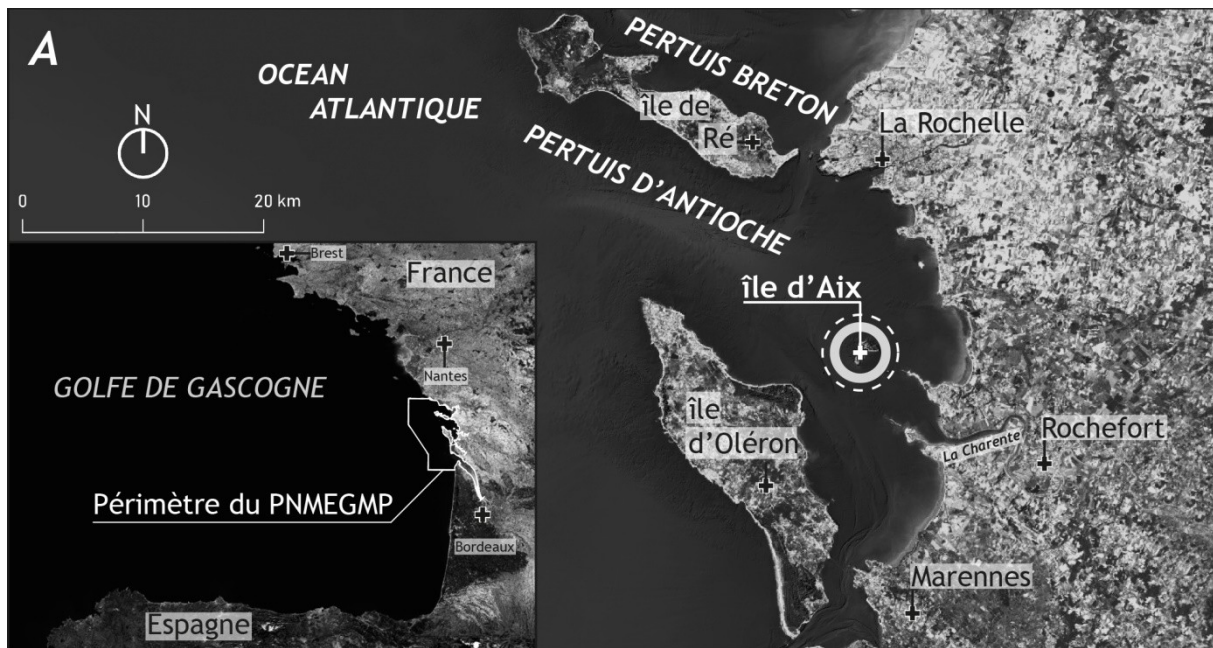


Figure 1 : Carte de localisation du pertuis d'Antioche situé au cœur du PNMEGMP (A) et de l'île d'Aix (B)

Location map of the “Pertuis d'Antioche” strait situated in the marine park (A) and adjacent to “île d'Aix” island (B)

Malgré un linéaire côtier limité (environ 7,50 km), l'île concentre la majorité des typologies géomorphologiques littorales que compte le Parc Naturel Marin : plaines subaquatiques vaseuses, falaises calcaires, etc. De plus, son emplacement face à l'embouchure de la Charente la soumet aux influences marines et estuariennes (figure 2). Ce contexte est favorable à un panel varié d'habitats marins – herbiers de zostères naines (*Zostera noltei*),

récifs d'Hermelles (*Sabellaria alveolata*), champs de blocs, etc. – qui constituent une nourricerie pour les espèces halieutiques. La protection de ces milieux représente un enjeu important de la préservation écologique du Parc.

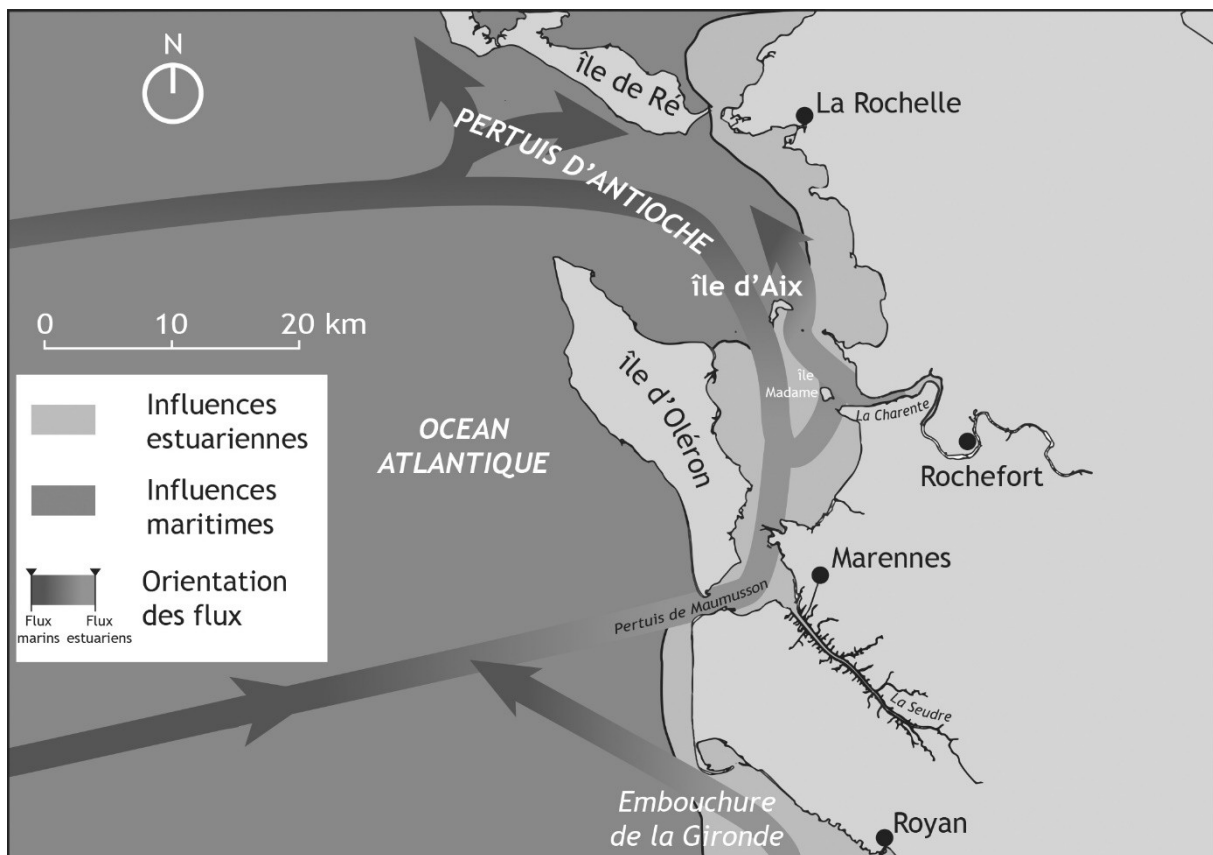


Figure 2 : Carte des échanges de flux entre les dynamiques physiques maritimes et estuariennes à l'échelle du pertuis d'Antioche (d'après Idier *et al.*, 2010)

Map of the marine and estuarine physical dynamics in the Pertuis d'Antioche (from Idier et al., 2010)

Tirant profit de l'insularité et de la petite taille de l'île, celle-ci forme un territoire fini dans sa dimension terrestre, mais ouvert sur la mer, ce qui la rend facilement appréhendable par un observateur d'un jour. À l'instar d'un promontoire, elle offre une vue panoramique sur l'ensemble des activités littorales de la mer des Pertuis.

En plus de cette richesse environnementale, Aix se distingue par une forte fréquentation de ces espaces maritimes, à l'image du secteur du PNMEGMP. Aux 241 habitants à l'année viennent s'ajouter quelque 5 000 visiteurs journaliers en haute saison, tous acheminés par bateau. Ces occupants s'emploient à diverses activités, plus ou moins en lien avec la mer. À titre d'exemple, les vastes étendues rocheuses de la façade ouest d'Aix deviennent des sites de pêche à pieds très prisés lors des grands coefficients de marée.

Ces pratiques s'additionnent à celles des pêcheurs professionnels qui viennent mouiller casiers et filets au large de l'île. Moins profonds, les estrans vaseux sont occupés par 70 hectares de parcelles ostréicoles. Ces activités dépendent directement de la bonne qualité des eaux. Il est à noter que les commanditaires – la commune de l'île d'Aix et le PNMEGMP – s'attachent à vouloir valoriser cet espace qui symbolise la région des pertuis. Marquant

l'interface entre l'environnement terrestre et subaquatique, il est facilement identifiable par le public, ce qui pourrait constituer le point de départ de la future sensibilisation aux fonds marins. Le projet a comme objectif de viser l'ensemble de ces visiteurs, en incluant bien évidemment les habitants de l'île.

En somme, Aix fait office, comme l'évoquent volontiers les gestionnaires, de « vitrine » qui contextualise et présente les enjeux du PNMEGMP.

Le recours à la médiation paysagère

CAHIER DES CHARGES

<i>Commanditaires du projet</i>	<i>Objet de l'étude</i>	<i>Délais</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Commune de l'île d'Aix - Le PNMEGMP 	<ul style="list-style-type: none"> - Proposer une méthode de représentation paysagère illustrant l'environnement subaquatique de l'île d'Aix. - Réaliser une ébauche scénographique montrant la diversité des paysages sous-marins aixois en intégrant les usages anthropiques présents. - Agrémenter ce scénario d'une médiation scientifique destinée à sensibiliser le public sur les enjeux de préservation du PNMEGMP 	<ul style="list-style-type: none"> - 5 mois avec remise d'un rapport de stage suivi d'une réunion de présentation des résultats ouverte au public

Dans les faits, il s'agit de rendre visible le proche espace sous-marin situé sur un rayon de 300 mètres autour de l'île. Par le biais d'une approche mettant le savoir à portée d'un public non expert, cette démarche constitue un vecteur de sensibilisation privilégié. Elle est une manière innovante d'interpeller le spectateur et lui permet de comprendre l'implantation du PNMEGMP. Partant du principe qu'on ne peut – ou difficilement – explorer physiquement ce milieu, l'objectif consiste à proposer une représentation complète de cet environnement et des enjeux qui en découlent. Par le prisme du paysage, l'idée est de mettre en scène un espace en le rendant concret pour montrer son existence, sa réalité spatiale, son comportement et l'hétérogénéité des habitats qui le compose. Basée sur la découverte, la finalité du projet se traduit par l'élaboration d'une ébauche scénographique reconstituant une randonnée sous-marine fictive autour d'Aix (tableau 1). Elle sera ensuite matérialisée par une exposition permanente destinée aux visiteurs et aux habitants. Plus efficace qu'un discours, elle révélera et contextualisera des enjeux sociaux que représente ce monde sous-marin, encore largement marginalisé (Estebanez, 2017). Pour ce faire, une casemate, propriété du Conservatoire du Littoral, située dans la partie méridionale de l'île, est actuellement inutilisée et pourra être mise à disposition. La démarche avait été enclenchée par le Conservatoire dès 2017 qui avait mandaté le paysagiste Alain Freydet afin d'étudier une valorisation de cette structure.

Synthesis of sponsor requests

Cependant, avant de pouvoir aboutir à cette réalisation, l'enjeu de notre étude est de montrer la faisabilité ou non d'une représentation paysagère sous-marine aixoise. Ce travail que l'on pourrait considérer d'avant-projet a déjà été amorcé en février 2019 par des étudiants en deuxième année de master⁴ « Expertise et Gestion de l'Environnement Littoral » (EGEL)⁵. À l'issue de ce travail d'atelier, une première réflexion a été menée sur l'identification du paysage comme vecteur de médiation avec un public néophyte (EGEL, 2019). Stimulés par les résultats obtenus, les élus locaux et les gestionnaires du Parc Naturel Marin ont choisi de poursuivre ces travaux par un stage de deuxième année de Master EGEL. Cette expérience s'est finalisée par la réalisation d'un atelier présentant les principaux résultats de ce travail de recherche. Un projet doctoral est envisagé afin de poursuivre cette réflexion pluridisciplinaire avec une finalité appliquée, donnant ainsi à ce travail un intérêt tout particulier.

La constitution du projet : l'approche scientifique et sensible

La représentation sous-marine : un corpus scientifique enrichi d'une expérience empirique

Si l'on se réfère à la définition du paysage et aux attentes du projet, il est primordial de réaliser un support de vulgarisation scientifique qui intègre une dimension sensible. En effet, on ne peut pas limiter la réflexion à une approche théorique et à une expérience de terrain. Cette démarche se confirme, car les carences d'éléments épistémologiques nous poussent à envisager une méthode qui lie différentes sources de représentations spatiales. En ce sens, nous souhaitons mêler notions scientifiques et sensations vécues pour faire ressentir un milieu inconnu à un public néophyte, tout en lui inculquant des connaissances.

C'est dans cette optique que nous avons choisi d'articuler un ensemble des représentations liées au milieu marin aixois. Par représentation, nous nous référons à la signification spatiale du terme, qui dévoile les éléments et phénomènes présents dans un espace et constatés par des informations individuelles de chacun (Brunet *et al.*, 1992). En recoupant ces éléments aux connaissances scientifiques, nous souhaitons tendre vers une objectivité des propos recueillis afin d'alimenter un projet : l'exploration des paysages sous-marins (Musard *et al.*, 2007 ; Donadieu, 2009). Pour mener à bien cette réflexion, nous utilisons principalement deux sources d'information en lien avec les fonds marins aixois : les recueils scientifiques pour s'appuyer sur une base objective et une prospection de terrain qui lie observations du contexte subaquatique et représentations personnelles. Puis, dans un troisième temps, nous enquêtons auprès des usagers de l'espace maritime pour compléter et enrichir un panel d'informations, rendues complexes en raison de la turbidité des eaux.

4 En partenariat avec l'Université de Bretagne Occidentale, la commune de l'île d'Aix et le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, ce travail a été coordonné par Louis Brigand, Professeur à l'UBO.

5 Jolly G., 2019. *Interprétation du milieu marin de l'île d'Aix*. Mémoire de Master de géographie, Université de Bretagne Occidentale, 122 p. Coordonné par Louis Brigand, Professeur à l'UBO.

En compilant ces éléments, nous souhaitons aboutir à une représentation des fonds marins aixois reconnue et compréhensible aussi bien par les scientifiques et les gestionnaires, que par les usagers de cet environnement⁶.

Le recueil des données scientifiques

Dans un premier temps, nous avons pu accéder aux ressources bibliographiques du PNMEGMP. Ces données renferment nombre de connaissances scientifiques propres au territoire du parc synthétisées sous la forme de cartes et éditées par un logiciel de Système d'Information Géographique (SIG) (Annexe 1). Ce corpus nous a permis d'établir une veille du savoir biogéophysique de la mer des Pertuis. Il nous permet d'appréhender le contexte géographique et géomorphologique des fonds de cet environnement ainsi que les influences physico-chimiques, les populations animales et végétales ou encore les impacts anthropiques. Néanmoins, ces éléments cartographiques ne peuvent suffire à représenter le territoire. Cette démarche constitue une base objective qui sera confrontée et enrichie par les prospections de terrain.

Sur le plan cartographique, nous avons pu observer une lacune dans la précision des informations propres à l'espace subaquatique. L'échelle disponible la plus fine est le 1/50 000. Or, la surface de l'île d'Aix est de 0,1 km². Cet écart de représentation accroît considérablement l'imprécision des informations. Cette approximation nous oblige à émettre une réserve sur la pertinence des informations disponibles qui devront donc être maniées avec précaution.

L'exploration in situ

Dans sa globalité, l'espace subaquatique est invisible. Pour pallier cette contrainte, nous avons effectué une prospection des fonds marins. Parmi notre équipe, nous comptons un plongeur qui est acheminé sur les lieux d'études, soit par bateau ou bien à la nage, en partant de l'estran. Choisi pour ses compétences de retranscription paysagère, il explore les fonds équipé d'une ardoise de plongée. Par cette approche « experte » mêlant interprétation objective et sensible, l'observateur peut renseigner les caractéristiques physiques des fonds – comme le contexte topo-géomorphologique et les facteurs courantologiques indiquant la dynamique sous-marine. Il décrit aussi l'écologie du milieu, les espèces floristiques et faunistiques en présence, leurs diversités et leurs dispositions spatiales (étagement). Ses expériences et ses ressentis sont exprimés à l'aide du dessin, de la photographie ou de l'écriture. Cela rend compte de ses impressions, de la plasticité des fonds et des interactions qui caractérisent et scénarisent le milieu exploré (Davodeau et Toublanc, 2010 ; Sgard, 2012).

Une fois le tour de l'île prospecté, nous avons confronté les informations récoltées aux données épistémologiques recueillies précédemment. Chaque observation locale recouvre quelques mètres de surface et décrit un élément constituant des fonds, comme par exemple un pied de zostère (figure 3A). Ces relevés sont assemblés pour construire une succession de

⁶ Pour le cas de l'île d'Aix, seuls des pêcheurs à pieds et en mer - par bateaux ou en apnée - ont pu être interrogés.

plans de plusieurs dizaines de mètres carrés (figure 3B), qui reconstituent le benthos – à l’exemple d’un massif de zostères. Regroupés par analogies, ces plans forment un maillage d’unités paysagères homogènes qui identifient un territoire de plusieurs centaines de mètres carrés (figure 3C et 3D), à l’image d’un herbier de zostères. À l’instar d’un puzzle, cet emboîtement d’échelles accroît l’étendue des observations et permet la représentation d’un paysage sous-marin dans sa globalité (Musard *et al.*, 2007).

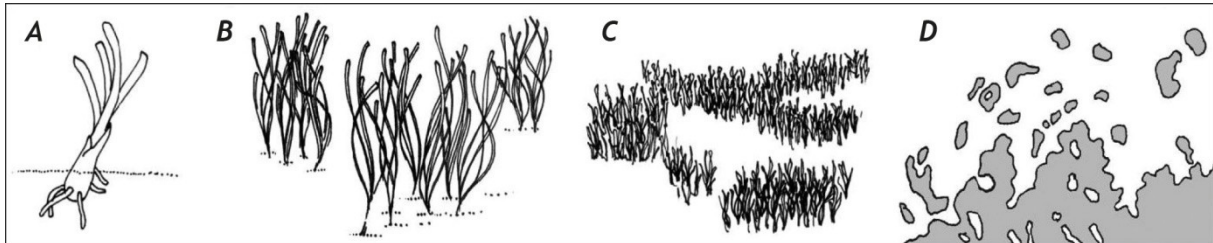


Figure 3 : Représentation de la structure hiérarchique des herbiers marins, issue de Boström *et al.*, (2011). Les dimensions de leurs étendues augmentent de gauche à droite (a. 1-10 cm ; b. 10 cm-10m²; c. 10²-100² m; d. 100 m²-10 km²). Elle représente l'emboîtement d'échelles des observations qui aboutissent à l'identification d'un paysage

Representation of the rank structure of seagrass beds. They are presented in ascending order (a. 1-10 cm; b. 10 cm-10m; c. 10-100 m; d. 100 m-10 k), based on (Boström et al., 2011)

Cependant, il est important de signaler le fait qu’un seul plongeur a pu réaliser cette étape. Dès lors, la part de subjectivité que contient cette phase de retranscription porte à interrogation. Il est donc bien évident que ces éléments doivent être maniés avec précaution, de la même manière qu’ils devront être confrontés avec les résultats des enquêtes obtenus auprès des usagers de ce milieu.

Entretien non directif des usagers du territoire

Pour enrichir cette interprétation géographique, la dernière phase de représentation consiste à élaborer un projet co-construit avec les usagers du territoire marin aixois. La forte turbidité des eaux limite le nombre de personnes qui osent s’aventurer dans ce milieu. Les seuls insulaires ayant bien voulu exprimer leurs propres représentations des fonds marins ont été au nombre de six. Ils étaient tous pêcheurs, aussi bien professionnels qu’amateurs, dont un apnéiste. En mobilisant leurs connaissances empiriques et leurs pratiques, nous aboutissons à une caractérisation spatio-temporelle des activités exercées sur la zone d’étude. Cela nous permet de recouper leurs observations et de les regrouper par similitude. On arrive ainsi à obtenir une compilation d’éléments qualitatifs et quantitatifs qui aboutissent à une subjectivité partagée (Jourdan, 2013). La subjectivité partagée permet de reprendre et de concrétiser la pluralité des regards porteurs des différentes connaissances par la révélation des motifs paysagers identifiables (Aubry, 2006). Cette compilation d’apports personnels tend à proposer une indication objectivable, reconnue par le plus grand nombre des observateurs, qui est utile pour définir un espace commun (Jourdan, 2013). L’imprécision relative de nos données scientifiques et les difficultés liées à la prospection en plongée nous ont poussés à privilégier les entretiens non directifs. Nous avons jugé qu’il serait plus pertinent de laisser l’enquêté exposer lui-même ses connaissances pour éviter de l’influencer. Ses indications ont, par la suite, été annotées sur un support cartographique. Cette méthode permet de géolocaliser les

informations recueillies pour les intégrer et les confronter aux données étudiées précédemment. Nous avons aussi décidé d'ôter toute inscription de lieu sur nos cartes afin de ne pas influencer sur les perceptions de l'interrogé et laisser libre-court à sa propre représentation. Seul le trait de côte est indiqué pour différencier l'espace maritime du terrestre. Ces deux espaces peuvent constituer une seule entité ou bien deux territoires différents selon l'enquête (Johnson et Pollnac, 1989). Nous avons jugé bon d'intégrer à la carte les courbes bathymétriques. Celles-ci visent à affiner la précision des retranscriptions des interviewés. Ce support permet de contextualiser le discours de l'interrogé. La méthode d'analyse cherche à rendre compte de ce qui a été évoqué lors des enquêtes de la façon la plus objective et la plus fiable possible. Ces informations, numérisées et géoréférencées par SIG, permettent de retracer les activités et les perceptions de chacun sous la forme de polygones individuels.

Faire projet : la mise en scène du paysage

Le recueil des informations scientifiques nous a permis de constituer une première synthèse biogéophysique des fonds de l'île. Aix est soumise à une houle dominante orientée ouest-nord-ouest, qui se traduit par une zone de déferlement étendue sur sa façade occidentale (figure 4). À l'inverse, la façade orientale de l'île fait face à l'estuaire de la Charente et est abritée par l'île elle-même. Cette dernière est soumise de manière fréquente à la mise en suspension de substrats, ce qui provoque une forte turbidité de l'eau. La morphologie diversifiée du trait de côte aixois permet de proposer deux grands types d'habitats : de la côte nord au sud, en passant par l'ouest, le substrat rocheux est ponctué de surfaces sablo-vaseuses ; en façade est, les fonds plats en eau calme offrent une zone de dépôts vaseux. Ce panel d'habitats permet d'héberger une diversité d'espèces faunistiques et floristiques qui colonise les eaux calmes et tourmentées (Jolly, 2019).

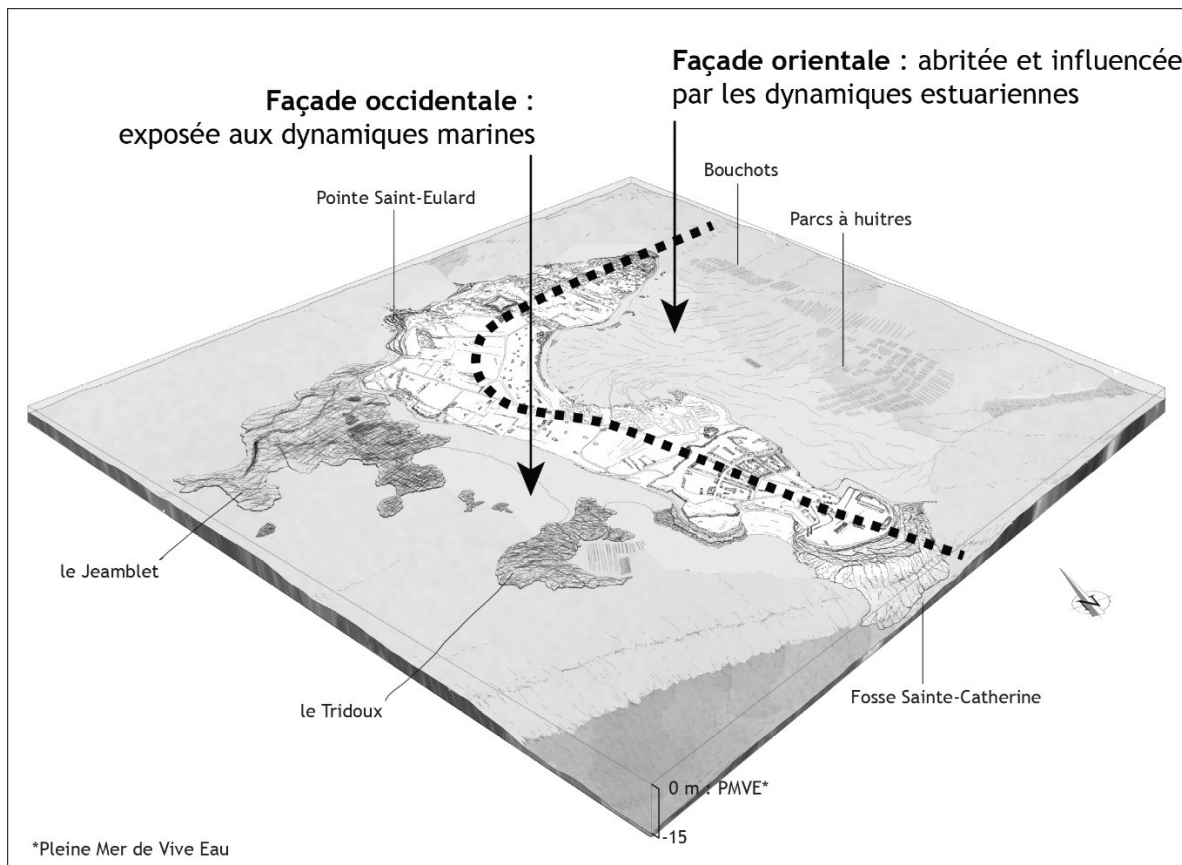


Figure 4 : Bloc-diagramme représentant les deux dynamiques physiques qui influent sur l'environnement marin de l'île d'Aix

Block diagram representing the main physical dynamics influencing the marine environment of Île d'Aix

Une analyse de terrain complexifiée par la turbidité des eaux

Les prospections de terrain ont été effectuées durant le mois de juin 2019. Lors de cette période, les mauvaises conditions météorologiques ont fortement freiné l'exploration des fonds marins. De nombreuses sorties furent annulées en raison de vents violents comportant des rafales de 45 nœuds ponctuées d'averses. La répétition de ces conditions durant ce mois a entraîné une mise en suspension des particules terrigènes tout en accroissant la turbidité, plus particulièrement aux abords sud-est de l'île. Néanmoins, l'ensemble du trait de côte a été prospecté, ce qui a permis d'apporter des éléments de représentations supplémentaires.

L'analyse de terrain a permis de recueillir des observations concrètes ainsi que les sensations du plongeur. Elle nous offre la possibilité de mettre en scène un paysage sous-marin observé et vécu. Au nord de l'île, le trait de côte se compose de falaises hautes où l'on distingue une détérioration des banches (figure 5). En plongée, cela se traduit par le survol d'une zone escarpée, faisant la transition entre substrat rocheux et vaseux. Des blocs calcaires de deux à trois mètres de circonférence se détachent de la roche mère. Tombés sur la vase, ils forment des champs de blocs qui peuvent s'étaler sur une centaine de mètres vers le nord. Au cours des plongées, la portée visuelle était inférieure à 2 mètres. Dans ce paysage, de nombreuses espèces algales ont pu être identifiées, comme des algues rouges en profondeur ou des plants

de fucales clairsemés. De nombreux récifs d'Hermelles ont été aperçus ainsi que quelques espèces de poissons comme les mullets de roche (Jolly, 2019).

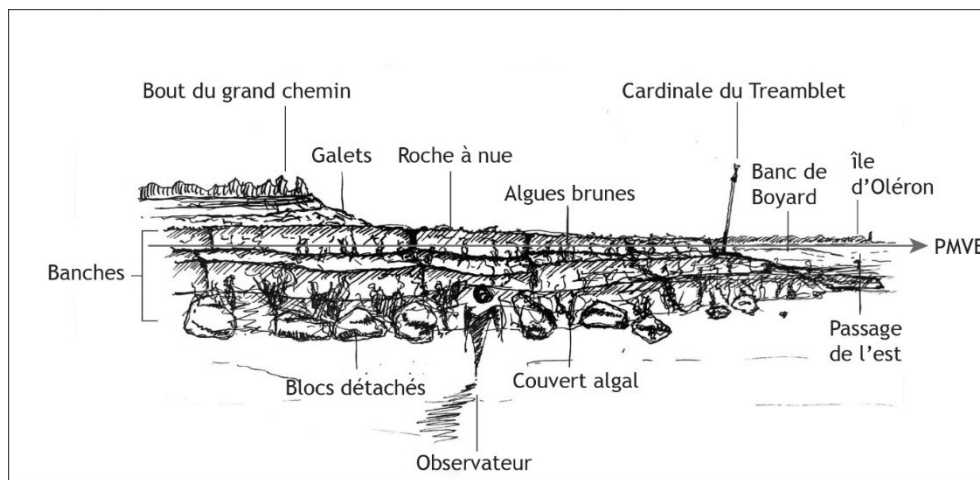


Figure 5 : Esquisse issue du travail de prospection représentant un point de vue sous-marin orienté SO, face au massif du Jeamblet situé au NO de l'île

Sketch showing the result of underwater observations from a south-west perspective and facing the massif du Jeamblet located in the northwest part of the island

Lors de nos enquêtes auprès d'Aixoïis, nous avons pu identifier deux typologies de représentations que nous avons ensuite synthétisées et cartographiées en deux supports distincts. La première cartographie (figure 6A) porte sur les contextes géomorphologiques des zones citées, comme des fonds sableux ou encore des étendues rocheuses, parsemées de cavités. La seconde (figure 6B) décrit les espèces halieutiques connues et identifiées aux alentours d'Aix par les observateurs. Cette focale sur les ressources pélagiques s'explique par la pratique de la pêche de chaque enquêté.

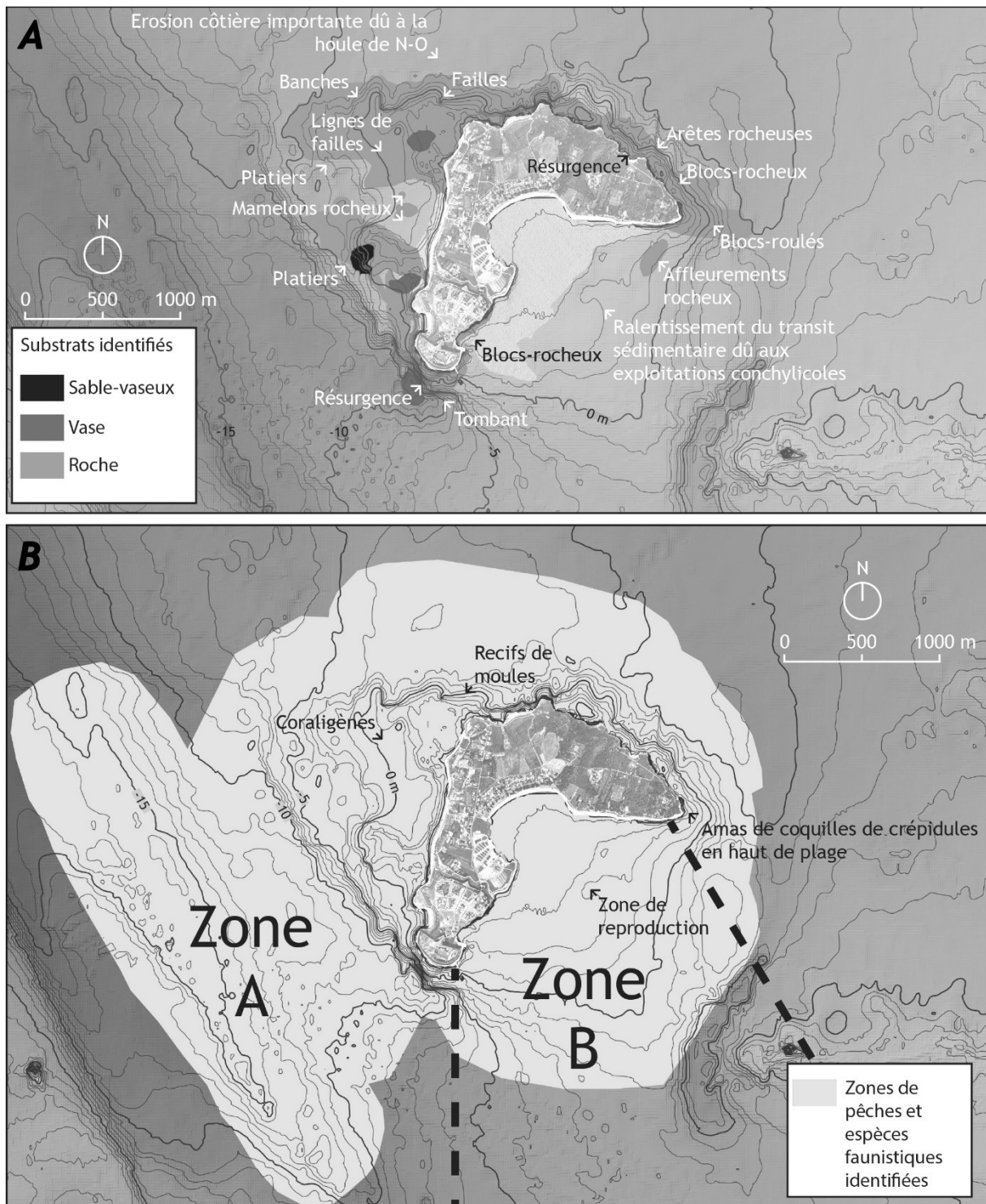


Figure 6 : Cartographie des éléments recueillis lors des entretiens avec les usagers du milieu marin aixois. En (6A) sont compilées leurs représentations géomorphologiques du benthos autour de l'île d'Aix. En (6B), les espèces qu'ils ont pu identifier. Les espèces faunistiques sont réparties en deux zones, celles vivantes dans un milieu en majorité soumis aux dynamiques océaniques sont indiquées en (Zone A)⁷ et celles vivantes dans un milieu à dominante estuarienne en (Zone B)⁸

⁷ Congre commun (*Conger conger*), Bar commun (*Dicentrachus labrax*), Maigre (*Argyrosomus reguis*), Maquereau atlantique (*Scomber scombrus*) (liste non-exhaustive).

⁸ Esturgeon d'Europe (*Acipenser sturio*), Anguille commune (*Anguilla anguilla*), espèces juvéniles de poissons plats comme le Cèteau (*Dicologlossa cuneata*), la Plie commune (*Pleuronectes platessa*) (ces espèces ne sont pas pêchées par les enquêtés) (liste non-exhaustive).

Map based on data collected during interviews of marine users of Île d'Aix. A: Benthos geomorphological representations around the island. B: Identified species. Animal species are distributed in two areas. Zone A: environment subject primarily to marine dynamics. Zone B : environment primarily subject to estuarine influence

Nous avons pu faire ressortir certains éléments jusqu'alors non référencés dans la littérature, comme la découverte de coralligènes – Gorgone verruqueuse (*Eunicella verrucosa*) – à l'ouest de l'île ou encore la succession de nombreuses failles dans les fonds marins de la façade ouest, à quelques centaines de mètres du rivage. Ces indications sont intégrées à notre représentation paysagère sous-marine globale.

RÉSULTATS

La représentation subaquatique du milieu marin : une découverte de l'écosystème aixois

À l'issue des collectes de données – ressources scientifiques, prospections de terrains et expériences empiriques des usagers –, nous avons rassemblé ces informations selon des critères biogéophysiques. En s'appuyant sur les éléments géographiques, puis en y intégrant les connaissances biologiques, nous avons pu constituer une démarche d'identification de l'espace subaquatique et construire une interprétation de ce milieu. Approuvé par un consensus commun entre les enquêtés et les chercheurs, cette représentation sous-marine aixoise a ensuite été classée par unités homogènes pour former quatre séquences paysagères (figure 7). Celles-ci ont été nommées en référence à leurs caractéristiques paysagères. Puis, elles ont été détaillées par des thématiques qui valorisent leurs spécificités. Les thématiques ont pour objectif d'identifier les relations entre les compartiments biogéophysiques de ces espaces et les usages anthropiques qui en dépendent. Elles constituent un fil conducteur ludique susceptible d'animer, dans le futur, la scénographie de la casemate dédiée aux visiteurs (tableau 2).

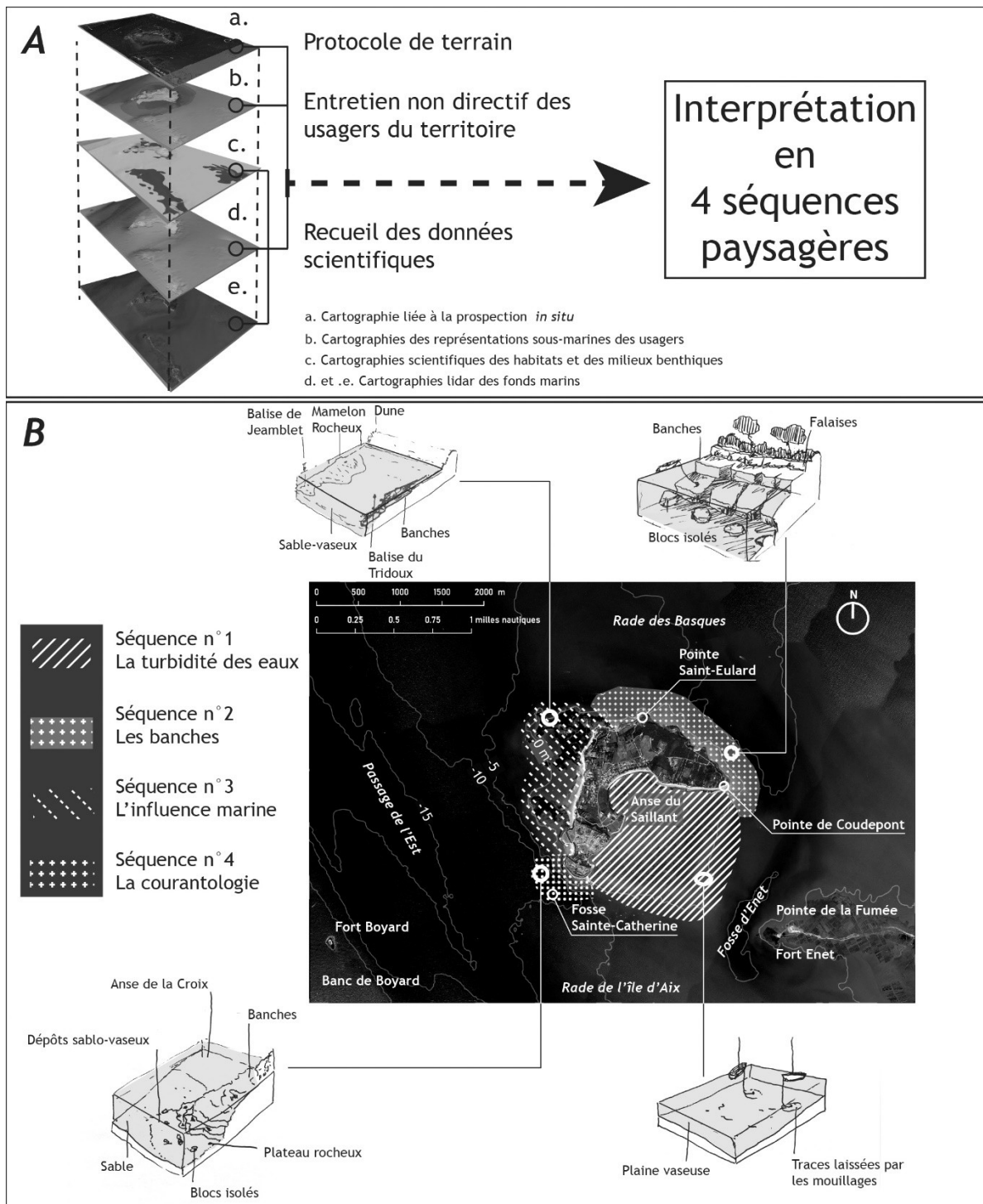


Figure 7 : Compilation des données épistémologiques, empiriques et de prospections de terrain (A) qui a permis d'identifier quatre séquences paysagères autour de l'île d'Aix. Cartographie des quatre séquences paysagères identifiées (B), avec blocs-diagrammes représentatifs de chaque séquence

A: Data collection process mapping

B: Mapping of the four resulting sequences and their related block diagram

Tableau 2 : Numérotation des séquences (A), suivies de leurs contextes géographiques associés (B), accompagnées de leurs thématiques explicatives (C)

Numbering of the sequences (A), followed by their associated geographic contexts (B), accompanied by their explanatory themes (C)

A/ Numéro de séquence	B/ Nom de la séquence	C/ Thématique abordée
1	La turbidité des eaux	La plaine vaseuse de l'est, une richesse insoupçonnée
2	Les banches	Les falaises du nord, un habitat privilégié
3	L'influence marine	Un facteur essentiel au cycle de vie des différents habitats benthiques
4	La courantologie	La fosse de Sainte-Catherine, un atout pour les espèces prédatrices

Scénarisation de la casemate sous-marine

Pour aboutir à une représentation du milieu sous-marin, nous souhaitons réaliser l'ébauche d'une mise en scène qui sera retravaillée par des spécialistes du design et de la communication visuelle. Cette dernière étape suggère de proposer des pistes concrètes afin de retranscrire un argumentaire scientifique en une promenade sous-marine fictive autour de l'île. Le rendu souhaité est de placer le visiteur comme un contemplateur immergé dans le benthos, en interaction avec ce qui l'entoure.

Pour créer cette promenade fictive, des points d'arrêts, eux aussi imaginaires, ont été cartographiés sous la forme de cônes de vue, puis scénarisés à l'aide de nos résultats de recherche (figure 8).

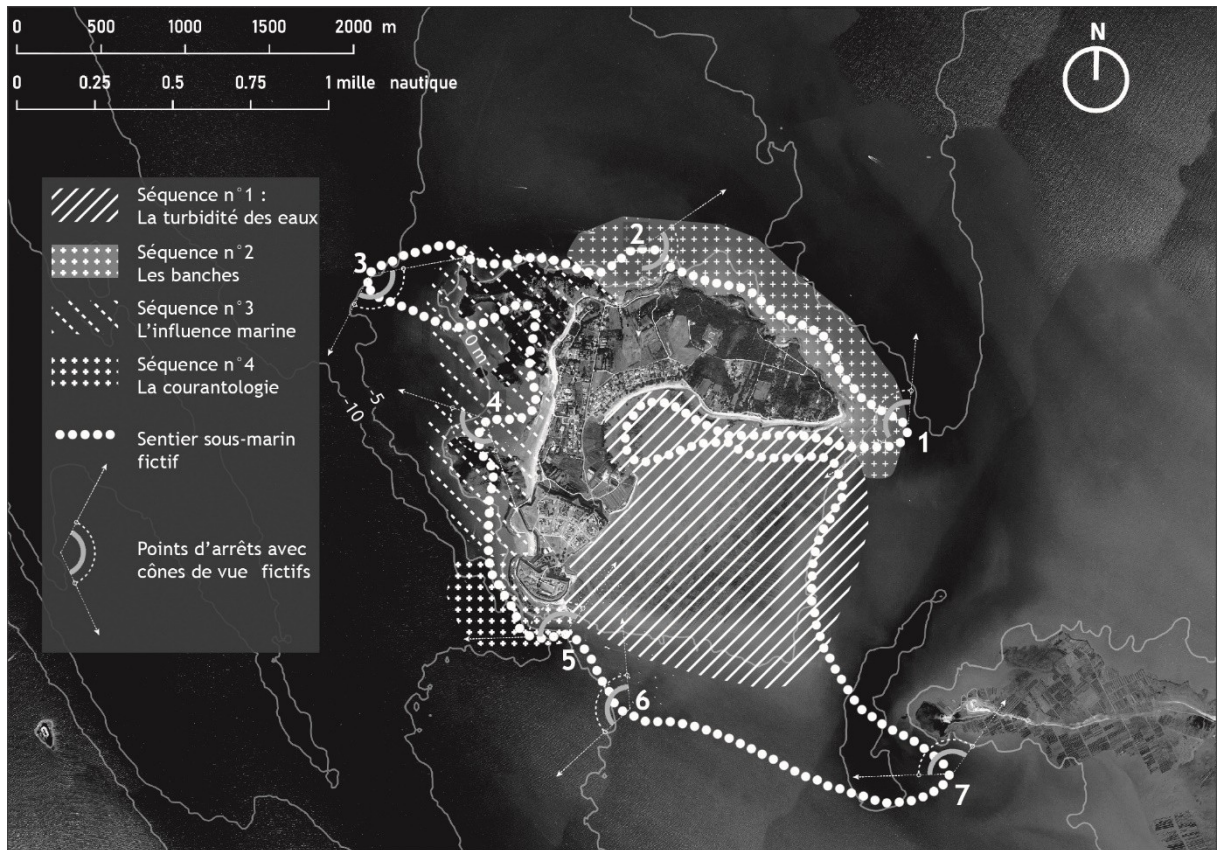


Figure 8 : Cartographie du parcours fictif autour d'Aix et des cônes de vue fictifs (correspondant aux points d'arrêts n° 1 à 7) qui pourront être scénographiés

Map of the fictitious itinerary around the island and the related cones of vision (corresponding to the stopping points n° 1 at 7)

Ces points de vue fictifs ont été choisis au regard de leurs positions stratégiques. Ils sont organisés de manière à cibler les séquences paysagères déterminées précédemment (figure 9).

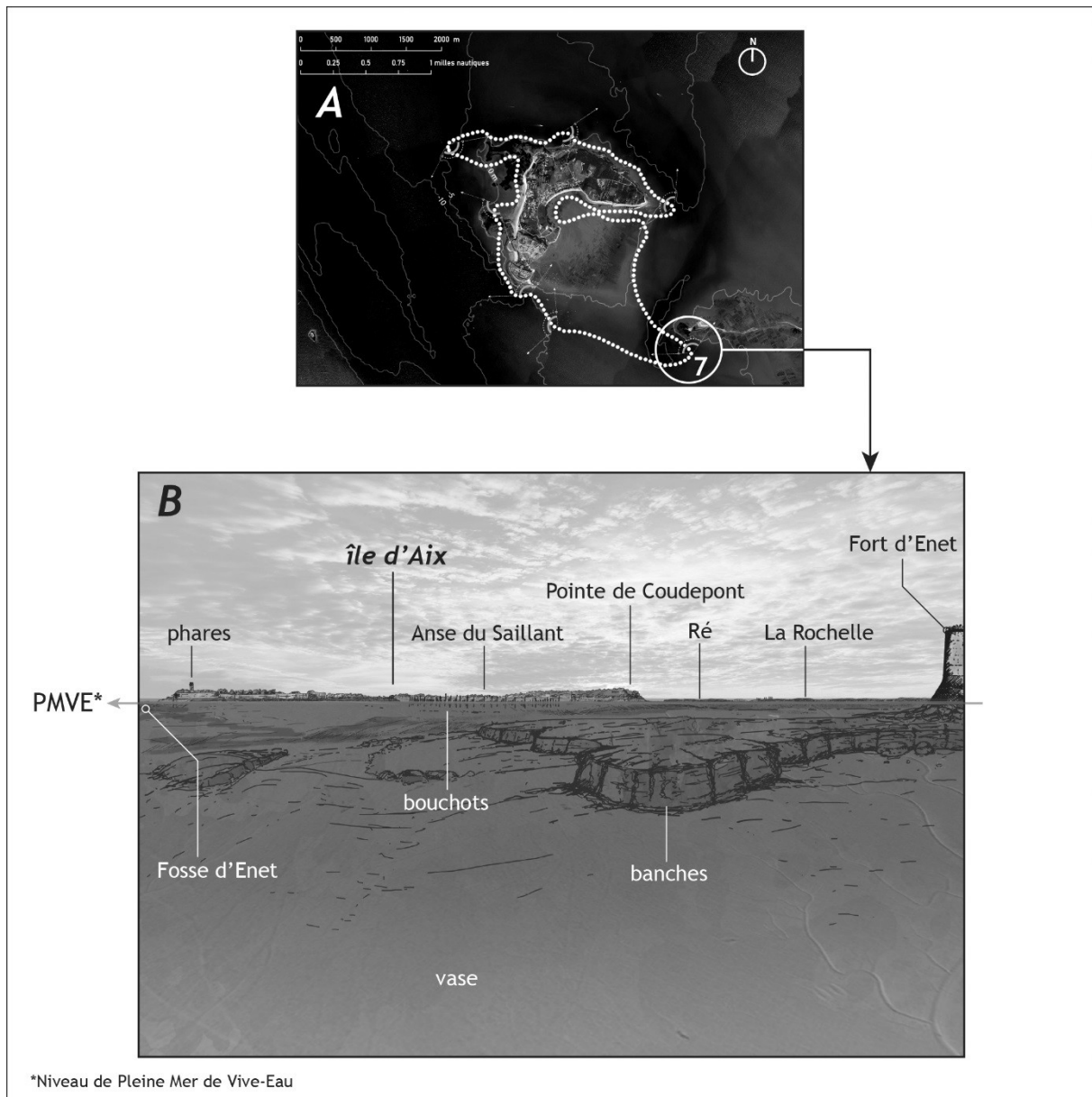


Figure 9 : Carte de localisation du cône de vue fictif n°7 (A) et sa représentation paysagère (B) obtenue par la compilation des recueils d'informations liés à l'environnement marin aixois

Location map of the fictitious cone of vision no 7 (A) and its related graphical depiction (B)

L'enjeu de cette future exposition est de montrer les différents habitats benthiques présents autour de l'île et évoquer certaines espèces associées, pour ensuite contextualiser les interactions avec les usages anthropiques. Par l'intermédiaire d'éléments graphiques, sonores et lumineux, les pièces de la casemate pourront être aménagées de manière à suivre un parcours qui immerge le visiteur au sein des différents paysages subaquatiques que l'on peut retrouver autour de l'île d'Aix (figure 10).

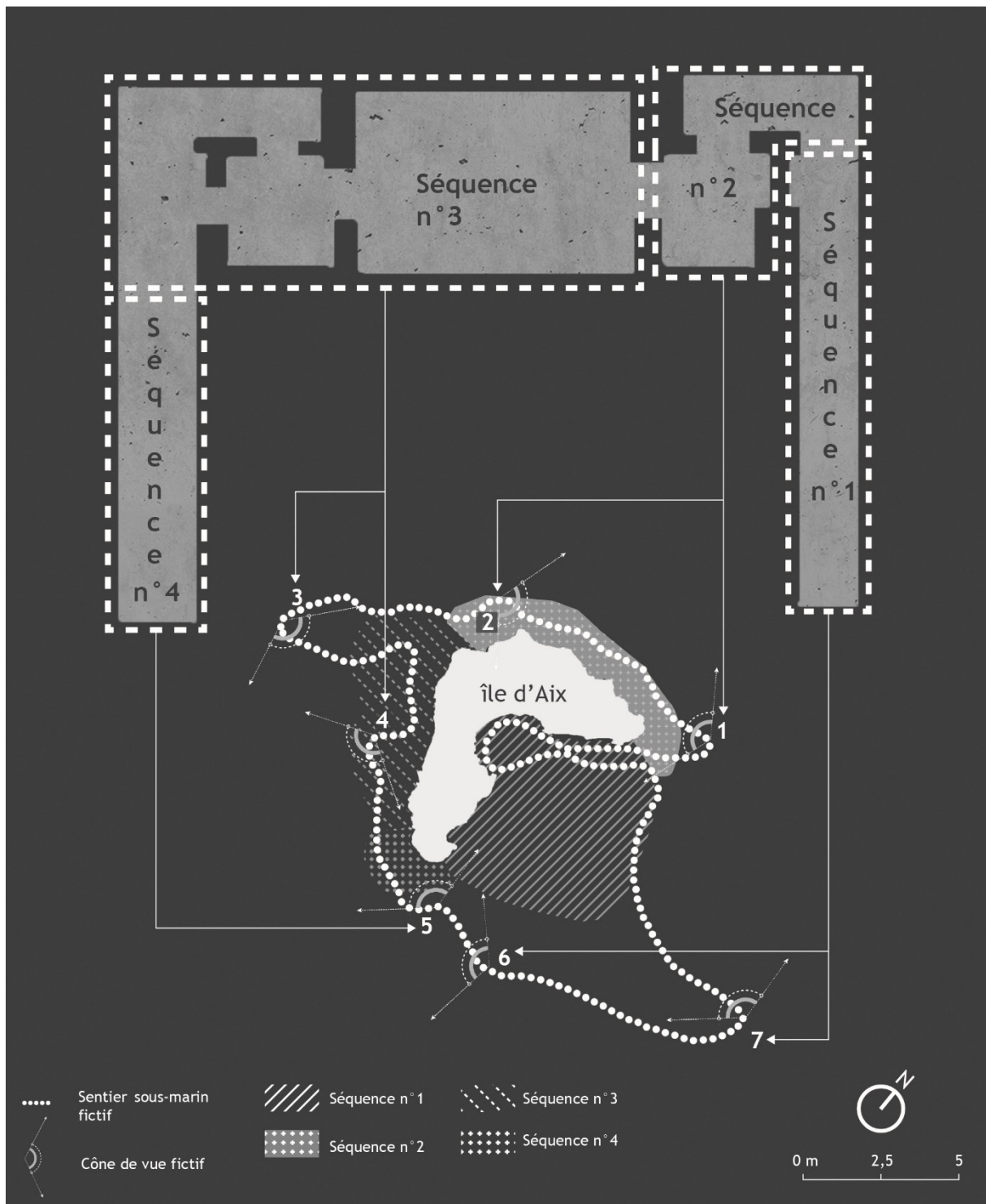


Figure 10 : Plan masse de la casemate (d'après Freytet, 2017) du Conservatoire du Littoral dédiée à la scénographie des représentations paysagères autour de l'île d'Aix. La proposition est ici de diviser le bâtiment selon le même nombre de séquences paysagères sous-marines identifiées préalablement

Map of the casemate (from Freytet, 2017) that can be used to host an exhibition on the island landscapes. We propose to divide the building according to the previously identified underwater sequences

À titre d'exemple, la séquence n° 1, incarnerait le début de la promenade sous-marine imaginaire (figure 11). Quelques effets sonores et visuels comme une image animée de la surface de l'eau projetée au plafond, permettrait au visiteur de se prêter au jeu d'une immersion fictive. Partant de l'anse des Anglais (sud-est de l'île), il pourrait alors explorer l'anse du Saillant. Appuyée par quelques représentations paysagères, la mise en scène ferait découvrir les plaines subaquatiques vaseuses, recouvertes de zostères naines. On pourrait corrélérer cela avec un discours expliquant le métabolisme de cette plante ainsi que son importance écologique. Puis, nous pourrions imaginer la reproduction des parcs à huîtres et des bouchots qui structurent l'horizon benthique. Quelques indications détailleraient la présence de ces cultures et leurs effets sur l'environnement.

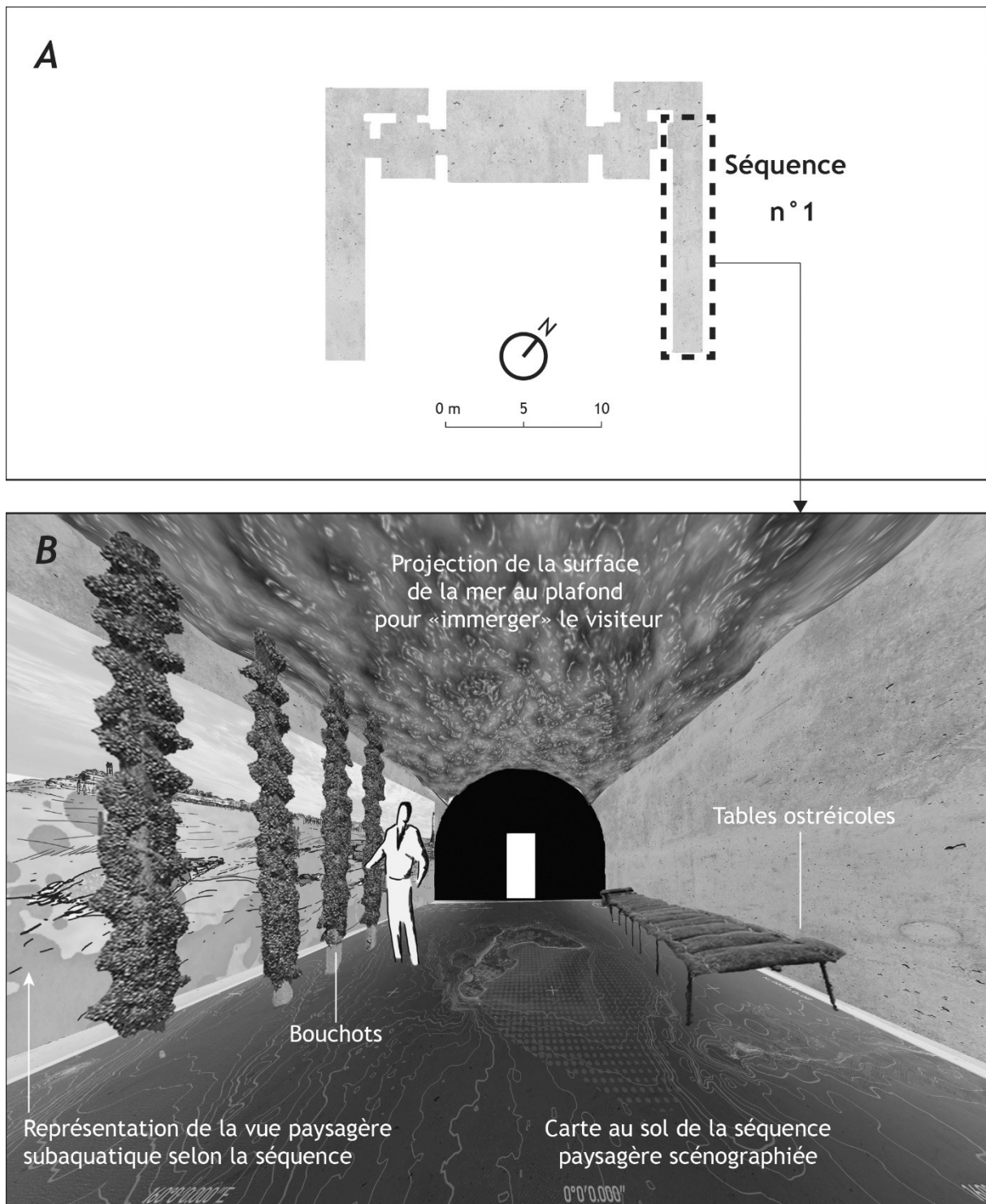


Figure 11 : Mise en scène du premier pan de la casemate (A), dédié à la séquence paysagère subaquatique n°1 (A). L'ébauche de cette scénographie (B) permettrait d'"immerger" l'observateur dans les fonds marins de l'île en suivant le parcours et les points de vue fictifs précédemment proposés

Spatial arrangement of the first section of the casemate (A) dedicated to sequence no1 (A). This scenography (B) could be used to reveal the seabed treasures to the visitor by following the proposed itinerary and viewpoints

DISCUSSION

Les limites de l'accessibilité au milieu marin

S'agissant de la demande initiale, le PNMEGMP et la commune souhaitaient valoriser l'espace littoral de l'île. Cependant, c'est bien la dimension sous-marine qui a concentré toute l'attention des commanditaires, ce qui reflète un parti pris des gestionnaires et des élus locaux. Néanmoins, c'est après avoir problématisé la requête en l'incluant dans une démarche scientifique que la notion de paysage sous-marin est apparue comme une réponse adéquate pour réaliser cette étude.

Concernant l'approche *in situ* du benthos aixois, on peut s'interroger sur la part de subjectivité incluse dans les observations, qui émanent d'un seul plongeur. Si son expérience de retranscription paysagère subaquatique est certaine, il paraît nécessaire de compléter cette approche avec d'autres plongeurs avertis afin de croiser les informations et de donner plus de portée aux observations relevées. Cette démarche se rattache à un principe essentiel de la représentation paysagère sous-marine (Musard *et al.*, 2007). Une seconde limite est liée au nombre d'individus interrogés. La turbidité de la masse d'eau semble expliquer que peu de personnes songent à s'aventurer dans ce milieu. Cette remarque soulève cependant la légitimité de rendre visible cet espace, pour une majorité de la population qui ne peut s'y hasarder. Pallier cette lacune par le prisme de la vulgarisation scientifique et de la sensibilisation améliore les connaissances d'un public néophyte ainsi que sa reconnexion avec l'environnement (Ellis *et al.*, 2010 ; Dias da Silva *et al.*, 2017). Ce procédé montre une nouvelle façon d'appréhender la territorialisation des espaces marins submergés qui nécessite cependant d'être renforcée par d'autres expérimentations.

Au-delà de l'aspect représentatif, ce travail met en évidence la possibilité de rendre visible une portion de territoire submergée par le biais de l'interdisciplinarité : apports croisés de l'écologie, de la géomorphologie, d'enquêtes, de projections artistiques, etc. Un tel procédé est une solution privilégiée pour renouveler les méthodes classiques d'analyse paysagère. En parallèle, ce travail souligne que la représentation de ce paysage constitue un véritable outil de sensibilisation, utile aux gestionnaires.

La mise à contribution du paysage sous-marin, un manque de recul dû à un usage encore trop récent

L'application de la notion de paysage sous-marin au sein des structures de gestion et de protection de l'environnement marin reste encore peu développée et n'apparaît pas dans la littérature scientifique. Aucune action sur ce sujet n'a été réalisée hormis l'élaboration, débutée en 2018, d'un premier plan de paysage sous-marin du Parc National des Calanques (PNC). Ce projet de paysage sous-marin est le fruit d'un travail collaboratif entre paysagistes, scientifiques (issus de plusieurs disciplines), et plongeurs, en effectuant des relevés *in situ*, croisés par une approche pluridisciplinaire (Parc National des Calanques, 2018⁹). L'objectif est de proposer une représentation des paysages sous-marins du territoire subaquatique du PNC pour permettre aux gestionnaires d'obtenir une vision globalisante d'un espace. Cela, afin d'y élaborer des stratégies de gestion et des mesures de protection du milieu

⁹ Visualisable sur <http://www.calanques-parcnational.fr/fr/actualites/en-duplex-des-fonds-marins-retour-sur-latelier-hors-les-murs-du-plan-de-paysage-sous>

subaquatique. Ce projet est encore en cours, il est donc pour le moment impossible d'avoir un recul suffisant pour vérifier si la notion de paysage subaquatique pourrait être utilisée à des fins de gestion territoriale. Cependant, il semblerait qu'une dynamique commence à émerger, le Parc National de Port-Cros a attribué un appel à maîtrise d'œuvre en 2018. Un second plan de paysage maritime devrait voir le jour sur l'archipel des îles d'Hyères (Parc National de Port-Cros, 2018¹⁰).

À l'heure actuelle, seuls les sentiers sous-marins peuvent nous permettre d'établir un comparatif avec notre travail de sensibilisation. Mis en place par les structures publiques de gestion et de sauvegarde (Aires Marines Éducatives, Aires Marines Protégées, etc.), ces projets suivent les recommandations de la charte de 2007 des sentiers sous-marins (Baude *et al.*, 2006). Prônant la médiation et la découverte, cette charte intègre clairement une dimension paysagère à l'espace subaquatique : « [...] les signataires de la charte s'engagent dans une approche pédagogique qui propose un parcours reflétant la diversité des paysages sous-marins littoraux [...] » (Art. 4.). Démocratisés en France depuis une quinzaine d'années, ces itinéraires sous-marins se sont développés le long de la côte méditerranéenne française et sont comptabilisés au nombre de 25 en 2020¹¹. Par leur présence et leur fréquentation par un public initié à la plongée, ils se révèlent être des instruments opératoires, fonctionnels et propices à la sensibilisation. Cependant, là encore, il est à noter que ces sentiers se situent dans des territoires subaquatiques où la masse d'eau y est particulièrement claire, améliorant la perception visuelle contrairement aux eaux turbides de l'île d'Aix. C'est pour contourner cette difficulté que la réalisation d'une scénographie interprétative s'avère être une alternative pour le territoire de l'île. Dans ce cas de figure, nous pouvons citer le pôle Bretagne d'Océanopolis à Brest, inauguré en 2017, l'aquarium propose une présentation des paysages sous-marins de la rade de Brest. Cette démonstration s'effectue cependant par l'unique biais de la vidéo qui dévoile différentes images des habitats répertoriés au sein de la rade. L'idée est ici de montrer la mobilité de ces espaces. Même si cela ne permet pas une vraie immersion du public, cette scénographie a le mérite d'interpeller l'attention de quelque 430 000 visiteurs annuels¹², dont une partie est entièrement néophyte à la question du milieu marin et de la plongée.

Les difficultés de la science à s'appliquer au paysage sous-marin

En tendant vers la sensibilisation des populations par l'intermédiaire de valeurs vécues, l'utilisateur se responsabilise à l'enjeu de sauvegarde d'un patrimoine fragilisé. Cette démarche se positionne à la base d'un dialogue commun entre compréhensions, recherches et gestions du domaine submergé (Bertrand et Bertrand, 2014 ; Dias da Silva *et al.*, 2017 ; Le Moel *et al.*, 2015). Toutefois, pour aboutir à une reconnaissance de la notion de paysage subaquatique, certains freins subsistent, en raison des difficultés liées à l'accessibilité de ce milieu.

Force est de constater que la littérature scientifique au sujet du paysage sous-marin est à ce jour très limitée. La science ne parle pas ou peu de cette notion, mais plutôt d'habitats et de

10 Visualisable sur <http://www.portcros-parcnational.fr/fr/marches-publics/marche-delaboration-dun-plan-paysage-de-larchipel-des-iles-dhyeres>

11 Voir <http://www.ssmmed.org/creer-un-sentier-sous-marin/>

12 Consulter <https://www.qualite-tourisme.gouv.fr/fr/ils-s-engagent-pour-vous/temoignages/oceanopolis-brest>

milieu. En outre, ce sujet est surtout étudié par la sphère scientifique franco-française. Dès lors, l'usage de l'outil paysager subaquatique reste mal identifié par les instances internationales et par les citoyens. De plus, la disponibilité des données propres à l'espace sous-marin et son accessibilité sont problématiques. Comme le montre notre recherche, qui ne traite que des proches espaces sous-marins – situés à moins de 300 mètres des côtes sur une faible profondeur d'environ 8 mètres –, les sources d'informations liées au benthos restent limitées (Hubert, 2014). L'observation *in situ* nécessite des moyens spécifiques et onéreux, faisant appel à des personnes expérimentées et mobilisables à long terme. Pour le moment, seul l'ouvrage *Underwater Seascapes. From geographical to ecological perspectives*, paru en 2014, compile un ensemble de publications proposant un regard croisé des expertises et des expériences des chercheurs ayant abordé la notion de paysage subaquatique (Le Dû-Blayo et Musard, 2014). L'élaboration d'une définition, admise par la communauté scientifique, est encore à statuer.

Nous constatons la difficulté à apporter une représentation spatiale de l'environnement subaquatique. Pour parvenir à une meilleure lecture de ce vaste territoire, il est nécessaire de faire collaborer différents acteurs et les populations locales. La participation citoyenne constitue une part considérable de la production des savoirs scientifiques, surtout en matière d'environnement (Dias da Silva *et al.*, 2017). Dans cette démarche, quelques projets de sciences participatives en milieu subaquatique se sont développés. Ils permettent d'étayer et d'orienter les futurs enjeux de conservation et aident à la prise de décision lors des débats sur l'espace marin (Clément, 2012). C'est par exemple le cas du programme MedObs Sub¹³, réalisé sur les côtes méditerranéennes françaises entre 2011 et 2016, et établi par l'Agence de l'Eau Rhône – Méditerranée - Corse. Cette opération servait à produire de la donnée quantitative sur les paysages sous-marins explorés par des plongeurs professionnels ou amateurs. L'ambition de ces projets est de mettre à disposition des scientifiques, des gestionnaires et du public des données pertinentes et cohérentes permettant de mieux appréhender les fonds marins et de détecter leurs évolutions spatio-temporelles. Ce procédé participatif est aussi un moyen utile pour acquérir de nombreuses données relatives à l'importance de sauvegarder ces territoires (Abadie, 2020).

CONCLUSION

La centralité géographique de l'île d'Aix par rapport au parc et sa forte diversité écologique font de ce territoire un lieu très représentatif du Parc Naturel Marin. Très attractive au plan touristique et d'une surface appréhendable à l'échelle humaine, cette île constitue un support remarquable pour penser et construire un outil pédagogique.

Le potentiel de ces espaces insulaires est grand. Il permet d'explorer de manière approfondie la thématique du paysage sous-marin. Outre l'aspect scénographique de la représentation paysagère subaquatique, cette réflexion a proposé une approche croisée des fonds marins en

13 Observatoire des Paysages sous-marins de Méditerranée. Consultable sur : <https://geo.data.gouv.fr/fr/datasets/c2f7470b46d1a7be5e78190d559e4d20d3164e60>

milieu turbide par le prisme de l'interdisciplinarité. Cependant, elle souligne les limites de la science à transférer ses acquis et ses savoir-faire du milieu terrestre à l'espace subaquatique.

Cette recherche laisse entrevoir des perspectives de valorisation. Nous avons pu constater la nécessité de rendre accessible cet outil de représentation subaquatique aux acteurs de la préservation du milieu marin afin de faciliter la connaissance de cet environnement pour un public néophyte. L'outil contextualise et met en scène sous forme originale, auprès des visiteurs, un territoire invisible. Au-delà de la dimension de valorisation, cette ébauche relie le paysage sous-marin à une dimension patrimoniale et de bien commun. Cela contribue à renforcer l'utilité de cette notion dans la sauvegarde et la gestion des fonds marins liées aux politiques de planification des zones côtières. Plus globalement, cette approche pourrait participer à une nouvelle forme de territorialisation de la frange sous-marine du littoral (Musard *et al.*, 2007).

BIBLIOGRAPHIE

Abadie A., 2020. *L'écologie du paysage sous-marin*. <https://seaescape.fr/ecologie-paysage-marin/>

Aubinet M., 2014. *Étude sur les paysages marins et sous-marins dans le Parc naturel marin d'Iroise. Une expérimentation pour rendre visible ce qui se cache sous la surface*, Rapport de synthèse, Parc Naturel Marin d'Iroise, 60 p.

Aubry P., 1996. De la place de certains documents d'urbanisme dans l'invention des paysages, *Publics et Musées*, n°10, p. 51-62.

Baude J.-L., Boissery P., Danfossy C., Durand B., Jourdan É., Masclef C., Quelin N., Raimondino V., 2006. *Guide méthodologique et technique des sentiers sous-marins*, Centre Permanent pour l'Environnement Côte Provençale, La Ciotat, 129 p.

Bercovitz R., 2015. *Paysage, médiation paysagère et « bon état écologique » de la Haute Vallée de la Sèvre Niortaise*. Thèse de doctorat en géographie, Université de Bordeaux, 375 p.

Bergmann M., Gutow L., Klages M., 2015. *Marine Anthropogenic Litter*, Springer International Publishing, New-York, 456 p.

Berque A., 1990. *Médiance, de milieux en paysages*, Editions Belin, Paris, 160 p.

Bertrand C., Bertrand G., 2014. Projet de paysage ou projet de territoire ? Un enjeu pour les réseaux de paysage, *Sud-Ouest européen*, n° 38, p. 9-16. DOI : 10.4000/soe.1546

Besse J.-M., Tiberghien G.-A., 2019. Îles en projet, *Les carnets de paysage*, n° 35, 240 p.

Boström C., Pittman S. J., Simenstad C., Kneib R. T., 2011. Seascape ecology of coastal biogenic habitats: advances, gaps, and challenges, *Marine ecology progress series*, vol. 427, p. 191-217. DOI : 10.3354/meps09051

Briffaud S., 2014. *Le paysage, le regard et le temps. Enquête historique et géographique sur l'empaysagement des espaces et des sociétés*, Mémoire pour l'Habilitation à Diriger des Recherches, Université de Bordeaux Montaigne.

Brunet R., Ferras R., Théry H., 1992. *Les mots de la géographie : Dictionnaire critique*, La Documentation Française, Paris, Collection : Dynamique du territoire, 518 p.

Clément C., 2012. *Vers des atlas et des observatoires photographiques des paysages sous-marins. Étude de faisabilité et application au Parc naturel marin de Mayotte*. Mémoire de Master de géographie, Université de Bretagne Occidentale, 163 p.

Convention Européenne du Paysage., 2000, acte 176, 7 p. 7. <http://conventions.coe.int/treaty/fr/Treaties/Html/176.htm>

Cousteau J.-Y., 1947. *Paysages du silence*, Film français, Genre : documentaire, Durée : 0 h 20 mn.

Davodeau H., Toublanc M., 2010. Le paysage outil, les outils du paysage : principes et méthodes de la médiation paysagère, *acte du 1^{er} colloque*, Montpellier, p. 375-391.

Deboudt P., Meur-Férec C., Morel V., 2014. *Géographie des mers et des océans*, Armand Colin, Paris, 324 p.

Depraz S., 2004. Les analyses paysagères et leur légitimation sociale. In Puech D. et Honegger A.-R. (Edit.), « *L'évaluation du paysage une utopie nécessaire ?* », Montpellier III, CNRS, p. 375-383.

Dias da Silva P., Heaton L., Millerand F., 2017. Une revue de littérature sur la « science citoyenne » : la production de connaissances naturalistes à l'ère numérique, *Natures Sciences Sociétés*, n° 4, vol. 25, p. 370-380. DOI : 10.1051/nss/2018004

Donadieu P., 2006. *Mouvance II*, Berque A. (dir.), Éditions la Villette, Paris, 120 p.

Donadieu P., 2009. Petit lexique de géomédiation paysagiste, *Projets de Paysage*, p. 1-19.

Ellis R., Waterton C., Wynne B., 2010. Taxonomy, biodiversity and their publics in twenty-first-century DNA barcoding, *Public Understanding of Science*, n° 19, vol. 4, p. 497-512, DOI : 10.1177/0963662509335413

Expertise et Gestion de l'Environnement Littoral., 2019. *L'île d'Aix, un site d'interprétation du Parc naturel marin*. Travaux de promotion de master en géographie, Université de Bretagne Occidentale, 51 p.

Floc'h N., 2018-2020. *Invisible*, Performance photographique. <http://www.nicolasfloch.net/news>

Freytet A., 2011. Bloc-diagramme de la pointe Revelatta, Corse. STARESO.

Freytet A., 2017. *Commune de l'île d'Aix : Schéma d'intentions paysagères et esquisses d'aménagement pour la pointe Sainte-Eulard*, Conservatoire du Littoral, 29 p. (non publié).

Guézel R., Quartararo A., Aboutoïhi L., Saindou K., Salaün P., Ybrahim B., Aarnaud J.-P., 2009. *Richesses de Mayotte - Parc naturel marin de Mayotte - Les hommes et l'océan*, Mission d'étude pour la création d'un parc naturel marin à Mayotte, Agence des aires marines protégées, 72 p. (non publié).

Hallair G., 2013. Les carnets de terrain du géographe français Emmanuel de Martonne (1873-1955): méthode géographique, circulation des savoirs et processus de visualisation, *Belgeo*, n° 2, p. 1-20. DOI : 10.4000/belgeo.10807

Hily C., Bernard M., 2014. Can We use a Landscape Approach to Assess Natural and Anthropogenic Perturbations of the Rocky Shore Ecosystems?, in Musard O. (coord.), *Underwater Seascapes: From Geographical to Ecological Perspectives*, New York, Springer, p. 201-219.

Hubert A. M., 2011. The New Paradox in Marine Scientific Research: Regulating the Potential Environmental Impacts of Conducting Ocean Science, *Ocean Development and International Law*, n° 42, p. 329-355. DOI: 10.1080/00908320.2011.619368

Idier D., Romieu E., Oliveros C., 2010. Influences relatives des agents hydrodynamiques sur la mobilité sédimentaire des pertuis charentais, *European Journal of Environment and Civil Engineering*, n° 14, vol. 2, p. 193-205. DOI: 10.1080/19648189.2010.9693212

Idier J. C., Pollnac R. B., 1989. Introduction to managing marine conflicts, *Ocean Shoreline Management*, n° 3, vol. 12, p. 191-198. DOI: 10.1016/0951-8312(89)90002-7

Jolly G., 2019. *Interprétation du milieu marin de l'île d'Aix*. Mémoire de Master de géographie, Université de Bretagne Occidentale, 122 p.

Jourdan C., 2013. *Géographie subjective : conception collaborative des cartes collectives*. <http://strabic.fr/Geographie-subjective-conception>.

Laffoley D., Baxter J. M., Day J. C., Wenzel L., Bueno P., Zischka K., 2019. Marine Protected Areas, in Sheppard C (ed.), *World Seas: an Environmental Evaluation, Volume III: Ecological Issues and Environmental Impacts*, London, Elsevier, p 531-547.

Le Dû-Blayo., 2011. Underwater Landscapes in Comic Books, in Musard O. (coord.), *Underwater Seascapes: From Geographical to Ecological Perspectives*, New York, Springer, p. 119-133.

Le Dû-Blayo., Musard O., 2011. Introduction: Towards a Shared Language: Semantic Exchanges and Cross-disciplinary Interaction, in Musard O. (coord.), *Underwater Seascapes: From Geographical to Ecological Perspectives*, New York, Springer, p. 1-15.

Le Dû-Blayo B., Moliner P., Ramadier T., 2015. Représentation sociale du milieu marin et iconographie du territoire chez des élus de communes littorales françaises, *Vertigo*, n° 1, vol. 15, p. 1-22. DOI : 10.4000/vertigo.16014

LOI n° 2006-436., (2006). Loi relative aux parcs nationaux, aux parcs naturels marins et aux parcs naturels régionaux. www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000609487&dateTexte=&categorieLien=id

LOI n° 2016-1087., (2016). Loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages.

https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=CC1AB9F761A45BE97EE6A0C7D5B37DC1.tpdila17v_2?categorieLien=id&cidTexte=JORFTEXT000033016237

Luginbühl Y., 2012. *La mise en scène du monde*, CNRS Editions, 2012, 432 p.

Morin S., Bonthoux S., Clergeau P., 2016. Le paysagiste et l'écologue : comment obtenir une meilleure collaboration opérationnelle ? *Vertigo*, hors-serie n° 24. DOI : 10.4000/vertigo.17356

Musard O., 2003. *Les Pratiques subaquatiques au sein des aires marines protégées de Méditerranée française : entre paysages sous-marins, représentations et impacts. Contribution au développement d'une géographie relative aux territoires sous-marins*. Thèse de doctorat, Université Aix-Marseille I, Aix-en-Provence, 449 p.

Musard O., Fournier J., Marchand J.-P., 2007. Le proche espace sous-marin : essai sur la notion de paysage, *Espace Géographique*, n° 2, vol. 36, p. 168-185. DOI : 10.3917/eg.362.0168

Musard O., Le Dû-Blayo L., Francour P., Beurrier J.-P., Talassinis L., 2014. *Underwater Seascapes: From Geographical to Ecological Perspectives*, Springer, New-York, 293 p.

Petit-Berghem Y., Deheul T., 2018. Le paysage sous-marin existe-t-il ? De la connaissance à la reconnaissance d'un concept émergent, *Géococonfluences*.

Petit-Berghem Y., 2020. L'écologie au service du projet de paysage : réinventer une pensée paysagère ?, *Arts et sciences*, n°4, vol. 20, p. 1-12. DOI : 10.21494/ISTE.OP.2020.0452

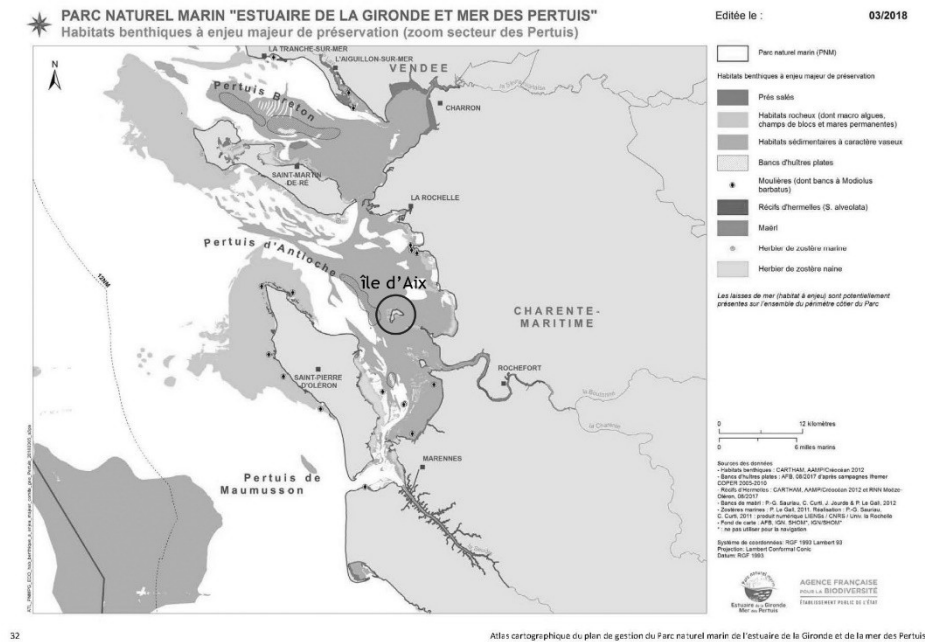
Pinot J.-P., 2002. Géographie des littoraux en France : évolution d'une discipline, in Baron-Yelles N., Goeldner-Gianella L., Velut S., *Le Littoral, regards, pratiques et savoirs. Études offertes à Fernand Verger*, Paris, Éditions Rue d'Ulm-Presses de l'ENS, p. 27-58.

Roux M., 1998. La mer espace de nostalgie, in Le Bouedec G., Chappée F. (dir.), *Représentations et images du littoral*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, p. 167-182.

Sgard A., 2012. *Le partage du paysage, Habilitation à diriger des recherches*, Université de Grenoble, Grenoble, 261 p.

UNEP-WCMC, IUCN., 2017. *Marine protected planet*. Cambridge : UNEP-WCMC/IUCN. <https://www.protectedplanet.net>.

ANNEXE



Annexe 12 : Cartographie des habitats benthiques du PNMEGMP (Plan de gestion du PNMEGMP, 2019).

Titres des figures

Figure 1 : Carte de localisation du pertuis d'Antioche situé au cœur du PNMEGMP (A) et de l'île d'Aix (B)

Location map of the "Pertuis d'Antioche" strait situated in the marine park (A) and adjacent to "île d'Aix island (B)

Figure 2 : Carte des échanges de flux entre les dynamiques physiques maritimes et estuariennes à l'échelle du pertuis d'Antioche (d'après Idier *et al.*, 2010)

*Map of the marine and estuarine physical dynamics in the Pertuis d'Antioche (from Idier *et al.*, 2010)*

Tableau 2: Synthèse de la demande des commanditaires

Synthesis of sponsor requests

Figure 3 : Représentation de la structure hiérarchique des herbiers marins, issue de Boström *et al.*, (2011). Les dimensions de leurs étendues augmentent de gauche à droite (a. 1-10 cm; b. 10 cm-10m²; c. 10²-100² m; d. 100 m²-10 km²). Elle représente l'emboîtement d'échelles des observations qui aboutissent à l'identification d'un paysage

*Representation of the rank structure of seagrass beds. They are presented in ascending order (a. 1-10 cm; b. 10 cm-10m; c. 10-100 m; d. 100 m-10 km), based on (Boström *et al.*, 2011)*

Figure 13 : Bloc-diagramme représentant les deux dynamiques physiques qui influent sur l'environnement marin de l'île d'Aix

Block diagram representing the main physical dynamics influencing the marine environment of Île d'Aix

Figure 5 : Esquisse issue du travail de prospection représentant un point de vue sous-marin orienté SO, face au massif du Jeamblet situé au NO de l'île

Sketch showing the result of underwater observations from a south-west perspective and facing the massif du Jeamblet located in the northwest part of the island

Figure 6 : Cartographie des éléments recueillis lors des entretiens avec les usagers du milieu marin aixois. En (A) sont compilées leurs représentations géomorphologiques du benthos autour de l'île d'Aix. En (B), les espèces qu'ils ont pu identifier. Les espèces faunistiques sont réparties en deux zones, celles vivantes dans un milieu en majorité soumis aux dynamiques océaniques sont indiquées en (Zone A) et celles vivantes dans un milieu à dominante estuarienne en (Zone B)

Map based on data collected during interviews of marine users of Île d'Aix. A: Benthos geomorphological representations around the island. B: Identified species. Animal species are distributed in two areas. Zone A: environment subject primarily to marine dynamics. Zone B: environment primarily subject to estuarine influence

Figure 7 : Compilation des données épistémologiques, empiriques et de prospections de terrain (A) qui a permis d'identifier quatre séquences paysagères autour de l'île d'Aix. Cartographie des quatre séquences paysagères identifiées (B), avec blocs-diagrammes représentatifs de chaque séquence

A: Data collection process mapping

B: Mapping of the four resulting sequences and their related block diagram

Tableau 3: Numérotation des séquences (A), suivies de leurs contextes géographiques associés (B), accompagnées de leurs thématiques explicatives (C)

Numbering of the sequences (A), followed by their associated geographic contexts (B), accompanied by their explanatory themes (C)

Figure 8 : Cartographie du parcours fictif autour d'Aix et des cônes de vue fictifs (correspondant aux points d'arrêts n° 1 à 7) qui pourront être scénographiés

Map of the fictitious itinerary around the island and the related cones of vision (corresponding to the stopping points n° 1 at 7)

Figure 9 : Carte de localisation du cône de vue fictif n°7 (A) et sa représentation paysagère (B) obtenue par la compilation des recueils d'informations liés à l'environnement marin aixois

Location map of the fictitious cone of vision no 7 (A) and its related graphical depiction (B)

Figure 10 : Plan masse de la casemate (d'après Freytet, 2017) du Conservatoire du Littoral dédiée à la scénographie des représentations paysagères autour de l'île d'Aix. La proposition est ici de diviser le bâtiment selon le même nombre de séquences paysagères sous-marines identifiées préalablement

Map of the casemate (from Freytet, 2017) that can be used to host an exhibition on the island landscapes. We propose to divide the building according to the previously identified underwater sequences

Figure 11 : Mise en scène du premier pan de la casemate (A), dédié à la séquence paysagère subaquatique n°1 (A). L'ébauche de cette scénographie (B) permettrait d'"immerger" l'observateur dans les fonds marins de l'île en suivant le parcours et les points de vue fictifs précédemment proposés

Spatial arrangement of the first section of the casemate (A) dedicated to sequence no1 (A). This scenography (B) could be used to reveal the seabed treasures to the visitor by following the proposed itinerary and viewpoints