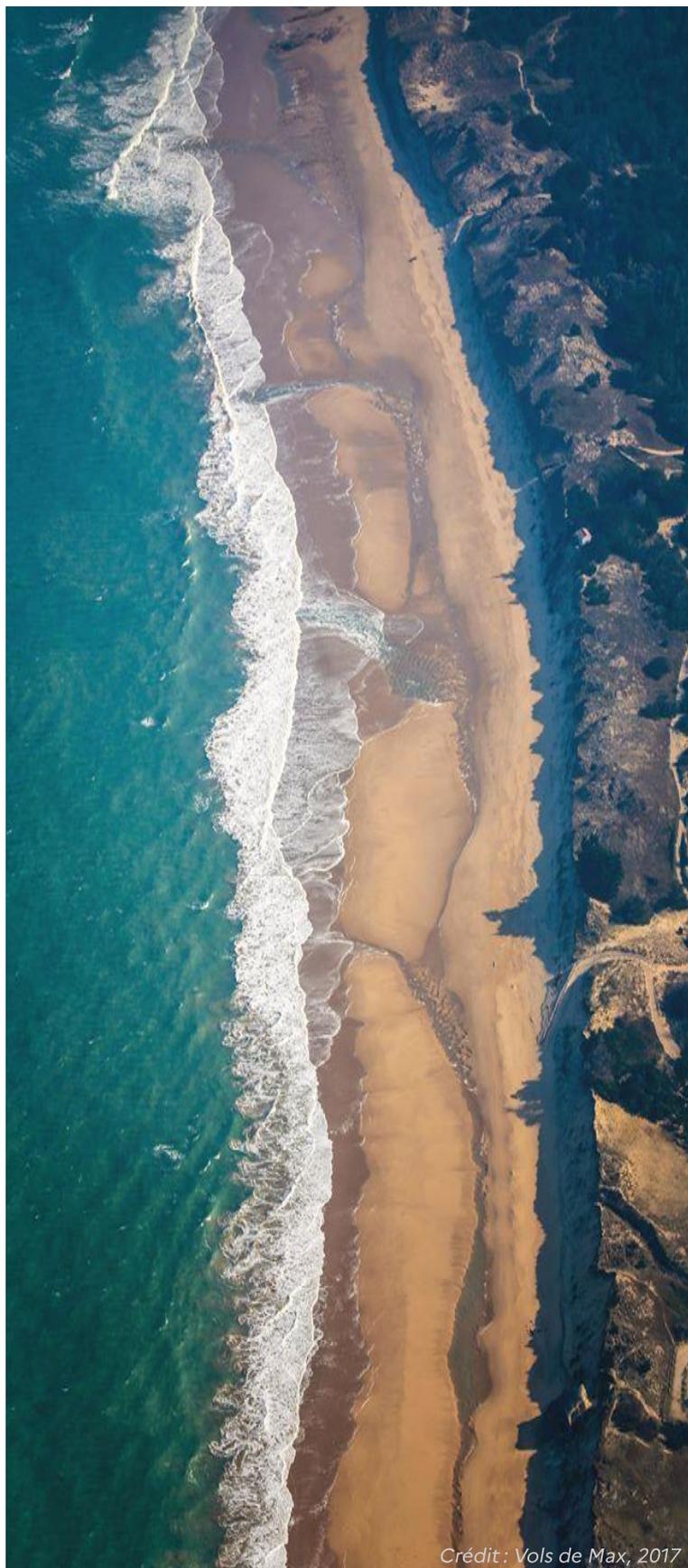


MEMOIRE DE STAGE DE FIN D'ETUDE



Crédit : Vols de Max, 2017

La mise à jour du périmètre du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis

La limite terre-mer, une
restructuration spatiale de la
côte française

Présenté par Zélie MacEwen

Préparé au Parc naturel marin de l'estuaire
de la Gironde et de la mer des Pertuis (OFB)

Sous la supervision de Mélanie Odion,
Amandine Eynaudi et Ronan Lucas

Sous la direction de Didier Vye

Université de La Rochelle

Faculté des lettres, langues, arts et sciences
humaines

Master 2 Sciences pour l'Environnement
Géographie Appliquée à la Gestion des
Littoraux

Années 2021 – 2022

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier mes encadrants Amandine Eynaudi et Ronan Lucas, pour m'avoir permis de réaliser ce stage. Je les remercie pour m'avoir incluse dans des évènements en lien avec la thématique de ce stage (réunions, séminaire inter-parcs, sorties terrain) et qui m'ont beaucoup apporté. Je les remercie également pour avoir consacré du temps à relire une partie de ce mémoire.

De plus, je remercie mon autre encadrante Mélanie Odion, pour m'avoir accompagnée tout le long du stage. Merci de m'avoir aiguillée et d'avoir pris le temps d'échanger avec moi régulièrement sur mon sujet mais aussi sur ton métier et ton parcours professionnel.

Je remercie tout le service du Parc pour m'avoir toujours accueillie avec le sourire et qui, grâce au covoiturage, m'ont permis de me rendre régulièrement dans les locaux du Parc.

Mes remerciements s'adressent également à mon tuteur Didier Vye, pour avoir accepté de me suivre sur ce sujet et pour avoir relu l'intégralité de ce mémoire. Je le remercie pour ses conseils avisés et pour le temps qu'il m'a consacré.

Je souhaite enfin remercier mes amies et ma famille qui m'ont apporté à la fois légèreté et motivation dans mon quotidien.

Sommaire

Liste des abréviations.....	5
Introduction.....	7
Partie 1 : La place et la spatialisation des aires marines protégées dans le monde : focus sur les parcs naturels marins	10
I. Les AMP, un outil de gestion et de préservation du milieu marin incontournable	10
I.1 Contexte de création	10
I.2 L'extension spatiale des aires marines protégées : une définition et mise en œuvre rediscutées	13
I.3 Les parcs naturels marins, une spécificité française	19
II. L'interface terre-mer, une délimitation discutée.....	22
II.1 Définir et délimiter le littoral.....	22
II.2 Définir et positionner le trait de côte.....	24
II.3 Numérisation du recul du trait de côte : une méthodologie complexe.....	27
III. La définition des périmètres des parcs naturels marins en droit.....	30
III.1 Une myriade de formulations.....	30
III.2 Des traits de côte administratifs censés représenter le DPM	34
III.3 Les limites d'un trait de côte administratif.....	37
IV. Présentation de la zone d'étude, le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.....	39
IV.1 Un socio-écosystème riche et diversifié.....	39
IV.2 Un périmètre cohérent	41
IV.3 L'originale gouvernance du Parc	42
Partie 2 : La géomatique au service du Parc, une mise à jour et une analyse du périmètre méthodique	43
I. La mise à jour du périmètre, une méthodologie basée sur le décret de création du Parc et sur des référentiels nationaux.....	43
I.1 Objectifs du stage	43
I.2 Protocole méthodologique	44
II. La mise à jour du périmètre : méthode détaillée.....	46
a) Générer les coordonnées géographiques	46
b) Générer la limite terre-mer	46
c) Générer la limite des estuaires	47
d) Exclure les chenaux, canaux et étiers qui se rattachent aux estuaires de la Gironde, de la Charente et de la Sèvre Niortaise	47
e) Exclure les portes à la mer.....	48
f) Nettoyer la limite terre-mer.....	49
g) Harmoniser la table attributaire	50
h) Générer le périmètre en format polygone.....	51

III. Comparer l'ancien et le nouveau périmètre : deux approches complémentaires	52
III.1 La méthode par « différentiation des polygones »	52
III.2 La méthode DSAS.....	53
a) Créer une « baseline »	54
b) Générer les transects.....	54
c) Effectuer les calculs statistiques	55
d) Classer les données : créer une symbologie	56
 Partie 3 : La mise à jour du périmètre du PNM EGMP, entre connaissances du territoire et gestion du trait de côte	59
 I. L'extension spatiale du périmètre du Parc : du changement de référentiel à l'évolution de la position du trait de côte.....	59
I.1 Un parc agrandi	59
I.2 L'évolution du périmètre du Parc entre 2015 et 2022 : cinq cas de figure interprétables.....	62
a) Une application plus juste du décret de création du Parc	63
b) Une limite terre-mer précise et actualisée.....	66
c) Les secteurs sous forte influence océanique.....	71
d) Les vasières et les prés salés.....	76
e) Le milieu urbain	79
 II. L'évolution du périmètre, un reflet des besoins et enjeux sociétaux relatifs à la reconfiguration spatiale des littoraux.....	80
II.1 La limite terre-mer : retour d'expérience et proposition d'amélioration du périmètre ..	80
II.2 La mise à jour du périmètre du Parc : reflet de la stratégie nationale de gestion du trait de côte	82
II.3 Limites et perspectives	84
 Références bibliographiques	88
 Table des figures.....	93
Table des tableaux	94
Table des annexes	94
 Résumé.....	101

Liste des abréviations

AAMP : Agence des Aires Marines Protégées

AFB : Agence Française de la Biodiversité

AIFM : Alternative Investment Fund Managers (gestionnaires de fonds d'investissement alternatifs)

AMP : Aire marine protégée

BD ORTHO : Base de données orthophotographiques

BD TOPO : Base de Données vectorielle Topographique

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

CD33 : Conseil Départemental de la Gironde

CDB : Convention sur la Diversité Biologique

CEREMA : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

CNUDM : Convention des Nations Unies sur le Droit de la Mer

DPF : Domaine Public Fluvial

DPM : Domaine Public Maritime

DSAS : Digital Shoreline Analysis System

EPR : End Point Rate

FME : Feature Manipulation Engine

GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

IGN : Institut Géographique National

IPBES : Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques)

LAM : Limite des affaires maritimes

LIMAR : Limites maritimes (dont LTM, LAM et LSE)

LimTM : Limite terre-mer

LPO : Ligue pour les oiseaux

LSE : Limite de salure des eaux

LTM : Limite transversale de la mer

MAIA : réseau des aires marines protégées de la façade Atlantique

MNT HR : Modèle numérique de terrain haute résolution

NSM : Net Shoreline Mouvement

OBS : Référentiel Obstacle à l'écoulement

OFB : Office Français de la Biodiversité

ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

ONU : Organisation des Nations Unies

OSPAR : Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est

PHMA : Plus haute mer astronomique

PNM : Parc naturel marin

PNM EGMP : Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis

RGL : Référentiel Géographique du Littoral

RNN : Réserve naturelle nationale

SANDRE : Service d'administration nationale des données et référentiels sur l'eau

SHOM : Service Hydrographique et Océanographique de la Marine

SIG : Système d'Information Géographique

TAAF : Terres australes et antarctiques françaises

TCH : Trait de côte Histolitt

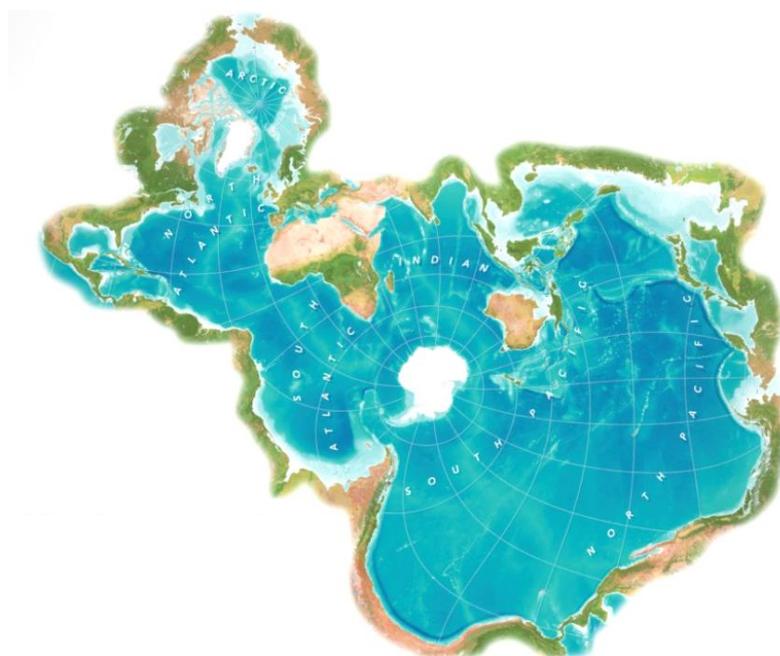
USGS : United States Geological Survey (Institut d'études géologiques des États-Unis)

WDPA : World Database on Protected Areas

ZEE : Zone Economique Exclusive

Introduction

« Le fait que l'océan mondial soit une masse d'eau continue avec des échanges relativement libres entre ses parties est d'une importance fondamentale pour l'océanographie. Comme il couvre plus des deux tiers de la surface de la terre, une carte de l'océan mondial est essentiellement une carte du monde. Tels sont les mots employés par l'éminent géophysicien et océanographe Athelstan Spilhaus, dans son article intitulé « Maps of the Whole World Ocean », en 1942. La « projection de Spilhaus » dépeint une vision du monde pour le moins déroutante (**Figure 1**). Elle place l'océan au centre de la carte, le présentant comme une immense mer intérieure, bordée par un unique linéaire côtier - les continents. L'océan n'est plus fractionné en plusieurs parties, comme il peut l'être sur les cartes conventionnelles. En effet, la projection de Mercator, par exemple, très largement utilisée, scinde l'océan Pacifique en deux, le reléguant aux bords droit et gauche des cartes. Constituant le plus grand océan mondial, il apparaît néanmoins bien plus diminué sur un planisphère, dont le focus se porte sur les terres émergées. Ainsi, la projection de Spilhaus avait pour ambition de présenter l'océan comme le sujet de la carte (Surmont, 2021) : « *To see the oceans, slice up the land* » (Spilhaus, 1979).



Source : GIS for Science, 2020

Figure 1 : La projection de Spilhaus (2018), « les océans au centre du monde »

Ainsi représentée, l'omniprésence de l'océan apparaît évidente. La profonde « connectivité » écologique et humaine de cet espace est également mise en avant, face à une masse d'eau si manifestement indivisible. La nécessité de protéger cet espace n'en devient que plus importante, au regard des services écosystémiques vitaux qu'il apporte. En effet, couvrant 71% de la surface du globe, l'océan est indispensable à la survie de toutes les espèces animales et végétales, y compris l'espèce humaine. Plus

de 50 % de l'oxygène disponible sur Terre provient de l'océan. Il est également « *un régulateur majeur des grands équilibres environnementaux et en particulier du climat* » (One Ocean Summit, 2022). De nos jours, il doit pourtant faire face à de nombreuses menaces, qu'elles soient d'ordres climatiques ou anthropiques (changement climatique, pollutions, surexploitation des ressources marines ...). Les rapports publiés par le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) et la Plateforme Intergouvernementale sur la Biodiversité et les Services Ecosystémiques (IPBES) fournissent des preuves accablantes. En 2019, l'IPBES constate « *qu'environ 66 % du milieu marin ont été significativement modifiés par l'action humaine. [...] En 2015, 33 % des stocks de poissons marins ont été exploités à des niveaux non durables et 60 % l'ont été au niveau maximum de pêche durable* ». La pollution des océans par les plastiques aurait été multipliée par dix depuis 1980. Entre 300-400 millions de tonnes de métaux lourds, de solvants et autres déchets issus des sites industriels sont déversés chaque année dans les eaux du monde. Les engrais qui arrivent dans les écosystèmes côtiers ont produit « *plus de 400 « zones mortes » dans les océans, ce qui représente environ 245.000 km², soit une superficie totale plus grande que le Royaume-Uni* » (IPBES, 2019). Dans cette lutte contre l'érosion de la biodiversité marine, de nouveaux dispositifs de protection en mer voient le jour, les plus emblématiques étant les aires marines protégées (AMP). Selon l'Union International pour la conservation de la nature (UICN), une AMP désigne « *un espace géographique clairement défini, reconnu, dédié et géré par des moyens efficaces légaux et autres, pour atteindre la protection à long terme de la nature ainsi que des services d'écosystèmes et des valeurs culturelles associées* ». Bien qu'elles recouvrent des réalités bien différentes en termes de mesures de protection, leur nombre dépasse tout de même les 17 700 (Protected Planet, 2022). Réparties sur l'ensemble du globe, les aires marines protégées sont devenues un outil majeur des politiques publiques pour répondre aux problématiques environnementales des zones côtières (Beuret et Cadoret, 2021). A ce jour, elles sont même considérées comme étant « *the cornerstone* » (*pilier fondamental*, en français) de la conservation marine (Giakoumi et al., 2018).

Au sein de l'espace maritime français, une place particulière est accordée aux parcs naturels marins (PNM), une catégorie d'AMP. Les PNM sont des outils dédiés à la préservation de la biodiversité marine, ils s'appliquent sur des espaces en mer, côtiers ou océaniques. Pensés pour la gestion du milieu marin, ils ont pour but de concilier la protection de la biodiversité marine et les activités maritimes en accompagnant leurs pratiques. A ce jour, il existe huit PNM en France dont deux en outre-mer. Les PNM sont créés par décret ministériel. Ces derniers définissent les trois éléments indissociables qui composent un Parc : les orientations de gestion fixant les enjeux du parc sur son territoire, la composition de son conseil de gestion, organe de gouvernance du parc, et le périmètre du Parc souvent vaste et comprenant de multiples usages (OFB, 2022). En effet, la délimitation d'un espace ayant vocation à préserver un certain milieu, est absolument essentielle à la mise en application des mesures de gestion votées par la gouvernance en place. Ainsi, une attention particulière doit être portée à la définition claire et précise des périmètres de ces Parcs.

Ce mémoire de stage portera sur la mise à jour du périmètre du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (PNM EGMP). Une grande partie du Parc étant juxtaposée à la côte aquitaine, le trait de côte, en tant que ligne de séparation symbolique entre la terre et la mer, fait office de périmètre à l'est. Autrement dit, c'est le trait de côte qui délimite le périmètre du Parc, côté terre. Le trait de côte en question a été digitalisé et géoréférencé afin de constituer un système d'information géographique (SIG). Prénommé le trait de côte Histolitt (TCH), il a été coproduit par le Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (SHOM) et l'Institut Géographique National (IGN), dès 2007. Il s'agit d'un référentiel national qui couvre l'ensemble du territoire français (hors Clipperton, la Polynésie française, Wallis-et-Futuna, la Nouvelle-Calédonie et les Terres australes et antarctiques

françaises). Or, en décembre 2021, le SHOM et l'IGN ont coproduit un nouveau référentiel haute résolution et bien plus précis du trait de côte : la limite terre-mer (LimTM). Cette limite se substitue au trait de côte Histolitt, rendant ce dernier obsolète. Un périmètre juste et cohérent constituant un impératif des PNM, ce stage s'appliquera principalement à rectifier les défauts et discordances qu'entraînent le passage d'un référentiel national à un autre, sur un même territoire. La limite terre-mer, puisque générée à l'échelle nationale, doit également subir certaines modifications à l'échelle du Parc afin de correspondre exactement à ce qu'indique son décret de création. La visualisation et la représentation de l'espace étudié revêtant d'une importance primordiale, ce mémoire de stage abordera ces questions sous un angle essentiellement cartographique et géomatique.

Ainsi, au travers du prisme de la géomatique et de la cartographie et en prenant le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis comme terrain d'étude, comment les référentiels nationaux du trait de côte s'appliquent-ils à l'échelle communale et contribuent-ils à structurer le littoral ? Afin de tenter de répondre à cette problématique, ce mémoire se construira en trois parties. Tout d'abord, nous replacerons le sujet dans son contexte. Nous nous intéresserons à la place prépondérante qu'occupent les AMP dans les politiques internationales, puis françaises, de conservation du milieu marin. Nous nous attarderons sur la difficulté à les définir en termes de réglementation mais également dans l'espace, par le biais de leur périmètre souvent juxtaposée à une frange côtière intrinsèquement mouvante. En s'attardant sur les PNM français, puis sur le PNM EGMP en particulier, nous étudierons comment cette spatialisation est formulée dans les documents officiels de création et le rôle fondamental qu'elle revêt. Ensuite, dans une deuxième partie, nous détaillerons la méthode mise en place pour répondre à la problématique et aux besoins de gestion du Parc. Cette méthode s'applique par le biais de la géomatique. Dans une troisième et dernière partie, nous présenterons le nouveau périmètre du Parc, au regard des nouvelles données géographiques utilisées et créées. La mise à jour du périmètre ne s'appuyant pas sur le même référentiel national du trait de côte que le périmètre d'origine (de 2015), nous analyserons l'évolution de ce périmètre en identifiant et quantifiant les changements de position du trait de côte. Enfin, nous porterons une réflexion sur les représentations graphiques du trait de côte ainsi que ses conséquences sur la planification et l'aménagement des territoires littoraux.

Partie 1 : La place et la spatialisation des aires marines protégées dans le monde : focus sur les parcs naturels marins

Dans cette partie, nous nous appliquerons à présenter le contexte dans lequel s'insère ce stage et ce mémoire de stage. A partir de la bibliographie existante, nous tenterons de dresser un état des lieux des aires marines protégées dans le monde et en France. Nous tenterons de les définir en tant qu'outils de protection de l'environnement mais également en tant que vecteur de contrôle d'un espace marin de plus en plus politisé. Le périmètre des AMP dépendant bien souvent de la position du trait de côte, nous nous attarderons sur les multiples définitions du littoral et des différents traits de côte existants, dont la limite terre-mer, afin de pouvoir pleinement appréhender la manière dont la spatialisation des PNM est formulée dans les documents officiels de création et est mise en application. Suite à cette contextualisation, nous préciserons les attendus et objectifs du stage, tout en présentant la zone d'étude plus en détails.

I. Les AMP, un outil de gestion et de préservation du milieu marin incontournable

I.1 Contexte de création

Le recours important aux AMP, dans un objectif de préservation du milieu marin, remonte aux années 1980. A cette période, deux événements clés impulsent significativement leur mise en place. Il s'agit de la Convention des Nations Unies sur le Droit de la Mer (CNUDM) signée à Montego Bay en 1982, ainsi que le Congrès mondial des parcs nationaux organisé par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) à Bali en 1982 également.

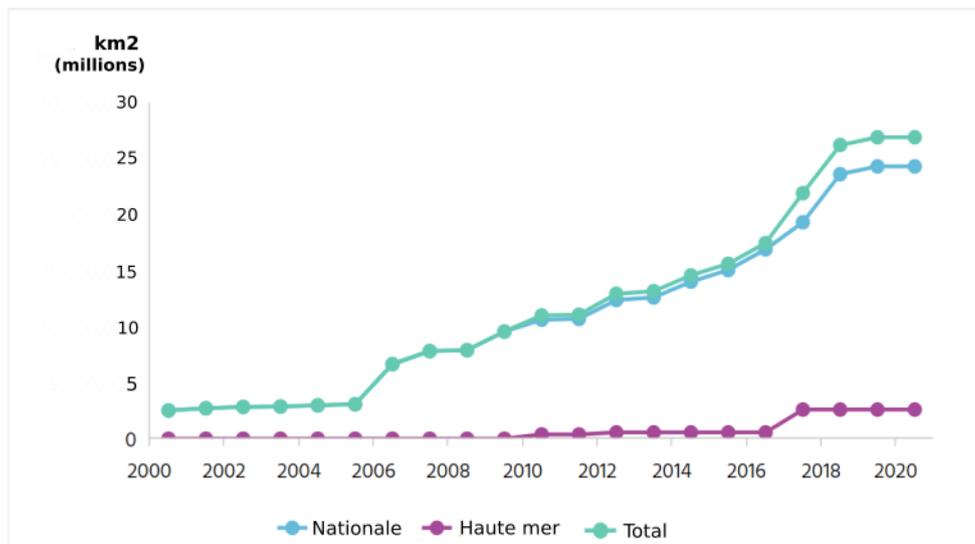
Historiquement, la première AMP créée daterait de 1935. Il s'agit du monument national de Fort Jefferson, situé en Floride dans l'archipel des Keys, qui couvrait 18,850 ha de mer et 35 ha de zone côtière (Humphreys et Clark, 2020). En 1962, le premier Congrès mondial sur les parcs nationaux recommandait aux gouvernements d'« examiner d'urgence la possibilité de créer des parcs ou réserves marins ». Plus tard, la Convention « Ramsar » officiellement « Convention relative aux zones humides d'importance internationale » (1971) ainsi que la Directive « Oiseaux » de l'Union européenne (2009) ont établi des zones protégées dans les milieux côtiers et estuariens (Humphreys et Clark, 2020). Ainsi, la création des AMP remonte à plusieurs décennies mais la multiplication de leur nombre est plus récente.

Bien que la CNUDM comprenne des déclarations claires sur la protection de l'environnement marin, son principal objectif a été de formaliser une tendance croissante à étendre les juridictions nationales des eaux côtières à une « Zone Economique Exclusive » (ZEE) de 200 miles marins. Au sein de cette zone, les nations maritimes ont désormais des droits exclusifs sur les ressources marines (CNUDM, 1982). Grâce à la CNUDM, une grande partie du plateau continental relève de la compétence de chaque État. Cela a constitué une base solide pour passer d'une exploitation maritime relativement libre, s'appareillant à un certain « laisser-faire », à une exploitation du milieu marin dans lequel les droits et les responsabilités

des États maritimes sont clairement formulés. Le Congrès de Bali quant à lui, a appelé à l'intégration de l'environnement marin dans la législation nationale, notamment en affichant la volonté d'incorporer des sites marins dans le réseau mondial existant de sites protégés, principalement terrestre à l'époque (UICN, 1982). Ainsi, le véritable changement de paradigme impulsé par ces deux événements repose sur la création d'une nouvelle politique internationale environnementale qui vise à concevoir et à aborder les AMP en tant que stratégie globale cohérente de conservation marine, et non plus comme de simples compléments aux réserves terrestres (Humphreys et Clark, 2020).

En outre, la volonté de mettre en place un véritable système représentatif d'AMP est également reprise lors du « Sommet de la Terre » de Rio de 1992, officiellement la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement (CNUED). Ce Sommet a notamment conduit à l'établissement de la Convention sur la diversité biologique (CDB) dont les objectifs reposent sur « *la conservation de la biodiversité, sur l'utilisation durable de ses éléments et sur le partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources génétiques* » (CDB, 1992). Une des mesures phares entreprises par la CDB en termes de protection du milieu marin, s'illustre par l'objectif d'Aichi 11 : « *Au moins 10 % de chacune des régions écologiques du monde sont efficacement protégés, d'ici 2010* ». Le principal indicateur de réussite repose alors sur le nombre de superficies classées en zones protégées. Si certains États contribuent à l'objectif Aichi 11, il n'est toutefois pas atteint en 2010, le milieu marin présentant un « *déclin continu de ses divers habitats, y compris de multiples effondrements d'écosystèmes de récifs coralliens* » (CDB, 2010a). En 2010, la CDB ré-établit son objectif des 10% mais en des termes plus précis cette fois : « *D'ici 2020, [...] 10 % des zones marines et côtières, y compris les zones qui sont particulièrement importantes pour la diversité biologique et les services fournis par les écosystèmes, sont conservées au moyen de réseaux écologiquement représentatifs et bien reliés d'aires protégées gérées efficacement et équitablement et d'autres mesures de conservation efficaces par zone, et intégrées dans l'ensemble du paysage terrestre et marin* » (CDB, 2010b, objectif d'Aichi 11).

Selon l'ONU, au cours des dernières années, le nombre et l'étendue spatiale des AMP ont augmenté rapidement (UN Ocean Action, 2022). En 2000, la zone couverte par les AMP était d'environ 2 millions de km² (soit 0,7 % de l'océan). Depuis, l'emprise spatiale des AMP a été multipliée par plus de dix, avec 23 millions de km² (soit 7,59 %) de l'océan couverts par des AMP. Depuis 2010, la couverture des aires marines protégées a augmenté de plus de 14 millions de km² (UN Ocean Action, 2022 ; Protected Planet, 2019) (**Figure 2**). A ce jour, il existe 17 721 AMP représentant 7,93 % de l'océan couvert par des AMP (Protected Planet, 2022). Néanmoins, malgré la propagation exponentielle d'AMP dans le milieu marin et côtier, tout comme l'objectif fixé pour 2010, l'objectif des 10% « *de zones marines et côtières conservées* » d'ici 2020, n'est pas encore atteint au niveau mondial.



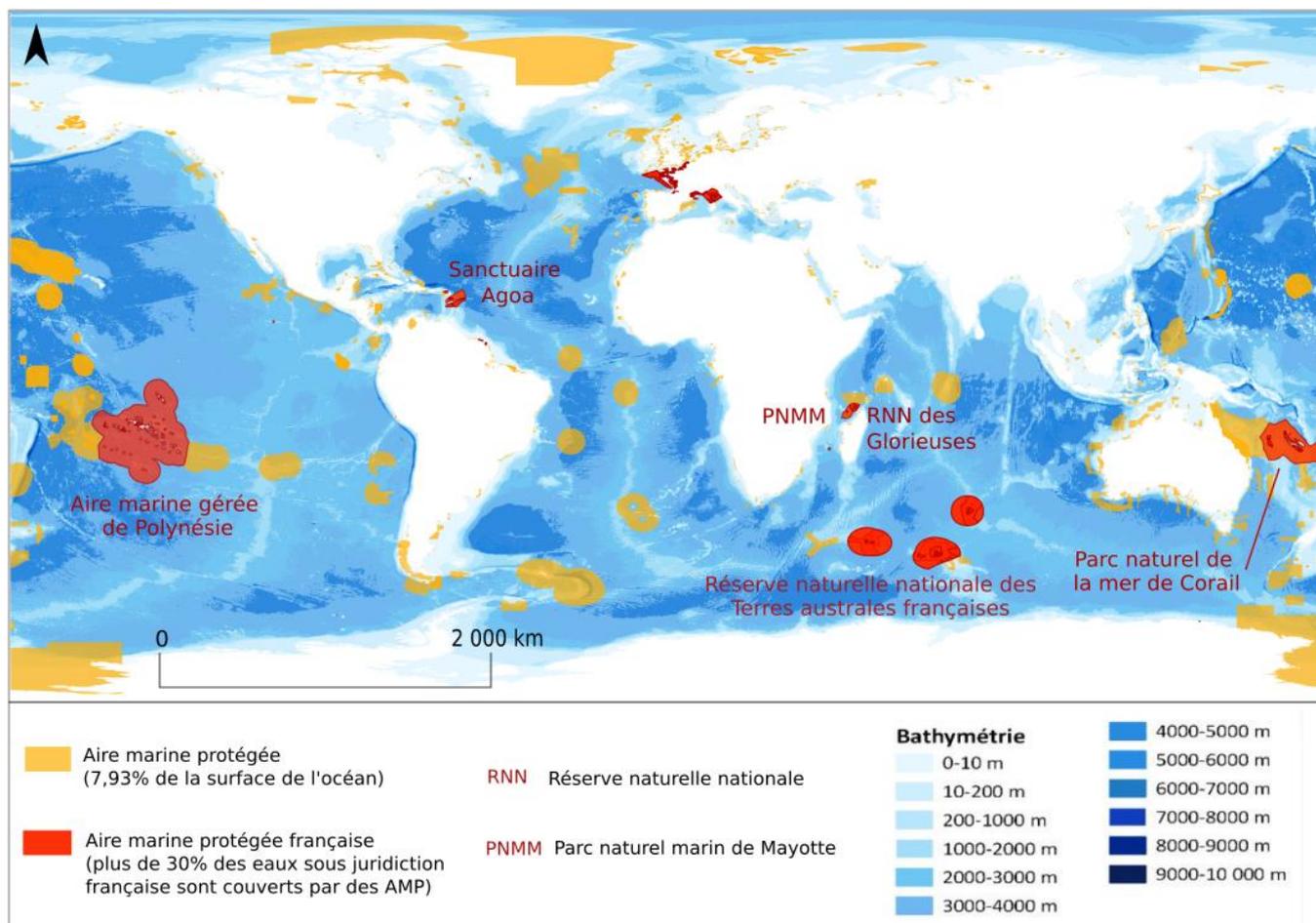
Nationale : AMP située dans les eaux sous juridictions nationales ; Haute mer : AMP située dans les eaux internationales ; Total : Toutes les AMP

Source : Protected Planet, 2022

Figure 2 : Augmentation de la superficie et du nombre d'aires marines protégées dans le monde entre 2000 et 2020

I.2 L'extension spatiale des aires marines protégées : une définition et mise en œuvre rediscutées

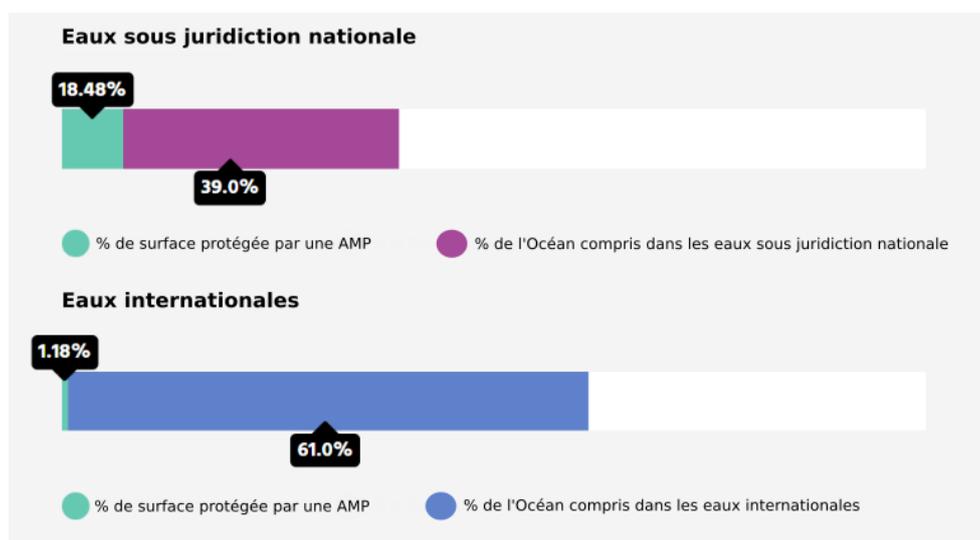
Aujourd'hui, les AMP couvrent près de 29 millions de km² d'océan. Ainsi, 7,93 % de la surface de l'océan mondial seraient « protégés » par un dispositif d'AMP (Protected Planet, 2022) (**Figure 3**).



Réalisation : Zélie MacEwen, OFB, La Rochelle Université, 2022 / Conception : E.Surmont, 2021 / Source : Natural Earth, 2018 ; Protected Planet 2022 ; OFB, MAIA, 2022

Figure 3 : La couverture des AMP sur les océans et les eaux sous juridiction française, en mars 2022

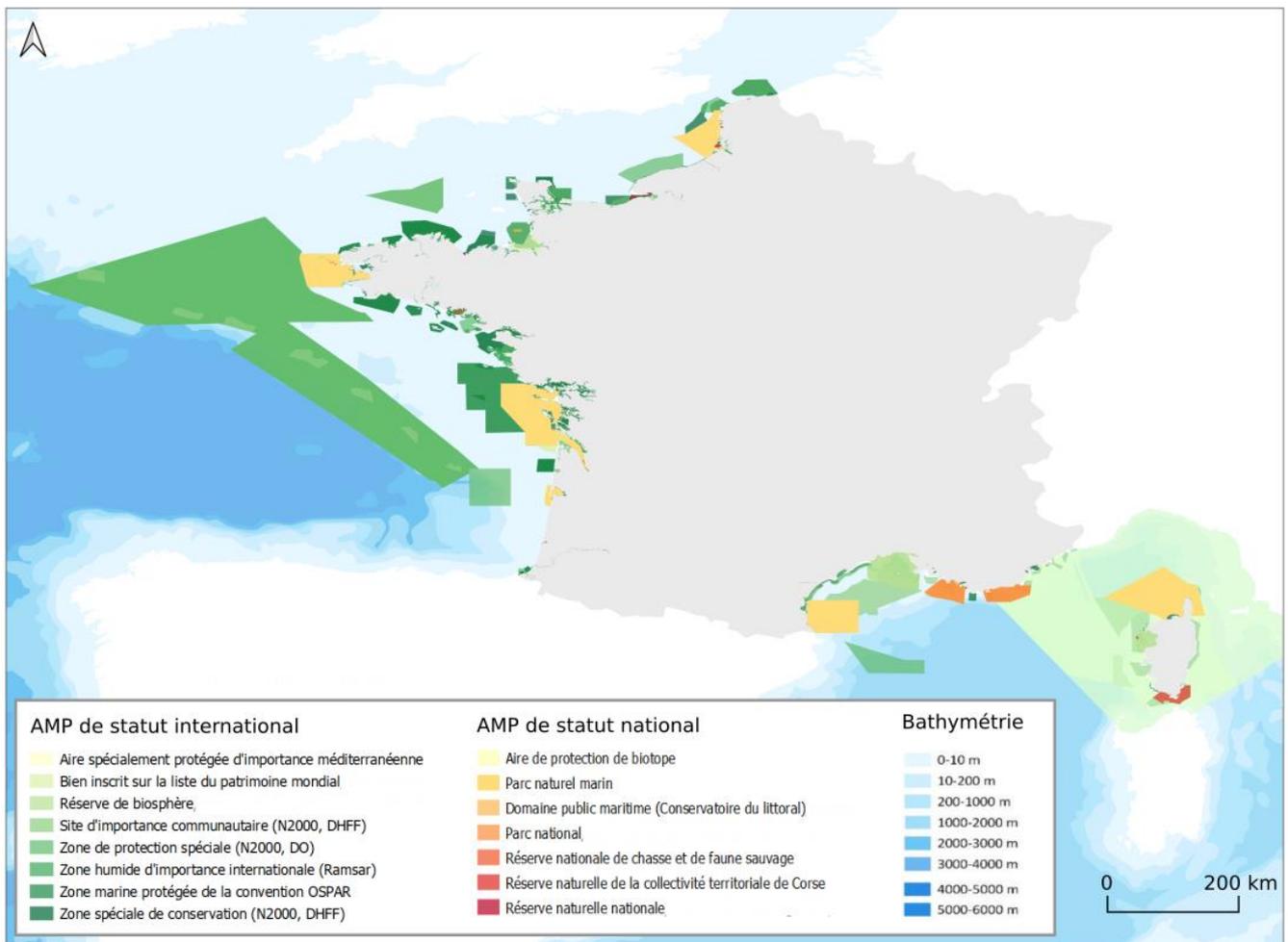
La plupart de ces AMP prennent place sur les littoraux continentaux tandis que les autres dessinent des cercles de protection autour des îles. La grande majorité des AMP, en nombre comme en superficie, se situe dans les eaux sous juridictions nationales qui représentent 39 % de l'océan global (**Figure 4**). Alors que la haute mer représente 61 % de l'océan (**Figure 4**), seules quelques AMP ont été mises en place hors juridictions nationales. Par exemple, l'AMP du mont sous-marin Milne, créée dans le cadre de la convention OSPAR en 2010, est située au large de l'Atlantique et couvre près de 21 000 km².



Source: Protected Planet, 2022

Figure 4 : Répartition des aires marines protégées dans les ZEE et en haute mer

Si les AMP constituent le moyen privilégié à l'international de protéger la biodiversité océanique, elles sont tout de même contestées, notamment par rapport à l'efficacité réelle de leur protection. Les AMP essuient de nombreuses critiques, la plus récurrente étant que ces zones protégées sont en fait des « AMP de papier », dans lesquelles la réglementation en vigueur ne diffère que très peu voire pas du tout d'un espace en mer non protégé (Féral, 2011). Ces critiques proviennent essentiellement du fait que les AMP ne bénéficient pas d'une définition uniformisée. En effet, en France, le Code de l'environnement (Article L334-1) distingue onze catégories d'aires marines protégées, telles que les parcs nationaux, les parcs naturels marins, les réserves naturelles nationales, les réserves de pêche, les sanctuaires marins, les sites Natura 2000, etc. En incluant les outils de protection créés par les collectivités de Polynésie française, de Nouvelle-Calédonie et de Wallis-et-Futuna, ainsi que les instruments régionaux ou internationaux, pas moins de quarante-trois types d'outils législatifs différents sont reconnus en droit français (Ministère de la transition écologique, 2022). Ces différentes catégories (**Figure 5**) renvoient à des modalités de création et de gestion différentes.



Réalisation et conception : Zélie MacEwen, OFB, La Rochelle Université, 2022 / Source : Natural Earth, 2018 ; OFB, MAIA, 2022

Figure 5 : Une multitude de catégories d'AMP en France métropolitaine

Depuis leur création, les AMP ont vu leur définition changer au fur et à mesure des besoins et de la connaissance du dispositif (**Tableau 1**).

Tableau 1 : L'enjeu définitionnel des AMP : Exemple des définitions de l'UICN et de la Convention sur la diversité biologique

UICN, 1988 puis 1994	"Toute zone intertidale ou subtidale, de même que les eaux la recouvrant, ainsi que la flore, la faune et les caractéristiques historiques et culturelles associées, classées par la législation dans le but de protéger partiellement ou intégralement l'environnement inclus".
Convention sur la diversité biologique, 1992	Une "zone protégée" désigne "toute zone géographiquement délimitée qui est désignée ou réglementée et gérée en vue d'atteindre des objectifs spécifiques de conservation" ; la conservation recouvrant "le maintien et la reconstitution de populations viables d'espèces dans leur milieu naturel". (Art.2)

UICN, 2008	"Un espace géographique clairement défini, reconnu, dédié et géré par des moyens efficaces légaux et autres, pour atteindre la protection à long terme de la nature ainsi que des services d'écosystèmes et des valeurs culturelles associées".
------------	---

Parmi toutes les définitions existantes, il est tout de même possible d'identifier quatre attributs récurrents, qui définissent le concept d'AMP (Humphreys et Herbert, 2018) :

- Zone géographique de caractère ou d'influence marine dont les limites sont définies, comprenant normalement à la fois la colonne d'eau et la zone benthique sous-jacente
- Qui est protégée par des moyens juridiques ou d'autres moyens explicites
- Dans le but de conserver des caractéristiques ou des systèmes spécifiques, et
- Gérée dans l'intention d'atteindre un niveau de protection plus élevé que celui de la zone environnante.

Les AMP étant des dispositifs plutôt jeunes, contrairement aux aires protégées terrestres, elles font l'objet de beaucoup de confusion et d'abus d'appellation. Afin de clarifier le concept, l'UICN élabore une catégorisation des AMP en 2008. Cette catégorisation constitue le cadre de référence pour une classification universelle des aires protégées. Selon un critère de la finalité de la conservation, l'UICN propose six niveaux de protection allant de la « réserve intégrale » à une « gestion durable des écosystèmes » (Tableau 2).

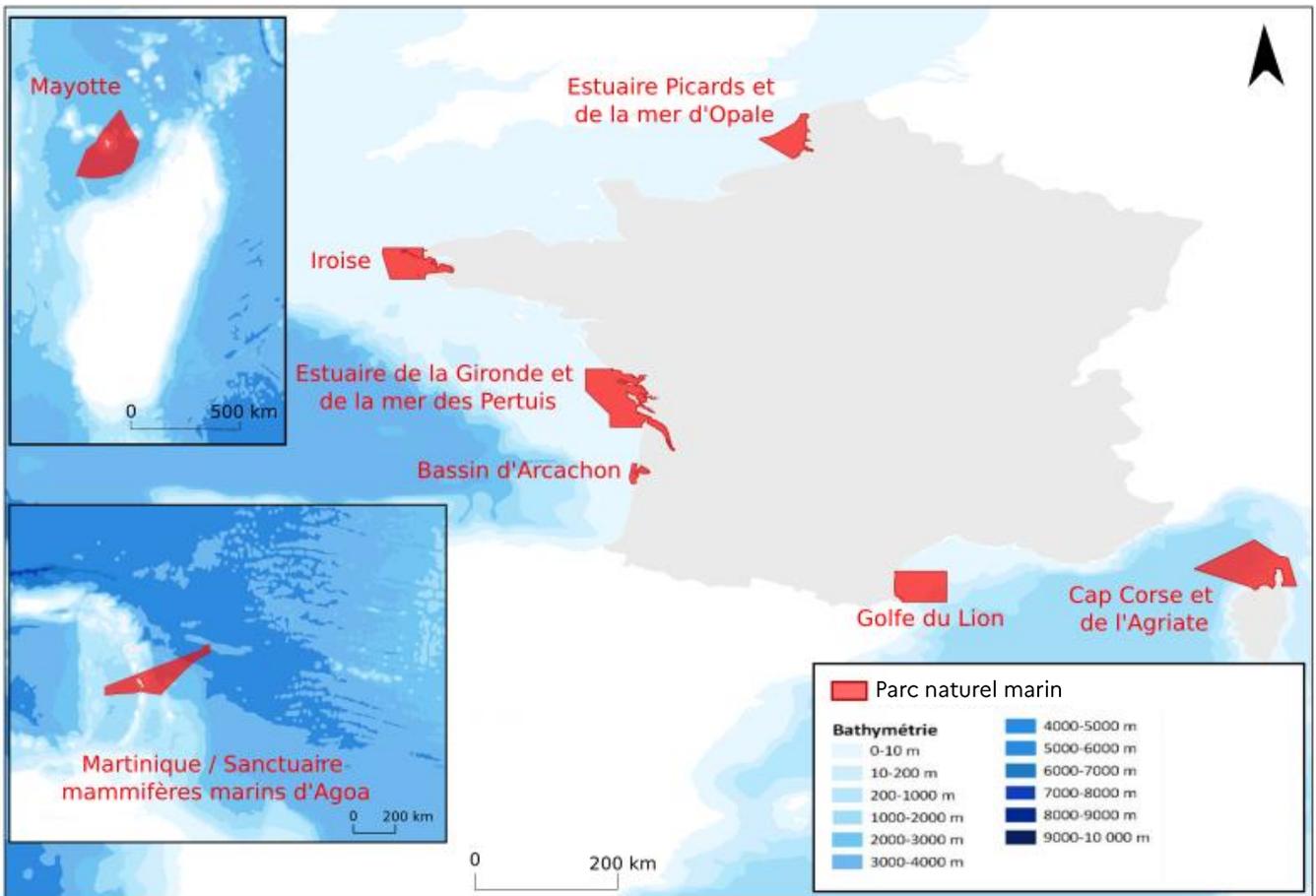
Tableau 2 : Catégorisation des aires protégées de l'UICN appliquée aux AMP

Catégorie UICN	Nom	Caractéristiques et objectifs de gestion	Utilisation dans les Aires Marines Protégées (AMP)
Ia	Réserve naturelle intégrale	Aire protégée gérée principalement à des fins scientifiques ou de protection des ressources sauvages	Tout prélèvement d'espèce marine ou toute modification, extraction ou récolte de ressources marines (p.ex. par la pêche, la récolte, le dragage, l'exploitation minière ou le forage) est incompatible avec cette catégorie, à quelques exceptions près comme la recherche scientifique. Les visites sont limitées pour garantir la préservation des valeurs de conservation. Les aires de catégorie Ia doivent être habituellement considérées comme des zones « noyau » entourées d'autres aires protégées gérées de manière adéquate.
Ib	Zone de nature sauvage	Aire protégée gérée principalement à des fins de protection des ressources sauvages	Les aires de catégorie Ib dans l'environnement marin doivent être des sites de paysage marin relativement intact, significativement dépourvus de perturbation humaine, de travaux ou d'installations et capables de rester tels grâce à une gestion efficace. Il est important de minimiser la densité d'utilisation pour garantir que la « sensation de nature sauvage » est préservée dans des aires qui sont considérées comme appropriées pour la catégorie Ib.
II	Parc national	Aire protégée gérée principalement dans le but de protéger les écosystèmes et à des fins récréatives	Les aires de catégorie II représentent un défi particulier pour l'environnement marin parce qu'elles sont gérées pour la « protection de l'écosystème », avec des dispositions pour les visites, les activités récréatives et le tourisme nature. La conservation de la nature dans des aires de catégorie II de l'environnement marin doit être possible par la protection et ne pas exiger de gestion active importante ni de manipulation de l'habitat.
III	Monument naturel	Aire protégée gérée principalement dans le but de préserver des éléments naturels spécifiques	La protection des monuments naturels ou d'éléments naturels dans des environnements marins peut servir une variété d'objectifs. La protection localisée d'éléments comme des montagnes sous-marines a une valeur de conservation importante, tandis que d'autres éléments marins (comme les paysages historiques /archéologiques immergés) peuvent avoir une valeur culturelle ou récréative pour des groupes particuliers. La catégorie III semble devoir être une désignation relativement peu commune dans les écosystèmes marins.
IV	Aire de gestion des habitats ou des espèces	Aire protégée gérée principalement à des fins de conservation, avec intervention au niveau de la gestion	Les aires de catégorie IV dans des environnements marins devraient jouer un rôle important dans la protection de la nature et la survie des espèces (intégrant, lorsque c'est approprié, des zones de reproduction, de frai, de nourrissage) ou d'autres éléments essentiels au bien-être de la flore importante au niveau local ou national, ou de la faune résidente ou migratrice. La catégorie IV est destinée à la protection d'espèces ou d'habitats particuliers, souvent avec une intervention active de la gestion (p.ex. protection d'habitats benthiques clés contre la pêche au chalut et le dragage). Les régimes de protection destinés à des espèces ou à des groupes particuliers, là où d'autres activités ne sont pas limitées, seront souvent classifiés dans la catégorie IV, p.ex. les sanctuaires des baleines. La protection limitée dans le temps, comme dans le cas d'interdiction saisonnières de la pêche ou de protection de plages pour la ponte des tortues pendant la saison de reproduction, peut aussi se qualifier pour la catégorie IV.
V	Paysage terrestre ou marin protégé	Aire protégée gérée principalement dans le but d'assurer la conservation de paysages terrestres ou marins et à des fins récréatives	Les aires protégées de catégorie V soulignent l'importance de l'« interaction de l'homme et de la nature dans le temps » et, dans un contexte marin, on peut généralement s'attendre à ce que la catégorie V se retrouve typiquement dans des aires côtières. Le maintien d'anciennes pratiques locales de pêche durable ou la collecte durable dans un récif corallien, éventuellement dans des habitats côtiers culturellement modifiés (p.ex. par la plantation de cocotiers), peut donner une mosaïque appropriée de modes de gestion qui peut se qualifier pour la catégorie V.
VI	Aire protégée de ressources naturelles gérée	Aire protégée gérée principalement à des fins d'utilisation durable des écosystèmes naturels	Il est parfois difficile de juger quand une aire gérée pour l'extraction de ses ressources devient une aire protégée de catégorie VI, et ceci sera déterminé, en fin de compte, par le fait de savoir si l'aire répond à la définition générale d'une aire protégée et aussi si l'aire peut se justifier d'une durabilité écologique vérifiable et mesurée au moyen d'indicateurs appropriés

Source: Dudley, 2008; Day et al., 2012
Réalisation: Zélie MacEwen, 2022

En 2012, l'organisation publie un « Supplément aux lignes directrices de 2008 », fournissant une description très détaillée de l'utilisation et de l'application de ces catégories. Ce supplément permet de clarifier les éléments les plus importants et prioritaires des AMP, aidant ainsi les pays à mesurer leurs réussites avec plus de précision. Par exemple, des sites avaient été assignés à tort sur la base d'activités constatées plutôt que sur la base des objectifs de gestion déclarés (Day et al., 2012). « *Il est temps que l'on arrête de prétendre que l'océan est mieux protégé qu'il ne l'est en réalité. Bien comprendre ce qui est effectivement protégé dans l'océan et les modalités de cette protection revêt une importance capitale pour les progrès de la conservation mondiale* », avait déclaré Dan Laffoley, vice-président chargé des questions marines de la Commission mondiale des aires protégées de l'UICN (UICN, 2012). En effet, lorsque seules les AMP bénéficiant d'une protection « haute » ou « forte » sont prises en compte, seul 2,8 % de l'océan est réellement protégé (MPA, 2022). Pourtant, selon Sala et al. (2021), ce sont ces « *AMP hautement protégées - où les activités extractives et destructives sont interdites - qui sont des outils de gestion efficaces pour sauvegarder et restaurer la biodiversité des océans et les services associés, pour compléter la gestion conventionnelle des pêches et pour contribuer à l'atténuation du changement climatique en protégeant les stocks de carbone marin* ».

Au regard de sa situation maritime, la France souhaite s'engager dans le domaine de la conservation de la biodiversité des océans. En effet, elle est présente dans tous les océans sauf l'Arctique et dispose du deuxième espace maritime mondial (plus de 10 millions de km², situés à 97 % en outre-mer) : 10 % des récifs coralliens et 20 % des atolls de la planète sont localisés dans les eaux françaises, et près de 10 % de la diversité mondiale des espèces marines est présente en outre-mer (Ministère de la Mer, 2020). A ce jour, 33 % des eaux françaises sont couverts par au moins une aire marine protégée, grâce à la création de 565 AMP en métropole et en outre-mer (Ministère de la transition écologique, 2022). Une partie conséquente de la couverture de protection des eaux françaises repose sur une catégorie d'aire protégée particulière, qui permet d'englober de vastes espaces en mer : les parcs naturels marins (**Figure 6**).



Réalisation et conception : Zélie MacEwen, OFB, La Rochelle Université, 2022 / Source : Natural Earth, 2018 ; OFB, MAIA, 2022

Figure 6 : Les parcs naturels marins français, en métropole et en outre-mer

L'outil « parc naturel marin » est créé par la loi n° 2006-436 du 14 avril 2006 relative aux parcs nationaux, aux parcs naturels marins et aux parcs naturels régionaux (Code de l'environnement). Il est défini par l'article L334-3 comme-ci : « Des parcs naturels marins peuvent être créés dans les eaux placées sous la souveraineté de l'Etat et, le cas échéant, en continuité avec celles-ci, dans les eaux placées sous sa juridiction, ainsi que sur les espaces appartenant au domaine public maritime, pour contribuer à la connaissance du patrimoine marin ainsi qu'à la protection et au développement durable du milieu marin. [...] Le décret créant un parc naturel marin est pris après enquête publique. Il fixe les limites du parc et la composition du conseil de gestion et arrête les orientations de gestion du parc naturel marin ». Cette loi porte également création à l'Agence des Aires Marines Protégées (AAMP). L'article L334-1. - I. stipule que « l'agence anime le réseau des aires marines protégées françaises et contribue à la participation de la France à la constitution et à la gestion des aires marines protégées décidées au niveau international. [...] A cette fin, elle peut se voir confier la gestion directe d'aires marines protégées. Elle apporte son appui technique, administratif et scientifique aux autres gestionnaires d'aires marines protégées et suscite des projets d'aires marines protégées afin de constituer un réseau cohérent. Elle contribue ainsi à la mise en œuvre des engagements internationaux de la France en faveur de la diversité biologique marine et côtière ». Depuis le 1^{er} janvier 2020, c'est désormais l'Office Français de la Biodiversité (OFB), issue de la fusion entre l'Agence Française de la Biodiversité (AFB) et l'Office National de la Chasse et de la Faune

Sauvage (ONCFS), qui reprend les compétences de l'AAMP.

L'OFB définit le parc naturel marin comme « *un espace protégé en mer. C'est un outil de gestion du milieu marin. Adapté à de grandes étendues marines, il a pour objectif de contribuer à la protection, à la connaissance du patrimoine marin et de promouvoir le développement durable des activités professionnelles (pêche, transport maritime, énergies renouvelables...) et de loisirs (nautisme, pêche de loisir, kayak, surf...) liées à la mer* ». La création des parcs naturels marins est fixée par décret ministériel : « *Le décret de création d'un parc naturel marin définit trois composantes indissociables : un périmètre, souvent vaste et comprenant de multiples usages ; des orientations de gestion fixant les enjeux du parc sur son territoire ; la composition de son conseil de gestion, organe de gouvernance du parc* » (OFB, 2022). Ainsi, le parc naturel marin « *est l'aire marine protégée qui compte le plus grand nombre de finalités* ». Il est résolument pensé dans une optique de « *développement durable* » (OFB, 2012) et offre un « *mode de gouvernance adapté aux objectifs de concertation valorisés à l'international* » (Surmont, 2021), par le biais du conseil de gestion composé par des membres qui représentent les différentes catégories d'acteurs du milieu marin.

I.3 Les parcs naturels marins, une spécificité française

Comme nous l'avons établi précédemment, le contexte international favorise la création et la multiplication d'AMP à travers le globe. La CNUDM en particulier, met les États en responsabilité d'adopter des mesures sur la préservation de la biodiversité. L'océan est alors apparu comme un espace où devait se déployer la souveraineté des États pour la protection de l'environnement (Féral, 2011). Ainsi, les États étendent leur emprise souveraine sur l'espace maritime au nom de la science et de la protection de la nature. Ces extensions s'accompagnent d'une intensification des travaux scientifiques réalisés sur le milieu marin afin de permettre à l'État de mieux connaître sa ZEE. Néanmoins, les travaux scientifiques sur les ressources marines ne se veulent pas uniquement conversationnistes : ils sont mis à profit dans des perspectives de développement. L'exploitation de la biodiversité marine fait espérer de nouvelles richesses dans les domaines de la biochimie, de la pharmacopée ou de la médecine ou la possibilité d'exploiter le fond des mers grâce à la mise au point de nouvelles techniques (Féral, 2012). Depuis les années 2010, on assiste à une ruée vers l'océan sans précédent. Conscients des ressources dont il dispose, les discours se multiplient sur ce que l'on nomme désormais l'« économie bleue ». L'économie bleue concerne non seulement l'exploitation des ressources mais également la conservation de celles-ci en vue d'en assurer le renouvellement et l'exploitation à long-terme. L'histoire des politiques de conservation et des politiques d'aires protégées menées depuis la fin du XIXe siècle est « *indissociable de la marchandisation progressive de la nature et de ses ressources* » (Surmont, 2021). Mais comme le note Pinchon (2015), « *il semble politiquement plus porteur de justifier une extension de souveraineté par un souci de protection de l'environnement plutôt que par une volonté d'exploitation des ressources naturelles* ». En effet, cette ambivalence s'illustre parfaitement dans les discours tenus au « One Ocean Summit » de 2022, à Brest. L'océan est décrit comme « *un pourvoyeur important de ressources alimentaires et énergétiques, un vecteur majeur d'échanges économiques* ». Afin de « *préserver les services vitaux apportés par l'Océan* », il doit se mettre en place une « *construction collective des outils d'une gestion durable de l'Océan* ».

Le Président de la République française, Emmanuel Macron profite également de ce sommet pour annoncer que la France a surpassé ses objectifs nationaux : aujourd'hui, avec l'extension de la réserve

des Terres Australes et Antarctiques Françaises (TAAF), plus de 30 % des surfaces maritimes françaises sont protégées par au moins une AMP (**Figure 3**). Néanmoins, dans son plan de relance « France 2030 », Emmanuel Macron annonce sa volonté de « faire de l'exploration des fonds marins une priorité ». Près de deux milliards d'euros, sur cinq ans, ont déjà été annoncés dans le cadre de France 2030 pour l'exploration des fonds sous-marins. L'exploitation de ces ressources minières devraient faire évoluer certaines nouvelles technologies, comme la téléphonie, le militaire ou l'automobile. « Les fonds marins de Wallis et Futuna, dans le Pacifique, et de l'île française de Clipperton, au large de l'Amérique centrale, semblent être dans le viseur de ce type de projets » (Pichard, 2022). Ainsi, « les approches par le développement durable ou les services écosystémiques » quant à la préservation de l'océan, « posent moins la question de sa conservation que celle de l'usage raisonné des ressources en lien avec un maintien de la croissance » (Surmont, 2021). Suite à la conférence des Nations unies sur l'océan, qui s'est tenue à Lisbonne, au Portugal, le 30 juin 2022, ce projet d'exploitation des fonds marins semble tout de même freiné. A la surprise générale, après avoir pourtant refusé de signer en faveur d'un moratoire sur l'exploitation minière des océans il y a plusieurs mois, Emmanuel Macron annonce qu'il « pense que nous devons élaborer un cadre légal pour mettre un coup d'arrêt à l'exploitation minière des fonds en haute mer et ne pas autoriser de nouvelles activités qui mettraient en danger les écosystèmes océaniques » (Valo, 2022). Malgré ces propos, la France s'est tout de même vue accorder deux permis d'exploration de l'AIFM autour de la Polynésie française.

Face à cet engouement expansionniste international, dans les années 2000 la France semblait en retard en matière de superficie de protection marine. Bien qu'elle adopte les mêmes politiques de conservation que les autres Etats, les possibilités d'extension de grandes zones de protection ne se trouvent pas en France métropolitaine mais en outre-mer, où l'État métropolitain n'a pas totalement la main. De plus, la conception juridique des AMP en France était fondée principalement sur le modèle des réserves nationales, qui ne se déploient que sur de petits périmètres. Dès lors, cela ne permettait pas de classer avec « souplesse et rapidité » de vastes territoires marins (Féral, 2011). Les parcs naturels marins se caractérisent ainsi par leur faible normativité à leur création. Ainsi, Féral (2012) considère qu'en réalité, ces parcs répondent à un besoin de classer, d'exploiter et de mettre en valeur de grands espaces maritimes tout en n'imposant *a priori* aucune mesure réglementaire. Le parc n'est alors pas à proprement parler une « réserve marine » dont la création est assortie d'un règlement et des sanctions qui modifient clairement les droits des usagers. Il semble plutôt constituer un instrument administratif permettant à la France d'afficher des surfaces océaniques à la mesure de ses immenses ZEE (Féral, 2012). A ce jour, 8 parcs naturels marins ont été créés et ils recouvrent plus de 140 000 km² des eaux françaises (MAP, 2022). Pour autant, au fur et à mesure de leur fonctionnement sur la durée les PNM déploient leurs outils juridiques de préservation de la biodiversité marine : dans le cadre des avis rendus (et des réserves et prescriptions qui peuvent les accompagner) et dans le cadre des propositions de réglementations qu'ils peuvent formuler auprès des autorités compétentes. Le réseau des PNM est à la fois métropolitain et ultra-marin, bien qu'en termes de dimension des superficies protégées cela n'a rien de comparable (**Tableau 3**). Le plus grand PNM métropolitain couvre moins de 7 000 km², quand le plus petit PNM ultra-marin représente 48 900 km² d'espace désigné. Le plus grand PNM, celui de Mayotte, recouvre plus de 68 000 km² (Surmont, 2021). En outre, de vastes AMP (hors PNM) s'étendant aux limites des ZEE participent énormément à l'atteinte de l'objectif « 30 % de surfaces maritimes protégées » : « La réserve des terres australes françaises par exemple, au sud de l'océan Indien, intègre l'archipel de Crozet, celui de Kerguelen et les îles Saint-Paul et Amsterdam. Elle fait à elle-seule près d'1 million de km², soit 10 % de l'espace maritime français. Avec le parc naturel de la mer de Corail (1,3 millions de km²) en Nouvelle-Calédonie, et les parcs naturels marins de Mayotte (68 000 km²) et de Martinique (48 900 km²), ces quelques grandes AMP font le gros du chiffre annoncé » (Pichard, 2022).

Tableau 3 : Les Parcs naturels marins français (2007-2017)

Les PNM créés en outre-mer sont indiqués en gris.

NOM DU PNM	ANNÉE DE CREATION	SUPERFICIE DU PNM (KM ²)
IROISE	2007	3 500
MAYOTTE	2010	68 381
GOLFE DU LION	2010	4 010
ESTUAIRE PICARDS ET MER D'OPALE	2012	2 300
SANCTUAIRE MAMMIFERE MARIN AGOA	2012	143 256
BASSIN D'ARCACHON	2014	435
ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET DE LA MER DES PERTUIS	2015	6 500
CAP CORSE ET DE L'AGRIATE	2016	6 830
MARTINIQUE	2017	48 900
TOTAL DES SUPERFICIES MARINES CLASSEES EN PNM		140 856
TOTAL POUR LA METROPOLE		23 575
TOTAL POUR LES OUTRE-MER		117 281
TOTAL DES SUPERFICIES MARINES CLASSEES EN PNM (EN INCLUANT LE SANCTUAIRE AGOA)		235 212*
TOTAL POUR LES OUTRE-MER (EN INCLUANT LE SANCTUAIRE AGOA)		211 637*

*Le sanctuaire Agoa couvrant toute la ZEE des Antilles françaises (Martinique, Guadeloupe, Saint-Martin et Saint-Barthélemy), il se superpose avec le PNM de Martinique, qui prend place sur l'ensemble de la ZEE de Martinique. Le total évite ce double comptage des eaux martiniquaises.

Source : Surmont, 2021 et MacEwen, 2022

Face à cette « avancée » en mer, et toutes les problématiques qui en découlent, Surmont (2021) apparente la propagation des AMP à l'extension d'un « front écologique maritime ». Le front écologique renvoyant à « l'appropriation "écologisante" d'espaces » (Guyot, 2017), le front écologique maritime, lui, « induit une tentative, de la part d'acteurs organisés en système, de modifier les usages en vigueur sur l'océan au nom de la défense de la nature ». C'est un outil permettant de comprendre la « dynamique d'accaparement « écologique » de l'océan en termes d'espaces, de jeux d'acteurs et de temporalités ». Les AMP témoignent d'une « volonté de réserver des espaces à la conservation de la biodiversité et à la protection du vivant. Elles constituent le dispositif le plus visible de ce front de conservation de l'océan – tout du moins sur les cartes » (Surmont, 2021). Dès lors, elles impliquent une délimitation des territoires. Le tracé du périmètre revêt donc d'une importance fondamentale, clairement établi dans la définition même des AMP (« un espace géographiquement délimité »). De plus, de nombreuses questions découlent alors de la création du périmètre : Quelle doit être la taille d'une AMP pour qu'elle puisse couvrir correctement les enjeux environnementaux spécifiés / caractéristiques spécifiées ? Dans quelle mesure le périmètre est-il arbitraire ou scientifiquement rationnel ? Qu'est-ce qu'une « connectivité » efficace au sein et entre les AMP ? (Humpreys et Herbert, 2018).

En somme, les AMP étant le plus souvent situées sur les côtes mais en englobant uniquement la partie maritime, leur délimitation sur le littoral soulève également des questions puisque la limite entre la terre et la mer est elle-même sujet à discussion. La capacité à positionner cette limite est pourtant d'une importance capitale. Par exemple, pour le PNM EGMP, près de la moitié de son périmètre dépend entièrement de la position du trait de côte.

II. L'interface terre-mer, une délimitation discutée

II.1 Définir et délimiter le littoral

De nombreuses définitions sont attribuées au terme « littoral ». C'est un espace qui fait l'objet de multiples réflexions et qui ne possède pas de définition uniformisée. En réalité, selon le champ d'étude ou la discipline par laquelle il est abordé, le littoral renvoie à des notions très différentes. Par exemple, que ce soit en droit, en géomorphologie ou en géographie, le littoral n'a pas la même spatialité ni les mêmes fonctions. En effet, dès 1990 dans la revue juridique de l'environnement, Bousquet (géographe) distingue trois définitions du littoral :

- Le littoral de nature, qui fait référence à la zone qui subit l'énergie et la dynamique du milieu ;
- Le littoral d'œkoumène : qui fait référence à la zone urbanisée se tournant vers des activités maritimes et côtières de manière plus ou moins pacifique ;
- Le littoral d'institution : qui renvoie aux textes législatifs et réglementaires.

Le « *littoral de nature* » décrit par Bousquet (1990) semble se rapprocher de la définition géomorphologique traditionnelle du littoral : « *le domaine compris, au sens strict, entre les plus hautes et les plus basses mers* » (Guilcher, 1954). Le littoral se limiterait donc à l'estran même si la zone influencée par les forces littorales est en réalité plus étendue puisqu'elle comprend également l'arrière-côte (falaises, dunes, marais maritimes, estuaires...) et une partie des fonds immergés (avant-côte). L'emprise spatiale de l'arrière côte et des fonds immergés n'est toutefois pas précisément définie. Il serait alors plus juste de dire que le littoral s'étend à « *l'espace influencé par les forces marines agissant au contact du continent, c'est la zone où s'affrontent et s'interpénètrent la terre et la mer* » (George et Verger, 2001). Le littoral correspondrait donc à un milieu physique particulier qui dépend à la fois d'influences terrestres, marines et atmosphériques. La formation des lagunes, des estuaires et des deltas illustre parfaitement la complexité et la complémentarité de ces dynamiques, puisque ces formes sont intrinsèquement caractérisées par des contacts entre les eaux marines et continentales (Meur-Férec, 2006).

Le « *littoral d'œkoumène* » renvoie à une définition plus géographique de cet espace, puisqu'il inclut la dimension sociétale et pas uniquement la dimension physique environnementale. Néanmoins en géographie, le littoral s'appréhende généralement en tant qu'éco-sociosystème. J.-P. Corlay (1995), considère que le littoral comme un système aux éléments multiples, dont « *les deux composantes principales sont d'une part, l'écosystème, c'est-à-dire un milieu naturel aux potentialités diverses et aux contraintes très fortes et, d'autre part, le socio-système, combinaisons de facteurs qui relèvent de la société. Le centre du système est constitué par les acteurs sociaux développant, à terre ou en mer, des pratiques dessinant des itinéraires et des territoires en fonction de projets et de stratégies spatiales qui s'appuient sur des représentations et s'inscrivent dans un cadre juridique, le droit du littoral. Le littoral se présente ainsi comme un éco-sociosystème, un espace composite et complexe, siège d'interactions entre les composantes physiques, biologiques et anthropiques* ». Le littoral est alors abordé dans sa globalité. Une approche systémique est dans ce cas privilégiée. L'emprise spatiale de ce système n'est clairement définie non plus.

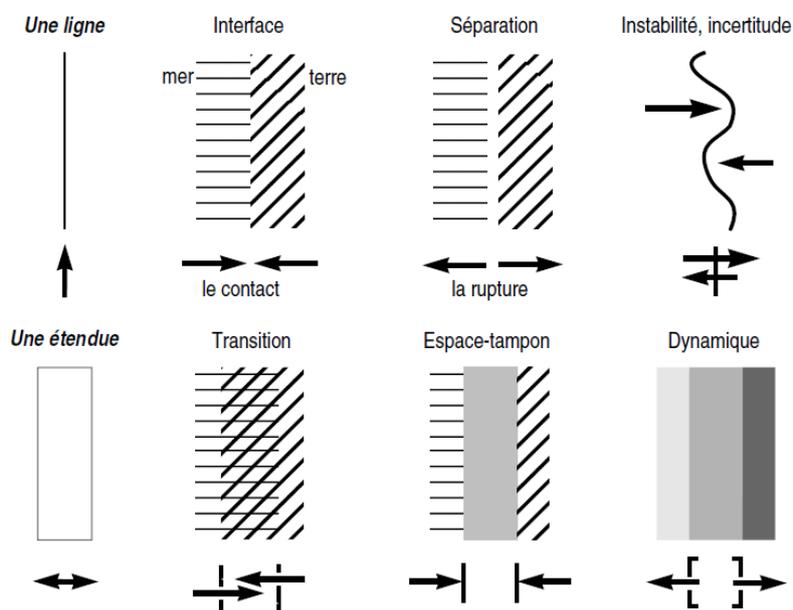
Enfin, le « *littoral d'institution* » revêt à son tour des caractéristiques différentes. En droit, le rapport de 1973 intitulé « Le littoral français : perspectives pour l'aménagement » surnommé le rapport Piquart, définit le littoral comme une « *zone de contact entre la terre et la mer* ». Ce contact, entre la terre et la mer, « *s'opère selon une ligne à peine mouvante, au rythme des marées* ». Suite à ce rapport, l'instruction du 4 août 1976 concernant la protection et l'aménagement du littoral, le définit comme un « *espace physiquement limité, écologiquement fragile, de plus en plus convoité par des utilisateurs souvent concurrents* ». Ici, se mêlent les caractéristiques physiques du milieu ainsi que les usages dont il est le support. Bien que la « loi littoral » de 1986 constitue le texte juridique de référence du littoral, elle n'en donne qu'une définition très floue : « *une entité géographique* ». Néanmoins, elle fait référence aux « communes littorales » qui constituent son champ d'application. Ces communes de bord de mer mais également des grands lacs, estuaires et deltas sont définies par l'article L. 321-2 du Code de l'environnement comme étant :

- Riveraines des mers et océans, des étangs salés, des plans d'eau intérieurs d'une superficie supérieure à 1 000 hectares ;
- Riveraines des estuaires et des deltas lorsqu'elles sont situées en aval de la limite de salure des eaux et participent aux équilibres économiques et écologiques littoraux.

Malgré ces nuances entre les différentes définitions existantes du littoral, les champs disciplinaires de la géographie, de la géomorphologie et de la biologie s'accordent à dire que le littoral est divisé en trois domaines : le domaine supralittoral, le domaine intertidal et le domaine infratidal. Alors que la zone intertidale, ou estran, peut être assez facilement délimitée, les deux autres domaines ont des extensions floues. Le domaine infratidal, au sens géomorphologique, correspond à l'avant-côte et désigne la zone toujours immergée où se produisent des échanges de matière et d'énergie affectant la morphologie de la côte. Son extension vers le large est déterminée par l'action des vagues sur le fond. Or, la profondeur maximale à partir de laquelle les vagues peuvent avoir un effet sur le fond est encore débattue, allant de la dizaine à la soixantaine de mètres (Meur-Férec, 2006). La délimitation de la zone supratidale, qui désigne, au sens géomorphologique, la zone toujours émergée où se produisent des échanges de matière et d'énergie affectant la morphologie de la côte (submersion de tempête, embruns, transport éolien de sable...) est également sujette aux mêmes imprécisions. Ces imprécisions-ci sont d'une autre nature. Elles sont surtout dues au fait que le littoral est un milieu extrêmement dynamique. En effet, la vigueur des agents dynamiques en action sur les côtes (les forces marines et continentales) ainsi que la composition des formes littorales par des matériaux meubles facilement mobilisables (ex : les baies et les estuaires tendent naturellement à se combler), expliquent cette grande mobilité. Le littoral est « *le domaine de l'alternance, sur de très courtes échelles de temps (de l'ordre de quelques heures), entre le sec et le mouillé, le doux et le salé, le calme et l'agité, etc.* » (Pinot, 1998). Pour peu qu'il ne soit pas totalement fixé par l'urbanisation ou l'industrie, le littoral est un milieu très malléable (Meur-Férec, 2006). C'est pourquoi la réponse à la question « où s'arrête précisément l'influence maritime sur le domaine terrestre ? » est particulièrement difficile à donner. Les géomorphologues et les géographes n'en proposent pas de limites figées.

Ainsi, Meur-Férec (2006) définit le littoral comme « *une interface mouvante, une frange de largeur variable où se rencontrent et interagissent des dynamiques marines, terrestres et atmosphériques* ». Le littoral est un espace doté d'une certaine transversalité. Il suit une logique zonale, il a une profondeur. En cartographie (**Figure 7**), il peut être graphiquement représenté par une surface en tant qu'« espace de

transition » (le lieu de l'interpénétration, du recouvrement et des échanges; la délimitation de l'estran (zone de balancement des marées) ou « *espace-tampon* » (valorisation des marais littoraux comme dispositif de prévention; terme juridique de « zone proche » pour désigner des terrains destinés à amortir les effets de l'urbanisation dans les communes littorales), par exemple.



Source : Couix et Le Roy, 1994

Figure 7 : Les multiples représentations cartographiques du trait de côte possibles

Le littoral est considéré comme une étendue, une bande, qui serait caractérisée par l'idée de dynamisme. Il est à différencier du trait de côte, qui s'apparente bien plus à une entité purement linéaire.

II.2 Définir et positionner le trait de côte

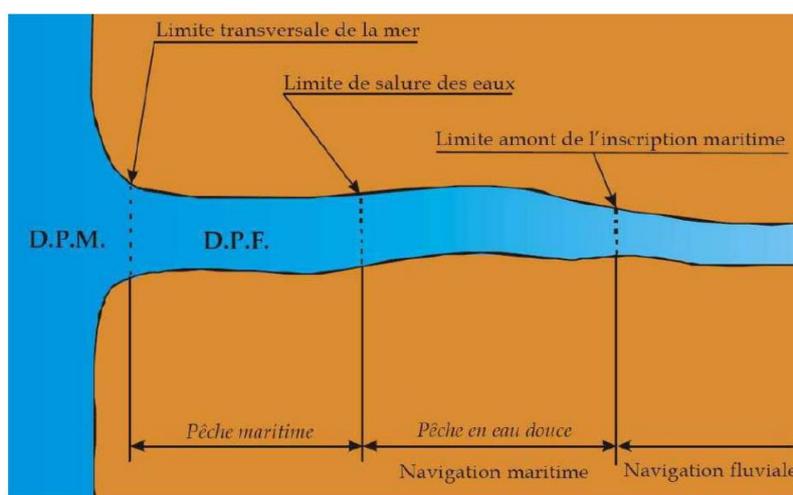
En raison de la nature très dynamique du littoral, le trait de côte est tout aussi difficile à positionner sur une carte. Sa position géographique est tout aussi éphémère, ce qui rend sa définition assez incertaine. Historiquement, le trait de côte est désigné par les termes « limite de rivage » ou « ligne de rivage ». La limite du « rivage » est premièrement définie en août 1681 par l'*Ordonnance Royale sur la Marine* de Colbert : « Sera réputé bord et rivage de la mer tout ce qu'elle couvre et découvre pendant les nouvelles et pleines lunes, et jusques où le grand flot de mars se peut étendre sur les grèves ». Deux siècles plus tard, l'arrêt de principe du Conseil d'Etat date du 12 octobre 1973 qui énonce que « ces dispositions doivent être entendues comme fixant la limite du domaine public maritime au point jusqu'où les plus hautes mers peuvent s'étendre, en l'absence de perturbations exceptionnelles ».

Aujourd'hui, le trait de côte désigne « la ligne qui marque la limite jusqu'à laquelle peuvent parvenir les eaux marines. Il représente symboliquement la limite entre la terre et la mer. Le trait de côte proprement

dit est donc la limite la plus extrême que puissent atteindre les plus hautes eaux par temps calme. En France, il s'agit de la limite du Domaine Public Maritime (DPM) » (Glossaire Géoconfluences, 2021). Le Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (SHOM) précise que le trait de côte correspond à la « laisse des plus hautes mers dans le cas d'une marée astronomique de coefficient 120 et dans des conditions météorologiques normales ». L'organisme en a même produit une expression graphique accessible sur le site Géoportail. Face à la mobilité du trait de côte, il apparaît nécessaire de disposer d'un indicateur représentatif d'une limite terre-mer, commun aux différents gestionnaires et qui permet de suivre l'évolution du littoral (Mallet et Michot, 2012).

Dans les cours d'eau, estuaires et deltas, les limites maritimes se substituent au trait de côte. Ces limites maritimes sont des limites administratives. Elles sont tracées à la verticale, coupant transversalement les cours d'eau, signalant leur « fermeture administrative ». Il en existe de trois sortes (**Figure 8**) :

- La limite des affaires maritimes (LAM) anciennement limite des inscriptions maritimes. Elle apparaît au premier obstacle physique à la navigation maritime locale. A son aval, la navigation est « maritime », à son amont, la navigation est « fluviale », avec des conséquences en matière de normes de sécurité des navires, de police de la navigation, de qualification et de régime social des personnels (marine marchande ou batellerie). Elle délimite également l'exercice de la pêche en estuaire (statut des pêcheurs) (PNLM, 2022).
- La limite transversale de la mer (LTM). Dans les estuaires, elle distingue le domaine public maritime (à son aval) du domaine public fluvial (si le cours d'eau considéré est domanial) ou du domaine privé des riverains (à son amont). Elle constitue la véritable limite de la mer (en droit interne) et sert de référence pour déterminer les communes « riveraines de la mer » au sens de la loi du 3 janvier 1986, la loi « littoral ». En application des décrets n°2004-112 du 6 février 2004 et n° 2005-1514 du 6 décembre 2005, elle détermine les zones de responsabilités respectives des préfets (en amont) et des représentants de l'Etat en mer (en aval – préfets maritimes et délégués du gouvernement pour l'action de l'Etat en mer outre-mer) (PNLM, 2022).
- La limite de salure des eaux (LSE). Le point de cessation de salure des eaux constitue, dans les estuaires, la frontière entre le champ d'application de la réglementation de la pêche maritime et de la pêche fluviale. Cette limite est en principe fixée par décret (PNLM, 2022).



Source : SHOM, 2018

Figure 8 : Représentation schématique de la position des limites maritimes

En 2018, le SHOM a diffusé un produit SIG qui recense toutes les limites maritimes (LIMAR) de France, en l'état actuel de connaissances. Le SHOM a produit deux types de géométrie : des lignes, destinés à positionner géographiquement la LIMAR de manière plus ou moins précise, et des points qui donnent de l'information attributaire (centroïde). Chaque LIMAR est accompagnée d'une fiche détaillée produite par le SHOM, qui indique le décret de référence en vigueur et affiche une carte permettant de visualiser cette limite.

En 2022, lors de la création du nouveau référentiel « limite terre-mer » (cf partie III.2) pour laquelle le recensement des LIMAR était important, le SHOM s'est confronté à certaines difficultés propres à ces limites. En effet, les LIMAR disposent parfois de décrets très anciens. Par exemple, la LTM est fixée par décret. Or, ces décrets datent d'entre 1852 et 2010, la grande partie datant d'avant 1900 (Piel et al., 2021). Etant donné l'ancienneté de ces textes, ils sont parfois largement déconnectés de la réalité d'aujourd'hui et rendus caduques. De plus, certaines LIMAR sont mal placées ou confondues entre elles. Souvent LAM et LTM sont positionnés au même endroit, autrement dit plusieurs LIMAR de même type sont placées sur un même cours d'eau. Les décrets sont également difficilement interprétables parfois, quand ils ne sont pas tout simplement manquants ou plus du tout en phase avec la situation hydraulique actuelle (Piel et al., 2021). Ainsi, une grande partie des LIMAR sont malheureusement incohérentes avec la situation hydraulique actuelle parce que leur positionnement, surtout pour la LTM, est souvent approximatif voire inconnu (**Figure 9**).

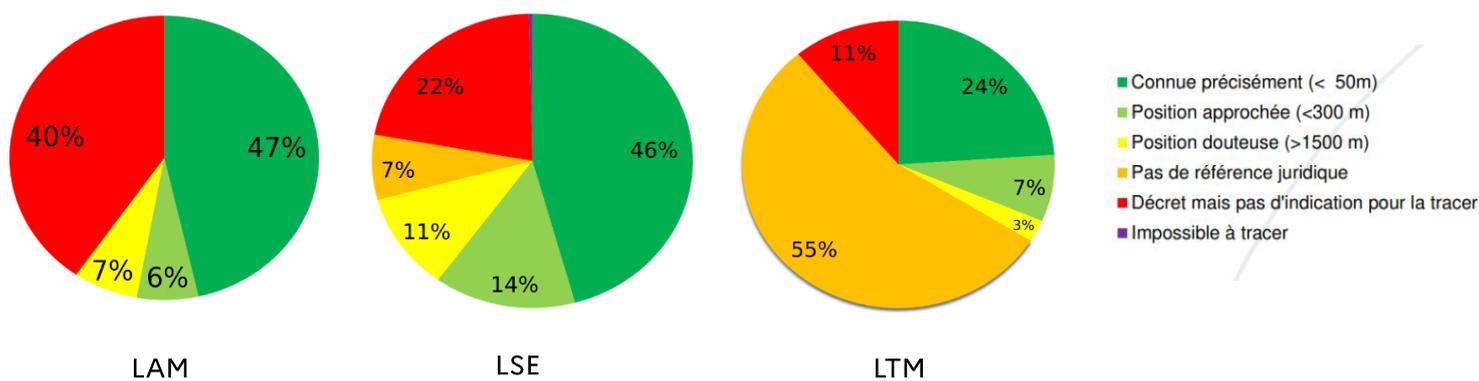


Figure 9 : Degré de précision de la position des limites maritimes (LAM, LSE, LTM) en France métropolitaine

Le SHOM travaille actuellement à produire un inventaire complet des LIMAR à réviser en France métropolitaine, dans l'optique d'une mise à jour.

Il existe donc plusieurs limites servant à délimiter l'espace maritime français, dont le trait de côte. Pour que ces limites soient utilisables et visualisables, il est nécessaire de pouvoir les représenter sur des cartes. A notre époque, cela passe par une digitalisation et un géoréférencement de ces données afin qu'elles soient exploitables par la suite.

II.3 Numérisation du recul du trait de côte : une méthodologie complexe

Le trait de côte n'est fixe ni dans le temps ni dans l'espace. Il se déplace sous l'action des agents géomorphologiques. D'une part, l'érosion tend à le faire migrer vers l'intérieur des terres principalement sous l'effet des vagues. Ce phénomène traduit un recul du trait de côte. En France, 270 km de côte reculent de plus de 50 cm par an (Ministère de la transition écologique & CEREMA, 2021). D'autre part, l'accumulation de sédiments produit un mouvement inverse avec la progression des dépôts appelée progradation, comme dans beaucoup de deltas ou dans certaines baies dont les fonds se comblent naturellement (Verger, 2010). L'avancée du trait de côte peut également être directement due à l'action de l'homme, dans le cas où les sociétés humaines cherchent à étendre des espaces terrestres sur la mer (processus de poldérisation) (Glossaire Géoconfluences, 2021).

Dans un objectif de gestion du littoral, il est nécessaire de connaître l'évolution du trait de côte (avancées, reculs ou stabilité) en fonction des échelles temporelles associées (saisonnière, annuelles, etc.). La connaissance de ces changements peut guider certaines politiques publiques dans l'aménagement du territoire : installation de digue, recul stratégique, mise en place de zone-tampon, etc. Afin de pouvoir suivre cette évolution du trait de côte, des indicateurs ou marqueurs de traits de côte sont nécessaires. Ils constituent des repères spatiaux dont il est possible de visualiser le mouvement.

En effet, les indicateurs de trait de côte répondent parfois à des critères géomorphologiques permettant de faciliter la cartographie des limites estran-dune, estran-falaise, etc. à partir d'observations et de mesures de terrain, de l'analyse et de l'interprétation d'images aériennes ou spatiales (Mallet et Michot, 2012). Ainsi, Boak et Turner (2005) ont répertorié 45 indicateurs de traits côte, utilisés à travers le monde à des fins d'étude d'évolution du littoral, définis depuis les années 1950 dans la littérature scientifique. Certains s'appuient sur des éléments géomorphologiques, ou sur des considérations altimétriques (niveaux de référence de la mer), d'autres sur la présence de végétation ou bien encore de débris (laises de mer), ou enfin sur une ligne de déferlement (indicateurs hydrodynamiques instantanés ou non) (Mallet et Michot, 2012) (**Figure 10**).

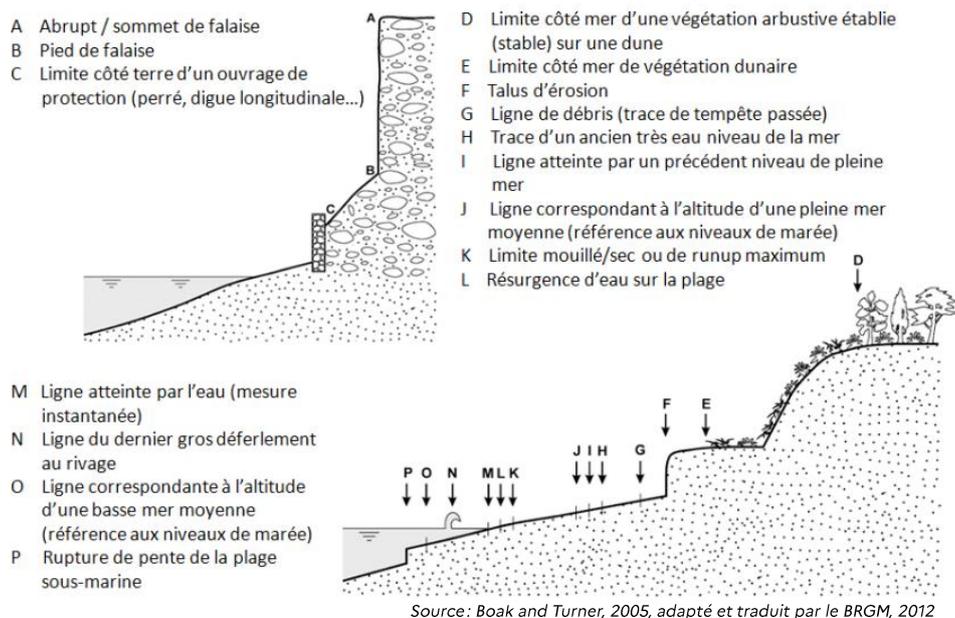


Figure 10 : Représentation schématique de différents indicateurs de trait de côte

Sur cette base, une typologie des principaux marqueurs du trait de côte recommandés et classés par type et par milieu a été proposée dans le rapport du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) de Mallet et Michot, publié en 2012. Ces marqueurs permettent de localiser le trait de côte choisi, et doivent être caractéristiques de l'évolution du site, en fonction des contextes géomorphologique et dynamique de la côte. En réalité, les scientifiques combinent plusieurs marqueurs pour appréhender la dynamique du trait de côte le long d'un littoral donné. Par exemple la limite de végétation de la dune, obtenue par l'interprétation de photographies aériennes historiques ortho-rectifiées, peut être combinée avec le niveau moyen des plus hautes mers mesuré tous les mois. Ce croisement permet d'appréhender d'une part, les évolutions temporelles et, d'autre part, les variabilités saisonnières et interannuelles du trait de côte, résultant des variabilités climatiques qu'elles soient naturelles ou pas. Finalement, il ne s'agit pas d'une définition théorique du trait de côte, et généralisable à tous les environnements, qu'il convient de donner, mais une définition « fonctionnelle » de la frange côtière en fonction du type de littoral et des objectifs de suivi (Mallet et Michot, 2012).

Afin de mettre en œuvre une stratégie du trait de côte, le BRGM a publié un rapport en novembre 2012 qui présente et préconise les principaux outils de levés du trait de côte.

Les techniques de levés diffèrent selon les types de littoraux (géomorphologie, évolution rapide ou lente, côte stable, etc.), ainsi qu'en fonction des objectifs de suivi (types de levés, enjeux, accessibilité, fréquence, objectifs de recherche, coûts, etc.) (**Tableau 4**)

Tableau 4 : Les principaux outils de relevés du trait de côte

Les outils de levés pour le suivi du trait de côte	Utilisation / définition
1. Les levés terrestres	
Les repères de terrain	Matérialisés par des poteaux en béton, en bois, des repères métalliques (clous de géomètre) sur différents milieux, les points de repère permettent de suivre l'évolution du trait de côte.
Le GPS (Global Positioning system)	Le GPS est un instrument de levé cartographique rapide. Les localisations peuvent être enregistrées directement dans le GPS sur le terrain, puis transmises sur un micro-ordinateur au bureau, et enfin, visualisables soit avec le logiciel fourni par le constructeur, soit sous SIG avant traitement.
Le théodolite	Le théodolite est un instrument de géodésie complété d'un instrument d'optique indispensable en topographie. Il est utilisé dans les mesures de profils topographiques (profils de plages, dunaires) et de levés d'indicateurs de trait de côte (pied de falaise rocheuse ou dunaire, sommet des ouvrages, limite de végétation, etc.). Il est particulièrement adapté dans les levés de haute précision, avec des cotes altimétriques précises (cm).
Le scanner 3D ou LiDAR terrestre	Il permet au moyen de l'émission-réception d'un signal laser, de « scanner » un versant de falaise. Cet appareil permet de mesurer et d'enregistrer plusieurs millions de points tridimensionnels en quelques minutes, à une densité pouvant atteindre plus d'un point au millimètre. Ce système est surtout utilisé pour le suivi des falaises rocheuses.
Les suivis photographiques au sol	Cette méthode consiste à établir des successions de prises de vues, faites à partir d'un même point d'observation depuis le sol et selon la même direction, à des intervalles réguliers qui peuvent varier du jour au mois ou à la saison ou à l'année. Ce système permet de procéder à des analyses diachroniques qualitatives avec identification des changements.
L'imagerie vidéo	Le principe de cette méthode est d'installer des caméras vidéo numériques de grande précision sur un site étudié. Les caméras sont connectées via un ordinateur permettant la synchronisation des données (temps, etc.).
2. Levés aériens et imagerie satellite	
La télédétection aéroportée	<p>a) La photographie aérienne verticale et oblique Les appareils de prise de vue (optique ou numérique) associés à un porteur aérien permettent d'obtenir des photographies aériennes (données brutes). Ces dernières sont la base de nombreuses données géographiques.</p> <p>b) Le laser aéroporté ou LiDAR topo-bathymétrique Le LiDAR est une technique de télédétection active qui repose sur un double système d'émission / réception de lumière. Le LiDAR aéroporté est utilisé pour la mesure topo-bathymétrique qui associe deux télémètres lasers à balayage transversal indépendants fixés à bord d'un avion ou d'un hélicoptère et dont le positionnement est estimé par géoréférencement direct (couplage GPS / centrale inertielle).</p>

La télédétection spatiale	<p>a) L'imagerie satellitale multispectrale, exemples de SPOT 5 et de FORMOSAT-2 SPOT-5 est un satellite à défilement d'orbite quasi-polaire. Les archives possèdent plus de 20 millions d'images et couvrent de nombreuses fois la quasi-totalité du globe terrestre. L'imagerie est très haute résolution. Le satellite FORMOSAT-2 est un satellite d'observation terrestre à haute résolution doté d'une revisite quotidienne, donc particulièrement adapté à la détection de changements.</p> <p>b) L'imagerie Pléiades Pléiades est un satellite à défilement d'orbite quasi-polaire. Il offre une imagerie de très haute résolution. Il est à la fois adapté pour la cartographie d'indicateurs du trait de côte au dessus du niveau marin et en dessous si les eaux sont claires.</p>
3. Les levés en mer	
L'échosondeur monofaisceau et multifaisceaux	Ces systèmes mesurent la profondeur avec des instruments placés sous la surface de l'eau. Ces systèmes permettent de compléter l'information bathymétrique sur des zones où le LiDAR bathymétrique n'a pas déterminé la profondeur (turbidité, zone de déferlement).
L'échosondeur sismique réflexion	La sismique est basée sur le principe de la propagation d'ondes acoustiques basse fréquence dans un milieu continu et élastique. À partir de la mesure du temps de propagation des ondes dans le sous-sol et du signal retour obtenu, les propriétés et les épaisseurs des couches du sous-sol traversées sont déduites.
Le sonar à balayage latéral	Ce système acoustique permet de donner une vision du fond marin dont le but est d'estimer d'éventuels transports de sédiments. Cet outil est très utile en sédimentologie car il apporte une vision du fond comparable à une photographie aérienne du sol.

Source : Mallet et Michot 2012

La retranscription du trait de côte en tant qu'objet géographique localisable et analysable, relève donc d'un long processus qui implique de faire une multitude de choix. Il y a donc de nombreuses façons de définir le trait de côte, ce qui rend la comparaison de différents sites entre eux relativement difficile. A ces traits de côte s'ajoute également les limites maritimes, la limite du domaine public maritime (même si elle dépend intrinsèquement des traits de côte) ainsi que d'autres traits de côte administratifs que nous définissons/ avons déjà défini dans la Partie 1 II.2 et III.2. Ainsi, face à ces nombreuses limites, la spatialisation du périmètre des PNM dans les décrets de création peut s'avérer quelque peu pittoresque.

III. La définition des périmètres des parcs naturels marins en droit

III.1 Une myriade de formulations

Ces quinze dernières années, huit parcs naturels marins ont été créés en France (**Figure 6**). Nous pouvons constater que d'un parc à l'autre, les indicateurs choisis pour les délimiter sont assez diversifiés.

Chaque parc est tracé de manière unique. Il n'existe pas réellement de méthode ou d'outils génériques à utiliser. L'emprise spatiale d'un PNM dépend surtout des enjeux écologiques et économiques que l'on souhaite encadrer, ce qui peut expliquer la myriade de formulations existantes. Sont utilisées les limites qui sont à disposition et qui traduisent les objectifs du parc. Le périmètre côté mer peut se traduire par des coordonnées, des parallèles, des méridiens, des limites de l'espace maritime français etc. (**Tableau 5**). Côté terre, les limites choisies sont plus harmonisées bien qu'elles ne soient pas identiques d'un parc à l'autre. Le plus souvent, c'est « la limite terrestre du domaine public maritime » qui est utilisée. Néanmoins, cette limite ne fait pas toujours référence à la même chose. En effet, le PNM de Mayotte la définit comme le « haut de l'estran » alors que le PNM d'Iroise comme « une ligne allant de la pointe du Grand Minou (commune de Locmaria-Plouzané) à la pointe des Capucins (commune de Roscanvel) ». D'autres parcs, comme ceux du Golfe du Lion et du bassin d'Arcachon, ne la définissent pas du tout. Ainsi, la délimitation du domaine public maritime (DPM) semble découler du cas par cas : « *Les limites du rivage sont constatées par l'Etat en fonction des observations opérées sur les lieux à délimiter ou des informations fournies par des procédés scientifiques* » (Art. L2111-5 du Code général de la propriété des personnes publiques). D'une manière générale, la délimitation des PNM apparaît quelque peu pittoresque. L'exemple le plus flagrant est celui du PNM de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis : sont utilisés la limite de rivage (et non exclusivement la limite du DPM), la limite transversale de la mer, la limite de salure des eaux, certains bâtis (pont, écluse), les embouchures de certains cours d'eau et les portes à la mer (**Tableau 5**). Cette myriade de limites s'explique en partie parce que ce PNM inclut en son sein, à la fois du DPM mais également une partie du domaine public fluvial (DPF). Malgré tout, la limite du domaine public maritime reste le critère de base, et auquel chaque PNM tente de correspondre au mieux.

Tableau 5 : Désignation juridique des périmètres dans les décrets de création des parcs naturels marins français

Nom	Région	Date de création	Désignation périmètre côté terre	Désignation périmètre côté mer
PNM d'Iroise	Bretagne	Décret n°2007-1406 du 28 septembre 2007	"la limite terrestre du domaine public maritime et une ligne allant de la pointe du Grand Minou (commune de Locmaria-Plouzané) à la pointe des Capucins (commune de Roscanvel)"	"le parallèle **** de latitude nord" "les points de coordonnées" "la limite communale" "la limite extérieur de la mer territoriale"
PNM de Mayotte	Mayotte	Décret n° 2010-71 du 18 janvier 2010	" le haut de l'estran qui correspond à la limite du domaine public maritime"	"les points de coordonnées"
PNM du golfe du Lion	Occitanie	Décret n° 2011-1269 du 11 octobre 2011	"la limite terrestre du domaine public maritime"	"le parallèle passant par la limite entre les communes" "le méridien" "la limite des eaux sous juridiction entre la France et l'Espagne dans le golfe du Lion"
PNM des estuaires picards et de la mer d'Opale	Hauts de France et Normandie	Décret n° 2012-1389 du 11 décembre 2012	"la limite terrestre ou fluviale du domaine public maritime"	"le parallèle passant par la limite entre les communes" "les points coordonnées"
PNM du bassin d'Arcachon	Nouvelle Aquitaine	Décret n° 2014-588 du 5 juin 2014	"la limite terrestre du domaine public maritime"	"le parallèle" "les points de coordonnées"

<p>PNM de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis</p>	<p>Nouvelle Aquitaine et Pays de la Loire</p>	<p>Décret n° 2015-424 du 15 avril 2015</p>	<p>la limite terrestre du rivage de la mer</p> <p>"pour le Payré : la limite transversale de la mer, correspondant à la ligne reliant le chemin du village du port au chemin de la Maisonnette, et à l'ouest jusqu'au chenal du Payré ;</p> <p>"pour le Lay : jusqu'à la limite transversale de la mer, ligne formée par le prolongement de la partie du canal du Braud située derrière la digue de ceinture du marais de Grues ;</p> <p>"pour la Sèvre niortaise : jusqu'à l'ancien pont routier et aux écluses du Brault ;</p> <p>"pour la Charente : jusqu'au pont suspendu de Tonnay-Charente ;</p> <p>"pour la Seudre : jusqu'à la limite transversale de la mer, située au niveau de l'écluse du Ribérou à Saujon ;</p> <p>"pour la Gironde : jusqu'à la limite de salure des eaux située au feu du bec d'Ambès."</p> <p>Les cours d'eaux, canaux, chenaux ou étiers qui se rattachent aux estuaires de la Sèvre niortaise, de la Charente et de la Gironde sont exclus du classement. Sont également exclues du périmètre du parc les portes à la mer.</p>	<p>"le parallèle"</p> <p>"les points de coordonnées"</p>
<p>PNM du cap Corse et de l'Agriate</p>	<p>Corse</p>	<p>Décret n° 2016-963 du 15 juillet 2016</p>	<p>"la limite terrestre du domaine public maritime et la limite transversale de la mer dans les estuaires"</p>	<p>"les points de coordonnées" ("(intersection entre le trait de côte et la limite entre les communes", "angle Nord-Est du cantonnement de pêche d'Ile-Rousse", "intersection entre le parallèle 42°42,40'N et la limite entre les communes"</p>
<p>PNM de Martinique</p>	<p>Martinique</p>	<p>Décret n° 2017-784 du 5 mai 2017</p>	<p>"- à terre, par la limite des plus hautes eaux, à l'exclusion des lais et relais, des espaces artificialisés et des zones classées en parc naturel régional et qui se situent au-delà du trait de côte ;</p> <p>- dans les estuaires, à la limite transversale de la mer et sur les lacs parties du domaine public maritime.</p>	<p>"la limite extérieure de la zone économique exclusive"</p> <p>"les points de coordonnées"</p>

Les encadrés orange désignent les PNM situés en outre-mer

III.2 Des traits de côte administratifs censés représenter le DPM

Bien qu'il soit d'une importance fondamentale, le DPM est difficile à placer sur une carte. A ce jour, il n'existe pas de référentiel géographique représentant la limite du DPM à l'échelle nationale. Ainsi, ce sont d'autres traits de côte administratifs qui se substituent à cette limite, en terme de cartographie. Cependant, le DPM étant juridiquement opposable (contrairement aux trait de côte présentés ci-dessous), il dispose tout de même d'une définition réglementaire.

Le DPM est défini par le Code général de la propriété des personnes publiques, aux articles L2111-4, L2111-5 et L2111-6.

« Le domaine public maritime naturel de L'Etat comprend :

1. Le sol et le sous-sol de la mer entre la limite extérieure de la mer territoriale et, **côté terre, le rivage de la mer. (Figure 11)**
Le rivage de la mer est constitué par tout ce qu'elle couvre et découvre jusqu'où les plus hautes mers peuvent s'étendre en l'absence de perturbations météorologiques exceptionnelles ;
2. Le sol et le sous-sol des étangs salés en communication directe, naturelle et permanente avec la mer ;
3. **Les lais et relais de la mer :**
 - a. Qui faisaient partie du domaine privé de l'Etat à la date du 1er décembre 1963, sous réserve des droits des tiers ;
 - b. Constitués à compter du 1er décembre 1963.

Pour l'application des a et b ci-dessus dans les départements de la Guadeloupe, de la Guyane, de la Martinique et de La Réunion, la date à retenir est celle du 3 janvier 1986 ;

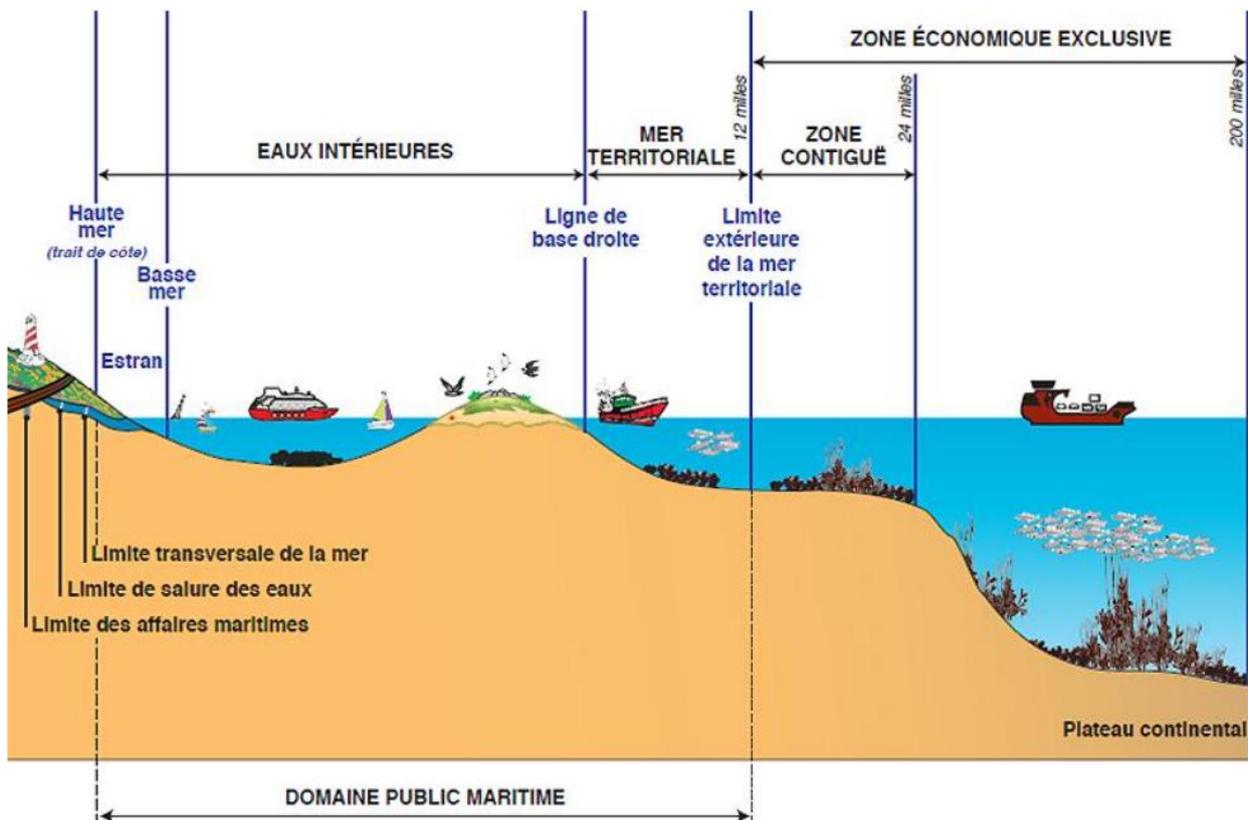
4. La zone bordant le littoral définie à l'article L. 5111-1 dans les départements de la Guadeloupe, de la Guyane, de la Martinique et de La Réunion ;
5. Les terrains réservés en vue de la satisfaction des besoins d'intérêt public d'ordre maritime, balnéaire ou touristique et qui ont été acquis par l'Etat.

Les terrains soustraits artificiellement à l'action du flot demeurent compris dans le domaine public maritime naturel sous réserve des dispositions contraires d'actes de concession translatifs de propriété légalement pris et régulièrement exécutés » (art. L2111-4).

« Le domaine public maritime artificiel est constitué :

1. Des ouvrages ou installations appartenant à une personne publique mentionnée à l'article L. 1, qui sont destinés à assurer la sécurité et la facilité de la navigation maritime ;
2. A l'intérieur des limites administratives des ports maritimes, des biens immobiliers, situés en aval de la limite transversale de la mer, appartenant à l'une des personnes publiques mentionnées à l'article L. 1 et concourant au fonctionnement d'ensemble des ports maritimes, y compris le sol et le sous-sol des plans d'eau lorsqu'ils sont individualisables » (art. L2111-6).

La définition théorique du DPM étant difficile à visualiser, le Ministère de la transition énergétique a mis en ligne un schéma simplifié des limites démarquant les espaces maritimes français, dont le domaine public maritime (**Figure 11**).



Source : Ministère de la transition écologique, 2020

Figure 11 : Délimitation graphique des espaces maritimes français

Le DPM se délimitant par la limite du « rivage de la mer », les traits de côte à usage administratifs existants tentent de se rapprocher au plus près de cette définition. Les traits de côte répondant à des besoins administratifs sont notamment utilisés en tant que support à la réglementation de l'interface terre-mer (arrêtés préfectoraux, délimitation d'espaces réglementés ou protégés etc.).

Ils sont à différencier des traits de côte produits dans le cadre du suivi de l'érosion côtière, pour lesquels les indicateurs de traits de côte reposent sur les limites de végétation ou morphologiques, observables sur des photographies aériennes ou sur le terrain, comme décrit dans la partie II.3. L'un de ces traits de côte est « le trait de côte naturel récent », et il est diffusé dans le cadre de l'indicateur national de l'érosion côtière. Les traits de côte administratifs, eux, tentent de représenter « le rivage de la mer, constitué par tout ce qu'elle couvre et découvre jusqu'où les plus hautes mers peuvent s'étendre en l'absence de perturbations météorologiques exceptionnelles » (art. L2111-4).

Jusqu'à fin 2021, c'est le trait de côte Histolitt (TCH) qui vise à représenter la laisse des plus hautes mers dans le cas d'une marée astronomique de coefficient 120, dans des conditions météorologiques normales (pas de vent du large, pas de dépression atmosphérique susceptible d'élever le niveau de la mer). Le TCH est un référentiel coproduit par le SHOM et l'IGN, dès 2007, qui couvre l'intégralité des littoraux du territoire national (hors Clipperton, la Polynésie française, Wallis-et-Futuna, la Nouvelle-Calédonie et les Terres australes et antarctiques françaises). Il est composé d'éléments issus de la

numérisation des cartes marines aux échelles supérieures au 1/25000. Dans certaines zones, des cartes aux échelles du 1/5000, des éléments de la classe [tronçon de laisse] du produit BDTOPO et des éléments saisis en 2D sur fond image BDORTHO (datant de 2003 pour la version 1) ont été utilisés. De ce fait, le TCH a une incertitude planimétrique comprise entre 20 m et 100 m et n'est pas tenu à jour (Piel, 2021).

Ainsi, la limite terre-mer (LimTM) est un nouveau référentiel à haute résolution qui permet de fournir les caractéristiques physiques de l'interface terre-mer tout en permettant un découpage administratif. Cette limite est plus résolue et plus précise que le trait de côte Histolitt. Elle est dérivée d'un modèle numérique de terrain haute résolution (Litto3D en particulier), intersecté avec un modèle des plus hautes mers astronomiques (modèle Bathylli étendu aux fonds de lagune, estuaires et fleuves), et complétée par une saisie sur orthophotographies pour connecter les limites maritimes situées au-delà des plus hautes mers. Ce produit permet d'approcher bien plus finement la limite entre la terre et la mer, en utilisant une méthode correspondant directement à la définition donnée dans l'article L2111-4 du Code général de la propriété des personnes publiques. Cette limite contient en outre des données attributaires relatives à l'altitude de la limite, son type (artificiel ou naturel), sa date, sa qualité géométrique (incertitude planimétrique) et son positionnement par rapport aux limites maritimes (amont/aval). La Limite terre-mer a une incertitude planimétrique comprise entre 0,2 m et 7 m (Piel, 2021). Dans le cas où la Limite terre-mer se raccorde à une limite maritime, son incertitude dépend de l'incertitude du positionnement de la limite maritime, qui peut être très importante (cf partie II.2). La limite transversale de la mer en particulier est souvent incertaine alors qu'elle est censée délimiter le DPM dans les cours d'eau (**Figure 8, 9 et 11**). Les spécificités et précautions d'usage liées à la limite terre-mer sont détaillées dans la "spécification du produit Limite terre-mer" qui est diffusée dans chaque lot de données téléchargé. Cette « spécification » présente les différents partis pris adoptés afin de générer cette limite. Ils sont au nombre de seize, classés en trois catégories : les partis pris généraux, les partis pris sur les zones naturelles et les partis pris sur les zones artificialisées. Parmi les partis pris sur les zones naturelles, figurent le cas des embouchures des fleuves ou des rivières. Ces embouchures sont fermées (SHOM et IGN, 2021) :

- Dès qu'un obstacle à la petite navigation « venant de la mer » (par exemple pour un kayak) est identifiable (pont bas, passerelle, écluse, seuil, déversoir) ;
- Lorsque l'ouverture (passage naturel) est inférieure à 7 m de large (le trait de côte « naturel » n'est pas utilisé dans ce cas) ;
- Lorsque l'une des trois LIMAR (LTM, LAM ou LSE) se situe très en amont de la fermeture « avérée » (obstacle ou largeur < 7 m), alors la fermeture n'est pas effective et la Limite terre-mer a été prolongée jusqu'à cette LIMAR.

Depuis sa diffusion, la limite terre-mer remplace le TCH désormais obsolète, sauf dans les outre-mer où elle n'a pas encore été produite. Elle représente l'un des nouveaux référentiels géographiques du littoral, à savoir le trait de côte. Ses avantages et ses inconvénients sont référencés ci-dessous (**Tableau 6**) :

Tableau 6 : Synthèse des avantages, inconvénients et précautions d'usage de la limite terre-mer

Avantages	Inconvénients	Principaux usages recensés
<ul style="list-style-type: none"> * haute résolution géométrique * grande richesse attributaire * méthode homogène pour toutes les côtes * conformité à la définition du trait de côte donnée par le DPM * conformité géométrique avec les différentes limites maritimes * disponibilité sous deux types d'entités géométriques : lignes et polygones (par départements et façades maritimes) * meilleure prise en compte des ouvrages sur les zones artificialisées (BD Ouvrages du Cerema). 	<ul style="list-style-type: none"> * ne couvre pas encore les départements ultramarins * incertitude du positionnement des limites maritimes en l'absence de révision * mise à jour à définir nécessitant des modèles altimétriques et marégraphiques de qualité. 	<ul style="list-style-type: none"> * usage administratif et support à la réglementation à l'interface terre-mer (arrêtés préfectoraux, délimitation d'espaces réglementés ou protégés) * mise en cohérence de référentiels géographiques utiles pour le rapportage, notamment les unités marines de rapportage (DCSMM) et des masses d'eaux (DCE) * géo-traitements et analyses attributaires.

Source : Piel, 2021

Ainsi, malgré des atouts évidents la limite terre-mer comporte aussi certaines faiblesses. Ces points faibles se rapprochent des inconvénients présentés par n'importe quelle donnée administrative qui se veut pourtant fidèle à la réalité du terrain. La limite terre-mer en tant que trait de côte administratif présentera toujours des différences, plus ou moins notables, avec un espace si rapidement changeant – le littoral. Il en était de même avec le trait de côte Histolitt, bien qu'à une échelle supérieure. C'est d'ailleurs en partie pour cette raison que la limite terre-mer a été créée : pour combler les lacunes qui découlent de l'utilisation du TCH.

III.3 Les limites d'un trait de côte administratif

« Entre ce qui doit être (dans le domaine normatif) et ce qui est (dans le domaine de l'espace), tout est alors affaire de nuances qui repoussent, qui rassemblent, qui unissent ou qui intensifient les liens et les dialogues » (Boudet, 2015). En ce sens, le littoral en est une illustration parfaite. C'est un espace encadré et réglementé dont la législation ne cesse d'évoluer au vu des enjeux sociétaux colossaux qu'il regroupe en son sein. Sans ces modifications, comme celles dont fait régulièrement l'objet la loi Littoral de 1986 par exemple, les réglementations en vigueur perdraient de leur pertinence. Les nouveaux besoins ainsi que les nouvelles connaissances alimentent en grande partie ces ajustements. Les différentes échelles spatiales peuvent également mettre en lumière l'importance de ces ajustements. Ainsi, « en tant que « pont entre les sciences humaines et physiques », la géographie moderne a sans conteste une influence égale sur le droit » (Boudet, 2015). En effet, la limite terre-mer est issue de données géographiques qui sont ensuite appliquées dans le domaine du droit (délimitation du DPM), afin de respecter une certaine cohérence territoriale.

Cependant, la limite terre-mer étant un référentiel national, l'adaptation à une échelle plus grande, régionale ou locale, n'est pas toujours aisée. Afin de mieux appréhender ces problématiques particulières,

la cartographie, outil privilégié du géographe, peut constituer une aide à la décision intéressante. Couix et Le Roy (1994) définissent la cartographie comme une réponse « *au besoin de montrer l'espace que l'on décrit ou le cadre dans lequel se déroulent des phénomènes que l'on étudie* ». Dans le cas du littoral, ils font émerger de nombreuses questions quant à sa représentation graphique : « *Comment représenter graphiquement le littoral? Dessiner un trait (de côte), tracer une zone (littorale)? S'agit-il d'une ligne de séparation entre deux domaines opposés, le liquide et le solide, le bien privé et le domaine public, ou est-ce un espace de transition? Quelles sont alors ses bornes, son étendue?* ». Dans cette analyse, la modélisation cartographique peut apparaître comme un outil propre à enrichir la réflexion commune (entre géographie et droit) portée sur la définition et la délimitation de l'espace littoral.

La limite terre-mer est également sujette à ces discussions. Même si elle n'est pas opposable juridiquement, elle sert de support à la délimitation d'aires réglementées comme les parcs naturels marins, par exemple. Compte tenu des discordances qui peuvent découler de la superposition d'un référentiel national sur un terrain spécifique, la pertinence de la position de la limite terre-mer peut être prudemment remise en question. Dans le cas des PNM, au vu des objectifs de protection et de gestion de l'espace, cette délimitation réglementaire a-t-elle du sens en termes de spatialité ? de cohérence territoriale ? écologique ? d'usages ? Par exemple, la réglementation fixe le trait de côte pour plusieurs années (environ dix ans pour la limite terre-mer) alors que ce dernier est intrinsèquement dynamique. Les besoins de vérification et de mise à jour seront importants et plus ou moins fréquents. A ce titre, l'instauration d'une « frange côtière » ou d'une « zone tampon » ou d'une « interface » (en somme d'un espace et non d'une ligne) ne serait-elle pas plus pertinente, sur les secteurs caractérisés par un fort dynamisme ? Autre exemple, au vu des grandes incertitudes liées à l'emplacement des limites maritimes, en particulier la LTM, leur utilisation ne devrait-elle pas être limitée au profit d'indicateurs plus représentatifs des réalités des territoires ?

L'approche cartographique et géomatique dont fait l'objet ce mémoire de stage vise à trouver un équilibre entre le besoin de disposer d'un référentiel généralisable et comparable qu'il faut respecter, et la nécessité de prendre en compte la réalité du terrain afin que ces délimitations réglementaires soient sensées au regard des enjeux de protection de la biodiversité marine qu'abritent les PNM. De plus, ces structures attribuent une place centrale aux échanges, à la discussion et à la concertation. Dans une certaine mesure, le périmètre des PNM (notamment côté terre) pourrait être discuté, en fonction des enjeux d'ordre écologiques et/ou économiques, reconnus par les acteurs du territoire.

Nous avons posé les jalons de connaissances et les points de vigilance essentiels à avoir en tête afin de répondre à la problématique de ce mémoire. Après avoir pris connaissance de cette synthèse bibliographique conséquente, nous nous pencherons maintenant sur notre zone d'étude. Nous la présenterons au regard des objectifs de stage et de la synthèse que nous venons d'explorer.

IV. Présentation de la zone d'étude, le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis

IV.1 Un socio-écosystème riche et diversifié

Le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis a été créé le 15 avril 2015. Situé au cœur du Golfe de Gascogne, entre l'embouchure du Payré, au nord, et la pointe de la Négade, au sud, le Parc s'étend au large sur une trentaine de kilomètres à l'ouest, et jusqu'à des profondeurs d'une cinquantaine de mètres (**Figure 12**). Il couvre une superficie de 6 500 km², ce qui fait de lui le second plus grand Parc en France métropolitaine. Il borde plus de 1000 km de côtes, longeant deux régions (Nouvelle-Aquitaine et Pays-de-la-Loire), trois départements (Vendée, Charente-Maritime et Gironde) et 113 communes. Le Parc remonte également dans 6 estuaires : le Payré, le Lay, la Sèvre niortaise, la Charente, la Seudre et la Gironde, le plus vaste estuaire d'Europe occidentale. De ce fait, il n'inclut pas seulement les eaux marines en son sein mais également les eaux fluviales sous influence maritime.

PARC NATUREL MARIN "ESTUAIRE DE LA GIRONDE - MER DES PERTUIS" Périmètre du parc naturel marin

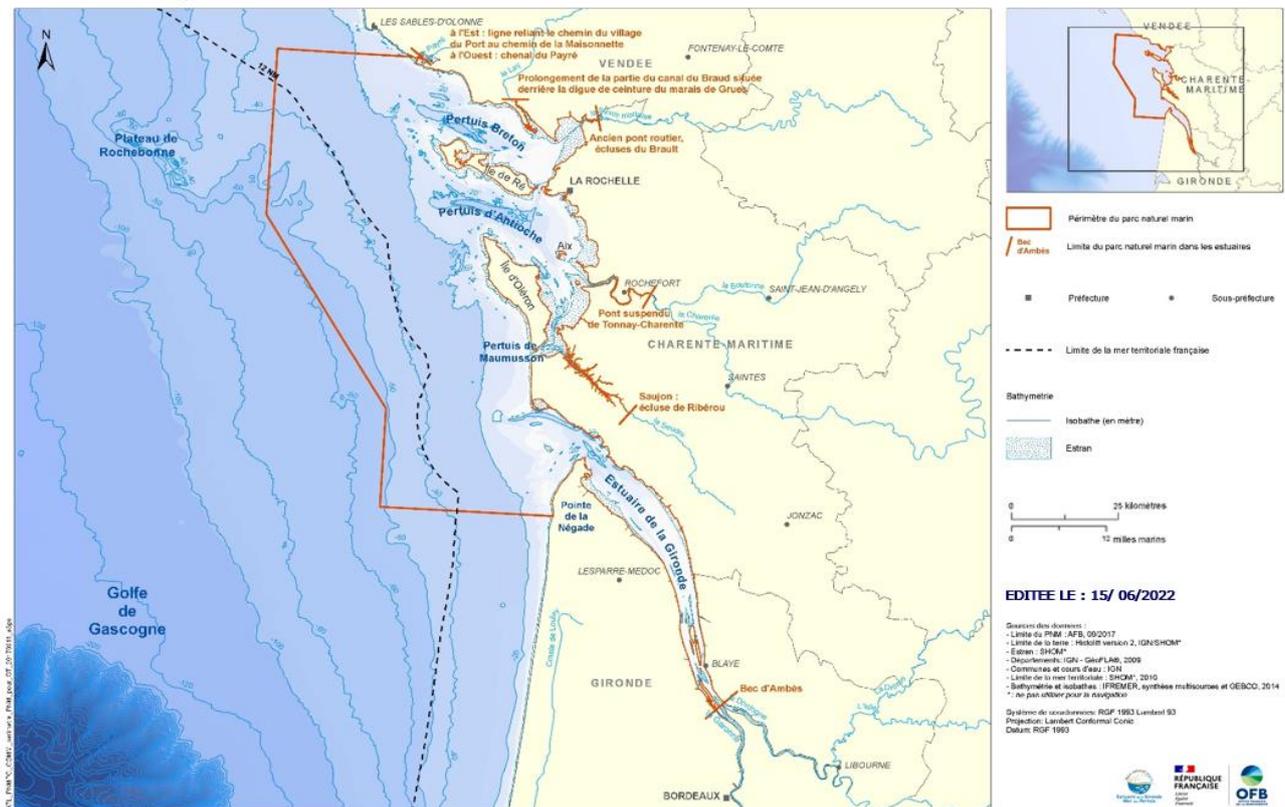


Figure 12 : Périmètre du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis de 2015

Le périmètre du Parc a été pensé afin de concilier deux logiques. D'une part, il affiche une cohérence écosystémique, par la prise en compte des écosystèmes présents ainsi que leurs éventuelles interrelations. D'une autre part, il sous-tend une cohérence socio-économique, en incluant les grands bassins d'activités économiques et de loisirs propres à cet espace. Ainsi, ce vaste espace marin présente des richesses naturelles remarquables sur trois grandes zones interdépendantes.

- Les six estuaires dont celui de la Gironde
En se mêlant aux eaux salées de l'océan, les eaux douces des fleuves, riches en nutriments, alimentent les écosystèmes du Parc. Celui de la Gironde est le plus important, tant en termes de débit que d'influence sur le milieu marin. L'estuaire et son panache drainent des volumes importants d'eaux douces, riches en sels nutritifs et en sédiments, qui génèrent une forte production primaire, à la base des réseaux trophiques du Parc et primordiale pour sa biodiversité (Figure 13).



Figure 13 : L'influence estuarienne au sein du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, vue par le satellite Envisat en 2011

- La mer des Pertuis
Les trois pertuis (Breton, Antioche et Maumusson) sont des « passages » abrités des eaux du large par des îles. Ils offrent à marée basse une importante surface d'estran. Ces milieux riches et variés (les vasières en particulier) jouent un rôle essentiel pour la vie marine car ils servent de garde-manger, d'abri, de lieux de frayère et de nourricerie.
- Le large
Au débouché des Pertuis, le Parc s'ouvre aux influences océaniques. Au large, les vers marins, les crustacés représentent une nourriture abondante pour les derniers esturgeons d'Europe et de nombreuses espèces de poissons se nourrissant sur le fond. Les nutriments apportés par les fleuves, brassés par l'océan, génèrent une production végétale (primaire) intense favorisée par un bon ensoleillement. Cette production donne lieu à de fortes concentrations de poissons pélagiques qui attirent les oiseaux marins, dauphins, merlus, bars, etc. Cette zone présente

d'abondantes ressources halieutiques, exploitées par la pêche. Au large des îles, les grands voyageurs des mers, mammifères marins, oiseaux océaniques, raies et requins, profitent de ce secteur poissonneux.

Cette richesse biologique explique le dynamisme de l'activité conchylicole et de la pêche, et l'importance du maillage portuaire. Premier bassin conchylicole européen, cette activité marque très fortement les communes littorales par son importance paysagère, culturelle, économique et sociale, et par l'image identitaire de ses produits. De plus, la pêche, pratiquée majoritairement sur des navires de petite taille, est également une activité économique importante dans ce secteur. Les pêcheurs professionnels utilisent de nombreux types d'engins différents pour exploiter une grande variété d'espèces. En outre, plus de 60 ports maillent le rivage du Parc. Qu'ils soient de commerce, de plaisance ou de pêche, les ports jouent un rôle majeur pour l'économie des territoires. Enfin, bordé par un littoral attractif, le Parc est également le support de multiples activités de loisirs, intensément pratiquées, de la baignade à la plaisance, en passant par la pêche à pied. C'est une région à forte attractivité touristique, l'une des plus anciennes en France. Résidents et vacanciers viennent rechercher ses richesses naturelles et profiter d'un patrimoine culturel remarquable. Les multiples activités maritimes, professionnelles et de loisirs, constituent de forts enjeux socio-économiques pour tout le territoire. De surcroît, elles sont fortement dépendantes du bon état écologique des milieux estuariens et marins.

IV.2 Un périmètre cohérent

Ainsi, après plusieurs années d'études préliminaires et de concertations avec les acteurs locaux, le périmètre du Parc se délimite de la manière suivante :

- Au nord, la limite intègre l'ensemble du pertuis Breton et s'appuie sur la rive droite du Payré à son embouchure ;
- Au sud, la limite se situe à la pointe de la Négade sur la commune de Soulac-sur-mer, ce qui permet d'inclure l'ouvert et le panache de la Gironde ;
- Le long de la côte, la limite retenue est celle du Domaine public maritime naturel y compris les zones en eau du domaine public maritime artificiel. Toutefois, les enjeux écosystémiques et patrimoniaux ainsi que les usages importants qui se pratiquent dans les estuaires ont conduit à remonter dans ceux-ci :
 - Les limites retenues sur le Payré, au lieu-dit de la Maisonnette, et sur le Lay, au barrage du Braud sont les limites transversales de la mer ;
 - Sur la Sèvre Niortaise, la limite retenue est l'ancien pont du Brault, légèrement en amont de la limite transversale de la mer en adéquation avec la réserve naturelle de la baie de l'Aiguillon ;
 - Sur la Charente, du fait de la richesse de l'écosystème (bouchon vaseux, poissons migrateurs), des multiples usages recensés (port de commerce de Rochefort Tonnay-Charente, dragages, nautisme, ports de plaisance et mouillages, pêches estuariennes) et de la richesse de l'histoire maritime ou militaire (Rochefort), la limite retenue est le pont suspendu de Tonnay-Charente ;
 - La Seudre est un bras de mer jusqu'à Saujon, plus précisément à l'écluse de Ribérou. Cette limite administrative séparant la mer du fleuve est la limite retenue. Elle permet de prendre en compte tout l'écosystème de cette zone sous très forte influence de la mer.

- L'ostréiculture est omniprésente dans un de ses plus importants bassins de production français, celui de Marennes-Oléron ;
- Sur la Gironde, afin de prendre en compte la variété et la qualité des écosystèmes de l'estuaire et l'ensemble des usages, la limite retenue est la limite de salure des eaux, au Bec d'Ambès. La zone concerne le domaine public fluvial à l'exclusion des chenaux qui s'y jettent et des îles ;
 - Vers le large, le panache de la Gironde est un phénomène naturel important à prendre en compte. La limite est tracée sur une zone allant de la côte jusqu'aux environs des fonds de 50 m en reprenant le tracé du site Natura 2000 « Pertuis Charentais ».

IV.3 L'originale gouvernance du Parc

Chaque parc adapte ses objectifs pour répondre aux enjeux locaux de ses orientations de gestion. Aussi, les orientations de gestion du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis sont les suivantes :

- Améliorer et partager la connaissance scientifique et empirique des milieux marins, des espèces et des usages ;
- Préserver et restaurer les milieux et les fonctionnalités écologiques, dans un équilibre durable entre biodiversité et activités socio-économiques ;
- Renforcer le lien terre-mer par le partenariat des acteurs concernés afin de préserver la qualité et la quantité des eaux ;
- Promouvoir et développer les activités de pêche professionnelle (côtière et estuarienne), aquacoles et conchylicoles, dans le respect des écosystèmes marins ;
- Promouvoir et développer les activités maritimes portuaires et industrielles ainsi que les activités de loisirs dans le respect des écosystèmes marins ;
- Diffuser, auprès du plus grand nombre, la passion de la mer et impliquer chacun dans la préservation du milieu maritime et littoral.

Ces orientations sont déclinées dans un plan de gestion, feuille de route du Parc naturel marin pour les 15 années à venir. Le plan de gestion est élaboré par le conseil de gestion, qui est l'instance de gouvernance du Parc. Il agit par délégation du conseil d'administration de l'OFB. Son mode de fonctionnement participatif et local constitue l'originalité d'un Parc naturel marin. Ici, ses 70 membres représentent les différentes catégories d'acteurs du milieu marin : représentants des usagers professionnels et de loisirs, associations environnementales, scientifiques, élus des collectivités littorales, et services de l'État. Le conseil de gestion se réunit deux à quatre fois par an en présence des deux commissaires du gouvernement, le préfet maritime de l'Atlantique et le préfet de Charente-Maritime, qui veillent à la conformité des décisions.

Partie 2 : La géomatique au service du Parc, une mise à jour et une analyse du périmètre méthodique

Dans cette partie, nous commencerons par nous intéresser aux objectifs et aux missions confiées pendant ce stage ainsi que les enjeux qui en découlent pour la structure. Ensuite, nous détaillerons et justifierons la méthodologie choisie pour mener à bien la mission principale de ce stage, la mise à jour du périmètre. Nous aborderons également une méthodologie complémentaire qui, elle, a servi à répondre à la problématique, notamment sur la façon dont les traits de côte façonnent le territoire littoral du Parc.

I. La mise à jour du périmètre, une méthodologie basée sur le décret de création du Parc sur des référentiels nationaux

I.1 Objectifs du stage

Le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis a été créé par décret ministériel le 15 avril 2015. Ce décret fixe le périmètre de cette aire marine protégée. Durant les sept années qui se sont écoulées depuis sa création, de nouvelles données géographiques ont été produites. Ces données, notamment la limite terre-mer, détaillée précédemment dans la Partie 1 III.2, sont plus fines et plus précises, et sont largement applicables au périmètre du Parc. Ce dernier en devient même obsolète.

Ainsi, le but de ce stage est de « *mettre à jour la donnée géographique délimitant le périmètre du Parc* », à partir des nouveaux référentiels géographiques produits récemment. La mise en application de ce stage implique obligatoirement une manipulation de données géoréférencées ainsi que la production de cartes. Sont attendus plusieurs livrables :

- Une couche (format shape) au format polyligne, représentant le périmètre mis à jour ;
- Une couche au format polygone, générée dans le même but mais qui permet d'autres usages que le format polyligne ;
- Une fiche de métadonnées détaillées, afin de décrire la couche shape générée au format polyligne et la méthodologie déployer pour ce faire. Cette fiche permet notamment d'expliquer la table attributaire de ces deux produits géographiques ;
- La rédaction d'une procédure, d'une fiche générique détaillant les étapes de cette mise à jour afin qu'elle soit applicable à d'autres aires marines protégées dont le périmètre doit être revu. Cela deviendra le cas des autres PNM situés en France métropolitaine et ultimement, des AMP dont le périmètre se juxtapose au linéaire côtier français.

En plus de ces livrables, « *l'analyse des problématiques posées par le passage de la définition juridique d'un périmètre à la production d'un objet géographique (polygone)* » est également attendue. Il est possible que le décret de création du Parc impose le tracé d'un périmètre qui ne serait pas en totale adéquation avec la réalité du terrain. Ces incohérences doivent être relevées, dans l'optique où elles peuvent potentiellement être ajustées en engageant des discussions argumentées avec les services de l'Etat.

Ce mémoire s'appliquera également à fournir une synthèse sur l'évolution du périmètre du Parc. Le gain ou la perte de zones au sein du Parc pouvant affecter la gestion d'un territoire, ils sont à référencer méticuleusement. Enfin, la mobilité du trait de côte constituant le principal responsable de ces changements, une attention particulière lui sera accordée. Les secteurs à fort dynamisme hydro-sédimentaire ou les secteurs dont les connaissances locales indiquent un mouvement important du trait de côte, feront l'objet de plusieurs focus.

Ils seront accompagnés d'une analyse des différentes zones d'étude, censée quantifier (en superficie et/ou en distance métrique) l'évolution du trait de côte et donc du périmètre du Parc. Les secteurs en question sont : la réserve naturelle nationale de la Belle Henriette, la pointe d'Arçay, les chenaux sur l'île de Ré et d'Oléron, le chevelu de la Seudre, la pointe de Gatseau, la plage du Galon d'or, la pointe du Médoc, l'Anse du Verdon, la baie de Bonne Anse, le polder situé sur la rive droite de l'estuaire de la Gironde et l'île Nouvelle de l'estuaire de la Gironde. Ces analyses pourraient éventuellement guider le calendrier de potentielles mises à jour du périmètre dans certaines zones. Etant donné la multitude de secteurs à étudier, une sélection argumentée sera probablement élaborée.

I.2 Protocole méthodologique

La mise à jour du périmètre se doit de suivre une méthodologie claire et argumentée. Le protocole suivi est très simple. Il s'agit de suivre, à la lettre, ce que définit le décret de création du Parc (**Annexe 1**). Les informations dictant le périmètre du Parc sont inscrites dans l'article 2 du décret (**Annexe 1**). Y sont référencés les points de coordonnées géographiques délimitant le Parc au large, les limites administratives choisies à la côte ainsi que les secteurs à exclure du périmètre. Pour la grande majorité de la mise à jour du périmètre, le texte du décret a été un point de référence efficace. Néanmoins, pour certains cas, par manque de clarté du décret, plusieurs partis pris ont guidé la démarche. Ces partis pris seront détaillés dans la Partie 2 III.1.

Avant de commencer les traitements SIG, il est nécessaire de dresser un inventaire des données disponibles qui permettront de mener à bien ce projet (**Tableau 7**).

Tableau 7 : Présentation des données utilisées dans la mise à jour du périmètre du PNM EGMP

Limite indiquée dans le décret de création	Donnée utilisée	Source de la donnée utilisée	Date de production de la donnée	Date de mise à jour de la donnée
Limite terrestre du rivage de la mer	Limite terre-mer (représente le trait de côte national)	SHOM, IGN	Décembre 2021	Non établie
Pour la Payré, la limite transversale de la mer	Limite terre-mer + Limites maritimes	SHOM	Décembre 2021	Non établie
Pour le Lay, la limite transversale de la mer	Limite terre-mer + Limites maritimes	SHOM	Décembre 2022	Non établie
Pour la Sèvre niortaise (1), l'ancien pont routier	BD TOPO (version 3.0)	IGN	Mars 2019	Mars 2022
Pour la Sèvre niortaise (2), aux écluses du Brault	Référentiel obstacle à l'écoulement (OBS)	SANDRE	Janvier 2019	Juin 2022
Pour la Charente, le pont suspendu de Tonny-Charente	BD TOPO (version 3.0)	IGN	Mars 2019	Mars 2022
Pour la Seudre, la limite transversale de la mer	Limite terre-mer + Limites maritimes	SHOM	Décembre 2022	Non établie
Pour la Gironde, la limite de salure des eaux	Limite terre-mer + Limites maritimes	SHOM	Décembre 2022	Non établie
Les portes à la mer	Référentiel obstacle à l'écoulement (OBS)	SANDRE/ OFB	Janvier 2019	Juin 2022
Photographies aériennes	Google Maps	Google	2022	/

Source: MacEwen, 2022

Toutes ces données sont accessibles et proposées en libre téléchargement. Seule la donnée OBS est incomplète. En effet, certaines portes à la mer (dont une au sein du Parc, sur le chenal de Batardeau de l'île de Ré) ne sont pas référencées alors que les photographies aériennes récentes attestent bel et bien de leur présence. Dans ces cas une vérification sur le terrain aurait été souhaitée.

II. La mise à jour du périmètre : méthode détaillée

La mise à jour du périmètre s'est effectuée par étapes. Certaines sont dictées par le décret, d'autres sont obligatoire dans le cadre de la création d'une donnée géo référencée (**Figure 14**).

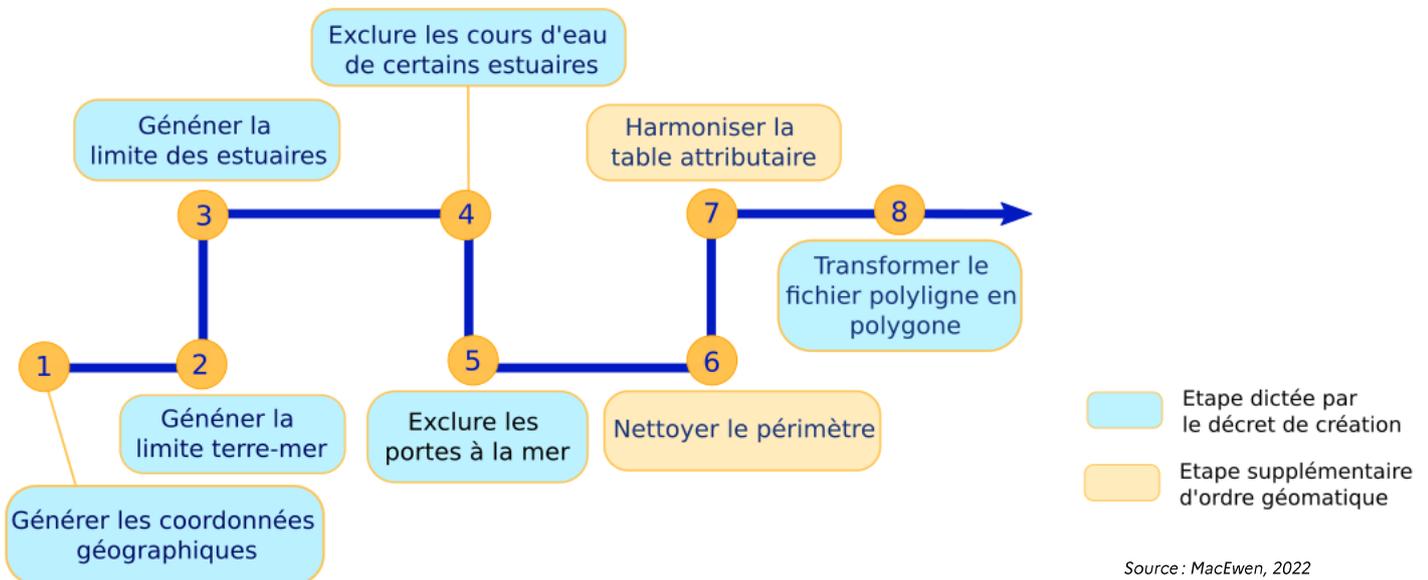


Figure 14 : Les étapes du protocole méthodologique relatif à la mise à jour du périmètre

a) Générer les coordonnées géographiques

Exprimées en degrés minutes secondes décimales (DMS), dans le système de coordonnées de référence (SCR) WGS 84, les coordonnées géographiques ont été saisies manuellement dans QGIS. Cette manipulation est rendue possible par l'import d'un fichier CSV, contenant les coordonnées indiquées dans le décret de création du Parc (**Annexe 1**). Les points sont ensuite reliés entre eux grâce à l'outil « Points vers lignes », formant la limite du périmètre du Parc au large des côtes.

b) Générer la limite terre-mer

Le décret de création stipule qu'à l'est le Parc est délimité par la limite de rivage de la mer. Cette limite est représentée par la limite terre-mer, le nouveau référentiel national du trait de côte, coproduit par le SHOM et l'IGN. Diffusée à la fin de l'année 2021, elle est accessible et proposée en libre téléchargement.

Pour ce projet, elle a été projetée en WGS 84. Grâce à l'outil « Couper avec des lignes », la limite terre-mer et la limite du périmètre au large sont parfaitement jointives au niveau de leurs deux points d'intersection : au Nord, au-dessus de l'estuaire du Payré et au Sud, à la pointe de la Négade. La table

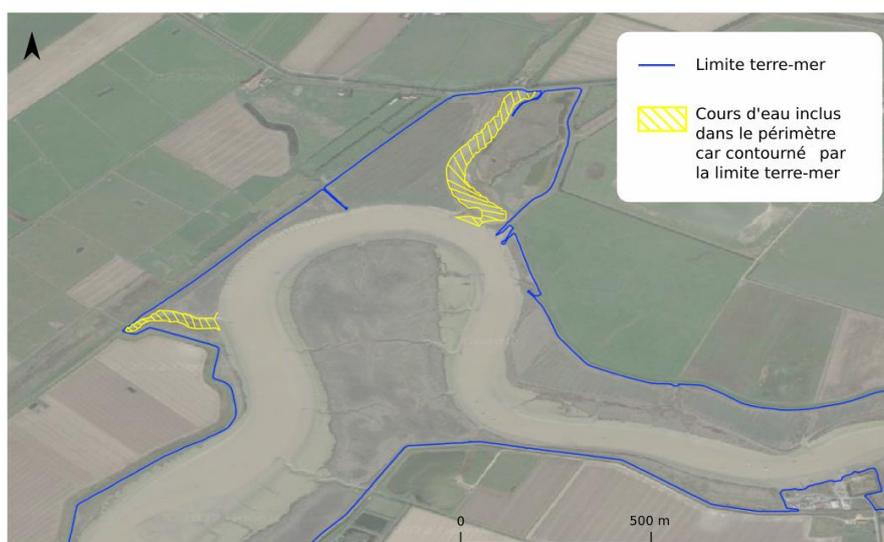
attributaire d'origine de la limite terre-mer a été conservée.

c) Générer la limite des estuaires

Pour chaque estuaire, le décret de création prévoit une limite bornant l'étendue du Parc. Il s'agit des limites maritimes (LTM et LSE) ou d'une construction anthropique (pont et écluse). Ces limites ont été géo localisées et référencées par le SHOM (dans le cas des LIMAR), par l'IGN (dans le cas des ponts) et par le Sandre (dans le cas des écluses). Ces données ont été importées dans QGIS. Toujours grâce à l'outil « Couper avec des lignes », elles sont parfaitement jointives avec la limite terre-mer. Fusionnées avec la limite terre-mer, la table attributaire d'origine des limites des estuaires a également été conservée, de sorte à ce qu'elle se juxtapose à celle déjà existante de la LimTM.

d) Exclure les chenaux, canaux et étiers qui se rattachent aux estuaires de la Gironde, de la Charente et de la Sèvre Niortaise

Le décret indique que « *Les cours d'eaux, canaux, chenaux ou étiers qui se rattachent aux estuaires de la Sèvre niortaise, de la Charente et de la Gironde sont exclus du classement* ». En réalité, la Sèvre Niortaise n'est pas concernée par cette étape. La limite terre-mer incluant les berges de l'estuaire de la Sèvre Niortaise dans le Parc, les cours d'eau qui s'y situent sont de ce fait inclus (**Figure 15**).



Source : SHOM, IGN 2021 Réalisation : MacEwen, 2022

Figure 15 : Inclusion des cours d'eau rattachés à la Sèvre Niortaise dans le périmètre

Dans le cas de la Charente et de la Gironde, plus d'une centaine de cours d'eau s'y rattachant ont été recensés puis exclus du périmètre, conformément à ce qu'indique le décret. Ils ont été identifiés par une observation minutieuse du littoral à partir de photographies aériennes récentes mis en ligne par Google (Google Satellite, 2022). Cette observation a été effectuée à l'œil nu et à une échelle de 1 : 7000. Ainsi, chaque entrée d'eau dans les terres est considérée comme un cours d'eau à exclure. Une mesure

approximative de ces cours d'eau indique que si certains ne s'étendent que sur quelques dizaines de mètres, d'autres atteignent plus d'un kilomètre. Ensuite, la localisation exacte de l'embouchure d'un cours d'eau, servant de repère pour déterminer où « couper » ledit cours d'eau de l'estuaire, relève d'un parti pris. Il a été décidé, dans un souci de cohérence, de « couper » le plus bas et le plus droit possible afin que le périmètre du Parc ne s'engage pas du tout dans les cours d'eau (**Figure 16**).

De nombreux ports ont également été exclus au même titre que les cours d'eau lorsqu'ils se situent dans des chenaux (**Figure 17**). Le décret ne mentionne que les zones en eau du domaine public maritime artificiel, et non celles du domaine public fluvial. La règle concernant l'exclusion des cours d'eau a donc été adoptée de façon identique sur les secteurs en DPF.

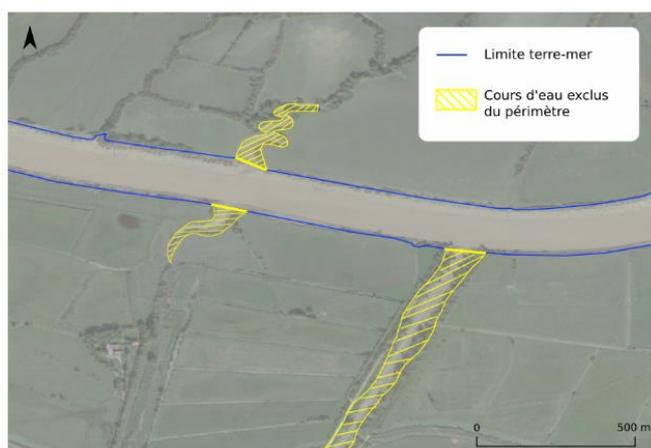


Figure 16 : Exclusion des cours d'eau rattachés à la Charente

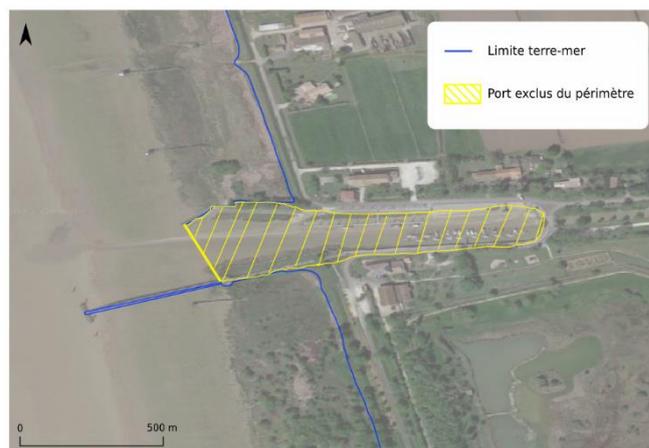


Figure 17 : Exclusion du port des Callonges (Gironde) du périmètre du Parc

Source : SHOM, IGN 2021; Réalisation : MacEwen, 2022

Ainsi, à la place de l'embouchure des cours d'eau, une droite a été manuellement tracée. Comme pour toute entité qui n'a pas été simplement importée d'une autre base de données officielle, elle est accompagnée d'une table attributaire la plus riche et détaillée possible, créée par mes soins. Cette table attributaire (détaillée ultérieurement) est également ajoutée à la table attributaire du périmètre, qui rassemble déjà celle de la limite terre-mer et des limites des estuaires.

e) Exclure les portes à la mer

Le terme de « porte à la mer », comme inscrit dans le décret, peut être interprété de deux façons. Pour l'une, une porte à la mer ou plus communément « porte à flot » ou « porte à marée » renvoie à un ouvrage hydraulique spécifique. Il s'agit d'un dispositif comportant « généralement deux portes se faisant face et se joignant lors de leur fermeture », qui empêche « la pénétration de la marée dans le cours d'eau » ou au contraire qui permet l'écoulement des eaux, en fonction des marées (Glossaire Bonobos world, 2020). Pour l'autre, « porte à la mer » peut renvoyer à une notion assez générique, qui désigne tout type d'ouvrage hydraulique qui régule les échanges entre les eaux marines et fluviales, tels que les écluses. C'est cette dernière interprétation qui a été actée pour la mise à jour du périmètre.

Dans la base de données OBS, les portes à la mer sont représentées par des points. Ces points ne correspondent pas toujours exactement à la réalité reflétée par les photographies aériennes récentes (**Figure 18**). Ces dernières étant le support principal sur lesquelles ont été basées l'exclusion des cours d'eau, l'exclusion des portes à la mer du périmètre s'appuie également sur ces images. Ainsi, une droite est tracée manuellement dans QGIS, basée sur les photographies aériennes et la donnée OBS, afin de fermer le périmètre où se situent ces portes à la mer. Cette donnée est parfaitement jointive avec le périmètre et sa table attributaire s'ajoute également.



Source : SHOM, IGN 2021 ; SANDRE 2022

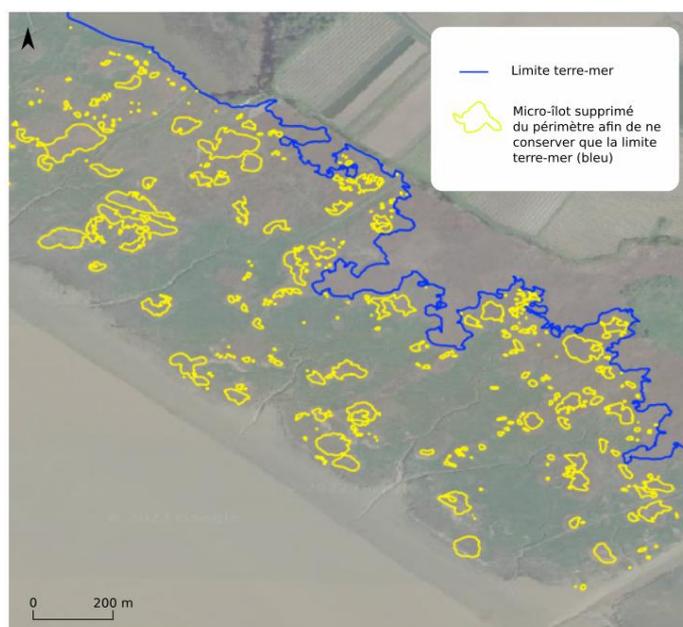
Figure 18 : Décalage de la position de l'écluse du Brault, entre le point issu du Sandre et la photographie aérienne récente.

A priori, seule *une* porte à la mer n'apparaît pas géoréférencée par la donnée OBS alors qu'elle est visible sur image. Elle se situe sur l'île de Ré. Une vérification terrain aurait pu être utile mais elle n'était pas absolument indispensable. Nous avons choisi de nous contenter des photographies aériennes pour la placer sur le périmètre au regard de notre situation : équipe opération très réduite, peu de disponibilité ... Si besoin, il est toujours possible de contacter une des structures qui opèrent dans ce secteur afin qu'elle confirme elle-même la présence de cette porte à la mer.

f) Nettoyer la limite terre-mer

La limite terre-mer est une donnée très précise. Basée sur un modèle numérique de terrain et un modèle des marées, elle identifie des « îlots » qui selon ces modèles ne sont jamais immergés. Elle distingue également des constructions anthropiques du trait de côte naturel, tels que les ports, les digues, les épis, les enrochements, les fondations des ponts, etc. Dans une optique d'harmonisation du périmètre et pour des besoins de gestion, il est souhaité que ce dernier soit représenté par une ligne unique et ininterrompue. Cela implique un certain « nettoyage » de la donnée. Ainsi, ont été supprimés du périmètre : les épis isolés, les fondations des ponts (pont de l'île de Ré, de l'île de l'Oléron, de la Charente etc.), les rochers isolés, les tonnes de chasse (en Gironde) et les micro-îlots que le modèle calcule comme

toujours émergés générés par la limite terre-mer (**Figure 19**).



Source : SHOM, IGN 2021; Réalisation : MacEwen, 2022

Figure 19 : Les micro-îlots de Gironde, générés par la limite terre-mer

Afin de supprimer tous ces micro-polygones, la limite terre-mer au format polygone a été utilisée, puisqu'elle se superpose au format polyligne. En réalisant une « jointure par localisation », une sélection de ces îlots en fonction de leur superficie est possible. Les éléments cités ci-dessus ont été supprimés de cette façon. Le périmètre est désormais représenté par une ligne unique et ininterrompue.

g) Harmoniser la table attributaire

Dans une volonté de conserver toutes les informations relatives à chaque donnée utilisée et créée, la table attributaire finale est très fournie (une cinquantaine de champs) mais peu compréhensible. Une réorganisation des champs et des informations est nécessaire.

La richesse attributaire de la limite terre-mer étant un de ses principaux atouts, tous les champs qui y sont relatifs ont été conservés. Il en va de même pour les données issues de la BD Topo. Pour les autres données, celles que j'ai créées ainsi que celles issues des LIMAR et de la donnée OBS, je leur ai attribué les mêmes champs afin de les rassembler dans une même table attributaire.

Les champs concernés sont les suivants :

- Id : un champ « identifiant », qui attribue un numéro unique à la donnée.
- Nom : attribut un nom à un ouvrage, une LIMAR ou au cours d'eau exclu du périmètre.
- Nature : attribut une nature à la donnée, répond à la question « qu'est-ce que c'est ? ».
- Type : permet de préciser la méthode de création de la donnée non importée.
- Descrp : un champ « description », qui attribue des informations complémentaires.

- Source : attribut une source à la donnée, un organisme ou un service, et une date.
- Aut_crea : l'auteur à l'origine de la donnée créée (pas importée).
- Date_crea : la date à laquelle la donnée créée (pas importée) a été générée.

Ainsi, la table attributaire se divise en trois parties. Une première partie, composée de huit champs, qui regroupe toutes les données nouvellement créées dans le cadre de ce stage. Une deuxième partie, constituée de vingt-sept champs, qui décrit en détail chaque polygone dont est formée la limite terre-mer. Une troisième partie, composée de six champs, qui décrit les données issues de la BD Topo (le pont Tonnay-Charente et la passerelle du Brault). Ainsi, les champs non concernés par telle ou telle donnée affichent la valeur « Null ». A titre d'exemple, dans le champ « Type », une donnée issue de la limite terre-mer affichera la valeur « Null ».

Afin que les trois parties de cette table attributaire soient liées entre elles, ce qui facilitera le traitement, le tri ou la sélection de données parmi toutes les données existantes, certains champs sont communs à chaque donnée : les champs « Id », « Descrp », « Source » et « Numdep » (qui affiche le numéro du département dans laquelle se situe la donnée en question). Pour ces champs-ci, une information a été saisie pour chaque donnée. Par conséquent, la table attributaire bénéficie à la fois d'une information englobante et d'une information personnalisée pour chaque donnée.

h) Générer le périmètre en format polygone

Une fois le périmètre du Parc généré au format polygone, il s'agit de le convertir au format polygone. Dans un premier temps, l'outil « vérifier la validité » de la couche polygone a été mobilisé dans QGIS. De nombreuses erreurs de géométrie (58) ont été mises en évidence. Il a donc été nécessaire d'exécuter le programme FME (Feature Manipulation Engine) Workbench, dans ArcGIS. Ce logiciel dispose de différents outils, des « transformers », qui détectent et corrigent automatiquement les anomalies de géométrie. La plupart des erreurs ont pu être corrigées par ce logiciel, il n'en restait plus que 6, qu'il était possible de rectifier manuellement. Dans un second temps, la nouvelle donnée corrigée, contenant une multitude de polygones, a été fusionnée en une unique entité grâce à l'outil « Fusionner les entités » dans QGIS. Ensuite, l'outil « lignes vers polygones » a permis la transformation de la couche ligne en une couche polygone.

Enfin, la table attributaire de ce polygone ne peut pas être la même que celle de la couche polygone. Par conséquent, elle suit le modèle de table adopté lors de la création du périmètre « géomatique » en 2015, qui correspond au standard de la World Database on Protected Areas (WDPA, base de données répertoriant et classant les aires protégées mondiales). La nouvelle version du périmètre du Parc sera, par la suite, intégrée à la base de données « aires marines protégées françaises » gérée par l'OFB et diffusé dans le portail MAIA (réseau des aires marines protégées de la façade Atlantique).

La méthode détaillée ci-dessus correspond à la démarche entreprise lors de la mise à jour du périmètre du Parc. A présent, nous nous intéresserons à la méthode employée pour étudier l'évolution de ce périmètre entre 2015 et 2022.

III. Comparer l'ancien et le nouveau périmètre : deux approches complémentaires

La limite terre-mer et le trait de côte Histolitt constituant deux référentiels géographiques différents, le périmètre du Parc est amené à évoluer, côté littoral. Afin de quantifier cette évolution, une comparaison entre les périmètres « géomatiques » de 2015 et de 2022 s'est avérée nécessaire. Pour ce faire, deux méthodes complémentaires ont été utilisées. L'une consiste à traiter les deux périmètres sous format polygone, une aire étant attribuée à chaque périmètre. Ainsi, les différences entre les périmètres sont abordées via les variations de superficies. L'autre méthode s'applique aux périmètres en format polyligne, et s'intéresse au recul et/ou à l'avancée du trait de côte, entre 2015 et 2022. Cette analyse permet d'estimer l'évolution de la position du trait de côte, en termes de distances. Par conséquent, la combinaison de ces deux approches permet :

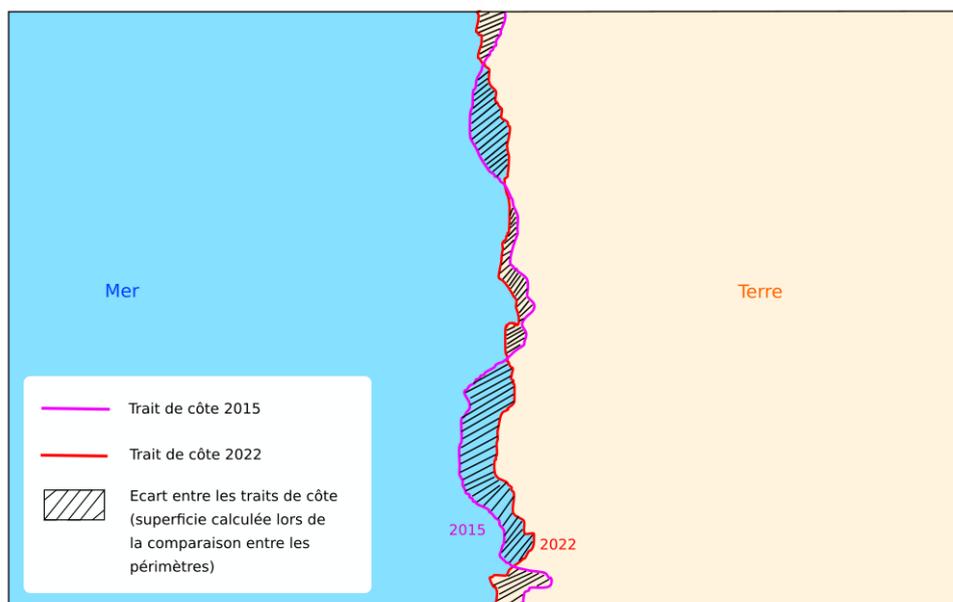
- D'identifier et d'estimer les gains ou les pertes de surface (en km²) d'un périmètre à l'autre ;
- D'identifier et d'estimer les changements de la position du trait de côte, de sorte qu'il sera possible d'affirmer qu'à *tel endroit*, le trait de côte a avancé de *tant* de mètres ou a reculé de *tant* de mètres, et par conséquent que le périmètre actuel remonte dans les terres ou avance sur la mer.

III.1 La méthode par « différentiation des polygones »

Les deux périmètres « géomatiques » de 2015 et 2022 disposent d'une couche shape polygone et d'une couche shape polyligne. Le format polygone sous-tend que le périmètre du Parc est représenté comme un espace « plein », comme un « bloc » qui aurait la forme du Parc. Il s'agit donc d'une aire. De plus, le calcul de cette aire est possible puisque le périmètre « géomatique » du Parc est constitué de données géo référencées. Le polygone peut donc se voir attribuer une superficie : en 2015, le périmètre du Parc s'étend sur 6 515 km², en 2022 sur plus de 6 538 km² (Partie 3 I.1). Afin d'identifier les gains et les pertes de surface d'un périmètre à un autre, nous utiliserons la méthode de différentiation des polygones.

Dans un premier temps, pour chaque polygone (un polygone symbolisant un périmètre), une colonne permettant de calculer des superficies doit être ajoutée dans la table attributaire. Dans QGIS, il suffit d'attribuer la valeur « \$area » à l'attribut « superficie » nouvellement créé. Les superficies sont calculées automatiquement. En l'état actuel, chaque périmètre n'est symbolisé que par un unique polygone et donc par une unique superficie (6 515 km² pour le périmètre de 2015 et 6 538 km² pour 2022).

Les deux polygones sont à afficher dans un projet QGIS, de sorte qu'ils se superposent. Puis, l'outil « Différence » permet d'extraire, dans une couche à part, tous les « morceaux » de polygone qui ne se superposent pas. En réalité, ces « morceaux » représentent les portions du Parc qui ont été soit gagnées soit perdues lors de la mise à jour du périmètre « géomatique ». Toute la partie littorale du Parc se retrouve fractionnée en plusieurs centaines de polygones, chacun symbolisant un gain ou une perte de surface (**Figure 20**). Chaque polygone se voit également attribué une superficie (en m²).



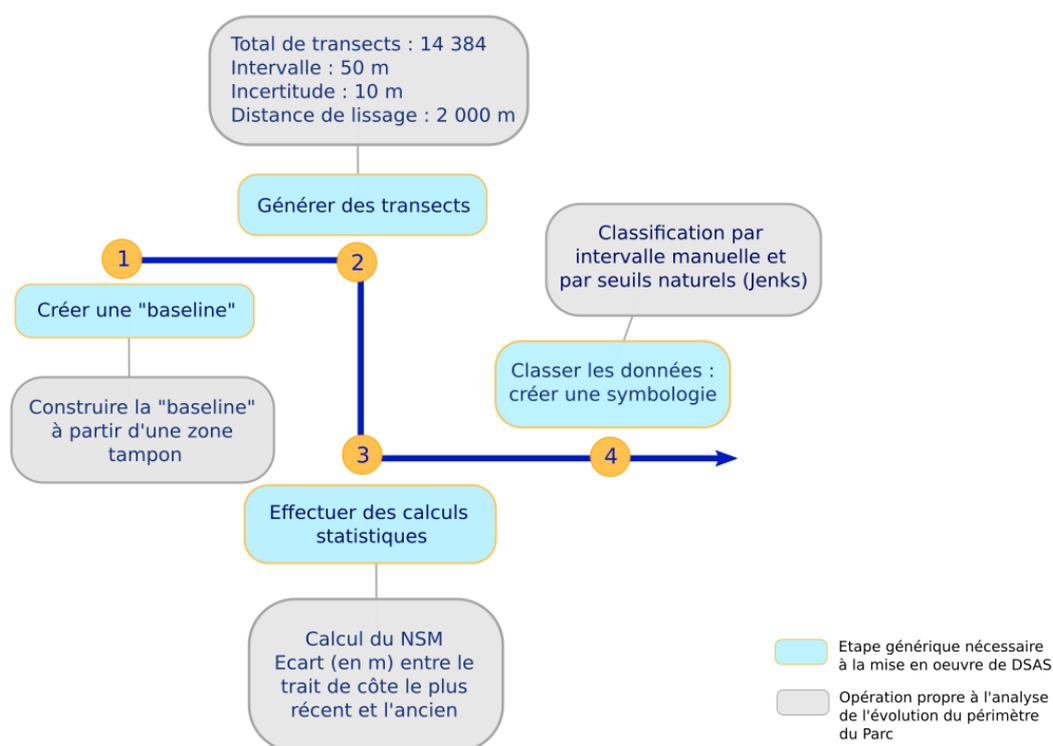
Source : MacEwen, 2022

Figure 20 : Schématisation de la méthode de différenciation des polygones

III.2 La méthode DSAS

Si la méthode par différenciation des polygones permet d'identifier des « aires de différence », en revanche, elle ne permet pas de déterminer la distance sur laquelle le trait de côte aurait reculé ou avancé, sur un espace donné, entre deux dates. Pour cela, nous aurons recours à une autre méthode. Cette méthode nécessite de travailler sur ArcGIS (ici ArcMap 10.6) puisque, contrairement à QGIS, ce logiciel d'analyse spatial dispose d'un outil d'analyse du trait de côte : « Digital Shoreline Analysis System » (DSAS). DSAS est un logiciel « qui permet à l'utilisateur de calculer des statistiques sur le taux de changement à partir de plusieurs positions historiques du littoral. Il fournit une méthode automatisée pour établir les emplacements de mesure, effectue les calculs de taux et fournit les données statistiques nécessaires pour évaluer la robustesse des taux » (USGS, 2018). Autrement dit, pour plusieurs dates données, DSAS permet de mesurer le changement de la position d'un trait de côte. Selon le calcul statistique choisi, il sera possible de générer des taux de changement (par ex. : entre telle date et telle date le trait de côte a reculé de tant de %) ou des distances nettes de changement (par ex. : entre telle date et telle date le trait de côte a avancé de tant de mètres).

La mise en œuvre de l'outil DSAS passe par plusieurs étapes (**Figure 21**).



Source : MacEwen, 2022

Figure 21 : Les étapes de la méthode DSAS appliquées à l'analyse de l'évolution du périmètre du Parc

a) Créer une « baseline »

Une « baseline » est une ligne fictive, qui doit être tracée parallèlement aux traits de côte (**Figure 22**). Elle doit suivre la forme de ces traits côte tout en restant la plus droite possible. Autrement dit, il s'agit d'une duplication simplifiée des traits de côte que l'on souhaite étudier. Il existe deux manières de générer cette « baseline ». L'utilisateur peut soit tracer lui-même la « baseline » puis effectuer un lissage, notamment afin de gommer les angles droits qu'il aurait pu générer. Soit, il génère une zone tampon autour des traits de côte, puis trace la « baseline » en fonction de cette zone tampon. Cette dernière méthode est la plus juste et précise puisqu'elle suit automatiquement la sinuosité des traits de côte. Par conséquent, c'est celle-ci qui a été utilisée pour ce mémoire. La zone tampon choisie s'étend sur 50 mètres autour des deux traits de côte.

b) Générer les transects

Les calculs statistiques opérés par DSAS découlent de l'intersection des traits de côte avec les transects qu'il génère. En effet, ces transects sont des lignes fictives, tracées de la « baseline » vers la côte, à un

intervalle régulier défini par l'utilisateur et qui intersectent les traits de côte dont on souhaite connaître l'évolution (**Figure 22**). Afin d'analyser les 1 000 km de côte du Parc, un total de 14 384 transects ont été générés à des intervalles de 50 m, avec une incertitude par défaut de 10 m et une distance de lissage de 2 000 m. Une distance de lissage élevée a été choisie afin que les transects soient presque parallèles les uns aux autres.

La portion des transects qui se situent entre les traits de côte à analyser sert de support aux calculs statistiques effectués par DSAS.

c) Effectuer les calculs statistiques

DSAS offre la possibilité d'effectuer cinq calculs statistiques différents : Shoreline Change Envelope (SCE), Net Shoreline Movement (NSM), End Point Rate (EPR), Linear Regression Rate (LRR) et Weighted Linear Regression (WLR).

Dans le cadre de ce mémoire, nous nous intéresserons seulement aux statistiques issues du Net Shoreline Movement (NSM). Ce dernier calcule l'écart (en m) situé entre le trait de côte le plus récent et le trait de côte le plus ancien (**Figure 22**). Une valeur NSM positive indique une accrétion, tandis qu'une valeur négative indique une érosion. En considérant que d_{2022} et d_{2015} représentent, respectivement en 2022 et en 2015, la distance séparant le trait de côte de la « baseline », le NSM en mètres est calculé selon l'équation suivante :

$$NSM = d_{2022} - d_{2015}$$

Ce calcul a été opéré sur chacun des 14 384 transects générés par DSAS. Ce sont donc 14 384 données qui sont résultantes de ce calcul. Afin qu'elles soient interprétables, ces données doivent être classées correctement afin de pouvoir ensuite leur attribuer une symbologie pertinente.



Source : MacEwen, 2022

Figure 22 : Schématisation de la méthode DSAS

d) Classer les données : créer une symbologie

Le logiciel ArcGIS permet à l'utilisateur de classer automatiquement des données selon plusieurs méthodes de classification. Ainsi, il est possible de classer ses données par intervalle manuel, par intervalle égal, par intervalle défini, par intervalle géométrique, par quantile, par écart type ou par seuils naturels (Jenks). Pour notre analyse, nous ne retiendrons que la classification par seuils naturels ainsi que par intervalle manuel.

Avec la classification par seuils naturels ou « méthode de Jenks », les classes sont déterminées par les regroupements naturels inhérents aux données. Les seuils de classe sont créés de manière à optimiser le regroupement des valeurs similaires et à maximiser les différences entre les classes. Les entités sont réparties en classes dont les limites sont définies aux endroits où se trouvent de grandes différences dans les valeurs de données. Les seuils naturels sont donc des classifications propres aux données. Ils ne permettent pas de comparer plusieurs cartes conçues à partir de différentes informations sous-jacentes (ESRI, 2018).

La classification par intervalle manuel, quant à elle, permet à l'utilisateur de définir ses propres classes, pour ajouter manuellement des interruptions de classes et/ou définir des plages de classes adaptées aux données. Dans notre cas, nous conservons les classes générées par la méthode Jenks. Rappelons qu'un des objectifs du stage est d'identifier et de caractériser les secteurs les plus sensibles au changement de la position du trait de côte. Une classification basée sur des « ruptures naturelles » entre les données apparaît alors pertinente. De plus, les données issues du NSM sont soit positives, symbolisant une accrétion, soit négative, symbolisant une érosion. Afin qu'elle soit interprétable, la classification de ces données doit impérativement comporter un seuil « zéro ». La méthode de Jenks ne comportant pas cette particularité, nous sommes obligés de l'imposer à la classification. Par conséquent, nous avons utilisé la méthode de Jenks ainsi que la classification par intervalle manuel, pour classer nos données. Enfin, notre zone d'étude étant assez étendue (plus de 1000 km de côte) et ayant besoin d'une analyse relativement fine de l'évolution de la position du trait de côte, nous imposons une dizaine de classes à nos données (**Tableau 8**).

Classe	Valeur NSM (en m)	Evolution du périmètre du Parc	Evolution du trait de côte	Code couleur
1	996 > 621	Gain de surface, très fort	Erosion, très forte	
2	621 > 215	Gain de surface, fort	Erosion, forte	
3	215 > 62	Gain de surface, moyennement fort	Erosion, moyennement forte	
4	62 > 17	Gain de surface, moyen	Erosion, moyenne	
5	17 > 0	Gain de surface, faible	Erosion, faible	
6	0 < - 30	Perte de surface, faible	Accrétion, faible	
7	- 30 < - 87	Perte de surface, moyenne	Accrétion, moyenne	
8	- 87 < - 181	Perte de surface, moyennement forte	Accrétion, moyennement forte	
9	- 181 < - 358	Perte de surface, forte	Accrétion, forte	
10	- 358 < - 689	Perte de surface, très forte	Accrétion, très forte	

Source : MacEwen, 2022

Tableau 8 : Classification des données NSM (DSAS)

Rappelons que l'une des missions principales de ce stage est d'analyser l'évolution du périmètre du Parc entre 2015 et 2022, et non de la position du trait de côte même si les deux sont intrinsèquement liés. De ce fait, les valeurs négatives issues des calculs NSM, qui retranscriraient donc une érosion du littoral, ont été converties en valeurs positives afin qu'elles retranscrivent une avancée du périmètre vers les terres, c'est-à-dire une extension de l'emprise du Parc. Par exemple, initialement, la classe 1 affichait les valeurs « - 996 < - 621 » puisque le trait de côte de 2022 avait reculé d'entre 996 et 621 m par rapport au trait de côte de 2015. Or, nous ne nous intéressons pas aux traits de côte à proprement parler mais au périmètre du Parc. La classe 1 est donc devenue « + 996 > + 621 » pour que l'on puisse lire « le périmètre de 2022 a avancé d'entre 996 et 621 m vers les terres, par rapport au périmètre de 2015 – il s'est donc agrandi ». La conversion des valeurs négatives en positives et vice versa, ne sert qu'à faciliter la lecture des cartes. En aucun cas, la conversion de ces valeurs n'a modifié les résultats obtenus. Cette conversion rend seulement l'interprétation des résultats de l'évolution du périmètre du Parc plus cohérente. Si nous avons conservé les valeurs négatives alors que ces dernières traduisent une extension du Parc (vers les terres), la lecture des cartes serait confuse. Le **Tableau 8** affiche les valeurs déjà converties.

Ainsi, le code couleur adopté, même s'il peut paraître contre-intuitif, est basé sur le gain ou la perte de surface du Parc, et non sur l'accrétion ou l'érosion de la frange côtière. Les valeurs négatives (qui sont devenues négatives suite à leur conversion) du NMS sont représentées par un dégradé de rouges, symbolisant une perte de surface du Parc, un recul du périmètre vers la mer, par rapport à 2015. Les valeurs négatives traduisent donc également des phénomènes d'accrétion. Les valeurs positives (devenues positives suite à leur conversion) sont représentées par un dégradé de bleus, symbolisant un gain de surface du Parc, une extension du périmètre vers les terres. Elles traduisent également des phénomènes d'érosion.

Ainsi, deux méthodes ont été utilisées quant à l'analyse de l'évolution du périmètre du Parc. L'une s'intéressant aux aires et aux surfaces, l'autre aux écarts de distance entre les deux limites littorales du Parc, entre 2015 et 2022. Il est à noter que DSAS n'est pas assez performant dès que le trait de côte est excessivement sinueux. La plupart des cours d'eau, chenaux et canaux, ainsi que le chevelu de la Seudre n'ont donc pas été analysés avec DSAS. Pour ces secteurs-là, nous avons eu recours à la méthode de différenciation des polygones. En revanche, les estuaires du Payré, de la Sèvre Niortaise, de la Charente et la Gironde sont assez larges pour appliquer l'outil DSAS. Par conséquent, ces méthodes sont à utiliser ensemble, les résultats à interpréter complémentaires. Est rendue possible une analyse juste et complète de l'évolution de ce périmètre.

Partie 3 : La mise à jour du périmètre du PNM EGMP, entre connaissances du territoire et gestion du trait de côte

Dans cette partie, nous nous attacherons à présenter le nouveau périmètre du Parc, au regard des nouvelles données géographiques utilisées et créées. La mise à jour du périmètre ne s'appuie pas sur le même référentiel national du trait de côte que le périmètre d'origine (de 2015). Ainsi, nous analyserons l'évolution de ce périmètre en identifiant et quantifiant les changements de position du trait de côte provoqués par le passage du référentiel « Histolitt » au référentiel « limite terre-mer » et les treize années qui les séparent, le TDC datant de 2009. Enfin, nous discuterons ces résultats, au regard des questionnements sociétaux qu'ils mettent en avant, notamment quant à la gestion du trait de côte sur le territoire du Parc mais aussi à l'échelle de la France métropolitaine.

I. L'extension spatiale du périmètre du Parc : du changement de référentiel à l'évolution de la position du trait de côte

Le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis ayant été créé en avril 2015, les données SIG utilisées pour tracer son périmètre sont aujourd'hui erronées. La limite terrestre du Parc notamment est à revoir puisqu'elle ne dépend plus du même référentiel géographique. Le trait de côte Histolitt, sur lequel était basé le périmètre « géomatique » du Parc n'est plus en vigueur. Il est à remplacer par la limite terre-mer, un référentiel bien plus précis et à jour. Les différences entre ces deux traits de côte administratifs sont significatives, et ce pour plusieurs raisons. D'une part, le TCH datant de 2009, n'est plus véritablement représentatif de la réalité du territoire. D'autre part, ces traits de côte n'ont pas été construits de la même manière, en raison des progrès technologiques d'aujourd'hui. Ainsi, cette partie du mémoire vise à mettre en lumière les changements - issus du passage d'un référentiel à un autre - apportés au périmètre du Parc.

I.1 Un parc agrandi

La mise à jour du périmètre suit un protocole simple : respecter à la lettre ce qu'indique le décret de création du Parc. Ainsi, les changements opérés sur le périmètre « géomatique » proviennent essentiellement de la mise à jour de certaines données telles que le trait de côte (la limite terre-mer) et les LIMAR. Une identification minutieuse des cours d'eau à exclure du périmètre est également responsable de cette évolution. Néanmoins, les différences entre le périmètre de 2015 et de 2022 ne se remarquent pas d'emblée à petite échelle (**Figure 23**). Elles sont bien plus appréhensibles à une plus grande échelle, comme nous le verrons à la Partie 3 II.2.

PARC NATUREL MARIN "ESTUAIRE DE LA GIRONDE - MER DES PERTUIS"

EDITEE LE : 15/ 06/2022

Périmètre du parc naturel marin

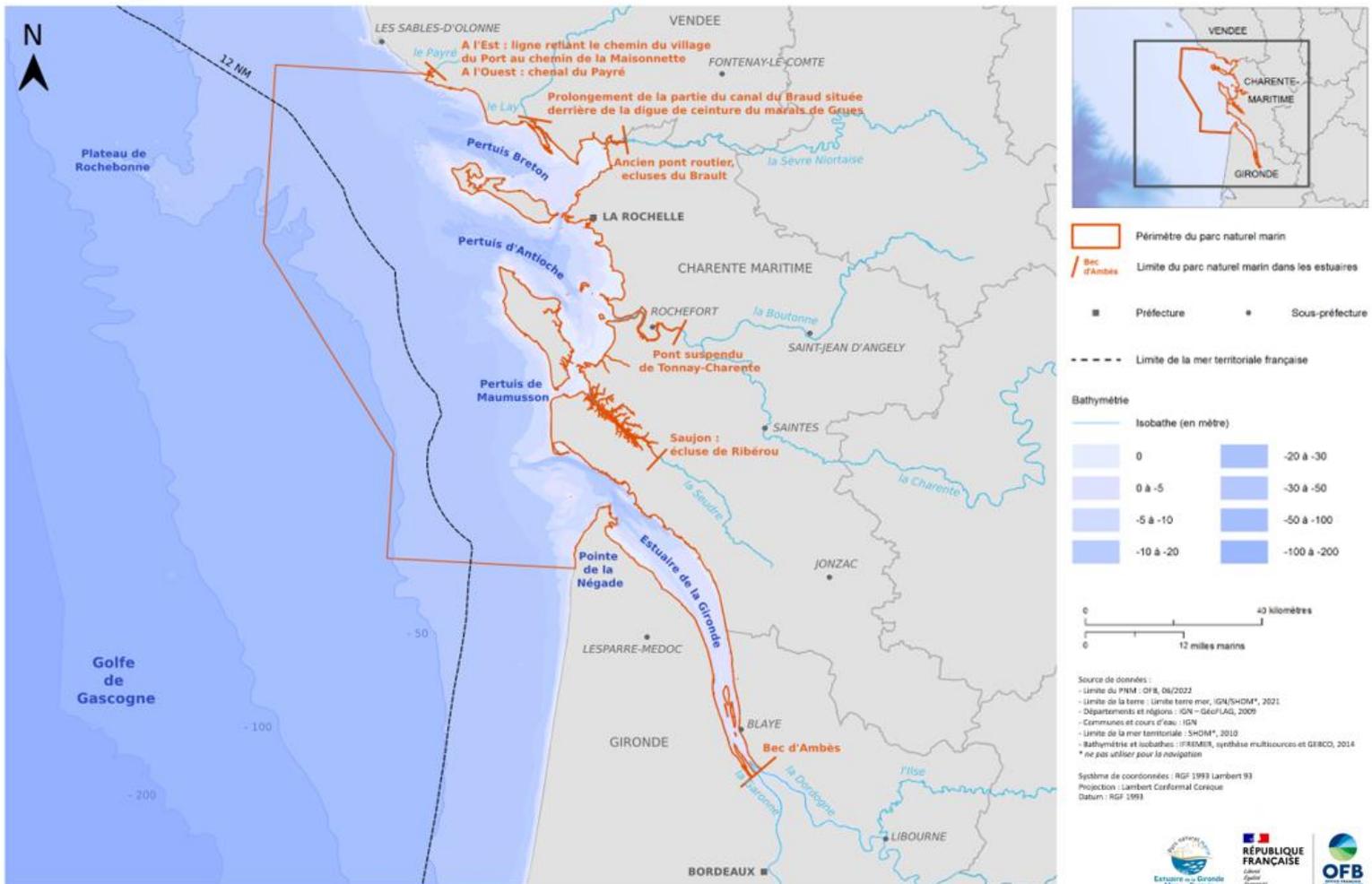
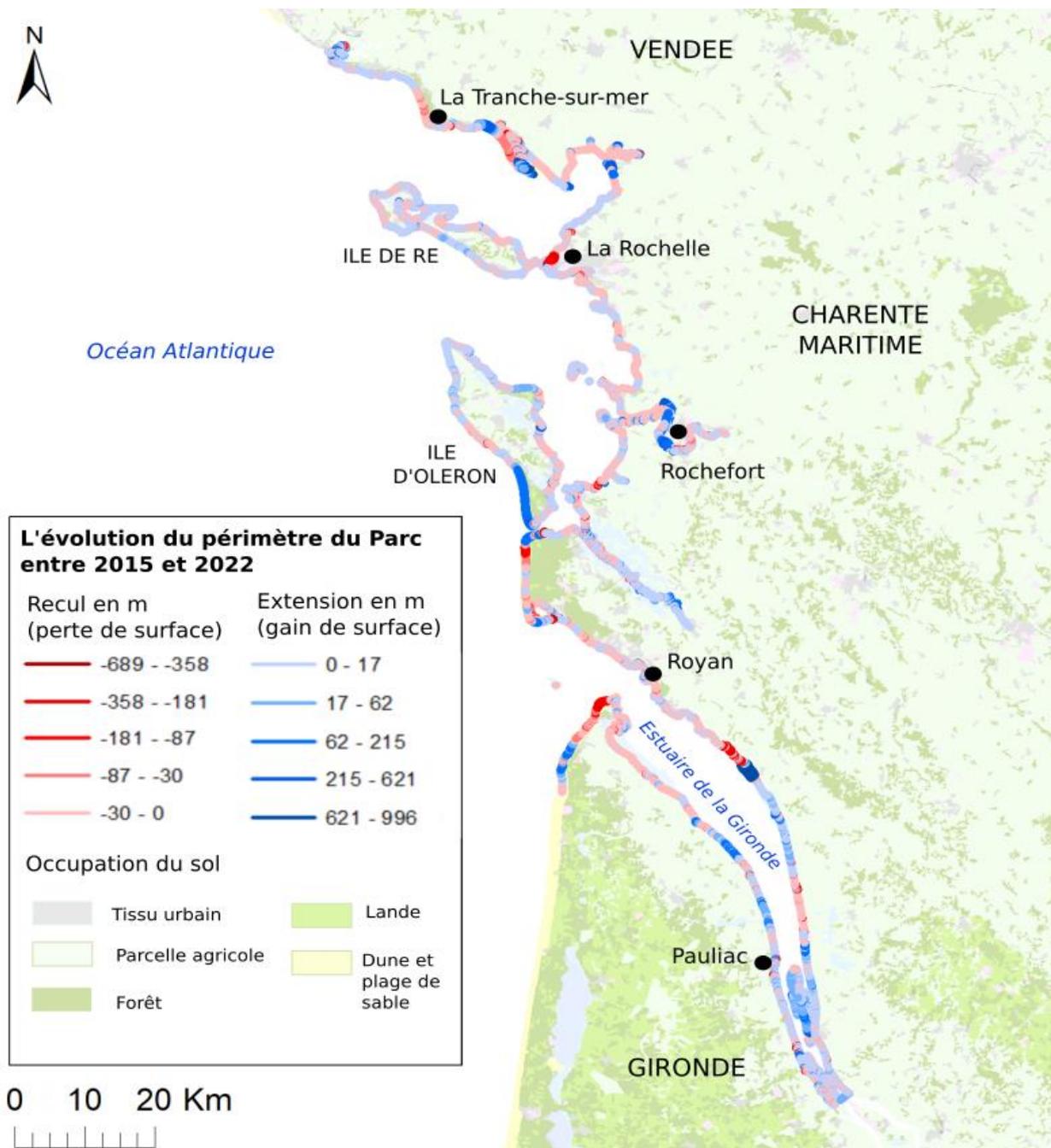


Figure 23 : Périmètre du PNM EGMP mis à jour (2022)

Ce n'est pas d'une évidence indéniable à cette échelle mais le Parc s'est bel et bien agrandi. Officiellement, lorsque le périmètre « géomatique » a été tracé en 2015, il s'étendait sur 6 515 km². Aujourd'hui, il s'étend sur 6 538 km². Avec cette carte, nous pouvons en déduire que cette augmentation en superficie provient en partie des cours d'eau que la limite terre-mer prolonge bien plus que ne le faisait le TCH. Une partie de l'île Nouvelle située au sud de l'estuaire de la Gironde fait désormais partie du Parc, ce qui participe également à en accroître sa surface. En revanche, il est difficile d'estimer exactement combien de gain de surface est à attribuer au changement de la position du trait de côte, sur le littoral. La limite terre-mer et le TCH ne sont pas positionnés parallèlement l'un à l'autre : ils ne font que s'entrecroiser tout le long de la côte. Il semble que sur la côte, le Parc perd presque autant de surface qu'il n'en gagne (Figure 24).

Cependant, la limite terre-mer étant plus précise, souvent plus sinueuse et incluant plus de cours d'eau, le linéaire côtier du Parc augmente assez significativement. En 2015, le Parc longeait 1156 km de côte. Aujourd'hui, il la longe sur 1 373 km, soit plus de 200 km supplémentaires.

Ainsi, en changeant de référentiel, l'étendue du Parc augmente. Afin d'identifier les secteurs vecteurs ou non de ces changements, une comparaison entre l'ancien et le nouveau périmètre s'avère pertinente (Figure 24).



Source : SHOM et IGN, 2009 et 2021; Corine Land Cover, 2018; MacEwen, OFB, 2022
Réalisation : MacEwen, 2022

Figure 24 : L'évolution du périmètre du Parc entre 2015 et 2022 (DSAS)

Bien que sur l'ensemble de son emprise, le périmètre du Parc semble à la fois s'étendre et reculer par rapport à celui de 2015, nous distinguons une légère tendance à l'extension (symbolisée en bleu). Cette tendance est confirmée par les chiffres présentés précédemment (Partie 3 I.1). Rappelons que cette carte étant un produit de l'outil d'analyse DSAS, certaines données ne sont pas retranscrites ici. C'est le cas des cours d'eau, notamment tous ceux situés sur l'île de Ré et l'île d'Oléron, le canal de Mérignac, le Havre de Brouage ainsi que la Seudre. Aucun des changements dont ont pu faire l'objet ces cours d'eau ne sont représentés ou analysés dans cette carte.

D'une manière générale, nous pouvons remarquer que le périmètre de 2022 s'est étendue et a reculé sur d'assez grandes distances. En effet, il s'est étendu vers les terres jusqu'à près d'un kilomètre sur certaines zones, et a reculé vers la mer d'environ 690 mètres sur d'autres. Cette grande amplitude peut en partie s'expliquer par le fait que le trait de côte Histolitt utilisé pour tracer le périmètre de 2015, date en réalité de 2009. Non seulement il a été créé il y a 13 ans mais il a également été digitalisé avant que la tempête Xynthia et les sévères tempêtes hivernales de 2013-2014 ne frappent nos côtes. De plus, le TCH demeure très imprécis par rapport à la limite terre-mer, puisque cette dernière se base sur des modèles numériques haute résolution. Cela ne fait qu'accentuer les différences qu'il peut y avoir entre la position de ces deux traits de côte. En somme, le recul et l'avancée du périmètre du Parc n'est pas obligatoirement dus à des phénomènes d'érosion ou d'accrétion. Les facteurs cités ci-dessus influent également sur ces changements de périmètre, ce qui rend l'interprétation de cette carte relativement complexe.

Ceci dit, le recours aux valeurs maximales d'extension et de recul (respectivement 996 m et - 689 m) est un phénomène ponctuel : ce sont les valeurs les plus faibles, représentées en bleu clair et en rose pâle, qui semblent les plus nombreuses. Ainsi, sur la grande majorité de son territoire, le Parc semble s'être étendu entre 0 et 17 mètres, ou a reculé entre -0,1 et 30 mètres.

A cette échelle, la lecture et l'interprétation de ces données est difficile et, somme toute, assez superficielle. Afin de mieux comprendre les différents phénomènes qui s'opèrent ici, nous tenterons d'analyser l'évolution du périmètre à une échelle plus grande. Pour ce faire, nous nous attarderons sur plusieurs secteurs, tous représentatifs d'une situation particulière qui se répète à l'échelle du Parc.

1.2 L'évolution du périmètre du Parc entre 2015 et 2022 : cinq cas de figure interprétables

Dans cette partie, nous tenterons de décrire et d'expliquer plusieurs facettes de l'évolution du périmètre du Parc. Etant donné que la limite terre-mer et le TCH ne se sont pas appuyés pas sur les mêmes méthodes d'élaboration, que chaque site ayant subi un changement entre 2015 et 2022 devrait faire l'objet d'une analyse minutieuse (connaissances en courantologie, en sédimentologie, comparaison de photographies aériennes sur plusieurs pas de temps etc.) et s'accompagner d'une connaissance poussée du terrain d'étude, l'interprétation de l'évolution du périmètre présentée ci-dessous est à remettre dans son contexte. Gardons en tête que si la plupart des informations apportées sont justes, pour certains cas il s'agit plus d'hypothèses que de faits avérés.

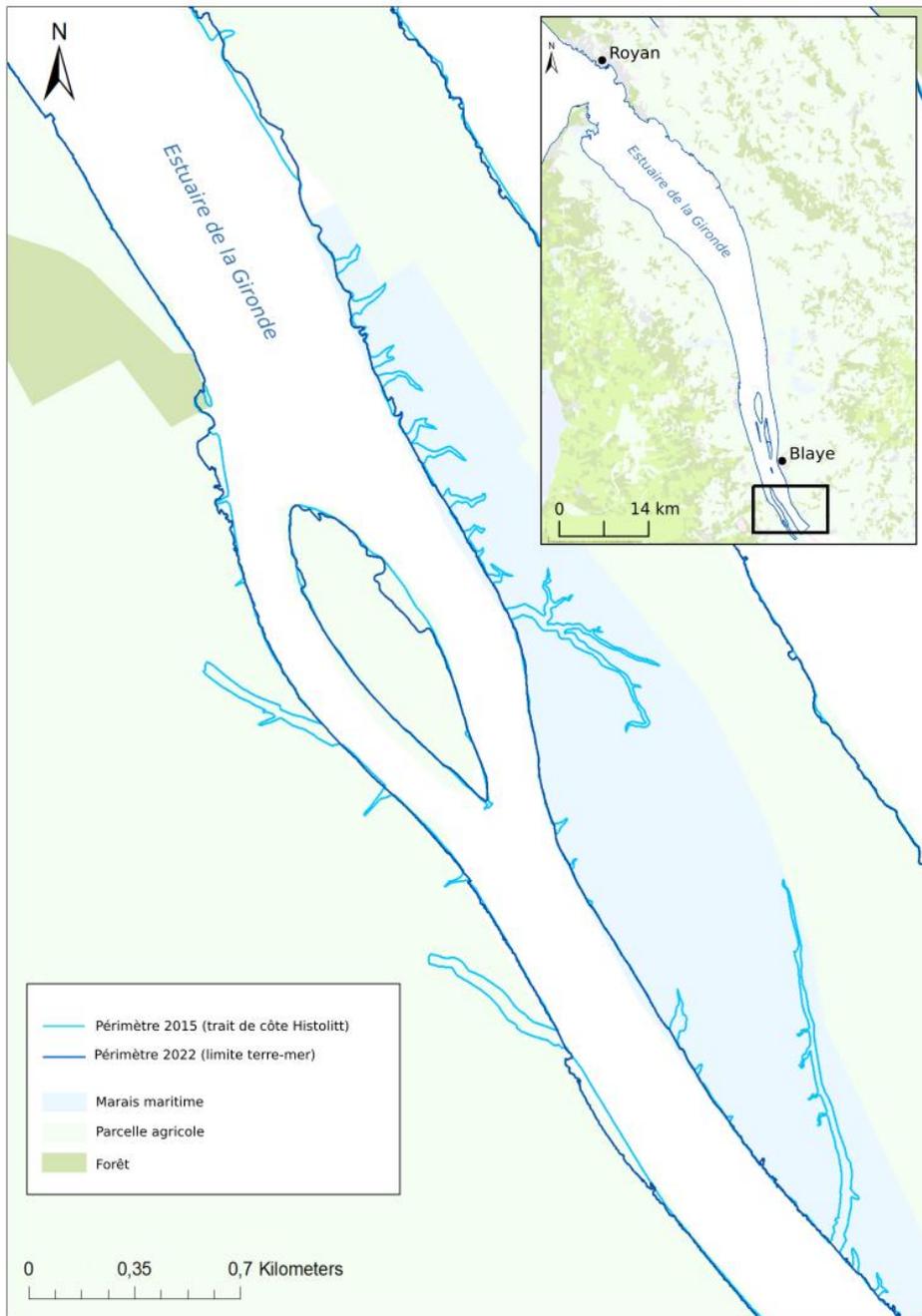
Suite à l'analyse des changements opérés sur le périmètre, nous pouvons en conclure que son évolution suit cinq cas de figure différents. Autrement dit, il existe cinq situations différentes qui peuvent expliquer les différences entre la position de ces deux traits de côte :

- Tout d’abord, le périmètre de 2022 retranscrit avec plus de justesse que celui de 2015, ce qu’indique le décret de création du Parc ;
- La limite terre-mer, sur laquelle est fondée le tracé du périmètre de 2022, reflète la situation actuelle du territoire (puisque’elle date de 2021) et est bien plus précise que le trait de côte Histolitt, qui a servi de base à l’élaboration du périmètre de 2015. Comme expliqué précédemment, cette caractéristique est difficile à identifier. Or, sur certains secteurs, c’est flagrant. Nous nous intéresserons donc à ces secteurs-ci ;
- La localisation géographique de certains secteurs peut expliquer à elle seule le mouvement du trait de côte. C’est le cas des secteurs exposés aux influences océaniques, ouverts à la houle, au vent et aux courants ;
- Dans la même optique, c’est également le cas des secteurs dont la nature-même tend vers l’accumulation et/ou le dépôt de sédiments. Ce sont des secteurs relativement protégés de la houle océanique, situés au cœur des pertuis et dans les estuaires ;
- Enfin, le milieu urbain joue également un rôle quant à l’évolution du périmètre. La fixation du trait de côte par le biais de construction de digues, la dépoldérisation et le remblaiement, notamment en zone portuaire, sont autant d’agents explicatifs du changement de position du trait de côte entre 2015 et 2022.

Chaque cas de figure sera illustré par la cartographie d’un secteur particulier.

a) Une application plus juste du décret de création du Parc

Le décret de création du Parc indique que « *Les cours d’eaux, canaux, chenaux ou étiers qui se rattachent aux estuaires de la Sèvre niortaise, de la Charente et de la Gironde sont exclus du classement* ». Lors de la mise à jour du périmètre, ce sont plus d’une centaine de cours d’eau qui ont été exclus du périmètre du Parc. La plupart d’entre eux y étaient jusqu’à présent inclus, notamment dans l’estuaire de la Gironde. Le TCH étant bien moins précis, il n’avait pas été jugé nécessaire d’exclure ces cours d’eau en 2015. Ils ont probablement été considérés comme étant de trop petite taille, le périmètre de 2015 n’ayant pas été tracé avec ce niveau de détails. Bon nombre de ces cours d’eau étaient donc inclus dans le périmètre du Parc. Lors de sa mise à jour, l’identification de ces cours d’eau a été plus minutieuse et ont donc été exclus du Parc. C’est en ce sens que les indications du décret de création du Parc ont été plus rigoureusement appliquées à la délimitation du périmètre. Les chenaux se situant aux alentours du bec d’Ambés illustrent particulièrement bien ce cas de figure (**Figure 25**).



Source: SHOM et IGN, 2009 et 2021; Corine Land Cover, 2018; MacEwen, OFB, 2022
Réalisation: MacEwen, 2022

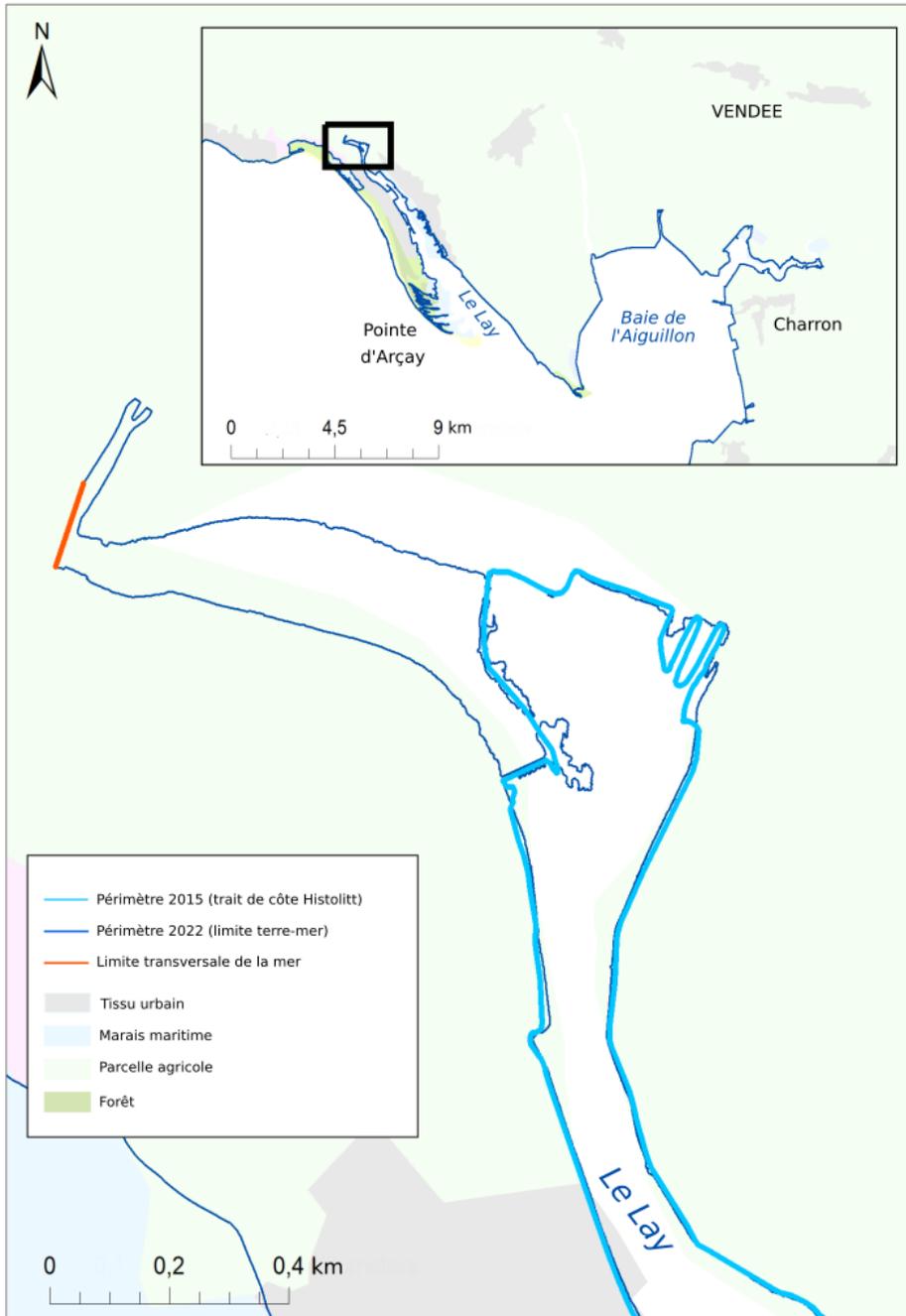
Figure 25 : Les cours d'eau exclus du périmètre de 2022, à proximité du bec d'Ambès, dans l'estuaire de la Gironde

Tous les cours d'eau symbolisés en bleu clair sont désormais exclus du périmètre du Parc. Les plus petits mesurent moins de 100 m, le plus long plus d'1 km.

Au total, ces cours d'eau-ci représentent une surface d'environ 0,12 km² (ce qui représente 12 ha) - une surface perdue, par rapport au périmètre en vigueur en 2015.

Ce cas de figure se répète de multiples fois dans tout l'estuaire de la Gironde et dans la Charente, puisque conformément à ce qu'indique le décret de création du Parc, tous les cours d'eau et les ports situés dans ces cours d'eau ont été exclus du périmètre 2022.

Ainsi, la mise en application plus rigoureuse du décret justifie certains des changements opérés au périmètre du Parc. Une situation similaire apparaît quant à la position géographique de la limite transversale de la mer (LTM), située dans l'estuaire du Lay (**Figure 26**).



Source : SHOM et IGN, 2009 et 2021 ; Corine Land Cover, 2018 ; MacEwen, OFB, 2022
Réalisation : MacEwen, 2022

Figure 26 : Déplacement de la position de la limite transversale de la mer du Lay

En effet, le décret de création indique que la limite du Parc dans l'estuaire du Lay s'étend « jusqu'à la limite transversale de la mer, ligne formée par le prolongement de la partie du canal du Braud située derrière la digue de ceinture du marais de Grues ». Le périmètre en vigueur en 2015 (bleu clair) suit scrupuleusement ce qu'indique la description de cette limite transversale de la mer, à savoir « le prolongement de la partie du canal du Braud située derrière la digue de ceinture du marais de Grues » (trait de côte en bleu clair gras).

Or, cette formulation n'est pas propre au décret de création et ne devait pas être prise « au pied de la lettre ». En réalité, la description de cette limite transversale de la mer a toujours fait partie du décret qui portait à fixation les limites maritimes dans les estuaires. Celui en vigueur dans le Lay date du 27 août 1854. Par la suite, le SHOM s'est chargé d'identifier et de digitaliser les limites maritimes, dont la LTM du Lay. La véritable LTM est donc celle utilisée pour le périmètre de 2022 – elle est symbolisée en rouge.

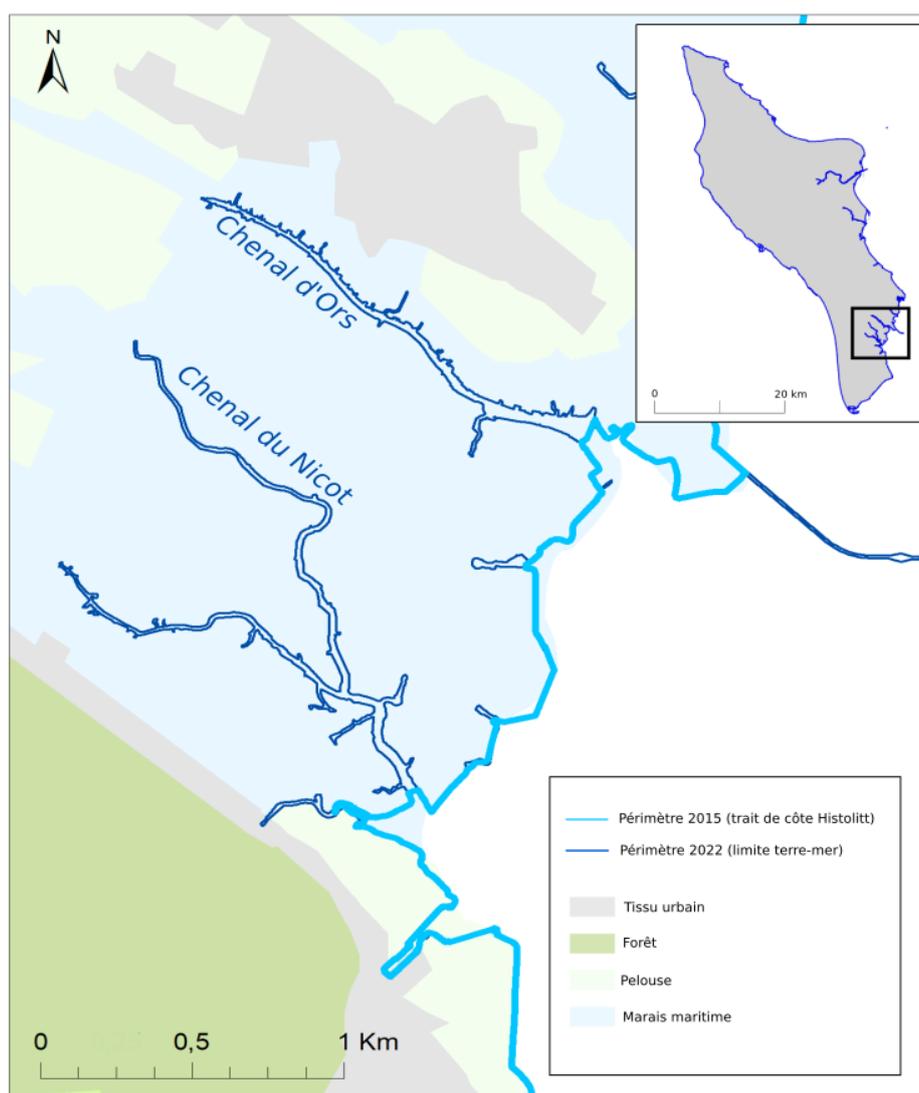
Le déplacement de cette LTM fait gagner au Parc une surface d'environ 0,11 km² (ce qui représente 11 ha).

Certains changements dans le périmètre sont donc issus d'une relecture minutieuse et d'une application plus rigoureuse du décret de création.

b) Une limite terre-mer précise et actualisée

Une LimTM bien plus précise que le TCH

Pour rappel, la limite terre-mer (LimTM) a été créée par la SHOM et l'IGN, en se basant sur un modèle numérique du terrain haute résolution (MNT HR) et sur un modèle de marée (le modèle Bathylli). Elle est donc très précise, d'une incertitude planimétrique moyenne de seulement 5 mètres alors que le TCH est composé d'éléments issus de la numérisation des cartes marines à l'échelle 1/25000. Le modèle de marée utilisé lors de la création de la LimTM, modélise la surface des plus hautes mers astronomiques (PHMA), jusque dans les fleuves et les lagunes, ce que le TCH ne fait pas ou peu. Ainsi, de nombreux cours d'eau sont désormais recensés par la LimTM. C'est le cas sur l'île d'Oléron par exemple (**Figure 27**). La même situation s'applique à l'île de Ré.

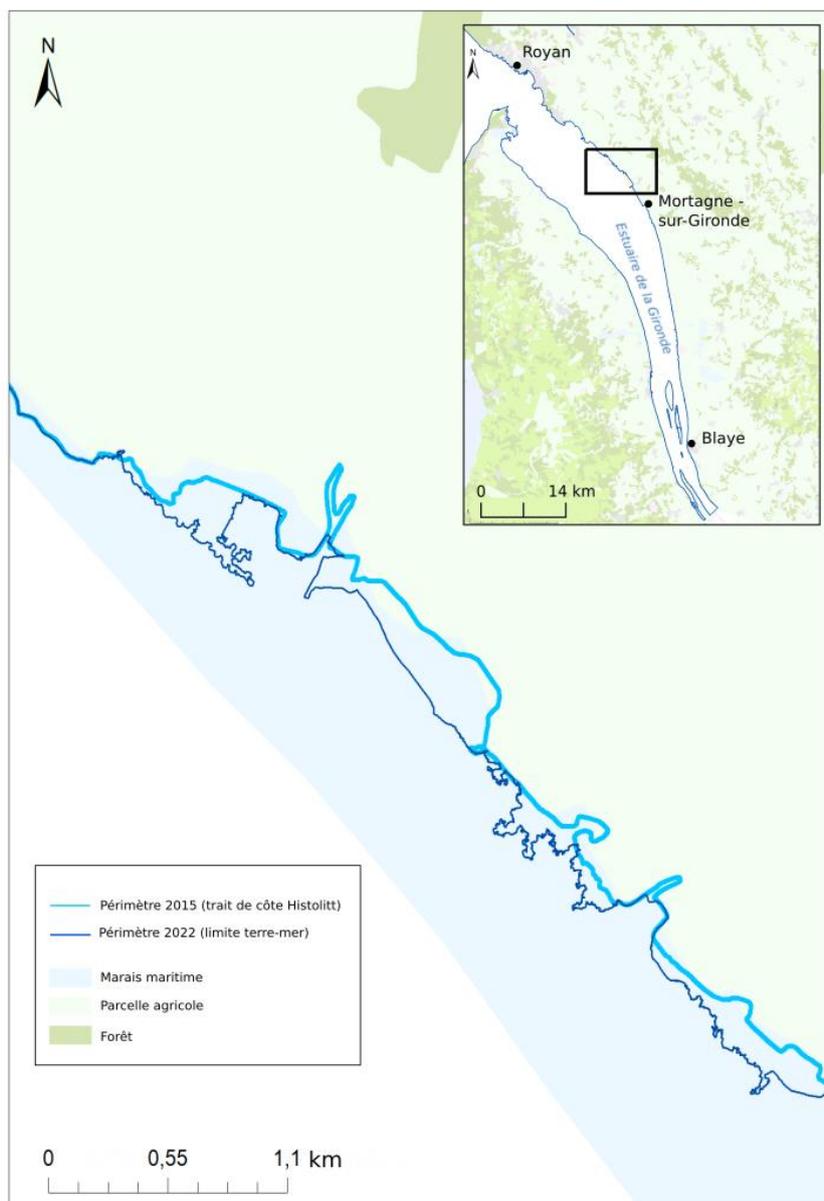


Source : SHOM et IGN, 2009 et 2021 ; Corine Land Cover, 2018 ; MacEwen, OFB, 2022
Réalisation : MacEwen, 2022

Figure 27 : Inclusion des cours d'eau dans le périmètre du Parc de 2022, sur l'île d'Oléron

Ici, le chenal du Nicot pénètre près de 3,5 km dans les terres et le chenal d'Ors sur près de 1,6 km. Ensemble, ils représentent une surface d'environ 0,13 km² (soit 13 ha), ajoutée au Parc en 2022.

Un autre cas qui illustre parfaitement le degré de précision de la LimTM se situe au nord de Mortagne-sur-Gironde, sur les berges de l'estuaire de la Gironde (**Figure 28**).



Source : SHOM et IGN, 2009 et 2021; Corine Land Cover, 2018; MacEwen, OFB, 2022
Réalisation : MacEwen, 2022

Figure 28 : Précision planimétrique accrue de la limite terre-mer par rapport au trait de côte Histolitt, à Mortagne-sur-Gironde

Ici, on peut remarquer le degré de précision intégré à la LimTM, probablement issu du MNT HR. Grâce à la méthode DSAS, nous savons que dans ce secteur, à l'exception de l'extrémité nord de la carte et des

quelques zones où les traits de côte semblent se chevaucher, le trait de côte a reculé d'entre 180 et 280 mètres. En treize années, le trait de côte a eu le temps de bouger, certes. Mais au regard de la forme empruntée par la LimTM, on peut supposer que l'écart entre les traits de côte est grandement dû à la nature divergente des traits de côte LimTM et TCH.

Ce type de situation reste difficile à identifier mais elle semble se répéter à l'embouchure de l'estuaire de la Gironde aux abords de Royan, et sur la côte située entre l'estuaire de la Charente et du Havre de Brouage.

La LimTM, un trait de côte actualisé qui reflète la réalité du territoire

En outre, la LimTM datant de fin 2021 et le TCH de 2009, le périmètre de 2022 rend compte de la situation actuelle du littoral. Par conséquent, certains secteurs ont subi des changements assez spectaculaires, étant donné la mobilité intrinsèque du trait de côte et la dynamique du secteur d'étude. C'est le cas de l'île Nouvelle située au sud de l'estuaire de la Gironde (**Figure 31**), et de la réserve naturelle nationale de la Casse de la Belle Henriette, située à proximité de l'estuaire du Lay, en Vendée (**Figure 32**).

Il y a encore une vingtaine d'années, l'île Nouvelle était complètement endiguée afin d'y permettre le développement de l'agriculture. Au début des années 1990, les activités agricoles ont disparu ainsi que les habitants. Se soulève alors la question du devenir des digues. En 1991, le Conservatoire du Littoral fait l'acquisition de cette île, puis confie sa gestion au Conseil Départemental de la Gironde (CD33). L'île Nouvelle étant classée comme « Espace Naturel Sensible », sa préservation relève bien de la compétence du Département. Aujourd'hui, l'île fait l'expérience particulièrement originale d'une dépoldérisation naturelle (**Figure 29 et 30**). En effet, suite à la rupture accidentelle d'une digue au cours de la tempête Xynthia, le secteur nord de l'île est le siège d'inondations tidales régulières (Lafond et al., 2014). La digue n'a volontairement pas été réparée afin que l'île soit régulièrement submergée par la marée et renoue avec le milieu estuarien. Le CD33 y mène activement une politique de renaturation.

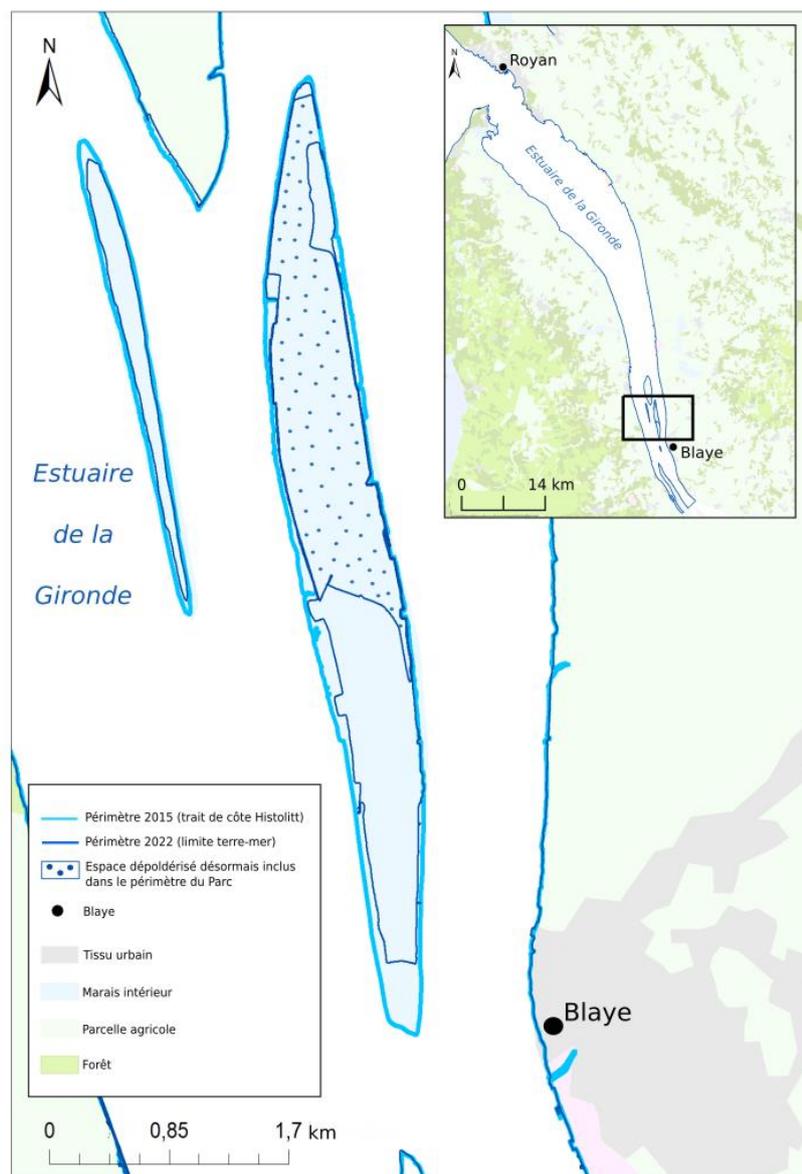


Figure 29 : L'île Nouvelle avant/après l'opération de dépoldérisation



Figure 30 : Le nord de l'île Nouvelle, objet d'une politique de renaturation

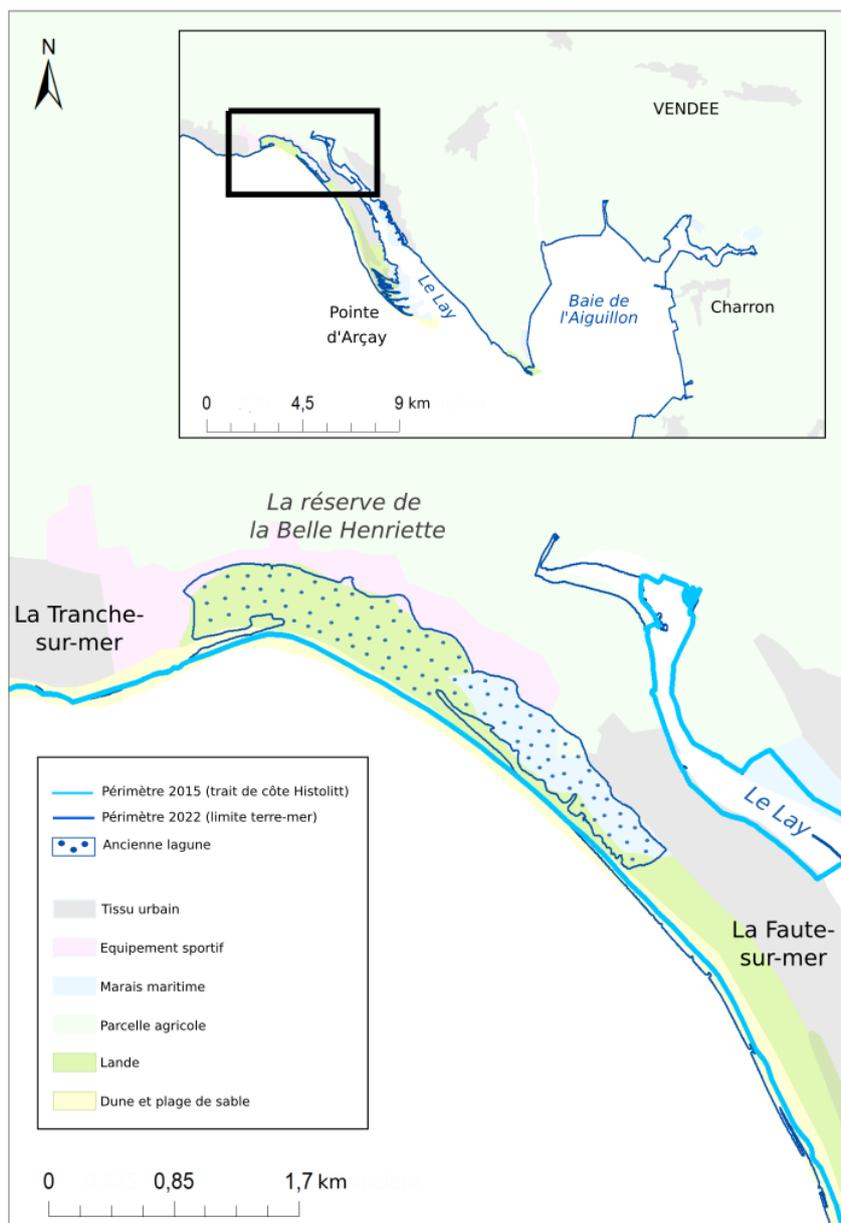
Selon la LimTM, la partie nord de l'île, celle régulièrement submergée et qui représente environ 1,5 km² (soit 150 ha), fait désormais partie du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Se pose alors la question de la gestion de cet espace : l'île Nouvelle sera-t-elle encore placée sous la compétence du CD33 ou l'OFB en reprendra-t-il la gestion ? En effet, l'OFB est censé constituer le seul gestionnaire de tous les PNM. Il gère également les sites Natura 2000 qui se situent à plus de 50% dans le périmètre du Parc. En revanche, il n'intervient pas dans la gestion des autres AMP, comme les RNN, même si elles sont au sein du Parc. Ainsi, dans le cas de l'île Nouvelle, une articulation entre le Parc et le CD33 sera très probablement à explorer mais sans nécessairement impliquer un changement complet de gestionnaire. Le changement de statut du nord de l'île Nouvelle, passant de zone émergée à zone immergée au gré de la marée, semble tout de même entraîner un changement significatif de gouvernance.



Source : SHOM et IGN, 2009 et 2021 ; Corine Land Cover, 2018 ; MacEwen, OFB, 2022
Réalisation : MacEwen, 2022

Figure 31 : Inclusion du nord de l'île Nouvelle dans le périmètre du Parc de 2022

Le deuxième secteur qui voit son trait de côte radicalement bougé est la lagune de la Belle Henriette, à la Tranche-sur-mer (**Figure 32**).



Source : SHOM et IGN, 2009 et 2021 ; Corine Land Cover, 2018 ; MacEwen, OFB, 2022
Réalisation : MacEwen, 2022

Figure 32 : La reconnexion de la lagune de la Belle Henriette avec l'océan : un milieu inclus au périmètre de 2022

Cette lagune a été progressivement formée au cours du 20^{ème} siècle et constitue aujourd'hui l'une des dernières véritables lagunes de la côte atlantique. Si la lagune était naturellement connectée à l'océan, dès les années 1970, la commune décide de fermer la lagune à son extrémité sud, avec un batardeau de

sable. Un système dunaire s'est alors constitué, séparant la lagune de l'océan. Néanmoins, peu de temps après qu'il se soit formé, ce système dunaire subi l'érosion chronique ainsi que les violentes intempéries dont la tempête Xynthia en 2010. A chaque violente tempête, des brèches apparaissent dans la dune et elles font systématiquement l'objet d'interventions mécaniques destinées à les refermer et à maintenir la lagune déconnectée de l'océan. Enfin, l'hiver 2013-2014, apporte sur le littoral vendéen de nombreuses tempêtes et d'abondantes précipitations : la lagune se retrouve alors inondée par les eaux de pluie et les surverses d'eau de mer. En mars 2014, le volume cumulé d'eau de pluie et d'eau de mer, a généré une pression interne trop importante sur le cordon dunaire déjà largement érodé par les tempêtes hivernales. Le cordon dunaire cède sous la pression de l'eau et une passe de 25 mètres de large, rapidement élargie après cela, reconnecte la lagune à l'océan. Depuis 2016, la dune a laissé place à un banc de sable à l'intérieur de la lagune et de nombreuses autres passes se sont formées (Réserve Naturelle Nationale de la Casse de la Belle-Henriette, 2022).

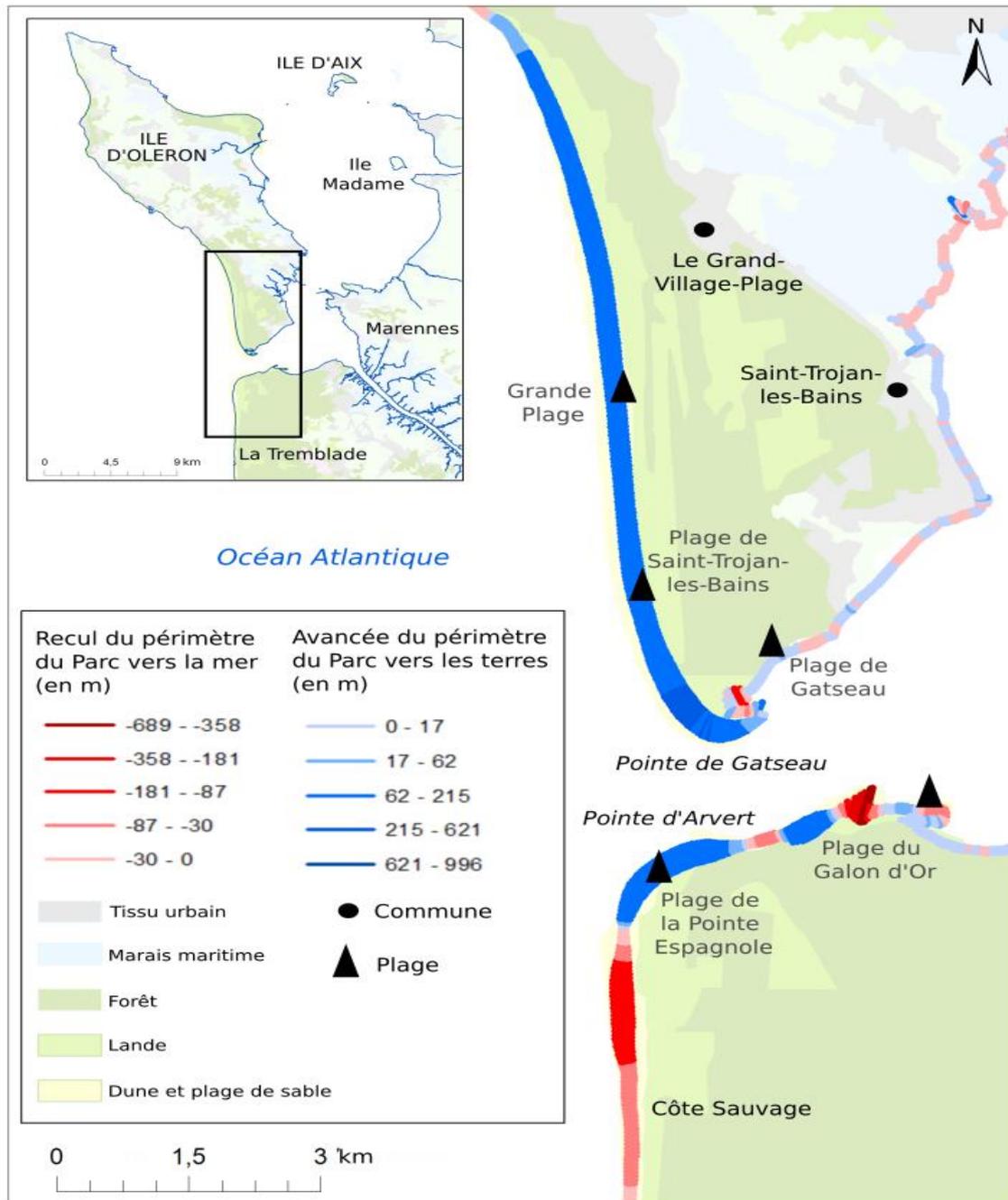
Aujourd'hui, la lagune de la Belle Henriette est donc complètement reconnectée à l'océan et fait désormais partie du Parc. Elle représente une surface de 1,41 km² (soit 141 ha). Le trait de côte, auparavant situé sur le cordon dunaire et maintenant sur l'arrière de la lagune, a reculé d'entre 300 et 550 mètres.

Comme mentionné précédemment, l'OFB n'a pas la main sur la gestion des RNN. La gestion de la réserve naturelle nationale de la Casse de la Belle Henriette par la Ligue Pour les Oiseaux (LPO) n'est donc pas remise en cause. Par exemple, la LPO gère également la réserve naturelle nationale de Moëze Oléron et celle de la baie de l'Aiguillon. De plus, le Parc constitue déjà le co-gestionnaire de la réserve de la Belle Henriette. Ainsi, l'actualisation du périmètre du Parc, en mettant en évidence la reconnexion de la lagune à l'océan, permet finalement de renforcer la légitimité de la position du Parc en tant que co-gestionnaire.

Ces deux exemples illustrent la grande mobilité du trait de côte et l'importance de disposer d'un périmètre à jour. En outre, le déplacement de la limite du périmètre implique parfois une réflexion sur la gestion, les acteurs et la gouvernance de certains espaces.

c) Les secteurs sous forte influence océanique

Les secteurs ouverts sur l'océan Atlantique, qui sont le plus exposés à la houle, aux courants et au vent, sont ceux qui présentent les plus fortes valeurs de recul et d'extension, d'un périmètre à l'autre. En réalité, elles traduisent des phénomènes d'érosion et d'accrétion particulièrement sévères, présents dans ces zones. Nous nous attarderons sur deux secteurs d'étude : la pointe de Gatseau, au sud de l'île d'Oléron (**Figure 33**), et la pointe de Négade, située à l'extrémité sud du Parc, dans la commune de Soulac-sur-mer (**Figure 35**).



Source : SHOM et IGN, 2009 et 2021 ; Corine Land Cover, 2018 ; MacEwen, OFB, 2022
Réalisation : MacEwen, 2022

Figure 33 : L'érosion spectaculaire de la pointe de Gatseau et de la pointe d'Arvert

Sur cette carte, les valeurs bleues représentent l'extension du périmètre du Parc entre 2015 et 2022. Par conséquent, elles symbolisent ici une très forte érosion. En effet, le long de la flèche sableuse de l'île d'Oléron est particulièrement marqué par ce phénomène. A l'extrémité nord de la bande sableuse, le

trait de côte a reculé d'entre 17 et 60 mètres. Puis, jusqu'en face de la commune Le Grand-Village-Plage, le trait de côte recule d'entre 60 et 100 mètres. Après cela, et jusqu'à la pointe de Gatseau, le trait de côte a reculé d'entre 100 et 220 mètres (**Figure 33**). C'est particulièrement conséquent.

En effet, la face océanique de la pointe de Gatseau est désormais réputée pour être le site côtier français qui subit l'érosion la plus rapide (**Figure 34**) : plus de 10 m/an en moyenne depuis 1999 avec des crises d'érosion qui peuvent atteindre 50 m/an, comme lors de l'hiver 2014 (Chaumillon, 2018). Cet hiver-là, l'extrémité sud d'Oléron a été coupée : les vagues ont franchi les dunes et l'eau a tout simplement coupé l'île d'Oléron en deux. Ces chiffres s'expliquent par la position même de l'île, située à proximité de l'embouchure de la Seudre et de l'estuaire de la Gironde. Les côtes d'embouchures sont les plus dynamiques en raison des interactions entre ces deux milieux (Prétot, 2020). De plus, on remarque que sur la façade Est du sud d'Oléron, plus abritée dans les Pertuis, l'érosion est bien plus faible et des phénomènes d'accrétion apparaissent, notamment dans la zone de marais.



Figure 34 : Plage érodée au sud de la pointe de Gatseau, en 2019

Sur la pointe d'Arvert, la situation est similaire. Les plages alentours, à l'exception de la Côte Sauvage, subissent également l'érosion : elles reculent entre 60 et 215 mètres (**Figure 33**). Depuis 2018, la commune a fermé ces plages au public plusieurs fois, avec une interdiction de baignade même en été, pour des raisons de sécurité. Dans un article Le Parisien, un journaliste affirme que « *l'érosion des dunes forme des murs de sable, pouvant aller de 2 à 15 mètres de haut. Avec les marées, des promeneurs peuvent se retrouver coincés sur la plage, sans possibilité de remonter. Les risques d'éboulement sont importants, les pins sont dans un équilibre précaire et menacent de s'effondrer* » (Paillot, 2020). On remarque tout de même que la plage Côte Sauvage visible sur la carte, contrairement au reste de la côte, semble s'agrandir. En réalité, il s'agit ici d'un cas où les résultats sont difficilement explicables. Cette apparente accrétion pourrait être le fruit de travaux (fixation du trait de côte, réensablement massif etc.) ou le résultat d'une dynamique naturelle. Peut-être que cette plage reçoit les sédiments qui ont été arrachés

sur les côtes mentionnées ci-dessus ? Une étude plus poussée de cette zone serait nécessaire pour comprendre ce qu'il s'y joue.

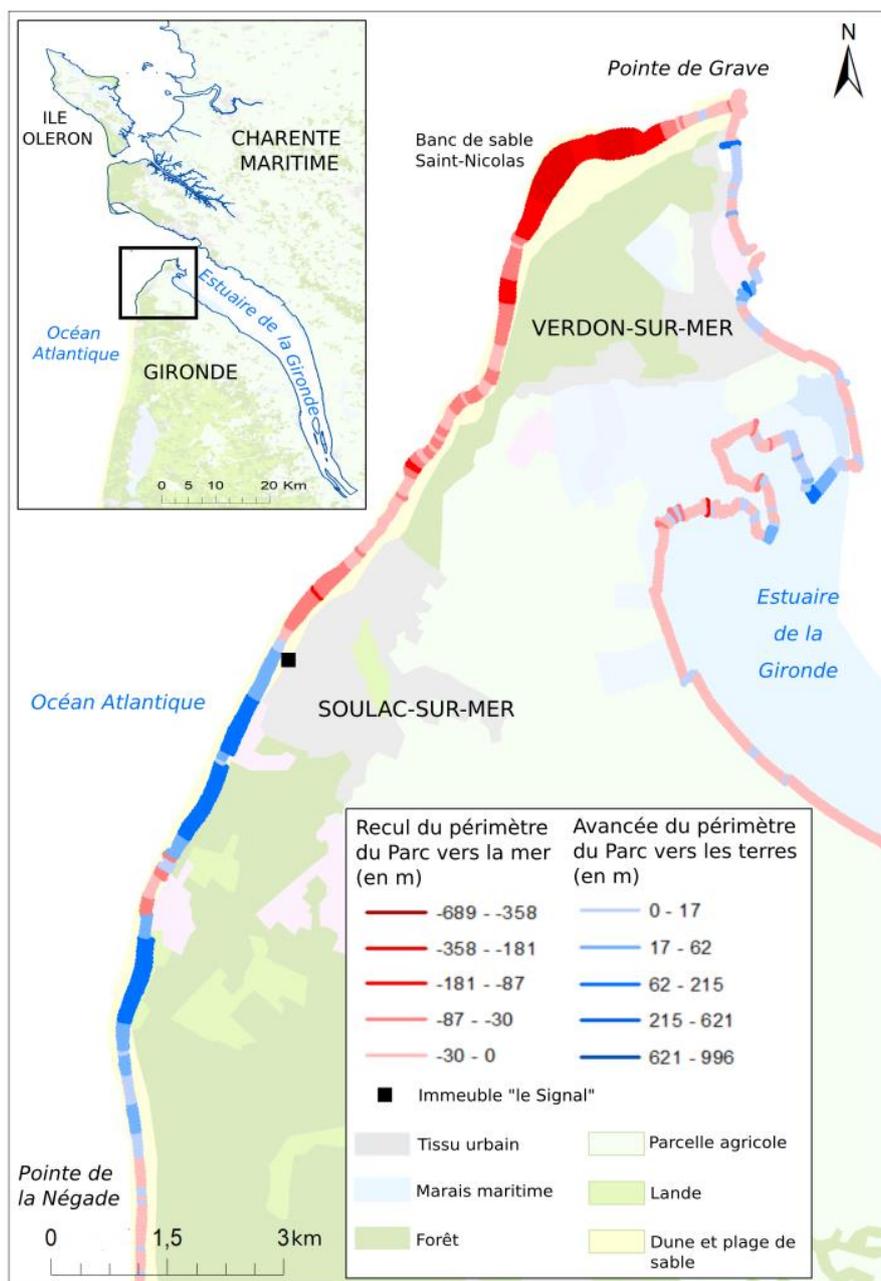
L'autre secteur qui nous donne à voir des résultats similaires se situe en Gironde, entre la pointe de Grave, dans le Verdon-sur-mer, et la pointe de la Négade, à Soulac-sur-mer (**Figure 36**).

Ces deux communes luttent activement contre une érosion plutôt intense. En 2016, l'Observatoire de la Côte Aquitaine publie un rapport dans lequel il identifie des taux d'érosion remarquables entre la pointe de Grave et de la pointe de la Négade, de l'ordre de 4,8 m/an (Bernon et al., 2016). Au sud de Soulac-sur-mer, le trait de côte a reculé entre 50 et 100 mètres (**Figure 36**). Cette commune s'est également rendue célèbre par la présence du « Signal ». Il s'agit d'un immeuble de quatre étages, construit en 1967 à 200 mètres du rivage. Aujourd'hui, « Le Signal » n'est plus qu'à une dizaine de mètres de la mer, planté sur une petite dune prête à s'effondrer, sous l'effet de l'érosion naturelle du littoral (**Figure 35**). En 2014, les 75 propriétaires ont été évacués par arrêté préfectoral. Quant à leur indemnisation, ce n'est qu'en janvier 2021 qu'un accord a été trouvé entre les copropriétaires et l'Etat. Les premières indemnisations ont été versées en mai 2021 (Préfète de Gironde, 2021).

Cependant, au nord de Soulac-sur-mer, les données de la carte témoignent d'un recul du périmètre du Parc de 2022 par rapport à celui de 2015. Entre Soulac-sur-mer et la pointe de Grave, le trait de côte semble avoir avancé sur la mer, d'entre 100 et 260 mètres au nord du Verdon-sur-mer, puis d'entre 10 et 30 mètres pour le reste de la côte (**Figure 36**). Les plus fortes valeurs sont dues à la présence d'un banc de sable, dit le banc Saint-Nicolas, qui s'est formé naturellement en l'espace de quelques années à la fin des années 1960. Les anciens brise-lames de protection situés à cet endroit sont aujourd'hui ensevelis sous le sable (Giraudeau, 2019). Au sud du banc Saint-Nicolas, les phénomènes d'accrétion sont plus faibles. Ils peuvent être expliqués par l'implantation d'une série de brise-lames afin de stabiliser le trait de côte.



Figure 35 : L'immeuble "Le Signal", au bord de l'effondrement dû à l'érosion de la côte



Source : SHOM et IGN, 2009 et 2021 ; Corine Land Cover, 2018 ; MacEwen, OFB, 2022
Réalisation : MacEwen, 2022

Figure 36 : De la pointe de Grave à la pointe de la Négade : un secteur partagé entre une érosion et une accrétion intense

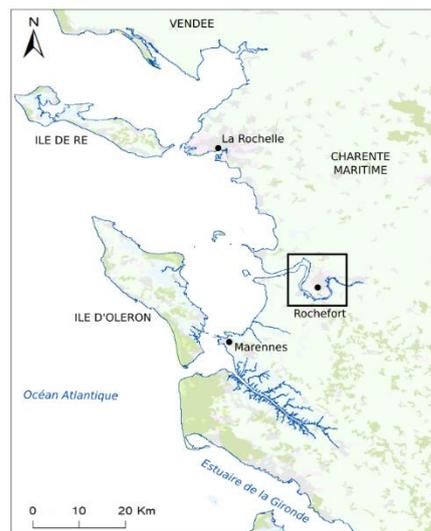
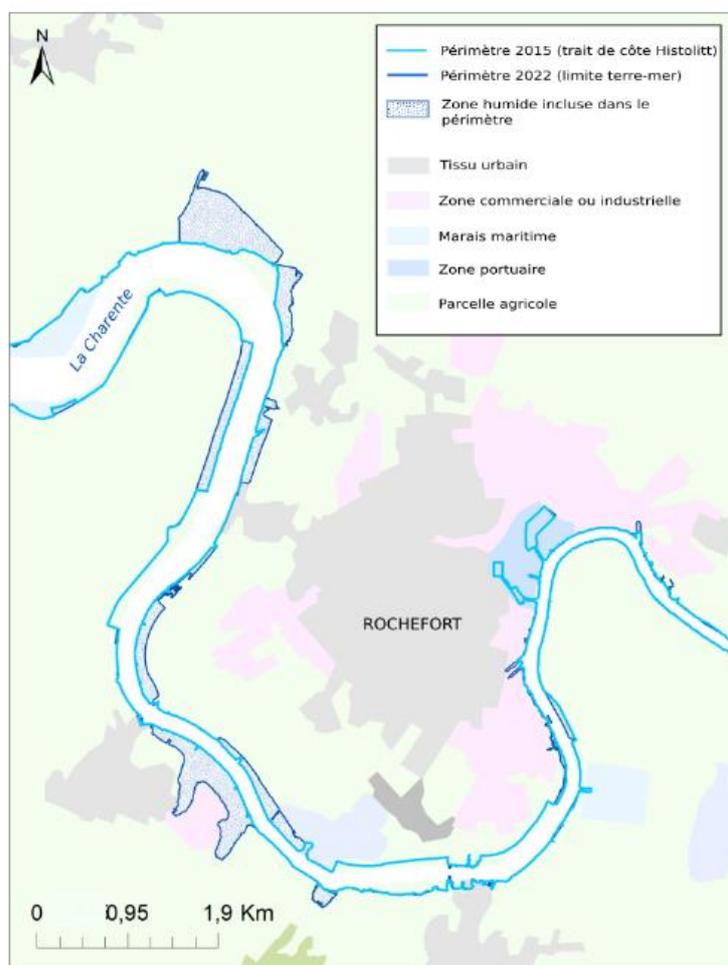
Ainsi, ces deux exemples rendent compte de la grande mobilité du trait de côte dans des secteurs si exposés au milieu océanique. Ils donnent également à voir des milieux avec de fortes dynamiques hydro-sédimentaires, qui ne vont cesser d'attaquer le trait de côte. Pour ces zones-ci, une vérification terrain de la position du trait de côte sera probablement nécessaire dans les années à venir. Bien que ce soit

dans une moindre mesure, l'île de Ré, l'embouchure de la Gironde ainsi que l'extrémité nord du Parc semblent subir les mêmes effets érosifs que dans le Verdon-sur-mer et Soulac-sur-mer.

d) Les vasières et les prés salés

A l'image des secteurs exposés à l'influence océanique, les secteurs abrités au sein des Pertuis ont également une dynamique qui leur est propre. Ces milieux sont propices au développement de zones humides telles que les vasières et les prés salés. On peut retrouver ces derniers à proximité de tous les estuaires du Parc. Prenons l'exemple de la Charente (**Figure 37**).

Dans l'estuaire de la Charente, toutes les zones humides qui s'y juxtaposaient ont été incluses dans le périmètre de 2022. Dorénavant, la LimTM semble considérer des zones partiellement immergées comme faisant partie du domaine public maritime. Ici, ces zones humides représentent environ 1,66 km².

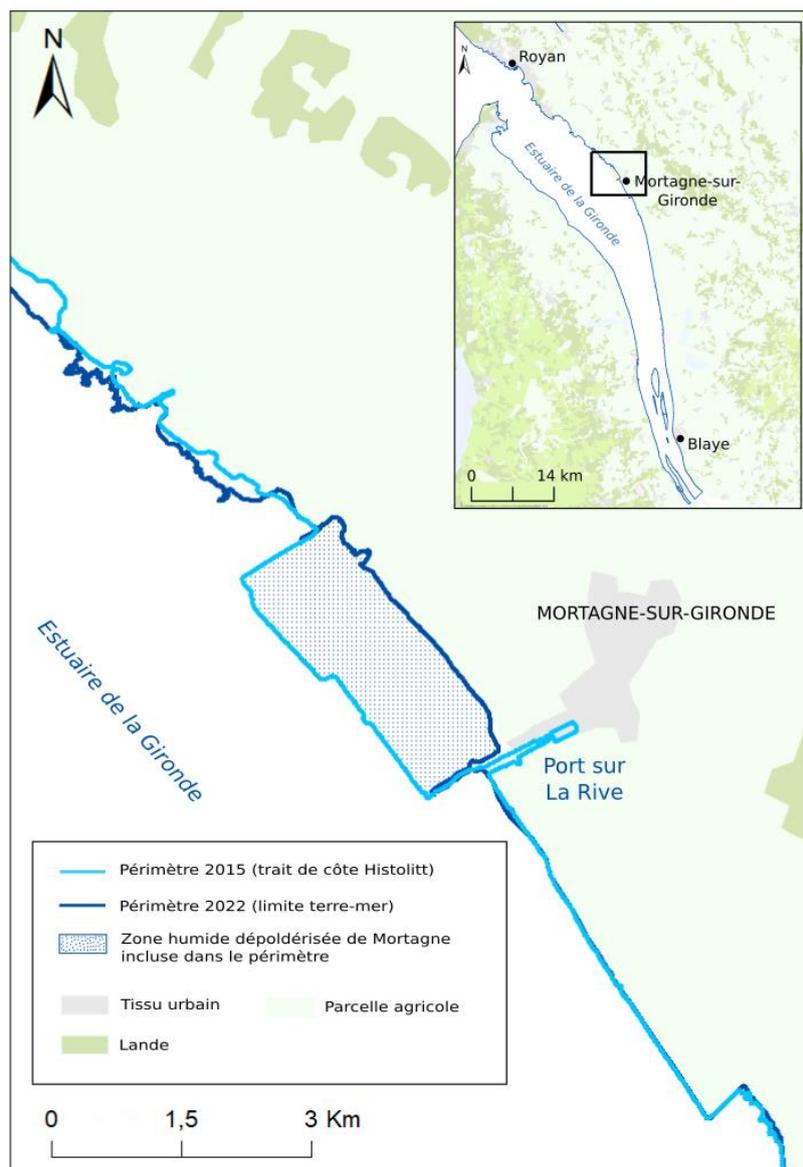


Source : SHOM et IGN, 2009 et 2021; Corine Land Cover, 2018; MacEwen, OFB, 2022
Réalisation : MacEwen, 2022

Figure 37 : Inclusion des zones humides de la Charente au périmètre de 2022

La même situation apparaît dans l'estuaire de la Gironde, dans lequel les zones humides telles que les tourbières et les prairies humides foisonnent. En face de la commune de Mortagne-sur-Gironde, par exemple, se trouve une zone humide jusque-là exclue du périmètre du Parc (**Figure 38**). Il s'agit d'un pré

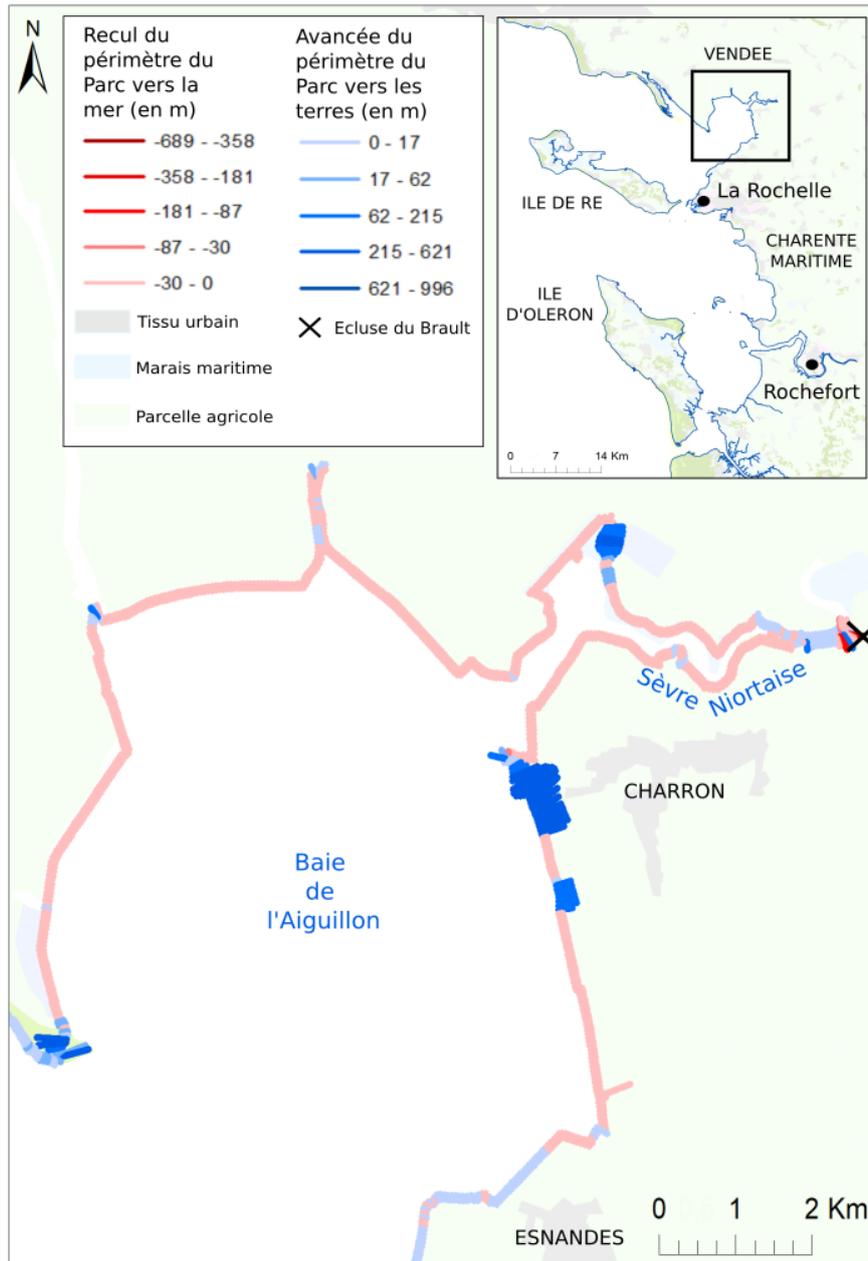
salé, ou plus particulièrement d'une mosaïque de prés salés et de roselières, apparue suite à une opération de dépoldérisation, en 2000. Le TCH ne l'incluait pas dans le périmètre du Parc mais la limite terre-mer, oui. Cette zone représente près de 2 km².



Source : SHOM et IGN, 2009 et 2021 ; Corine Land Cover, 2018 ; MacEwen, OFB, 2022

Figure 38 : L'inclusion de la zone humide dépoldérisée de Mortagne-sur-Gironde, au périmètre de 2022

Ces deux exemples sont portés sur les prés salés mais le Parc abrite également un grand nombre de vasières. Certaines d'entre elles sont d'ailleurs des zones qui tendent vers l'accumulation et le dépôt de sédiments, du fait de leur milieu naturel. Le périmètre de 2022 du Parc a tendance à reculer dans ces zones-là. C'est le cas de la Baie de l'Aiguillon, par exemple (**Figure 39**).



Source : SHOM et IGN, 2009 et 2021 ; Corine Land Cover, 2018 ; MacEwen, OFB, 2022
 Réalisation : MacEwen, 2022

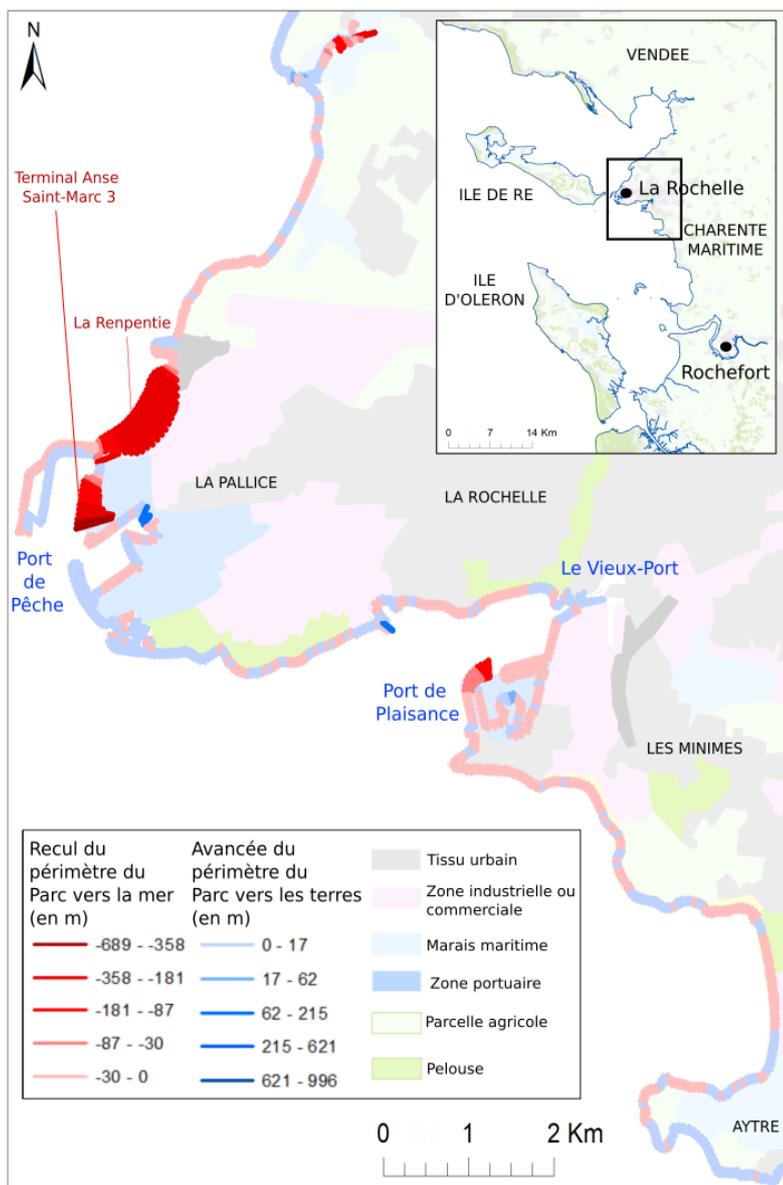
Figure 39 : La Baie de l'Aiguillon, siège de phénomènes d'accrétion

Comme le démontre cette carte, le périmètre du Parc a tendance à reculer au sein de la baie de l'Aiguillon. Le trait de côte semble avancer vers la mer selon des valeurs comprises entre 1 et 30 mètres, ce qui pourrait trahir un léger phénomène d'accrétion. La baie étant une forme géomorphologique qui tend vers l'accumulation de sédiments, ces résultats semblent logiques. La baie de l'Aiguillon est également entièrement endiguée, ce qui favoriserait une certaine rétention des dépôts sédimentaires. De plus, de 2016 à 2021, le programme LIFE baie de l'Aiguillon avait pour objectif de retirer des amas

d’huîtres et les structures conchylicoles abandonnées afin de retrouver de l’habitat naturel de vasière. Ce programme a permis la restauration d’environ 118 hectares de vasières (LIFE baie de l’Aiguillon, 2016). Enfin, les zones en bleu foncé sur la carte représentent des zones humides désormais inclus dans le périmètre du Parc.

e) Le milieu urbain

Le dernier cas de figure concerne les milieux urbains. Nous nous attarderons sur l’évolution du périmètre à proximité des villes et des zones portuaires, en prenant l’exemple de la ville de La Rochelle (**Figure 40**).



Source : SHOM et IGN, 2009 et 2021 ; Corine Land Cover, 2018 ; MacEwen, OFB, 2022
Réalisation : MacEwen, 2022

Figure 40 : L’évolution du périmètre du Parc en milieu urbain et portuaire : une tendance au recul

D’une manière générale, la carte indique que le périmètre n’a que peu bougé autour de La Rochelle, entre 2015 et 2022. Le bleu clair et le rose pâle représentent les plus faibles valeurs d’extension et de recul du Parc. De plus, l’alternance rapide entre les couleurs suggèrent que l’écart entre les deux périmètres est plus proche du zéro que du - 30 m et du + 17 m. Les deux traits de côte doivent être relativement proches, au point de s’entrecroiser, ce qui provoque les changements de couleurs. Cette faible évolution traduit une fixation du trait de côte par des ouvrages de protection. Cette situation se répète tout le long de la côte entre La Rochelle et l’embouchure de la Gironde, reflet d’un littoral très urbanisé.

Nous pouvons remarquer une zone où le périmètre de 2022 a grandement reculé, au niveau du port de pêche. En effet, les plus fortes valeurs se situent entre 180 et 360 mètres de recul. Elles représentent également 0,48 km² (soit 48 ha). En réalité, ces deux espaces représentent des travaux effectués dans le cadre du projet « Port Horizon 2025 » du port de commerce de La Rochelle. Il s’agit de deux futurs terre-pleins, la plateforme logistique La Repentie et le terminal Anse Saint-Marc 3. Ainsi, en milieu urbain, il semblerait que l’on cherche à gagner du terrain sur la mer, plutôt que l’inverse.

Ainsi, nous avons présenté les cinq cas de figure pour lesquels le périmètre du Parc semble avoir évolué : une relecture plus minutieuse du décret, une mise à jour de la donnée géographique, une précision accrue du trait de côte, l'exposition forte à l'océan, l'abri au sein des Pertuis et les milieux urbains et portuaires. Tous les secteurs préalablement définis en amont du stage n'ont pas été abordés ici parce que certains d'entre eux correspondaient aux mêmes catégories sans en constituer les exemples les plus parlant pour autant. Tous les présenter alors que certains secteurs présentent énormément de similitudes entre eux auraient été peu pertinents. La baie de Bonne Anse par exemple, est à classer avec les secteurs sous forte influence océanique, au vu de sa situation géographique : l'embouchure de l'estuaire de la Gironde qui est un milieu très dynamique. Le chevelu de la Seudre quant à lui est catégorisé au même titre que les chenaux sur l'île d'Oléron, etc.

II. L'évolution du périmètre, un reflet des besoins et enjeux sociétaux relatifs à la reconfiguration spatiale des littoraux

Nous terminerons cette analyse en portant une réflexion sur les représentations graphiques alternatives du trait de côte ainsi que ses conséquences sur la planification et l'aménagement des territoires littoraux. En tant que pionner dans l'utilisation de la limite terre-mer, nous en produirons également un retour d'expérience, au regard des missions de ce stage.

II.1 La limite terre-mer : retour d'expérience et proposition d'amélioration du périmètre

La limite terre-mer n'a été rendue accessible en libre téléchargement qu'à la fin de l'année 2021. C'est un produit nouveau et très récent, qui n'a pas encore été véritablement expérimenté. Après six mois à manipuler ce nouveau référentiel, nous avons un certain recul sur ce produit et sommes à même d'en dégager ses points forts et ses points faibles.

L'une des caractéristiques principales que l'on retiendra de cette limite terre-mer est sa grande précision. Les progrès technologiques, notamment l'utilisation du Lidar (Light detection and ranging, mesure de distance par détection de lumière) pour les levés topographiques et bathymétriques, permettent de réduire l'incertitude planimétrique de cette donnée, qui se situe seulement entre 20 cm et 7 mètres. A titre de comparaison, le tracé du trait de côte Histolitt s'appuie sur des cartes à l'échelle 1 : 25000. Autrement dit, 1 centimètre sur la carte équivaut à 250 mètres sur le terrain. La limite terre-mer permet donc d'aborder la délimitation du littoral bien plus finement qu'il ne l'a jamais été. Jusqu'à présent, en métropole et en Corse, il était admis que la côte comptabilisait 14 576 kilomètres. Avec la limite terre-mer, la France métropolitaine s'est « agrandie » : elle compte désormais 17 659 kilomètres de côte (Chapuis, 2022). Ce sont donc 3 083 kilomètres supplémentaires, soit 21,15% de côte de plus, qui ont été inventoriés. A l'image de la métropole, le Parc s'est également « agrandi » de 200 kilomètres, soit une progression d'environ 18%. D'environ 1 100 kilomètres, il passe à plus de 1 300 kilomètres de linéaire côtier, îles comprises. Bien sûr, la limite terre-mer n'a pas véritablement agrandi le territoire. Mais en augmentant la résolution de ses contours, elle accroît considérablement notre connaissance du trait de côte. Ainsi, la limite terre-mer apparaît comme un outil de connaissance inestimable. Elle vient compléter

le référentiel géographique du littoral (RGL), également co-produit par le SHOM et l'IGN. Le RGL est un modèle numérique altimétrique, qui a pour but d'établir « *la cartographie complète, en trois dimensions, de l'ensemble du littoral et des zones maritimes côtières* » (Géoconfluences glossaire, 2021). En réalité, le RGL et la LimTM répondent à un « *besoin abyssal de connaissances* » dans le domaine maritime et littoral (Hautemulle, 2019). Ils en constituent aujourd'hui le socle de données de référence, indispensable à la mise en œuvre des politiques publiques de la mer et du littoral : prévention et gestion des risques, protection de l'environnement, aménagement du littoral, développement économique, etc.

Si la précision de la limite terre-mer constitue l'un de ses plus grands atouts, elle est également l'un de ses défauts. Comme l'a si justement mis en avant Nicolas Weber, un ingénieur hydrographe du SHOM, le littoral étant par nature un milieu très dynamique : « *Plus on est précis, plus vite le tracé est obsolète !* » (Hautemulle, 2019). En effet, ce degré de précision n'est valable qu'à un instant t. Très rapidement, la limite terre-mer ne sera plus en phase avec la réalité du territoire, surtout dans des endroits comme la pointe de Gauseau, au sud de l'île d'Oléron, où le trait de côte peut reculer de 50 cm par an. Avec un tel degré de précision, la mise à jour du référentiel devra être régulière et relativement fréquente. Pourtant, aucune date ou intervalle de temps n'ont été déterminés pour faire des mises à jour. Ce dernier point constitue une des limites d'une démarche « top-down » : appliquer un référentiel national sur des territoires à plus grande échelle (régionale, départementale, communale etc.) comporte forcément des incohérences. Si le Parc souhaite que son périmètre soit à jour, il devra probablement procéder lui-même à des modifications.

De plus, afin de rendre le périmètre du Parc cohérent, la LimTM a tout de même nécessité un certain nombre de traitements SIG. La grande précision de cette limite implique un certain nettoyage de la donnée, selon les usages. Si elle est utilisée à des fins de gestion, pour déterminer les limites d'une aire réglementée par exemple, la limite terre-mer « brute » sera probablement trop complexe tant elle est précise. Afin d'obtenir une ligne simple et ininterrompue, la LimTM devra être traitée, comme elle l'a été dans l'estuaire de la Gironde, durant ce stage : les micro-polygones qu'elle génère ont été supprimés. En outre, même lorsque nous obtenons une ligne ininterrompue, elle n'est pas forcément « simple ». Etant donné que le trait de côte a été généré à partir de levés topographiques et bathymétriques, son tracé n'est pas nécessairement visible à l'œil nu sur le terrain, comme peut l'être une limite de végétation ou une laisse de mer. Cela signifie qu'une limite si précise ne pourra pas forcément être mise en application. Sur le terrain, notamment sur les zones intertidales, sans repère visible, déterminer si l'on est dans le Parc ou non restera donc assez approximatif.

Enfin, abordons un dernier exemple illustrant les limites des référentiels pensés à l'échelle nationale : les limites maritimes (LIMAR). Lors de l'élaboration de la limite terre-mer, le SHOM et l'IGN avaient d'ores et déjà remarqué une certaine incohérence dans la position de certaines LIMAR. Un projet de mise à jour de ces limites est en cours, piloté par le SHOM. Néanmoins, le périmètre du Parc dépend complètement de ces LIMAR, puisqu'elles constituent les limites du Parc dans les estuaires. En effet, la limite du Parc dans l'estuaire du Lay est la limite transversale de la mer. En réalité, cette LTM fait partie des LIMAR dont la position géographique n'est pas la plus pertinente. La LTM scinde l'estuaire en deux. Dans la réalité, il sera impossible de respecter cette limite. Les limites administratives, dont la limite terre-mer, semblent toujours impliquer ce type de défaut, qui sera plus ou moins handicapant selon la situation.

En somme, la limite terre-mer est un excellent outil de connaissance de la frange côtière. En positionnant précisément le trait de côte, elle pourra guider les politiques d'aménagement du territoire sur le littoral.

Dans son application, et selon son usage, elle revêt tout de même certaines d'imperfections : besoin d'une mise à jour fréquente, de traitements plus ou moins réalisables etc.

Au vu des limites listées ci-dessus, il est progressivement apparu une alternative à l'utilisation du trait de côte pour tracer le périmètre du Parc. Avec le recul, on remarque que la plupart des problématiques soulevées par le tracé du trait de côte sont liées à sa forme : une ligne. Pourtant, il est communément admis que le littoral est dynamique, que les limites administratives sont parfois peu cohérente avec le terrain, que le trait de côte peut être positionné selon plus de 50 indicateurs différents, qu'une ligne « fictive » est difficile à mettre en place ou même à respecter sur le terrain, et ainsi de suite. N'aurait-il pas été plus juste et plus efficace d'abandonner la symbolique d'une ligne au détriment d'un espace ? Graphiquement, n'aurait-il pas été plus prudent d'aborder la limite entre la terre et la mer comme un « espace tampon » ou une « zone de transition » ? L'inévitable montée des eaux et recul de la côte, ne contredit-elle pas l'idée même d'une ligne qui se meut sans cesse ? La technologie d'aujourd'hui et les connaissances que nous avons nous permettent de modéliser la montée du niveau de la mer, des taux d'érosion, les risques de submersions lors d'intempéries, etc. Ne serait-ce pas pertinent de s'en tenir à un espace, envers lequel il faut se montrer prudent, plutôt qu'une ligne si difficilement positionnable ? Ces réflexions ont déjà été amorcées. En effet, une gestion souple du trait de côte (c'est-à-dire sans chercher à fixer le trait de côte) nécessite de l'espace. La dépoldérisation, par exemple, permet à la mer de pénétrer certaines espaces à l'intérieur des terres, qui servent alors de zones « tampon » en atténuant l'énergie des vagues et qui peuvent permettre de protéger d'autres espaces jugés plus sensibles. Préserver les dunes également, peut permettre d'enrayer l'érosion côtière et prévenir des catastrophes : elles constituent un réservoir de sédiments et peuvent servir de rempart contre l'assaut des vagues. Ainsi, penser au-delà de la symbolique d'une ligne a déjà été étudié. Pourquoi ne pas l'appliquer à d'autres domaines malgré les difficultés ? Bien entendu, il y a certains avantages à se référer à une ligne, certains besoins administratifs comme celui du Parc. Les zones de transition peuvent apparaître comme floues ou approximatives contrairement à la ligne qui a un caractère clair et définitif. Ce qui est d'ailleurs recommandé en termes de réglementation et de délimitation officielles. Mais si le but recherché est de refléter fidèlement la réalité d'un territoire littoral, l'emploi d'une zone tampon plutôt que d'une ligne, peut sembler plus adéquat.

II.2 La mise à jour du périmètre du Parc : reflet de la stratégie nationale de gestion du trait de côte

La limite terre-mer nous renseigne sur la stratégie de gestion du trait de côte actuelle. Depuis 2009, date à laquelle le trait de côte Histolitt a été produit, cette stratégie a évolué et cela se reflète sur le nouveau référentiel. La comparaison entre ces deux référentiels à l'échelle du Parc, a permis de mettre en lumière certaines différences.

Tout d'abord, bien que le trait de côte recule et que le niveau de la mer augmente, la LimTM semble tout de même remonter le plus possible vers les terres. Elle a été tracée jusque dans les lagunes, les lacs et loin dans les cours d'eau – bien plus que ne le faisait le TCH. Elle semble également systématiquement prendre en compte les berges des estuaires, certains marais et prés salés. En général, les zones qui ne subissent que partiellement la marée ainsi que les zones humides situées à une proximité immédiate des plans d'eau ont été catégorisées côté « mer » plutôt que « terre ».

Ensuite, le Parc regroupe en son sein différentes stratégies de gestion du trait de côte en fonction des enjeux. Notamment pour les villes et les milieux urbains, la stratégie se veut fixiste. Le trait de côte est généralement endigué, à l'aide d'épis, de brise-lames, de perrés ou de digues de protection. Certaines plages, comme à Soulac-sur-mer par exemple, sont parfois réensablées. La commune a même dû effectuer un repli stratégique : en urgence, les habitants de l'immeuble « Le signal » ont dû être évacués. L'immeuble va également être démoli, les frais de destruction sont pris en charge par l'Etat. Dans d'autres cas, la gestion du trait de côte est dite « souple ». Il y a un « laisser-faire » volontaire de la part des dirigeants. Sur l'île Nouvelle par exemple, le Département de la Gironde a volontairement laissé la mer reprendre ses droits après qu'une digue se soit rompue suite à une tempête. Le nord de l'île fait également l'objet d'une politique de renaturation, fondée sur cette dépoldérisation. Enfin, d'autres secteurs sont sous surveillance passive, comme la pointe de Gatseau au sud de l'île d'Oléron. La pointe figure parmi les sites français les plus attaqués par l'érosion côtière mais ne dispose pas d'ouvrages de protection pour tenter de la ralentir. C'est généralement le cas lorsqu'il n'y a pas ou peu d'enjeu économique et social qui en découle. Dans le cas de la pointe de Gatseau, l'érosion se contente de grignoter des hectares de forêts.

Ainsi, tous ces cas de figure correspondent à différents scénarios promus par les deux textes fondamentaux relatifs à la gestion intégrée du trait de côte en territoire français.

En 2012, une Stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte a été mise en place. Elle a ensuite été actualisée en 2017. Elle a pour vocation d'aider à mieux anticiper les évolutions du littoral et à faciliter l'adaptation des territoires à ces changements. Tout en s'appuyant sur le rôle des milieux naturels côtiers, capables d'atténuer l'effet de phénomènes naturels tels que la submersion marine, les inondations et l'érosion, cette stratégie cherche à renforcer la résilience des espaces littoraux. Cela nécessite impérativement de repenser l'aménagement du littoral, notamment une recomposition spatiale des territoires.

La stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte souligne la nécessité de protéger, de restaurer et de prendre en compte le rôle des écosystèmes côtiers dans les stratégies territoriales. Grâce à leur fonctionnement écologique, ces milieux marins et côtiers peuvent rendre naturellement aux sociétés une multitude de services. Ils peuvent contribuer à la protection contre les risques naturels, comme les submersions marines ou l'érosion côtière, par effet tampon. En effet, en limitant les incursions marines dans les zones vulnérables et en réduisant l'érosion, ils contribuent activement à l'adaptation au changement climatique. De plus, abritant une biodiversité riche et diversifiée, ils contribuent à l'attractivité des territoires littoraux en matière de loisir et de tourisme. Ainsi, ces milieux naturels seraient « *porteurs de valeurs éducatives et scientifiques, esthétiques et paysagères, culturelles et patrimoniales, artistiques et spirituelles* » (Ministère de la Transition énergétique, 2022). Une attention particulière est donc réservée aux solutions fondées sur la nature, ou du moins à une gestion « douce » du trait de côte. Le recours aux protections « en dur » reste tout de même majoritaire sur l'ensemble du territoire. Il en va de même pour le Parc : une très grande partie de son littoral est urbanisé et donc endigué.

Le deuxième texte fondamental quant à la gestion intégrée du trait de côte a été promulguée en août 2021. Il s'agit de la loi « Climat et Résilience », et plus particulièrement son volet « trait de côte ». Principalement fondée sur la stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte élaborée en 2012, la loi « Climat et Résilience » vise à protéger les populations tout en permettant le développement du territoire. Elle se fonde sur quatre priorités :

- Connaître l'évolution du recul du trait de côte ;
- Décliner les outils juridiques nécessaires pour gérer les biens existants particulièrement vulnérables ;
- Encadrer le régime des nouvelles constructions ;
- Permettre la recomposition spatiale (Ministère de la Transition énergétique, 2022).

En somme, cette loi vient appuyer la stratégie nationale de gestion du trait de côte, en mettant à disposition des collectivités territoriales d'autres outils et sources de financement destinés à accompagner la recomposition spatiale des territoires liée au trait de côte.

Nous remarquons que la première priorité s'articule autour de la connaissance de l'évolution du trait de côte. En effet, la loi prévoit un temps pour que les collectivités élaborent une cartographie de leur connaissance sur le trait de côte dans leur territoire : « *Sur la base des cartographies de recul du trait de côte intégrées dans les documents d'urbanisme, les communes établiront les règles adaptées à leurs territoires pour gérer, en tenant compte de la connaissance du risque, les constructions existantes ou les projets futurs* » (Ministère de la Transition énergétique, 2022). Ainsi, la collecte de connaissances ainsi que la création de cartes semblent constituer le socle sur lequel les collectivités doivent s'appuyer. Ici, il est rappelé le rôle absolument fondamental de la cartographie. Les cartes sont des outils de connaissance, de visualisation, de communication mais aussi de gestion du territoire. Elles permettent un certain contrôle de ce dernier, puisqu'elle « *rationalise[nt] les décisions et les politiques publiques* » (CNIL, 2012). Elles sont au cœur de la planification territoriale et de leur reconfiguration spatiale. Dans le cas de la mise à jour du périmètre du Parc, la cartographie de son emprise implique des changements de gouvernance. En réalité, l'étendue du Parc correspond à l'étendue sur laquelle est exercée la compétence d'un organisme public, ici l'OFB. Les espaces désormais inclus au périmètre, comme l'île Nouvelle, pourraient voir leur jeu d'acteurs changer en conséquence. La gestion d'un territoire est donc intrinsèquement liée à la capacité de représenter ledit territoire sur une carte, d'où l'importance de connaître les effets du recul du trait de côte sur cet espace.

II.3 Limites et perspectives

Ce mémoire a pour but de décrire et commenter la création d'une nouvelle donnée géographique : le périmètre du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. La méthode de mise à jour du périmètre a été expliquée, justifiée et argumentée. Les périmètres de 2015 et 2022 ont ensuite été comparés entre eux, ce qui a mené, dans une certaine mesure, à une meilleure connaissance des phénomènes d'érosion et d'accrétion qui se jouent au sein du Parc. Cette comparaison a également soulevé certains questionnements relatifs à la stratégie de gestion du trait du côte sur le territoire français. Néanmoins, malgré les résultats détaillés et argumentés, présentés dans ce mémoire, tout travail comporte des limites.

La mise à jour du périmètre s'est essentiellement fondée sur des données géographiques déjà existantes, dont la validité n'a pas été remise en cause (la limite terre-mer, les LIMAR, la donnée OBS et la BD Topo). De plus, certaines portions du périmètre dépendent entièrement de la photo-interprétation. En effet, l'exclusion de tous les cours d'eau dans les estuaires de la Charente et de la Gironde s'est fondée sur la lecture des photographies aériennes. Les photographies aériennes en question ont été choisies en

fonction de leur date de prise de vue. Le fond de carte Google Satellite de 2022 constitue la source de données la plus récente que nous ayons trouvée. La localisation des cours d'eau n'est pas remise en question, puisqu'elle est soutenue par la limite terre-mer, mais l'endroit où il a été choisi de « couper » l'embouchure d'un cours d'eau a été plus arbitraire. Dans un souci pratique, nous nous sommes contentés de « couper droit et au plus près de l'embouchure ». Une vérification sur le terrain aurait pu être plus précise mais elle n'a pas été jugée nécessaire.

En outre, la comparaison entre l'ancien et le nouveau périmètre est à interpréter avec précaution. Si l'évolution du périmètre du Parc est relativement facile à décrire, les causes qui ont mené à cette évolution sont bien plus complexes à identifier. En effet, si l'on considère ces traits de côte comme de véritables traits de côte et non comme de simples lignes symbolisant la limite du Parc, la tâche est plus ardue. Comparer ces deux traits de côte revient à comparer deux données géographiques, qui même si elles s'appliquent sur le même territoire, ont été construites de manières très différentes. Plus nous tentons d'attribuer un changement de position du trait de côte à une cause unique et précise, comme les phénomènes d'érosion ou d'accrétion, plus nous prenons le risque de nous tromper. Les facteurs de changements sont trop nombreux. Ainsi, nous ne pouvons dégager que des grandes tendances d'évolution, qui doivent être impérativement soutenues par la bibliographie existante sur ces zones d'étude. Enfin, rappelons que la limite terre-mer et le trait de côte Histolitt sont des traits de côte administratifs. Ils tentent de représenter « *le rivage de la mer, constitué par tout ce qu'elle couvre et découvre jusqu'où les plus hautes mers peuvent s'étendre en l'absence de perturbations météorologiques exceptionnelles* ». Le suivi de l'érosion côtière en France, quant à lui, est assuré par exemple, par « le trait de côte naturel récent » qui repose sur les limites de végétation ou morphologiques, observables sur des photographies aériennes ou sur le terrain. Seul ce type de trait de côte peut prétendre à véritablement étudier et justifier l'évolution du trait de côte.

Ainsi, s'il m'était donnée l'occasion d'approfondir le sujet, j'aurais analysé l'évolution du trait de côte autrement. Tout d'abord, j'aurais utilisé les traits de côte créés à cet effet, dont le « trait de côte naturel récent ». Une analyse de l'évolution du trait de côte sur 13 ans nécessiterait de comparer plus de deux traits de côte entre eux, qui seraient relevés à différents pas de temps. Si ces traits de côte n'existaient pas, il aurait fallu les tracer soi-même, en se basant sur les photographies aériennes disponibles aux dates préalablement choisies. Une fois ces traits de côte tracés, l'outil DSAS sera capable de les traiter et d'en extraire certaines données. En plus des calculs NSM qui calculent l'écart en mètres entre les différents traits de côte, nous aurions pu effectuer pu calculer des taux d'évolution, en m/an, grâce au calcul End Point Rate (EPR). Enfin, la dernière version de DSAS offre la possibilité de générer des prévisions de traits de côte, dans 10 ou 20 ans, avec des bandes d'incertitude. Ces prévisions, si elles sont intégrées dans l'analyse de l'évolution du trait du côte, pourraient permettre de transformer la ligne symbolisant le trait de côte en un espace. L'écart entre le trait de côte actuel et le trait de côte à l'horizon 2030 pourrait être abordé comme un espace de prévention, une zone à anticiper. Cartographiquement, cette alternative permettrait de se détacher d'une ligne qui ne sera bientôt plus à jour, et de la remplacer par une sorte de zone tampon, dont les collectivités territoriales devront prendre connaissance dès lors qu'elles souhaitent aménager le littoral. Cette option pourrait également guider le calendrier et la localisation des mises à jour du périmètre du Parc.

La limite terre-mer remplaçant le trait de côte Histolitt, un ajustement du périmètre sera sans doute nécessaire pour toutes les aires marines protégées côtières. Dans le cas des parcs naturels marins, c'est l'OFB qui est chargé de revoir ces périmètres et de les mettre à disposition du grand public. Par conséquent, je pourrais intervenir sur les périmètres des six autres PNM afin de les mettre à jour, si l'on

m'en faisait la demande. Mon travail peut également être directement réutilisé par les six autres PNM métropolitains ainsi que par l'ensemble des aires marines protégées qui juxta posent la côte française. En revanche, pour ces AMP, l'OFB n'est pas le gestionnaire et ne pourra pas prendre en main la mise à jour de leur périmètre. Par exemple, pour les sites Natura 2000, cela relèvera de la compétence de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL).

Conclusion

L'expansion spatiale des aires marines protégées est un phénomène récent et d'envergure mondiale. Majoritairement côtières, elles sont de plus en plus nombreuses et couvrent des surfaces de plus en plus importantes. En France, les parcs naturels marins constituent l'outil de conservation du milieu marin le plus adapté à couvrir de grandes surfaces. Fondé sur la conciliation entre la protection de l'environnement et le développement des activités économiques, sa mise en œuvre est particulièrement adaptée aux éco-socio-systèmes littoraux, ces espaces ambivalents partagés entre risque et convoitise. Si l'espace littoral est difficilement définissable, une de ces caractéristiques indéniables repose sur sa mobilité. Naturellement dynamique, le littoral fait constamment face à une reconfiguration de son milieu. Exacerbée par les activités anthropiques, cette mobilité se traduit généralement par un recul progressif de la frange côtière, ce qui crée une vulnérabilité particulière pour les sociétés. Ainsi, l'expansion des aires marines protégées côtières n'est pas uniquement issue d'une volonté politique. Elle est également le fruit d'une relativement rapide avancée de la mer sur les terres. C'est le cas du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, créé en avril 2015. Suite à la mise à jour de son périmètre en 2022, le Parc s'est agrandi.

Cette mise à jour a été impulsée par la publication d'un nouveau référentiel national, la limite terre-mer. Donnée socle du périmètre du Parc, la limite terre-mer comporte tout de même certaines imperfections, puisqu'elle n'a pas été pensée pour le Parc ni à son échelle. Elle est trop précise pour l'usage qui en est fait ici et a nécessité un certain nettoyage. On remarque également une certaine incohérence dans la position de certaines LIMAR, notamment la LTM du Lay, qui est tracée en travers du bras d'un cours d'eau affluent. Ces situations découlent d'un changement d'échelle dans l'application d'une même donnée, et ont nécessité certains rectificatifs. Appliquer localement une donnée géographique pensée pour une échelle plus petite pose la question de l'articulation des échelles, puisque que le passage de l'une à l'autre peut engendrer des incohérences. Néanmoins, la grande précision de la limite terre-mer même à une échelle communale a permis d'enrichir considérablement les connaissances relatives à l'évolution du littoral, et plus particulièrement sur la position du trait de côte au sein du Parc. Face à une tendance au recul du trait de côte vers les terres, et donc d'une expansion du périmètre du Parc, la limite terre-mer met également en lumière les différentes stratégies mise en place dans la gestion de cette dynamique de recul : par exemple, l'inclusion des zones humides en Charente et du secteur dépoldérisé de l'île Nouvelle.

Références bibliographiques

- Bernon, N., Mallet, C., Belon, R., Hoareau, A., Bulteau, T., Garnier, C. (2016). Caractérisation de l'aléa recul du trait de côte sur le littoral de la côte aquitaine aux horizons 2025 et 2050. *BRGM, Observatoire côte Aquitaine*. Consulté le 21 août 2022. URL : <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-66277-FR.pdf>
- Beuret, J.-E., & Cadoret, A. (2021). Effort de conservation et Aires marines protégées : quatre illusions et un changement de perspective. *Vertigo*, Vol. 21, n°1. <https://doi.org/10.4000/vertigo.30538>
- Boak, E. H., & Turner, I. L. (2005). Shoreline definition and detection: A review. In *Journal of Coastal Research* (Vol. 21, Issue 4, pp. 688–703). <https://doi.org/10.2112/03-0071.1>
- Bonobos World. (2020). Glossaire : porte à flot. Bonobos World. Consulté le 21 août 2022. URL : <https://www.bonobosworld.org/fr/glossaire/porte-a-flot>
- Boudet, J.-F. (2015). La géographie juridique. Recherche et limite d'une définition. *Développement Durable et Territoires*, Vol.6, n°1. <https://doi.org/10.4000/developpementdurable.10744>
- Bousquet, B. (1990). Définition et identification du littoral contemporain. *Revue juridique de l'environnement*, 15(4). pp. 451-468.
- CDB. (2010a). In: New Vision Required to Stave off Dramatic Biodiversity Loss Says UN Report. Press Release 10th May. *Convention on Biological Diversity Montreal, Canada*.
- CDB. (2010b). COP 10 Decision X/2: The Strategic Plan for Biodiversity 2011e2020 and the Aichi Biodiversity Targets. United Nations Environment Programme, Nagoya, Japan.
- CDB. (1992). Convention on Biological Diversity. United Nations Environment Programme, Rio.
- Chapuis, O. (2022). Avec la Limite terre-mer, trait de côte en haute résolution, le littoral français gagne plus de 20 %. *Voiles et voiliers*. Consulté le 21 août 2022. URL : <https://voilesetvoiliers.ouest-france.fr/environnement-littoral/shom/avec-la-limite-terre-mer-trait-de-cote-en-haute-resolution-le-littoral-francais-gagne-plus-de-20-6305c256-e8a2-11ec-9353-88b2d5bf4dee>
- Chaumillon, E. (2018). Pointe de Gatseau. *DYNALIT*. Consulté le 21 août 2022. URL : <https://www.dynalit.fr/La-carte-des-sites/Pointe-de-Gatseau#/map>
- CNIL. (2012). Les nouveaux développements en matière de cartographie du territoire. *CNIL*. Consulté le 26 août 2022. URL : <https://www.cnil.fr/fr/les-nouveaux-developpements-en-matiere-de-cartographie-du-territoire>
- Corlay J.-P. (1995). Géographie sociale, géographie du littoral. *Norois*, 42, 165, pp. 247-265.
- Couix, G., le Roy, R., Couix, G., & le Roy, R. (1994). Un modèle graphique du droit du littoral. *MappeMonde*, 2/94. pp. 5-8.
- CNUDM. (1982). Convention des Nations Unies sur le Droit de la Mer, Montego Bay.
- Day, J., Dudley, N., Hockings, M., Holmes, G., Laffoley, D., Stolton, S. & Wells, S. (2012). Application des catégories de gestion aux aires protégées : lignes directrices pour les aires marines. *Gland, Suisse: UICN*. 36 pp.

- ESRI. (2018). Méthodes de classification des données. *ESRI*. Consulté le 21 août 2022. URL : <https://pro.arcgis.com/fr/pro-app/latest/help/mapping/layer-properties/data-classification-methods.htm>
- Féral, F. (2011). L'extension récente de la taille des aires marines protégées : une progression des surfaces inversement proportionnelle à leur normativité. *Vertigo, Hors-série 9*. <https://doi.org/10.4000/vertigo.10998>
- Féral, F. (2012). L'évolution de l'administration française des aires marines protégées. *Revue Juridique de l'environnement*, pp. 123–135.
- Géoconfluence. (2021). Référentiel Géographique du Littoral (RGL). *Glossaire Géoconfluence*. Consulté le 21 août 2022. URL : <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/referentiel-geographique-littoral-rgl#:~:text=R%C3%A9f%C3%A9rentiel%20g%C3%A9ographique%20littoral%20%28RGL%29%20Le%20r%C3%A9f%C3%A9rentiel%20g%C3%A9ographique%20littoral,continu%20terremer%20sur%20la%20frange%20littorale%2C%20nomm%C3%A9%20Litto3D>.
- Géoconfluences. (2021). Trait de côte. *Glossaire Géoconfluences*. Consulté le 25 avril 2022. URL : <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire>
- George, P. et Verger, F. (2001). Dictionnaire de la géographie. *PUF*, Paris, 510 pp.
- Giakoumi, S., McGowan, J., Mills, M., Beger, M., Bustamante, R. H., Charles, A., Christie, P., Fox, M., Garcia-Borboroglu, P., Gelcich, S., Guidetti, P., Mackelworth, P., Maina, J. M., McCook, L., Micheli, F., Morgan, L. E., Mumby, P. J., Reyes, L. M., White, A., ... Possingham, H. P. (2018). Revisiting "success" and "failure" of marine protected areas: A conservation scientist perspective. *Frontiers in Marine Science*, 5 (JUN). <https://doi.org/10.3389/fmars.2018.00223>
- Giraudeau, N. (2019). De l'estuaire à l'océan ! Stratégie communautaire de gestion de l'érosion marine, Soual-sur-mer > Le Verdon-sur-mer. *Communauté de communes Médoc Atlantique*. Consulté le 21 août 2022. URL : <https://www.mairie-soulac.fr/wp-content/uploads/2022/05/Carte-medoc-atlantique.pdf>
- Guilcher, A. (1954). Morphologie littorale et sous-marine, *P.U.F., collection Orbis*, Paris, 216 pp.
- Guyot, S. (2017). La nature, l'autre frontière : fronts écologiques au sud (Afrique du Sud, Argentine, Chili). *EcoPolis*. Bruxelles, Belgique, P.I.E. Peter Lang, 309 pp.
- Hautemulle, G. (2019). ENTRETIEN. Pourquoi la limite terre-mer n'est-elle pas arrêtée officiellement ? *Ouest-France*. Consulté le 21 août 2022. URL : <https://www.ouest-france.fr/bretagne/brest-29200/entretien-notre-limite-terre-mer-bouge-tout-le-temps-6617289>
- Humphreys, J., & Herbert, R. J. H. (2018). Marine protected areas: Science, policy & management. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 215, pp. 215–218. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2018.10.014>
- IPBES. (2019). Communiqué de presse : Le dangereux déclin de la nature : Un taux d'extinction des espèces "sans précédent" et qui s'accélère. IPBES Secretariat. URL : <https://www.ipbes.net/news/Media-Release-Global-Assessment-Fr>
- Lafon, V., Kervella, S., Lechene, A., Sottolichio, A., Rimond, F., Fourcade, S., Cardonnel, S., Alard, D. (2014). Restauration écologique d'un marais intertidal : exemple de la renaturation par dépoldérisation de l'île Nouvelle (estuaire de la Gironde, Aquitaine, France). *XIIIèmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil*. DOI:10.5150/jngcgc.2014.089
- LIFE baie de l'Aiguillon. (2016). La baie de l'Aiguillon. *LIFE baie de l'Aiguillon*. Consulté le 21 août 2022. URL :

<https://life.reserve-baie-aiguillon.fr/project/baie-de-laiguillon/>

- Mallet C., Michot A. avec la collaboration de De La Torre Y., Lafon V., Robin M. et B. Prevotiaux. (2012). Synthèse de référence des techniques de suivi du trait de côte - Rapport BRGM/RP-60616-FR, 162 pp., 100 fig., 7 ann.
- Meur-Ferec, C. (2006). De la dynamique naturelle à la gestion intégrée de l'espace littoral : un itinéraire de géographe. [Thèse de doctorat]. Géographie. Université de Nantes, 2006. fftel-00167784
<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00167784>.
- Ministère de la Mer. (2020). Le patrimoine marin et les aires marines protégées françaises. Consulté le 25 avril 2022. URL : <https://www.mer.gouv.fr/le-patrimoine-marin-et-les-aires-marines-protgees-francaises>
- Ministère de la transition écologique. (2022). Dossier de presse « Aires marines protégées françaises ». Consulté le 25 avril 2022. URL : https://www.gouvernement.fr/sites/default/files/contenu/piecejointe/2022/02/22020_dp_amp_vf_compresse.pdf
- Ministère de la transition écologique & CEREMA. (2021). Dossier thématiques : Chiffres clés. Consulté le 25 avril 2022. URL : <http://observatoires-littoral.developpement-durable.gouv.fr/chiffres-cles-r9.html>
- Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires et Ministère de la Transition énergétique. (2022). Adaptation des territoires aux évolutions du littoral. *Ecologie gouvernement*. Consulté le 21 août 2022. URL : https://www.ecologie.gouv.fr/adaptation-des-territoires-aux-evolutions-du-littoral#scroll-nav__4
- MPA. (2022). The Marine protection atlas. Consulté le 25 avril 2022. URL : <https://mpatlas.org/>
- OFB. (2012). « Le parc naturel marin : un nouvel outil de gestion dédié à la mer », AAMP - OFB [site institutionnel]. Consulté le 25 avril 2022. URL : <http://www.airesmarines.fr/Les-aires-marines-protgees/Categories-d-aires-marines-protgees/Parc-naturel-marin>
- OFB. (2022). « Les parcs naturels marins et le sanctuaire de mammifères marins Agoa », OFB [site institutionnel]. Consulté le 25 avril 2022. URL : <http://www.airesmarines.fr/Les-aires-marines-protgees/Categories-d-aires-marines-protgees/Parc-naturel-marin>
- Paillot, F. (2019). «On ne peut pas lutter» : en Charente-Maritime, le paysage transformé par l'érosion. *Le Parisien*. Consulté le 21 août 2022. URL : <https://www.leparisien.fr/environnement/on-ne-peut-rien-contre-ce-phenomene-en-charente-le-paysage-transforme-par-l-erosion-14-08-2019-8133705.php>
- Pichard, G. (2022). Ocean Summit : « Construire une aire marine protégée n'est pas qu'un simple coup de stylo ou une annonce ». *Basta!*. Consulté le 25 avril 2022. URL : <https://basta.media/ocean-summit-Brest-Macron-aire-marine-protgee-Office-francais-biodiversite-Soulevements-de-la-mer-dont-look-down>
- Piel, S. (2021). Recommandations d'usage concernant les limites entre la terre et la mer. (GT-GIMeL), version 1.0 (octobre 2021).
- Piel, S., Beneteau, D., & Laure, A. (2021). Les limites maritimes (LIMAR). *OFB-Pôle Maritime de Brest, SHOM, GIMEL*. Consulté le 25 avril 2022. URL : http://cnig.gouv.fr/wp-content/uploads/2021/10/LIMAR_reunion_gimel_20210610.pdf
- Pinchon, R. (2015). Stratégies juridiques et aires marines protégées dans l'océan indien. In Naim Gesbert E., Peyen L et Radiguet R. (dir.), *Figures de la préservation de l'environnement outre-mer, Marseille, Presses*

Universitaires d'Aix-Marseille, pp. 142-159.

Pinot J.-P. (1998). La gestion du littoral. Tomes 1 et 2 : littoraux tempérés. *Institut Océanographique*, Paris, pp. 400 et 360.

PNLM. (2022). Glossaire. *Secrétariat général de la mer, SHOM, Portail national des limites maritimes*. Consulté le 25 avril 2022. URL : <https://limitesmaritimes.gouv.fr/ressources/glossaire>

Préfète de Gironde. (2021). Le Signal à Soulac-sur-Mer : signature des 14 premiers protocoles d'indemnisation. *Les services de l'Etat en Gironde : Préfète de la Gironde*. Consulté le 25 août 2022. URL : <https://www.gironde.gouv.fr/Actualites/Breves/Le-Signal-a-Soulac-sur-Mer-signature-des-14-premiers-protocoles-d-indemnisation>

Prétot, V. (2020). La pointe de Gatseau sur l'île d'Oléron, la plage où l'érosion est la plus forte en Europe. *France3 Nouvelle Aquitaine*. Consulté le 21 août 2022. URL : <https://france3-regions.francetvinfo.fr/nouvelle-aquitaine/charente-maritime/la-rochelle/pointe-gatseau-ile-oleron-plage-erosion-est-plus-forte-europe-1754719.html>

Protected Planet. (2022). Marine Protected Areas. *Protected Planet*. Consulté le 25 avril 2022. URL : <https://www.protectedplanet.net/en/thematic-areas/marine-protected-areas>

IUCN. (1982). National parks, conservation and development. In: IUCN Commission on National Parks and Protected Areas: Proceedings of the Bali Congress.

IUCN. (2012). Vers une définition correcte des aires marines protégées. *IUCN*. Consulté le 25 avril 2022. URL : <https://www.iucn.org/fr/content/vers-une-definition-correcte-des-aires-marines-protgees>

UN Ocean Action. (2022). UN Ocean Action : It's time to save the Ocean. *UN Ocean Action*. Consulté le 25 avril 2022. URL : <https://oceanconference.un.org/OceanAction>

USGS. (2018). Digital Shoreline Analysis System (DSAS). *USGS Science for a changing world*. Consulté le 21 août 2022. URL : <https://www.usgs.gov/centers/whcmssc/science/digital-shoreline-analysis-system-dsas#:~:text=The%20Digital%20Shoreline%20Analysis%20System%20%28DSAS%29%20v5%20software,calculate%20rate-of-change%20statistics%20from%20multiple%20historical%20shoreline%20positions>

Réserve Naturelle Nationale de la Casse de la Belle-Henriette. (2019-2022). Évolution récente de la lagune de la Belle Henriette. *Réserve Naturelle Nationale de la Casse de la Belle-Henriette*. Consulté le 21 août 2022. URL : <https://reserve-naturelle-belle-henriette.fr/la-lagune-de-la-belle-henriette/naissance-etevolution/evolution-recente-de-la-lagune/>

Sala, E., Mayorga, J., Bradley, D., Cabral, R. B., Atwood, T. B., Auber, A., Cheung, W., Costello, C., Ferretti, F., Friedlander, A. M., Gaines, S. D., Garilao, C., Goodell, W., Halpern, B. S., Hinson, A., Kaschner, K., Kesner-Reyes, K., Leprieur, F., McGowan, J., ... Lubchenco, J. (2021). Protecting the global ocean for biodiversity, food and climate. *Nature*, 592 (7854), pp. 397–402. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03371-z>

Shom & IGN. (2021). Limite terre-mer : Descriptif de contenu de produit externe. *OFB*. 56 pp.

Spilhaus, A. (1942). Maps of the whole world ocean. *Geographical Review*. Vol. 32, No. 3, pp. 431-435. <http://www.jstor.org/stable/210385>.

Spilhaus, A. (1979). To See the Oceans, Slice Up the Land. *Smithsonian*. pp. 120.

Surmont, E. (2021). *The maritime eco-frontier in action. Merritorialities and marine protected areas in overseas France and South Africa*. [Thèse de doctorat]. Geography. Université Bordeaux Montaigne, Bordeaux, FRA.; UMR Passages; IRD Institut de recherche pour le développement, 2021. English. fftel-03348257. <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-03348257>.

Valo, M. (2022). Emmanuel Macron se prononce contre l'exploitation des grands fonds océaniques. *Le Monde*. Consulté le 21 août 2022. URL : https://www.lemonde.fr/planete/article/2022/07/01/emmanuel-macron-se-prononce-contre-l-exploitation-des-grands-fonds-oceaniques_6132819_3244.html

Verger, F. (2010). Trait de côte. *Espaces Naturels*, n°31, pp. 12.

Table des figures

FIGURE 1 : LA PROJECTION DE SPILHAUS (2018), « LES OCEANS AU CENTRE DU MONDE ».....	7
FIGURE 2 : AUGMENTATION DE LA SUPERFICIE ET DU NOMBRE D'AIRES MARINES PROTEGEES DANS LE MONDE ENTRE 2000 ET 2020.....	12
FIGURE 3 : LA COUVERTURE DES AMP SUR LES OCEANS ET LES EAUX SOUS JURIDICTION FRANÇAISE, EN MARS 2022	13
FIGURE 4 : REPARTITION DES AIRES MARINES PROTEGEES DANS LES ZEE ET EN HAUTE MER	14
FIGURE 5 : UNE MULTITUDE DE CATEGORIES D'AMP EN FRANCE METROPOLITAINE.....	15
FIGURE 6 : LES PARCS NATURELS MARINS FRANÇAIS, EN METROPOLE ET EN OUTRE-MER	18
FIGURE 7 : LES MULTIPLES REPRESENTATIONS CARTOGRAPHIQUES DU TRAIT DE COTE POSSIBLES	24
FIGURE 8 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DE LA POSITION DES LIMITES MARITIMES	25
FIGURE 9 : DEGRE DE PRECISION DE LA POSITION DES LIMITES MARITIMES (LAM, LSE, LTM) EN FRANCE METROPOLITAINE	26
FIGURE 10 : REPRESENTATION SCHEMATIQUE DE DIFFERENTS INDICATEURS DE TRAIT DE COTE.....	28
FIGURE 11 : DELIMITATION GRAPHIQUE DES ESPACES MARITIMES FRANÇAIS	35
FIGURE 12 : PERIMETRE DU PARC NATUREL MARIN DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET DE LA MER DES PERTUIS DE 2015.....	39
FIGURE 13 : L'INFLUENCE ESTUARIEENNE AU SEIN DU PARC NATUREL MARIN DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE ET DE LA MER DES PERTUIS, VUE PAR LE SATELLITE ENVISAT EN 2011	40
FIGURE 14 : LES ETAPES DU PROTOCOLE METHODOLOGIQUE RELATIF A LA MISE A JOUR DU PERIMETRE.....	46
FIGURE 15 : INCLUSION DES COURS D'EAU RATTACHES A LA SEVRE NIORTAISE DANS LE PERIMETRE	47
FIGURE 16 : EXCLUSION DES COURS D'EAU RATTACHES A LA CHARENTE	48
FIGURE 17 : EXCLUSION DU PORT DES CALLONGES (GIRONDE) DU PERIMETRE DU PARC.....	48
FIGURE 18 : DECALAGE DE LA POSITION DE L'ECLUSE DU BRAULT, ENTRE LE POINT ISSU DU SANDRE ET LA PHOTOGRAPHIE AERIENNE RECENTE.	49
FIGURE 19 : LES MICRO-ILOTS DE GIRONDE, GENERES PAR LA LIMITE TERRE-MER	50
FIGURE 20 : SCHEMATISATION DE LA METHODE DE DIFFERENCIATION DES POLYGONES.....	53
FIGURE 21 : LES ETAPES DE LA METHODE DSAS APPLIQUEES A L'ANALYSE DE L'EVOLUTION DU PERIMETRE DU PARC.....	54
FIGURE 22 : SCHEMATISATION DE LA METHODE DSAS	55
FIGURE 23 : PERIMETRE DU PNM EGMP MIS A JOUR (2022)	60
FIGURE 24 : L'EVOLUTION DU PERIMETRE DU PARC ENTRE 2015 ET 2022 (DSAS).....	61
FIGURE 25 : LES COURS D'EAU EXCLUS DU PERIMETRE DE 2022, A PROXIMITE DU BEC D'AMBES, DANS L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE	64
FIGURE 26 : DEPLACEMENT DE LA POSITION DE LA LIMITE.....	65
FIGURE 27 : INCLUSION DES COURS D'EAU DANS LE PERIMETRE DU PARC DE 2022, SUR L'ILE D'OLERON	66
FIGURE 28 : PRECISION PLANIMETRIQUE ACCRUE DE LA LIMITE TERRE-MER PAR RAPPORT AU TRAIT DE COTE HISTOLITT, A MORTAGNE-SUR-GIRONDE	67
FIGURE 29 : L'ILE NOUVELLE AVANT/APRES L'OPERATION DE DEPOLDERISATION.....	68
FIGURE 30 : LE NORD DE L'ILE NOUVELLE, OBJET D'UNE POLITIQUE DE RENATURATION.....	68
FIGURE 31 : INCLUSION DU NORD DE L'ILE NOUVELLE DANS LE PERIMETRE DU PARC DE 2022	69
FIGURE 32 : LA RECONNEXION DE LA LAGUNE DE LA BELLE HENRIETTE AVEC L'OCEAN : UN MILIEU INCLUS AU PERIMETRE DE 2022	70
FIGURE 33 : L'EROSION SPECTACULAIRE DE LA POINTE DE GATSEAU ET DE LA POINTE D'ARVERT	72
FIGURE 34 : PLAGE ERODEE AU SUD DE LA POINTE DE GATSEAU, EN 2019	73
FIGURE 35 : L'IMMEUBLE "LE SIGNAL", AU BORD DE L'EFFONDREMENT DU A L'EROSION DE LA COTE 74	
FIGURE 36 : DE LA POINTE DE GRAVE A LA POINTE DE LA NEGADE : UN SECTEUR PARTAGE ENTRE UNE EROSION ET UNE ACCRETION INTENSE	75
FIGURE 37 : INCLUSION DES ZONES HUMIDES DE LA CHARENTE AU PERIMETRE DE 2022.....	76
FIGURE 38 : L'INCLUSION DE LA ZONE HUMIDE DEPOLDERISEE DE MORTAGNE-SUR-GIRONDE, AU PERIMETRE DE 2022.....	77

FIGURE 39 : LA BAIE DE L'AIGUILLON, SIEGE DE PHENOMENES D'ACCRETION	78
FIGURE 40 : L'EVOLUTION DU PERIMETRE DU PARC EN MILIEU URBAIN ET PORTUAIRE : UNE TENDANCE AU REcul.....	79

Table des tableaux

TABLEAU 1 : L'ENJEU DEFINITIONNEL DES AMP : EXEMPLE DES DEFINITIONS DE L'UICN ET DE LA CONVENTION SUR LA DIVERSITE BIOLOGIQUE.....	15
TABLEAU 2 : CATEGORISATION DES AIRES PROTEGEES DE L'UICN APPLIQUEE AUX AMP	16
TABLEAU 3 : LES PARCS NATURELS MARINS FRANÇAIS (2007-2017).....	21
TABLEAU 4 : LES PRINCIPAUX OUTILS DE RELEVÉS DU TRAIT DE COTE.....	29
TABLEAU 5 : DESIGNATION JURIDIQUE DES PERIMETRES DANS LES DECRETS DE CREATION DES PARCS NATURELS MARINS FRANÇAIS	32
TABLEAU 6 : SYNTHESE DES AVANTAGES, INCONVENIENTS ET PRECAUTIONS D'USAGE DE LA LIMITE TERRE-MER	37
TABLEAU 7 : PRESENTATION DES DONNEES UTILISEES DANS LA MISE A JOUR DU PERIMETRE DU PNM EGMP	45
TABLEAU 8 : CLASSIFICATION DES DONNEES NSM (DSAS).....	57

Table des annexes

ANNEXE 1 : Décret de création du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis	95
--	----

Annexe 1: Décret de création du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis

Le Premier ministre,

Sur le rapport de la ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie,

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 334-3 et R. 334-27 à R. 334-38 ;

Vu le code général de la propriété des personnes publiques, notamment son article L. 2111-4 ;

Vu le décret n° 2004-112 du 6 février 2004 relatif à l'organisation de l'action de l'Etat en mer ;

Vu le décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'Etat dans les régions et départements ;

Vu l'arrêté du 20 juin 2008 relatif à la conduite de la procédure d'étude et de création d'un parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et des pertuis charentais ;

Vu l'arrêté du préfet de la région Aquitaine, préfet de Gironde, du préfet de la Vendée, du préfet de la Charente-Maritime et du préfet maritime de l'Atlantique prescrivant l'ouverture d'une enquête publique sur le projet de création du parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et des pertuis charentais en date du 29 juin 2011 ;

Vu les pièces afférentes à l'enquête publique, les résultats de l'enquête publique, le rapport et les conclusions de la commission d'enquête en date du 23 novembre 2011 ;

Vu les pièces afférentes à la consultation des personnes et organismes intéressés par le projet ;

Vu l'avis du préfet de la région Aquitaine, préfet de Gironde, du préfet de Vendée, du préfet de la Charente maritime et du préfet maritime de l'Atlantique en date du 19 décembre 2011 ;

Vu l'avis du conseil scientifique de l'Agence des aires marines protégées en date du 17 novembre 2011 ;

Vu la délibération n° 2011-25 du conseil d'administration de l'Agence des aires marines protégées portant délégation au bureau pour donner l'avis définitif sur le projet de création du parc naturel marin sur l'estuaire de la Gironde et les pertuis charentais au vu des conclusions de la commission d'enquête publique en date du 24 novembre 2011 ;

Vu l'avis du Conseil national de la protection de la nature en date du 2 décembre 2011 ;

Vu la délibération n° 2011-10 B du bureau du conseil d'administration de l'Agence des aires marines protégées en date du 15 décembre 2011,

Décète :

Chapitre Ier : Création et délimitation du parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (Articles 1 à 2)

Article 1

La spécificité de l'estuaire de la Gironde et des pertuis est liée notamment :

1. A la remarquable diversité des habitats marins et au caractère exceptionnel de certains d'entre eux, en particulier les vasières, les estrans calcaires, les estuaires et leurs panaches ainsi que les couloirs de migration qui s'y rattachent.
2. A l'existence d'espèces rares et menacées, notamment l'avifaune, les mammifères marins, les tortues marines, l'esturgeon et les autres poissons amphihalins, pour lesquels l'estuaire de la Gironde et les Pertuis sont d'intérêt national et européen.
3. A la grande productivité des milieux humides littoraux et marins, due à des habitats interconnectés et à une biodiversité ordinaire très riche dans les marais, claires, fleuves, estrans, pertuis et au large.
4. Aux richesses marines et aux produits de la mer à la qualité reconnue, travaillés par les communautés de conchyliculteurs et de pêcheurs, indicateurs du bon état des milieux.
5. Aux activités maritimes, portuaires et industrielles, structurantes d'un tissu économique interrégional, et aux nombreuses activités touristiques, de loisirs, et sportives qui s'y exercent.
6. A l'importance des patrimoines culturel et naturel, témoins d'une passion maritime riche et ancienne partagée par les marins, les conchyliculteurs, les pêcheurs professionnels et récréatifs, les plaisanciers et les sportifs, aussi bien dans les estuaires, le bord de mer, les espaces maritimes que les îles.

Article 2

Il est créé à l'ouest des départements de la Gironde, de la Charente-Maritime et de la Vendée un parc naturel marin dénommé « parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis », défini par les limites suivantes, les coordonnées géographiques étant exprimées dans le système WGS 84 :

- à l'est : par la limite terrestre du rivage de la mer ;
- au nord, par le parallèle 46° 26,1 N ;
- à l'ouest, par une ligne reliant les points suivants :

A : 46° 26,1 N - 02° 05,1 W

B : 46° 04,1 N - 02° 05,1 W

C : 45° 39,4 N - 01° 40,8 W

D : 45° 26,4 N - 01° 40,8 W

- au sud : par le parallèle 45° 26,4 N.

La limite dans les estuaires est ainsi déterminée :

- pour le Payré : à l'est jusqu'à la limite transversale de la mer, correspondant à la ligne reliant le chemin du village du port au chemin de la Maissonnette, et à l'ouest jusqu'au chenal du Payré ;
- pour le Lay : jusqu'à la limite transversale de la mer, ligne formée par le prolongement de la partie du canal du Braud située derrière la digue de ceinture du marais de Grues ;
- pour la Sèvre niortaise : jusqu'à l'ancien pont routier et aux écluses du Brault ;
- pour la Charente : jusqu'au pont suspendu de Tonnay-Charente ;
- pour la Seudre : jusqu'à la limite transversale de la mer, située au niveau de l'écluse du Ribérou à Saujon ;
- pour la Gironde : jusqu'à la limite de salure des eaux située au feu du bec d'Ambès.

Les cours d'eaux, canaux, chenaux ou étiers qui se rattachent aux estuaires de la Sèvre niortaise, de la Charente et de la Gironde sont exclus du classement. Sont également exclues du périmètre du parc les portes à la mer.

Cet espace maritime intéresse l'ensemble du domaine public maritime naturel et les zones en eau du domaine public maritime artificiel.

Il comprend le sol, le sous-sol et la masse d'eau qui les recouvre.

Chapitre II : Conseil de gestion du parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (Articles 3 à 7)

Article 3

Le conseil de gestion est composé de :

1° Onze représentants de l'Etat et de ses établissements publics :

- a) Le commandant de la zone maritime Atlantique ;
- b) Le directeur interrégional de la mer Sud-Atlantique ;
- c) Le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement des Pays de la Loire ;

- d) Le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement de Poitou-Charentes ;
 - e) Le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement d'Aquitaine ;
 - f) Le directeur départemental des territoires et de la mer de la Vendée ;
 - g) Le directeur départemental des territoires et de la mer de la Charente-Maritime ;
 - h) Le directeur départemental des territoires et de la mer de la Gironde ;
 - i) Le directeur de l'Agence de l'eau Adour-Garonne ;
 - j) Le directeur du Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres ;
 - k) Le directeur de l'établissement public du Marais poitevin ;
- 2° Quinze représentants des collectivités territoriales et de leurs groupements compétents :
- a) Un représentant de la région Pays de la Loire ;
 - b) Un représentant de la région Poitou-Charentes ;
 - c) Un représentant de la région Aquitaine ;
 - d) Un représentant du département de la Vendée ;
 - e) Deux représentants du département de la Charente-Maritime ;
 - f) Un représentant du département de la Gironde ;
 - g) Deux représentants des communes ou établissements publics de coopération intercommunale de la Vendée impliqués dans le parc naturel marin ;
 - h) Trois représentants des communes ou établissements publics de coopération intercommunale de la Charente-Maritime impliqués dans le parc naturel marin ;
 - i) Deux représentants des communes ou établissements publics de coopération intercommunale de Gironde impliqués dans le parc naturel marin ;
 - j) Un représentant du Syndicat mixte pour le développement durable de l'estuaire de la Gironde ;
- 3° Un représentant du ou des parcs naturels régionaux intéressés ;
- 4° Vingt-deux représentants des organisations représentatives des professionnels :
- a) Un représentant du comité régional des pêches maritimes et des élevages marins des Pays de la Loire ;
 - b) Deux représentants du comité régional des pêches maritimes et des élevages marins de Poitou-Charentes ;
 - c) Un représentant du comité régional des pêches maritimes et des élevages marins d'Aquitaine ;
 - d) Un représentant de l'association agréée départementale des pêcheurs professionnels en eau douce de la Gironde ;
 - e) Un représentant de l'association des organisations des producteurs du golfe de Gascogne ;
 - f) Un représentant du comité régional conchylicole des Pays de la Loire ;
 - g) Trois représentants du comité régional conchylicole de Poitou-Charentes ;
 - h) Un représentant du comité régional conchylicole d'Aquitaine ;
 - i) Un représentant des extracteurs de granulats ;
 - j) Un représentant des armateurs ;
 - k) Deux représentants des unions maritimes et portuaires ;
 - l) Un représentant de la Fédération des industries nautiques ;
 - m) Un représentant du grand port maritime de La Rochelle ;
 - n) Un représentant du grand port maritime de Bordeaux ;
 - o) Un représentant de l'Union française d'électricité ;
 - p) Deux représentants de ports (l'un à dominante plaisance, l'autre à dominante pêche) gérés par une collectivité.
- Un représentant des chambres d'agriculture de la Vendée, de la Charente-Maritime ou de la Gironde ;
- 5° Six représentants des organisations d'usagers :
- a) Deux représentants de la plaisance ;
 - b) Deux représentants de la pêche de loisir ;
 - c) Un représentant des comités régionaux olympiques et sportifs ;
 - d) Un représentant des activités subaquatiques de loisir ;
- 6° Sept représentants d'associations de protection de l'environnement :
- a) Un représentant d'une association locale de protection des milieux marins désignée par l'association France Nature Environnement ;
 - b) Un représentant local de la Ligue pour la protection des oiseaux ;

- c) Cinq représentants d'associations locales de protection de l'environnement ;
7° Huit personnalités qualifiées :
- a) Deux personnalités proposées, au titre de leur expérience de gestion des milieux naturels, par les organismes de gestion des réserves naturelles situées dans le périmètre du parc naturel marin ou contiguës à celui-ci ;
 - b) Une personnalité compétente dans le domaine du développement durable des activités de pêche et de cultures marines ;
 - c) Une personnalité compétente dans le domaine de la conchyliculture ;
 - d) Une personnalité compétente dans le domaine des phénomènes hydrosédimentaires et de gestion du trait de côte ;
 - e) Une personnalité compétente dans le domaine des écosystèmes benthiques ;
 - f) Une personnalité compétente dans le domaine des milieux estuariens ;
 - g) Une personnalité compétente dans le domaine de la formation maritime.
- Le président de la structure de préfiguration du parc naturel régional du Médoc ou son représentant assiste au conseil de gestion avec voix consultative.

Article 4

I. - Sont créés au sein du conseil de gestion trois comités géographiques pour traiter des sujets, projets ou activités dont les effets sur le milieu marin sont limités :

- en ce qui concerne le comité géographique « estuaire de la Gironde », à l'espace du parc naturel marin délimité à l'est de la ligne joignant la pointe de la Négade à la pointe de la Coubre ;
- en ce qui concerne le comité géographique « mer des Pertuis », à l'espace du parc naturel marin délimité par les espaces côtiers constitués par les pertuis de Maumusson, d'Antioche et Breton, sous réserve des dispositions de l'alinéa suivant ;
- en ce qui concerne le comité « littoral vendéen », à l'espace du parc naturel marin délimité par la bande côtière de 1,5 mille marin le long de la côte de la Vendée, incluant l'ensemble de la baie de l'Aiguillon.

II. - La composition des comités géographiques est fixée par le règlement intérieur du conseil de gestion. Ils sont constitués de membres du conseil de gestion mentionnés à l'article 3, dans la limite de deux tiers de ses membres, et en respectant l'équilibre général des différents collèges du conseil de gestion.

Article 5

I. - Après consultation du préfet de la Vendée et du préfet de la Gironde pour ce qui concerne leurs départements respectifs, le préfet de la Charente-Maritime et le préfet maritime de l'Atlantique désignent par arrêté conjoint, et sur proposition des associations départementales des maires de la Vendée, de la Charente-Maritime et de la Gironde, les communes ou établissements publics de coopération intercommunale mentionnés aux g, h et i du 2° de l'article 3.

II. - Le préfet de la Charente-Maritime et le préfet maritime de l'Atlantique nomment par arrêté conjoint :

- 1° Les membres du conseil de gestion mentionnés au 2° de l'article 3, ainsi que leurs suppléants, sur proposition des organes délibérants des collectivités territoriales ou des groupements de collectivités désignés en application du I du présent article ;
- 2° Les membres du conseil de gestion mentionnés aux 3° à 6° de l'article 3 ainsi que leurs suppléants ;
- 3° Les personnalités qualifiées mentionnées au 7° de l'article 3.

Article 6

Les représentants de l'Etat et de ses établissements publics mentionnés au 1° de l'article 3 peuvent se faire représenter par un membre du service auquel ils appartiennent.

Les personnalités qualifiées mentionnées au 7° de l'article 3 peuvent donner mandat à un autre membre du conseil de gestion.

Article 7

Le préfet de la Charente-Maritime et le préfet maritime de l'Atlantique exercent les fonctions mentionnées à l'article R. 334-35 du code de l'environnement.

Chapitre III : Orientations de gestion du parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (Articles 8 à 9)

Article 8

L'Etat, les collectivités territoriales et les organismes qui s'associent à la gestion du parc naturel marin veillent à la cohérence de leurs actions et des moyens qu'ils y consacrent, dans le respect des orientations de gestion suivantes :

1. Améliorer et partager la connaissance scientifique et empirique des milieux marins, des espèces et des usages.
2. Préserver et restaurer les milieux et les fonctionnalités écologiques, dans un équilibre durable entre biodiversité et activités socio-économiques.
3. Renforcer le lien « mer et terre » par le partenariat des acteurs concernés afin de préserver la qualité et la quantité des eaux.
4. Promouvoir et développer les activités de pêche professionnelle (côtière et estuarienne), aquacoles et conchylicoles, dans le respect des écosystèmes marins.
5. Promouvoir et développer les activités maritimes portuaires et industrielles ainsi que les activités de loisirs, dans le respect des écosystèmes marins.
6. Diffuser, auprès du plus grand nombre, la passion de la mer et impliquer chacun dans la préservation du milieu maritime et littoral.

Article 9

Dans un délai de trois ans à compter de la date de publication du présent décret, le conseil de gestion élabore le plan de gestion du parc naturel marin sur la base des orientations de gestion définies à l'article 8.

Le conseil de gestion fixe chaque année son programme d'actions.

Ce programme met en œuvre les orientations de gestion et le plan de gestion.

Le chef d'état-major de la marine est l'autorité militaire compétente pour vérifier la compatibilité du plan de gestion avec les missions confiées au ministère de la défense. A ce titre, il donne son accord préalable sur le plan de gestion, conformément aux dispositions du 2° de l'article R. 334-33 du code de l'environnement.

Une fois cet accord recueilli, le plan de gestion est soumis à l'avis du conseil scientifique de l'Agence des aires marines protégées et à l'approbation de son conseil d'administration en application des articles R. 334-8 et R. 334-17 du même code.

Chapitre IV : Dispositions finales (Article 10)

Article 10

La ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, le ministre de la défense et le secrétaire d'Etat chargé des transports, de la mer et de la pêche sont chargés, chacun en ce qui le

concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait le 15 avril 2015.

Manuel Valls
Par le Premier ministre :

La ministre de l'écologie, du développement durable et de l'énergie,
Ségolène Royal

Le ministre de la défense,
Jean-Yves Le Drian

Le secrétaire d'Etat chargé des transports, de la mer et de la pêche,
Alain Vidalies

Résumé

L'expansion spatiale des aires marines protégées est un phénomène récent et d'envergure mondiale. En France, les parcs naturels marins constituent l'outil de conservation du milieu marin le plus adapté à couvrir de grandes surfaces. Fondé sur la conciliation entre la protection de l'environnement et le développement des activités économiques, sa mise en œuvre est particulièrement adaptée aux éco-socio-systèmes littoraux. Naturellement dynamique, le littoral fait constamment face à une reconfiguration de son milieu, particulièrement impulsée par le recul du trait de côte. Fin 2021, afin de disposer d'une donnée géoréférencée actualisée du trait de côte français, le SHOM et l'IGN ont coproduit un nouveau référentiel national du trait de côte : la limite terre-mer. Créé en avril 2015, le périmètre du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis (PNM EGMP), s'appuie essentiellement sur le trait de côte. Une mise à jour du périmètre s'est avérée nécessaire. L'application de ce référentiel national sur une échelle communale a engendré certaines incohésions : une donnée trop précise pour un besoin purement gestionnaire, un nettoyage de la donnée nécessaire et une incohérence des positions des limites maritimes. En revanche, la limite terre-mer constitue un formidable outil de connaissance de la frange côtière. Entre 2015 et 2022, le périmètre du Parc s'est agrandi : il gagne en surface notamment dans les secteurs sous forte influence océanique du fait de sévères phénomènes d'érosion. Il perd également en surface à proximité des milieux urbains et au sein des Pertuis charentais, secteurs tendant vers l'accumulation de sédiments. Cette comparaison a été réalisée avec l'outil DSAS, une extension du logiciel SIG ArcMap. Enfin, la forte mobilité du trait de côte met en lumière le besoin de représenter le trait de côte non comme une ligne mais comme un espace, et de prendre en compte cette proposition de représentation dans les stratégies de gestion du trait de côte.

Mots clés : « limite terre-mer », « trait de côte », « référentiel », aire marine protégée », « gestion », « cartographie », « DSAS », « Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis », « Golfe de Gascogne ».

Abstract

The spatial expansion of marine protected areas is a recent and global scale phenomenon. In France, marine natural parks are the most suitable tools for marine environmental conservation for large areas. Based on the reconciliation of environmental protection and the development of economic activities, their implementation is particularly adapted to coastal eco-social-systems. Naturally dynamic, coasts are constantly facing a reconfiguration of their environment, driven in particular by the retreat of the shoreline. At the end of 2021, in order to have updated georeferenced data on the French shoreline, the SHOM and IGN have co-produced a new national shoreline reference system: the « *land-sea limit* » (limite terre-mer). Created in April 2015, the perimeter of the Marine natural park of the Gironde Estuary and the Pertuis Sea is essentially based on the coastline. An update of the perimeter has proved necessary. The application of this national reference system on a communal scale has led to certain inconsistencies: the data is too precise for purely management purposes, there is need to clean up the data and there are inconsistencies in the positions of the maritime boundaries. On the other hand, the land-sea boundary (limite terre-mer) is a formidable tool for understanding the coastal fringe. Between 2015 and 2022, the Park's perimeter has expended : it has gained in surface area, particularly in ecosystems under strong oceanic influence due to severe erosion phenomena. It is also losing surface area near urban areas

and in the Pertuis de Charente, where there is a tendency for sediments to accumulate. This comparison was carried out with the DSAS tool, an extension of the ArcMap GIS software. Finally, the high mobility of the shoreline highlights the need to represent this shoreline not as a line but as a space, and to take into account this proposed representation in coastline management strategies.

Keys words : « shoreline », « reference system », « marine protected area », « management », « mapping », « DSAS », « Marine natural park of the Gironde Estuary and the Pertuis Sea », « Bay of Biscay ».