

MSP-OR
Advancing Maritime
Spatial Planning
in Outermost Regions

RAPPORT TECHNIQUE – ETUDE DE FAISABILITÉ

RÉFLEXIONS POUR CONSOLIDATION DU DSBM DE LA GUYANE FRANÇAISE : ENJEUX DE LA LIMITE TERRE- MER ET DE LA SÉCURITÉ MARITIME

Décembre 2024

Numéro de la convention de subvention correspondante :
101035822 — MSP-OR — EMFF-MSP-2020

www.msp-or.eu

Coordonné par



GOVERNO
DOS AÇORES



FRCT
FUNDO REGIONAL DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Partenaires



Secretaria Regional de Mar e Pescas
Direção Regional do Mar



Direção-Geral de
Política do Mar



Gobierno de Canarias

Financement



Cofinancé par
l'Union européenne



VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
PRIMA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

SECRETARÍA DE ESTADO
DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL
DE LA COSTA Y EL MAR



CEDEX
CENTRO DE ESTUDIOS
Y EXPERIMENTACIÓN
DE OBRAS PÚBLICAS



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



ULPGC
Universidad de
Las Palmas de
Gran Canaria



SHOM
L'océan
en référence



Information sur le document	
Acronyme du projet	MSP-OR
Nom du projet	Développer la Planification de l'Espace Maritime dans les régions d'Outre-mer
Numéro de la convention de subvention	101035822 — MSP-OR — EMFF-MSP-2020
Début du projet	Septembre 2021
Durée	40 mois

Numéro et nom du WP	Work Package 3 Filling Gaps linked with on-going MSP processes
Date de rendu des nouveaux livrables	<ul style="list-style-type: none"> Septembre 2024 : fiche d'information Décembre 2024 : rapport technique
Niveau de dissémination	Public

Partenaire responsable	Service hydrographique et océanographique de la Marine (Shom)
------------------------	---

Document progress			
Version	Statut	Date	Auteur(s)
1	Ébauche	06/12/2024	Yannick Leroy, Jean-Baptiste Suzanne et Camille Netter
2	Revision	16/12/2024	Eric Le Guen, Mélanie Durupt
3	Révision (suite)	18/12/2024	Bérénice Lequesne, Adeline Souf
4	Version Finale	03/01/2025	Yannick Leroy, Jean-Baptiste Suzanne et Camille Netter





Remerciements :

Ce document a été produit pour le projet MSP-OR, qui a reçu un financement du Fonds européen pour les Affaires Maritimes et la pêche de l'Union européenne sous le numéro de convention de subvention : 101035822 - MSP-OR - EMFF-MSP-2020.

Une reconnaissance particulière est exprimée envers les contributeurs de ce rapport, qui ont rendu possible la rédaction de ce document.

Clause de non-responsabilité :

Le contenu de cette publication relève de la seule responsabilité du projet MSP-OR et ne reflète pas nécessairement l'opinion de l'Union européenne.

Citation recommandée :

Leroy Y., Suzanne J-B., Netter C., Lequesne B., Souf A., Le Guen E., Durupt M. (Shom), 2024. Projet MSP-OR, Agence exécutive européenne pour le climat, les infrastructures et l'environnement, Convention de subvention n°. GA 101035822 – MSP-OR – EMFF-MSP-2020. Rapport technique – étude de faisabilité. Réflexions pour consolidation du DSBM de la Guyane française : cas de la Limite terre-mer et de la sécurité maritime.

Droits d'auteur :

Le contenu de ce rapport peut être réutilisé à des fins non commerciales en utilisant la citation recommandée.





Table des matières

INTRODUCTION	5
LIMITES DES PLANS DE PLANIFICATION DE L'ESPACE MARITIME ET LEUR SECURISATION	5
OBJECTIFS DE L'ÉTUDE	6
ENJEUX DE CONCEPTION D'UNE LIMITE TERRE-MER EN GUYANE FRANÇAISE.....	9
INTRODUCTION.....	9
CONTEXTE	9
REFLEXION MÉTHODOLOGIQUE	11
INVENTAIRE DES DONNÉES DISPONIBLES	13
IMAGERIE	14
DONNEES ALTIMETRIQUES MNT	16
VECTEUR	17
MAREE.....	18
LIMITES ADMINISTRATIVES EN MER.....	19
BIBLIOGRAPHIE ET AUTRES RAPPORTS.....	20
DISCUSSION ET CONCLUSION	23
ENJEUX DE L'INFORMATION DE LA SÉCURITÉ MARITIME.....	25
INTRODUCTION.....	25
CONTEXTE	25
QUALIFIER LA SÉCURITÉ MARITIME.....	26
INFORMER (GÉOGRAPHIQUEMENT) LA SÉCURITÉ MARITIME.....	27
ARCHITECTURE DE CATEGORISATION ET SYSTEME DE CLASSIFICATION	29
APPLICATION POUR SECURISATION DE LA LIMITE AMONT DU DSBM GUYANAIS	32
DISCUSSION ET CONCLUSION	38
CONCLUSION.....	39
BIBLIOGRAPHIQUE.....	40
ANNEXES	41
ANNEXE 1	41
ANNEXE 2	42
ANNEXE 3	45



INTRODUCTION

LIMITES DES PLANS DE PLANIFICATION DE L'ESPACE MARITIME ET LEUR SECURISATION

Le 23 juillet 2014, la Directive 2014/89/UE - Directive Cadre pour la Planification de l'Espace Maritime (DCPEM) - est entrée en vigueur. Elle établit un cadre pour la Planification de l'Espace Maritime (PEM) comme dispositif technique et politique, qui vise à conduire et imprimer de manière durable la croissance des économies maritimes, le développement des zones marines et l'utilisation de leurs ressources, le tout au sein des eaux marines des États Membres (EM) de l'Union Européenne (UE) (Leroy, 2018). De par la flexibilité de la DCPEM, il est laissé à chaque EM toute latitude pour mettre en œuvre celle-ci en fonction de leurs contextes administratifs et institutionnels, et d'y inclure leurs régions ultramarines dans leur stratégie de planification.

Classiquement les dispositifs nationaux de PEM sont mis en œuvre au travers de « plans d'aménagement », comme cela est fait historiquement depuis des siècles pour le milieu terrestre. Par « plan d'aménagement », il faut comprendre un document réglementaire qui fixe les conditions existantes et orientations futures d'utilisation de l'espace, le plus souvent par l'outil réglementaire du zonage, ainsi que la sécurisation de ces aspects, en mer ou à terre. Ces plans ont donc des limites géographiques, amont et aval, qui permettent notamment de statuer sur les compétences et responsabilités des administrations étatiques dans le contexte de mise en œuvre des dispositifs nationaux de PEM.

Les limites amont d'un plan d'aménagement maritime correspondent à la zone d'interactions terre-mer qui est différemment défini selon les EM et les spécificités géophysiques de leurs côtes (ex. ligne de base). Les limites aval, elles, correspondent généralement aux limites des Zones Economiques Exclusives (ZEE) (figure 1) :

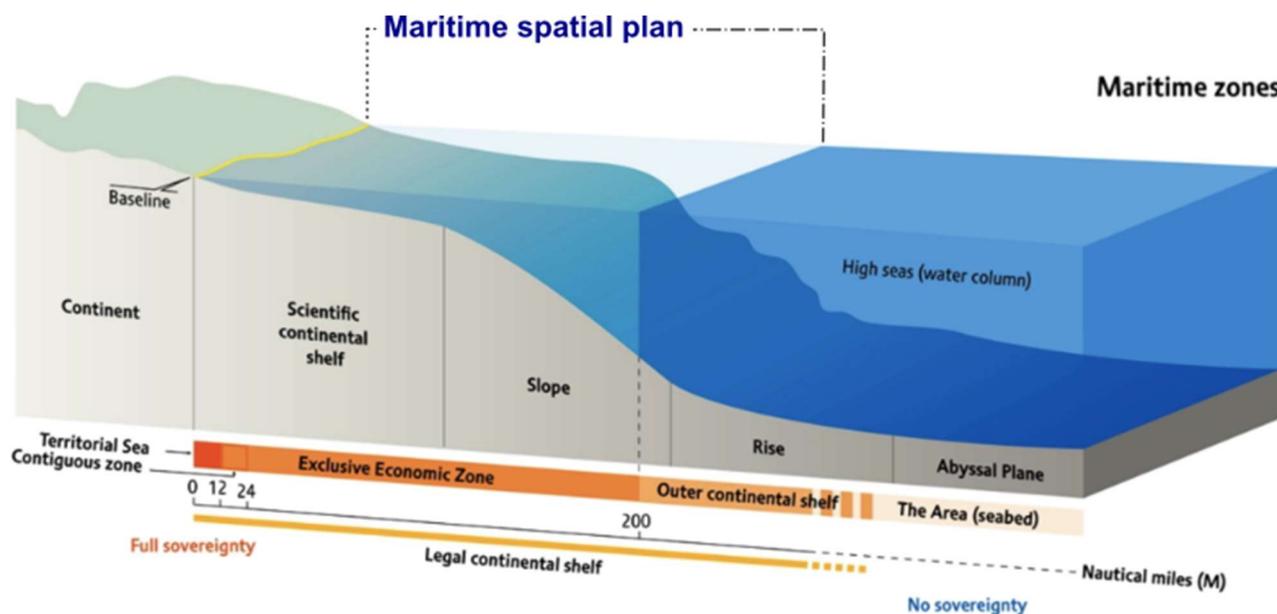


Figure 1 : <https://maritime-spatial-planning.ec.europa.eu/msp-resources/glossary>

La définition et conception de ces limites de plans de PEM ont des implications non-négligeables sur leur effectivité. L'une d'elles concerne la sécurisation et la prise en considération des risques potentiels pour les activités humaines en mer. En effet, les plans en tant que document réglementaire qui établissent et priorisent les activités maritimes existantes et futures par un zonage à la granulométrie spatiale et temporelle à géométrie

variable selon la stratégie des EM, se doivent – en théorie – d’intégrer la dimension « clé de voûte » de sécurité maritime.

Si celle-ci est bien identifiée – en pointillés – sous la notion « *safety* » (pour « *maritime safety/safety of navigation* ») dans l’Article 6.2 de la DCPEM, il n’en reste pas moins qu’elle semble minorée (Lequesne et Souf, 2022 ; Cornet, 2024), voire reste une impensée des dispositifs nationaux de PEM.

Deux facteurs se détachent pour expliquer cette situation paradoxale en France et chez d’autres EM par ailleurs :

1/ La difficulté à qualifier ce qu’est la sécurité maritime/de la navigation vs la sûreté maritime et d’en informer ses enjeux polymorphes en raison d’un manque d’acculturation au monde maritime¹ ;

2/ La dilution de cette dimension au travers des planifications sectorielles existantes des différentes politiques publiques ayant des intérêts croissants en mer et menées en parallèle

Ce constat est d’autant plus saillant pour des régions ultramarines comme la Guyane française dont les conditions hydro et géophysiques soulignent en creux la nécessité de mettre à l’agenda la sécurité maritime comme la « clé de voûte » de l’opérationnalité de la DCPEM. Sans information robuste sur cette dimension, le déploiement/développement des activités maritimes cadré par des plans d’aménagement ayant des limites géographiques de qualité et juridiquement opposables, peut amener à les vider de leur contenu stratégique et réglementaire.

En France, c’est la Stratégie Nationale Mer et Littoral (SNML1 : 2017-2023 ; SNML 2 : 2024-2030) qui notamment fixe l’application de la DCPEM². Elle est déclinée et complétée au niveau des façades maritimes de l’hexagone par les Documents Stratégiques de Façade (DSF), et de Bassin Maritime (DSBM) pour l’Outre-mer. Ces documents réglementaires sont les « plans d’aménagement maritimes » français. Tout comme pour les DSF, le DSBM guyanais comprend un volet stratégique, dressant l’état des lieux de la situation existante avec ses enjeux socio-économiques et environnementaux et fournissant les objectifs stratégiques à atteindre ; ainsi qu’un volet opérationnel composé d’un plan d’action et d’un dispositif de suivi.

L’état des lieux du bassin maritime de Guyane a été élaboré en 2018 et mis à jour avec des corrections mineures en 2021. La poursuite de l’élaboration du document stratégique a été relancée avec l’installation du nouveau Conseil Maritime Ultramarin (CMU) de Guyane en 2021. Une consultation publique a été menée en novembre 2021 sur la vision et les objectifs stratégiques pour l’avenir du territoire maritime guyanais³. Les objectifs et le volet stratégique ont été approuvés à l’issue de cette consultation. Le projet complet a fait l’objet d’une consultation institutionnelle et publique au début de l’année 2023. Pour finaliser ce parcours le DSBM guyanais a finalement été adopté par arrêté préfectoral en janvier 2024, le rendant ainsi juridiquement opposable.

OBJECTIFS DE L’ÉTUDE

Dans ce contexte et d’après l’expertise déjà produite par le Shom au sein de ce projet dans le cadre du **WP3 *Filling Gaps linked with on-going MSP processes***⁴, il est admis actuellement que la couverture et le contenu des données relatives à la limite d’interaction terre-mer (ou Limite terre-mer) et à la sécurité maritime du

¹ En France, le Ministère chargé de la mer et de pêche en charge de la mise en oeuvre de la PEM française ne fait pas de distinction entre sécurité maritime et sûreté maritime. À l’inverse, le Secrétariat Général de la Mer (SGmer) en charge de coordonner l’Action de l’État en Mer (AEM) auprès du Premier ministre fait lui, cette distinction.

² La SNML précise et complète les orientations des activités en mer au regard de l’état de l’environnement, des activités économiques et sociales en lien avec l’espace maritime et l’aménagement du littoral.

³ Cf. D3.12. Synthesis map of socio-economic issues at sea in in French Guiana.

⁴ Cf. D3.8. Guidance on the French Guiana sea basin strategy zones publication ; [D3.9 Maritime safety of navigation expertise in French Guiana](#) ; [D3.14 French Guiana maritime safety of navigation dataset](#)

territoire guyanais sont à consolider, à la fois en termes de qualité (données exploitables) et de disponibilité (données manquantes).

En se concentrant sur ces aspects pour l'application de la DCPEM dans les régions ultramarines européennes, l'objectif est ici de fournir des pistes de réflexion pour la consolidation (i) de la limite amont du Document Stratégique de Bassin Maritime (DSBM) – la Limite terre-mer qui permet une « fermeture à la côte » du plan de PEM de la Guyane française ; (ii) de la catégorisation et classification des données de référence relatives à la dimension « clé de voûte » de la sécurité maritime intégrant celles nécessaires à la définition d'une Limite terre-mer – la sécurité maritime/de la navigation comme vecteur de sécurisation et couche d'information géographique fondamentale pour soutenir un développement durable des zones marines.

De plus, dans le cadre de la Stratégie Nationale de Gestion Intégrée du Trait de Côte menée par la DGALN/DEB/ELM, la Limite terre-mer dans les territoires ultra-marins est une des actions prioritaires proposée par le Shom. À l'image de la Métropole, dont la Limite terre-mer actualisée en 2021 a été mise en phase avec les DSF. Dans ce contexte, depuis l'adoption du DSBM en Guyane par arrêté préfectoral du 18 janvier 2024⁵, il apparaît stratégique :

- i/ d'évaluer la faisabilité de la conception d'une référence commune de « Limite terre-mer ». L'adaptation des méthodes et des données au territoire guyanais est indispensable, tenant compte des dynamiques géomorphologiques et des spécificités biogéographiques locales ; et d'identifier les données existantes, leurs couvertures et la possibilité de les utiliser dans la réalisation d'une Limite terre-mer de référence actualisée ;
- ii/ de qualifier et informer la sécurité maritime/de la navigation au regard des particularités d'une référence commune de « Limite terre-mer » en territoire guyanais.

Enfin, la réalisation de cette étude de faisabilité permettra également au Shom de poursuivre le travail engagé avec les autorités locales et les institutions concernées en Guyane française⁶, et de se conformer ainsi à l'Article 9 de la DCPEM sur l'implication des parties prenantes.

⁵<https://www.guyane.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Mer-Littoral-et-Fleuves/Strategies-de-bassin-maritime/Document-strategique-de-bassin-maritime/Version-adoptee-du-DSBM-Guyane-non-mise-en-forme>

⁶ Ici DGTM Guyane, BRGM, IRD, CNRS.



Cartes de situation : Guyane française dans le contexte de la PEM

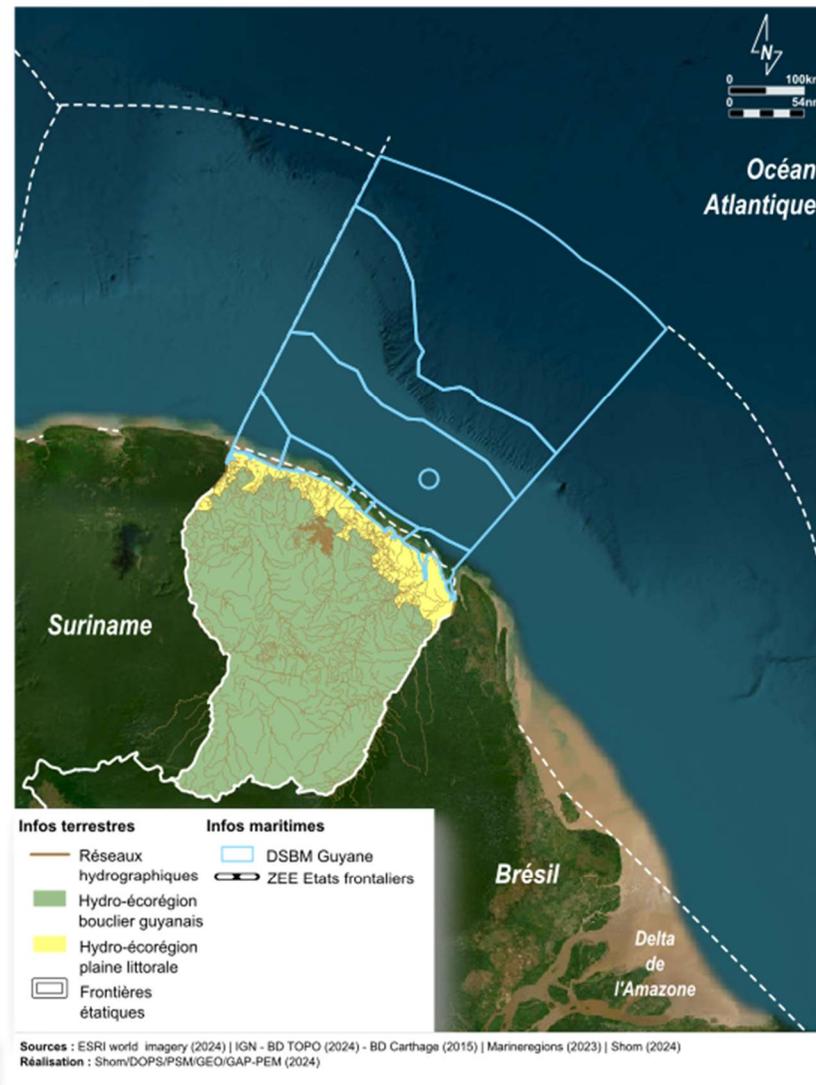
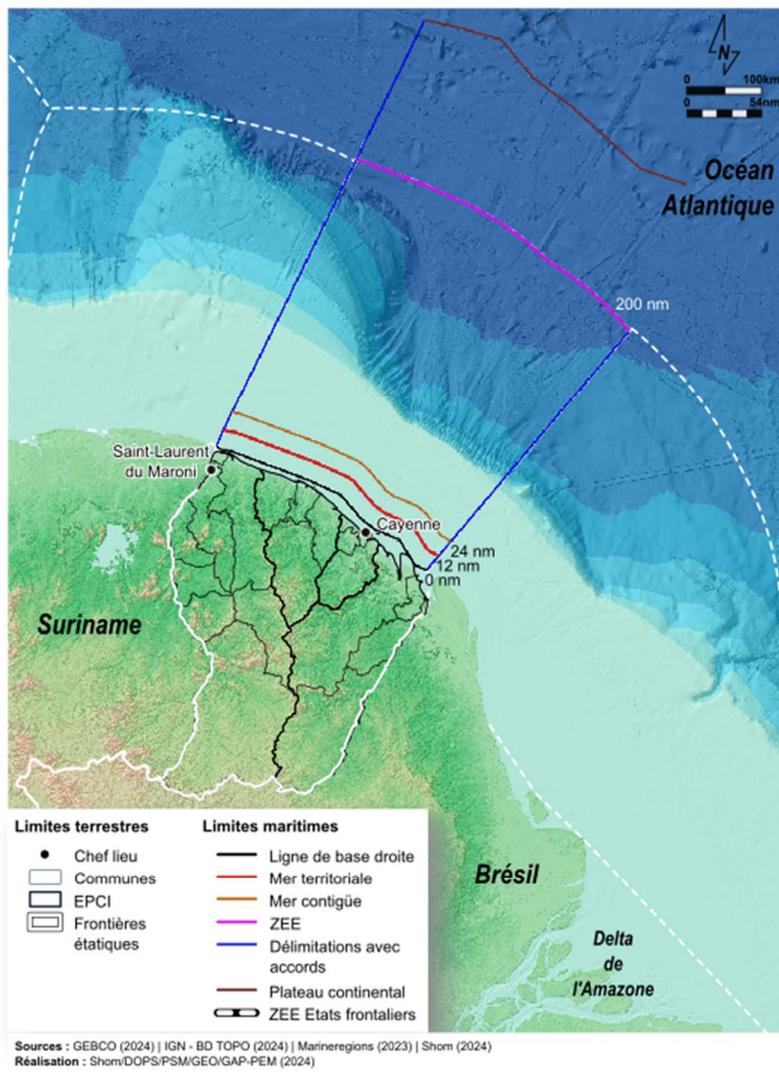


Figure 2 : Carte de situation de la PEM en Guyane française

ENJEUX DE CONCEPTION D'UNE LIMITE TERRE-MER EN GUYANE FRANÇAISE

INTRODUCTION

Le Shom accompagne la Direction Générale des Affaires Maritimes, de la Pêche et de l'Aquaculture (DGAMPA), les Directions Interrégionales de la Mer (DIRM) en Métropole et la Direction Générale des Territoires et de la Mer de la Guyane (DGTM), dans la consolidation des données géomatiques des zones de vocations des Documents Stratégiques de Façade (DSF) ou de Bassin Maritime (DSBM).

Le « *Guide méthodologique et recommandations pour la publication des zones de vocations* » rédigé par le Shom (Souf et al., 2023), recense toutes les limites juridiques maritimes, dont celles constituant le DSBM. Il y est notamment précisé que la limite intérieure du DSBM, couverte par l'ensemble des zones de vocations, est la limite intérieure des eaux marines françaises, et correspond à la limite intérieure des eaux côtières qui s'étend jusqu'à la limite externe des eaux de transitions, d'après le point 7 de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE 2000/60/CE). Pour la Métropole, sans définition géomatique des eaux marines, a été adopté le parti-pris de fermer à la côte les zones de vocation sur la limite terre-mer, en l'ajustant aux limites transversales de la mer dans les estuaires. Par cohérence, pour la Guyane, c'est le Trait de Côte Histolitt® (TCH) qui a été utilisé pour la limite amont du DSBM dans le cadre du projet MSP-OR.

Cette définition géomatique du DSBM en Guyane a fait émerger le besoin d'un trait de côte officiel actualisé et plus précis. Illustrant ce besoin émergent d'un référentiel commun et actuel, des études sont actuellement en cours pour les Outre-mer afin d'envisager la production d'une Limite terre-mer, prérogative de la Stratégie Nationale de Gestion Intégrée du Trait de Côte (SNGITC). Toutefois, le contexte guyanais nécessite une attention particulière en raison de la disponibilité des données et de sa géomorphologie côtière et pour lequel la méthode utilisée en Métropole ne peut pas être simplement transposée, et nécessite donc une adaptation.

CONTEXTE

La Limite terre-mer, co-produite par le Shom et l'IGN et publiée en 2021 pour la France Métropolitaine, a permis l'actualisation de la donnée trait de côte de référence en remplacement du TCH, co-produit entre 2007 et 2009 par le Shom et l'IGN⁷, et reposant sur l'agrégation de données numérisées pour les cartes marines correspondant à la laisse des plus hautes mers. Le TCH reste néanmoins le trait de côte de référence pour les territoires d'Outre-mer. Pour rappel, la Limite terre-mer métropolitaine est obtenue par l'intersection d'un Modèle Numérique de Terrain (MNT) et les données mesurées ou modélisées de la Plus Haute Mer Astronomique (PHMA – coefficient 120 sans considération de paramètres externes) (figure 3).

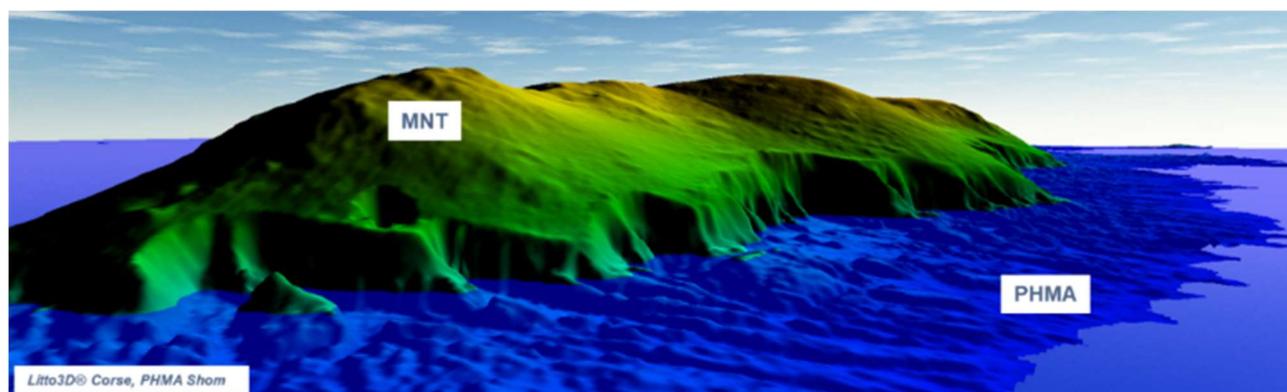


Figure 3 : Distinction MNT – PHMA (Litto3D)

⁷ https://cnig.gouv.fr/IMG/documents_wordpress/2021/10/texte_recommandation_LimTM_gimel_v1.pdf

Les données utilisées pour sa production sont les MNT topo-bathymétriques haute résolution issus du programme Litto3D® (Shom/IGN). À défaut de couverture Litto3D®, le référentiel à grande échelle (RGE®) Alti (IGN) a permis de combler les régions non acquises dans le cadre du programme. Concernant les données de marée, les produits « référentiels altimétriques maritimes » (RAM) et « Surfaces BathyElli v2.1 » contiennent la hauteur ellipsoïdale des niveaux caractéristiques de la marée correspondant aux niveaux des PHMA.

L'intersection de ces modèles a permis de générer une ligne, nettoyée puis caractérisée sémantiquement sur la nature de la Limite terre-mer. Dans les secteurs portuaires, la Limite terre-mer a été numérisée sur la base des OrthoHR de l'IGN. Enfin cette limite est connectée aux limites maritimes administratives (Limite des Affaires Maritimes, Limite de Salure des Eaux et Limite Transversale de la Mer). Le format respecte les standards des normes internationales Open Geospatial Consortium (OGC) et Organisation Hydrographique Internationale (OHI).

La méthode de production de la Limite terre-mer en Métropole n'est pas reproductible sur tous les territoires. En effet, la disponibilité voire même l'acquisition de données nécessaires est difficile ou semble non adaptée à certains contextes géomorphologiques côtiers, notamment celui guyanais.

Située entre l'embouchure des fleuves Maroni à l'ouest et Oyapock à l'est, les côtes guyanaises s'étendent sur environ 380 km dans un contexte sédimentaire particulier. Le littoral guyanais fait partie intégrante du système deltaïque de dispersion des sédiments de l'Amazonie et est caractérisé par une instabilité chronique parmi les plus importantes au monde (Anthony et al., 2014)⁸ (figure 4).



Figure 4 : Cartographie de la nature du trait de côte guyanais

⁸ Présentation du littoral – Observatoire de la Dynamique côtière (<https://observatoire-littoral-guyane.fr/presentation-du-littoral>)

La présence de grands fleuves et le charriage de sédiments vers la mer provoquent une importante turbidité ainsi que la création de structures côtières nommées bancs de vases. Ces bancs, couplés à la présence de mangroves sur une large partie du linéaire côtier en font un littoral particulièrement dynamique à l'évolution – érosion et accrétion – rapide. Le projet CARNAMA⁹, qui a mené une étude de la surface des mangroves pour les territoires d'Outre-mer en 2020, a estimé que la surface des mangroves guyanaises représente 60% du total de la surface cartographiée sur ces territoires. Les rapports de l'Observatoire des Dynamiques Côtières de la Guyane (ODyC) indiquent que 86% du linéaire côtier est constitué de ces formations alternant bancs de vases et mangroves. Aussi ces caractéristiques rendent la définition et la cartographie du trait de côte particulièrement difficile avec les méthodes traditionnelles.

Afin d'établir une nouvelle méthodologie adaptée au contexte guyanais, il a été entrepris, dans le cadre du projet MSP-OR et avec les partenaires locaux, de commencer par réaliser un inventaire des données géospatiales disponibles. L'objectif est de déceler les potentiels et les ressources pour élaborer par la suite une méthodologie permettant de définir une Limite terre-mer pour la Guyane.

Les partenaires impliqués dans cette démarche sont les principaux acteurs de la gestion du littoral en Guyane, regroupée au sein d'un observatoire, l'ODyC et la Direction Générale des Territoires et de la Mer de la Guyane (DGTm), le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), l'Institut de recherche pour le développement (IRD) et le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS). Les échanges ont permis d'identifier un panel de données publiques ou acquises, dans le cadre de projets particuliers et pertinents pour l'établissement d'une Limite terre-mer. Enfin ces échanges ont été une opportunité d'affiner les besoins et d'établir les prémices méthodologiques adaptés au contexte guyanais, dans la suite directe du support apporté par le Shom à la DGTm pour la mise en oeuvre du DSBM sur ces 40 mois de projet.

REFLEXION MÉTHODOLOGIQUE

Dans le cadre de cette étude, plusieurs réunions ont été organisées avec les acteurs et les scientifiques locaux, permettant des échanges techniques sur le contexte du littoral guyanais, ses enjeux et sur les données disponibles pouvant contribuer à la constitution d'une Limite terre-mer. À l'initiative de la DGTm différents experts du trait de côte en Guyane : l'IRD, le CNRS et le BRGM se sont impliqués dans cette étude et ont initié la réflexion méthodologique concernant la Limite terre-mer en Guyane, chacun apportant sa vision et ses données produites.

En effet, la définition du trait de côte est très variable selon les usages. Son objectif premier est de pouvoir délimiter l'interface terre/mer afin de caractériser l'évolution d'un linéaire côtier. Celui-ci est à coupler avec la nécessité de définir un plan d'aménagement maritime en Guyane ayant des limites adaptées pour le déploiement/développement des activités humaines en mer, existantes et futures. Cela implique dès lors une première définition de l'environnement et des objectifs recherchés, sachant qu'il est impossible d'appliquer la même méthodologie de production que celle utilisée en Métropole pour la Limite terre-mer, du fait de la disponibilité des données sources et du contexte géomorphologique guyanais très évolutif.

Des premiers constats contraignent ainsi les méthodes de production d'une Limite terre-mer :

- Données sources insuffisantes ou incomplètes (données altimétriques et modèles de marée) ;
- Production de modèles topo-bathymétriques complexifiée par des outils Lidar inadaptés au contexte géomorphologique → pénétration du signal Lidar limité par la turbidité et la végétation dense.

La question s'est alors posée de chercher et de proposer des alternatives qui permettraient de cartographier et de définir géomatiquement une Limite terre-mer de référence dans ces espaces très mobiles, tout en apportant une plus-value par rapport aux méthodes utilisées traditionnellement, en proposant notamment une

⁹ <https://www.pole-tropical.org/actions/les-actions-du-reseau-dobservation-des-mangroves/carnama/>

durabilité de la donnée plus conséquente qui permettrait son utilisation en tant que donnée de référence dans des documents administratifs et réglementaires.

Néanmoins, il est primordial d'établir en premier lieu des marqueurs communs tant aux échelles locales que régionales. Différentes synthèses ont pu être réalisées (Boak and Turner, 2005 ; Dolan et al., 1980 ; Mallet et al., 2012 ; Robin, 2002) présentant quatre catégories de marqueurs : géomorphologiques, botaniques, hydrodynamiques ou altimétriques. L'utilisation de ces marqueurs est donc plus ou moins possible en fonction de la configuration de la côte, du marnage et de la nécessité d'observer des phénomènes ponctuels tels que des événements extrêmes ou au contraire, d'établir une observation sur des échelles temporelles pluriannuelles (décennales, pluri-décennales)¹⁰.

La Limite terre-mer, étant communément la limite haute de rivage, appelée également la limite des plus hautes eaux ou la laisse de haute mer, a pour principal indicateur la PHMA. La limite haute du rivage, atteignant dans certains cas les hauts de plages, roches ou ouvrages d'artificialisation du trait de côte, se confond avec les repères géomorphologiques habituellement utilisés pour matérialiser le trait de côte et le numériser : la limite de végétation, le pied de falaise, etc. et peut-être photo-interprétée pour dégager une limite.

Dans le cas de la Guyane, le niveau des plus hautes eaux peut également se trouver en arrière de zones de mangroves, atteignant les « cheniers » (structures géomorphologiques en arrière de celles-ci) et franchissant ainsi les limites visibles par photo-interprétation par exemple. Le contour extérieur de la mangrove ne correspond donc pas à la PHMA. De plus, comme mentionné précédemment, les repères utilisés communément comme la limite de végétation sont, dans le cas des mangroves, susceptibles de varier de plusieurs centaines de mètres sur des pas de temps courts (annuels), rendant la limite photo-interprétée sur cet indicateur rapidement obsolète.

Dans l'objectif d'obtenir une Limite terre-mer pertinente à vocation administrative et réglementaire pour notamment sécuriser le déploiement/développement d'activités maritimes, de la côte vers la mer, ces éléments impliquent :

- D'envisager de nouveaux indicateurs d'identification du trait de côte ;
- D'établir une nouvelle méthodologie de travail ;
- D'adopter potentiellement une approche multi-méthode.

En regard des points mentionnés ci-dessus, la principale solution méthodologique identifiée serait une adaptation méthodologique qui consisterait en **la création d'une zone tampon terre-mer**. Celle-ci permettrait d'englober l'interface terre-mer par deux traits de côte, intérieur et extérieur.

Cette zone tampon engloberait ainsi les zones à forte mobilité incluant la mangrove, les bancs de vase, les zones d'accrétion rapides... **La réalisation de cette zone implique par conséquent la création de deux limites, ayant des méthodologies de production différentes**. Une étude sur les sources de données nécessaires à la mise en œuvre de cette zone se doit dès lors d'être réalisée. L'objectif de cette étude est de proposer des pistes de réflexion de possibles méthodes permettant de produire une Limite terre-mer dans cet environnement complexe.

La limite extérieure correspond principalement aux limites communément identifiées, se basant sur les indicateurs utilisés (limite de végétation, pied de falaise, laisse de pleine mer...). Plusieurs des données sources identifiées dans l'étude peuvent s'avérer pertinentes et permettent d'envisager des pistes méthodologiques :

¹⁰ Page 22 - BRGM/RP-72903-FR – Rapport final V3 – 9 février 2024.

- a) La numérisation d'un trait de côte sur la base de l'imagerie aérienne haute résolution la plus récente disponible ;
- b) La disponibilité d'une couverture complète en imagerie sur plusieurs pas de temps et la production future d'une nouvelle BD Ortho permettent d'envisager un travail par photo-interprétation de cette limite ;
- c) L'existence d'un suivi du trait de côte sur le long terme et les données vectorielles qui ont été produites dans ce cadre permettent également d'envisager une limite maximum du trait de côte sur la base des éléments disponible depuis 1950. La concaténation des traits de côte produits sur cette période permettrait d'approximer une limite extérieure maximale ;
- d) La donnée satellitaire disponible permet enfin d'envisager une production du trait de côte par télédétection, éventuellement sur plusieurs pas de temps.

La limite intérieure peut être identifiée comme la limite à terre des mangroves. Les données récoltées dans cette étude permettent de dégager plusieurs scénarii :

- Celui d'une limite produite par télédétection se basant sur le changement de type de végétation ;
- Le BRGM a indiqué la possibilité de se baser sur des repères géomorphologiques plus pérennes mais également plus difficilement interprétables tels que les « cheniers ». Dans ce cas de figure, une expertise dans ce domaine serait à envisager.

Plus globalement, cette approche multiméthodes impliquerait donc des expertises multiples et constituerait un projet transverse amenant les différents acteurs à travailler ensemble.

Pour explorer la faisabilité des pistes évoquées ci-dessus, la définition de zones tests (zones avec mangroves ou d'estuaire principalement) en complément à cette étude, pour le déploiement de chaque scénario, pourrait permettre de dégager la meilleure solution pour la production d'une Limite terre-mer adapté au contexte guyanais.

INVENTAIRE DES DONNÉES DISPONIBLES

Les échanges avec les acteurs investis sur le littoral guyanais ont permis d'établir un état des lieux de l'imagerie aérienne et satellitaire, des données altimétriques et des données vecteurs disponibles. Cet échange a mis en relation le Shom avec le BRGM, l'IRD, la DGTM et la Collectivité Territoriale de Guyane. Ces différents acteurs sont investis dans un observatoire des dynamiques côtières, l'ODyC.

Les données récoltées sont issues de diverses initiatives publiques, à l'échelle du territoire, ou bien de projets spécifiques sur certains secteurs clés d'études ou de gestion du littoral.

La Guyane bénéficie de deux bases de données qui bancarisent une grande partie de ces données : les plateformes GéoGuyane¹¹ et GuyaneSIG¹². Les emprises d'une partie des données sont extraites de ces plateformes. Elles sont issues des échanges avec les différentes structures, réalisés dans le cadre du projet.

¹¹ <https://www.geoguyane.fr/accueil/geoservice/catalogue>

¹² <https://www.guyane-sig.fr/explorer/fr/jeux-de-donnees/produits-ortho---alti---mana--2023/info>

Imagerie

GÉO GUYANE



L'emprise des sources d'imageries identifiées et disponibles pour l'observation du littoral Guyanais est disponible sur le portail GéoGuyane. Un détail des images selon le producteur, le type de capteur, sa résolution, sa date peut ainsi être établi.

➤ *Imagerie aérienne :*

Le littoral guyanais dispose d'une couverture complète en prises de vues aériennes grâce à plusieurs sources récentes (figure 5) :

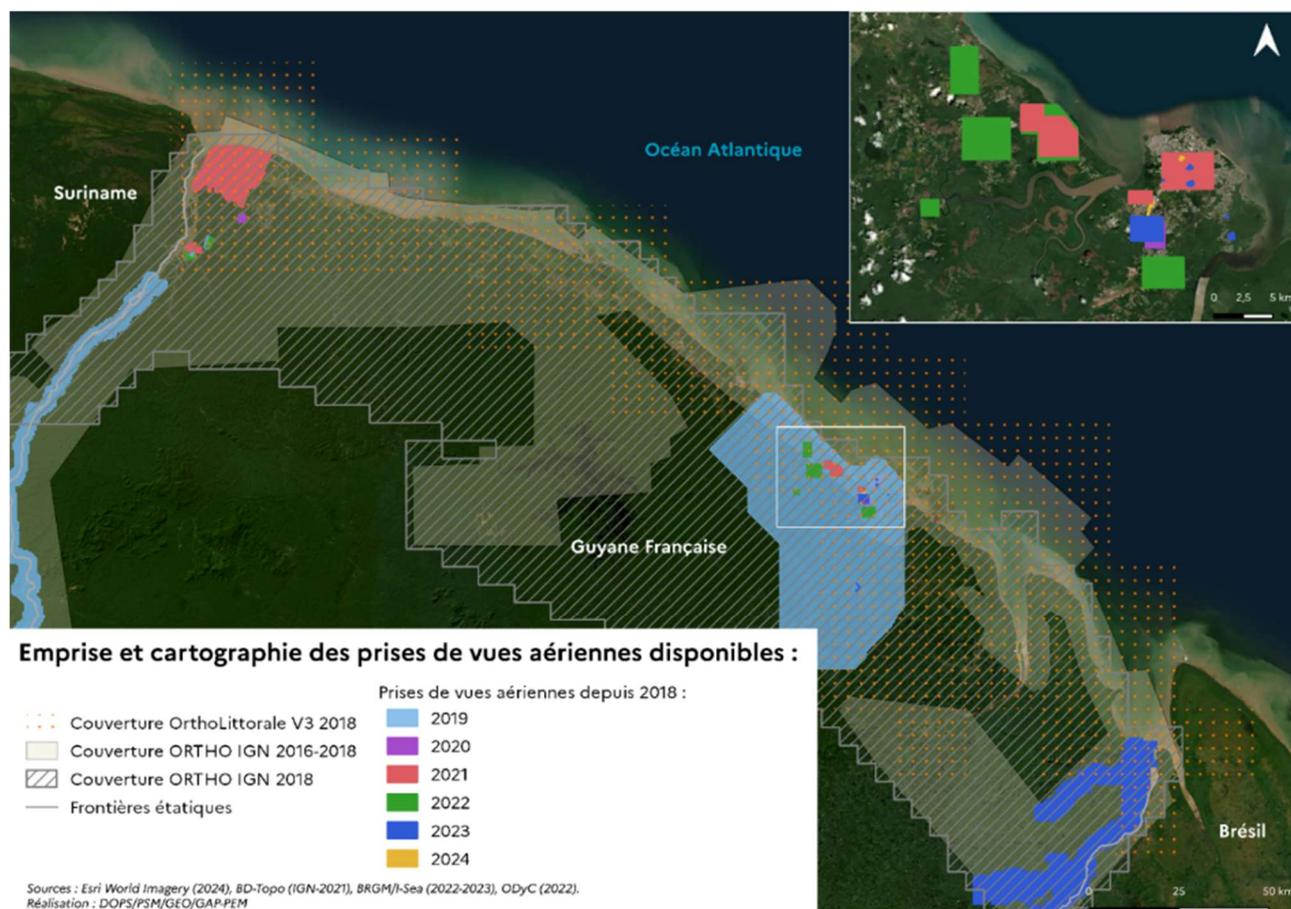


Figure 5 : Emprise cartographique des prises de vues aériennes disponibles

Deux millésimes récents d'ORTHO IGN sont disponibles (2016/2018 et 2021). L'ORTHO de 2018 couvre l'intégralité du « fer à cheval » guyanais (le long des fleuves frontaliers et sur le littoral). La partie littorale du millésime 2018 a été acquise en 2016. Celle de 2021 a une couverture similaire, remontant moins en amont des fleuves, la couverture sur le littoral est complète. Ces produits proposent une résolution de 20cm. De plus un nouveau produit OrthoIGN est prévu pour 2025. En complément, l'Ortho Littorale V3 (OLV3), acquise à marée basse en 2018 est également disponible sur la totalité du linéaire côtier guyanais. Les prises de vues de l'OLV3 ont une résolution de 50cm.

En parallèle à ces sources, différentes acquisitions ont été réalisées récemment sur certains secteurs stratégiques pour les besoins de la DGTM et de l'EPFAG (Établissement Public Foncier et d'Aménagement Guyanais). Ces produits acquis par drones ou avions ont selon les capteurs utilisés une résolution de 10cm à 60cm. Toutefois, ces sources, pour celles datant d'après 2018 sont parcellaires et ne peuvent être exploitées qu'en tant que complément d'information aux sources présentées précédemment sur des secteurs limités.

➤ **Imagerie satellitaire :**

Parmi les données identifiées sur le portail GéoGuyane, seules les images Pléiades ont été retenues ici en raison de leurs résolutions plus élevées que les autres sources mentionnées (SPOT6...) (figure 6) :

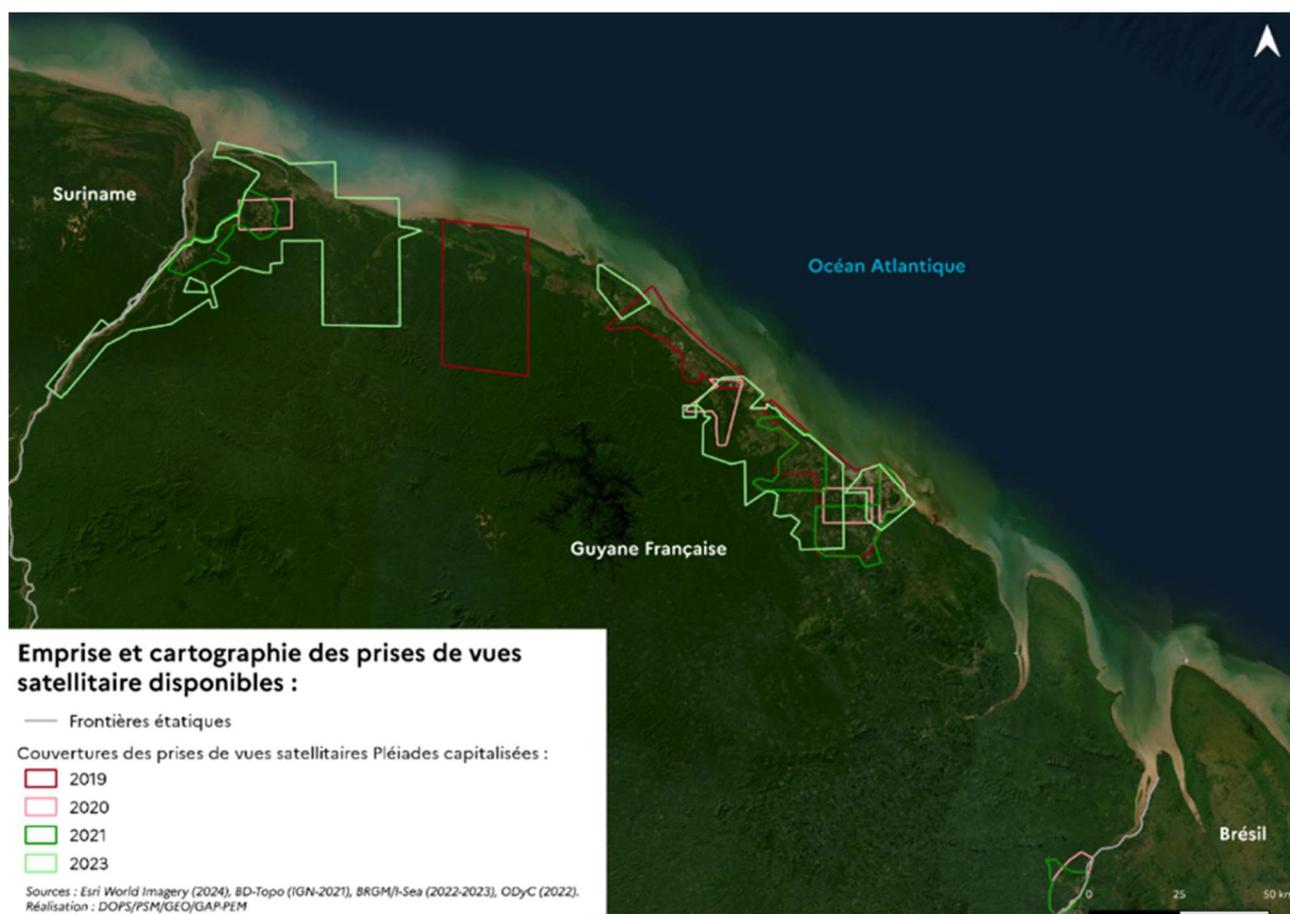


Figure 6 : Emprise et cartographie des prises de vues satellitaires disponibles

Les emprises cartographiées ici sont celles des ORTHO Pléiades récentes disponibles sur GéoGuyane. La couverture n'est pas complète sur la totalité du littoral. Cette source reste pertinente pour disposer d'imagerie récente (acquisition tous les 2/3 jours à 70cm de résolution, rééchantillonné à 50cm) grâce au dispositif SEAS Guyane, station d'acquisition et d'archivage d'imagerie satellitaire qui permet l'obtention d'image pour les

établissements publics et au travers d'appels à projets, ainsi que le déploiement de méthode de télédétection. Une BD ORTHOSAT est également disponible via la station.

Données altimétriques MNT

Malgré les difficultés d'acquisition de données Lidar, plusieurs jeux de données altimétriques, MNT et Lidar sont disponibles. Ces sources sont en revanche disponibles de façon parcellaire sur le littoral guyanais, certains sites stratégiques pour la gestion du littoral disposant parfois de plusieurs millésimes et entrecoupés de zones vides de données, ou pour lequel le travail décrit ici n'a pas permis d'identifier les sources.

Le *patchwork* des différentes sources obtenues ne permet pas d'établir une couverture complète pour une exploitation dans le cadre d'une méthode unique reposant sur l'utilisation de données altimétriques pour la production d'une Limite terre-mer. Toutefois, dans l'idée d'une approche multiméthodes, ces sources restent exploitables pour certains secteurs bien que des paramètres comme la résolution des données, le taux de pénétration du signal Lidar dans la végétation restent des facteurs d'incertitudes.

La géomorphologie côtière rend difficile voire impossible l'acquisition de données Lidar Topo-Bathymétrique en raison des bancs de vases impliquant une turbidité trop importante des eaux côtières. Le taux de pénétration du signal dans les eaux côtières en Guyane pose problèmes pour tous les types d'acquisition bathymétrique. La donnée déjà disponible devrait également être structurée. Il est prévu une révision du produit RGE Alti de l'IGN avec l'intégration d'un corpus de données OFB et DGMT pour les zones de Kourou, Cayenne et Saint-Laurent-du-Maroni. Certaines acquisitions de Lidar sont en projet sur des secteurs plus importants mais sont en attentes de financement, ou seront réalisées dans le cadre des plans de préventions des risques par la DGMT. En revanche, le produit IGN LidarHD, en cours de production, n'est pas en projet pour la Guyane (info d'octobre 2024) (figure 7) :



Figure 7 : Emprise et cartographie de la donnée Lidar disponible et en projet

Des compléments d'imagerie très haute résolution ainsi que des modèles numériques de terrain récents sont disponibles sur demande auprès de l'ODyC. Ces éléments sont disponibles sur les principales plages de Guyane (Cayenne, Kourou, Rémire-Montjoly, Mana...), mais la couverture de ces produits reste incomplète à l'échelle globale du littoral.

Vecteur

La collecte de données auprès des partenaires publics guyanais a permis de collecter un panel d'informations vectorielles permettant de décrire la géomorphologie du littoral guyanais. Des levés de traits de côtes historiques et récents ont été réalisés dans le cadre de l'ODyC. Ces traits de côtes sont disponibles sur la période 1950-2023, réalisés par photo-interprétation pour les études globales du littoral et par levés topographiques de la position du trait de côte pour certains sites suivis spécifiquement (l'Île de Cayenne, Kourou, Awala-Yalimapo et à partir de 2018, Macouria). Ces traits de côte marquent la limite entre le haut de plage et l'arrière plage matérialisée sur le terrain par le pied de la falaise ; le pied de l'aménagement si un ouvrage est présent ; la limite de végétation et/ou la limite de laisse de mer. Ils marquent donc également la limite extérieure (côté mer) de la mangrove.

D'autre part, des études réalisées par le BRGM et I-Seas ont permis de délimiter des polygones d'étendue des bancs de vase. L'emprise des bancs de vases à la côte obtenus par analyse de l'indicateur d'atténuation de la houle sur images satellite (Sentinel-2) est disponible pour 2022 et 2023¹³ (figure 8) :

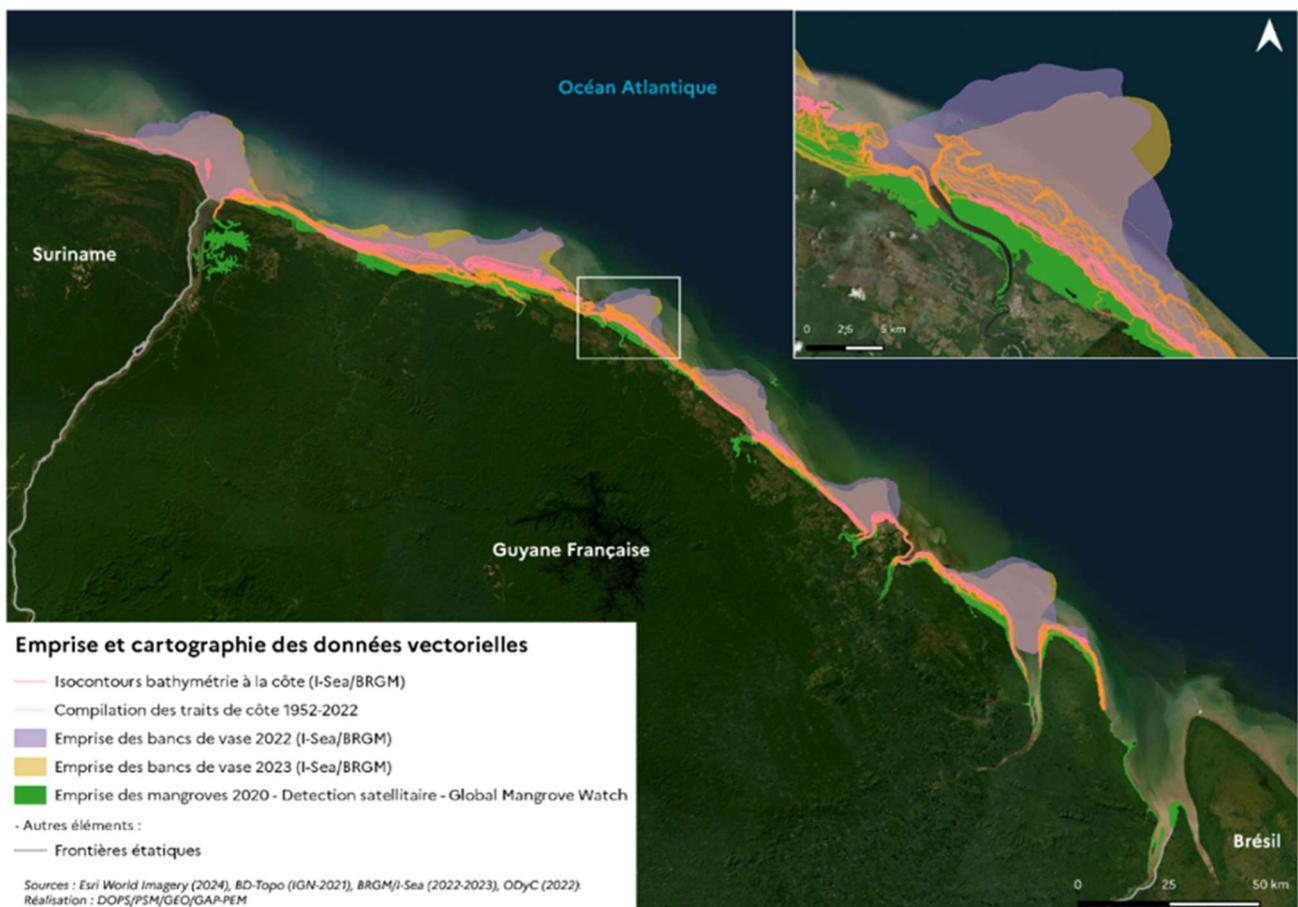


Figure 8 : Emprise et cartographie des données vectorielles

¹³ i-Sea, 2024. Automatisation de la détection haute fréquence des bancs de vase, Rapport annuel, BRGM, 39 p.



Les méthodes de production et d'acquisition de ces données ainsi que leur extension sont détaillés dans les rapports annuels d'activités de l'ODYC.

Pour les éléments constitutifs du trait de côte, la base de données ouvrages du Cerema est également disponible et permet d'avoir une première approche des portions artificialisées du trait de côte guyanais. Les éléments recensés se concentrent toutefois uniquement sur Cayenne et Kourou. La Limite Terre-Mer Métropole propose un attribut qui recense les objets identifiés présents dans la base de données ouvrages du Cerema.

Enfin, concernant l'extension des mangroves, des éléments peuvent être obtenus sur différentes plateformes en lignes de suivi de ces formations : Global Mangrove Watch ou Mangmap (projet de l'IRD)¹⁴. Ces plateformes proposent un suivi de l'extension des mangroves par analyse d'images satellite Sentinel.

Marée

Pour définir les niveaux d'eau de la plus haute marée astronomique, la marée doit être caractérisée à un pas de temps horaire sur une période suffisamment longue (> 18.6 ans). La plus longue observation marégraphique correspondant à ce minimum a été réalisé aux îles du Salut.

Le programme REFMAR compte un seul marégraphe disponible en Guyane faisant partie du réseau RONIM (Réseau d'Observation du Niveau de la Mer) et plusieurs stations de mesure ponctuelles, marégraphes partenaires (Grand Port Maritime de Guyane, DGTM et Vigicrue), dont les mesures ne sont pas disponibles en temps réel. Ces différentes stations de mesure permettent d'alimenter le produit Références Altimétriques Maritimes (RAM) pour la Guyane présentant pour chaque port les niveaux caractéristiques de la marée exprimés par rapport au zéro hydrographique, dont la PHMA. Aucun modèle de marée étendu pour la Guyane n'a pu être identifié dans le cadre de cette étude (figure 9) :

¹⁴ <https://www.globalmangrovewatch.org/> ; <https://mangmap.org/fr/>



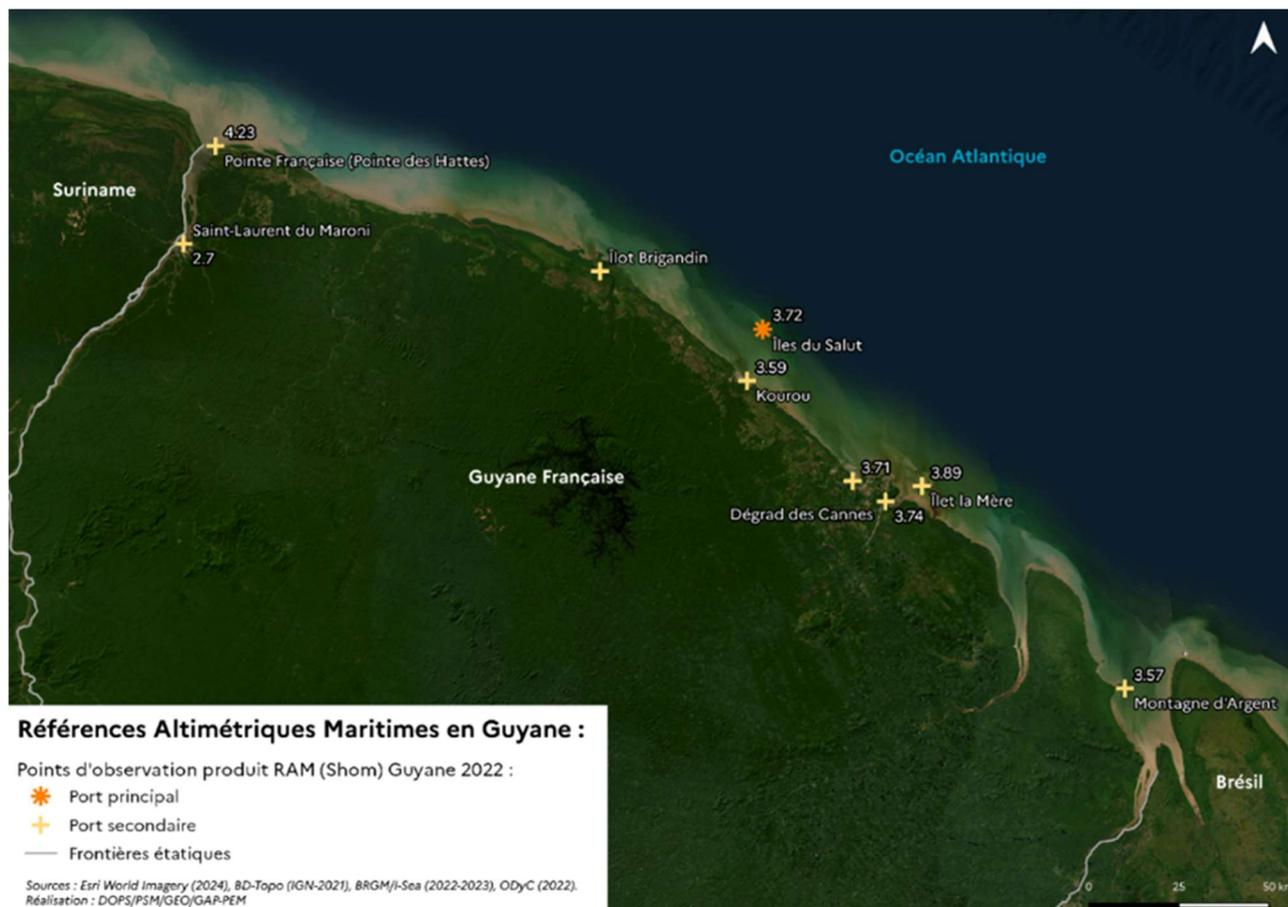


Figure 9 : Références Altimétriques Maritimes en Guyane

Limites administratives en mer

La Limite Terre-Mer Métropole intègre les trois limites administratives maritimes :

- Les limites de Salure des Eaux (LSE)
- Les limites Transversales de la Mer (LTM)
- Les limites des Affaires Maritimes (LAM) ou LIM – Limite des Inscriptions Maritimes

Ces données sont disponibles sur data.shom.fr en ponctuel et linéaire. Pour la Guyane, il n'existe pas de LSE disponible. Toutefois, les données disponibles sur data.shom.fr ne sont pas toutes à jour des décrets les plus récents (figure 10) :

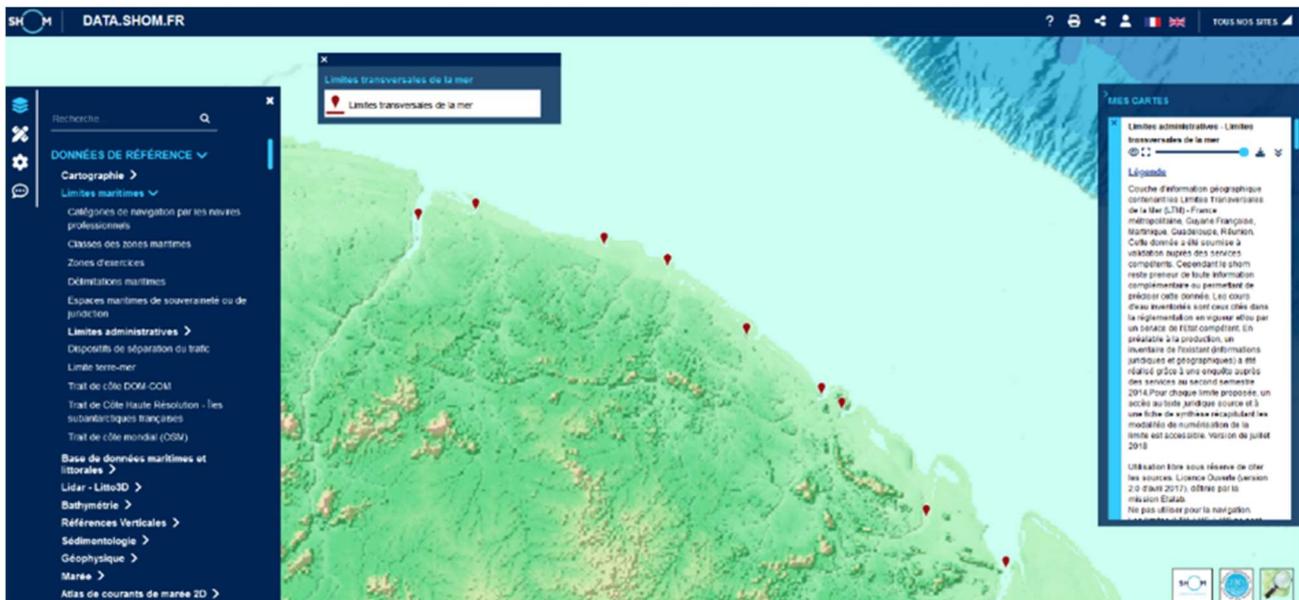


Figure 10 : <https://data.shom.fr/>

Un jeu de données a été produit par la DGTM Guyane avec les limites à jour des derniers décrets disponibles et les textes ont été également compilés. Cette donnée peut servir de limites de référence dans les zones d'estuaires pour la réalisation d'une Limite Terre-Mer.

Bibliographie et autres rapports

L'étude a ainsi permis d'inventorier plusieurs rapports et cartes concernant la géomorphologie, la pédologie et la lithologie de la Guyane. Ces sources d'informations peuvent être une base pour l'interprétation et la détection de repères et indicateurs nouveaux pour la définition d'un trait de côte en Guyane, en parallèle à ceux traditionnellement utilisés et identifiés comme adaptés au contexte (tableau 1) :

Tableau 1 : Indicateurs de suivi du trait de côte adaptés au contexte guyanais (repris de Moisan et Prian 2011)

Milieu	Indicateurs	Type
Plage	Ligne de débris (noix de coco, branche). Caractérise la limite de submersion lors des événements de forte houle.	Hydrodynamique
	Limite de végétation pionnière (haut de plage colonisé par des espèces de la famille des Ipomées ³)	Botanique
Vase colonisée par la Mangrove	Limite du front de Mangrove	Botanique et géomorphologique
	Limite du premier chenier . Les cheniers sont des cordons sableux qui caractérisent la limite d'érosion maximale au cours d'une période "inter-bancs" précédant une période d'envasement.	Géomorphologique
	Limite inférieure de la slikke⁴ (ou vasière intertidale) . Cette limite permet d'identifier la présence d'un banc de vase.	Géomorphologique
Côte rocheuse	Rupture de pente	Géomorphologique
	Pied de falaise	Géomorphologique
	Limite supérieure des éboulis	Géomorphologique
Côte artificialisée	Limite côté mer de l'aménagement	Géomorphologique

Tableau 1 : Indicateurs de suivi du trait de côte adapté au contexte guyanais

***Ipomées** : genre d'environ 500 espèces de plantes volubiles (grimpantes), d'arbustes ou d'arbres de la famille des *Convolvulaceae*, dont plus de la moitié est originaire d'Amérique du Nord ou du Sud ;

***Slikke** : la slikke, ou vasière, est la zone de sédimentation très fine des rivages subhorizontaux (côtes de mer à marée, estuaires, deltas et certaines bordures lacustres et lagunaires) dans l'espace intertidal moyen et inférieur. Elle est largement dénudée.

Les cartes pédologiques, informant sur la nature des sols et la répartition géographique des types de sols constituent aussi une source d'information concernant l'extension des mangroves (figure 11) :

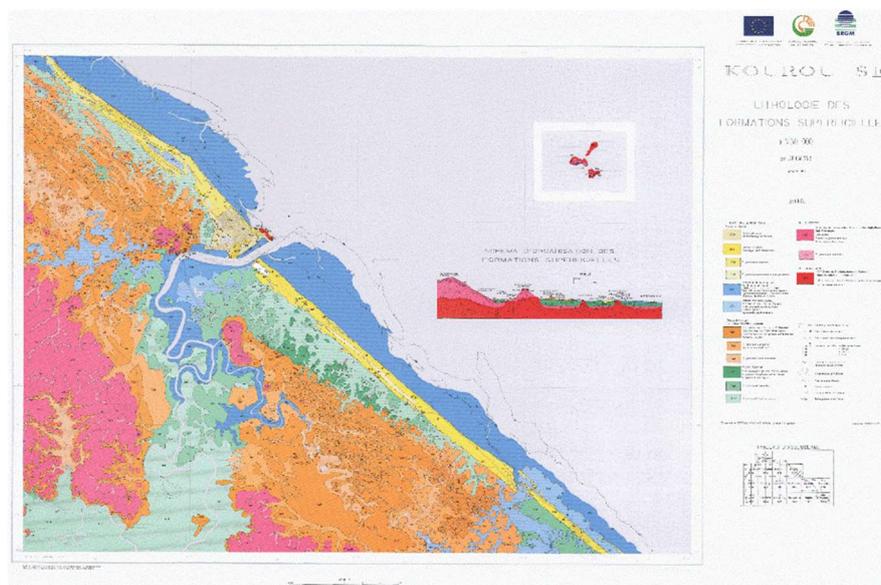


Figure 11 : Carte pédologique du secteur de Kourou (1994, BRGM, 1/50 000)



Donnée	Descriptif	Producteur	Année	Accessibilité	Couverture
Ortho IGN	Orthophotographies aériennes à 20cm de résolution	IGN	2018 et 2021	Géoservices	Complète
OrthoLittorale V3	Orthophotographies aériennes à marée basse à 50cm de résolution	IGN	2018	Geolittoral	Complète
Imagerie Pléiades	Archives prises de vues satellite à 50cm de résolution	Airbus	2018-2023	Geoguyane/ Station SEAS	Partielle
Données Lidar	Données altimétriques Lidar acquises dans divers projets.	Divers	2014-2022	Geoguyane	Partielle
Données topo-bathymétriques	Profils topo-bathy, MNT acquis par drone	BRGM/ODyC		GeoGuyane	Partielle
Traits de côte	Acquisitions de traits de côtes historiques et récents par levés et photo-interprétation	BRGM/ODyC	1950-2023	GeoGuyane	Complète
Extension des bancs de vases	Limite subtidale des bancs de vase interprétée par méthode de réduction de la houle sur imagerie satellitaire.	IRD/Isea	2022-2023	GeoGuyane	Complète
Ouvrages du trait de côte	Base de données ouvrages du trait de côte	Cerema	2019	Geolittoral	Complète
Donnée des marégraphes	Produit références altimétriques maritimes : mesures des niveaux d'eau dans les ports	Shom		https://diffusion.shom.fr/	Partielle
Cartes pédologiques/ Lithologiques	Cartographie des types de sols et des formations superficielles affleurantes.	BRGM	1975-1995		

Tableau 2 : Synthèse des sources de données disponibles

DISCUSSION ET CONCLUSION

L'objet de cette étude de faisabilité d'une Limite terre mer est de proposer quatre scénarii dont la faisabilité et/ou la pertinence sont à approuver sur plusieurs zones tests aux morphologies variées.

Ci-dessous, le tableau récapitulant les ébauches de méthodes et les données mobilisables en fonction des quatre scénarios identifiés (tableaux 3 et 4) :

		Limite interne	Limite externe	Donnée exploitée
1	Trait de côte issue d'une orthophoto	S/O	Numérisation d'un trait de côte récent sur la base des indicateurs visuels (Limite végétation, pied de falaise...)	BDOrtho
2	Vecteurs trait de côte 1950-2021	S/O	Compilation de la limite max extérieure depuis 1950 (en fonction de sa précision ?) et numérisation d'un trait de côte récent	Vecteurs trait de côte 1950-2021 (BRGM-ODYC) BDOrtho
3	Trait de côte obtenu par télédétection	Télédétection des mangroves, limite de végétation : compilation de plusieurs dates	Télédétection des mangroves, limite de végétation : compilation de plusieurs dates	Acquisition de données et archives Pléiades via la station "Seas"
4	Expertise géomorphologique	Observations géomorphologiques. Données des cheniers (BRGM)	Données banc de vase + mangrove compilée	Cartes lithologiques à consolider

Tableau 3 : Ebauches de méthodes et données mobilisables par scénario

La mise en œuvre de chaque scénario fait état de forces et de faiblesses :

	Forces	Faiblesses
1	Faisabilité en 2025 Résolution/date régulière Coûts maîtrisés Incertitude de positionnement maîtrisée	Basée sur la limite de végétation partiellement inondée Rapidement obsolète
2	Cartographie d'une interface terre mer Garde les minimum et maximum observés sur une longue période Si méthode approuvée : mise en production rapide et coûts maîtrisés	Pertinence à tester Incertitude planimétrique importante des données d'entrée Donnée multi source : difficultés à gérer les incertitudes de positionnement / date
3	Cartographie d'une interface terre mer Détourne les mangroves	Faisabilité et pertinence à tester Résolution irrégulière Limite extérieure ne correspond pas à une PHMA Limite intérieure éloignée des représentations traditionnelles du trait de côte Coûts de production non maîtrisés avant tests de production Pas d'incertitude de positionnement
4	Cartographie d'une interface terre mer Limite intérieure stable Détourne les mangroves	Faisabilité et pertinence à tester Production de données à prévoir Coûts de production non maîtrisés avant tests de production Haute résolution atteignable ? Limite extérieure ne correspond pas à une PHMA Limite intérieure éloignée des représentations traditionnelles du trait de côte

Tableau 4 : Forces et faiblesses de chaque scénario

- ✓ Le scénario 1 permet une production aux coûts maîtrisés. Il est recommandé de lancer la production à la suite de la publication du millésime 2025 de la BD ORTHO ;
- ✓ Le scénario 2 tente de proposer un trait de côte « plus durable » mais constitue une solution basse résolution qu'il convient de valider ;
- ✓ Les scénarios 3 et 4 sont des propositions exploratoires se basant sur la création d'une zone tampon terre-mer. Elles nécessitent davantage de discussions afin de croiser les compétences et expertises dans plusieurs domaines (géomorphologie, télédétection, etc.). Leur faisabilité et pertinence devront être validées sur des zones test, avec par exemple la piste de « mixer » les méthodes et données mobilisables (ex : limite intérieure par télédétection, limite extérieure basée sur ORTHO).

ENJEUX DE L'INFORMATION DE LA SÉCURITÉ MARITIME

INTRODUCTION

La DCPEM et son Article 6.2 fait mention de la notion « safety », renvoyant ainsi implicitement à la dimension « maritime safety/safety of navigation », l'une n'allant pas sans l'autre. Toutefois celle-ci semble souffrir d'un défaut d'intégration et donc d'information par les dispositifs nationaux de PEM. C'est notamment le cas des DSF français en Hexagone (Cornet, 2024). En ce qui concerne le DSBM Guyane, les travaux du Shom ont notamment permis d'identifier dans le cadre du projet MSP-OR les informations et données de référence pour la sécurité de la navigation en Guyane française, ainsi que les cartes d'enjeux relatives (Lequesne et Souf, 2022). Grâce à cet exercice, le DSBM fait office d'exemple en la matière. Toutefois, il semble nécessaire de poursuivre la consolidation de ce référentiel, au regard ici de la limite amont du DSBM, qui doit permettre une « fermeture à la côte » adaptée aux réalités géomorphologiques et biogéographiques locales.

CONTEXTE

Cette fonction de fermeture amont d'un plan d'aménagement de PEM est un préalable indispensable pour prendre en compte les risques inhérents au déploiement/développement des activités humaines, de la côte vers le grand large. Plus précisément, cette fonction est à saisir dans la perspective historique : (i) d'une maritimisation croissante de nouveaux secteurs économiques d'intérêts pour les souverainetés nationales et de leur (re)projection spatiotemporelle en mer ; (ii) de calculs de surface à allouer pour tel usage de l'espace maritime ; (iii) d'analyses de risques et des dynamiques de report d'une activité vers une autre (figure 12).

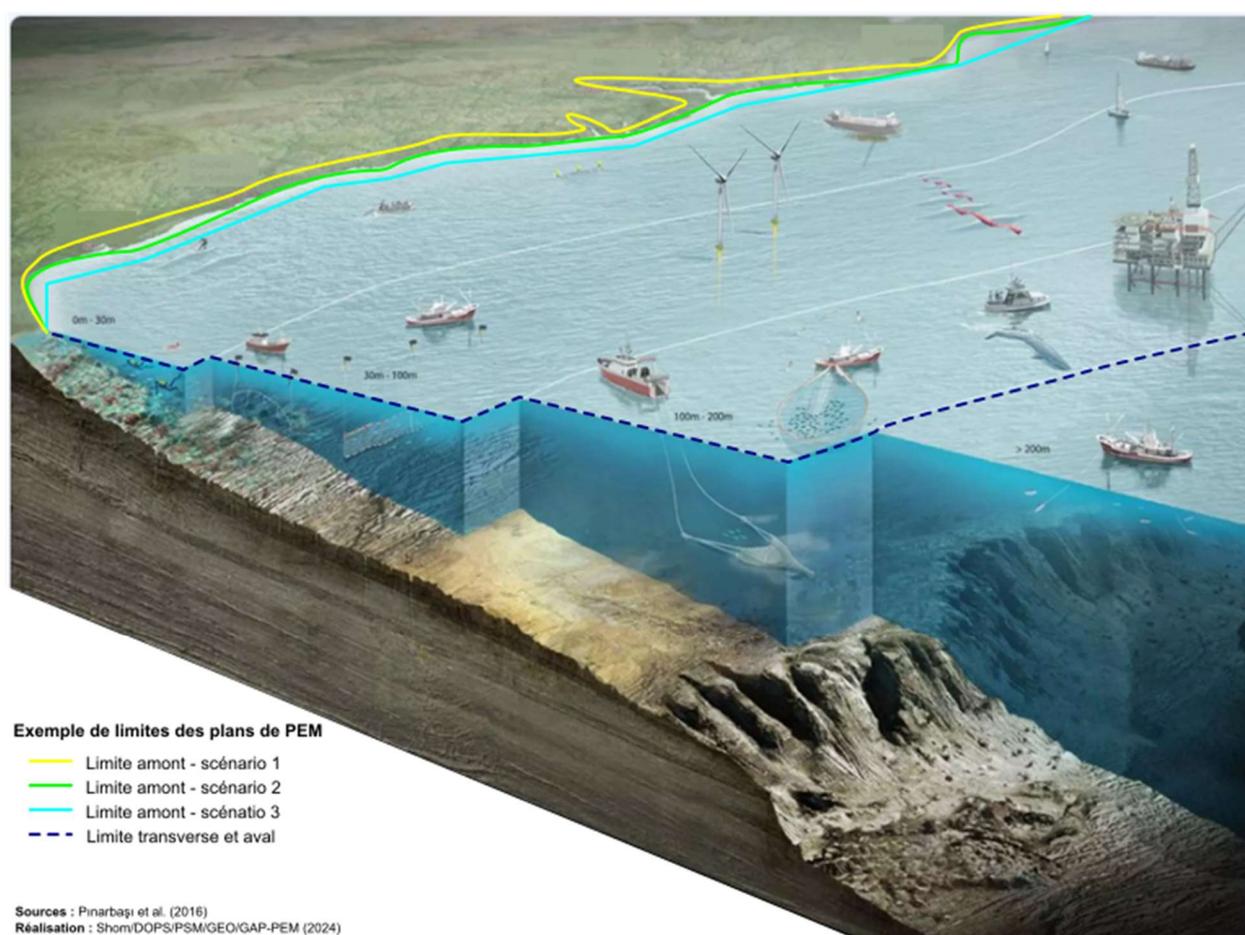


Figure 12 : Schématisation théorique de différents scénarios de limites amont d'un plan de PEM



Les cas des EMR ou d'autres types d'infrastructures *offshore* pérennes qui viennent « fixer » l'espace en mer en se multipliant, et modifier le régime juridique des « empreintes » humaines en mer, sont emblématiques. Par exemple ces infrastructures peuvent constituer de nouveaux risques à la navigation, en tant qu'obstacles, perturber les systèmes de communication et de détection, provoquer des perturbations dans les caractéristiques physiques du milieu marin, impacter de manière directe ou indirecte le trafic maritime par des modifications des dispositifs d'organisation du trafic maritime et autres chenaux maritimes, densifier le trafic en créant de nouveaux flux et routes lors des différentes phases de ces projets (Cornet, 2024). Il est alors aisé de comprendre la dimension « clé de voûte » de la sécurité maritime pour la PEM, c'est-à-dire qui doit aider à supporter la structure et le fonctionnement de ses plans nationaux d'aménagement en mer.

QUALIFIER LA SÉCURITÉ MARITIME

En France, Le Ministère chargé de la mer et de pêche indique que « [...] la sécurité maritime s'entend dans une acception élargie qui comprend des considérations environnementales (prévention des pollutions) et sociales (vie à bord) dont les enjeux sont croissants [...] Pour ces raisons, elle est un aspect important de la politique maritime de la France, au titre de ses responsabilités « d'État côtier », « d'État du port » et « d'État du pavillon » ... »¹⁵. La sécurité maritime est de fait qualifier comme essentielle liant politique(s) publique(s) et obligation légale d'un État. La Convention internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS), qui est la référence normative internationale pour la définition de la sécurité maritime, discrimine quant à elle, la sécurité maritime (*maritime safety*) de la sûreté maritime (*maritime security*) au travers de ses Chapitres XI-1 (Mesures spéciales pour renforcer la sécurité maritime) et XI-2 (Mesures spéciales pour renforcer la sûreté maritime)¹⁶. Son Chapitre V consacré à la sécurité de la navigation (*safety of navigation*) établit les principaux sujets qui constituent la sécurité maritime, à savoir :

- Avertissement de la navigation ;
- Services météorologiques pour les navires ;
- Service de recherche des glaces ;
- Service de recherche et de sauvetage (Search and Rescue – SAR) ;
- Services hydrographiques¹⁷ ;
- Organisation du trafic maritime ;
- Systèmes de compte rendu de navires ;
- Service de trafic maritime ;
- Mise en place et fonctionnement des aides à la navigation ;
- Cartes marines et publications nautiques ;
- Obligation générale faite aux capitaines de se porter au secours de personnes en détresse et aux Gouvernements contractants de veiller à ce que tous les navires soient pourvus d'effectifs suffisants en nombre et en qualité du point de vue de la sécurité.

Le croisement de ces sujets thématiques vs l'ensemble des mesures spéciales met en relief la différence d'objet et de périmètre d'intervention, entre la sécurité maritime et la sûreté maritime. La sécurité maritime traite de l'objet « risque », comme identifié jusqu'alors implicitement, tandis que la sûreté maritime traite de l'objet « menace », avec comme jonction le champ de la « surveillance », qui lui n'est pas propre au monde maritime (figure 13).

¹⁵ [L'organisation de la sécurité maritime | Ministère chargé de la Mer et de la Pêche](#)

¹⁶ [https://www.imo.org/fr/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-\(SOLAS\)%2C1974.aspx](https://www.imo.org/fr/About/Conventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-(SOLAS)%2C1974.aspx)

¹⁷ Pour rappel les Services hydrographiques ou SH ont pour fonction d'assurer la sécurité des marins dans les eaux marines des Etats pour lesquels ils sont missionnés et garants de la cartographie marine. À ce titre le Shom est référent sur l'information géographique relative à (i) l'environnement physique marin ; (ii) la sécurité (maritime) de la navigation ; (ii) les limites maritimes.





Figure 13 : Sécurité maritime vs sûreté maritime

L'Action de l'État en Mer (AEM) coordonné par le SGmer distingue également « Sécurité maritime » et « Sûreté maritime », comme deux des 10 domaines spécifiques qui regroupent les 45 missions de l'AEM (figure 14) :



Figure 14 : Action de l'État en mer | info.gouv.fr

Il est alors intéressant de noter que le périmètre de l'AEM relevant de la sécurité maritime touche à des préoccupations d'ordre :

- Humanitaire : sauvegarde de la vie humaine en mer ;
- Environnemental : préservation du milieu maritime et côtier ;
- Sécuritaire : préservation de la sécurité de la navigation et des dessertes maritimes.

Cette tripartition de la sécurité maritime permet de cadrer l'information de ses enjeux polymorphes concernant trois pôles : 1/ les personnes (ex. SAR) ; 2/ l'environnement (ex. risque pollution) ; 3/ les biens (ex. risque collision). Ces derniers touchent et concernent dès lors différentes catégories thématiques et classes de données de référence. En effet, si la sécurité maritime est une dimension « clé de voûte », en termes de données spatiales et d'informations géographiques, elle est à comprendre comme une « catégorie-pieuvre », ou dit autrement une catégorie thématique qui est transverse à d'autres. C'est-à-dire qu'elle n'est pas une catégorie structurée en soi, comme par exemple, l'aquaculture, mais qu'elle vient « toucher » diverses données de référence au sein de différentes catégories thématiques, qui par croisement viennent construire de l'information.

INFORMER (GÉOGRAPHIQUEMENT) LA SÉCURITÉ MARITIME

Depuis l'émergence des dispositifs nationaux de PEM au tournant des années 2005-2010, l'identification des thématiques des données spatiales de référence est bien établie dans le paysage (Elher et Douvère, 2007, 2009). Toutefois, la Commission Océanographique Internationale de l'UNESCO (IOC-UNESCO) qui est à l'origine du renouveau de la Planification Spatiale Marine/Maritime (PSM) semble avoir omis d'identifier l'information de la sécurité maritime/de la navigation (Elher et Douvère, op.cit.). À son échelle, le Shom par sa participation à 12 projets européens de PEM depuis 2015¹⁸, a constitué des référentiels thématiques de

¹⁸ SIMCelt (2015-2017) ; SIMWESTMED (2017-2018) ; SIMNORAT (2017-2019) ; SEANSE (2018-2020) ; SIMAtlantic (2019-2021) ; MSP-MED (2020-2022) ; eMSP-NBSR (2021-2024) ; MSP-OR (2021-2024) ; REGINA-MSP (2022-2024) ; ReMAP (2022-2025) ; MEDIGREEN (2024-2027) ; NESBp (2024-2027).

données pour la PEM, abordant en creux la question de leur catégorisation et classification à des fins d'interopérabilité/harmonisation. Ces référentiels ont notamment permis de procéder à des inventaires de données spatiales de référence, puis leur cartographie, pour informer les conditions de sécurité de la navigation (Lequesne et Souf, 2022) (figure 15 : voir focus sur les villes de Cayenne et Kourou – Annexe 1).

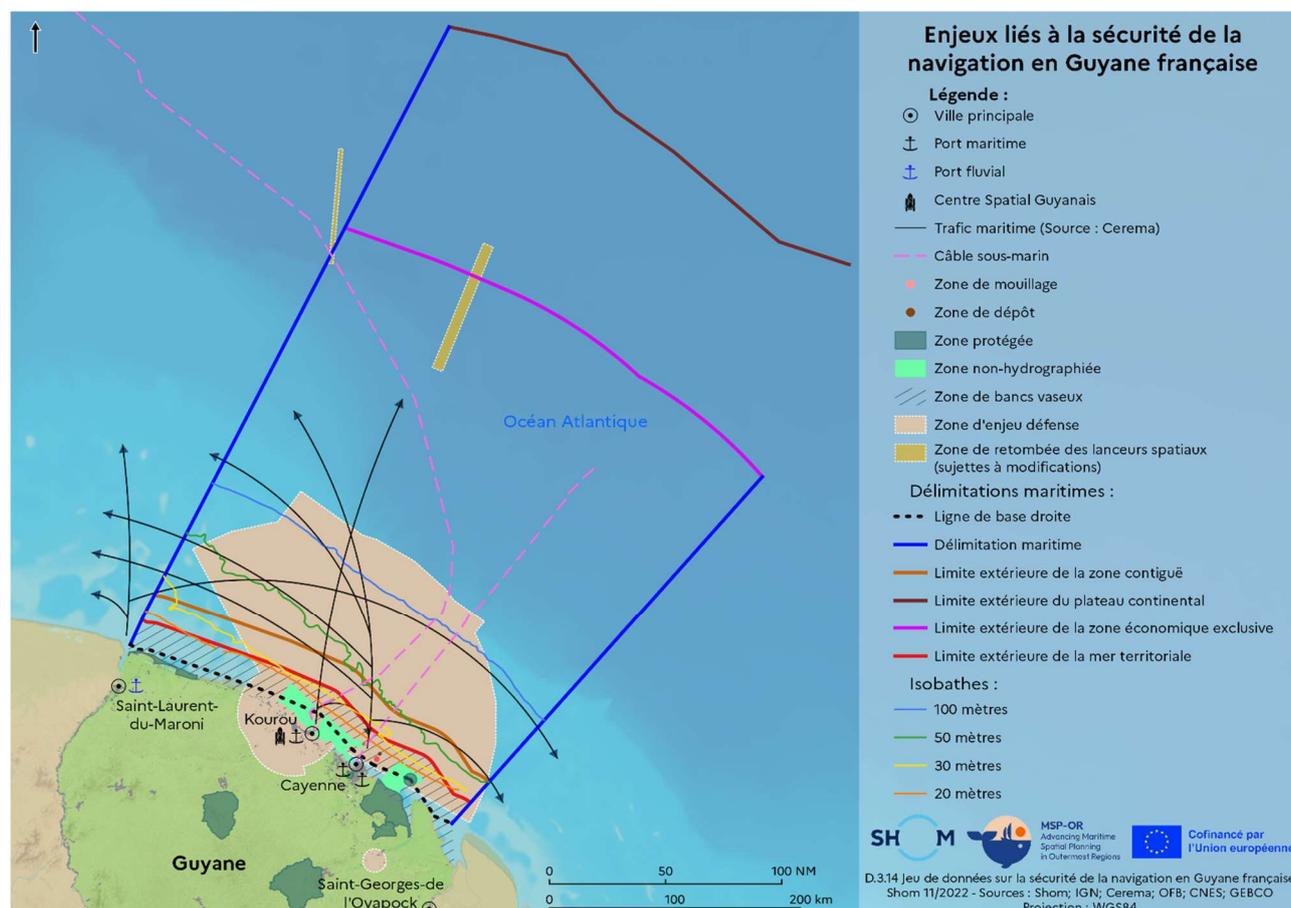


Figure 15 : Cartographie des enjeux liés à la sécurité de la navigation en Guyane française

L'information de la sécurité maritime/de la navigation concerne en effet ici un type de données particulier, en termes de fonction opératoire : les données « en entrée » de référence (*input data*)¹⁹. Celles-ci ne sont pas à confondre avec les données « transitoires », des données qui sont « en travail » dont le référencement n'a pas été normé, et les données « en sortie » (*output data*), qui sont littéralement les plans et leurs zonages reliés généralement à des fiches attributaires normalisées précisant l'allocation de ces zones en termes d'activités et usages²⁰.

Les données en entrée de référence sont celles qui vont alimenter et éclairer la prise de décision, c'est-à-dire selon les stratégies des EM, l'allocation rationalisée de zones pour soutenir le développement/déploiement d'activités et leurs usages. Par traitement et analyse elles vont produire de l'information, dans le cadre de la PEM, géographique, qui alimenteront les étapes 5 (*Defining and Analyzing Existing Conditions*) et 6 (*Defining and Analyzing Future Conditions*) du guide de mise en œuvre – étape par étape – des initiatives de PEM (ibid), généralement suivi par les dispositifs nationaux (figure 16) :

¹⁹ Une donnée de référence n'a pas de définition juridique propre. Elle est reconnue comme étant de référence par sa qualité géomatique et de composition des métadonnées associées, l'identification d'un référent responsable de sa mise à disposition dans un cadre d'usage spécifique.

²⁰ Cf. Le géoportail transfrontalier pour la PEM en mer Baltique : <https://basemaps.helcom.fi/>

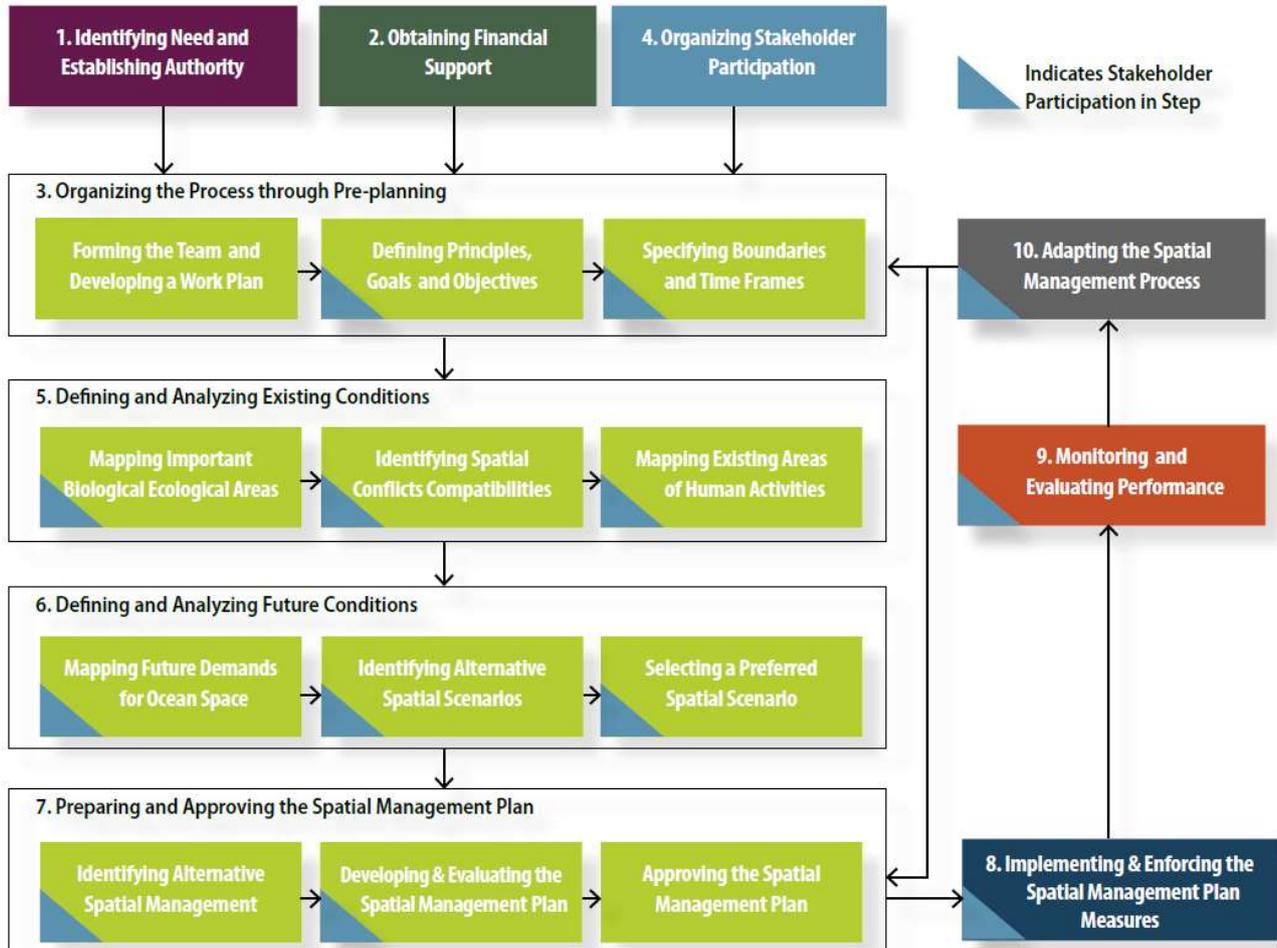


Fig. 1. A Step-by-Step Approach to Marine Spatial Planning

Figure 16 : Approche itérative d'une initiative de PEM (Ehler et Douvère, 2009)

L'application progressive de la DCPEM par les EM via l'adoption réglementaire de plans nationaux de PEM a rapidement fait émerger les questions transfrontalières de connectivité de ces plans entre eux (ex. zone de développement conjoint pour les EMR), et de leur coordination au sein de bassins maritimes ayant à minima une instance collaborative entre EM riverains (Friess et Grémaud Colombier, 2021 ; Lequesne et al., 2024). Pour cela, l'interopérabilité/harmonisation des données d'entrée de référence est devenue un aspect central, tout comme la standardisation des données de sortie en termes de symbologie (Delaroche et al., 2024).

Alors que la standardisation des données se concentre sur l'uniformité, l'harmonisation des données vise à rendre interopérables des ensembles de données disparates, impliquant la coordination de différents formats, définitions et modèles de données afin de permettre une intégration et une analyse transparentes, même lorsqu'elles proviennent de sources et de normes différentes (Cheng et al., 2024). Et cela passe de prime abord par une architecture de catégorisation et un système classification communs à l'ensemble des administrations étatiques en charge de la mise en œuvre des plans d'aménagement de PEM.

Architecture de catégorisation et système de classification

Le Groupe d'Expert Technique pour les données de PEM (ci-après le TEG) a pour cela proposé un cadre conceptuel pour identifier les données en entrée nécessaires à l'élaboration des plans d'aménagement maritime



(MSP Data framework ou MSPdF) (Abramic et al., 2023)²¹. Le MSPdF fournit l'architecture nécessaire pour organiser les données spatiales et informations géographiques qui en découlent. Les données en entrée de référence requises ont été structurées de manière pragmatique au travers de sept groupes thématiques (ou *cluster*) couvrant de manière exhaustive l'ensemble des aspects, secteurs, problématiques marines/maritimes nécessaires pour la mise en œuvre des plans de PEM (ibid) (figure 17) :

Marine & Coastal Environment	<u>Data cluster 1</u>
Marine & Coastal Conservation and Designated sites	<u>Data cluster 2</u>
Oceanographic characteristics and Climate	<u>Data cluster 3</u>
Coastal <i>Land use</i> and Planning	<u>Data cluster 4</u>
Operative maritime activities and Planning	<u>Data cluster 5</u>
Socio-economic information	<u>Data cluster 6</u>
Governance information	<u>Data cluster 7</u>

Figure 17 : *Data cluster* du MSPdF (Abramic et al., 2023)

Chaque groupe thématique fait l'objet d'une description (Annexe 2), mais aussi d'une catégorisation structurée à un premier niveau et principalement basée sur des cadres déjà établis, les ressources numériques disponibles pour la gestion du cycle de vie des données d'entrée, ainsi que les sources potentielles de données possibles. Toutefois le MSPdF ne fournit pas par groupe thématique une architecture de catégorisation précise, c'est-à-dire l'ensemble des sous-catégories rattachées et un système de classification, ni l'inventaire des données de référence à prendre en compte. En complément donc, sur la base du MSPdF, le Shom propose une architecture standard hiérarchisée en cinq strates évolutives, avec ici pour exemple concret une partie du *data cluster 5* (figure 18) :

CATp.1.1	CATégorie parent – 1 ^{er} niveau
CATp1.2	CATégorie parent – 2 ^{ème} niveau
CATe1.3	CATégorie enfant
CL Ae1.3.1	CLASSE enfant – 1 ^{er} rang
CL Ae1.3.2	CLASSE enfant – 2 ^{ème} rang

²¹ Le 23 avril 2020, la DG MARE (Direction Générale Mer de la Commission Européenne) et CINEA (ex-EASME : Agence exécutive européenne pour le climat, les infrastructures et l'environnement) ont organisé un atelier pour formaliser l'établissement du TEG sur les données de PEM. Le Shom en est l'un des membres.





1	2	3	A	B	C	D	E	F	G
			OPERATIVE MARITIME ACTIVITIES & PLANNING						
			<u>CATp5.1</u>	<u>CATp5.2</u>	<u>CATe5.3</u>	CLA5.3.1	CLA5.3.2		
			PRIMARY PRODUCTION						
			<i>Aquaculture (syn: fish farming)</i>						
			<u>Marine farm/culture</u>						
			<u>Regulatory marine farm zone (syn: aquaculture concession)</u>						
			Finfish production						
			Shellfish/mollucs production						
			Seaweed production						
			Freshwater finfish production						
			<i>Fisheries (syn: fishing)</i>						
			<u>Professionnal fisheries/fishing (syn: commercial)</u>						
			Fishing area						
			Regulatory fishing zone (syn: fishing restriction)						
			Fishing effort						
			Fishing intensity						
			Fishing gears						
			<i>Dredges</i>						
			<i>Trawling</i>						
			<i>Beam trawls</i>						
			<i>Bottom otter trawls</i>						
			<i>Pelagic trawls (syn: midwater)</i>						
			<i>Beach trawl</i>						
			<i>Seines</i>						
			<i>Pelagic seines</i>						
			<i>Bottom seines</i>						
			<i>Beam trap</i>						
			<i>Trap</i>						
			<i>Moray trap</i>						
			<i>Trammel net</i>						
			<i>Live bait</i>						
			<i>Fishing line</i>						
			<i>Hand line</i>						
			<i>Pole line</i>						
			<i>Long line</i>						
			<i>Jigger fishing</i>						
			Subsurface gear						
			Bottom-contacting gear						
			Dynamic gear						
			Static gear						
			Others gears						
			<u>Recreational fisheries/fishing</u>						
			<i>Other living primary production</i>						
			<u>Hunting</u>						
			<u>Regulatory hunting zone</u>						
			<u>Management of migratory animals</u>						
			<u>Picking of natural products</u>						
			<u>Regulatory picking of natural products zone</u>						
			<i>Mining and quarrying</i>						
			<u>Regulatory mining zone (syn: mining concession)</u>						
			<u>Mining of energy products materials</u>						
			<u>Mining of ores</u>						
			<u>Aggregate/sand extraction area</u>						
			<u>Other mining and quarrying</u>						
			<u>Carbon capture</u>						
			<u>Regulatory dredging zone</u>						
			<u>Dredging</u>						

Figure 18 : Exemple d'architecture d'une partie du *data cluster 5*

Cette architecture de catégorisation et système de classification associé permet ainsi d'ordonner les données d'entrée de référence pour chaque groupe thématique, de manière « fine », en termes de granulométrie spatiale et temporelle. Sur la base du MSPdF et d'une analyse comparative avec le volet *Human Activities* du visualisateur cartographique d'EMODnet²², la strate CATe1.3 constitue le niveau minimal d'acquisition de donnée d'entrée de référence. En d'autres termes, à partir de cette strate il est possible de collecter des jeux de données d'entrée dont la finesse spatiale et temporelle peut être ensuite étagée, ici jusqu'aux classes de 2^{ème} rang. De plus, cette architecture rend aussi flexible leur évolution au fil des mises à jour des campagnes d'acquisition (cf. ébauches de méthodes et les données mobilisables en fonction des quatre scénarios identifiés – tableaux 3 et 4).

Ce premier référentiel comprend au total actuellement 527 entités thématiques répartis selon les sept *data cluster* du MSPdF (tableau 5) :

	Data c_1	Data c_2	Data c_3	Data c_4	Data c_5	Data c_6	Data c_7	TOT
CATp.1.1	2	1	4	6	6	2	2	23
CATp1.2	17	2	23	–	17	8	11	78
CATe1.3	51	16	47	–	95	–	40	249
CLAE1.3.1	23	12	18	–	94	–	2	149
CLAE1.3.2	2	–	7	–	19	–	–	28
TOT	95 (76)	31 (28)	99 (71)	6	231 (208)	10	55 (42)	527 (426)

– strates à préciser pour inventaire

Tableau 5 : Synthèse des entités thématiques inventoriées et jeux de données potentiels

Sur ces 527 entités thématiques inventoriées, 426 (soit environ 80%) correspondent à de potentiels jeux de données qui permettent d'alimenter en entrée la configuration réglementaire future des plans d'aménagement maritime.

Ce premier inventaire des données en entrée de référence pour chaque groupe thématique structurant la PEM est à considérer ici comme étant exploratoire dans la configuration de « l'archipel » national français (Métropole et Outre-mer), qui couvre pour rappel un territoire maritime de près de 11 millions de Km², dont 97% se situent en Outre-mer²³. Aussi l'exhaustivité de ce référentiel peut évoluer en fonction des contextes géographiques et administratifs, et donc influencer par exemple sur la définition des limites d'un plan de PEM.

Application pour sécurisation de la limite amont du DSBM guyanais

Dans le cas d'une « catégorie pieuvre » comme l'information de la sécurité maritime/de la navigation, cette architecture facilite la navigation au travers des différents niveaux de catégories et de rangs de classes reliés. D'après la tripartition thématique de la sécurité maritime en trois pôles (« personnes », « environnement », « biens »), 396 des 527 entités thématiques sont à considérer comme de premier ordre pour informer la sécurité maritime/de la navigation, soit environ 75% des entités thématiques actuellement recensées (tableau 6) :

²² <https://emodnet.ec.europa.eu/geoviewer/>

²³ <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/chiffres-cles-mer-littoral-2024/elements-contexte>



	Data c_1	Data c_2	Data c_3	Data c_4	Data c_5	Data c_6	Data c_7	TOT
CATp.1.1	2 (1)	1 (1)	4 (3)	6	6 (6)	2	2 (2)	23 (13)
CATp1.2	17 (6)	2 (1)	23 (10)	–	17 (17)	8	11 (6)	78 (40)
CATe1.3	51 (27)	16 (12)	47 (23)	–	95 (83)	–	40 (35)	249 (180)
CL Ae1.3.1	23 (10)	12 (12)	18 (18)	–	94 (93)	–	2 (2)	149 (135)
CL Ae1.3.2	2 (2)	–	7 (7)	–	19 (19)	–	–	28 (28)
TOT	95	31	99	6	231	10	55	527
	(39/76)	(24/28)	(48/71)		(195/208)		(37/42)	(396/426)

Tableau 6 : Synthèses des entités thématiques inventoriées et jeux de données potentiels pour information de la sécurité maritime/de la navigation

Dans le détail, sur ces 396 entités thématiques pour l'information de la sécurité maritime/de la navigation, 343 (soit environ 86%) correspondent à de potentiels jeux de données en entrée, à des fins par exemple d'analyse des risques de déploiement/développement des activités maritimes, du rivage vers la haute mer. Cela vient souligner le caractère « clé de voûte » de cette dimension et la nécessité de l'informer précisément.

Sur la base des éléments développés dans la partie « Enjeux de conception d'une limite terre-mer en Guyane française », et notamment de l'inventaire des données disponibles réalisés, trois groupes thématiques sont directement concernés par l'aspect sécurisation de la limite amont du DSBM guyanais (tableau 7) : « Marine & Coastal Environment » (Data c_1), « Oceanographic Characteristics & Climate » (Data c_3), « Governance information » (Data c_7)

	Data c_1	Data c_2	Data c_3	Data c_4	Data c_5	Data c_6	Data c_7	TOT
CATp.1.1	2 (1)	1 (1)	4 (3)	6	6 (6)	2	2 (2)	23 (13)
CATp1.2	17 (6)	2 (1)	23 (10)	–	17 (17)	8	11 (6)	78 (40)
CATe1.3	51 (27)	16 (12)	47 (23)	–	95 (83)	–	40 (35)	249 (180)
CL Ae1.3.1	23 (10)	12 (12)	18 (18)	–	94 (93)	–	2 (2)	149 (135)
CL Ae1.3.2	2 (2)	–	7 (7)	–	19 (19)	–	–	28 (28)
TOT	95	31	99	6	231	10	55	527
	(39/76)	(24/28)	(48/71)		(195/208)		(37/42)	(396/426)

Tableau 7 : Identification des data cluster pour la sécurisation de la limite amont du DSBM guyanais

La synthèse des sources de données disponibles (cf. tableau 2) renvoie ainsi à différents jeux de données potentiels en entrée dans le cadre de l'architecture de catégorisation et du système de classification proposé (figures 19-20-21-22) :



1	2	3	4	5	6	A	B	C	D	E	F	G
	1	MARINE & COASTAL ENVIRONMENT										
	2											
	3	CATp1.1	CATp1.2	CATE1.3	CLA1.3.1	CLA1.3.2						
	4											
	5	MARINE BIODIVERSITY										
	6	<i>Flora life</i>										
	7	Phytoplankton										
	8	Phytobenthos										
	9	Mixoplankton										
	10	Algae										
	11	Macrophytes										
	12	Macroalgae (syn: seaweed)										
	13	Seagrass										
	14	<i>Fauna life</i>										
	15	Zooplankton										
	16	Coral species										
	17	Marine fish and shellfish										
	18	Benthic fish										
	19	Demersal fish										
	20	Pelagic fish										
	21	Shellfish										
	22	Commercial fish and shellfish										
	23	Invertebrate										
	24	Cephalopods										
	25	Benthic invertebrate										
	26	Marine mammals										
	27	Cetacean										
	28	Dolphins										
	29	Wales										
	30	Seals										
	31	Other marine mammals										
	32	Marine reptile										
	33	Seabirds										
	34	Migratory species										
	35	Sedentary species										
	36	Habitats										
	37	Coastal habitats										
	38	Nursery habitats										
	39	Seabed habitats										
	40	Biogenic structure										
	41	Calcaerous habitats										
	42	Benthic habitats										
	43	Pelagic habitats										
	44	Essential fish habitats										
	45	Reefs										
	46	Artificial reefs										
	47	Natural reefs										
	48	OSPAR threatened and/or declining habitats in NE Atlantic										
	49	Ecosystems										
	50	Phytoplankton ecosystem										
	51	Zooplankton ecosystem										
	52	Fish ecosystem										
	53	Invertebrate ecosystem										
	54	Benthic invertebrate ecosystem										
	55	Hard coral cover										
	56	Seagrass ecosystem										
	57	Macroalgal canopy ecosystem										
	58	Mangrove ecosystem										
	59	Microbe ecosystem										
	60	Vulnerable marine ecosystems in the North Atlantic										

Figure 19 : Jeux de données potentiels du data cluster 1 pour sécurisation de la limite amont du DSBM guyanais



1	2	3	4	A	B	C	D	E	F	G
1	OCEANOGRAPHIC CHARACTERISTICS & CLIMATE									
2										
3	<u>CATp3.1</u>	<u>CATp3.2</u>	<u>CATe3.3</u>	<u>CLA3.3.1</u>	<u>CLA3.3.2</u>					
4										
5	GEOLOGY									
6	<u>Coastal morphology</u>									
7	<u>Rocky coastline</u>									
8	Cliff									
9	Low cliff (1 to 5m)									
10	Medium cliff (5 to 10m)									
11	High cliff (>10m)									
12	Rocky beach									
13	Galet beach									
14	<u>Sandy coast</u>									
15	Sandy beach									
16	Estuary beach									
17	Pocket beach									
18	Sandy arrow									
19	Dune									
20	Sand dunes									
21	Laguna									
22	Coastal ponds									
23	Sand bank									
24	Vase bank									
25	Mud bank									
26	<u>Interbank zones</u>									
27	Estuary									
28	Delta									
29	<u>Other coastal morphology</u>									
30	Chenier									
31	Mangrove									
32	<u>Coastal behavior</u>									
33	Erosion									
34	Aggradation									
35	<u>Geological events and probabilities</u>									
36	<u>Marine minerals</u>									
37	<u>Seabed substrate</u>									
38	<u>Seafloor geology</u>									
39	<u>Submerged landscapes</u>									
40	BATHYMETRY									
41	<u>Coastlines</u>									
42	Lowest Astronomical Tide (LAT)									
43	Mean High Water (MHW)									
44	Mean Sea Level (MSL)									
45	<u>Depth</u>									
46	Bathymetric contours									
47	Mean depth									
48	<u>Topography and digital elevation model</u>									
49	GEBCO Underseas Features									
50	Land topography									
51	Names on land									
52	Names on sea									
53	Digital elevation model									

Figure 20 : Jeux de données potentiels du *data cluster 2* pour sécurisation de la limite amont du DSBM guyanais



	1	2	3	4	A	B	C	D	E	F	G
1	OCEANOGRAPHIC CHARACTERISTICS & CLIMATE										
2											
3	CATp3.1	CATp3.2	CATE3.3	CLA3.3.1	CLA3.3.2						
54	OCEAN VARIABLE AND PARAMETERS										
55	<i>Ocean physics and circulation</i>										
56	Ocean heat transport										
57	Ocean volume transport										
58	Currents										
59	Boundary currents										
60	Surface currents										
61	Deep currents										
62	Wind										
63	Wind driven circulation										
64	Wind fields										
65	Ocean gyres and upwelling										
66	Meridional overturning circulation										
67	Waves										
68	Optical properties										
69	Turbidity										
70	River outflow										
71	<i>Ocean climate</i>										
72	Sea water temperature (syn: sea temperature)										
73	Ocean carbon uptake										
74	Ocean freshwater										
75	Ocean heat uptake										
76	Ice cover										
77	Sea ice change										
78	Sea level rise										
79	<i>Ocean variability and extremes</i>										
80	Climate variability										
81	Cold spells										
82	Extreme sea level										
83	Marine heat waves										
84	Storm and cyclone potential										
85	Sea state										
86	Ocean surface stress										

Figure 21 : Jeux de données potentiels du *data cluster 2* pour sécurisation de la limite amont du DSBM guyanais – suite



	A	B	C	D	E	F	G
1	GOVERNANCE INFORMATION						
2							
3	CATp7.1	CATp7.2	CATE7.3	CLA7.3.1	CLA7.3.2		
4							
5	ADMINISTRATIVE/REGULATORY LIMITS						
6	<i>Maritime boundaries</i>						
7	Territorial sea (syn: national waters)						
8	Contiguous zone						
9	Exclusive Economic Zone (EEZ)						
10	Other boundaries						
11	<i>Land boundaries</i>						
12	National land boundaries						
13	Regional land boundaries						
14	Departmental land boundaries						
15	Local land boundaries						
16	<i>Administrative limits</i>						
17	National jurisdictional limits						
18	Regional jurisdictional limits						
19	Departmental jurisdictional limits						
20	Local jurisdictional limits						
21	Other jurisdictional limits						
22	Harbour limits						
23	Land-sea limit						
24	ADMINISTRATIVE/REGULATORY UNIT						
25	<i>MSP area/zone</i>						
26	MSP spatial plan area						
27	MSP zoning area						
28	National planning						
29	Regional planning						
30	Local planning						
31	Other planning zone/area						
32	<i>ICZM area/zone</i>						
33	<i>Sea basin strategy area/zone</i>						
34	<i>Large marine ecosystems of the world</i>						
35	<i>Marine ecoregions of the world</i>						
36	<i>ICES ecoregions</i>						
37	<i>Navigation area</i>						
38	I - United Kingdom						
39	II - France						
40	III - Spain						
41	IV - USA						
42	V - Brazil						
43	VI - Argentina						
44	VII - South Africa						
45	VIII - India						
46	IX - Pakistan						
47	X - Australia						
48	XI - Japan						
49	XII - USA						
50	XIII - Russian Federation						
51	XIV - New Zealand						
52	XV - Chile						
53	XVI - Peru						
54	XVII - Canada						
55	XVIII - Canada						
56	XIX - Norway						
57	XX - Russian Federation						
58	XXI - Russian Federation						
59	<i>Offshore meteo zone</i>						

Figure 21 : Jeux de données potentiels du *data cluster 7* pour sécurisation de la limite amont du DSBM guyanais



Ce référencement des entités thématiques permettant d'informer la sécurisation de la limite amont du DSBM guyanais explicite la complexité de définir et concevoir une Limite terre mer adaptée à un patchwork côtier guyanais singulier (*vs* Métropole). Ainsi à posteriori, le cadrage établi par le MSPdf n'est donc pas seulement utile pour structurer les processus d'acquisition de données d'entrée de référence, mais aussi pour le processus d'évaluation et de suivi des plans de PEM (Abramic et al., *op.cit.*).

DISCUSSION ET CONCLUSION

Qualifier et informer la sécurité maritime aide à clarifier les besoins en données de référence pour alimenter en entrée les plans nationaux d'aménagement maritime (dimension « clé de voûte »), mais aussi à les ordonner de manière pragmatique (« catégorie pieuvre »).

L'architecture standard hiérarchisée en cinq strates évolutives dans leur contenu permet ici aux utilisateurs potentiels de parcourir chaque groupe thématique et d'identifier le type d'informations pertinentes pour un processus de planification spécifique, en évaluant l'acquisition des données en entrée de référence nécessaire. De cette manière, il est possible d'identifier les informations géographiques pertinentes et disponibles, même si elles n'ont pas été utilisées dans le cadre de l'exercice de planification ou de paramétrage d'un zonage. Cela permet d'intégrer pour le futur des informations disponibles, qui n'ont pas été prises en compte, mais qui sont à considérer dans les étapes suivantes du suivi et de l'évaluation pour un cycle ultérieur de planification (*ibid.*).

Ce travail de catégorisation indexe les entités thématiques potentiellement pertinentes pour aider à la prise décision en fournissant des informations (géographiques) d'intérêt. Avec ce cadre commun, il est ainsi possible de comparer et d'évaluer les jeux de données utilisés pour alimenter en entrée différents plans nationaux de PEM. En outre, en suivant l'architecture de catégorisation et le système de classification de ce référentiel comme une « liste de contrôle » (ex. 23 entités thématiques pour le 1^{er} niveau de catégorisation CATp.1.1), il est possible d'identifier les lacunes en matière de données en entrée de référence, et donc par croisement les informations qui n'ont pas été incluses dans le processus de planification (Annexe 3). Ces résultats peuvent être précieux pour révéler une dimension actuellement peu intégrée et pourtant centrale pour l'effectivité des plans d'aménagement maritime : la sécurité maritime/de la navigation. De plus cet exercice de référencement offre la possibilité d'identifier et prioriser le type d'acquisition nécessaire pour la phase suivante du processus de planification de l'espace maritime, par exemple ici concernant la définition et conception d'une limite amont adaptée pour le DSBM guyanais.





CONCLUSION

La planification maritime européenne s'inscrit dans un contexte de combinaisons de politiques publiques au sein desquelles les relations linéaires de cause à effet sont difficiles, voire impossibles, à identifier (van den Burg et al., 2023). Dans ces conditions il devient intéressant par le biais de cette étude de lier réflexions sur la définition et conception d'une référence commune de Limite terre-mer adaptée au contexte guyanais, et en découlant, la sécurisation de la limite amont d'un plan de PEM, ici donc le DSBM de Guyane française.

Comme cela a été exposée précédemment, la méthode de production de la Limite terre-mer en Métropole est non transposable. La proposition est donc adaptée à la Guyane en ne prenant en compte, ni la marée, ni l'altimétrie. Des approches multi-méthodes reposant sur la donnée existante ont ainsi été envisagées.

Les données récoltées et identifiées sont hétérogènes dans leur type et leur répartition, mais constituent une base suffisante pour établir des pistes de méthodologie, notamment au travers d'une couverture complète en termes d'imagerie aérienne haute résolution, bientôt actualisée. Ces ébauches de méthodes nécessitent toutefois d'être testées afin de valider leur pertinence.

Si le scénario 1 proposé a pour faiblesse une obsolescence programmée à moyen-terme, il offre l'avantage de constituer rapidement une donnée de référence commune de Limite terre-mer en Guyane française.

Dans la perspective de la dimension sécurité maritime/de la navigation, établir une Limite terre-mer adaptée pour le DSBM guyanais apparaît stratégique pour la capacité souveraine de l'État français à s'exercer au travers de l'usage de son territoire national maritime.

Cela doit être structuré par un effort de catégorisation et classification des entités thématiques, dont la majorité rentrent dans le champ de la sécurité maritime/de la navigation et explicitent la complexité de définir et concevoir une Limite terre-mer adaptée aux réalités hydro et géophysiques locales.

Ce référentiel au caractère exploratoire est aussi à considérer comme un « 1^{er} silo » pour tenter de répondre aux enjeux d'interopérabilité/harmonisation des données en entrée de référence dans une perspective de PEM digitale et pan-européenne (régions ultramarines comprises).



BIBLIOGRAPHIQUE

Abramic, A., Norton, D., Sarretta, A., Menegon, S., Katsika, M., Gekas, V., Rybka, K., Fernández-Palacios, Y., 2023. Maritime Spatial Planning Data Framework (MSPdF). How to structure input data for MSP process, monitoring & evaluation. Produced by Technical Expert Group (TEG) on Data for MSP. Supported by CINEA and DG MARE (EC). 45p. Doi: 10.2926/440667

Cheng C., Messerschmidt L., Bravo I. et al., 2024. A General Primer for Data Harmonization. Scientific Data 11, 152 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41597-024-02956-3>

Cornet A. (Cerema), 2024. Projet MSP-GREEN, Agence exécutive européenne pour le climat, les infrastructures et l'environnement, Convention de subvention n°. GA 101081314 – MSP-GREEN – EMFAF-2021-PIA-MSP. Donner un « sens marin » à la planification de l'espace maritime par l'intégration des enjeux de sécurité maritime dans le contexte du Pacte Vert européen. Le cas de la PEM française

Delaroche E., Fouque B., Leroy Y., Souf A. (Shom), 2024. Agence exécutive européenne pour le climat, les infrastructures et l'environnement, Convention de subvention n°. GA 101081304 – ReMAP – EMFAF-2021-PIA-MSP. MS3.3 Recommendation regarding quality and fitness of data collected for ReMAP modules development

Ehler C. et Douvère F., 2007. Visions for a Sea Change. Report of the First International Workshop on Marine Spatial Planning. Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) and Man and the Biosphere Programme (MAB), IOC Manual & Guides, N° 46, Paris: UNESCO

Ehler C. et Douvère F., 2009. Marine Spatial Planning: a step-by-step approach toward ecosystem-based management. Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) and Man and the Biosphere Programme (MAB), IOC Manual & Guides, N° 53, Paris: UNESCO

Friess B. et Grémaud Colombier M., 2021. Policy outlook: Recent evolutions of maritime spatial planning in the European Union. Marine Policy 132 (2021) 103428

Lequesne B. et Souf A. (Shom), 2022. Projet MSP-OR, Agence exécutive européenne pour le climat, les infrastructures et l'environnement, Convention de subvention n°. GA 101035822 – MSP-OR – EMFF-MSP-2020. Livrable D3.9 Expertise en matière de sécurité de la navigation maritime

Lequesne B., Esquerré A., Souf A., Leroy Y., 2024. Projet eMSP NBSR, Agence exécutive européenne pour le climat, les infrastructures et l'environnement, Convention de subvention n°. GA 101035797 – eMSP NBSR – EMFF-MSP-2020. Data added-value in MSP: case studies on Blue Corridors and Maritime Surveillance

Leroy Y., 2018. Cartographie critique de réalités géographiques. Cas de la planification de l'espace marin. Analyse comparée franco-canadienne, Thèse de doctorat, Université de Nantes

Souf A., Suzanne J-B., Le Coz J., Lequesne B. (Shom), 2023. Projet MSP-OR, Agence exécutive européenne pour le climat, les infrastructures et l'environnement, Convention de subvention n°. GA 101035822 – MSP-OR – EMFF-MSP-2020. Livrable D3.8. Guide méthodologique et recommandations pour la publication des zones de vocation de la Guyane

van den Burg S.W.K., Skirtun M., van der Valk O. et al., 2023. Monitoring and evaluation of maritime spatial planning – A review of accumulated practices and guidance for future action. Marine Policy 150 (2023) 105529

ANNEXES

Annexe 1



Annexe 2

Clusters	Description
<p>Marine & Coastal Environment – Data cluster 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Information on the marine environment is considered essential within the MSP methodology, as part of the necessary assessment of environmental sustainability of the maritime activities considered under the MSP process. • Impacts related to pressures of the maritime sectors on the environment and the potential for the mitigation and sensitivity of ecosystems need to be evaluated. • This complex assessment requires the management of complex information on the state of the environment, ecosystems' carrying capacity, and pressures of the maritime activities governed by the MSP plans.
<p>Marine & Coastal Conservation and Designated sites – Data cluster 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conservation data is required to be considered and analysed within the MSP process. It is necessary to assess the potential (in)compatibilities of specific uses and activities with marine and coastal protected areas, with any other type of conservation figures, or even with designation with maritime sectors that are managed by MSP. • To consider (in)compatibilities with current and future maritime uses and activities, it is necessary to understand the conservation objectives related to each designated area. • Within this cluster, it is necessary to have spatial information on the area where marine conservation/designation is applied; further, we need to understand what type of management is applied and, if possible, what types of maritime activities are incompatible.
<p>Oceanographic characteristics and Climate – Data cluster 3</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Within the process of MSP, it is essential to consider and collect data on the oceanographic and climatic conditions. • A variety of different parameters are considered under this data cluster, incorporating issues related to physical aspects (e.g., sea temperature and salinity, atmospheric pressure, bathymetry, winds, currents, waves, etc.), and chemical aspects (oxygen, nutrients, dissolved organic carbon, etc.), among others. • By monitoring the oceanographic conditions, the local climate can be understood, and parameter variations and current trends identified.

	<ul style="list-style-type: none"> • Oceanographic conditions are relevant for understanding how current climate change is affecting the MSP, including modification of the natural potential or even limiting factors.
<p>Coastal Land use and Planning – Data cluster 4</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Within the process of MSP, it is key to deliver land-sea interaction analysis, a review of potential conflicts, and synergies between maritime sectors and coastal human activities. This type of study requires data collection of coastal land use (anthropogenic activities within the coastal belt). • Thus, it is necessary to understand and consider the distribution of the current operative activities, but also the planned activities in the coastal areas, as these can have significant links and effects on maritime sector distribution. • Coastal land use and planning (e.g., coastal zone management plans) need to be considered and integrated within the MSP process.
<p>Operative maritime activities and planning – Data cluster 5</p>	<ul style="list-style-type: none"> • To understand the current distribution of the maritime sectors it is necessary to collect spatial data on human activities within the marine areas that are included in the planning area. • Data on the distribution of the fisheries, maritime transport, nautical activities, aquaculture, renewable energy, mineral extraction, maritime tourism, etc., are necessary to assess potential spatial conflicts, but also synergies between maritime and coastal sectors. • Data on the distribution of maritime activities and uses are a base point to understand the need for spatial planning, managing conflicts and applying possible multi-use and co-use solutions. • Beyond data on operative maritime activities, within this cluster, we need to consider the spatial data on maritime planning, zoning of marine areas and other possible designated types of maritime sector distribution.
<p>Socio-economic information – Data cluster 6</p>	<ul style="list-style-type: none"> • The application of an ecosystem-based approach within the MSP process contributes to finding the balance between the conservation of the marine environment and the use of the marine and coastal resources, while promoting the sustainable development and growth of the marine and coastal economies, as presented within the Integrated Maritime Policy for the European Union and in the Directive 2014/89/EU establishing a framework for maritime spatial planning. It is necessary to understand the needs for development of the maritime sectors and

	<p>identify how to incorporate the environmental trade-offs in the MSP equation.</p> <ul style="list-style-type: none"> Information on the coastal population, unemployment, number of jobs and income of current and planned coastal and maritime sectors, is necessary and needs to be understood prior to the planning process. Further, the same type of information should be monitored once the plans are operational, serving the identification of trends in employment, maritime/coastal sectors development and related income.
<p>Governance information – Data cluster 7</p>	<ul style="list-style-type: none"> The incorporation of the Governance information cluster is key as it includes the information and data of two key elements. The first component is related to the need to understand and consider within the MSP process the competences distribution of the different levels of the public administration within the area of planning. This component of the cluster provides understanding of which administration has the competence for the different areas on the sea, including the coastal zone. EEZ and Continental shelf usually have a national competence (e.g., Ministry of Maritime Affairs), but Territorial waters or/and Internal waters can be administered by departments of the local or regional governments. In particular, within the planning, monitoring and evaluation process, it is relevant to have information on the competences distribution of the various maritime sectors and uses including fisheries, energy, maritime transport, but also connected coastal sectors and uses, primarily ports and terrestrial transport, but also other including recreational use. The second component of the Governance cluster refers to the varied regulation that applies to the area of planning, including the marine, but also coastal areas. We should consider the incorporation of the current regional, national and international regulation that applies to the marine and coastal areas. Regulation that applies to the planning area needs to be considered, as it can support but also constrain the planning process and implementation. It should also be taken into account if two or more policies that apply in the same area can have synergies or incompatibilities, e.g., in the assessment process. The implementation of the environmental laws and the EU directives such as the MSFD can support the ecosystem approach with the MSP process. However, the environmental policies, such as those related to the conservation of marine birds or habitats, need to be taken into account as they can incorporate limits to the development of the maritime sectors in certain areas. It is necessary to consider this aspect and identify the

	potential compatibilities can support the planning process.
--	---

Annexe 3

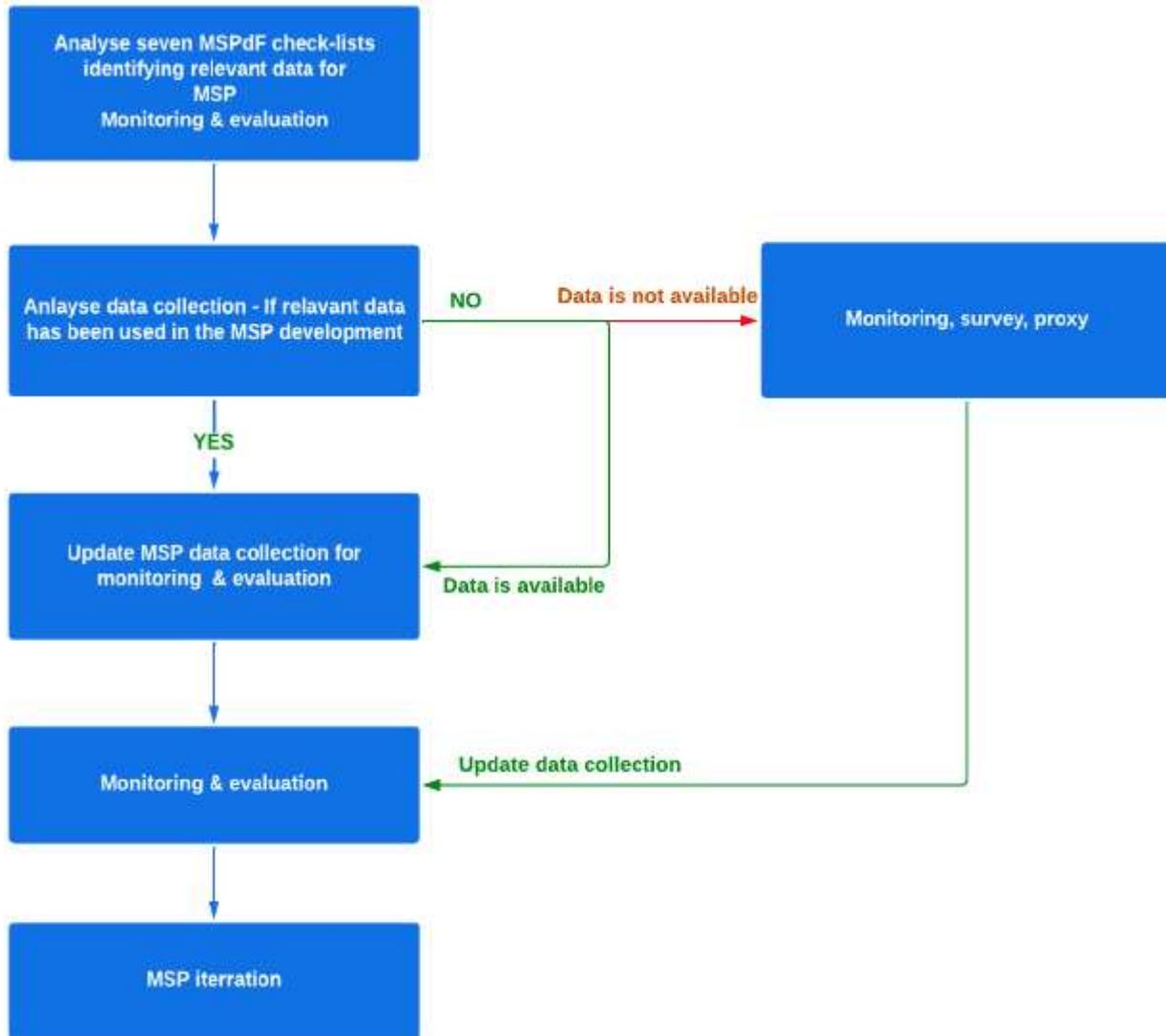


Figure 27. Flow diagram to be applied for the application of the MSPdF to the MSP monitoring and evaluation process.