



# **Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques à l'aide d'images satellites et aériennes**

Contrat N°2024-24

octobre 25

R A P P O R T F I N A L



**i-Sea**





Client	
Raison sociale	Office Français de la Biodiversité
Coordonnées	OFB Délégation façade maritime Atlantique 3 rue Fondaudège 33074 Bordeaux
Interlocuteur	Guillaume PAQUIGNON OFB

i-Sea	
Coordonnées	i-Sea SAS 30 avenue de Canteranne – 33600 PESSAC
Interlocuteur	Valentin PILLET Mail : valentin.pillet@i-sea.fr

Document	
Titre	Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques à l'aide d'images satellites et aériennes
Reference	2024-24
Nombre de pages	123
Nombre d'annexes	3

VERSIONS			
Date	Objet	Rédacteur	Vérifié par
04/08/2025	Première émission	Valentin PILLET, Nicolas DUROU, Rémi BUDIN	Benoît BEGUET
09/09/2025	Version corrigée	Valentin PILLET	Virginie LAFON
06/10/2025	Version finalisée	Valentin PILLET	Guillaume PAQUIGNON

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE.....</b>	<b>1</b>
1.1	CONTEXTE ET ZONE D'ETUDE .....	1
1.2	OBJECTIFS .....	2
<b>2</b>	<b>METHODOLOGIE.....</b>	<b>4</b>
2.1	DONNEES EN ENTREE .....	4
2.1.1	<i>Images satellitaires et aériennes .....</i>	<i>4</i>
2.1.2	<i>Données auxiliaires.....</i>	<i>8</i>
2.2	RECENSEMENT DES BATEAUX PAR TELEDETECTION .....	9
2.2.1	<i>Images Pléiades et Aériennes et Deep Learning .....</i>	<i>9</i>
2.2.2	<i>Images Google Earth et photo-interprétation.....</i>	<i>11</i>
2.3	ANALYSES DES DONNEES DE RECENSEMENT.....	11
2.3.1	<i>Mailles d'analyse .....</i>	<i>14</i>
2.3.2	<i>Fréquentation moyenne des navires au mouillage .....</i>	<i>16</i>
2.3.3	<i>Indicateur de pression physique .....</i>	<i>16</i>
2.3.4	<i>Indicateur de sensibilité .....</i>	<i>18</i>
2.3.5	<i>Indicateur de risque d'impact .....</i>	<i>18</i>
2.3.6	<i>Niveaux d'indicateurs .....</i>	<i>19</i>
<b>3</b>	<b>PRODUCTIONS ET RESULTATS.....</b>	<b>20</b>
3.1	PRODUCTION.....	20
3.2	CARTES .....	20
3.3	RESULTATS .....	27
3.3.1	<i>Echelle globale .....</i>	<i>27</i>
3.3.2	<i>Focus sur quelques zones d'intérêt .....</i>	<i>30</i>
<b>4</b>	<b>DISCUSSIONS ET PERSPECTIVES .....</b>	<b>39</b>
4.1	APPORT DE LA TELEDETECTION POUR LE SUIVI DES ANCRAGES FORAIN .....	39
4.1.1	<i>Cartographie de la fréquentation nautique .....</i>	<i>39</i>
4.1.2	<i>Quantification multiparamétrique de la pression environnementale .....</i>	<i>39</i>
4.1.3	<i>Suivi diachronique et adaptabilité.....</i>	<i>39</i>
4.1.4	<i>Soutien à la gestion et à la décision.....</i>	<i>39</i>
4.2	LIMITES DE L'APPROCHE TELEDETECTION .....	40
4.3	PERSPECTIVES.....	41
<b>5</b>	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>41</b>
<b>A.</b>	<b>ANNEXES .....</b>	<b>43</b>
	<i>A1 - Cartographies .....</i>	<i>43</i>
	<i>A2 - Emprises des images utilisées.....</i>	<i>47</i>
	<i>A3 - Tableaux récapitulatifs des bateaux recensés .....</i>	<i>48</i>
	<i>A4 - Atlas cartographique .....</i>	<i>54</i>
	<i>A4.1 - Fréquentation nautique moyenne sur la période d'étude.....</i>	<i>55</i>
	<i>A4.2 - Pression physique sur la période d'étude .....</i>	<i>70</i>
	<i>A4.3 - Indice de sensibilité des milieux de la zone d'étude .....</i>	<i>85</i>
	<i>A4.4 - Risque d'impact sur la période d'étude.....</i>	<i>100</i>

# FIGURES

Figure 1 – Bateaux au mouillage sur des bouées (Espagne). Source : OFB .....	1
Figure 2 – Site d'analyse de la pression du mouillage forain au Pays Basque, incluant les périmètres des ZSC et ZPS. ....	3
Figure 3 – Nombre d'images exploitées pour la détection des bateaux au mouillage sur la période 2012 – 2024 par maille d'analyse. Plus le nombre d'images est élevé, plus l'indice de confiance dans la représentativité de la détection est important. ....	6
Figure 4 – Illustration de deux résolutions spatiales différentes dans la baie de Loia. Une image Pléiades du 2 août 2022 à 50 cm à gauche et une Orthophotographie de 2015 à 20 cm à droite. L'échelle est identique sur les deux images. ....	7
Figure 5 – Exemple d'image Pléiades du 11 juillet 2024 présentant des artefacts de scintillement – glint – sur le plan d'eau limitant la capacité de l'algorithme à détecter automatiquement les navires. La grande plage de Biarritz. ....	7
Figure 6 – Données contextuelles fournies par l'OFB et entrant dans l'analyse du risque d'impacts : cartographie des habitats naturels sensibles (récifs non-algaux, ceinture algale et zones de gorgone), des sites d'intérêt pour la plongée (sites de plongées et zones de grotte) et des ZMEL. ....	8
Figure 7 – Exemple de détection de bateaux et leur orientation sur une image Pléiades sur une zone du site Archipel des Glénan. Etude OFB-i-Sea 2023. ....	10
Figure 8 – Vue d'ensemble de la méthodologie utilisée pour cartographier le risque d'impact lié aux bateaux au mouillage forain, depuis l'acquisition des images sources jusqu'à l'intégration des résultats dans les mailles d'analyse. Le déroulement précis de chaque étape est présenté dans le rapport, avec une numérotation renvoyant aux sections correspondantes. ....	13
Figure 9 – Mailles d'analyse hexagonales de 60 mètres de côté. Exemples. ....	14
Figure 10 – Paramètres considérés dans cette étude et concaténés dans des mailles hexagonales. (A) fréquentation nautique moyenne ; (B) pression physique des navires au mouillage ; (C) sensibilité du milieu et (D) risque d'impact. ....	17
Figure 11 – Répartition de l'ensemble des bateaux recensés sur la période d'étude (2012 – 2024). ....	21
Figure 12 – Répartition des bateaux au mouillage observés sur la période d'étude (2012 – 2024). ....	22
Figure 13 – Fréquentation nautique moyenne des navires au mouillage sur la période d'étude (2012 – 2024). ....	23
Figure 14 – Pression physique sur la période d'étude (2012 – 2024). ....	24
Figure 15 – Indice de sensibilité des milieux de la zone d'étude. ....	25
Figure 16 – Risque d'impact sur la période d'étude (2012 – 2024). ....	26
Figure 17 – Histogrammes montrant la répartition des recensements selon leur classe de taille (à gauche) et leur état de navigation (à droite). ....	27
Figure 18 – Histogramme montrant la répartition des recensements selon la date d'acquisition de l'image, en distinguant les bateaux par classe de taille. NB : l'utilisation de la chaîne de caractères « XXXX » indique que plusieurs images ont été combinées. ....	28
Figure 19 – Histogramme montrant la répartition des recensements selon la date d'acquisition de l'image, en distinguant les bateaux par état de navigation. NB : l'utilisation de la chaîne de caractères « XXXX » indique que plusieurs images ont été combinées. ....	28
Figure 20 – Histogrammes montrant la répartition des différents indicateurs à l'échelle globale par niveau. ....	29
Figure 21 – Fréquentation nautique moyenne dans la Baie de Saint-Jean-de-Luz. Forte concentration à proximité des infrastructures portuaires. Les bateaux situés dans les ZMEL ont été exclus de la détection, et la partie ouest de la Baie a été exclue de l'indice de risque d'impact. ....	30
Figure 22 – Risque d'impact fort à très fort associé à un ancrage forain avéré à proximité immédiate de la digue d'Artha. ....	31
Figure 23 – Risque d'impact fort à très fort associé à une fréquentation nautique significative et à la présence d'habitats sensibles, ici les jardins de gorgone et les récifs algaux ....	32



Figure 24 – Risque d’impact sur la ceinture algale et les récifs non algaux dans le secteur du site d’Abbadia. ....	33
Figure 25 – Hauts niveaux de risque d’impact sur les récifs non algaux dans la baie de Loia. ....	34
Figure 26 – Fréquentation nautique moyenne des navires au mouillage sur la période d’étude dans le secteur de Hondarribiko – Erdiko Punta. ....	35
Figure 27 – Pression physique sur la période d’étude dans le secteur de Hondarribiko – Erdiko Punta. ....	36
Figure 28 – Fréquentation nautique moyenne sur la période d’étude dans le secteur de la Bidassoa. ....	37
Figure 29 – Pression physique sur la période d’étude dans le secteur de la Bidassoa. ....	38
Figure 30 – Fréquentation nautique moyenne des navires au mouillage sur la période d’étude (2012 – 2024) et données contextuelles fournies par l’OFB. ....	43
Figure 31 – Pression physique sur la période d’étude (2012 – 2024) et données contextuelles fournies par l’OFB. ....	44
Figure 32 – Indice de sensibilité des milieux de la zone d’étude et données contextuelles fournies par l’OFB. ....	45
Figure 33 – Risque d’impact sur la période d’étude (2012 – 2024) et données contextuelles fournies par l’OFB. ....	46
Figure 34 – Emprises des images utilisées pour la détection des bateaux sur la période 2012 – 2024. ....	47
Figure 35 – Grille de l’atlas sur la zone d’étude. ....	54

## TABLEAUX

Tableau 1 - Images utilisées dans le cadre de cette étude. (Rés. = résolution. Période : Est. = Estivale ; Vac. = Vacances ; WE = Week-end) (2 pages).....	4
Tableau 2 - Typologie des états de navigation des bateaux. ....	9
Tableau 3 - Typologie de classes de longueur de navires.....	10
Tableau 4. Informations extraites au sein des mailles d'analyses (2 pages). ....	15
Tableau 5. Poids associés à chaque classe de taille de bateau pour le calcul d'indice d'impact .....	16
Tableau 6 - Poids associés à chaque type habitat ou d'espèce présentes dans la maille. ....	18
Tableau 7 - Définition des niveaux de fréquentation.....	19
Tableau 8 - Définition des niveaux de pression physique.....	19
Tableau 9 - Définition des niveaux de sensibilité. ....	19
Tableau 10 - Définition des niveaux de risque d'impact. ....	19
Tableau 11 - Récapitulatif des recensements pour chaque image en fonction des états de navigation.....	48
Tableau 12 - Récapitulatif des recensements pour chaque image en fonction des classes de taille.....	49
Tableau 13 - Récapitulatif des recensements pour chaque AMP en fonction des états de navigation .....	50
Tableau 14 - Récapitulatif des recensements pour chaque AMP en fonction des classes de taille .....	50
Tableau 15 - Récapitulatif des nombres d'observation pour chaque AMP. ....	51
Tableau 16 – Indice de fréquentation par AMP .....	51
Tableau 17 - Indice de pression physique par AMP.....	52
Tableau 18 - Indice de sensibilité par AMP.....	52
Tableau 19 - Indice de risque d'impact par AMP.....	53

## LISTE DES ABREVIATIONS

<b>AMP</b>	Aire Marine Protégée
<b>DL</b>	Deep Learning
<b>PIAO</b>	Photo Interprétation Assistée par Ordinateur
<b>ZMEL</b>	Zone de Mouillage et d'Equipements Légers
<b>ZPS</b>	Zone de Protection Spéciale
<b>ZSC</b>	Zone Spéciale de Conservation





# 1 Contexte et objectifs de l'étude

## 1.1 Contexte et zone d'étude

L'Office Français de la Biodiversité (OFB) a souhaité réaliser un inventaire des embarcations mouillant à l'ancre (Figure 1) sur les récifs du littoral basque, avec pour objectif d'évaluer l'intensité de la pression physique exercée par le mouillage forain sur ces milieux sensibles.

L'ancrage sauvage des bateaux peut être responsable de la dégradation, de l'arrachage, voire de la destruction des habitats marins. Des habitats emblématiques tels que les ceintures algales et les champs de gorgones peuvent se révéler particulièrement vulnérables face à cette pratique, en raison de leur fragilité et de leur faible capacité de résilience après perturbation.

Le périmètre de l'étude s'étend sur l'ensemble du littoral basque, entre l'embouchure de l'Adour à l'ouest et la Bidassoa à l'est (Figure 2). Sont notamment incluses dans ce travail la baie d'Hendaye et le secteur d'Hondarribia, qui présentent une forte concentration d'usages nautiques. L'analyse ne se limite pas à la zone subtidale : elle intègre également les milieux intertidaux et se prolonge au large afin de couvrir les huit sites classés en zones de protection spéciale (ZPS) et zones spéciales de conservation (ZSC), qui constituent des enjeux majeurs de conservation dans ce secteur. À noter enfin que les zones où le mouillage est organisé et réglementé – c'est-à-dire disposant d'équipements installés spécifiquement pour le mouillage – ont été volontairement exclues du champ de cette étude, afin de concentrer l'évaluation sur les effets du mouillage forain non encadré.



Figure 1 – Bateaux au mouillage sur des bouées (Espagne). Source : OFB

## 1.2 Objectifs

L'étude poursuivait deux objectifs complémentaires. Tout d'abord, elle s'est attachée à la détection et à la caractérisation exhaustive des navires présents au mouillage, en s'appuyant sur une banque de données d'images satellites et aériennes multi-sources et multi-résolutions (Pléiades, orthophotographies, images Google Earth). Ces images ont été acquises durant les périodes susceptibles de connaître des pics de fréquentation maritime, notamment pendant les vacances scolaires, les jours fériés, ainsi que la saison estivale, et couvrent une large période allant d'août 2012 à 2024. Cette approche temporelle et spatiale fine a permis de dresser un inventaire détaillé et représentatif des navires mouillant à l'ancre sur les récifs basques.

Dans un second temps, les données de détection ont été utilisées pour réaliser une analyse de l'intensité de la pression physique exercée par le mouillage. Ensuite, ces dernières ont été croisées avec des cartographies des habitats marins, incluant les différents types de fonds et de récifs identifiés dans la zone d'étude, afin d'évaluer le risque d'impact sur les habitats sensibles. Cette analyse intégrative a pris en compte la densité des mouillages, leur répartition spatiale ainsi que la taille des navires afin d'estimer le risque d'impact sur les habitats en fonction de leur sensibilité écologique spécifique. Ce travail a ainsi permis d'établir des cartographies mettant en exergue la pression anthropique induite par l'ancrage forain et la fragilité des milieux naturels. Les données et cartographies issues de cette étude permettront de mieux comprendre l'état de conservation des habitats, et peut être à terme d'alimenter la réflexion autour de la mise en place d'actions de gestion et de conservation adaptées aux spécificités de la zone (structure de la fréquentation nautique et caractéristiques du milieu).

Enfin, cette étude vise à dégager de grandes tendances sur les risques d'impact à l'échelle des récifs du Pays basque. Elle ne remplace en aucun cas une étude d'impact plus localisée et détaillée, utilisant des protocoles dédiés.



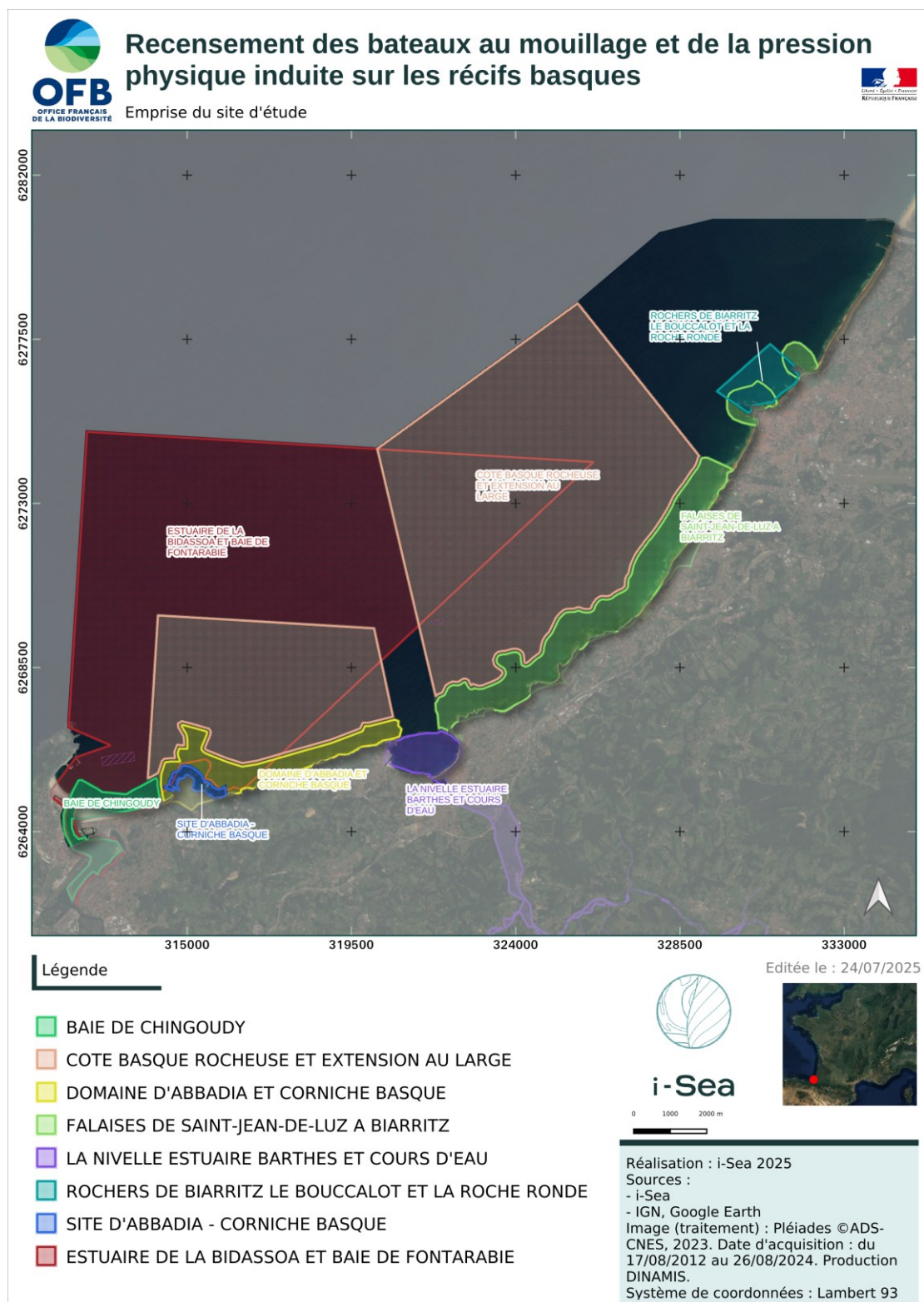


Figure 2 - Site d'analyse de la pression du mouillage forain au Pays Basque, incluant les périmètres des ZSC et ZPS.



## 2 Méthodologie

### 2.1 Données en entrée

#### 2.1.1 Images satellitaires et aériennes

La banque de données utilisée pour cette étude est constituée d'un ensemble d'images aériennes et satellitaires provenant de plusieurs sources complémentaires (Tableau 1). Elle regroupe d'une part des images aériennes fournies par l'Institut National de l'Information Géographique et Forestière (IGN), reconnues pour leur précision et leur qualité de prise de vue. D'autre part, elle intègre des images satellitaires de la constellation Pléiades, caractérisées par une très haute résolution spatiale, permettant une observation fine des zones étudiées. Enfin, la base de données comprend également des images exclusivement accessibles via la plateforme Google Earth, lesquelles ont nécessité un protocole de traitement spécifique. Cette diversité de sources a permis d'enrichir la couverture spatiale et temporelle du référentiel d'observation, tout en adaptant les méthodologies d'analyse en fonction des caractéristiques propres à chaque type d'image.

Ces images ont été acquises durant les périodes susceptibles de connaître des pics de fréquentation maritime, notamment pendant les vacances scolaires, les jours fériés, ainsi que la saison estivale, et couvrent une large période allant d'août 2012 à 2024.

Tableau 1 - Images utilisées dans le cadre de cette étude. (Rés. = résolution. Période : Est. = Estivale ; Vac. = Vacances ; WE = Week-end) (2 pages).

CAPTEUR	DATE	PERIODE	IDENTIFIANT	NOM	RES. (M)
Pléiades	18/07/2013	Est. Vac.	ORT_2013071840830949	20130718	0,50
Pléiades	20/07/2013	Est. WE. Vac.	ORT_201307201105505	20130720	0,50
Pléiades	18/06/2017	Est. WE	ORT_2017061840339069	20170618	0,50
Pléiades	19/06/2017	Est.	ORT_2017061939902096	20170619	0,50
Pléiades	27/07/2017	Est. Vac.	ORT_2017072740356949	20170727	0,50
Pléiades	21/08/2018	Est. Vac.	ORT_2018082140353204	20180821	0,50
Pléiades	02/08/2019	Est. Vac.	ORT_2019080239670569	20190802	0,50
Pléiades	20/06/2020	Est. WE	ORT_2020062040568845	20200620	0,50
Pléiades	05/06/2022	Est. WE	ORT_2022060540559463	20220605	0,50
Pléiades	02/08/2022	Est. Vac.	ORT_2022080240812055	20220802	0,50
Pléiades	02/08/2022	Est. Vac.	ORT_2022080240828324		0,50
Pléiades	10/09/2022	WE	ORT_2022091040780319	20220910	0,50
Pléiades	10/09/2022	WE	ORT_2022091040788694		0,50
Pléiades	11/09/2022	WE	ORT_2022091140332324	20220911	0,50
Pléiades	11/09/2022	WE	ORT_2022091140340824		0,50
Pléiades	25/09/2022	WE	ORT_2022092539918111	20220925	0,50
Pléiades	27/07/2023	Est. Vac.	ORT_2023072740125036	20230727	0,50
Pléiades	27/07/2023	Est. Vac.	ORT_2023072740140574		0,50
Pléiades	07/08/2023	Est. Vac.	ORT_2023080741070708	20230807	0,50
Pléiades	27/08/2023	Est. Vac.	ORT_2023082740841031	20230827	0,50

CAPTEUR	DATE	PERIODE	IDENTIFIANT	NOM	RES. (M)
Pléiades	24/06/2024	Est. Vac.	ORT_2024062439431113	20240624	0,50
Pléiades	24/06/2024	Est. Vac.	ORT_2024062439448949		0,50
Pléiades	11/07/2024	Est. WE. Vac.	ORT_2024071140532199	20240711	0,50
Pléiades	13/07/2024	Est. Vac.	ORT_2024071339663391	20240713	0,50
Pléiades	18/07/2024	Est. Vac.	ORT_2024071840315574	20240718	0,50
Pléiades	08/08/2024	Est. Vac.	ORT_2024080839686949	20240808	0,50
Pléiades	08/08/2024	Est. Vac.	ORT_2024080839688566		0,50
Pléiades	19/08/2024	Est. Vac.	ORT_2024081940589696	20240819	0,50
Pléiades	19/08/2024	Est. Vac.	ORT_2024081940598338		0,50
Pléiades	26/08/2024	Est. Vac.	ORT_2024082640375709	20240826	0,50
Google	XX/07/2020	Est.	Google_Earth_2020	202007XX	/
Orthophoto	2012	/	ORTHO_2012_0M50	2012XXXX	0,50
Orthophoto	2015	/	ORTHO_2015_0M20	2015XXXX	0,20
Orthophoto	2018	/	ORTHO_2018_0M50	2018XXXX	0,50
Orthophoto	2021	/	ORTHO_2021_0M20	2021XXXX	0,20
Orthophoto	2011-2014	/	ortholittorale_v2_2014	20120817	0,50
Orthophoto	2019-2024	/	ortholittorale_v3_2022	2019XXXX	0,50

**Au total ce sont 37 images qui ont été exploitées dans cette étude :**

- 30 Images Pléiades, couvrant la période 2012 - 2024
- 4 Orthophotographie, de 2012, 2015, 2018 et 2021
- 2 Ortho littorales de 2012 (v2) et 2019-2024 (v3)
- 1 image GoogleEarth de juillet 2020

Ensemble, ces images, tous capteurs confondus, nous permettent de couvrir 29 dates.

La couverture spatiale offerte par les images satellites et les orthophotographies diffère selon les périodes d'acquisition, et elle peut parfois être incomplète. La Figure 3 illustre la répartition du nombre d'images effectivement exploitées en fonction de la localisation au sein de la zone d'étude. Cette cartographie permet ainsi de visualiser indirectement le degré de confiance que l'on peut accorder à la représentativité des détections de navires réalisées à partir du jeu d'images disponible : plus la concentration d'images sur une zone donnée est élevée, plus l'évaluation de la fréquentation maritime gagne en robustesse et en fiabilité. À l'inverse, dans les secteurs pour lesquels le nombre d'images traitées reste faible, la confiance dans la représentativité des détections diminue, ce qui doit inviter à la prudence lors de l'interprétation des résultats. Ainsi, l'analyse spatiale de la densité d'images constitue un indicateur précieux pour apprécier la qualité et la fiabilité globale des conclusions tirées sur la fréquentation des navires dans la zone d'étude.

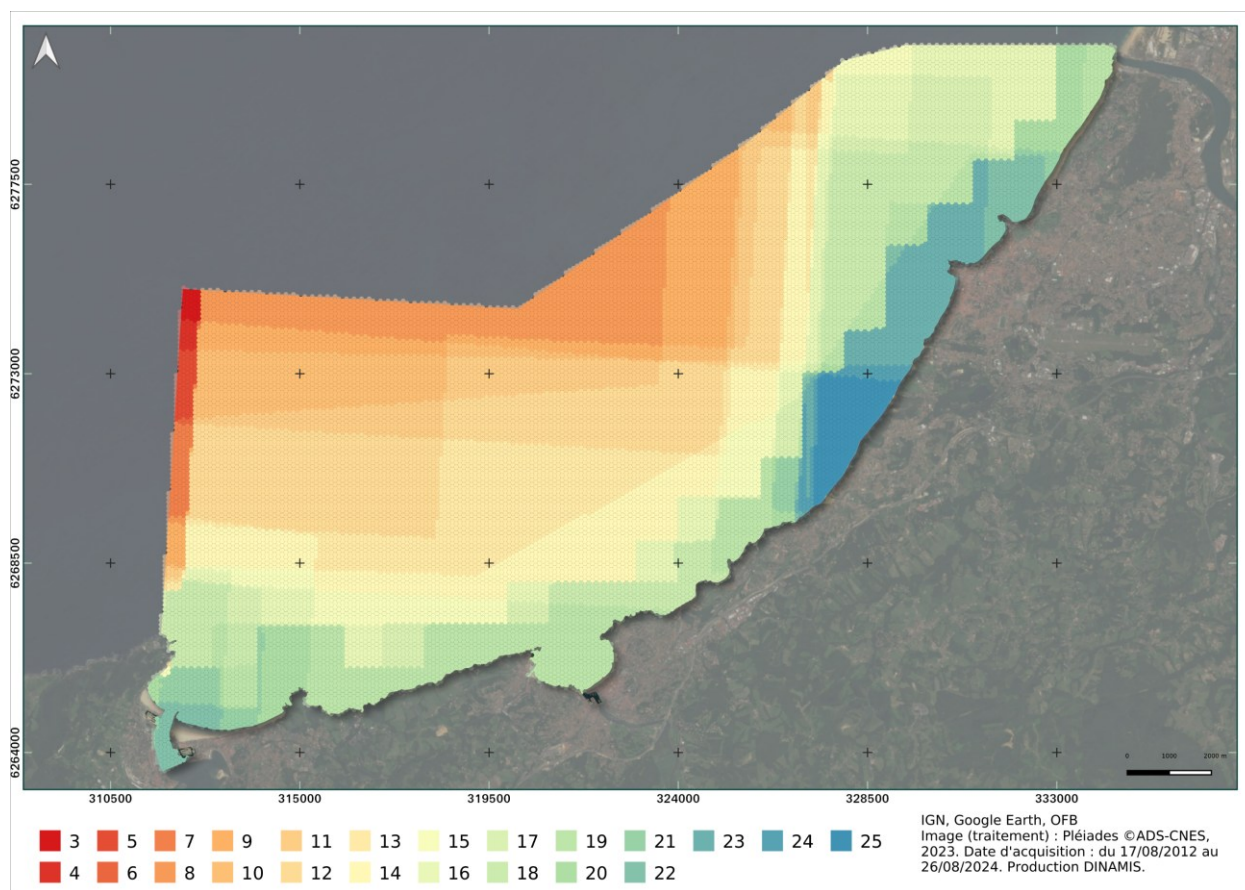


Figure 3 - Nombre d'images exploitées pour la détection des bateaux au mouillage sur la période 2012 - 2024 par maille d'analyse. Plus le nombre d'images est élevé, plus l'indice de confiance dans la représentativité de la détection est important.

La qualité de la détection des navires dépend également des caractéristiques intrinsèques des images sources. Parmi les facteurs majeurs influençant cette qualité, on peut mettre en avant deux éléments essentiels : premièrement, la résolution des images, qui impacte directement la taille minimale des navires que l'algorithme est capable de repérer — par exemple, avec les images Pléiades, la détection est possible pour des navires d'une longueur minimale de 2 mètres (Figure 4). Deuxièmement, la présence d'artefacts tels que le scintillement de la surface de l'eau, appelé glint, constitue un obstacle notable à la détection automatique des navires (Figure 5).



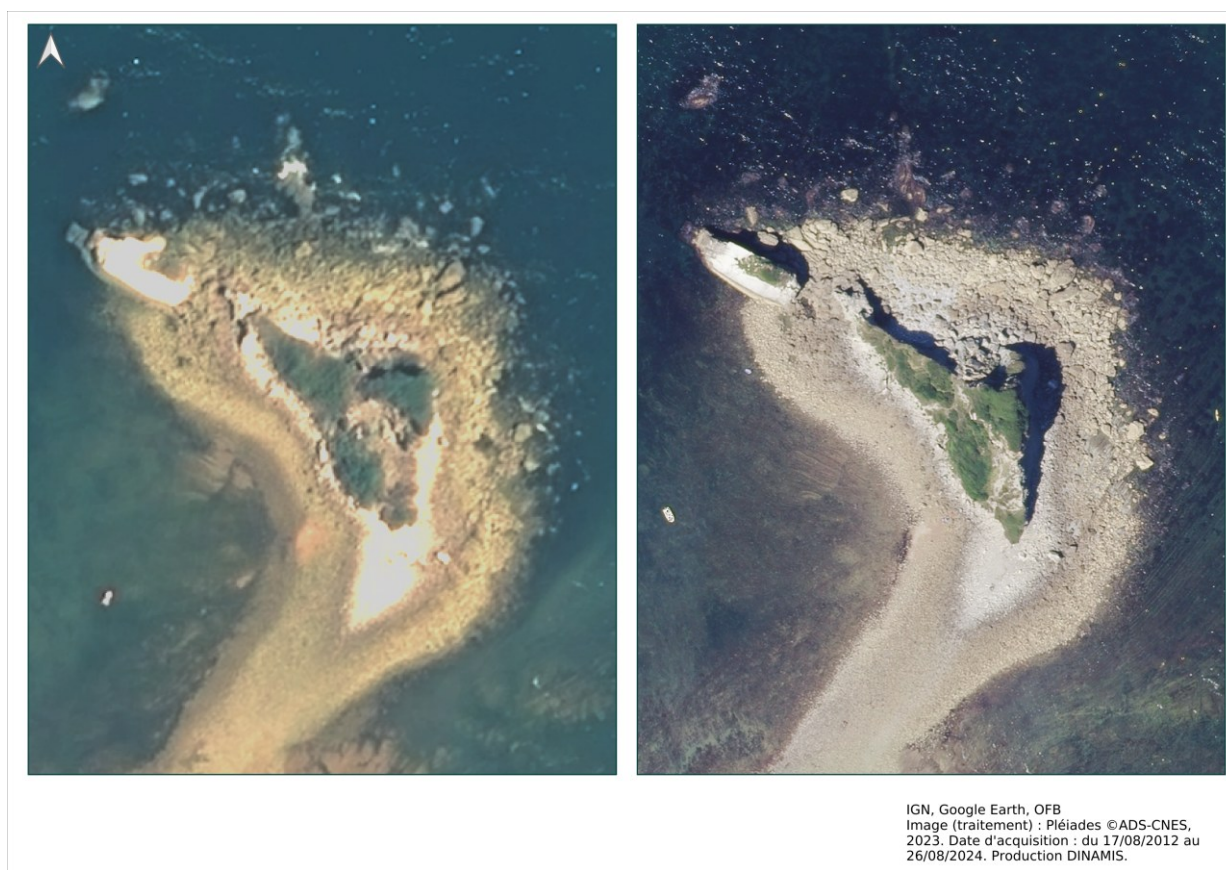


Figure 4 - Illustration de deux résolutions spatiales différentes dans la baie de Loia. Une image Pléiades du 2 août 2022 à 50 cm à gauche et une Orthophotographie de 2015 à 20 cm à droite. L'échelle est identique sur les deux images.



Figure 5 - Exemple d'image Pléiades du 11 juillet 2024 présentant des artefacts de scintillement – glint – sur le plan d'eau limitant la capacité de l'algorithme à détecter automatiquement les navires. La grande plage de Biarritz.

## 2.1.2 Données auxiliaires

Dans le cadre de cette étude, et afin de réaliser une cartographie précise du risque d'impact, l'OFB a mis à disposition d'i-Sea un ensemble de données auxiliaires essentielles. Pour évaluer la sensibilité des habitats marins présents dans la zone étudiée, une cartographie détaillée des récifs non-algaux, des ceintures algales ainsi que des jardins de gorgones a été mobilisée. Par ailleurs, l'OFB a fourni des fichiers géolocalisés représentant les zones de plongée et les grottes situées sur le territoire d'étude, sous forme de points localisés.

Étant donné que l'étude se concentre spécifiquement sur les ancrages forains, l'OFB a également partagé la cartographie des zones de mouillages et des équipements marins légers (ZMEL), permettant ainsi d'exclure les navires détectés dans ces zones de la cartographie finale du risque d'impact. Cette démarche vise à garantir une meilleure précision dans l'identification des zones réellement exposées aux risques liés aux ancrages non réglementés.

La Figure 6 reprend l'ensemble des données auxiliaires fournies par l'OFB dans le cadre de cette étude.

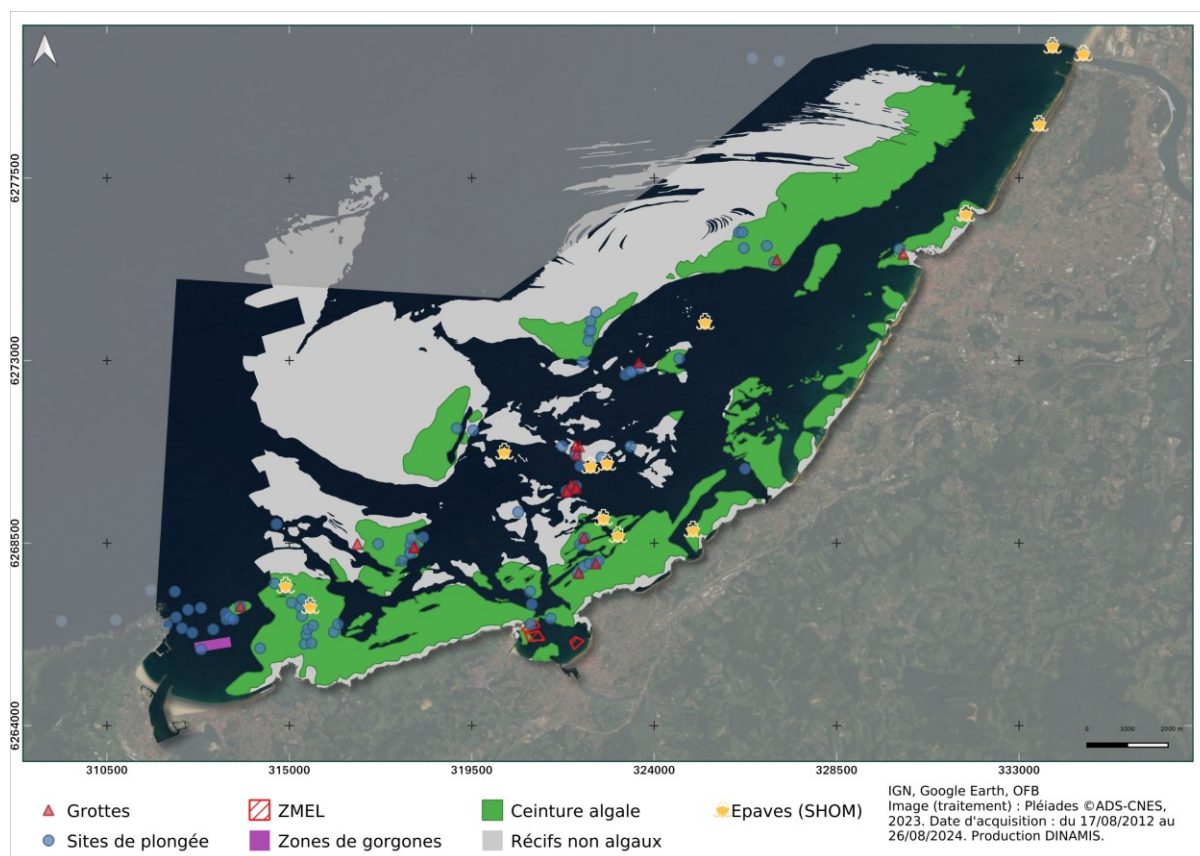


Figure 6 - Données contextuelles fournies par l'OFB et entrant dans l'analyse du risque d'impacts : cartographie des habitats naturels sensibles (récifs non-algaux, ceinture algale et zones de gorgone), des sites d'intérêt pour la plongée (sites de plongées et zones de grotte) et des ZMEL.

## 2.2 Recensement des bateaux par télédétection

### 2.2.1 Images Pléiades et Aériennes et Deep Learning

La première étape de l'étude a consisté à déployer un modèle d'intelligence artificielle fondé sur le Deep Learning (DL), bâti à partir de l'architecture RETINANET<sup>1</sup>. Ce dernier a été spécifiquement affiné et adapté par i-Sea à l'aide de jeux de données dédiés à la détection des navires sur des images aériennes et satellitaires. Ce modèle a été appliqué à l'ensemble des images aériennes (notamment issues de l'IGN) et satellitaires (Pléiades) sélectionnées pour l'étude – la liste exhaustive de ces images est donnée dans le Tableau 1 (p.4).

Le système délivre, pour chaque image analysée, une prédiction (c'est-à-dire détection) matérialisée par la localisation précise (délimitation) des navires identifiés, correspondant ainsi aux contours des embarcations détectées grâce à l'algorithme. Un exemple concret de résultat de la prédiction est illustré en Figure 7 (détection de bateau). Au-delà de la l'identification spatiale des navires, le modèle de DL fournit également, pour chaque détection, une information sur la classe d'état de navigation du navire observé. Cette typologie des états de navigation, détaillée dans le Tableau 2, permet d'affiner l'analyse en distinguant les bateaux qui sont en navigation de ceux qui sont au mouillage. L'étude de risque d'impact porte exclusivement sur ces derniers.

Tableau 2 - Typologie des états de navigation des bateaux.

CLASSE	ETAT DE NAVIGATION
1	Mouillage à l'ancre / à la dérive
2	En navigation
3	Echoué

À la suite de l'étape de détection des navires, un algorithme spécifique a été appliqué afin d'estimer la longueur de chaque embarcation identifiée. Pour chaque entité détectée sur les images, l'algorithme a extrait le polygone de délimitation des navires et calculé l'emprise orientée minimale. Cette dernière permet d'identifier la plus grande dimension de ce polygone et est assimilée à la longueur du navire. Sur cette base, une classe de taille a été attribuée à chaque navire afin d'alimenter un indice de pression physique (hypothèse : plus le navire est grand, plus l'ancre est grande, lourde et abrasive). Ce regroupement en classes de taille, en plus de simplifier le traitement des résultats, contribue également à limiter l'influence d'éventuelles erreurs liées au processus de prédiction automatisée. Une représentation visuelle de cette méthodologie est proposée en Figure 7, tandis que le Tableau 3 liste les différentes classes de tailles de bateaux retenues dans le cadre de l'étude.

La localisation précise de chaque navire détecté a ensuite été extraite sous la forme d'entités ponctuelles. À chaque entité ont été associés la classe de taille correspondante du bateau ainsi que l'état de navigation prédit, permettant ainsi de caractériser individuellement chaque observation selon ces deux critères distincts. La résolution des images satellites utilisées dans cette étude (50 cm) permet d'identifier les navires mesurant plus de 2 mètres. Les embarcations plus petites, comme les jet-skis, peuvent également être repérées, mais leur détection ne peut pas être considérée comme exhaustive.

<sup>1</sup>Tsung-Yi Lin, Priya Goyal, Ross Girshick, Kaiming He, Piotr Dollár (2017). Focal Loss for Dense Object Detection, <https://arxiv.org/abs/1708.02002>.



Tableau 3 - Typologie de classes de longueur de navires.

CLASSE TABLE ATTRIBUTAIRE	VALEUR
inf5m	Longueur inférieure à 5 mètres
5_9m	Longueur comprise entre 5 et 9 mètres
9_12m	Longueur comprise entre 9 et 12 mètres
12_15m	Longueur comprise entre 12 et 15 mètres
15_30m	Longueur comprise entre 15 et 30 mètres
sup30m	Longueur supérieure à 30 mètres

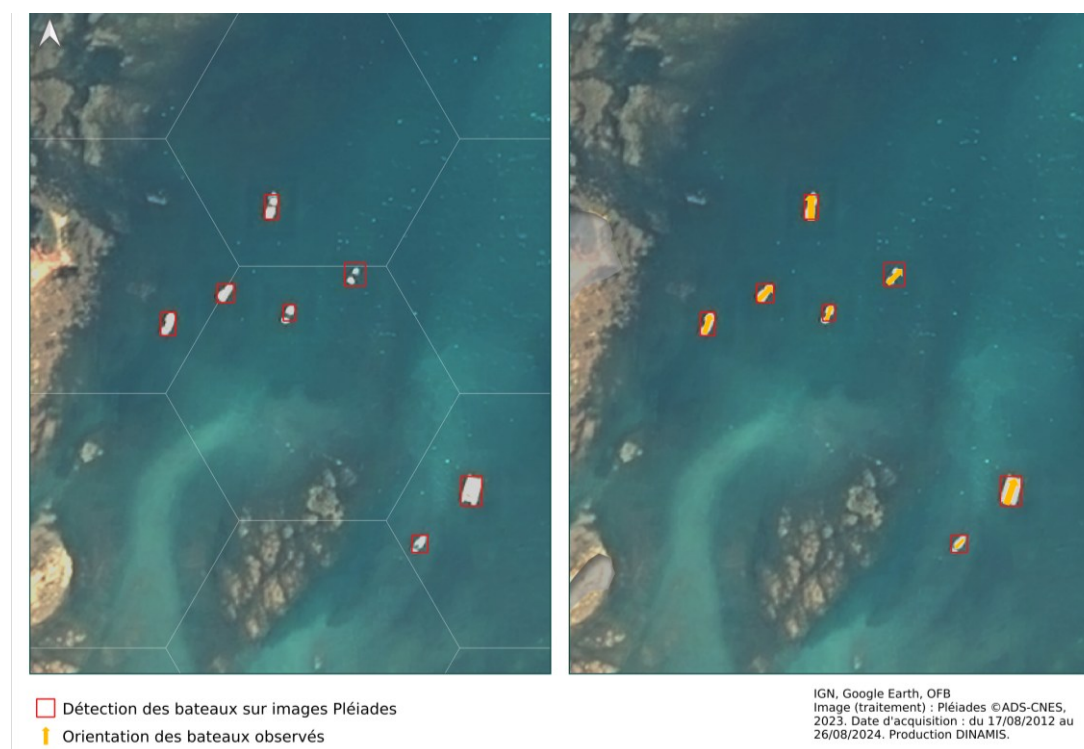


Figure 7 - Exemple de détection de bateaux et leur orientation sur une image Pléiades sur une zone du site Archipel des Glénan. Etude OFB-i-Sea 2023.

Après avoir appliqué les étapes précédentes, il est possible que certaines erreurs subsistent (navires non prédits/détectés ou classification incorrecte de leur état de navigation).

En effet, les méthodes reposant sur l'utilisation d'une base de données d'apprentissage (comme un réseau RETINANET) sont limitées par le contenu de cette base de données. L'efficacité du modèle dépend étroitement de la diversité et de la représentativité des données sur lesquelles il a été entraîné. Par conséquent, des facteurs tels qu'une variation de la radiométrie<sup>2</sup>, une résolution différente, un profil de bateaux inhabituel, ou des contextes spécifiques dans les images peuvent engendrer des erreurs lors de la détection automatique.

<sup>2</sup> Radiométrie : mesure du rayonnement que les objets sur Terre émettent ou réfléchissent.



Toutefois, l'un des principaux atouts de la méthode employée réside cependant dans sa capacité à s'améliorer de manière itérative. En effet, le modèle peut être continuellement affiné grâce à un processus cyclique impliquant la détection initiale, la correction manuelle des erreurs identifiées, puis la réintégration de ces corrections dans le jeu d'entraînement pour améliorer progressivement les performances du système. Néanmoins, il convient de souligner que, malgré ces optimisations successives, il subsistera toujours une marge d'erreur inhérente à ce type d'approche.

Afin de garantir un niveau maximal de fiabilité, une phase de validation par photo-interprétation exhaustive a donc été réalisée sur l'ensemble des images traitées. Lors de cette vérification, une attention particulière a été portée à la distinction entre les bateaux en mouvement et ceux au mouillage (ou à la dérive<sup>3</sup>), cette différenciation reposant principalement sur l'observation de la présence ou de l'absence d'un sillage visible.

### 2.2.2 Images Google Earth et photo-interprétation

Les images Google Earth n'étant pas disponibles en téléchargement libre, leur utilisation est limitée à la plateforme Google Earth. Cette contrainte technique implique l'adoption d'une méthodologie spécifique, distincte de celle appliquée aux images Pléiades et IGN et précédemment décrite.

Chaque navire visible sur l'image a été manuellement pointé par un opérateur. Ce dernier a également réalisé une mesure de sa longueur afin d'attribuer à chaque bateau une classe de taille pendant l'opération de pointage (Tableau 3, p.10). Par ailleurs, à cette même étape, l'opérateur a également renseigné l'état de navigation de chaque navire (selon les états de navigation présentés en Tableau 2, p.9), sur la base d'une interprétation visuelle attentive des éléments présents sur l'image.

## 2.3 Analyses des données de recensement

À l'issue de cette première phase de l'étude, l'ensemble des positions relevées pour les navires sur toutes les images a été concaténé afin de permettre la réalisation de différentes analyses. Ce regroupement constitue ainsi la base de travail pour approfondir l'interprétation des données et explorer divers aspects liés à la distribution et à la fréquentation des navires dans la zone d'étude.

La Figure 8 (p.13) présente de manière synthétique la méthodologie suivie et les étapes clés qui ont conduit à la cartographie du risque d'impact. Cette vue d'ensemble facilite la compréhension du processus, de la collecte des données à la cartographie finale.

---

<sup>3</sup> L'étude suppose que la plupart des navires dépourvus de sillage sont au mouillage. Toutefois, l'une des limites de cette méthode est qu'elle ne permet pas de différencier clairement un bateau réellement au mouillage forain d'un navire simplement à la dérive, tous deux pouvant apparaître sans sillage. En zone portuaire, où la vitesse est réglementée et limitée, ou aux abords de mouillages organisés de type ZMEL, les navires en mouvement à faible vitesse peuvent ne pas avoir de sillage.

### Note

**L'étude porte exclusivement sur les bateaux dits « au mouillage ».** Les mailles d'analyse présentées en section 2.3.1 (p.14) synthétisent les informations recueillies lors des étapes précédentes.

*À partir de ce point, les définitions suivantes seront adoptées :*

- **Bateaux au mouillage** : ce terme regroupe les bateaux au mouillage forain ainsi que ceux à la dérive. L'étude part du principe que la majorité des navires sans sillage sont en position de mouillage. En excluant les navires situés dans les ZMEL, l'échantillon se restreint principalement aux bateaux au mouillage forain. Cependant, cette méthode présente une limite importante : elle ne permet pas de distinguer clairement un bateau réellement amarré au mouillage forain d'un navire simplement à la dérive, puisque les deux peuvent apparaître sans sillage.
- **Fréquentation moyenne** : Fréquentation des moyennes des bateaux au mouillage en excluant systématiquement les navires en mouvement.

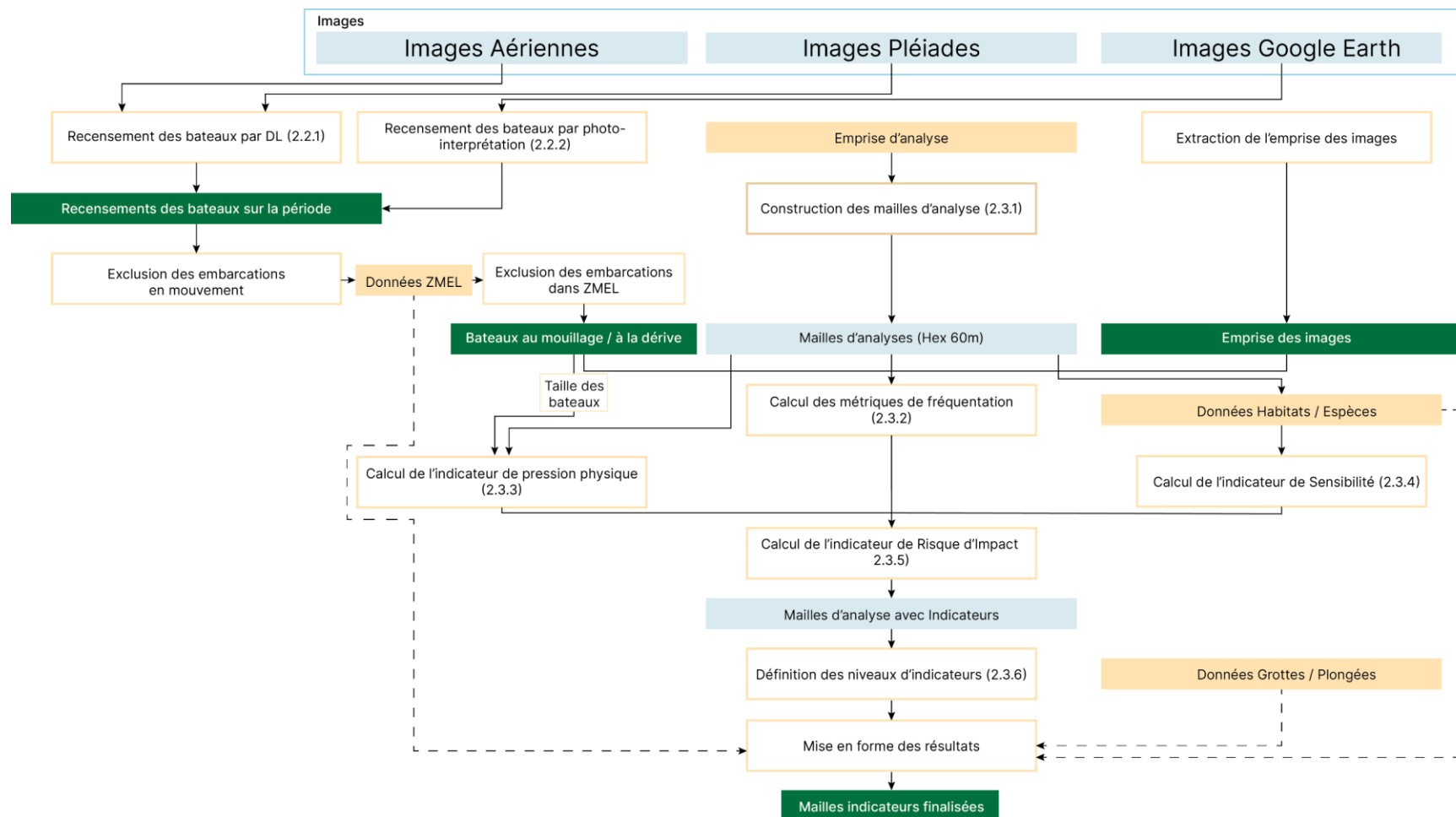


Figure 8 - Vue d'ensemble de la méthodologie utilisée pour cartographier le risque d'impact lié aux bateaux au mouillage forain, depuis l'acquisition des images sources jusqu'à l'intégration des résultats dans les mailles d'analyse. Le déroulement précis de chaque étape est présenté dans le rapport, avec une numérotation renvoyant aux sections correspondantes.



### 2.3.1 Mailles d'analyse

Des mailles d'analyses ont été créées sur l'emprise du site d'étude, sous la forme d'entités géographiques hexagonales de 60 mètres de côté (Figure 9). Ces mailles ont été utilisées comme unité d'analyse pour l'ensemble des paramètres considérés dans cette étude, à savoir :

- Fréquentation moyenne des navires au mouillage
- Pression physique
- Sensibilité des habitats
- Risque d'impact



Figure 9 - Mailles d'analyse hexagonales de 60 mètres de côté. Exemples.

Pour l'analyse par maille de la fréquentation des navires au mouillage, les localisations des navires identifiés comme étant "en navigation" (avec sillage) ont été exclues afin de ne prendre en compte que l'impact du mouillage à l'ancre dans l'analyse. Les localisations des bateaux retenus ont ensuite été combinées aux mailles d'analyse (voir la Figure 9).

Plusieurs informations ont été extraites de chaque maille d'analyse, elles sont résumées dans le Tableau 4 (p.15). Ces données ont ensuite été déclinées selon les différentes classes de taille des bateaux afin de mieux caractériser la distribution et la fréquentation par catégorie. Par ailleurs, les emprises spatiales de chaque image analysée ont été intégrées dans le calcul des métriques nécessitant une prise en compte de la quantité d'observations par maille, telles que la fréquentation moyenne.

Tableau 4. Informations extraites au sein des mailles d'analyses (2 pages).

NOM CHAMP TABLE ATTRIBUTAIRE	INFORMATION	DESCRIPTION
nb	Min : 3, Max : 25	Nombre d'images utilisées pour la maille sur la période
Freq_moy	Min : 0, Max : 5,4091	Nombre moyen de bateaux au mouillage recensés dans la maille
Freq_tot	Min : 0, Max : 119	Nombre total de bateaux au mouillage recensés dans la maille
Freq_max	Min : 0, Max : 14	Nombre maximal de bateaux au mouillage recensés sur une seule image dans la maille
Freq_min	Min : 0, Max : 4	Nombre minimal de bateaux au mouillage recensés en une seule image dans la maille
Date_max	Min : 2012, Max : 2024	Date de l'image pour laquelle le maximum de bateaux au mouillage recensés dans la maille a été atteint
Presence	Min : 0, Max : 1	Valeur binaire indiquant la présence de bateaux dans la maille
total_taille_inf5m	Min : 0, Max : 31	Nombre total de bateaux au mouillage de taille inférieure à 5 mètres recensés dans la maille
total_taille_5_9m	Min : 0, Max : 79	Nombre total de bateaux au mouillage de taille comprise entre 5 et 9 mètres recensés dans la maille
total_taille_9_12m	Min : 0, Max : 15	Nombre total de bateaux au mouillage de taille comprise entre 9 et 12 mètres recensés dans la maille
total_taille_12_15m	Min : 0, Max : 2	Nombre total de bateaux au mouillage de taille comprise entre 12 et 15 mètres recensés dans la maille
total_taille_15_30m	Min : 0, Max : 2	Nombre total de bateaux au mouillage de taille comprise entre 15 et 30 mètres recensés dans la maille
total_taille_sup30m	Min : 0, Max : 1	Nombre total de bateaux au mouillage de taille supérieure à 30 mètres recensés dans la maille
rocher_area	Min : 0.0, Max : 9353	Surface (en mètres carrés) de l'habitat « Récifs non algaux » au sein d'une maille
rocher_score	Min : 0.0, Max : 1.0	Score associé à l'habitat « Récifs non algaux », produit du poids <sup>4</sup> et de la proportion de surfaces couverte dans la maille
ceinture_algale_area	Min : 0.0, Max : 9353	Surface (en mètres carrés) de l'habitat « Ceinture algale » au sein d'une maille
ceinture_algale_score	Min : 0.0, Max : 2.0	Score associé à l'habitat « Ceinture Algale », produit du poids <sup>4</sup> et de la proportion de surfaces couverte dans la maille
gorgones_area	Min : 0.0, Max : 9353	Surface (en mètres carrés) de l'habitat « Gorgones » au sein d'une maille
gorgones_score	Min : 0.0, Max : 4.0	Score associé à l'habitat « Gorgones », produit du poids <sup>4</sup> et de la proportion de surfaces couverte dans la maille
grotte	Min : 0, Max : 1	Valeur binaire indiquant la présence de grottes dans la maille. 0 = Absence, 1 = Présence
plongee	Min : 0, Max : 1	Valeur binaire indiquant la présence de zones de plongée dans la maille. 0 = Absence, 1 = Présence
Freq_moy	Min : 0.0, Max : 5.4091	Nombre moyen de bateaux au mouillage sur la période d'étude
Freq_moy_niv	Très Faible, Faible, Moyen, Fort	Niveau de fréquentation
Pression_Physique	Min : 0.0, Max : 1.0	Indicateur de pression physique
Pression_Physique_niv	Très Faible, Faible, Moyen, Fort	Niveau de pression physique

<sup>4</sup> Voir Tableau 6, p.18

NOM CHAMP TABLE ATTRIBUTAIRE	INFORMATION	DESCRIPTION
Sensibilite	Min : 0.0, Max : 4.8612	Indicateur de sensibilité
Sensibilite_niv	Très Faible, Faible, Moyen, Fort	Niveau de sensibilité
Risque_Impact_brut	Min : 0.0, Max : 9.90	Indicateur de risque d'impact brut
Risque_Impact	Min : -1.0, Max : 4.7368	Indicateur de risque d'impact, avec certaines mailles valorisées à -1 pour les écarter de l'analyse de risque (zones périphériques des ZMEL par exemple)
Risque_Impact_niv	Nan <sup>5</sup> , Très Faible, Moyen, Fort, Très Fort	Niveau de risque d'impact

### 2.3.2 Fréquentation moyenne des navires au mouillage

La fréquentation nautique moyenne pour la période d'étude, calculée au sein de chaque maille, est obtenue en divisant le nombre de navires au mouillage détectés par le nombre d'images exploitées dans la maille correspondante (Figure 10A).

Par ailleurs, pour chaque maille, les valeurs de fréquentation minimale et maximale observées sur l'ensemble des images ont également été renseignées pour offrir une représentation complète de la variabilité de la fréquentation nautique sur le secteur d'étude.

Il est à noter que la fréquentation moyenne présentée ici est valable pour la période étudiée ainsi qu'au regard des caractéristiques de la base de données d'images utilisée. Au total, 37 images ont été exploitées pour la détection des navires (Tableau 1), et chaque maille n'est pas couverte par le même nombre d'images (Figure 3). Cette limite, connue et assumée, fait l'objet d'une discussion en fin de rapport (section 4.2, p.40).

### 2.3.3 Indicateur de pression physique

L'indicateur de pression physique (Figure 10B) est obtenu en divisant la somme des poids attribués à chaque classe de taille de navire (Tableau 5) par le nombre de bateaux au mouillage détectés sur la période d'étude. Cela permet d'introduire l'hypothèse selon laquelle un navire de plus grande taille exerce potentiellement une pression plus importante sur l'environnement (du fait, par exemple, de la taille de son ancre).

Formellement, l'indice est défini par la formule suivante :

$$I_{pression} = \frac{\sum \text{des poids des classes de taille des bateaux au mouillage recensés dans la maille}}{\text{Nombre de bateaux au mouillage recensés dans la maille}}$$

Par exemple, une maille dans laquelle ont été recensés 3 bateaux entre 5 et 9 mètres et 1 bateau entre 9 et 12 mètres aura un indice de pression physique de  $\frac{0,5+0,5+0,5+0,75}{4} = 0.5625$ . Les valeurs de l'indicateur de pression physique intègrent les valeurs de poids du Tableau 5.

Tableau 5. Poids associés à chaque classe de taille de bateau pour le calcul d'indice d'impact

CLASSE DE TAILLE	POIDS
Inférieure à 5m	0,25
Comprise entre 5 et 9m	0,50
Comprise entre 9 et 12m	0,75
Supérieure à 12m	1

<sup>5</sup> Nan = zones exclues



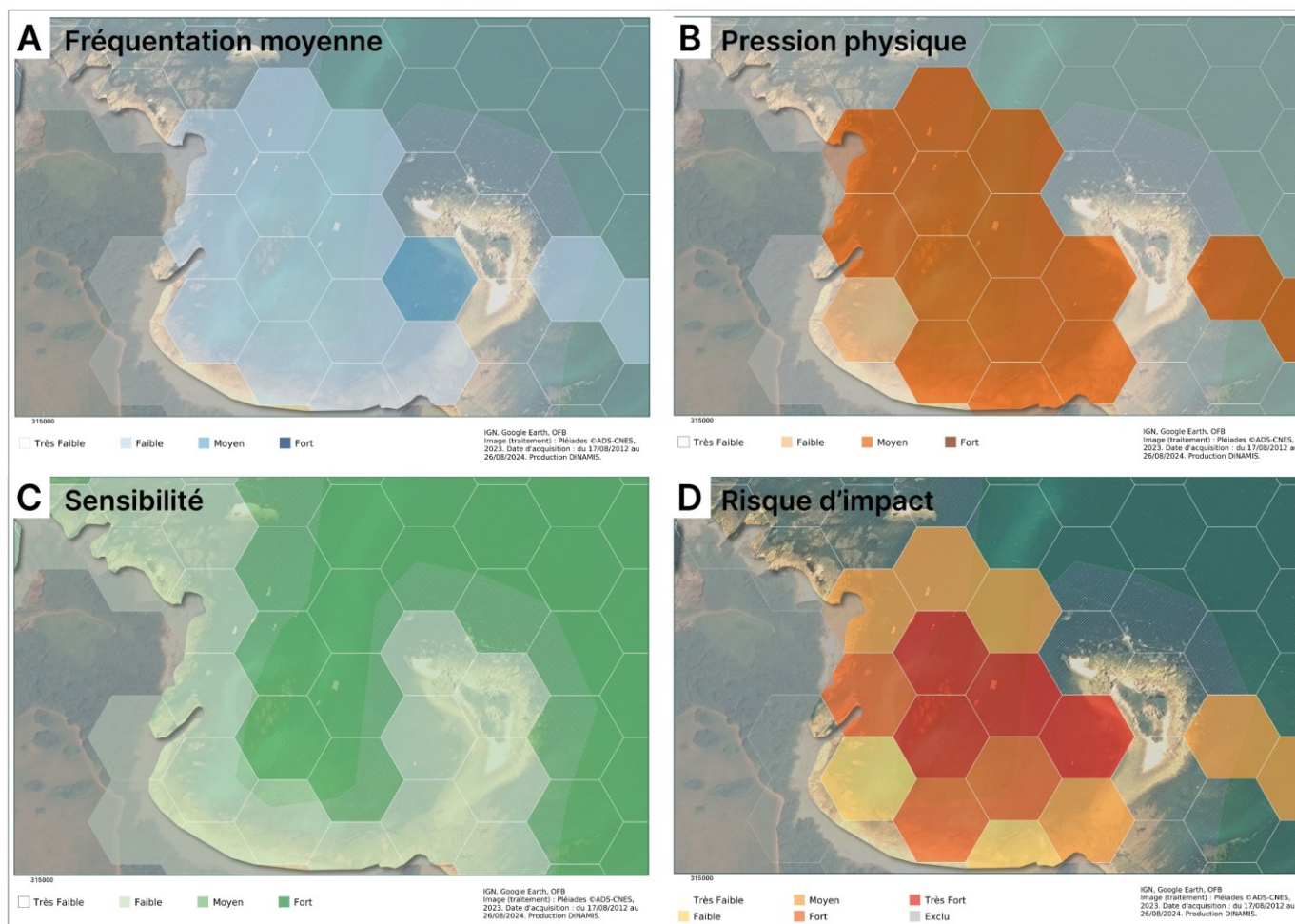


Figure 10 – Paramètres considérés dans cette étude et concaténés dans des mailles hexagonales. (A) fréquentation nautique moyenne ; (B) pression physique des navires au mouillage ; (C) sensibilité du milieu et (D) risque d'impact.

### 2.3.4 Indicateur de sensibilité

Un indice de sensibilité du milieu est établi à partir des données d'espèces ou d'habitats qui se superposent aux zones d'analyse (Figure 10C, p.17). De manière similaire à l'étape précédente, l'indice est calculé par une somme pondérée des présences d'habitats ou d'espèces en tenant compte des coefficients attribués à chaque élément, tels que présentés dans le Tableau 6 et selon le ratio des surfaces habitats/espèces et les mailles d'analyse hexagonales. Formellement, l'indice est défini par la formule suivante :

$$I_{\text{sensibilité}} = \sum_{\text{pour chaque espèce ou habitat}} \text{poids associés} * \frac{\text{Surface de l'espèce ou de l'habitat}}{\text{Surface de la maille}}$$

Par exemple, une maille recouvrant à 30% une zone de gorgone et 20% de récifs non algaux aura un indice de sensibilité de :  $1 * 0,2$  (participation des récifs non algaux) +  $2 * 0$  (participation des ceintures algales) +  $4 * 0,3$  (participation des zones de gorgones) soit de 1,4.

Les valeurs de l'indicateur de Sensibilité intègrent les valeurs de poids du Tableau 6.

Tableau 6 - Poids associés à chaque type habitat ou d'espèce présentes dans la maille.

HABITAT	POIDS
Récifs non algaux	1
Ceinture algale	2
Zones de gorgones	4

### 2.3.5 Indicateur de risque d'impact

Les trois indices obtenus aux étapes précédentes sont ensuite multipliés pour obtenir un indice global de risque d'impact (Figure 10D, p.17). Une valeur élevée de cet indice traduit la convergence d'un fort niveau de fréquentation, d'une pression physique élevée et d'une sensibilité importante du milieu. Cette approche permet d'identifier les zones où le risque d'impact est maximal, en intégrant la contribution respective des différents indicateurs considérés dans cette étude.

La multiplication de l'indicateur de fréquentation par l'indicateur de pression physique se pose comme suit (avec  $N$  le nombre de bateaux au mouillage dans la maille) :

$$I_{\text{fréquentation}} * I_{\text{pression}} = \frac{\text{Nombre de bateaux au mouillage recensés dans la maille}}{\text{Nombre d'images utilisées dans la maille}} * \frac{\sum \text{des poids des classes de tailles des bateaux au mouillage recensés dans la maille}}{\text{Nombre de bateaux au mouillage recensés dans la maille}}$$

Une équation simplifiée de l'indicateur de risque d'impact est donnée :

$$I_{\text{risque impact}} = \left( \frac{\sum \text{des poids des classes de tailles des bateaux au mouillage recensés dans la maille}}{\text{Nombre d'images observées dans la maille}} \right) \times I_{\text{sensibilité}}$$

Pour faciliter la lecture de l'indicateur de risque d'impact, le résultat est multiplié par un facteur 10.

En périphérie des Zones de Mouillages et d'Équipements Légers (ZMEL) ainsi que des ports, le risque d'impact se révélait particulièrement élevé, en raison d'une forte fréquentation dans ces secteurs. Toutefois, en raison de certaines limites méthodologiques détaillées ultérieurement dans le rapport, un nombre défini de mailles a été exclu du calcul global du risque d'impact. Ces mailles sont exclues du calcul du risque d'impact, mais elles ont été affectées d'une valeur spécifique de -1 (voir table attributaire de la donnée), afin de les distinguer clairement dans les fichiers cartographiques de résultats et de conserver une traçabilité de ce choix méthodologique.



## 2.3.6 Niveaux d'indicateurs

Afin de rendre ces indicateurs plus accessibles et facilement interprétables, des niveaux spécifiques sont définis pour chacun d'eux, en s'appuyant à la fois sur des retours d'expérience précédents et sur les valeurs d'indicateurs observées lors de cette étude. Les seuils qui définissent ces niveaux et leurs justifications sont présentés dans les Tableau 7 à Tableau 10. Cette classification permet ainsi une lecture plus claire et une utilisation plus pratique des indicateurs dans l'évaluation et la gestion des risques.

Tableau 7 - Définition des niveaux de fréquentation.

### Fréquentation

Niveau	Valeurs	Commentaire
Très Faible	0	La fréquentation moyenne correspond au rapport entre le nombre de bateaux observés par maille et le nombre d'images utilisées. Toutes les mailles ne sont pas couvertes par le même nombre d'images. Par exemple, une maille couverte par une image où l'on observe un bateau aura une moyenne de 1, tandis qu'une maille couverte par 10 images où l'on observe 2 bateaux au total aura une moyenne de 0,2.
Faible	]0 ; 0,5]	
Moyen	]0,5 ; 1,5]	
Fort	>1,5	

Tableau 8 - Définition des niveaux de pression physique.

### Pression physique

Niveau	Valeurs	Commentaire
Très Faible	0	La pression physique combine le nombre et la taille des bateaux observés, chaque classe de taille recevant un poids reflétant son potentiel d'impact sur le milieu. Le calcul consiste en une moyenne pondérée sur le nombre de total de navires recensés, où les navires de plus grande taille contribuent davantage à l'indice. Cette approche permet d'évaluer la pression exercée sur l'environnement selon la structure de la fréquentation (intensité, taille des bateaux). Les seuils ont été choisis pour refléter les poids de potentiel d'impact associés à chaque classe de taille.
Faible	]0 ; 0,25]	
Moyen	]0,25 ; 0,75]	
Fort	>0,75	

Tableau 9 - Définition des niveaux de sensibilité.

### Sensibilité

Niveau	Valeurs	Commentaire
Très Faible	0	Ces seuils correspondent aux niveaux de sensibilité attribués aux habitats ou espèces présents dans la maille (selon un ratio surface des habitats/espèces et de la maille). Par exemple, une zone de gorgone occupant entièrement une maille sera automatiquement considérée comme ayant un niveau de sensibilité élevé (4).
Faible	]0 ; 1]	
Moyen	]1 ; 2]	
Fort	>2	

Tableau 10 - Définition des niveaux de risque d'impact.

### Risque d'impact

Niveau	Valeurs	Commentaire
Très Faible	0	Ces seuils ont été définis directement à partir des données (Méthode Jenks et modifications manuelles) afin d'obtenir une distribution cohérente des niveaux de risques.
Faible	]0 ; 0,15]	
Moyen	]0,15 ; 0,75]	
Fort	]0,75 ; 1,5]	
Très Fort	>1,5	

## 3 Productions et résultats

### 3.1 Production

La fréquentation nautique sur la période 2012–2024 a été estimée à partir d'une analyse d'un jeu d'images satellitaires et aériennes, issu de capteurs variés et à différentes résolutions spatiales. Au total, 37 images distinctes, réparties sur 29 dates différentes, ont été exploitées afin d'évaluer le niveau de risque lié au mouillage forain au sein de la zone d'étude.

Grâce à cette base de données image, 2 622 navires (tous états de navigation) ont pu être détectées sur l'ensemble de la période et de la zone analysée. En restreignant notre analyse aux seuls bateaux correspondant aux critères de notre étude – à savoir ceux dont l'état correspond à la situation de mouillage – nous avons identifié 1 658 embarcations pertinentes.

**Les couches géographiques suivantes ont été livrées à l'OFB au format shapefile :**

- Emprise des images utilisées
- Recensement des bateaux, incluant leur classe de taille et leur état de navigation
- Mailles d'analyse hexagonales contenant l'ensemble des résultats (détails donnés dans le Tableau 4, p.15)

### 3.2 Cartes

Les résultats cartographiques sont présentés ici pour l'ensemble de la zone d'étude.

**Cinq types de cartes ont été réalisées :**

- Fréquentation nautique moyenne des navires au mouillage
- Carte de la répartition des bateaux au mouillage observés
- Pression physique
- Indice de sensibilité des milieux
- Risque d'impact

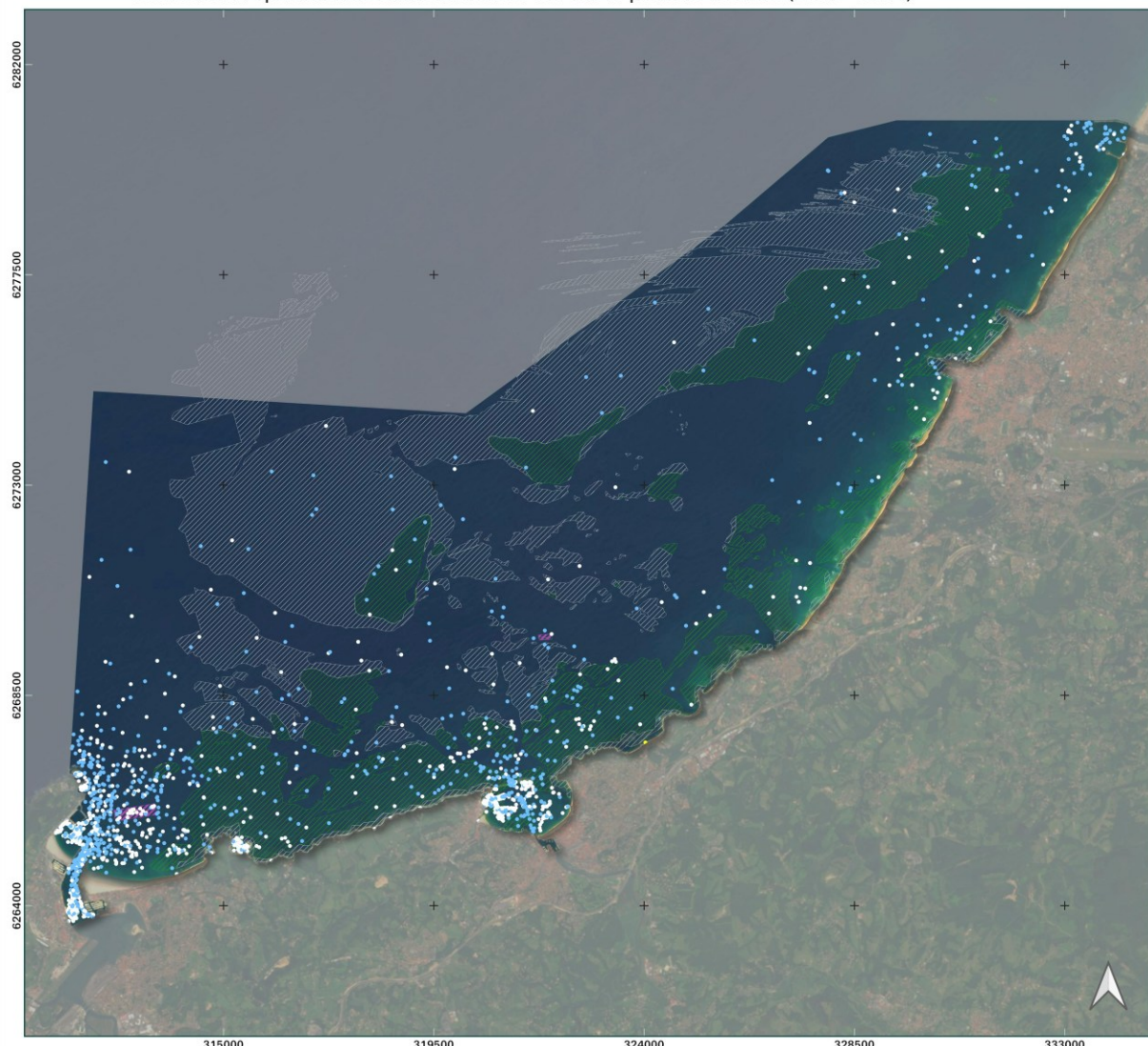
**Les résultats sont donnés sur les pages suivantes (pages 21 à 26). Les cartes sont présentées dans cet ordre :**

LEGENDE DES CARTOGRAPHIES	PAGE
Figure 11 - Répartition de l'ensemble des bateaux recensés sur la période d'étude (2012 – 2024).	21
Figure 12 – Répartition des bateaux au mouillage observés sur la période d'étude (2012 – 2024).	22
Figure 13 – Fréquentation nautique moyenne des navires au mouillage sur la période d'étude (2012 – 2024).	23
Figure 14 – Pression physique sur la période d'étude (2012 – 2024)	24
Figure 15 – Indice de sensibilité des milieux de la zone d'étude	25
Figure 16 – Risque d'impact sur la période d'étude (2012 – 2024)	26

En annexe (Section A, Annexe A1, p.43), est présenté un ensemble de cartes de fréquentation nautique moyenne, de pression physique, de sensibilité et de risque d'impact sur lesquelles ont été localisés les grottes et les sites de plongées.

## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Carte de la répartition des bateaux observés sur la période d'étude (2012 -2024)



### Typologie

#### Observations de bateaux

- Au mouillage à l'ancre / à la dérive
- En navigation
- Echoué

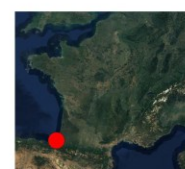
- ▨ Zones de gorgones
- ▨ Récifs non algaux
- ▨ Ceinture algale

Éditée le : 09/10/2025



**i-Sea**

0 1000 2000 m



Réalisation : i-Sea 2025

Sources :

- i-Sea

- IGN, Google Earth

Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES,

2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012

au 26/08/2024. Production DINAMIS.

Système de coordonnées : Lambert 93

Figure 11 - Répartition de l'ensemble des bateaux recensés sur la période d'étude (2012 – 2024).





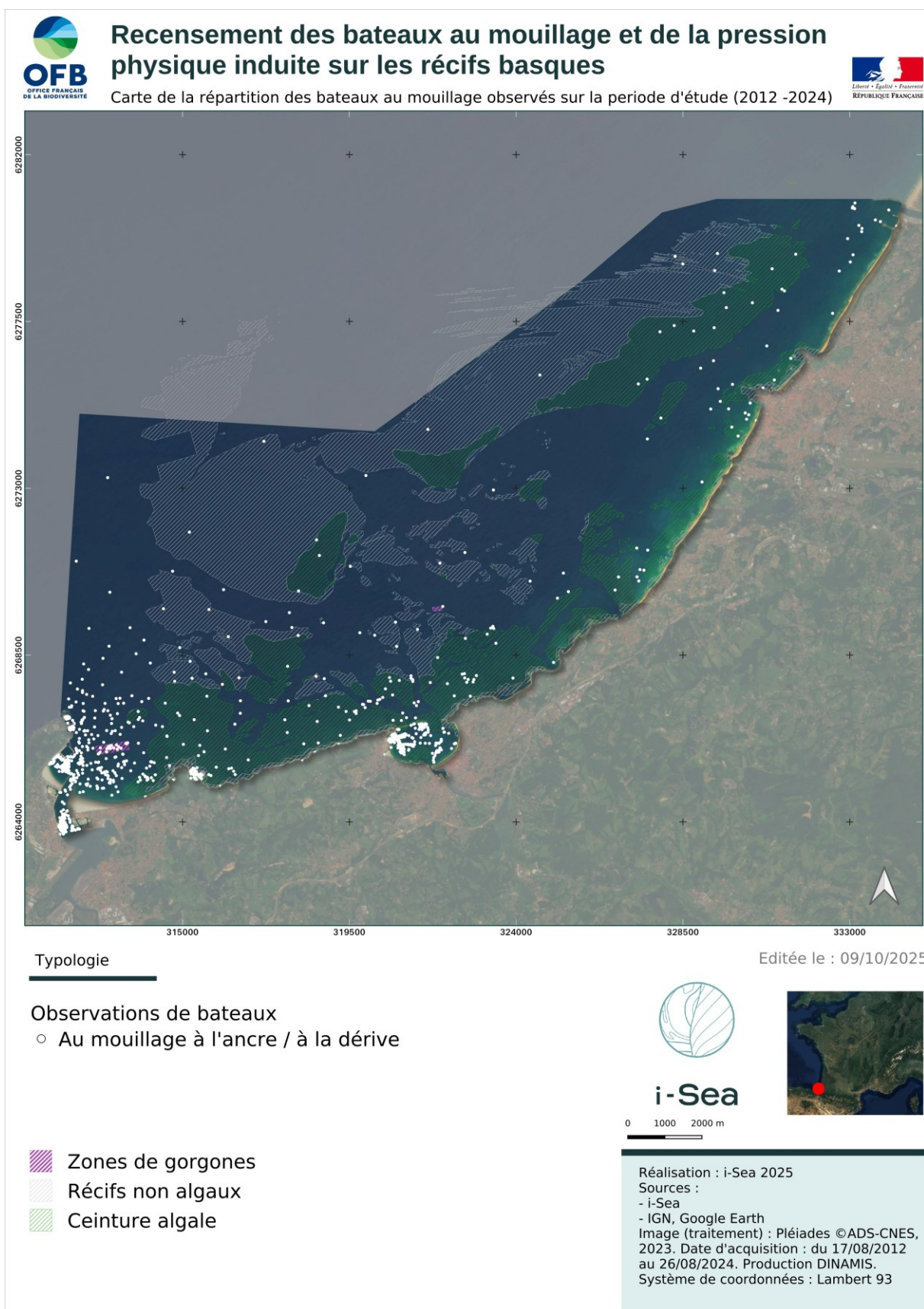
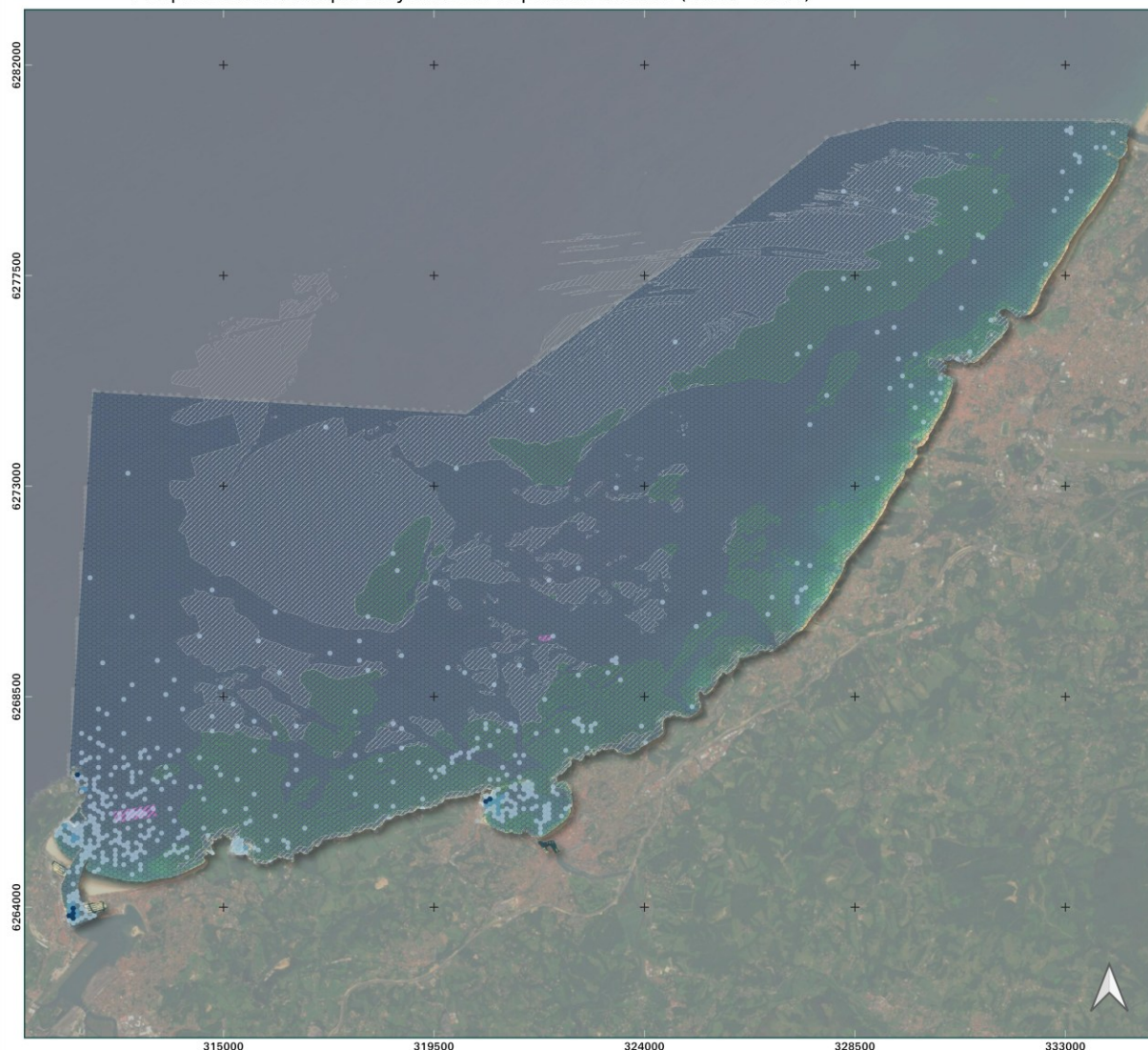


Figure 12 – Répartition des bateaux au mouillage observés sur la période d'étude (2012 – 2024).

## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Fréquentation nautique moyenne sur la période d'étude (2021 - 2024)



### Typologie

#### Fréquentation moyenne

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

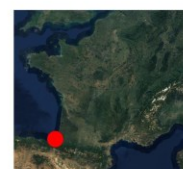
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale

Éditée le : 09/10/2025



**i-Sea**

0 1000 2000 m



Réalisation : i-Sea 2025

Sources :

- i-Sea

- IGN, Google Earth

Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.

Système de coordonnées : Lambert 93

Figure 13 – Fréquentation nautique moyenne des navires au mouillage sur la période d'étude (2012 – 2024).





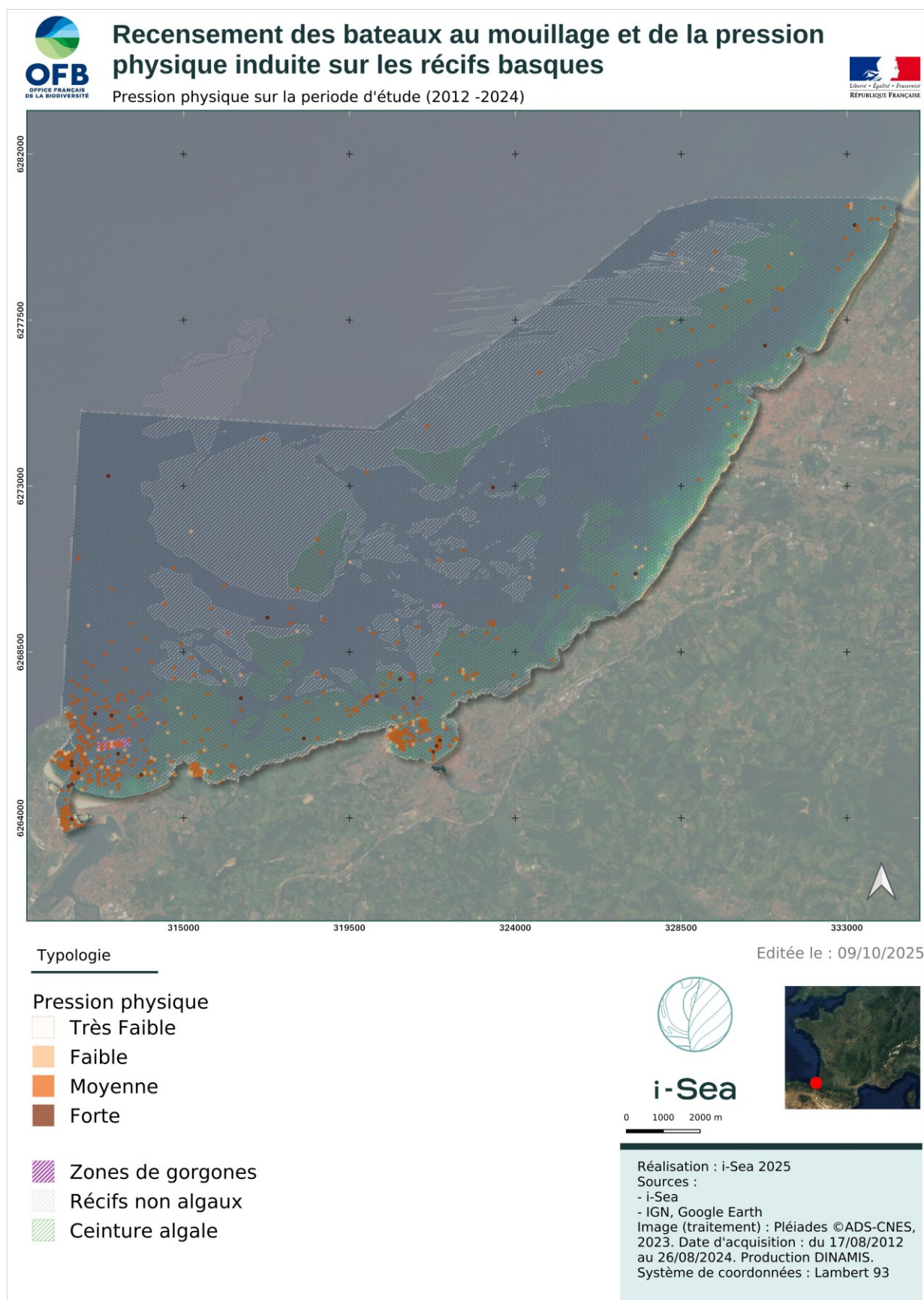
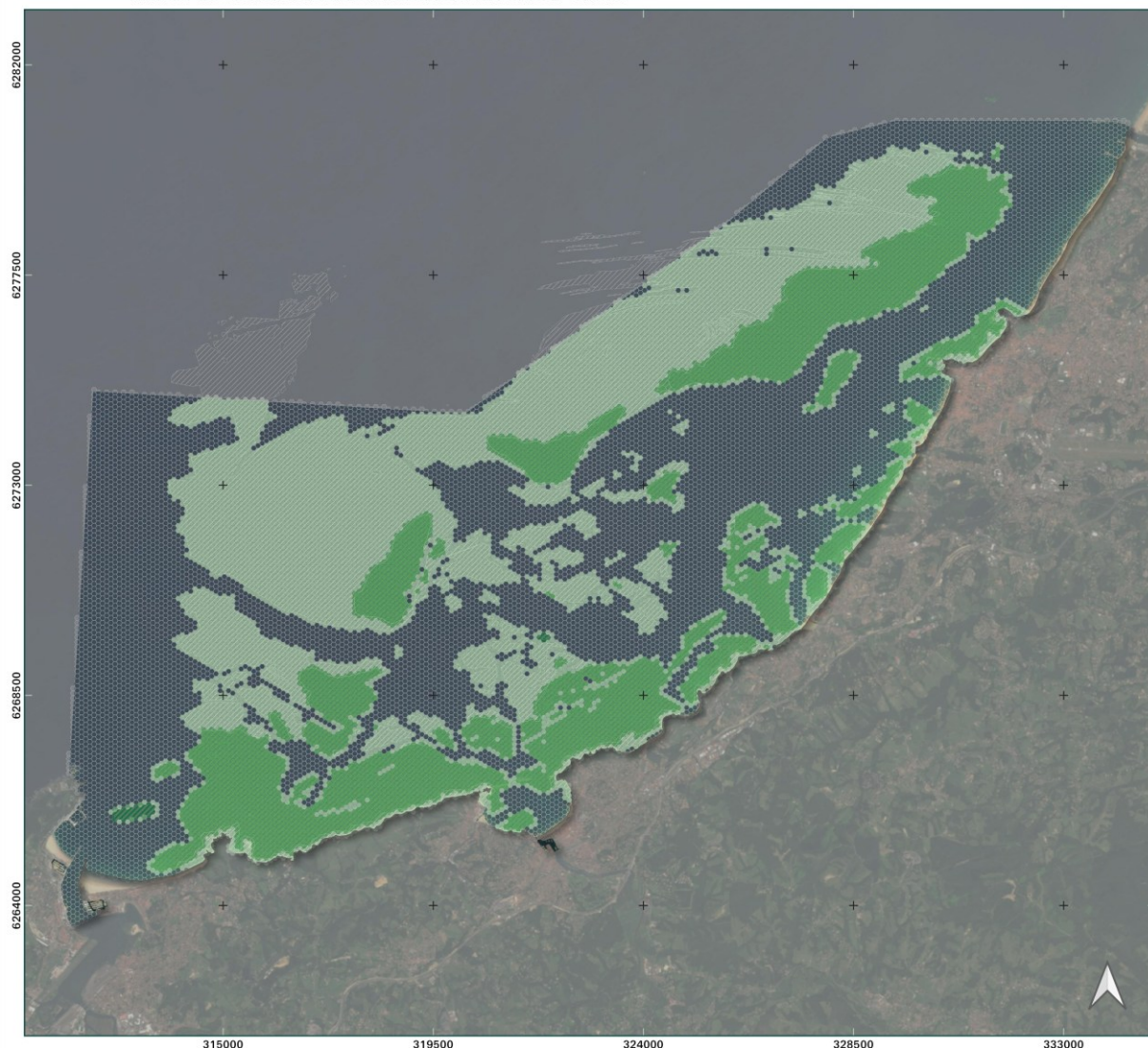


Figure 14 – Pression physique sur la période d'étude (2012 – 2024).

## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Indice de sensibilité des milieux de la zone d'étude



### Typologie

#### Sensibilité

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

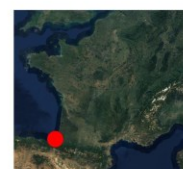
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale

Éditée le : 29/09/2024



**i-Sea**

0 1000 2000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES,  
2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012  
au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

Figure 15 – Indice de sensibilité des milieux de la zone d'étude.





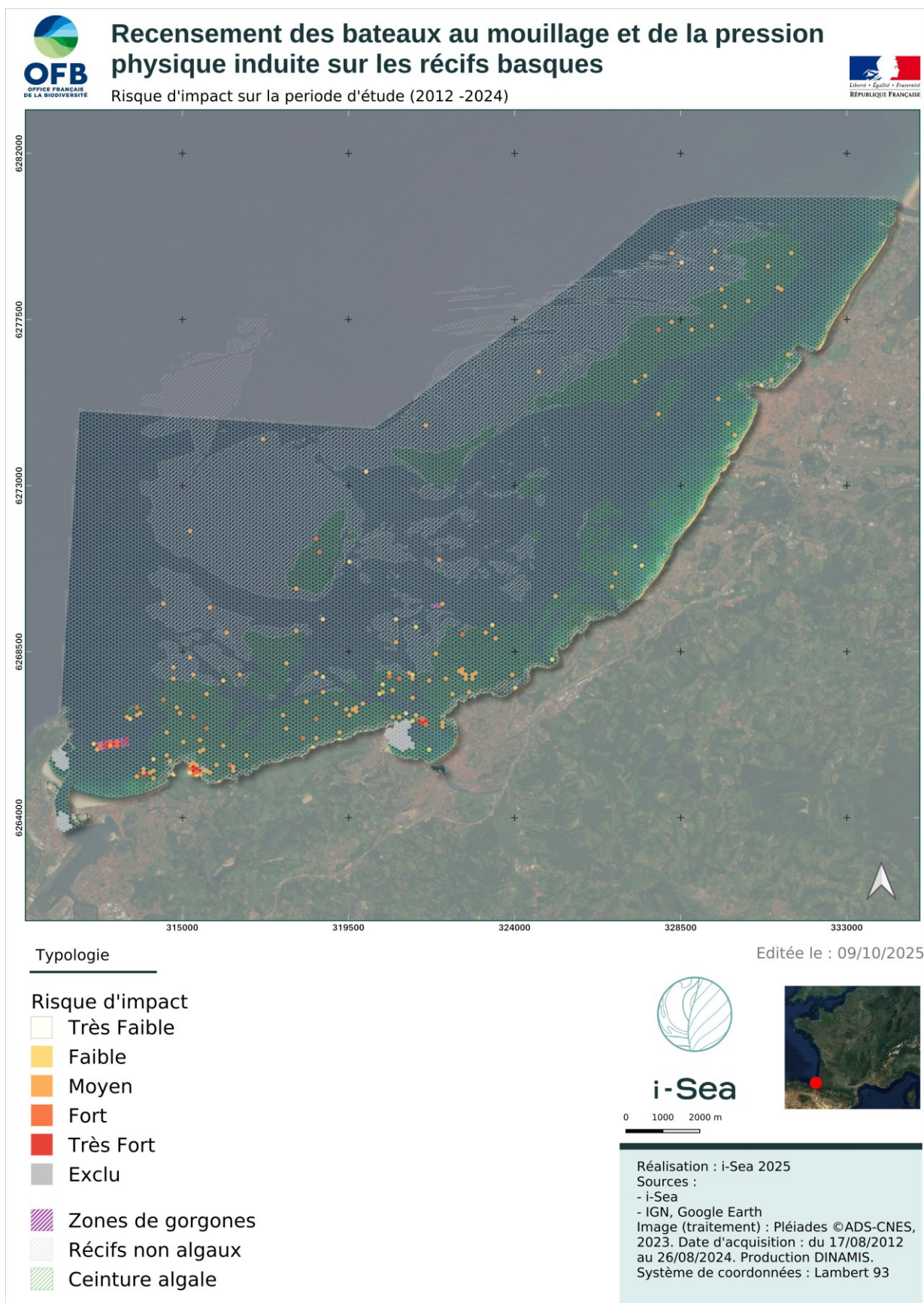


Figure 16 – Risque d'impact sur la période d'étude (2012 – 2024).



### 3.3 Résultats

Cette section reprend sous forme de graphiques les principaux résultats du recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques.

#### 3.3.1 Echelle globale

Les résultats obtenus sur la fréquentation nautique sont présentés dans les deux graphiques suivant (Figure 17). Ils sont particulièrement informatifs pour la gestion et la conservation des habitats marins sensibles.

On note d'abord une prédominance des bateaux de petites tailles (inférieurs à 12 mètres), qui représentent 93% (2447) des 2622 unités détectées sur l'ensemble des images utilisées sur la période 2012 – 2024. La présence de navires de grande taille (plus de 15 m) est anecdotique et ne représente qu'à peine 2% des détections.

Cette domination des petites unités est importante car, si leur impact individuel au mouillage est plus modéré qu'un grand navire, c'est la concentration et la fréquence cumulée de ces petits bateaux qui deviennent préoccupantes pour la conservation des écosystèmes.

L'étude ayant pour objectif principal l'évaluation du risque d'impact des navires au mouillage forain, la caractérisation de l'état de navigation a permis d'identifier 1 658 bateaux positionnés à l'ancre ou à la dérive (les navires dans ou à proximité des ZMEL étant exclus). Ce sont ces 1 658 bateaux qui ont été retenus pour l'ensemble des analyses et le calcul des indicateurs présentés dans cette étude, assurant ainsi une adéquation entre les pressions étudiées, les objectifs de l'étude et les enjeux de conservation.

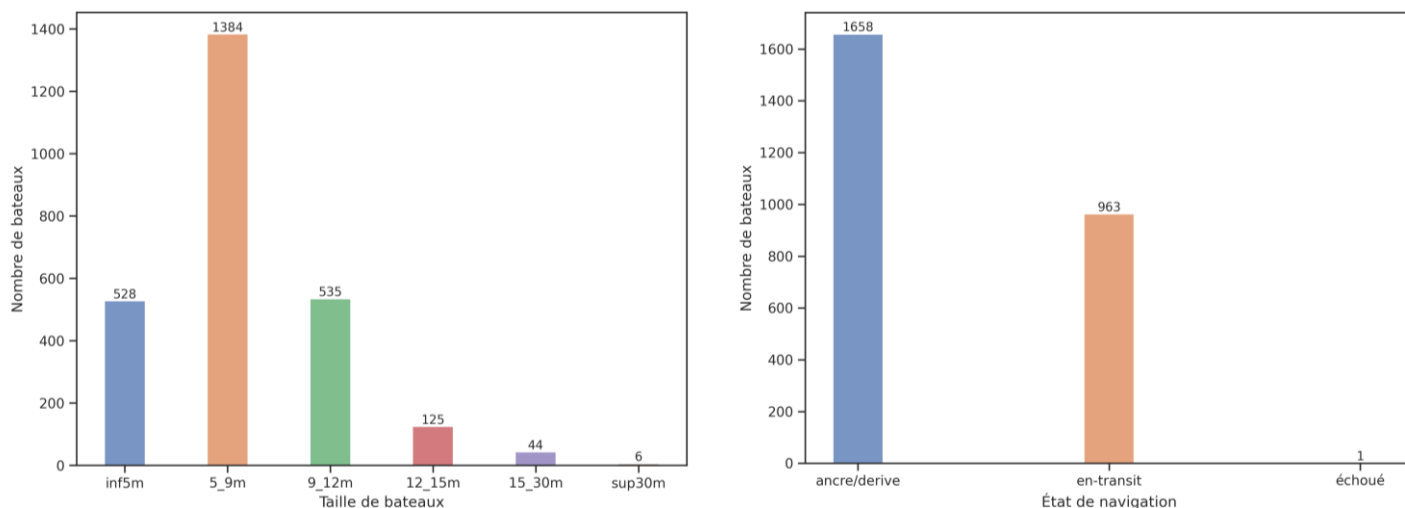


Figure 17 - Histogrammes montrant la répartition des recensements selon leur classe de taille (à gauche) et leur état de navigation (à droite).

Les Figure 18 et Figure 19 illustrent la distribution du nombre de bateaux recensés pour chaque date d'acquisition d'image, respectivement en fonction de la classe de taille (Figure 18) et de l'état de navigation (Figure 19). On observe des fluctuations importantes des effectifs selon les dates, avec certaines périodes marquées par une forte diminution du nombre de bateaux recensés. Cette variation s'explique notamment par le fait que, pour certaines dates, les images satellites ne couvraient qu'une partie de la zone d'étude, limitant ainsi le nombre de détections possibles (Figure 3, p.6). Ceci se traduit, par exemple, par les barres très faibles voire nulles observées à plusieurs dates dans les deux figures (par exemple, 20200620 ou 20240713).

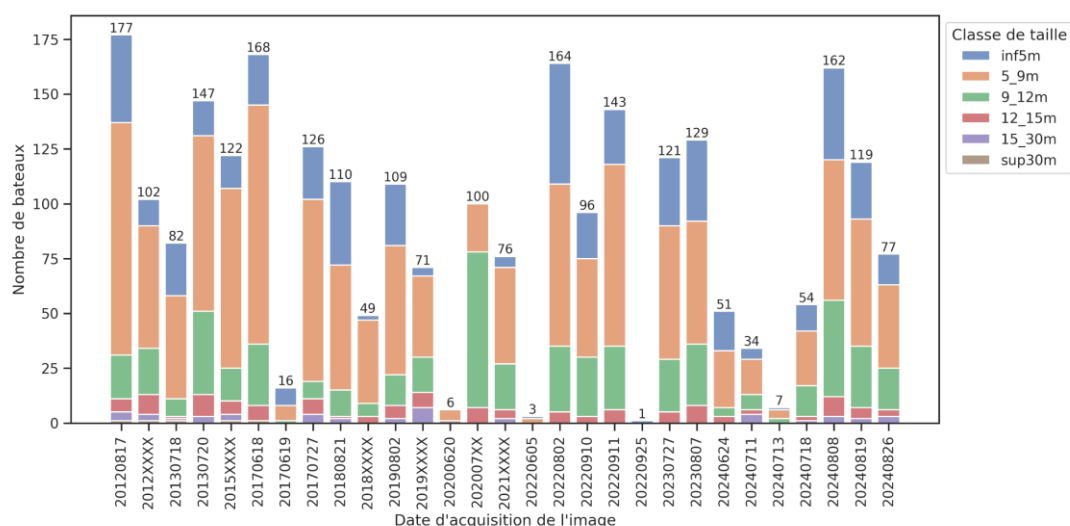


Figure 18 - Histogramme montrant la répartition des recensements selon la date d'acquisition de l'image, en distinguant les bateaux par classe de taille. NB : l'utilisation de la chaîne de caractères « XXXX » indique que plusieurs images ont été combinées.

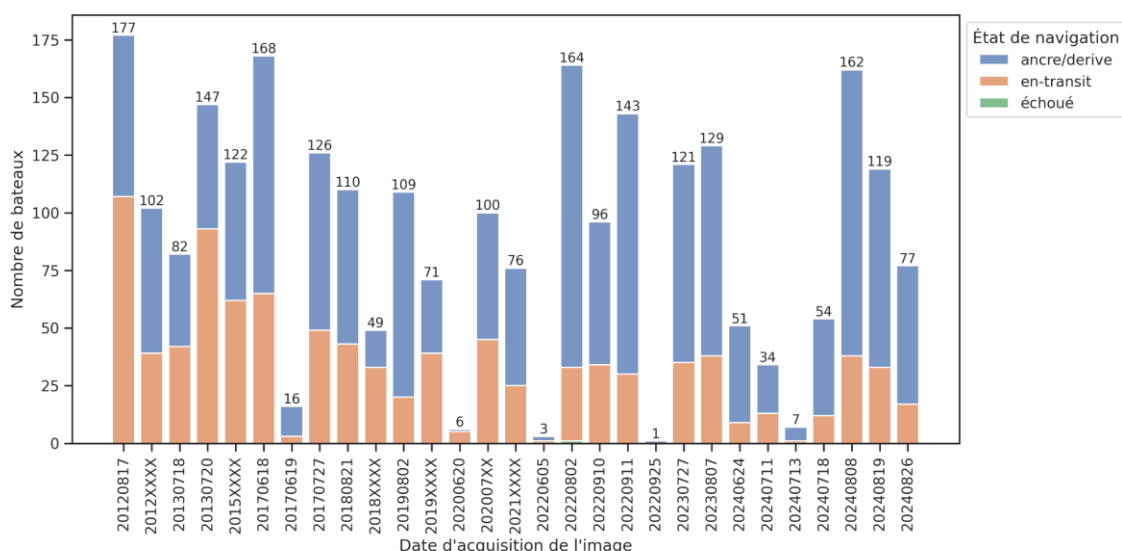


Figure 19 - Histogramme montrant la répartition des recensements selon la date d'acquisition de l'image, en distinguant les bateaux par état de navigation. NB : l'utilisation de la chaîne de caractères « XXXX » indique que plusieurs images ont été combinées.

L'analyse des quatre indicateurs présentés dans la Figure 20 — fréquentation, pression physique, sensibilité et risque d'Impact — révèle une répartition spatiale très contrastée au sein de la zone d'étude. Cette disparité tient principalement au fait qu'une large majorité des mailles analysées n'a enregistré aucun recensement de bateaux durant la période considérée. Cela se traduit notamment dans les graphiques de la fréquentation et de la pression physique, où plus de 97% des mailles appartiennent à la catégorie *Très Faible*. Les classes supérieures (*Faible*, *Moyen*, *Fort*) ne concernent qu'une fraction marginale des cas.

Cette caractéristique influence directement l'indicateur de risque d'impact, qui est étroitement lié aux indicateurs de fréquentation nautique et de pression physique, avec une dominance encore plus marquée de la classe *Très Faible* à hauteur de 99,10%. Ainsi, sur l'ensemble de la zone d'étude, la majeure partie des secteurs semble peu exposée au risque d'impact lié à l'ancrage forain pendant la période analysée.

En revanche, l'indicateur de sensibilité fait exception à cette tendance. Sa répartition est en effet beaucoup plus équilibrée : bien que la classe *Très Faible* demeure majoritaire (45%), les classes *Faible* (34%) et *Moyen* (20%) sont également significativement représentées. Cette diversité reflète une caractéristique intrinsèque au territoire, indépendante de la fréquentation nautique observée, soulignant la présence de zones potentiellement plus vulnérables.

Il convient toutefois de souligner que cette analyse reflète essentiellement la tendance à l'échelle globale, c'est-à-dire en considérant l'ensemble des plus de 20 000 mailles analysées. Les sections suivantes démontrent, à travers des exemples ciblés, que la fréquentation, la pression physique et le risque d'impact présentent en réalité une plus grande variabilité à l'échelle locale, notamment lorsqu'une forte fréquentation s'accompagne d'une pression physique élevée et d'une sensibilité accrue du milieu.

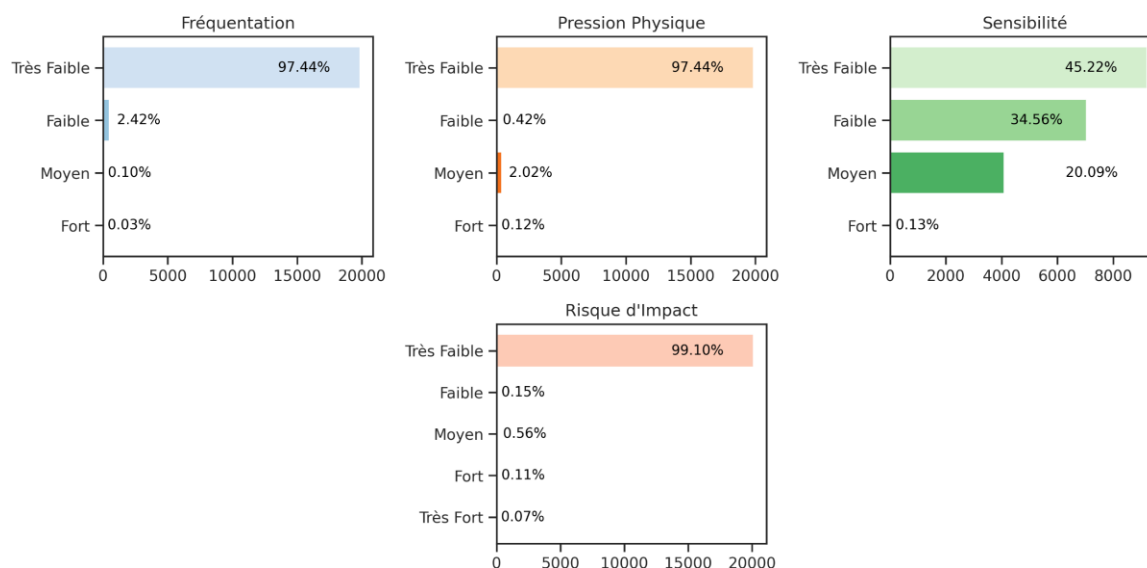


Figure 20 - Histogrammes montrant la répartition des différents indicateurs à l'échelle globale par niveau.

### 3.3.2 Focus sur quelques zones d'intérêt

#### 3.3.2.1 Le cas de la Baie de Saint-Jean-de-Luz

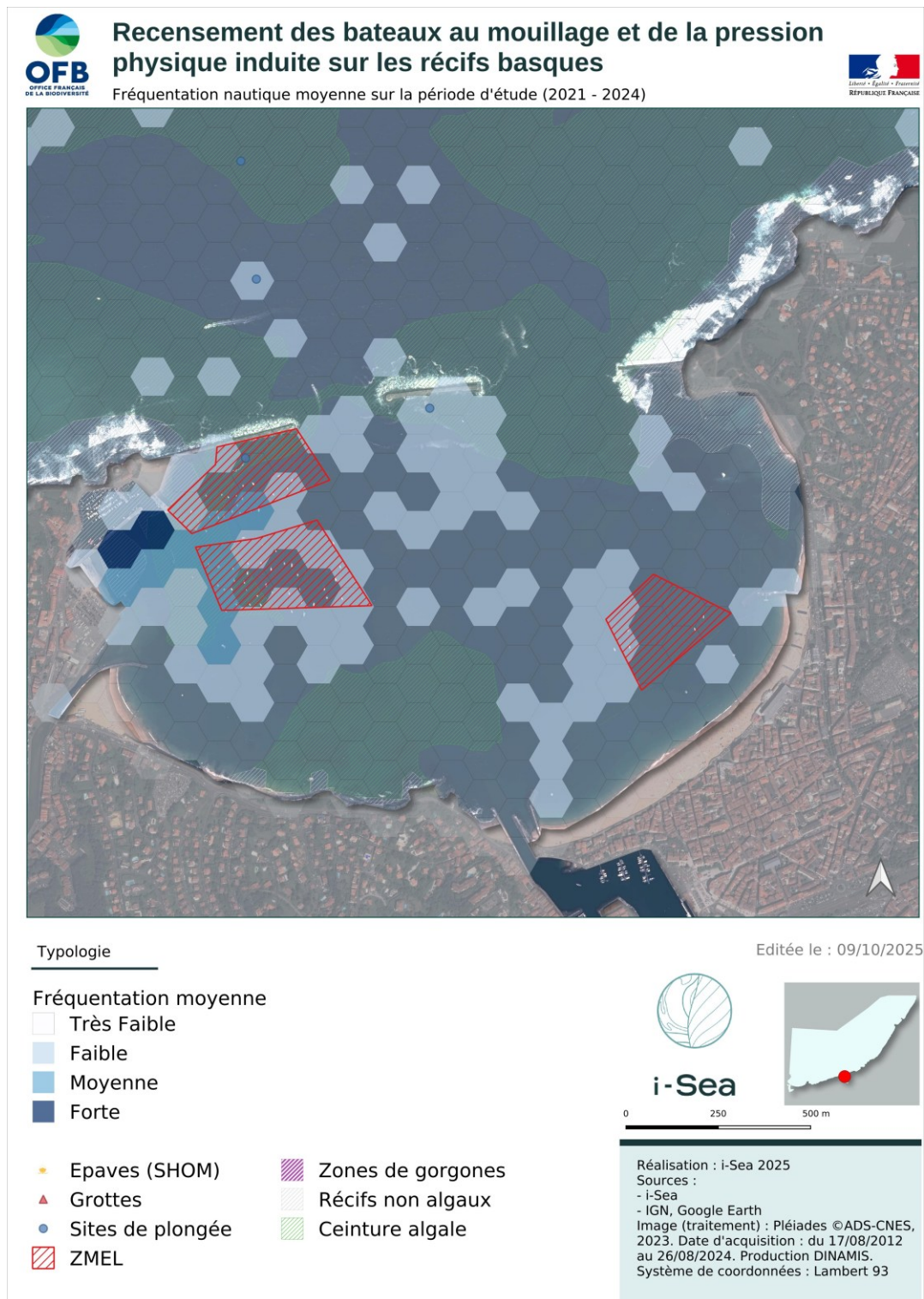


Figure 21 – Fréquentation nautique moyenne dans la Baie de Saint-Jean-de-Luz. Forte concentration à proximité des infrastructures portuaires. Les bateaux situés dans les ZMEL ont été exclus de la détection, et la partie ouest de la Baie a été exclue de l'indice de risque d'impact.



### 3.3.2.2 Des zones avec un risque d'impact significatif - exemples

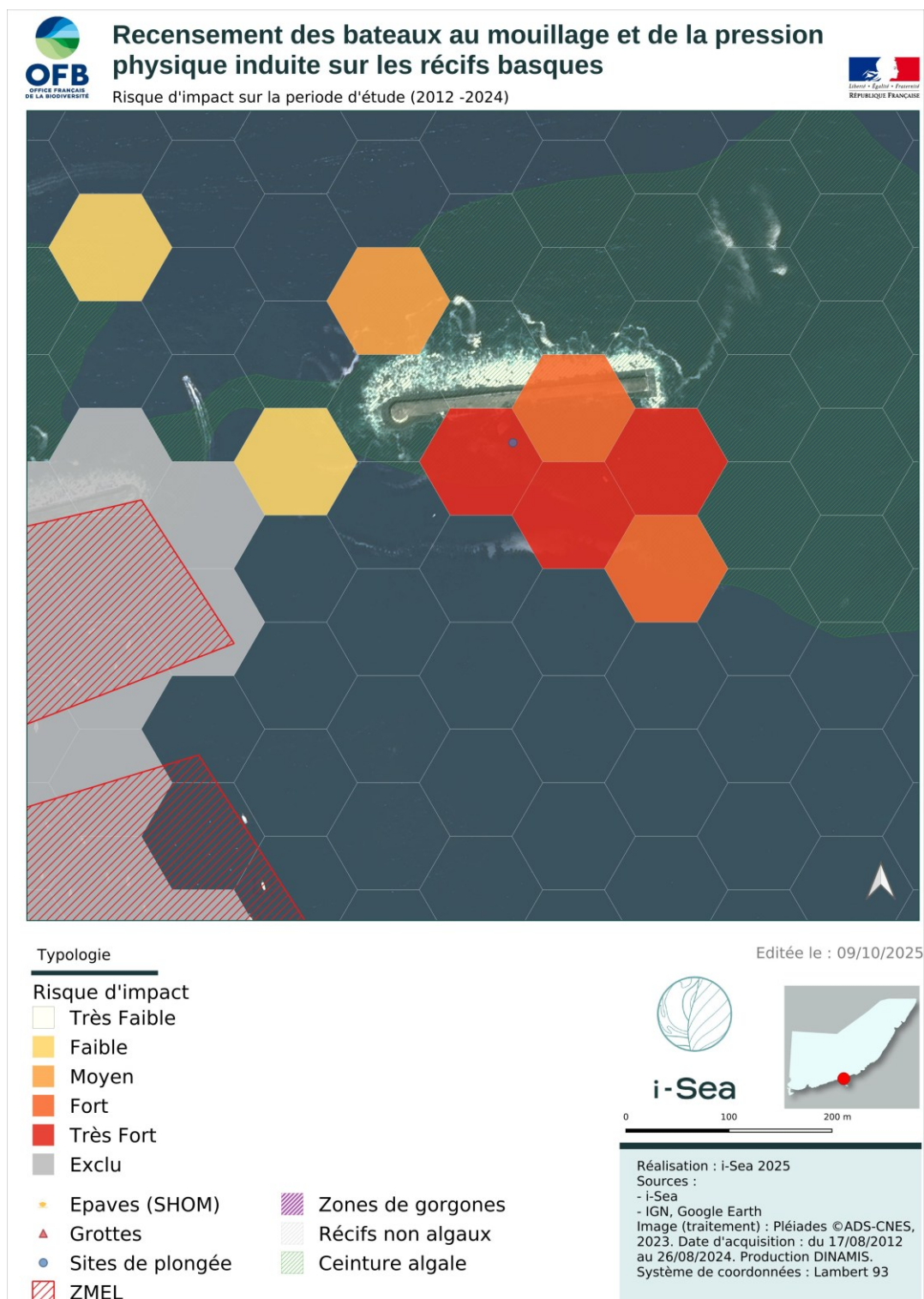


Figure 22 – Risque d'impact fort à très fort associé à un ancrage forain avéré à proximité immédiate de la digue d'Artha.

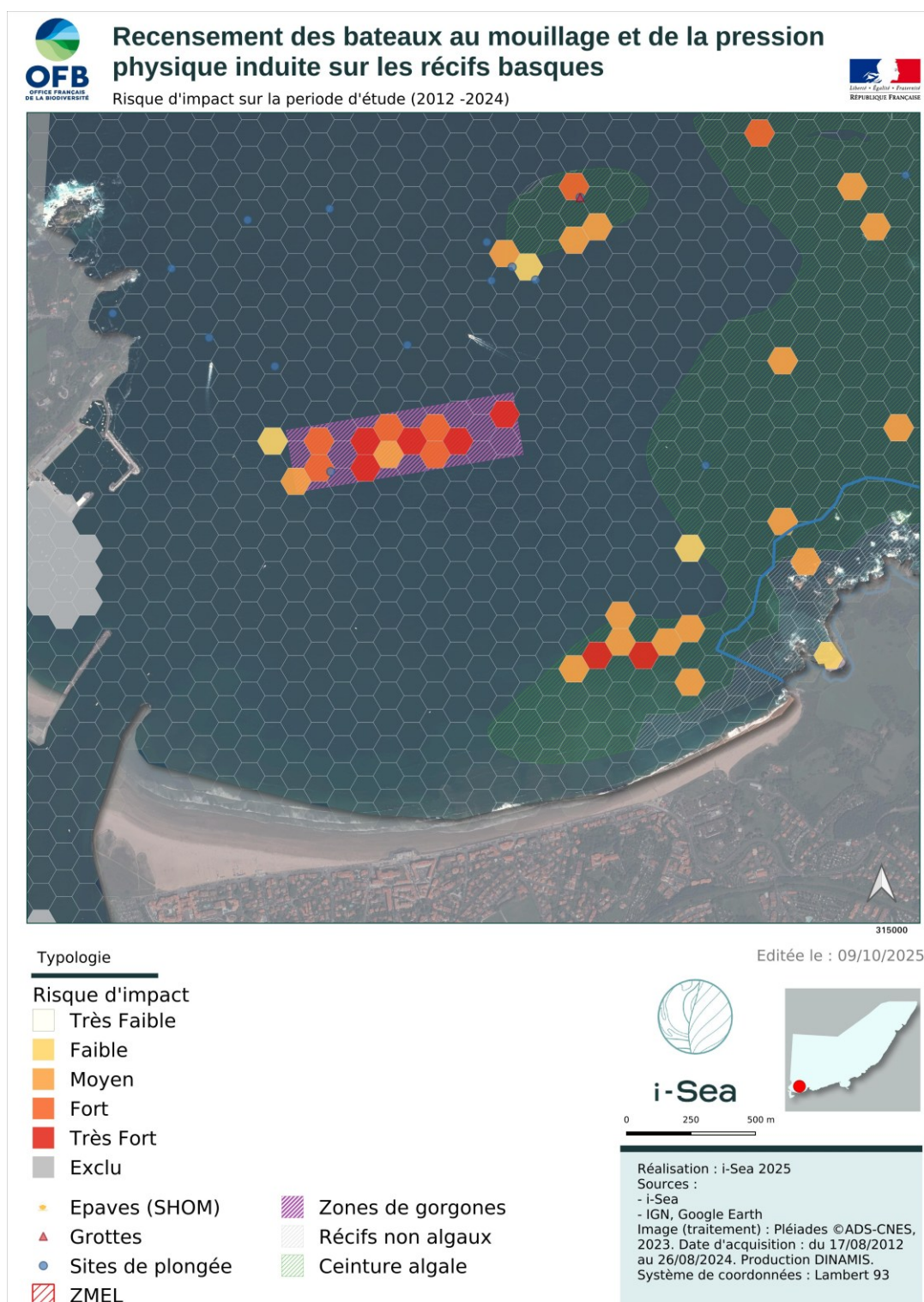


Figure 23 – Risque d'impact fort à très fort associé à une fréquentation nautique significative et à la présence d'habitats sensibles, ici les jardins de gorgone et les récifs algaux



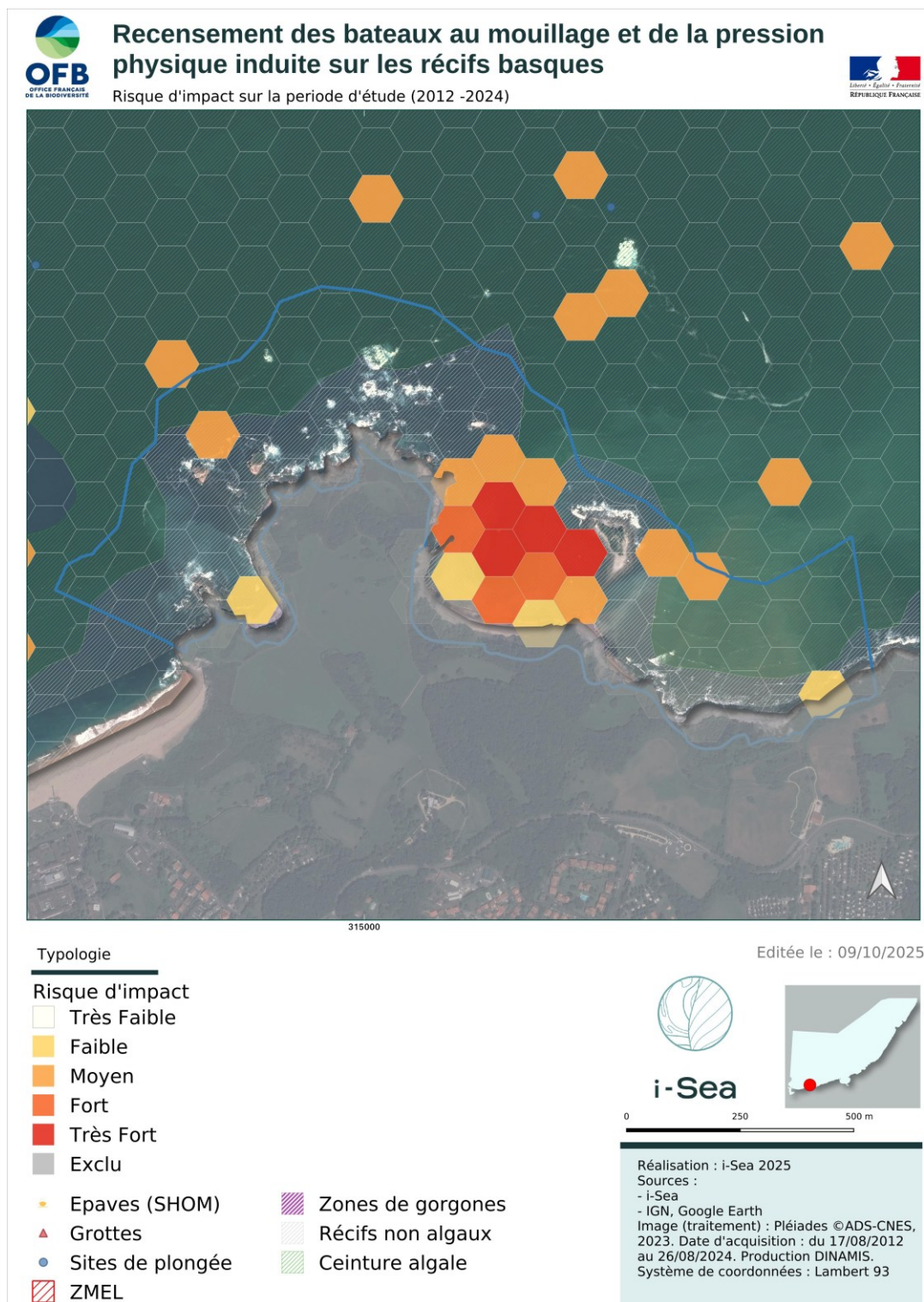


Figure 24 – Risque d'impact sur la ceinture algale et les récifs non algaux dans le secteur du site d'Abbadia.

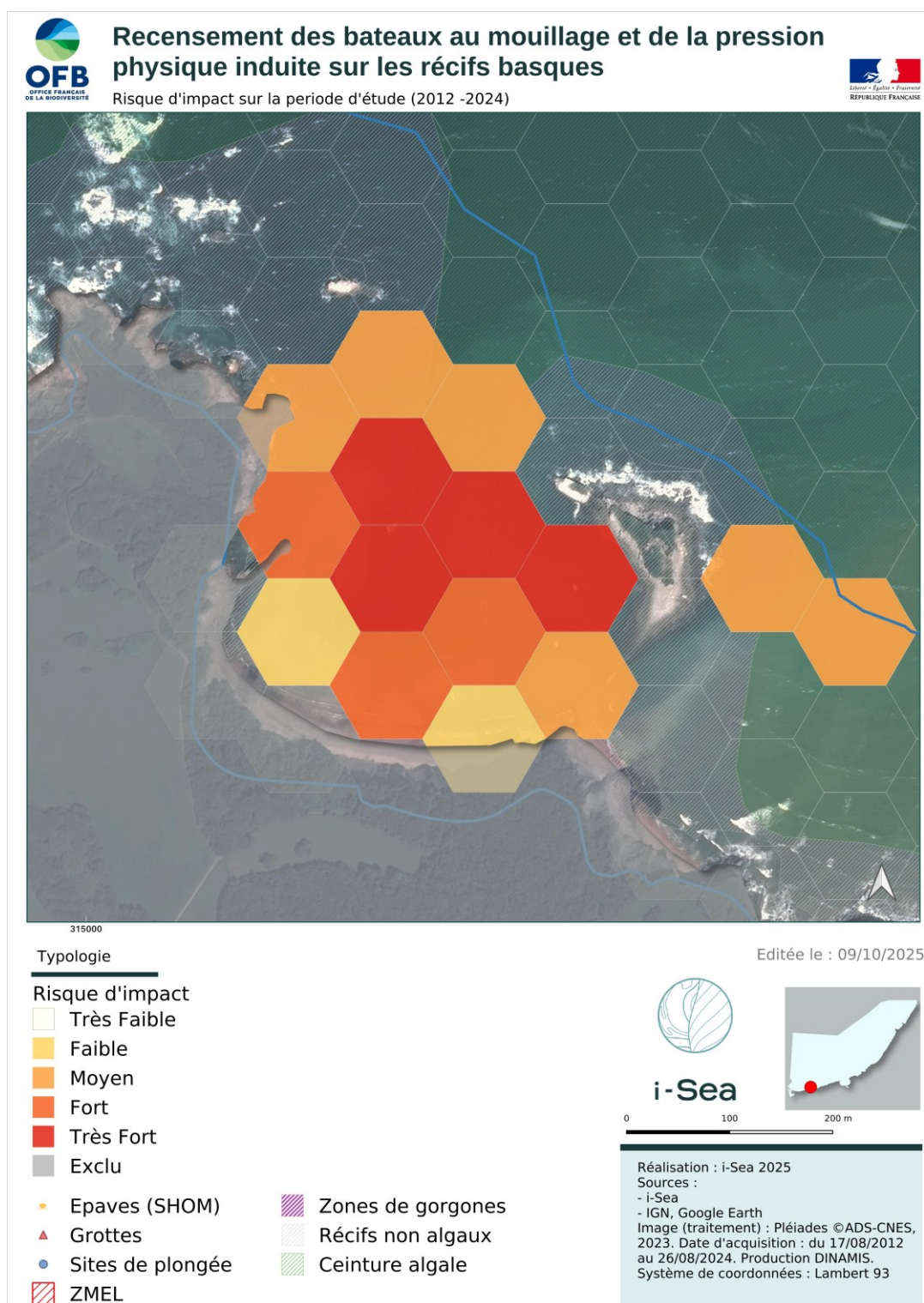


Figure 25 – Hauts niveaux de risque d'impact sur les récifs non algues dans la baie de Loia.



### 3.3.2.3 Une fréquentation et une pression physique importante en Espagne

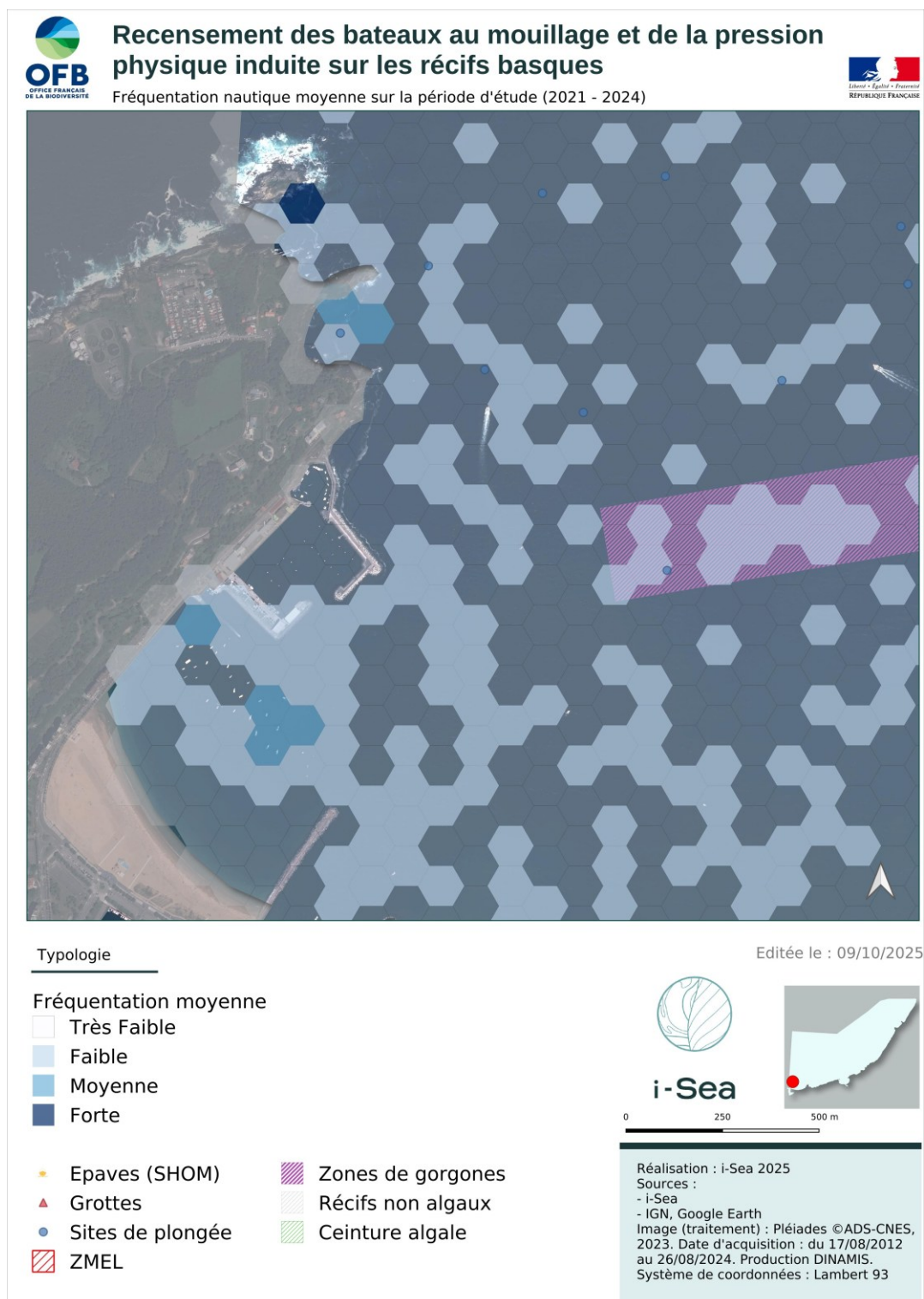


Figure 26 – Fréquentation nautique moyenne des navires au mouillage sur la période d'étude dans le secteur de Hondarribiko – Erdiko Punta.

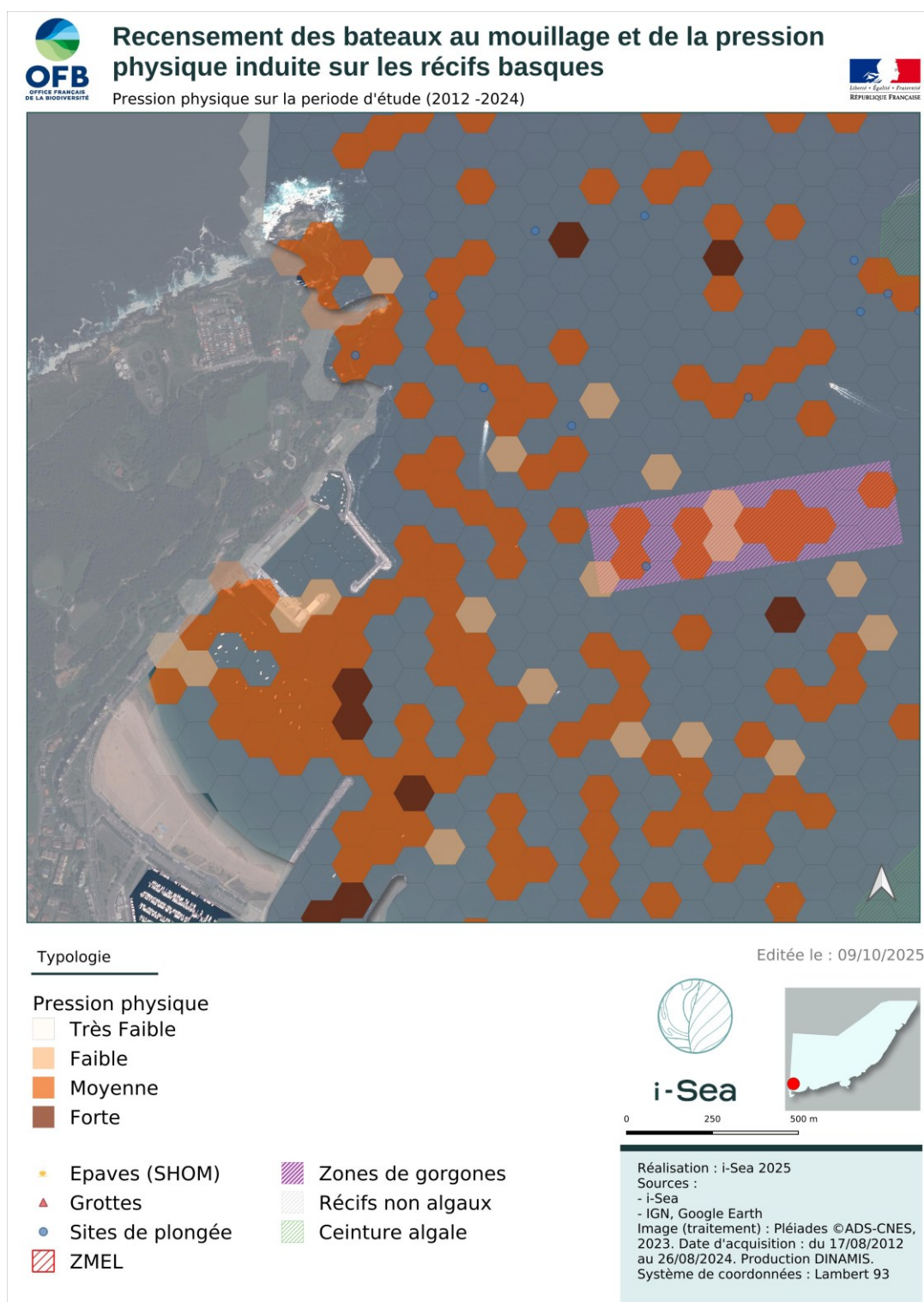


Figure 27 – Pression physique sur la période d'étude dans le secteur de Hondarribiko – Erdiko Punta.

### 3.3.2.4 Une fréquentation et une pression physique importante dans la Bidassoa



Figure 28 - Fréquentation nautique moyenne sur la période d'étude dans le secteur de la Bidassoa.



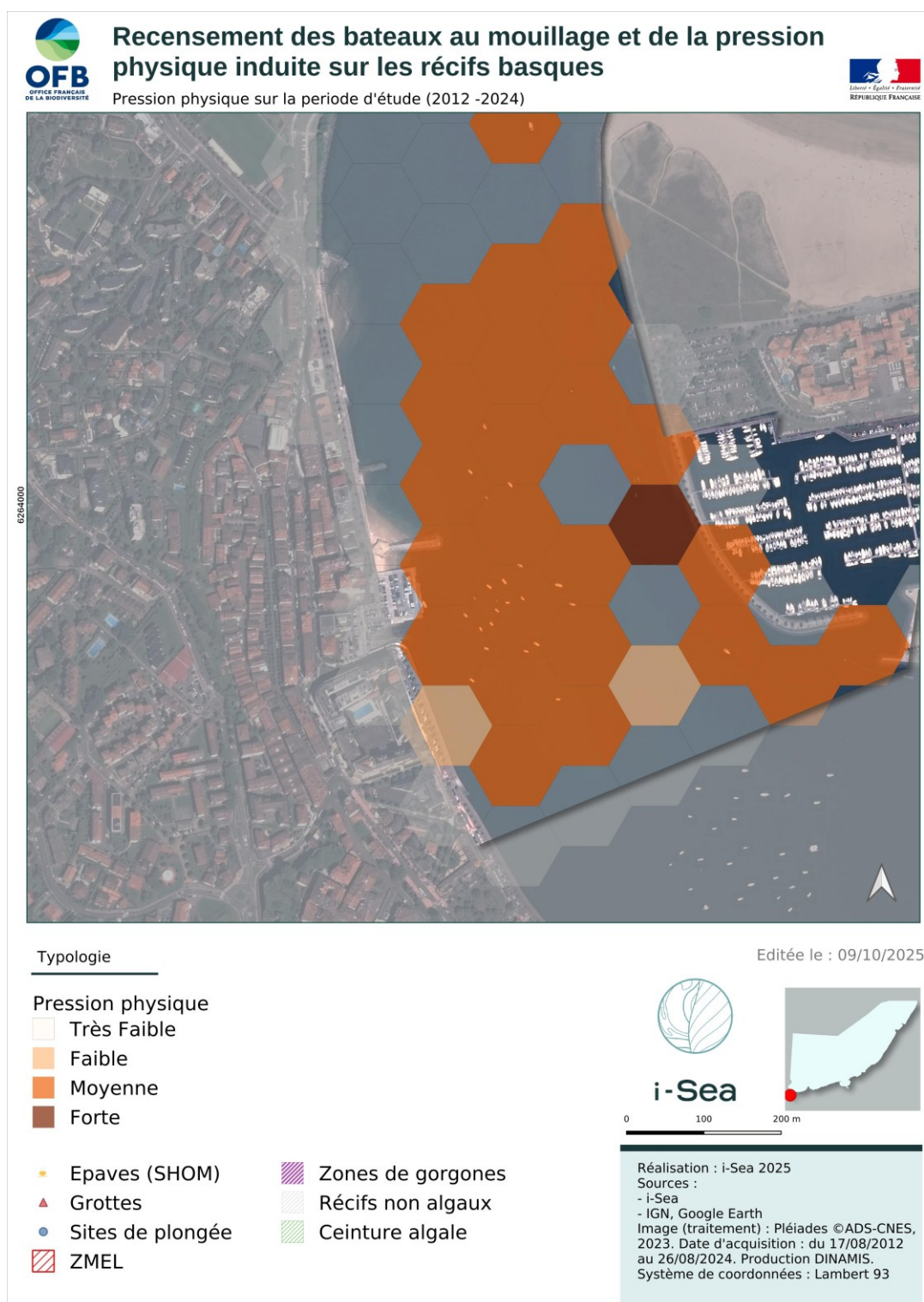


Figure 29 – Pression physique sur la période d'étude dans le secteur de la Bidassoa.

## 4 Discussions et perspectives

### 4.1 Apport de la télédétection pour le suivi des ancrages forain

#### 4.1.1 Cartographie de la fréquentation nautique

La méthode développée dans ce rapport repose sur une exploitation combinée d'images satellites haute résolution (notamment Pléiades) et d'images aériennes, permettant une cartographie précise et objective du mouillage forain le long de la façade basque. Grâce à la haute résolution spatiale des données acquises, cette approche dépasse les limites des méthodes traditionnelles fondées uniquement sur des observations ponctuelles ou des relevés de terrain. Elle assure une couverture homogène, indispensable pour détecter et localiser avec exactitude les navires au mouillage dans des zones souvent étendues et complexes. La spatialisation fine, organisée en mailles hexagonales de 60 mètres, facilite l'identification des « points chauds » où la pression humaine est particulièrement forte, notamment sur des habitats sensibles tels que les récifs algaux ou les jardins de gorgones. Cette granularité spatiale confère à la méthode une grande pertinence pour la gestion ciblée des zones à enjeu.

#### 4.1.2 Quantification multiparamétrique de la pression environnementale

En complément, la méthode ne se limite pas à un simple comptage des bateaux, elle intègre une quantification multiparamétrique de la pression exercée. La classification des navires selon leur taille et leur état de navigation permet de pondérer leur impact relatif sur les milieux marins, en considérant par exemple que les grands navires ont un effet potentiellement plus important qu'une petite embarcation de plaisance. Les indicateurs composites développés, qui combinent fréquentation, pression physique, sensibilité écologique des habitats et risque d'impact, offrent ainsi un outil synthétique et opérationnel permettant d'évaluer non seulement la présence des navires, mais aussi leur potentiel réel de dégradation des habitats. Cette approche nuance l'évaluation du risque et facilite la hiérarchisation des sites selon leurs besoins de gestion.

#### 4.1.3 Suivi diachronique et adaptabilité

Un autre avantage majeur de cette démarche réside dans sa dimension temporelle. L'utilisation d'archives d'images couvrant plus d'une décennie (de 2012 à 2024) permet d'établir un suivi diachronique des pratiques d'ancrage forain. Cette dimension temporelle est essentielle pour caractériser les comportements des usagers et leur impact environnemental sur le temps long, et peut permettre de mesurer l'effet des actions de gestion ou de régulation sur la fréquentation, en fournissant ici un socle de connaissances de référence. Par ailleurs, la méthode reste adaptable et transposable à d'autres zones géographiques ou contextes écologiques, ce qui multiplie son intérêt pour des suivis comparatifs et intégrés à l'échelle régionale, voire nationale.

#### 4.1.4 Soutien à la gestion et à la décision

Enfin, la méthode et les résultats obtenus apportent une vraie valeur ajoutée en matière d'aide à la décision et à la gestion environnementale. La cartographie des pressions et des risques fondés sur des données fiables peut aider à structurer le dialogue entre les gestionnaires, les usagers et les acteurs locaux, en fournissant des éléments factuels et transparents. Elle souligne notamment les secteurs où des investigations supplémentaires seraient nécessaires, et pourraient aboutir, le cas échéant, à des mesures spécifiques, telles que l'installation de mouillages écologiques. Ce travail participe également à sensibiliser les parties prenantes à l'impact des ancrages forains sur les habitats marins sensibles.

Ainsi, cette démarche de télédétection, en combinant capacité d'analyse multi-échelle et perspectives de suivi à long terme, constitue un outil essentiel et novateur pour le suivi et la gestion des ancrages forains. Elle contribue à améliorer significativement la connaissance des

pressions exercées sur les récifs basques et à orienter la mise en œuvre de stratégies de conservation adaptées aux enjeux environnementaux et sociaux de la région.

## 4.2 Limites de l'approche télédétection

L'utilisation de la télédétection pour l'observation des activités nautiques présente certaines limites qu'il convient de souligner. Tout d'abord, la distinction entre les différents états de navigation des bateaux, tels que le mouillage, la navigation à vitesse réduite, la simple dérive, ou encore la localisation en périphérie immédiate des zones de mouillage organisées, demeure délicate. Cette ambiguïté complique l'interprétation des résultats et peut générer des erreurs de classification.

Ensuite, si les techniques récentes d'intelligence artificielle et notamment de *deep learning* ouvrent des perspectives prometteuses, leur performance reste intimement liée à la qualité, la diversité et la représentativité des images utilisées pour l'entraînement. En effet, des variations radiométriques du capteur et des profils de navires atypiques, par exemple, peuvent induire des erreurs. Dans certains cas, il devient alors nécessaire de recourir à une photo-interprétation manuelle pour corriger ou valider les résultats automatiques. Par ailleurs, la détection automatique s'avère généralement plus fiable pour les grands navires, tandis que les petites embarcations ou les bateaux évoluant à proximité immédiate du littoral sont souvent mal détectés, voire oubliés — ce qui nécessite parfois des ajustements ultérieurs, tels que ceux opérés dans le cadre de l'étape de PIAO<sup>6</sup>.

Enfin, l'exhaustivité et la représentativité statistique des analyses réalisées à partir d'archives satellitaires reste limitée par la couverture spatiale et la disponibilité temporelle des images. Ici, si les observations reposent le plus souvent sur des périodes choisies et supposées de pics de fréquentation, cela pourrait réduire la représentativité annuelle de la structure de la fréquentation nautique sur la zone d'étude. Il convient de rappeler que la fréquentation moyenne présentée ici dépend à la fois de la période étudiée et des caractéristiques de la base de données d'images utilisée. Au total, 37 images ont été exploitées pour la détection des navires, mais la couverture n'est pas homogène : chaque maille est associée à un nombre d'images variable. Ainsi, le taux de couverture temporelle reste limité, ne représentant en moyenne que 1,56% des jours potentiellement observables (14,45 images en moyenne par maille, sur un total de 924 jours d'observations potentielles). Prenons un exemple fictif pour illustrer le propos : une maille disposant de 10 images sur une période de 10 années correspond schématiquement à une image par an, soit 1 jour observé sur 77 jours propices aux activités nautiques (en tenant compte de la période estivale et des week-ends et jours fériés par période de beau temps), c'est-à-dire à peine 1,29 %. Cette contrainte méthodologique constitue une limite importante : si les jours manquants avaient pu être documentés, les résultats chiffrés auraient probablement différé.

Toutefois, cette limite doit être relativisée au regard des objectifs de l'étude. En effet, l'échantillonnage considéré couvre majoritairement les périodes où la fréquentation maritime est potentiellement la plus élevée, à savoir la saison estivale, les vacances scolaires, les jours fériés ou les week-ends. Autrement dit, même si la densité d'observation demeure faible en proportion des jours disponibles, les données se concentrent sur des contextes temporels pertinents pour appréhender les situations de forte pression nautique. Ce biais de focalisation peut être vu comme une faiblesse en termes de représentativité annuelle, mais aussi comme une force en ce qui concerne l'analyse des périodes critiques, qui constituent précisément la cible de cette étude. Les résultats doivent donc être interprétés à la lumière de ce compromis méthodologique : si les tendances observées ne peuvent prétendre à une exhaustivité temporelle, elles fournissent néanmoins des éléments significatifs sur les périodes et les mailles les plus sensibles en termes d'intensité de fréquentation.

---

<sup>6</sup> PIAO : Photo interprétation assistée par ordinateur. Voir section 2.2, p.8

## 4.3 Perspectives

Afin d'aller au-delà des limites identifiées dans l'utilisation actuelle de la télédétection pour l'observation des activités nautiques, plusieurs axes d'améliorations peuvent être envisagés.

Un premier levier concerne l'amélioration des analyses automatisées. L'entraînement des modèles d'intelligence artificielle (deep learning), sur des ensembles de données plus vastes et rigoureusement annotés, améliorerait la robustesse de la détection, particulièrement dans les milieux côtiers complexes et pour les unités de plus petite taille.

Par ailleurs, la mise en place de suivis pluriannuels et saisonniers offrirait la possibilité de détecter plus finement l'évolution des pratiques nautiques : identification de nouvelles tendances dans la structure de la fréquentation, occurrence de points chauds nouveaux ou suivi de la fréquentation après la mise en place de solutions de gestion.

Dans cette logique d'enrichissement contextuel, l'intégration de données complémentaires telles que la cartographie des chenaux de navigation, ou d'autres couches informatives pertinentes, permettrait d'affiner les analyses et de mieux interpréter la présence, notamment leur état de navigation, et les déplacements des navires détectés.

Enfin, l'un des axes majeurs d'amélioration serait de systématiser la programmation des acquisitions satellites pour constituer, à terme, des séries temporelles continues et cohérentes. Cela permettrait de pallier les failles actuelles des archives existantes, qui, du fait de leur irrégularité ou de contraintes météo, engendrent des lacunes d'observation. Une planification dédiée garantirait donc une surveillance plus homogène et réactive, adaptée à la réalité des dynamiques nautiques.

Ensemble, ces perspectives et leviers pourraient permettre de renforcer la fiabilité, l'exhaustivité et la pertinence des analyses réalisées à partir de la télédétection, tout en ouvrant la voie à des applications plus fines et innovantes pour la gestion des espaces maritimes côtiers.

## 5 Conclusion

L'étude présentée constitue un apport significatif dans la compréhension et le suivi de la fréquentation nautique dans la zone des récifs basques, en combinant des technologies avancées d'observation de la Terre avec des approches d'intelligence artificielle. En s'appuyant sur un corpus étendu d'images satellitaires Pléiades et d'orthophotographies aériennes allant de 2012 à 2024, l'analyse a permis de mettre en lumière de manière fine la distribution spatiale et temporelle des bateaux au mouillage. L'utilisation d'algorithmes de deep learning, spécifiquement adaptés à la détection et à la classification des navires selon leur état de navigation (mouillage, navigation, échouage), offre la capacité de réaliser un suivi automatisé à haute résolution spatiale.

Cette méthodologie permet de dépasser les limites des approches traditionnelles fondées sur des relevés manuels sporadiques, en assurant une couverture régulière et uniforme (bien que dans ce cas, contrainte par la disponibilité et l'exploitabilité des images d'archives), ainsi qu'une réactivité renforcée pour détecter des périodes ou des zones de forte pression nautique. L'algorithme utilisé estime également la taille des embarcations, en utilisant des polygones de délimitation orientés, ce qui enrichit la caractérisation du profil des usagers de la zone maritime étudiée. Cette information est cruciale, car la pression exercée sur les habitats naturels est largement fonction de la taille des navires.

Les données d'entrée contextualisées par des informations fournies par l'OFB, notamment la cartographie des habitats naturels sensibles (récifs non-algaux, ceintures algales, jardins de gorgones), ainsi que des sites spécifiques tels que les zones de plongée et les grottes, intègrent la dimension de la sensibilité écologique. L'exclusion des zones d'équipements marins légers (ZMEL) permet de se concentrer uniquement sur les ancrages forains, qui sont les principales



sources potentielles d'impacts négatifs sur les milieux. Cette grille d'analyse contribue à affiner le diagnostic environnemental et à orienter les actions de gestion vers les zones les plus critiques.

L'indicateur composite de pression physique intègre à la fois la fréquence et la taille des bateaux, ce qui permet une mesure plus fine et pondérée de l'impact potentiel sur les habitats. L'utilisation de classes de taille avec des poids gradués, ainsi que la classification des niveaux de pression, facilite l'analyse comparative entre secteurs et périodes. De manière complémentaire, l'indicateur de sensibilité, basé sur l'occupation relative des habitats sensibles dans chaque maille d'analyse, met en lumière la distribution spatiale de la sensibilité écologique de la zone d'étude.

La combinaison de ces indicateurs en un indice synthétique de risque d'impact constitue un outil opérationnel prometteur, susceptible d'appuyer les gestionnaires dans la planification et la régulation des activités nautiques. Les résultats révèlent une fréquentation hétérogène, avec des secteurs à forte concentration de bateaux au mouillage. Dans ces secteurs, la pression physique exercée sur les habitats est notable, et la sensibilité locale des milieux accentue le risque d'impact. L'identification claire des niveaux de risque (de très faible à très fort) permet ainsi d'établir des priorités d'intervention et d'orienter la surveillance vers les zones les plus exposées.

Cette étude démontre également les limites et les défis associés à la télédétection et à l'apprentissage automatique dans un contexte marin complexe, notamment la qualité et la diversité des données d'apprentissage qui influencent directement la fiabilité des détections. La variabilité radiométrique des images, les conditions météorologiques, ainsi que la diversité des profils de bateaux peuvent introduire des biais ou des omissions, qui devront être pris en compte dans l'interprétation des résultats. Néanmoins, la robustesse et la reproductibilité de la méthode apportent un socle solide pour le suivi à long terme et la comparaison interannuelle.

Les produits cartographiques livrés, incluant la fréquentation moyenne, la pression physique, la sensibilité des milieux et le risque d'impact, constituent des ressources utiles pour alimenter des politiques publiques adaptées, visant à concilier la pratique nautique avec la préservation des écosystèmes marins. Au-delà des résultats spécifiques aux récifs basques, la méthodologie proposée offre un cadre méthodologique transférable à d'autres contextes littoraux, renforçant ainsi les capacités globales de gestion intégrée du littoral.

Par ailleurs, l'évolution des techniques d'apprentissage automatique et la disponibilité croissante des données satellitaires à très haute résolution devraient permettre d'améliorer progressivement la précision et la couverture temporelle de telles études, facilitant la prise de décision à partir de données actualisées.

## A. Annexes

### A1 - Cartographies

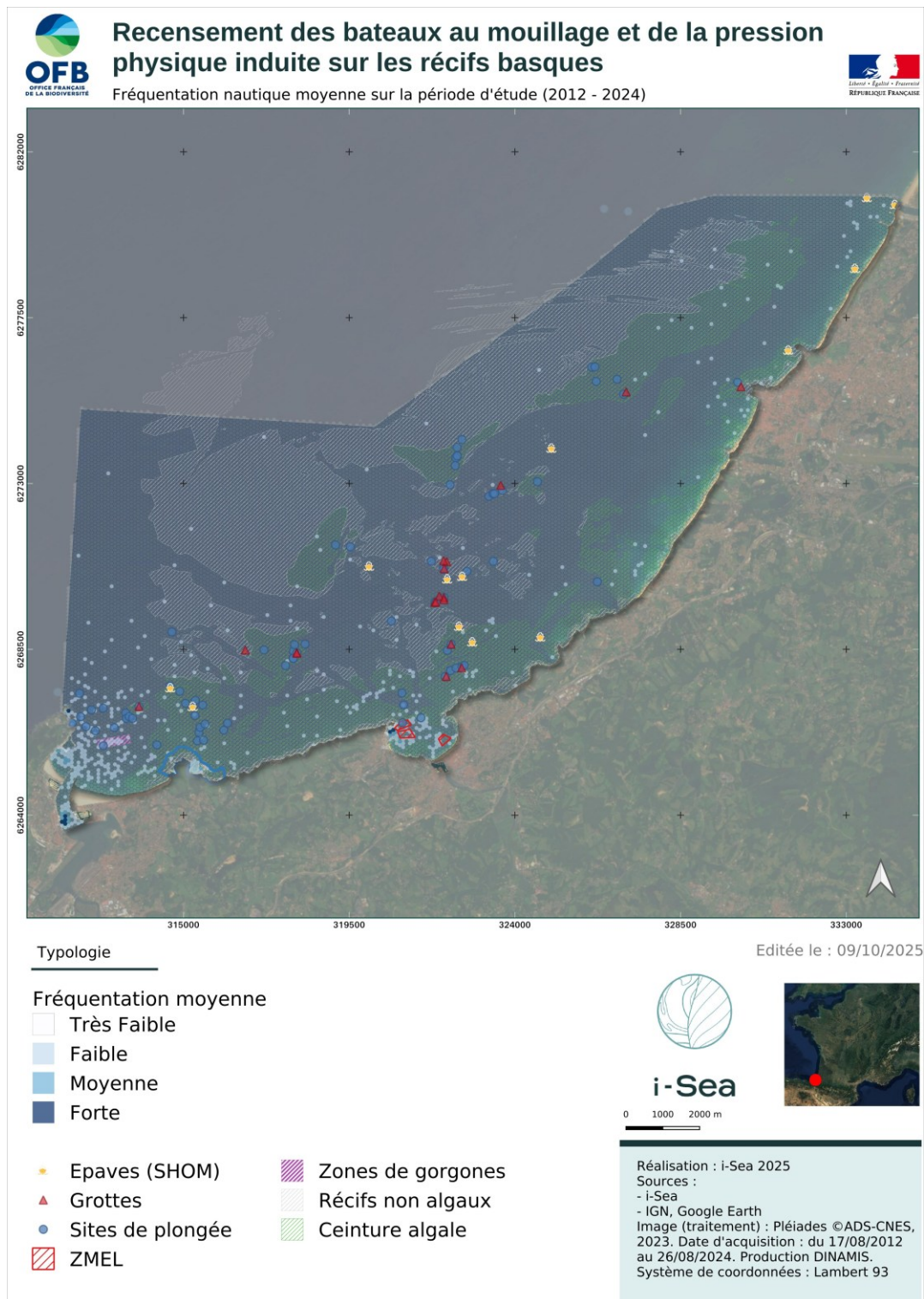


Figure 30 - Fréquentation nautique moyenne des navires au mouillage sur la période d'étude (2012 – 2024) et données contextuelles fournies par l'OFB.

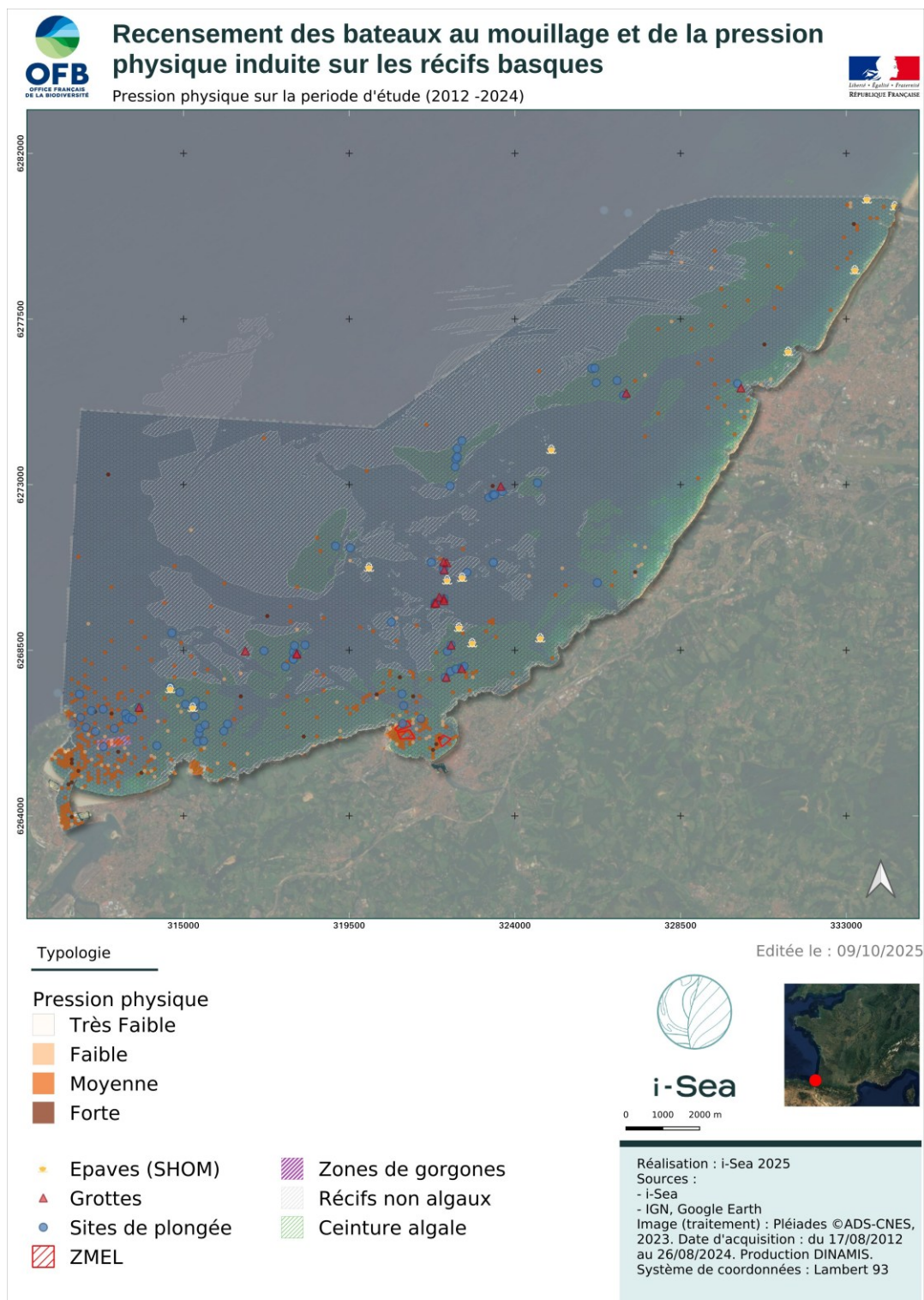


Figure 31 - Pression physique sur la période d'étude (2012 – 2024) et données contextuelles fournies par l'OFB.



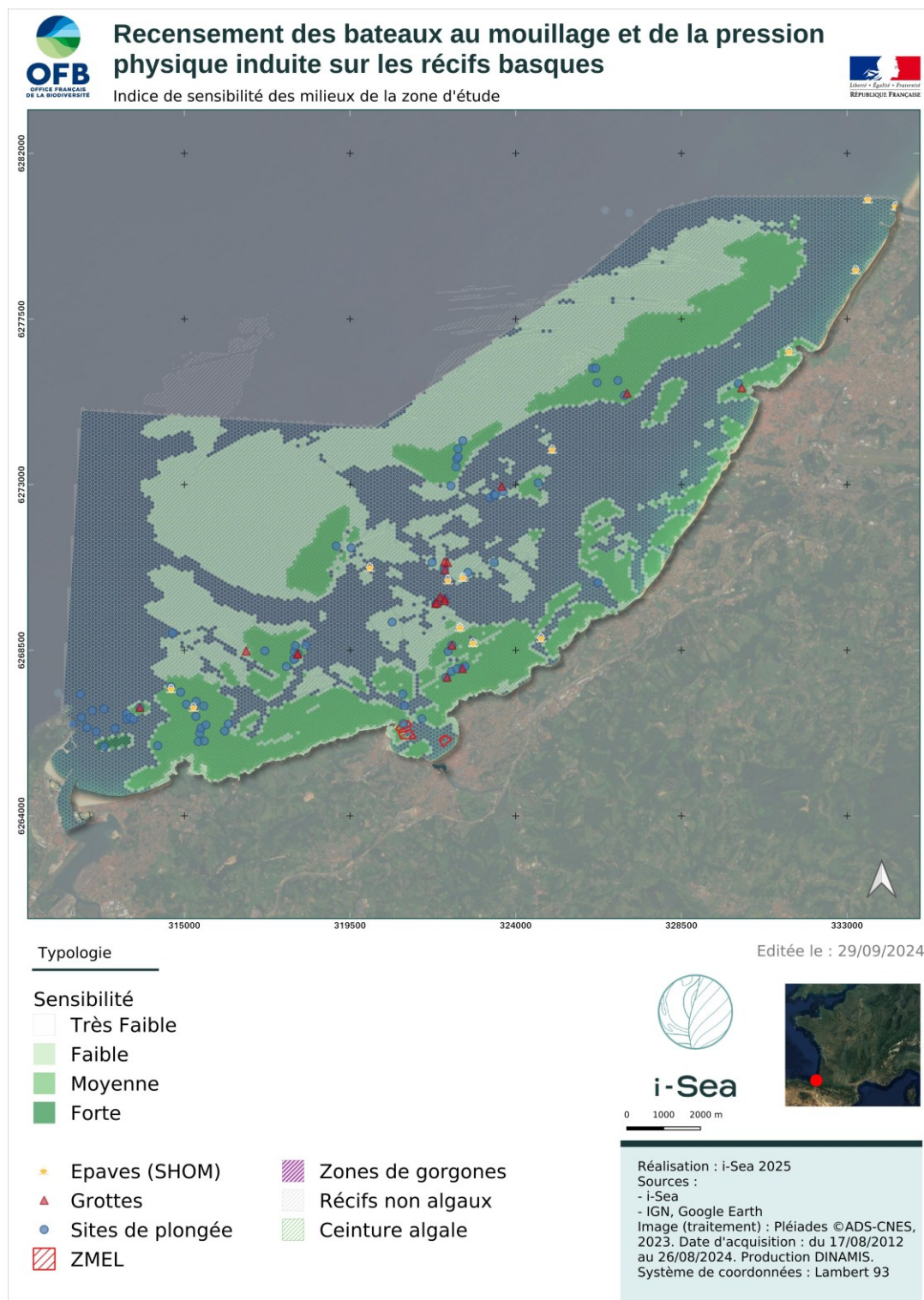


Figure 32 - Indice de sensibilité des milieux de la zone d'étude et données contextuelles fournies par l'OFB.



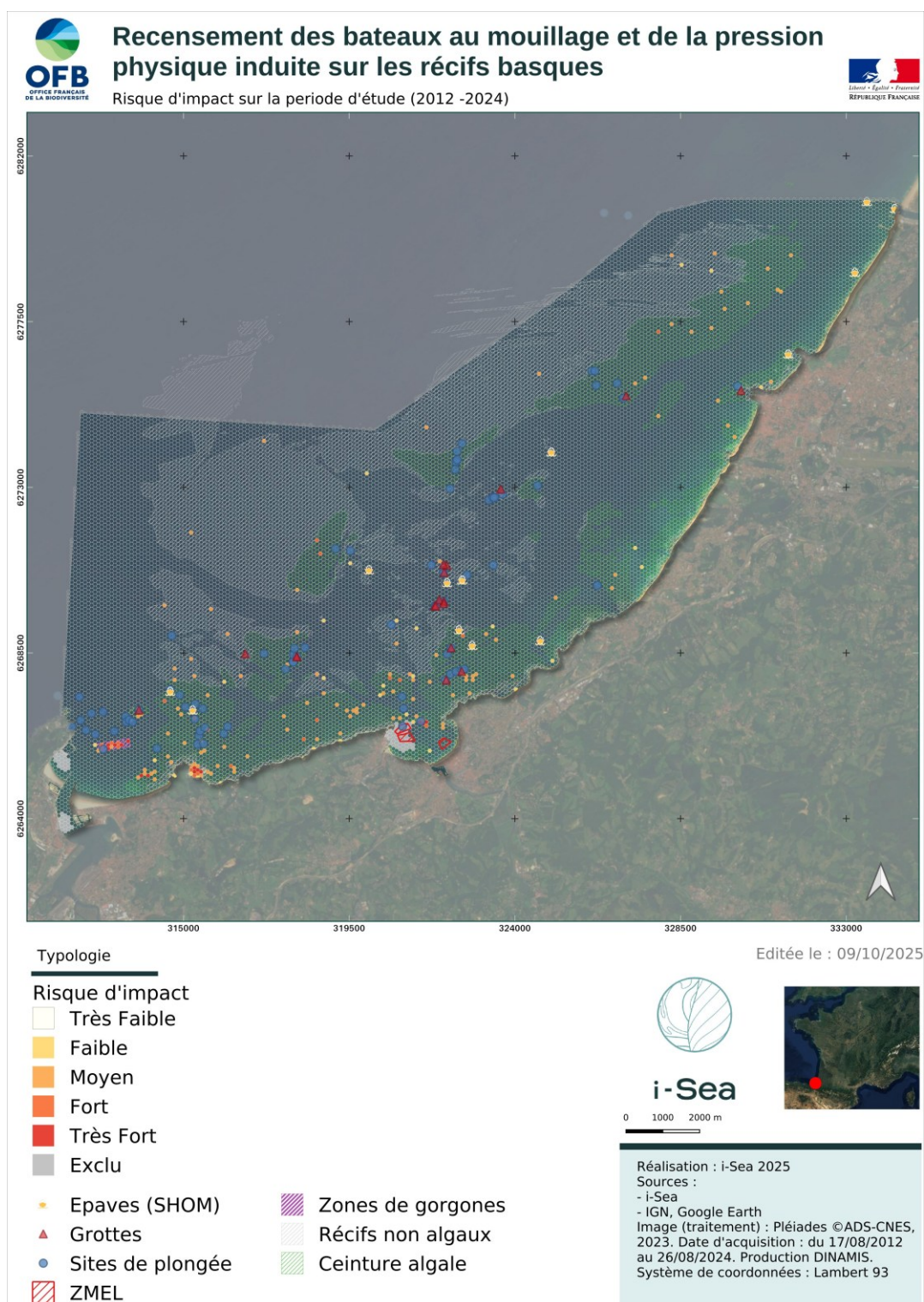


Figure 33 - Risque d'impact sur la période d'étude (2012 – 2024) et données contextuelles fournies par l'OFB.

## A2 – Emprises des images utilisées

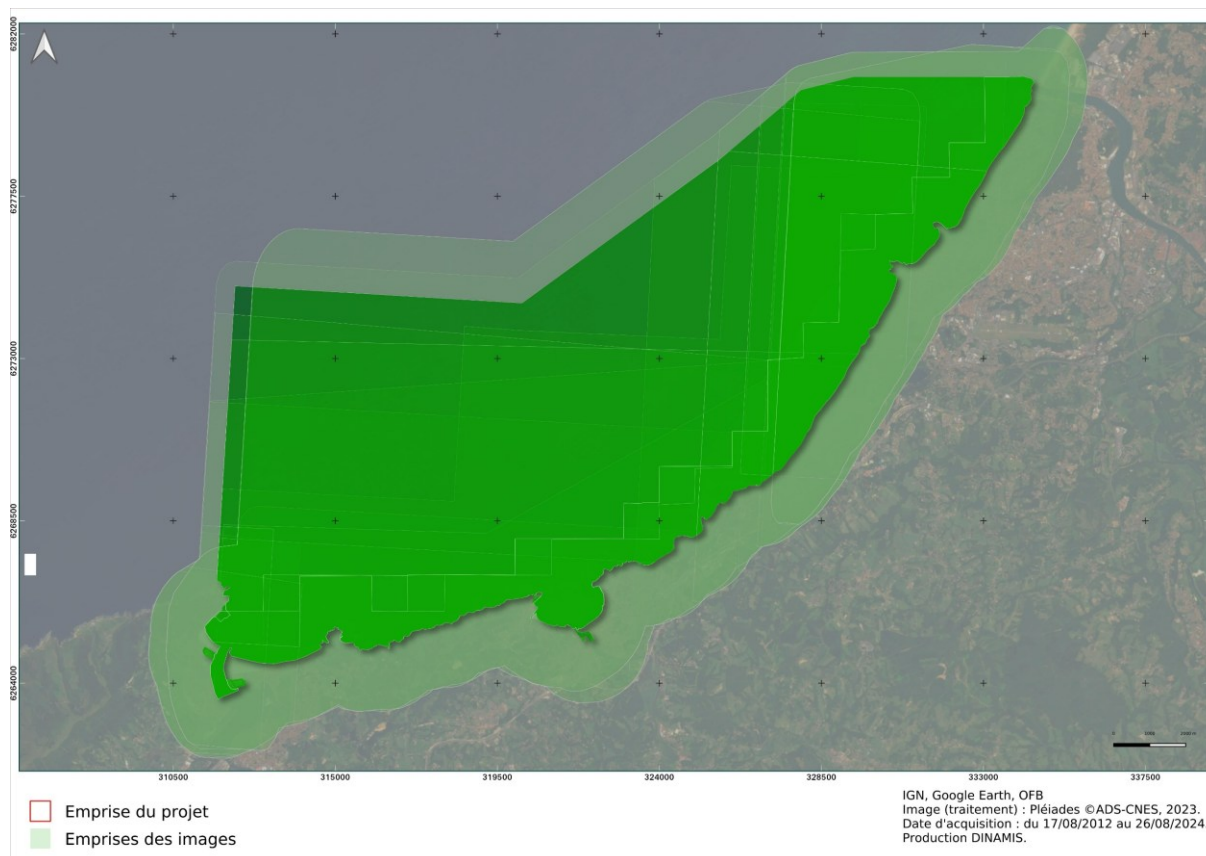


Figure 34 – Emprises des images utilisées pour la détection des bateaux sur la période 2012 – 2024.

### A3 - Tableaux récapitulatifs des bateaux recensés

Tableau 11 - Récapitulatif des recensements pour chaque image en fonction des états de navigation

DATE D'ACQUISITION	ANCRE/DERIVE	EN NAVIGATION	ÉCHOUE	TOTAL
20120817	70	107	0	177
2012XXXX	63	39	0	102
20130718	40	42	0	82
20130720	54	93	0	147
2015XXXX	60	62	0	122
20170618	103	65	0	168
20170619	13	3	0	16
20170727	77	49	0	126
20180821	67	43	0	110
2018XXXX	16	33	0	49
20190809	89	20	0	109
2019XXXX	32	39	0	71
20200620	1	5	0	6
202007XX	55	45	0	100
2021XXXX	51	25	0	76
20220605	2	1	0	3
20220802	131	32	1	164
20220910	62	34	0	96
20220911	113	30	0	143
20220925	1	0	0	1
20230727	86	35	0	121
20230807	91	38	0	129
20240624	42	9	0	51
20240711	21	13	0	34
20240713	6	1	0	7
20240718	42	12	0	54
20240808	124	38	0	162
20240819	86	33	0	119
20240826	60	17	0	77
<b>Total</b>	<b>1658</b>	<b>963</b>	<b>1</b>	<b>2622</b>

Tableau 12 - Récapitulatif des recensements pour chaque image en fonction des classes de taille

DATE D'ACQUISITION	12-15M	15-30M	5-9M	9-12M	<5M	>30M	TOTAL
20120817	6	4	106	20	40	1	177
2012XXXX	9	3	56	21	12	1	102
20130718	1	1	47	8	24	1	82
20130720	10	3	80	38	16	0	147
2015XXXX	6	3	82	15	15	1	122
20170618	7	0	109	28	23	1	168
20170619	0	0	7	1	8	0	16
20170727	7	4	83	8	24	0	126
20180821	1	2	57	12	38	0	110
2018XXXX	3	0	38	6	2	0	49
20190809	6	2	59	14	28	0	109
2019XXXX	7	7	37	16	4	0	71
20200620	0	0	5	0	0	1	6
202007XX	7	0	22	71	0	0	100
2021XXXX	4	2	44	21	5	0	76
20220605	0	0	2	0	1	0	3
20220802	5	0	74	30	55	0	164
20220910	3	0	45	27	21	0	96
20220911	6	0	83	29	25	0	143
20220925	0	0	0	0	1	0	1
20230727	5	0	61	24	31	0	121
20230807	8	0	56	28	37	0	129
20240624	3	0	26	4	18	0	51
20240711	2	4	16	7	5	0	34
20240713	0	0	4	2	1	0	7
20240718	2	1	25	14	12	0	54
20240808	9	3	64	44	42	0	162
20240819	5	2	58	28	26	0	119
20240826	3	3	38	19	14	0	77
<b>Total</b>	<b>125</b>	<b>44</b>	<b>1384</b>	<b>535</b>	<b>528</b>	<b>6</b>	<b>2622</b>





Tableau 13 - Récapitulatif des recensements pour chaque AMP en fonction des états de navigation

AMP	ANCRE/DERIVE	EN NAVIGATION	ÉCHOUE	TOTAL
BAIE DE CHINGOUDY	572	223	0	<b>795</b>
COTE BASQUE ROCHEUSE ET EXTENSION AU LARGE	166	258	0	<b>424</b>
DOMAINE D'ABBADIA ET CORNICHE BASQUE	76	40	0	<b>116</b>
ESTUAIRE DE LA BIDASSOA ET BAIE DE FONTARABIE	996	578	0	<b>1574</b>
FALAISES DE SAINT-JEAN-DE-LUZ A BIARRITZ	25	26	1	<b>52</b>
LA NIVELLE ESTUAIRE BARTHES ET COURS D'EAU	341	106	0	<b>447</b>
ROCHERS DE BIARRITZ LE BOUCCALOT ET LA ROCHE RONDE	5	14	0	<b>19</b>
SITE D'ABBADIA - CORNICHE BASQUE	54	7	0	<b>61</b>

Tableau 14 - Récapitulatif des recensements pour chaque AMP en fonction des classes de taille

AMP	12-15M	15-30M	5-9M	9-12M	<5M	>30M	TOTAL
BAIE DE CHINGOUDY	26	6	494	133	136	0	<b>795</b>
COTE BASQUE ROCHEUSE ET EXTENSION AU LARGE	30	10	234	98	50	2	<b>424</b>
DOMAINE D'ABBADIA ET CORNICHE BASQUE	5	4	65	18	24	0	<b>116</b>
ESTUAIRE DE LA BIDASSOA ET BAIE DE FONTARABIE	80	24	871	338	260	1	<b>1574</b>
FALAISES DE SAINT-JEAN-DE-LUZ A BIARRITZ	4	1	27	6	13	1	<b>52</b>
LA NIVELLE ESTUAIRE BARTHES ET COURS D'EAU	18	9	172	86	160	2	<b>447</b>
ROCHERS DE BIARRITZ LE BOUCCALOT ET LA ROCHE RONDE	2	1	9	4	3	0	<b>19</b>
SITE D'ABBADIA - CORNICHE BASQUE	1	1	41	6	12	0	<b>61</b>

Tableau 15 - Récapitulatif des nombres d'observation pour chaque AMP.

AMP	NOMBRE MINIMUM D'OBSERVATION	NOMBRE MAXIMUM D'OBSERVATION	NOMBRE MEDIAN DES OBSERVATIONS
BAIE DE CHINGOUDY	19	22	22
COTE BASQUE ROCHEUSE ET EXTENSION AU LARGE	8	25	13
DOMAINE D'ABBADIA ET CORNICHE BASQUE	17	20	19
ESTUAIRE DE LA BIDASSOA ET BAIE DE FONTARABIE	3	22	12
FALAISES DE SAINT-JEAN-DE- LUZ A BIARRITZ	14	25	22
LA NIVELLE ESTUAIRE BARTHES ET COURS D'EAU	9	19	19
ROCHERS DE BIARRITZ LE BOUCCALOT ET LA ROCHE RONDE	19	23	23
SITE D'ABBADIA - CORNICHE BASQUE	19	20	19

Tableau 16 – Indice de fréquentation par AMP

NIVEAU DE FREQUENTATION	TRES FAIBLE	FAIBLE	MOYEN	FORT
BAIE DE CHINGOUDY	71,71	24,70	1,99	1,59
COTE BASQUE ROCHEUSE ET EXTENSION AU LARGE	99,02	0,98	0,00	0,00
DOMAINE D'ABBADIA ET CORNICHE BASQUE	93,33	6,51	0,16	0,00
ESTUAIRE DE LA BIDASSOA ET BAIE DE FONTARABIE	97,15	2,72	0,08	0,05
FALAISES DE SAINT- JEAN-DE-LUZ A BIARRITZ	98,06	1,94	0,00	0,00
LA NIVELLE ESTUAIRE BARTHES ET COURS D'EAU	70,00	25,83	3,33	0,83
ROCHERS DE BIARRITZ LE BOUCCALOT ET LA ROCHE RONDE	98,33	1,67	0,00	0,00
SITE D'ABBADIA - CORNICHE BASQUE	81,55	17,48	0,97	0,00

Tableau 17 - Indice de pression physique par AMP

NIVEAU DE PRESSION PHYSIQUE	TRES FAIBLE	FAIBLE	MOYEN	FORT
BAIE DE CHINGOUDY	71,71	3,19	22,71	2,39
COTE BASQUE ROCHEUSE ET EXTENSION AU LARGE	99,02	0,16	0,78	0,05
DOMAINE D'ABBADIA ET CORNICHE BASQUE	93,33	2,02	4,50	0,16
ESTUAIRE DE LA BIDASSOA ET BAIE DE FONTARABIE	97,15	0,42	2,28	0,14
FALAISES DE SAINT- JEAN-DE-LUZ A BIARRITZ	98,06	0,83	1,04	0,07
LA NIVELLE ESTUAIRE BARTHES ET COURS D'EAU	70,00	5,00	23,75	1,25
ROCHERS DE BIARRITZ LE BOUCCALOT ET LA ROCHE RONDE	98,33	0,67	0,67	0,33
SITE D'ABBADIA - CORNICHE BASQUE	81,55	1,94	16,50	0,00

Tableau 18 - Indice de sensibilité par AMP

NIVEAU DE SENSIBILITE	TRES FAIBLE	FAIBLE	MOYEN	FORT
BAIE DE CHINGOUDY	78,88	6,77	14,34	0,00
COTE BASQUE ROCHEUSE ET EXTENSION AU LARGE	42,94	35,42	21,59	0,05
DOMAINE D'ABBADIA ET CORNICHE BASQUE	1,40	19,38	79,22	0,00
ESTUAIRE DE LA BIDASSOA ET BAIE DE FONTARABIE	47,85	37,93	13,99	0,23
FALAISES DE SAINT- JEAN-DE-LUZ A BIARRITZ	31,53	22,11	46,36	0,00
LA NIVELLE ESTUAIRE BARTHES ET COURS D'EAU	50,00	24,17	25,83	0,00
ROCHERS DE BIARRITZ LE BOUCCALOT ET LA ROCHE RONDE	56,00	16,67	27,33	0,00
SITE D'ABBADIA - CORNICHE BASQUE	0,00	38,83	61,17	0,00

Tableau 19 - Indice de risque d'impact par AMP

NIVEAU DE RISQUE D'IMPACT	TRES FAIBLE	FAIBLE	MOYEN	FORT	TRES FORT
BAIE DE CHINGOUDY	96,81	0,00	2,39	0,00	0,80
COTE BASQUE ROCHEUSE ET EXTENSION AU LARGE	99,40	0,09	0,46	0,05	0,00
DOMAINE D'ABBADIA ET CORNICHE BASQUE	93,49	1,09	3,88	0,93	0,62
ESTUAIRE DE LA BIDASSOA ET BAIE DE FONTARABIE	99,27	0,09	0,45	0,12	0,07
FALAISES DE SAINT-JEAN-DE-LUZ A BIARRITZ	98,54	0,35	1,11	0,00	0,00
LA NIVELLE					
ESTUAIRE BARTHELEMY ET COURS D'EAU	96,25	0,83	0,83	0,83	1,25
ROCHERS DE BIARRITZ LE BOUCCALOT ET LA ROCHE RONDE	99,00	0,33	0,67	0,00	0,00
SITE D'ABBADIA - CORNICHE BASQUE	81,55	3,88	7,77	2,91	3,88



## A4 - Atlas cartographique

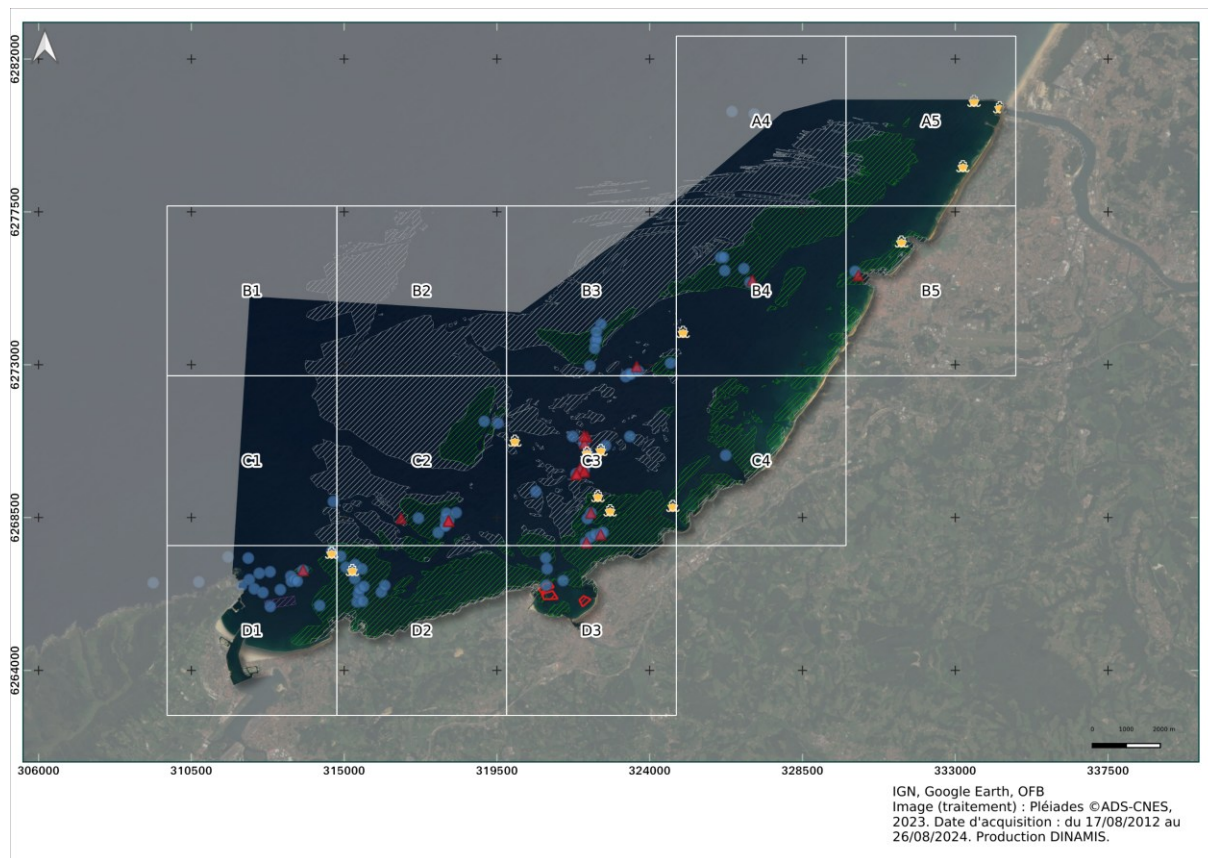


Figure 35 – Grille de l'atlas sur la zone d'étude.

Des atlas thématiques sont donnés dans les sections suivantes :

ATLAS CARTOGRAPHIQUE		PAGE
Fréquentation nautique moyenne des navires au mouillage sur la période d'étude (2012 – 2024)		55
Pression physique sur la période d'étude (2012 – 2024)		70
Indice de sensibilité des milieux de la zone d'étude		85
Risque d'impact sur la période d'étude (2012 – 2024)		100

## **A4.1 - Fréquentation nautique moyenne sur la période d'étude**

## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Fréquentation nautique moyenne sur la période d'étude (2021 - 2024)

A4



### Typologie

Editée le : 09/10/2025

### Fréquentation moyenne

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



i-Sea

0 500 1000 m

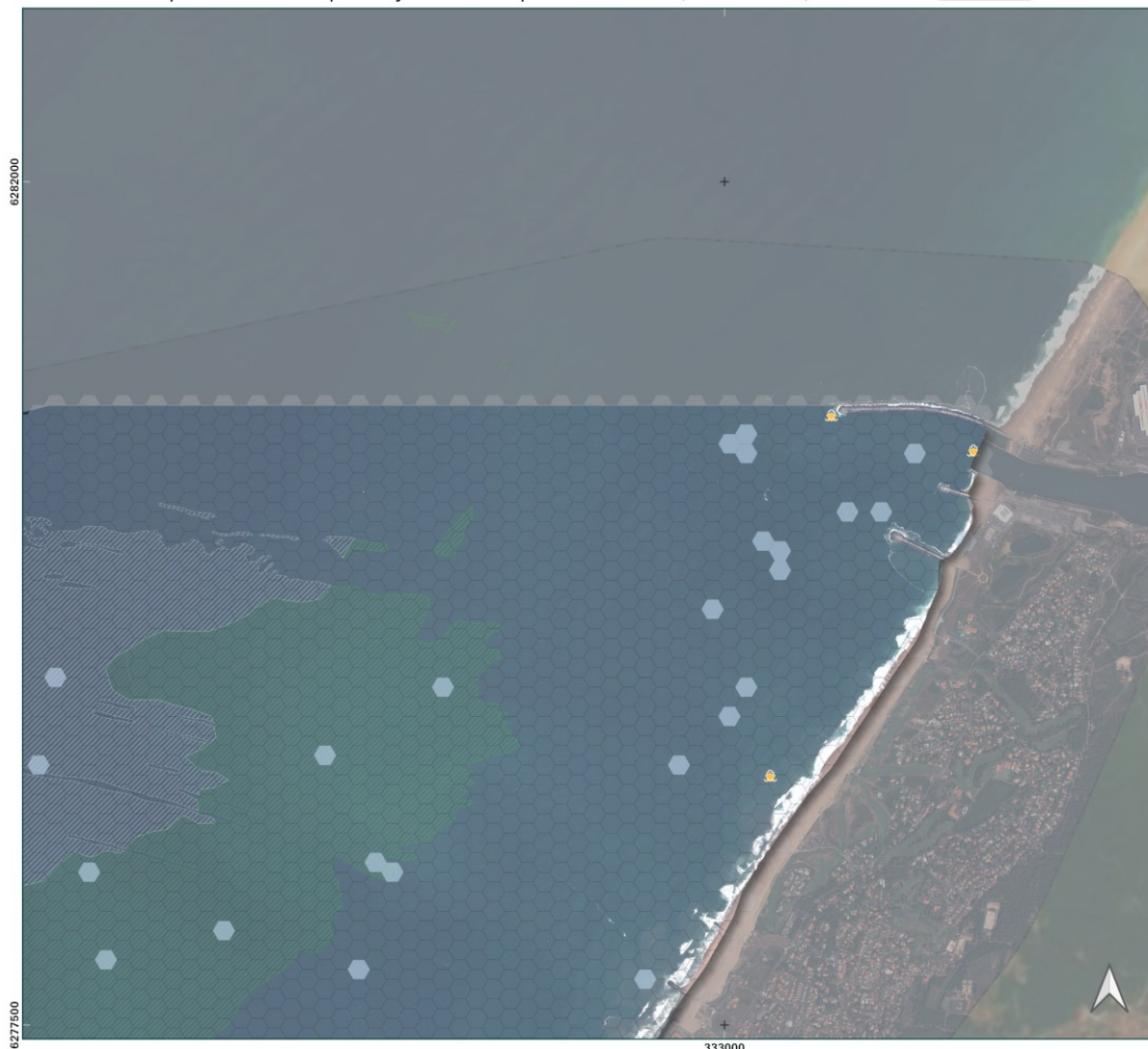


Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Fréquentation nautique moyenne sur la période d'étude (2021 - 2024)

A5



### Typologie

#### Fréquentation moyenne

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale

Editée le : 09/10/2025



**i-Sea**

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES,  
2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012  
au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

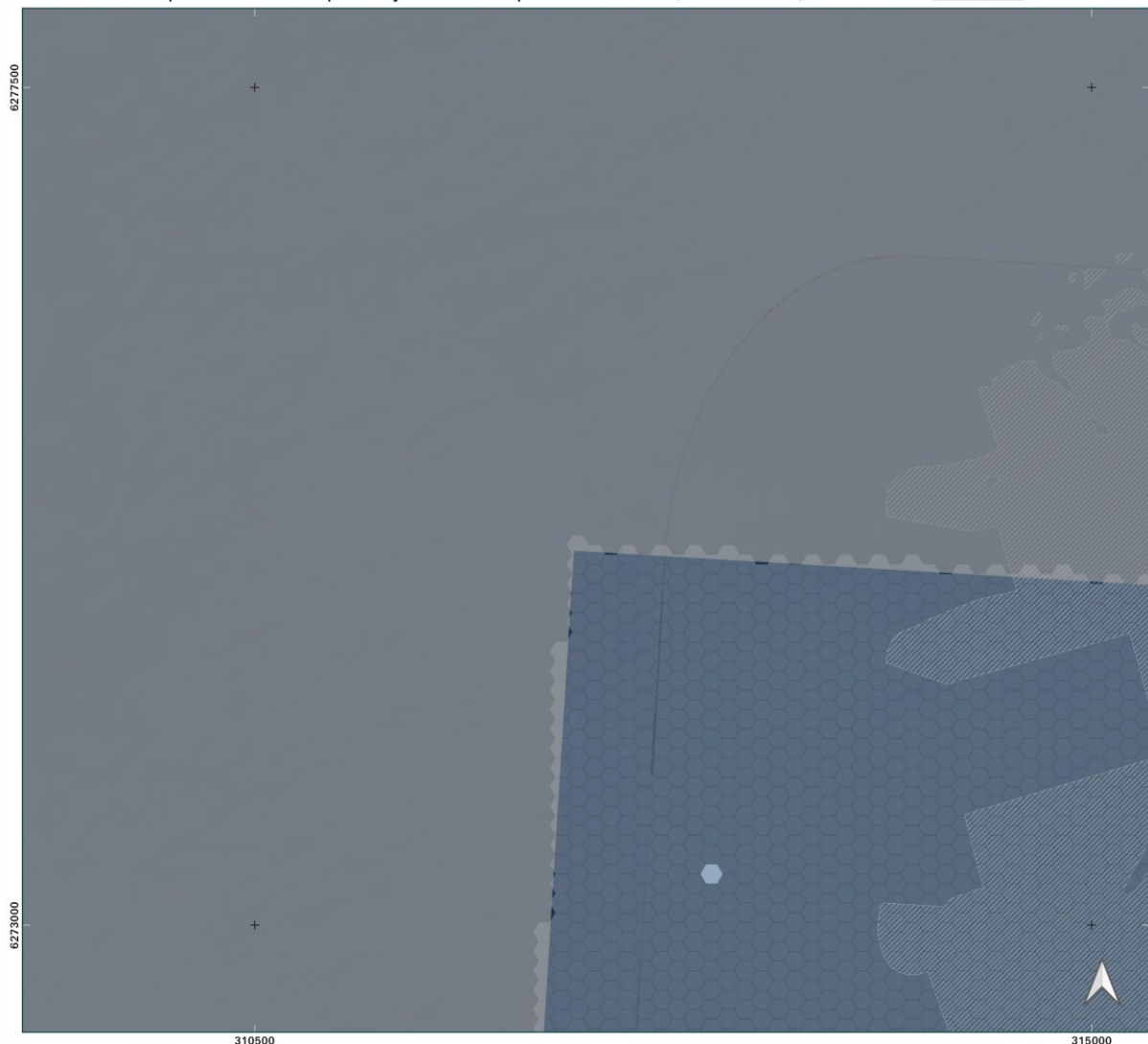




## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

B1

Fréquentation nautique moyenne sur la période d'étude (2021 - 2024)



### Typologie

Editée le : 09/10/2025

### Fréquentation moyenne

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



i-Sea

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Fréquentation nautique moyenne sur la période d'étude (2021 - 2024)

**B2**



### Typologie

Éditée le : 09/10/2025

### Fréquentation moyenne

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



**i-Sea**

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES,  
2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012  
au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

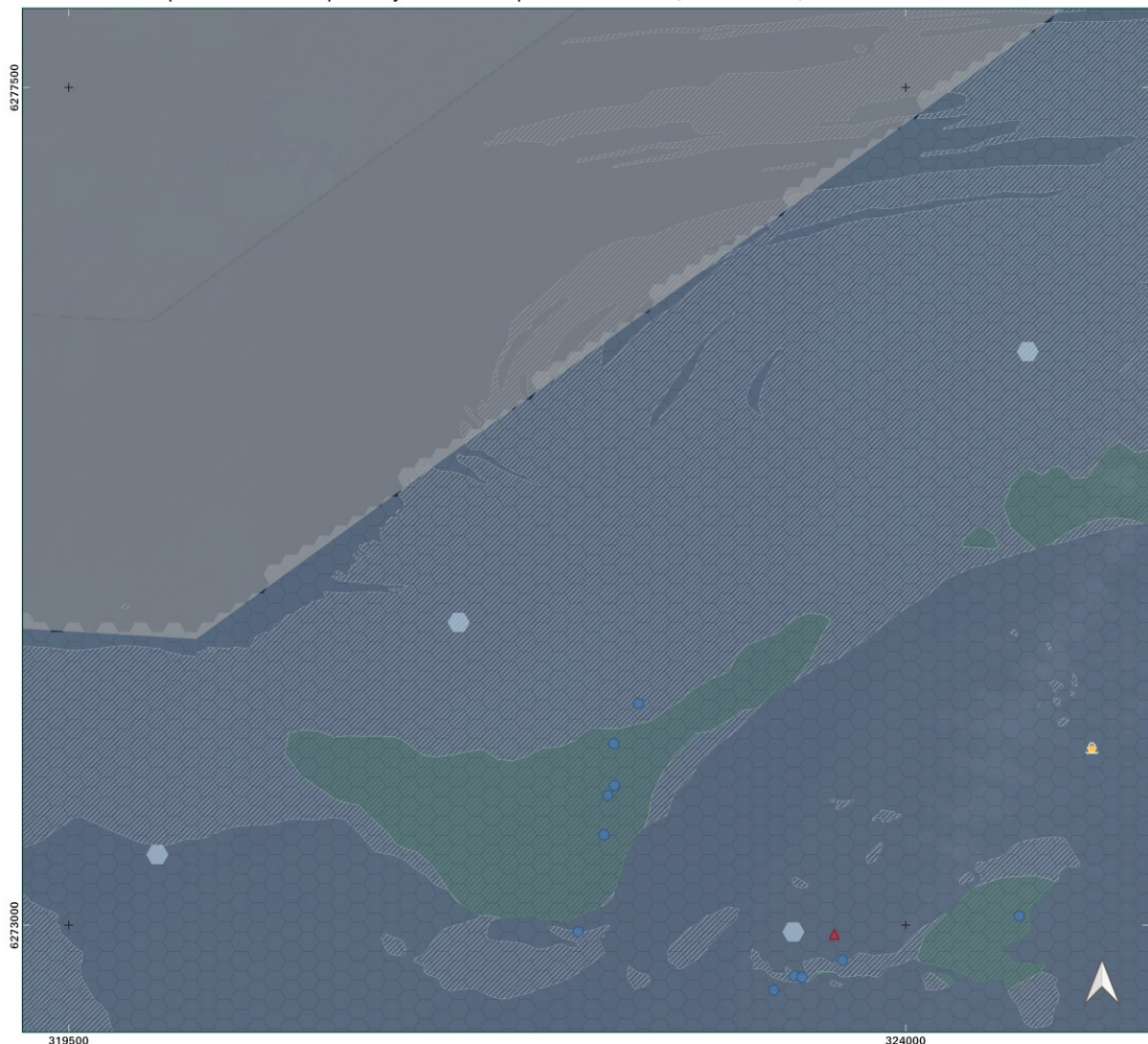




## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Fréquentation nautique moyenne sur la période d'étude (2021 - 2024)

B3



Typologie

Editée le : 09/10/2025

### Fréquentation moyenne

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



i-Sea

0 500 1000 m

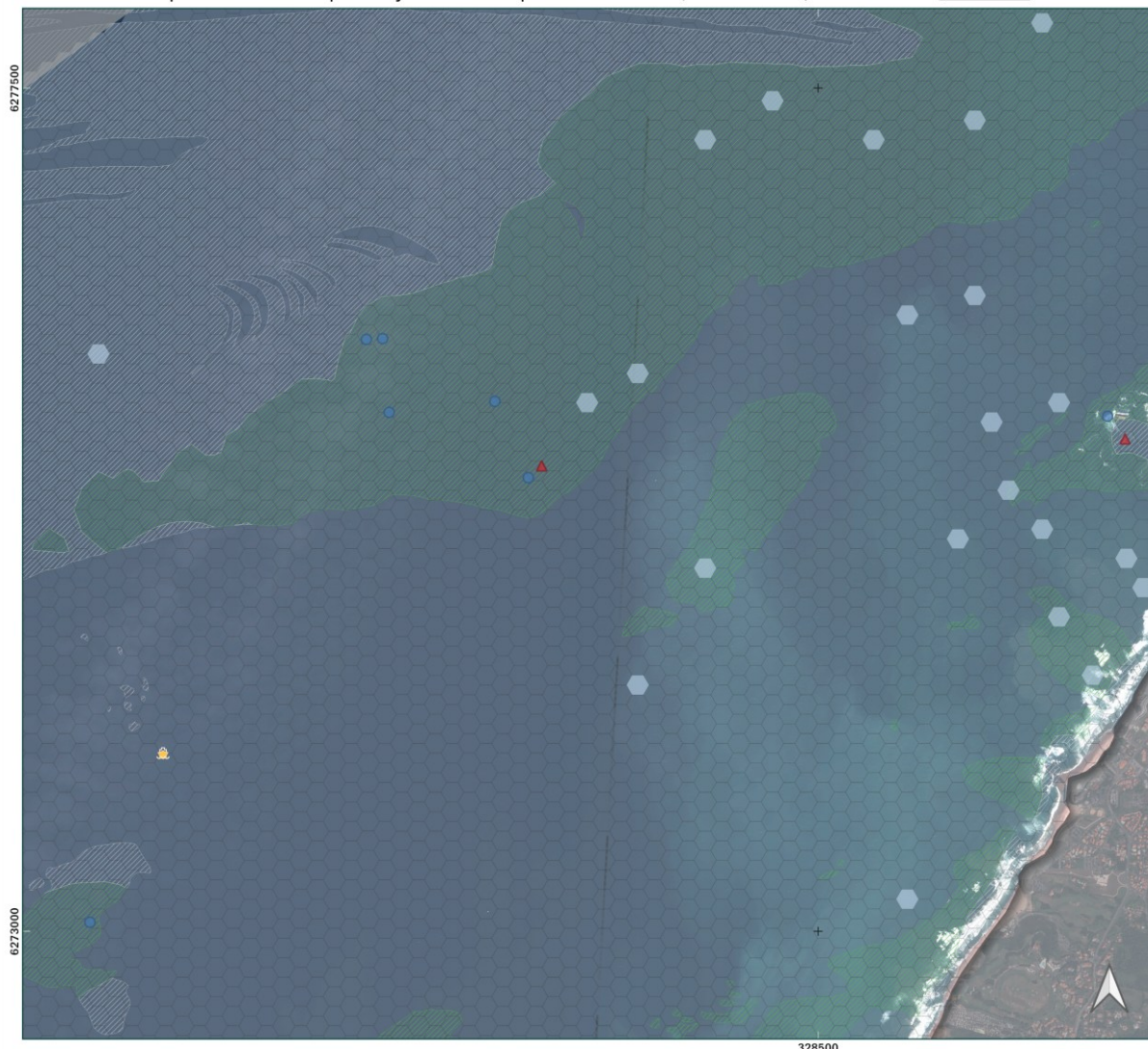


Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Fréquentation nautique moyenne sur la période d'étude (2021 - 2024)

**B4**



### Typologie

Éditée le : 09/10/2025

### Fréquentation moyenne

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



**i-Sea**

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93





## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

B5

Fréquentation nautique moyenne sur la période d'étude (2021 - 2024)



### Typologie

Editée le : 09/10/2025

### Fréquentation moyenne

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



i-Sea

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93



## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Fréquentation nautique moyenne sur la période d'étude (2021 - 2024)

C1



### Typologie

Editée le : 09/10/2025

### Fréquentation moyenne

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



**i-Sea**

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93





## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

C2

Fréquentation nautique moyenne sur la période d'étude (2021 - 2024)



### Typologie

Editée le : 09/10/2025

### Fréquentation moyenne

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



i-Sea

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93



## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Fréquentation nautique moyenne sur la période d'étude (2021 - 2024)

C3



Typologie

Éditée le : 09/10/2025

### Fréquentation moyenne

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



**i-Sea**

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES,  
2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012  
au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

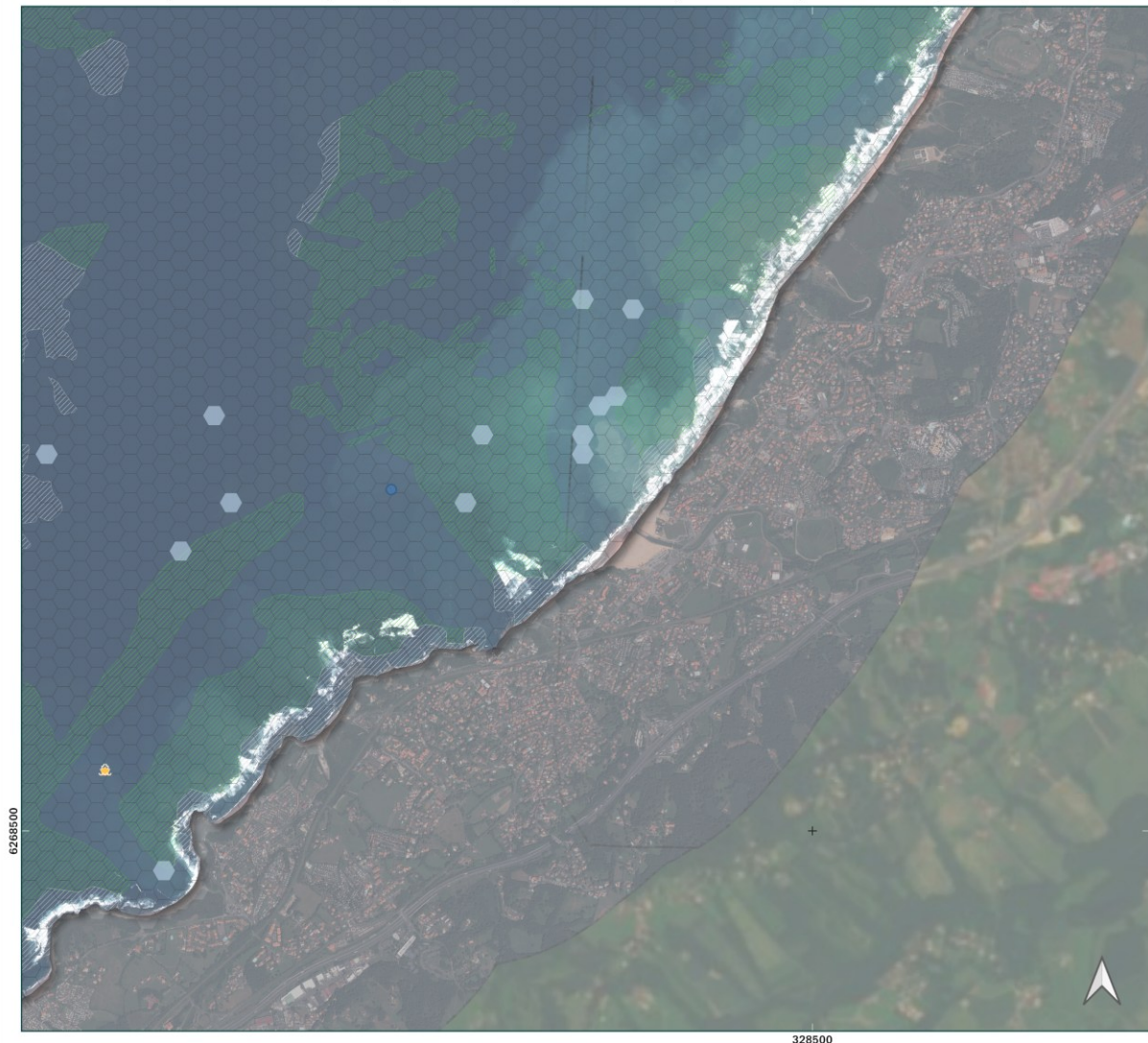




## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

C4

Fréquentation nautique moyenne sur la période d'étude (2021 - 2024)



### Typologie

Editée le : 09/10/2025

### Fréquentation moyenne

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



i-Sea

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Fréquentation nautique moyenne sur la période d'étude (2021 - 2024)

**D1**



### Typologie

Éditée le : 09/10/2025

### Fréquentation moyenne

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



**i-Sea**

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES,  
2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012  
au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

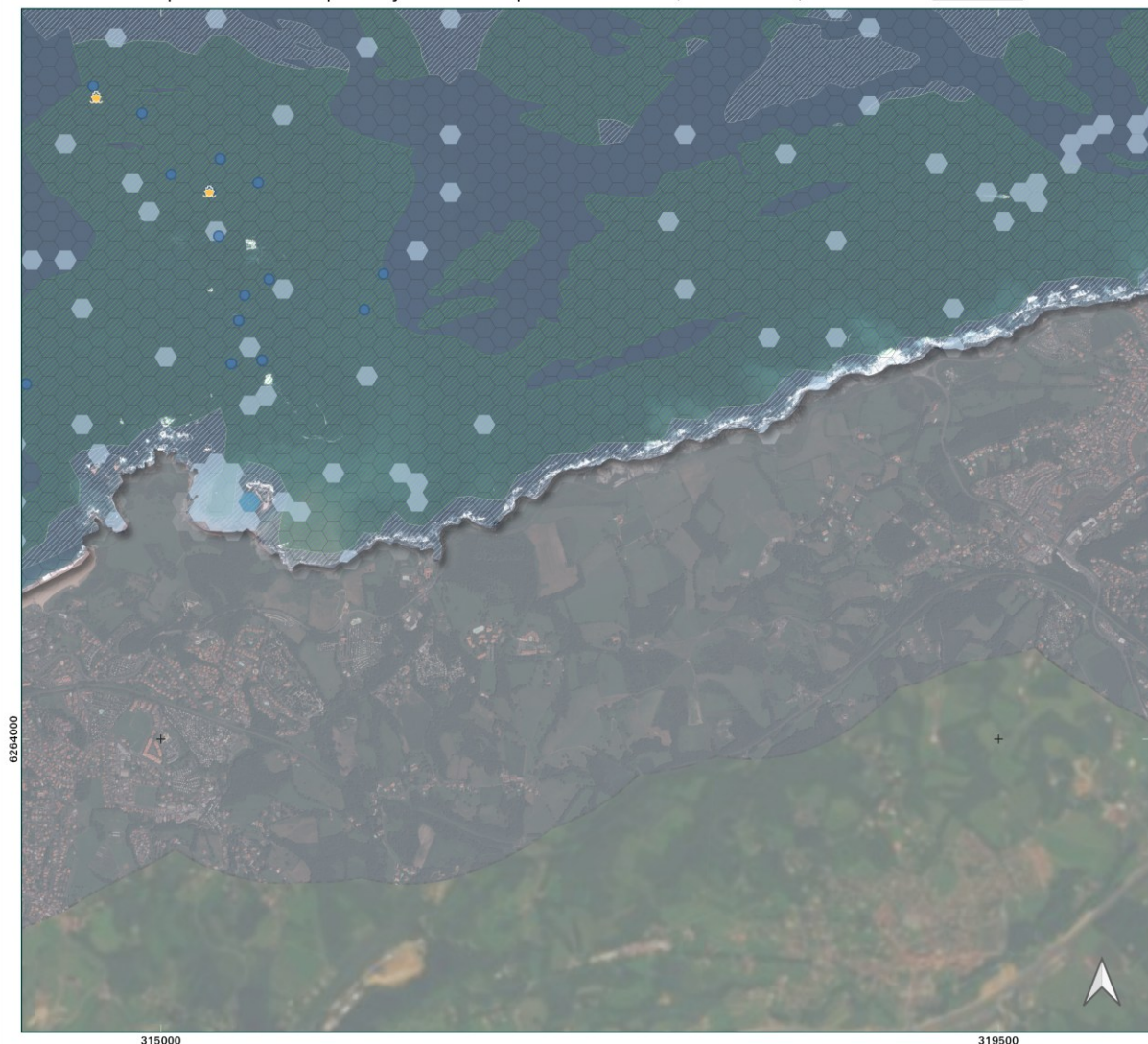




## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Fréquentation nautique moyenne sur la période d'étude (2021 - 2024)

D2



### Typologie

Editée le : 09/10/2025

### Fréquentation moyenne

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



i-Sea

0 500 1000 m

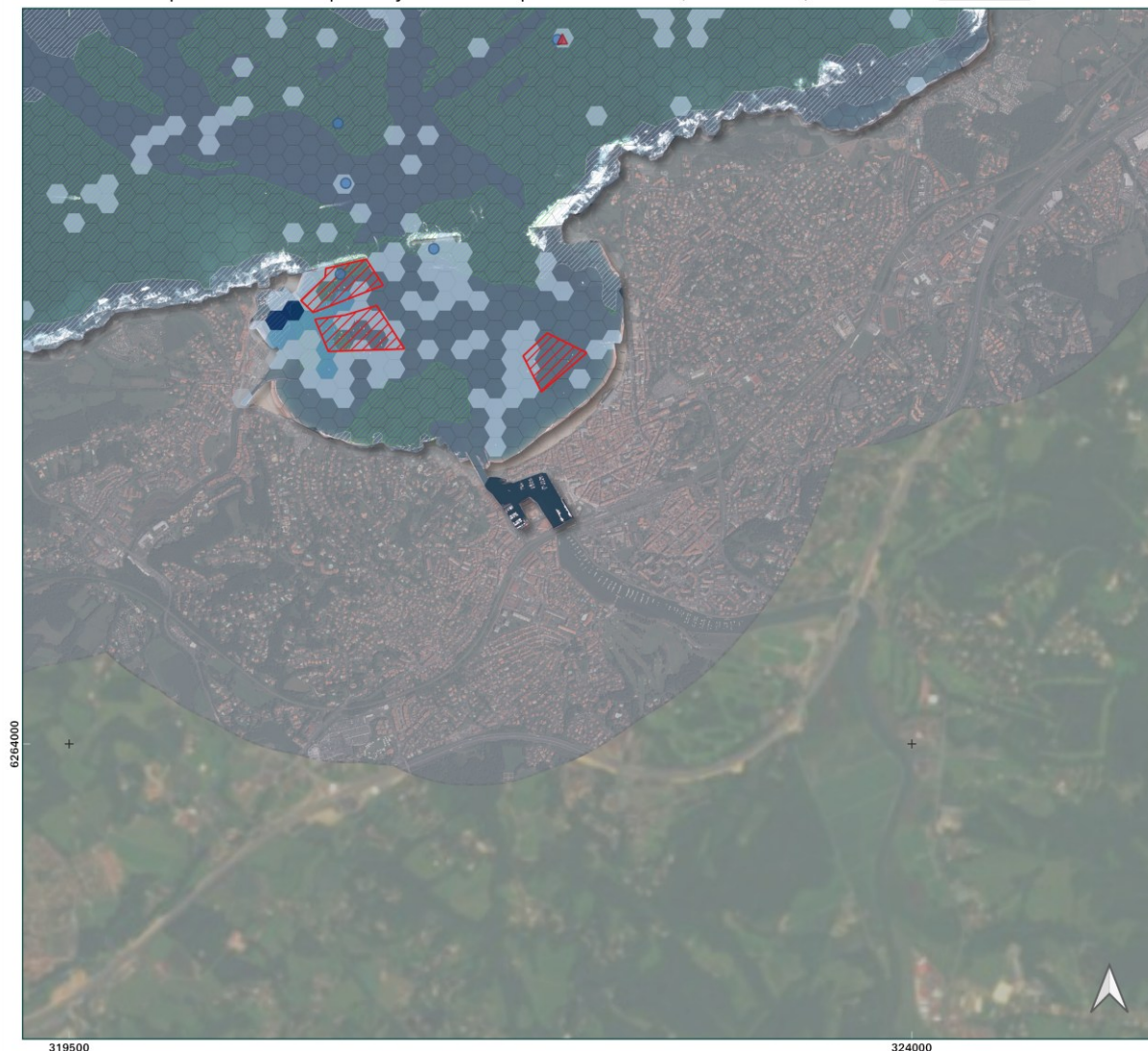


Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Fréquentation nautique moyenne sur la période d'étude (2021 - 2024)

**D3**



Typologie

Éditée le : 09/10/2025

### Fréquentation moyenne

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zones de gorgones
- Récifs non algues
- Ceinture algale



**i-Sea**

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93



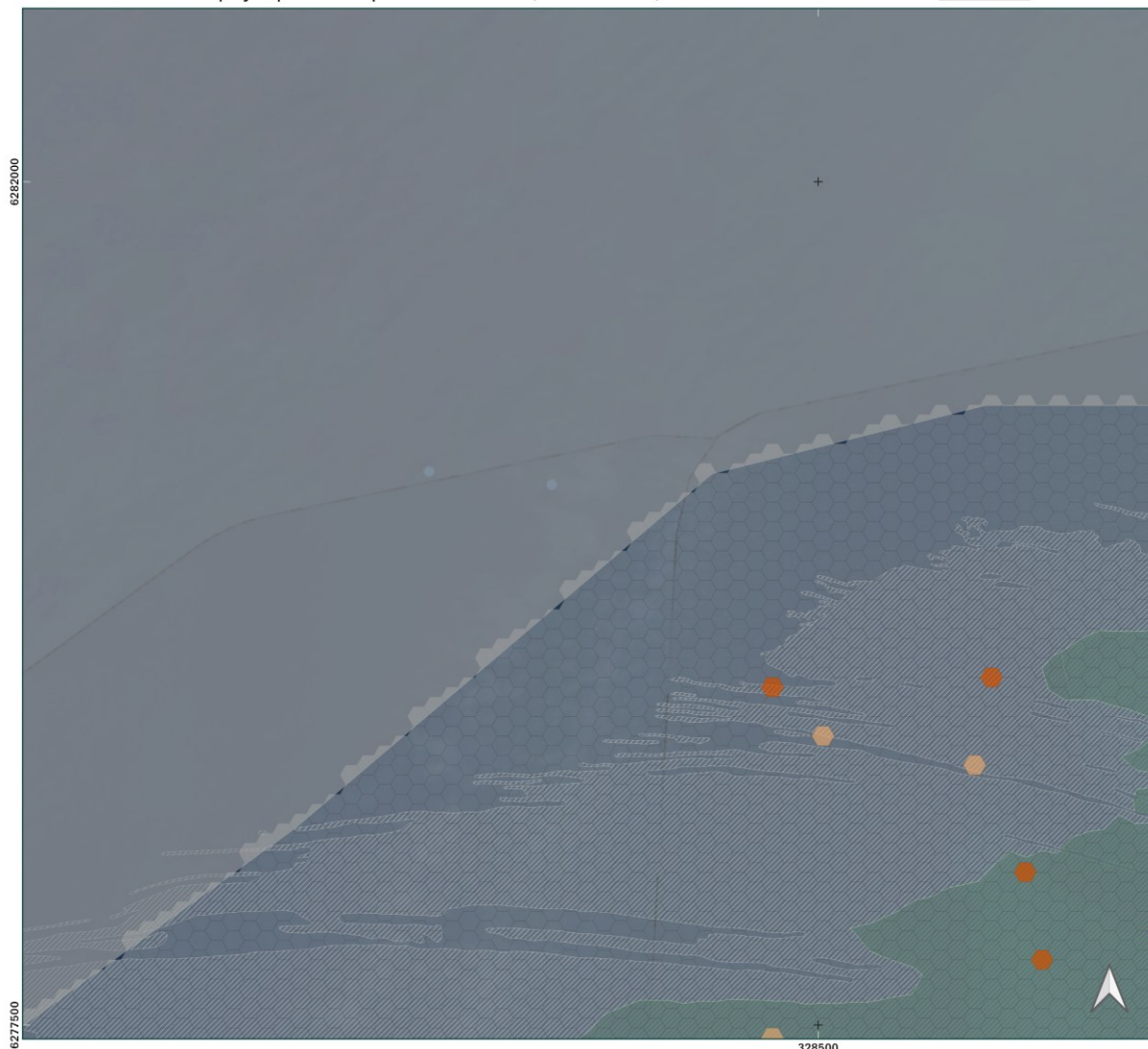


## A4.2 - Pression physique sur la période d'étude

## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Pression physique sur la période d'étude (2021 - 2024)

A4



### Typologie

#### Pression physique

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale

Éditée le : 09/10/2025



**i-Sea**

0 500 1000 m



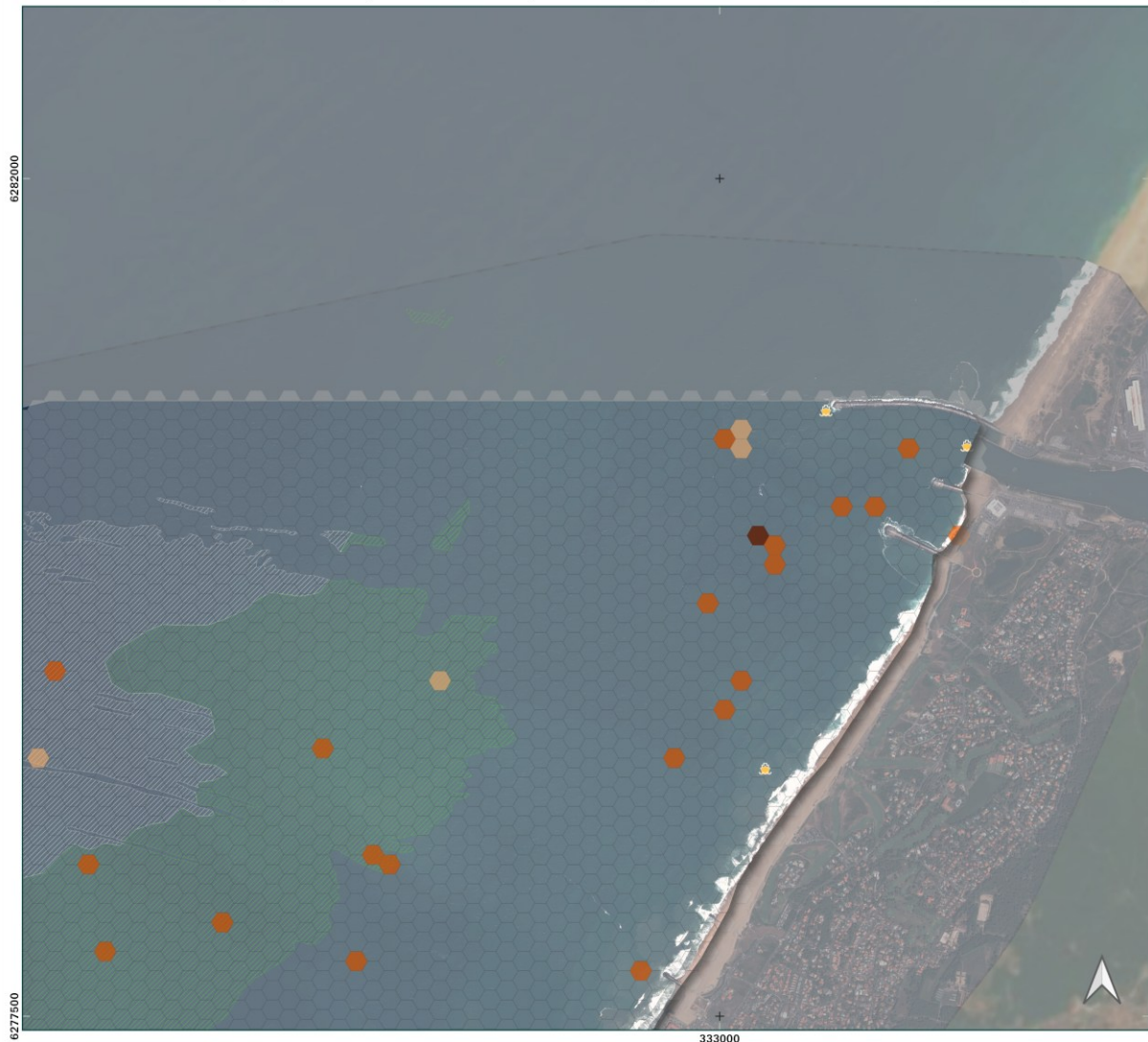
Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93



## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Pression physique sur la période d'étude (2021 - 2024)

A5



### Typologie

#### Pression physique

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale

Editée le : 09/10/2025



i-Sea

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

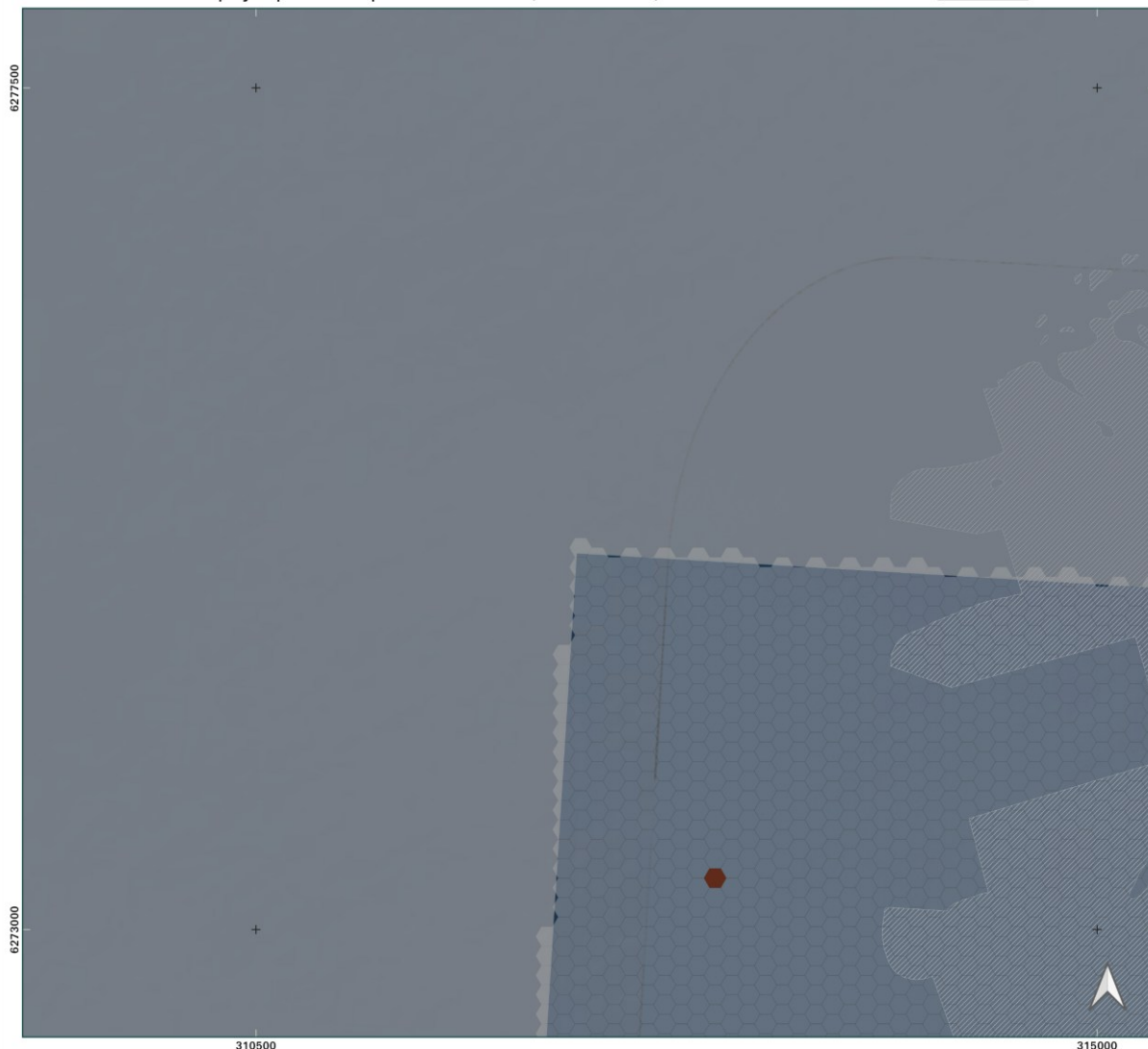




## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Pression physique sur la période d'étude (2021 - 2024)

**B1**



### Typologie

#### Pression physique

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale

Éditée le : 09/10/2025



**i-Sea**

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93



## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

B2

Pression physique sur la période d'étude (2021 - 2024)



### Typologie

#### Pression physique

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



i-Sea

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

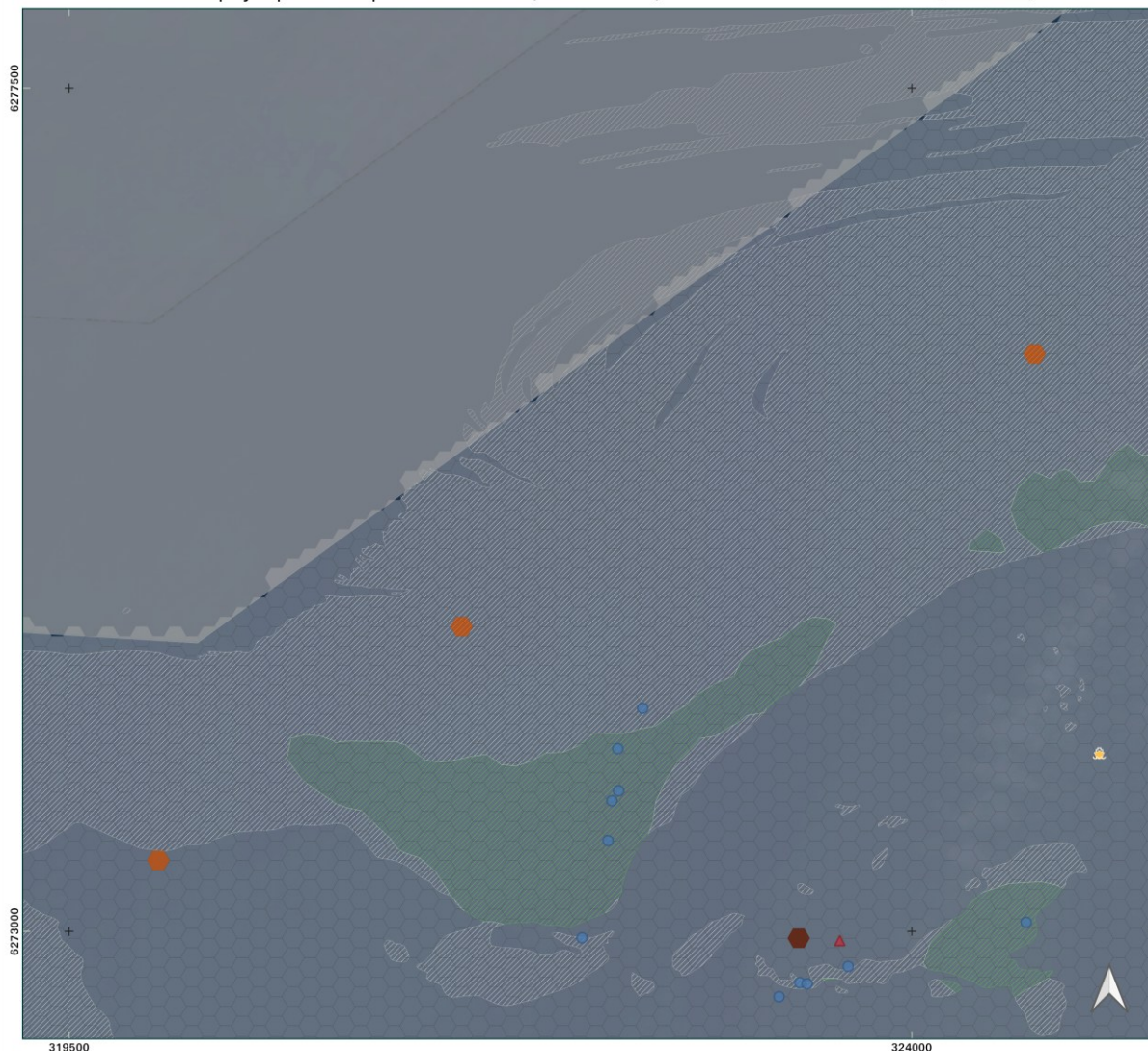
Editée le : 09/10/2025



## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Pression physique sur la période d'étude (2021 - 2024)

**B3**



### Typologie

#### Pression physique

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



**i-Sea**

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

Éditée le : 09/10/2025

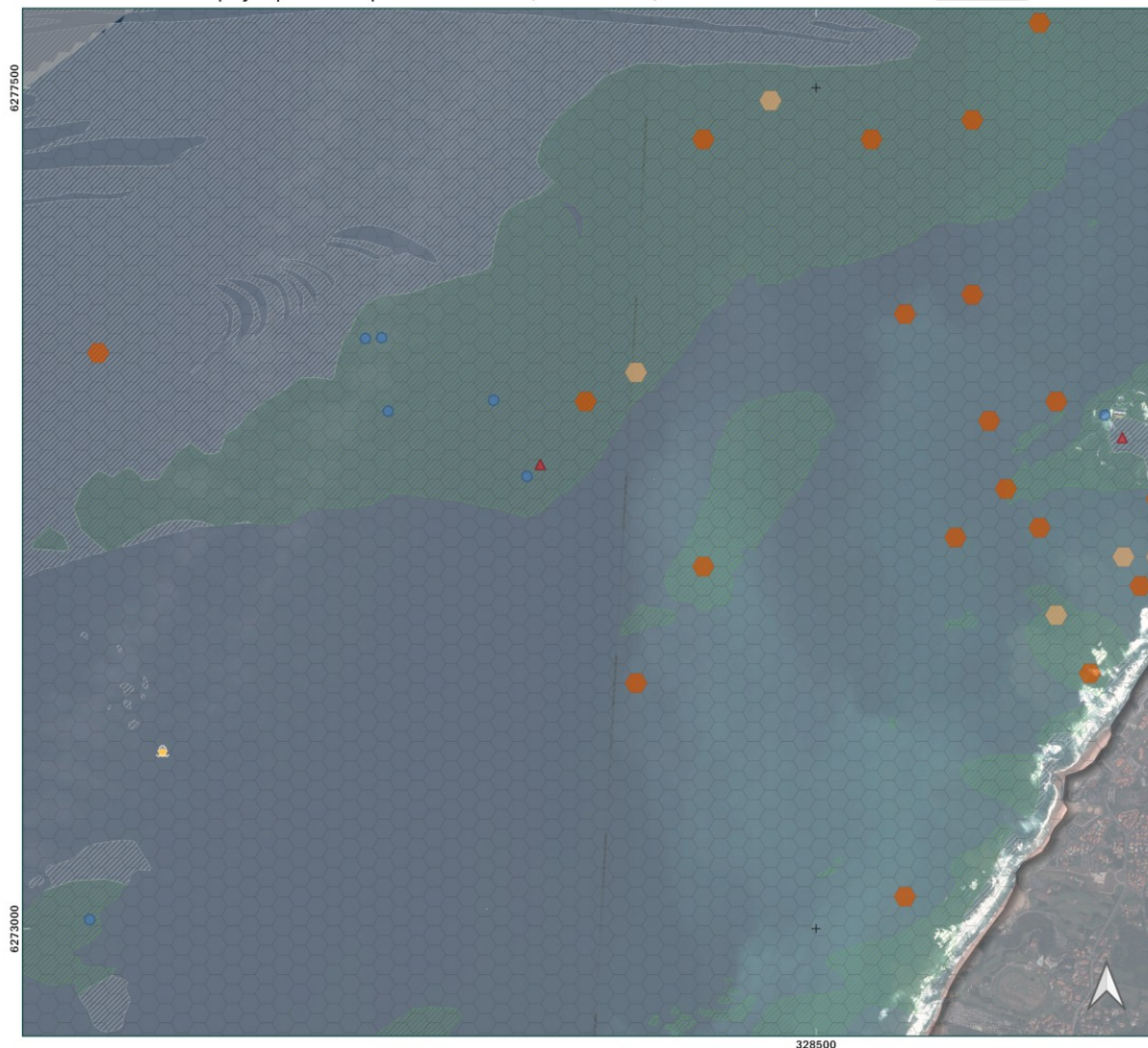




## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

B4

Pression physique sur la période d'étude (2021 - 2024)



### Typologie

#### Pression physique

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale

Editée le : 09/10/2025



i-Sea

0 500 1000 m

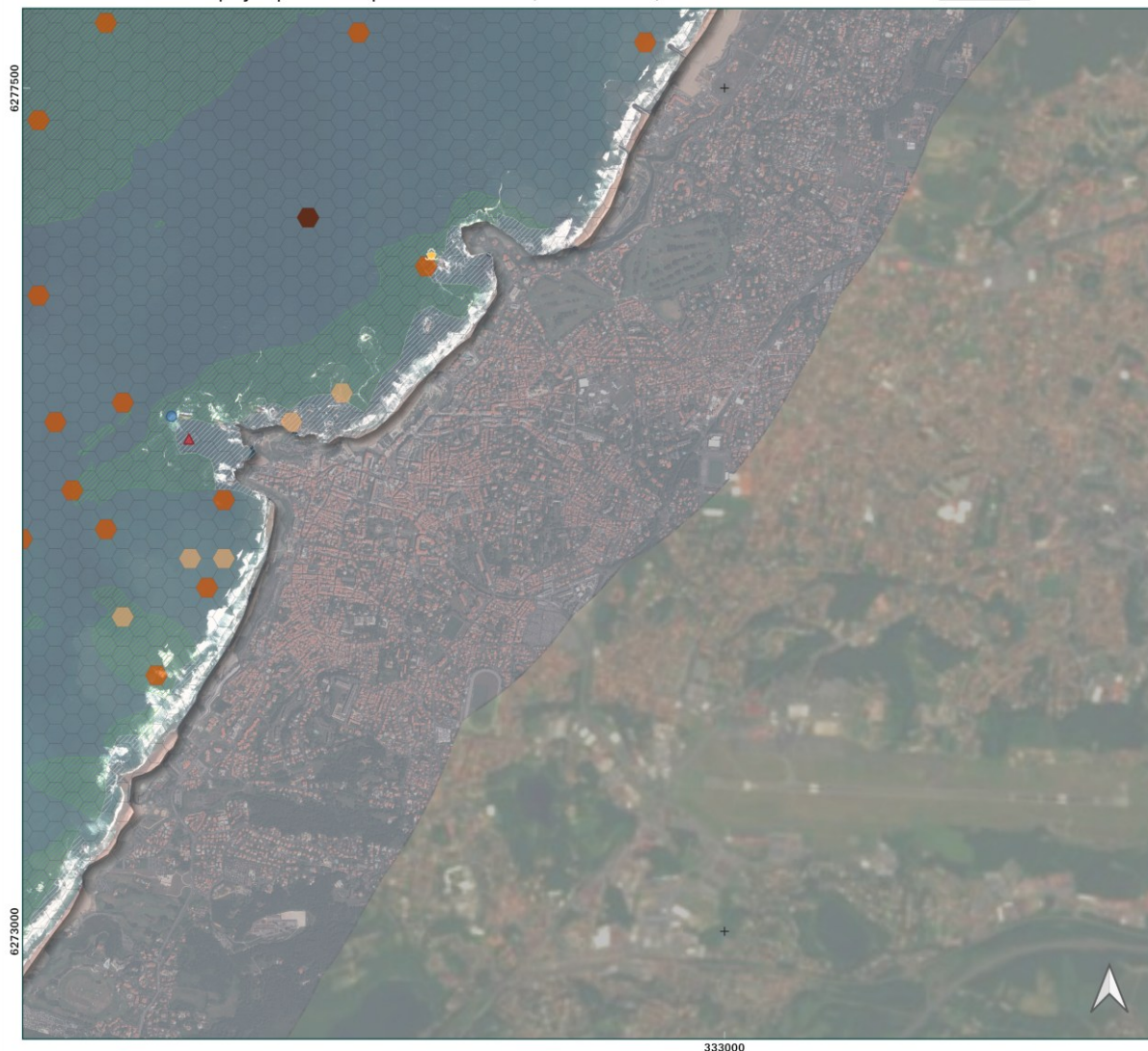


Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Pression physique sur la période d'étude (2021 - 2024)

**B5**



### Typologie

#### Pression physique

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale

Éditée le : 09/10/2025



**i-Sea**

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93





## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Pression physique sur la période d'étude (2021 - 2024)

C1



### Typologie

#### Pression physique

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale

Editée le : 09/10/2025



i-Sea

0 500 1000 m



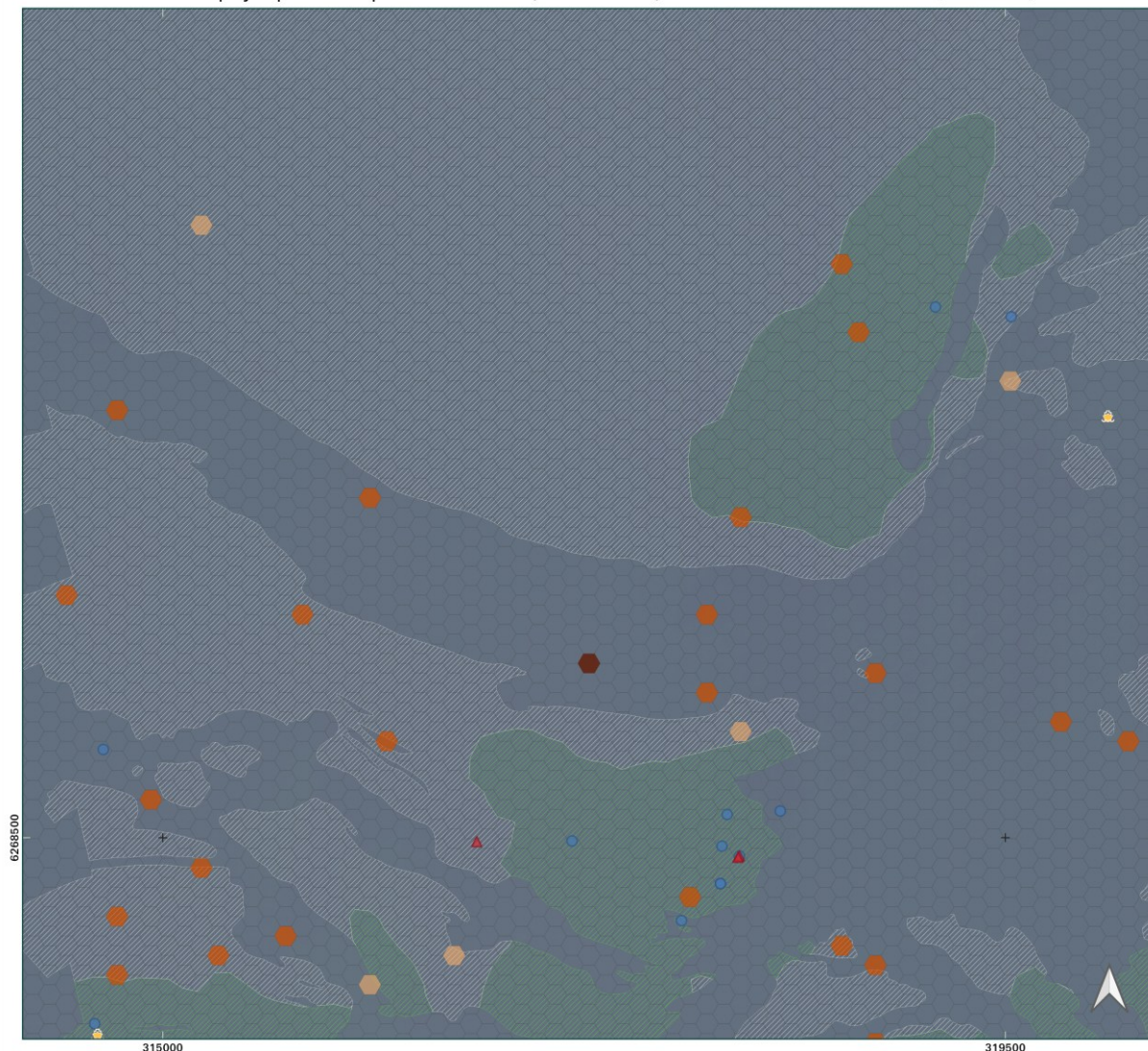
Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93



## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Pression physique sur la période d'étude (2021 - 2024)

C2



### Typologie

Éditée le : 09/10/2025

### Pression physique

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



**i-Sea**

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

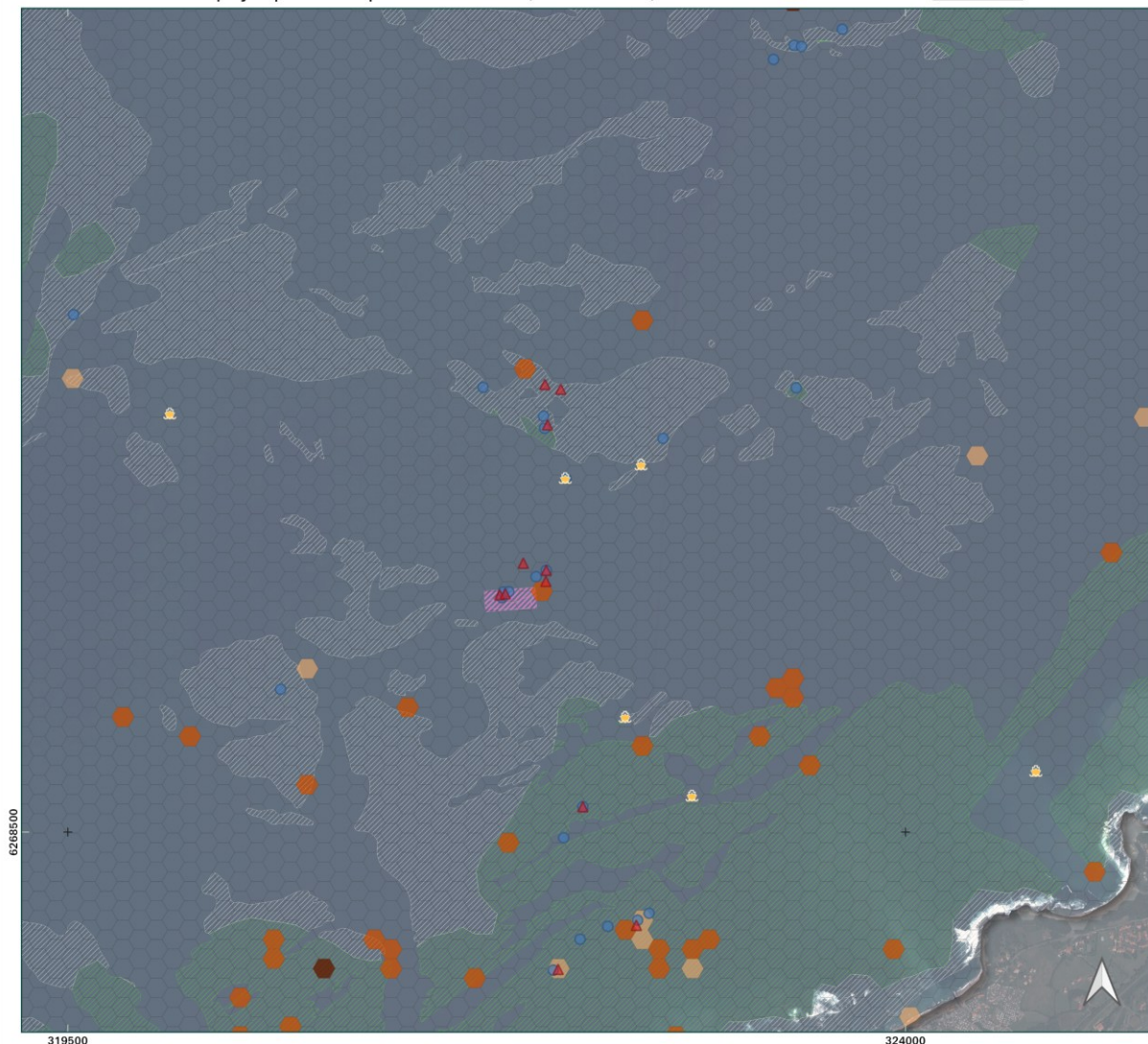




## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

C3

Pression physique sur la période d'étude (2021 - 2024)



Typologie

Editée le : 09/10/2025

### Pression physique

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



i-Sea

0 500 1000 m

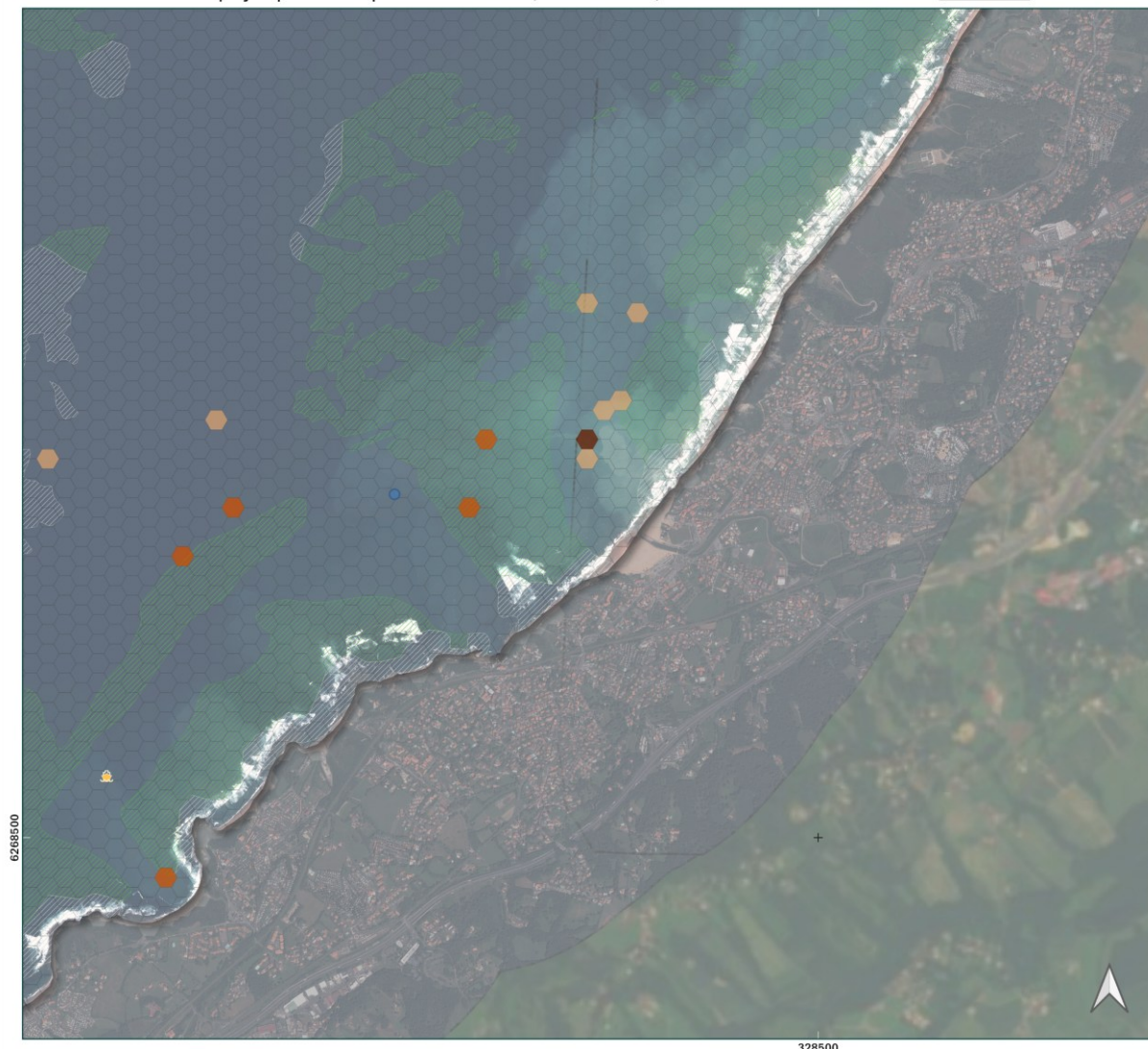


Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Pression physique sur la période d'étude (2021 - 2024)

C4



### Typologie

#### Pression physique

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale

Éditée le : 09/10/2025



**i-Sea**

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93





# Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Pression physique sur la période d'étude (2021 - 2024)

D1



## Typologie

### Pression physique

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale

Editée le : 09/10/2025



i-Sea

0 500 1000 m

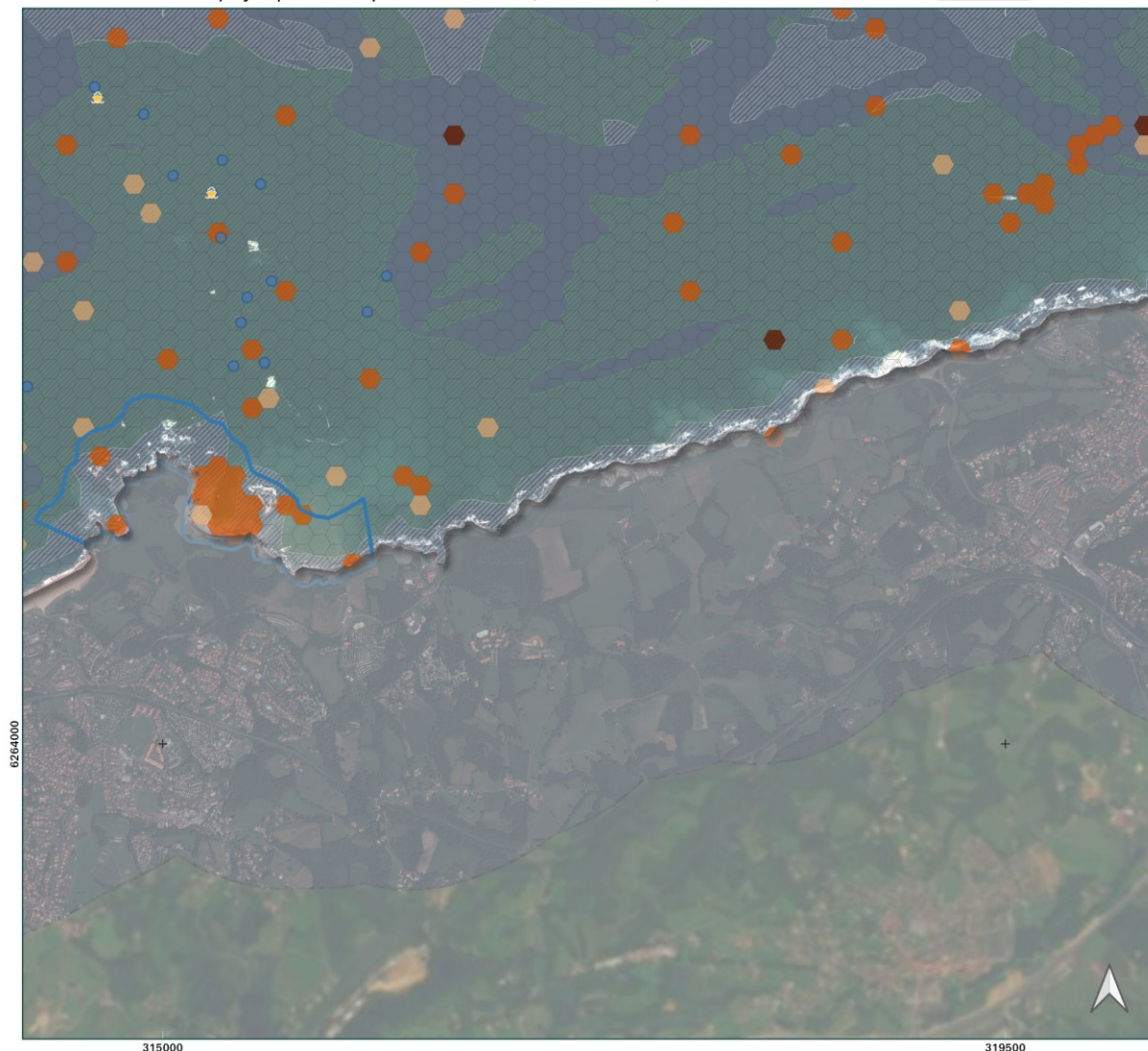


Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Pression physique sur la période d'étude (2021 - 2024)

D2



### Typologie

#### Pression physique

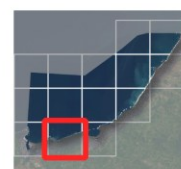
- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



**i-Sea**

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

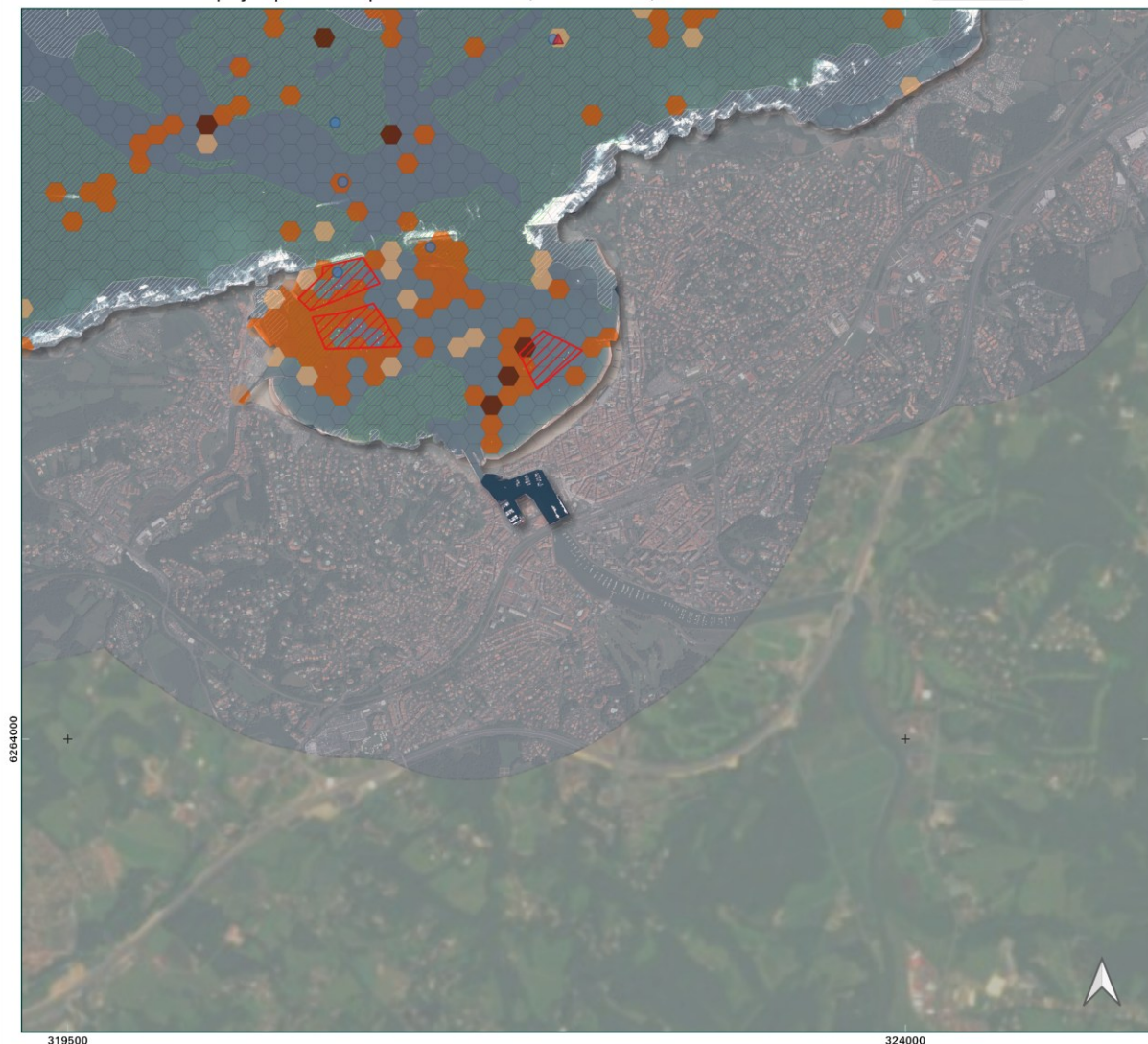




## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Pression physique sur la période d'étude (2021 - 2024)

D3



Typologie

Editée le : 09/10/2025

### Pression physique

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



i-Sea

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

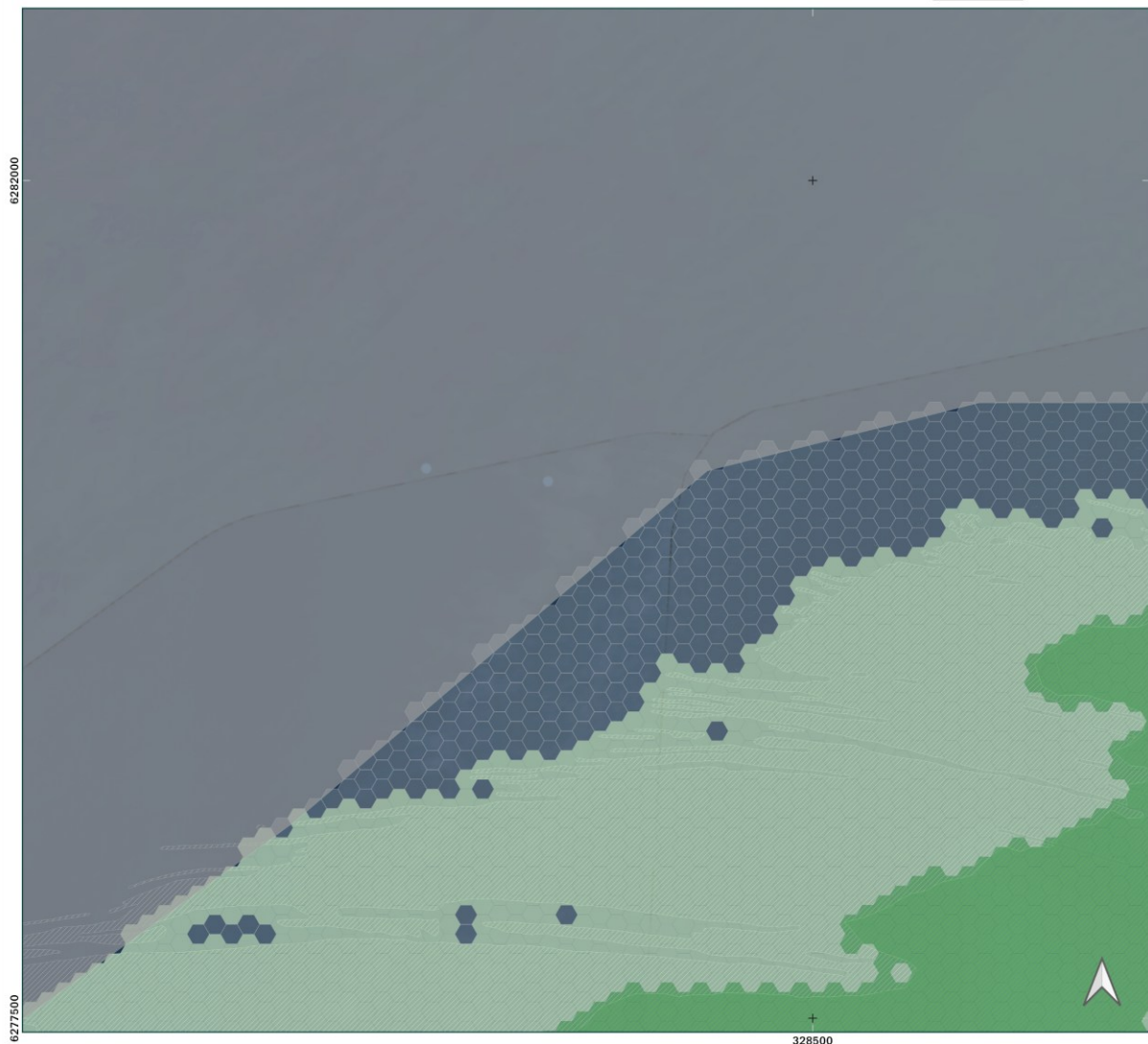


### **A4.3 - Indice de sensibilité des milieux de la zone d'étude**

## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Indice de sensibilité des milieux de la zone d'étude

A4



### Typologie

**Sensibilité**

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zone d'exclusion statistique
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale

Editée le : 09/10/2025



i-Sea

0 500 1000 m

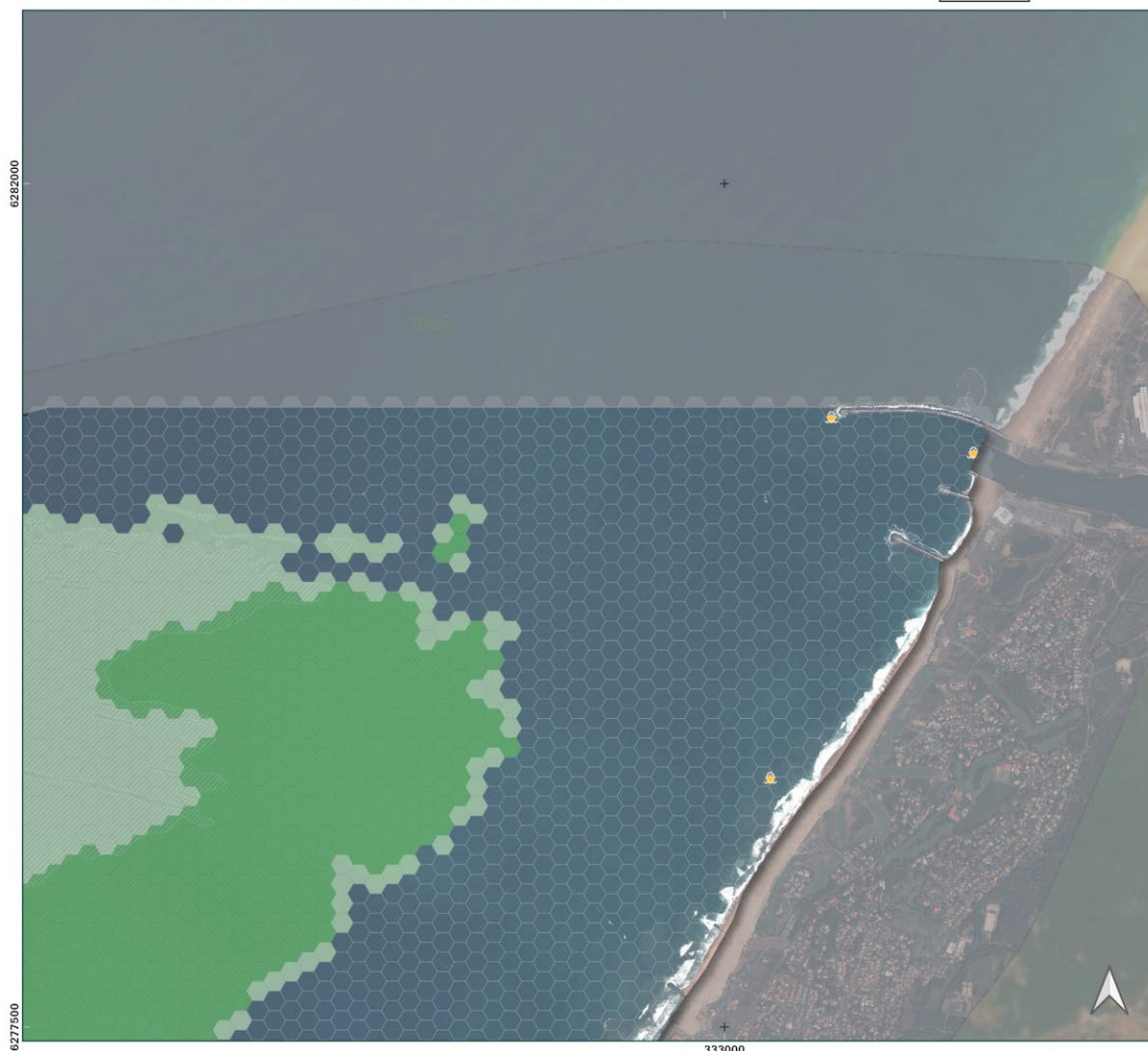


Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Indice de sensibilité des milieux de la zone d'étude

A5



### Typologie

Editée le : 09/10/2025

#### Sensibilité

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zone d'exclusion statistique
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



**i-Sea**

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

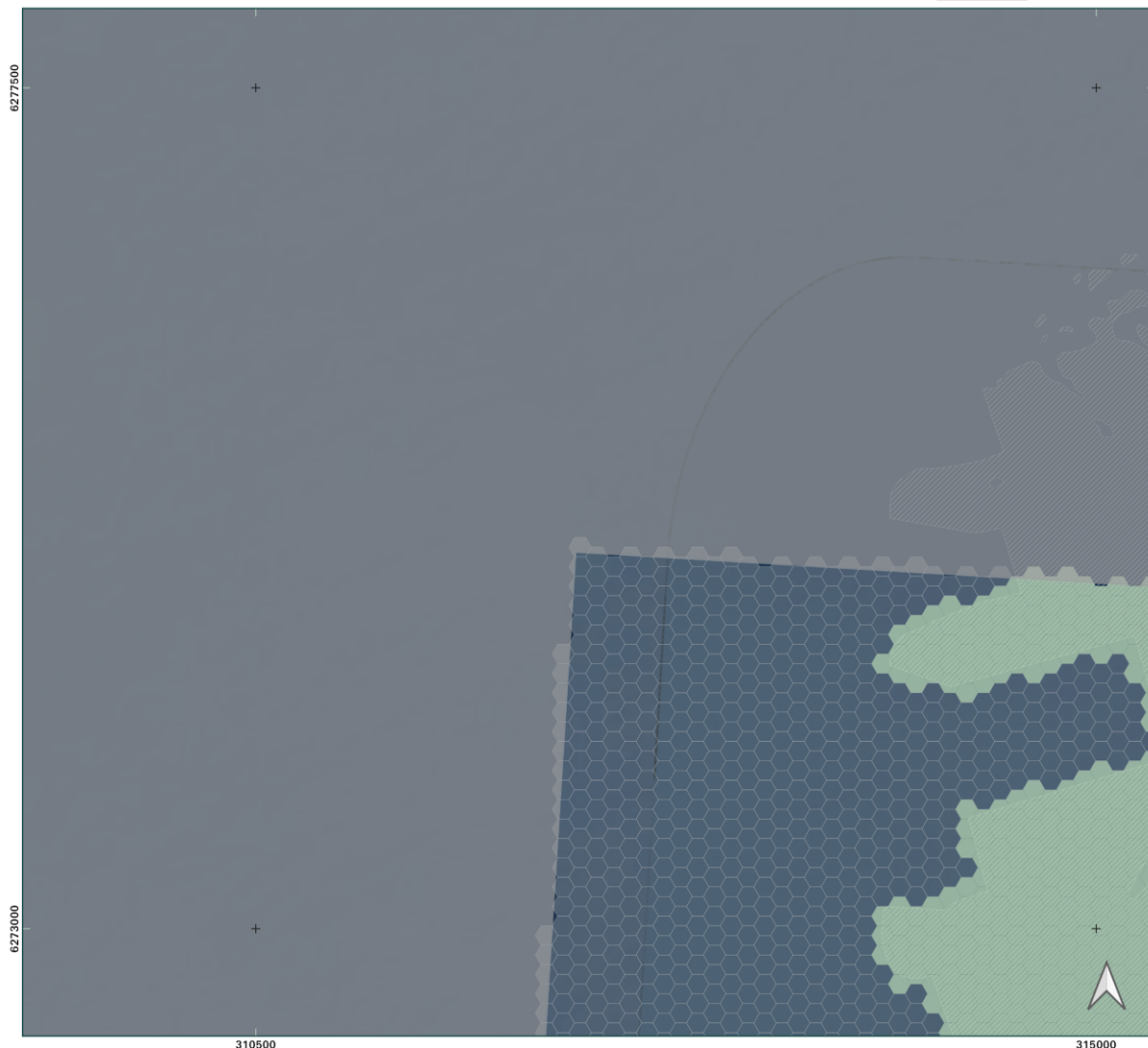




## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

B1

Indice de sensibilité des milieux de la zone d'étude



### Typologie

Editée le : 09/10/2025

#### Sensibilité

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zone d'exclusion statistique
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



i-Sea

0 500 1000 m

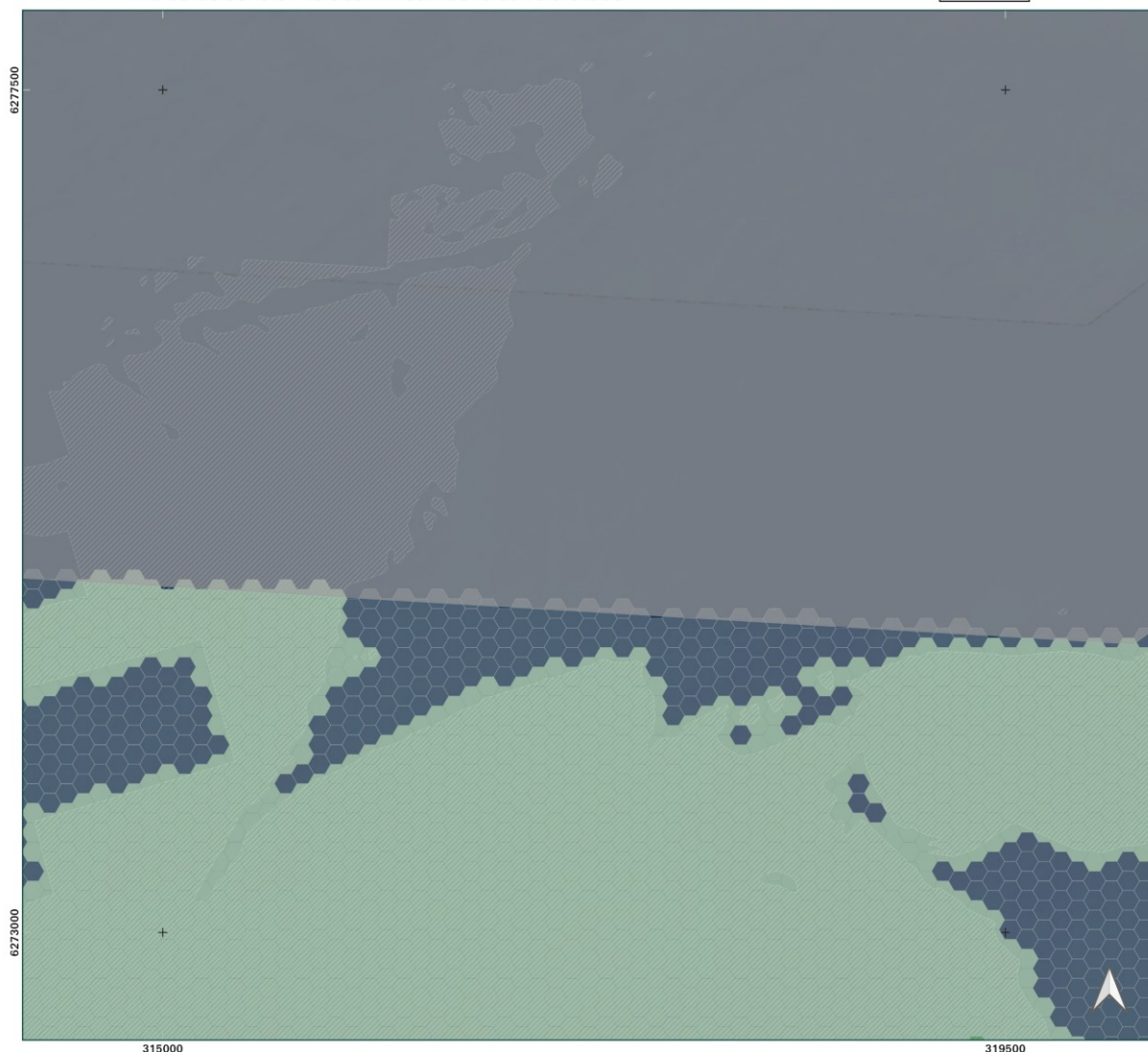


Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Indice de sensibilité des milieux de la zone d'étude

**B2**



Typologie

Éditée le : 09/10/2025

### Sensibilité

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- ★ Epaves (SHOM)
- ▲ Grottes
- Sites de plongée
- ▨ ZMEL
- ▨ Zone d'exclusion statistique
- ▨ Zones de gorgones
- ▨ Récifs non algaux
- ▨ Ceinture algale



**i-Sea**

0 500 1000 m



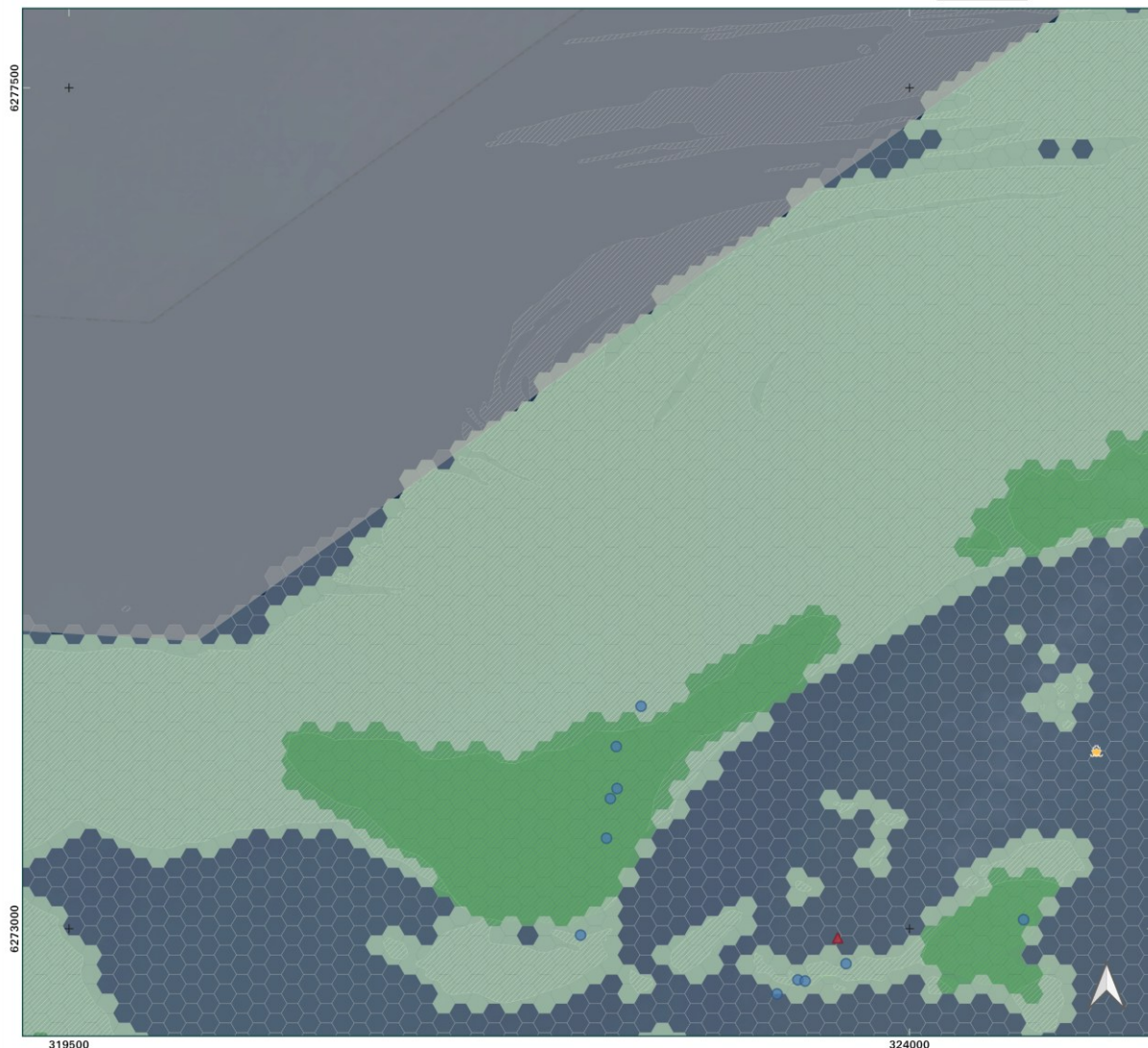
Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES,  
2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012  
au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93



## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

B3

Indice de sensibilité des milieux de la zone d'étude



Typologie

Editée le : 09/10/2025

**Sensibilité**

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zone d'exclusion statistique
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



i-Sea

0 500 1000 m



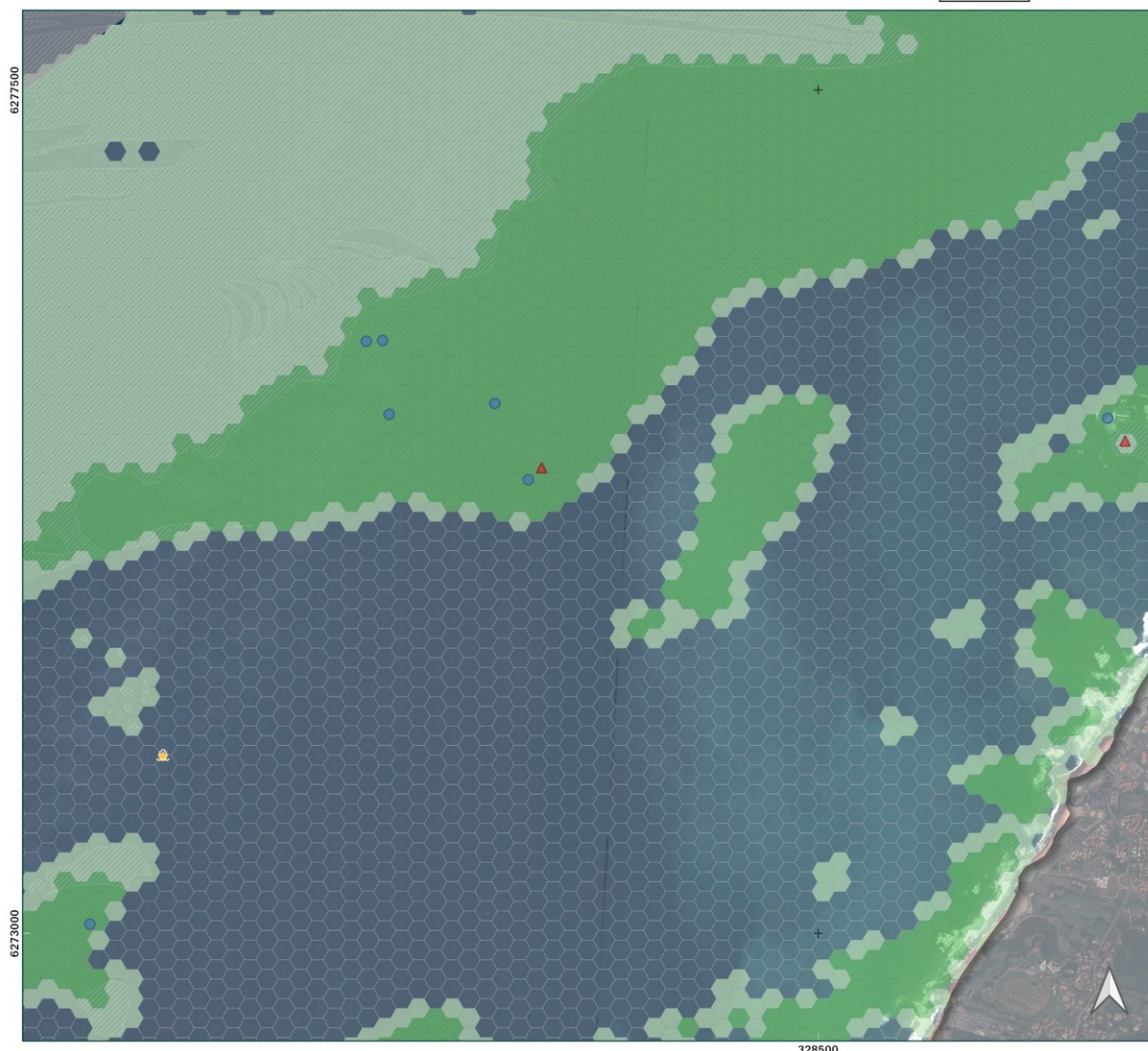
Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93



## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Indice de sensibilité des milieux de la zone d'étude

**B4**



### Typologie

Éditée le : 09/10/2025

#### Sensibilité

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zone d'exclusion statistique
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



**i-Sea**

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES,  
2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012  
au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93



## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

B5

Indice de sensibilité des milieux de la zone d'étude



### Typologie

Éditée le : 09/10/2025

#### Sensibilité

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zone d'exclusion statistique
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



i-Sea

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93





## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

C1



Indice de sensibilité des milieux de la zone d'étude



### Typologie

Editée le : 09/10/2025

#### Sensibilité

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zone d'exclusion statistique
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



**i-Sea**

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

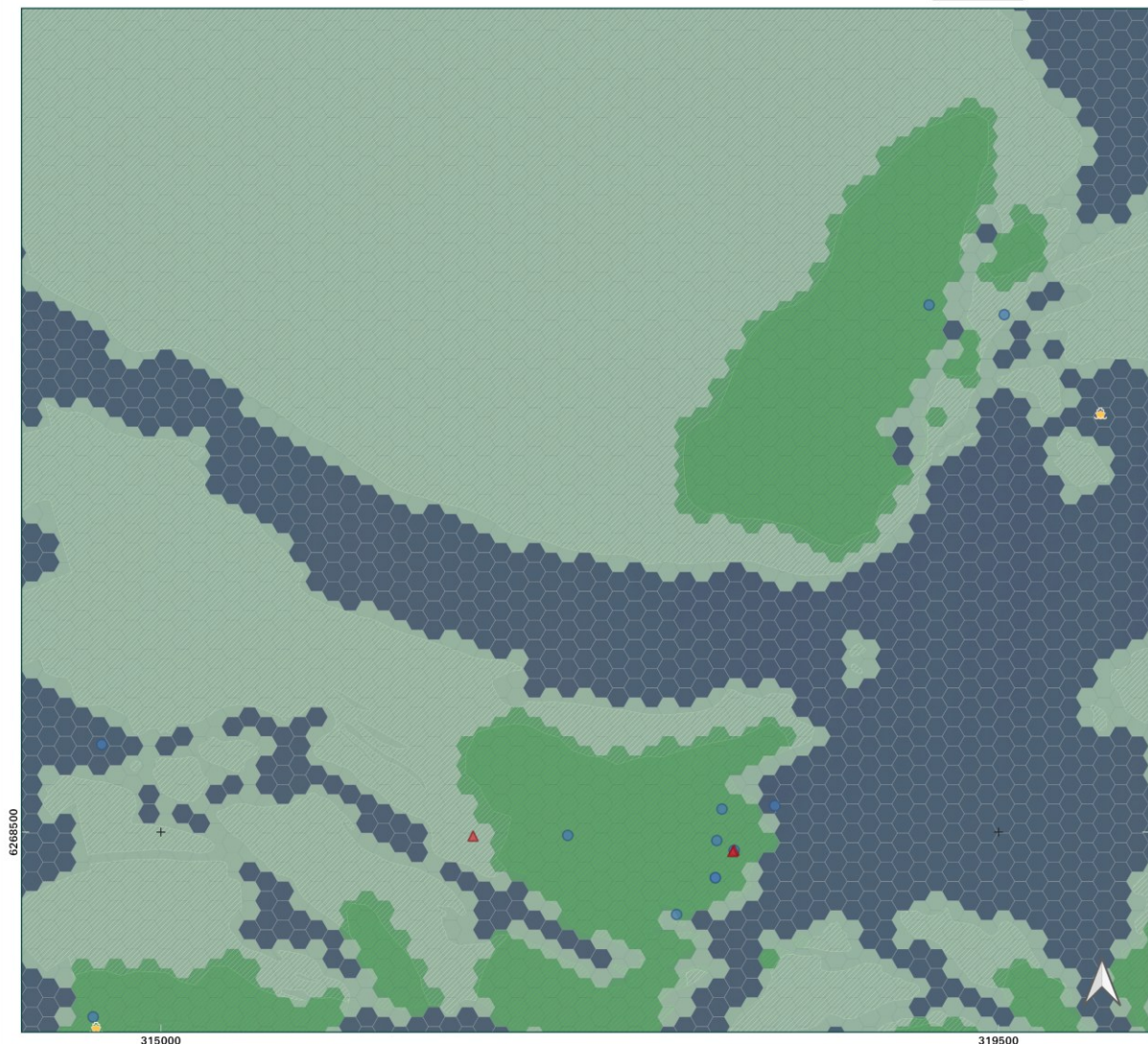




## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Indice de sensibilité des milieux de la zone d'étude

C2



Typologie

Editée le : 09/10/2025

### Sensibilité

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zone d'exclusion statistique
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



i-Sea

0 500 1000 m

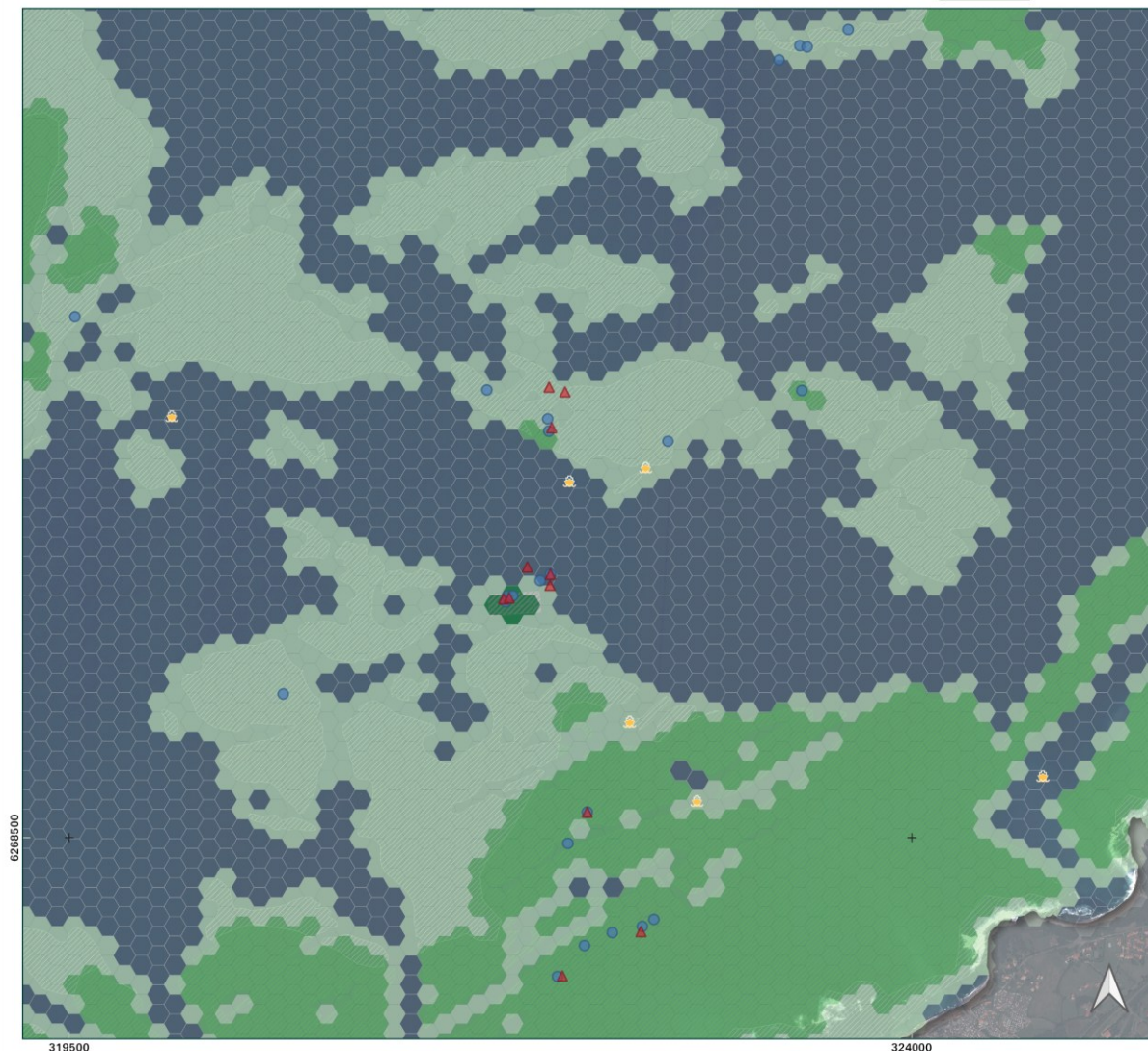


Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

C3

Indice de sensibilité des milieux de la zone d'étude



Typologie

Éditée le : 09/10/2025

### Sensibilité

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zone d'exclusion statistique
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



**i-Sea**

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES,  
2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012  
au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93





## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

C4

Indice de sensibilité des milieux de la zone d'étude



### Typologie

Éditée le : 09/10/2025

#### Sensibilité

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zone d'exclusion statistique
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



i-Sea

0 500 1000 m



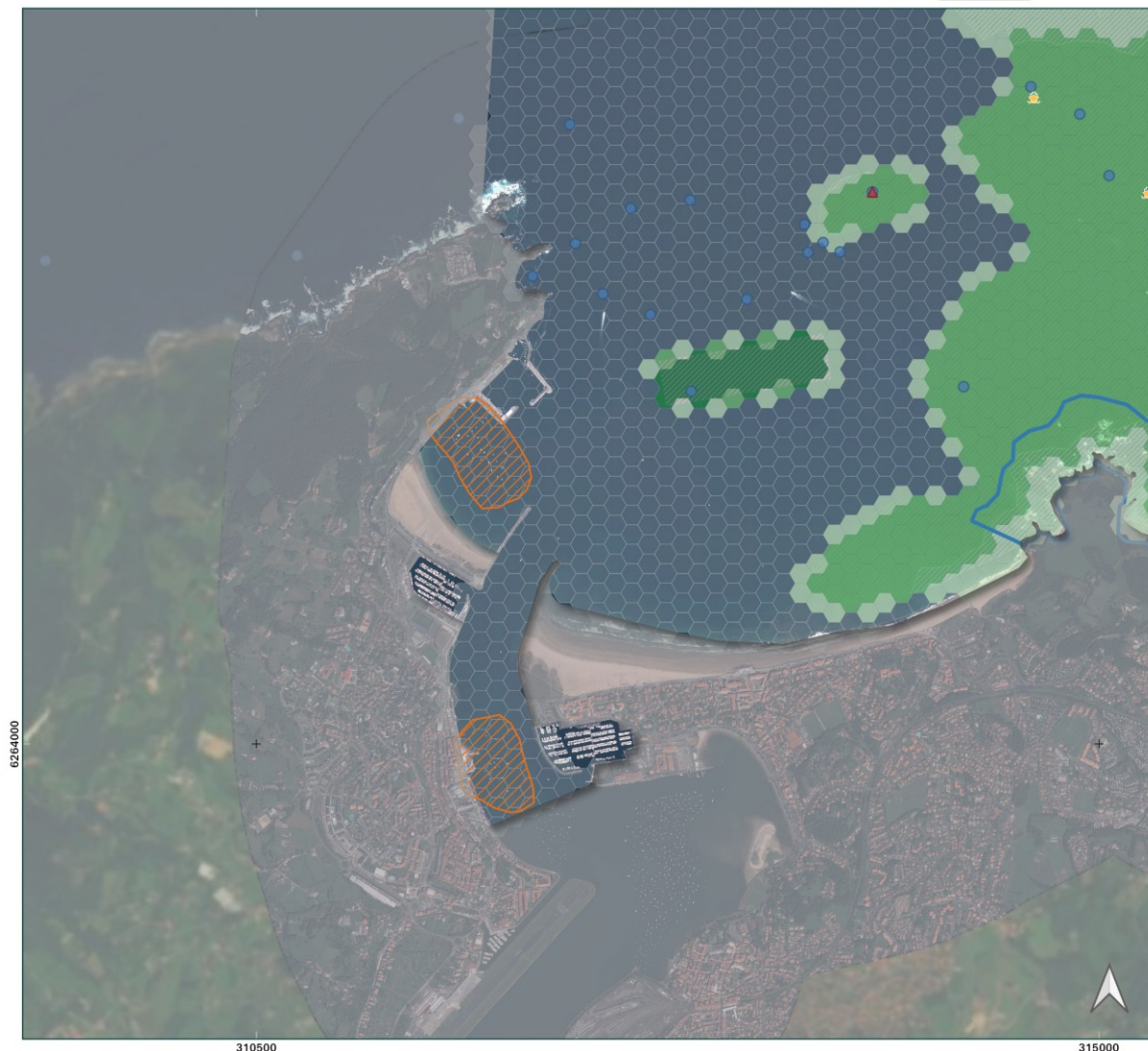
Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93



## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

D1

Indice de sensibilité des milieux de la zone d'étude



### Typologie

Éditée le : 09/10/2025

#### Sensibilité

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zone d'exclusion statistique
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



**i-Sea**

0 500 1000 m



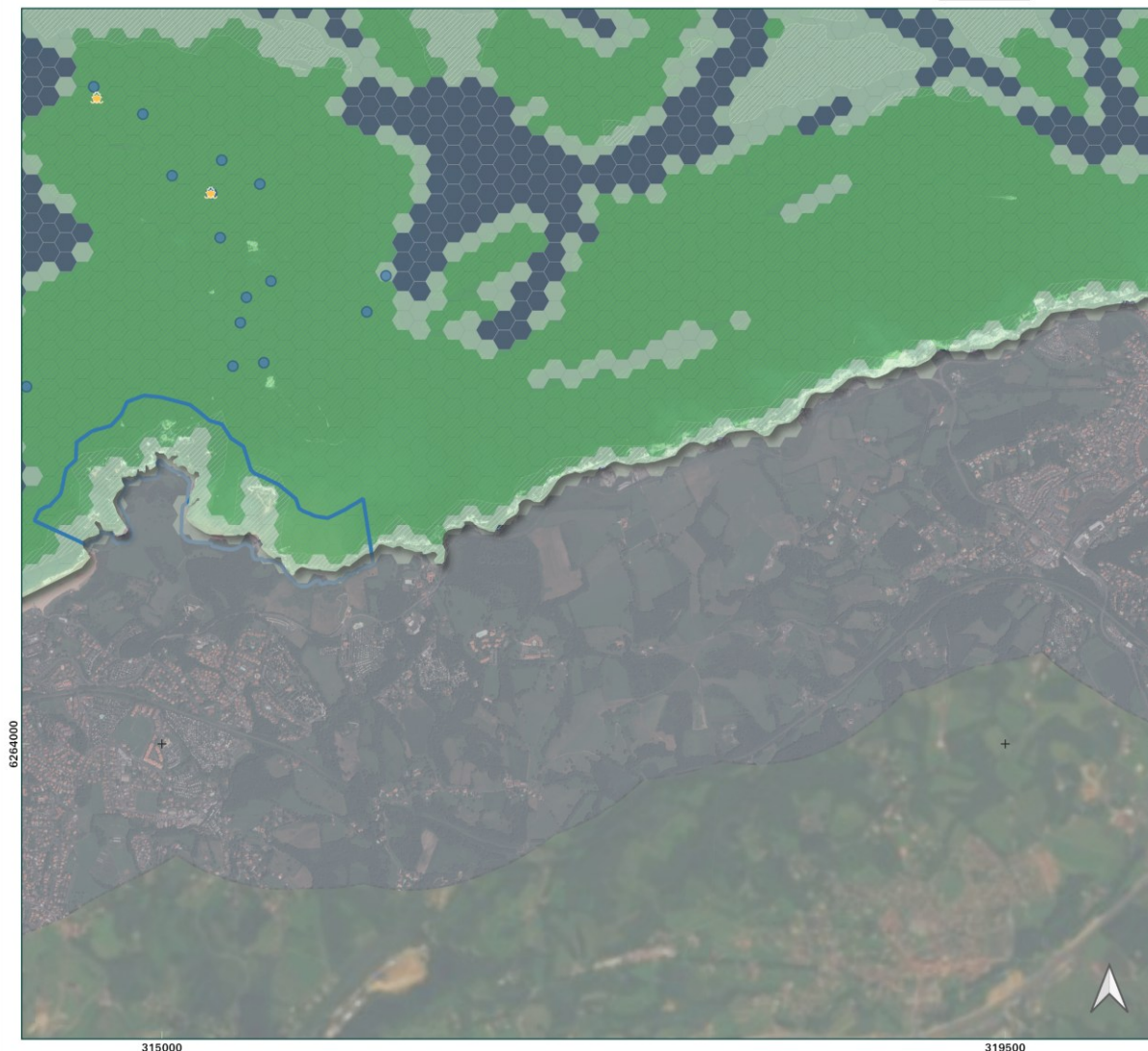
Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93



## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

D2

Indice de sensibilité des milieux de la zone d'étude



Typologie

Editée le : 09/10/2025

**Sensibilité**

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zone d'exclusion statistique
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



i-Sea

0 500 1000 m



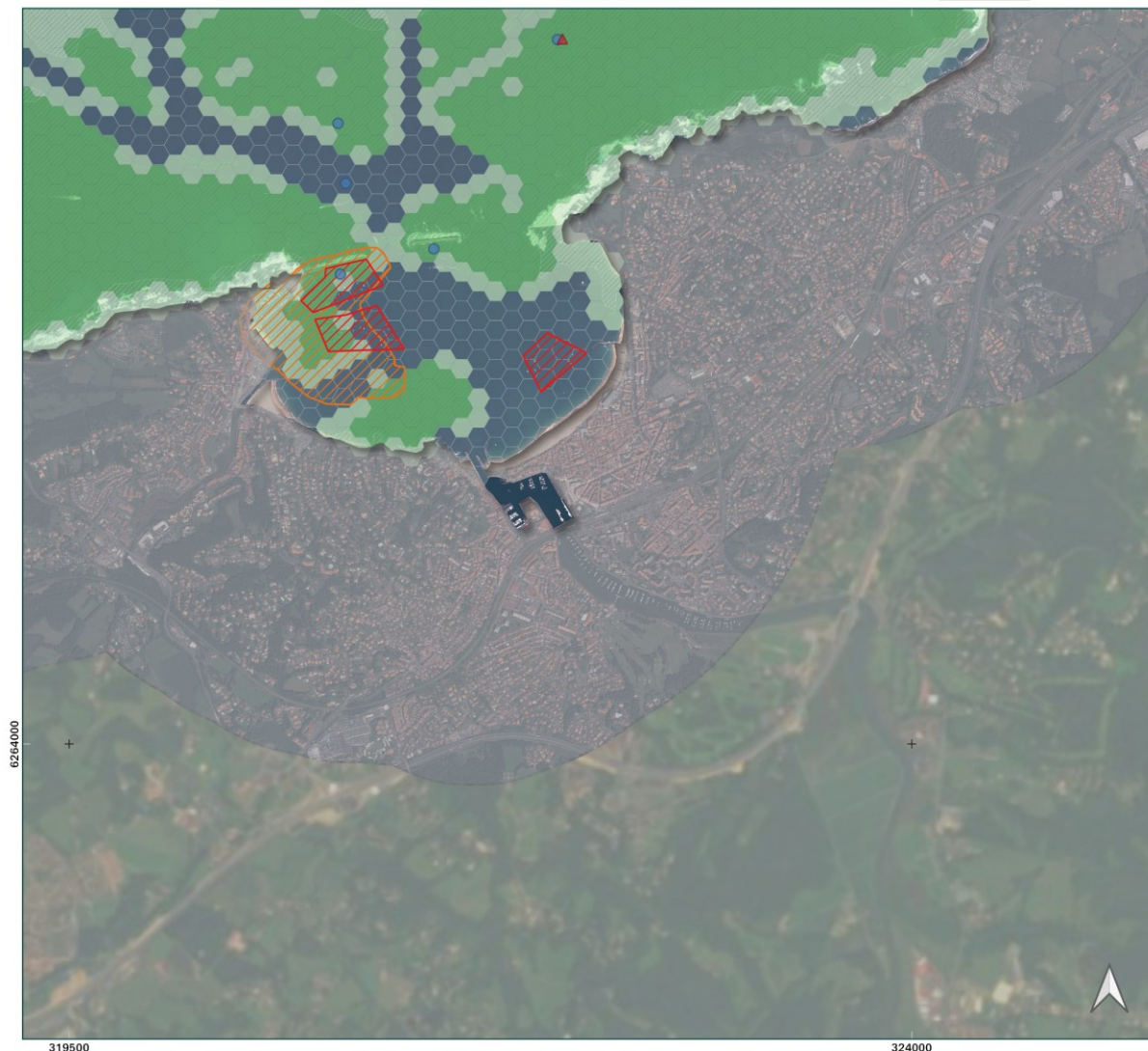
Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93



## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Indice de sensibilité des milieux de la zone d'étude

D3



Typologie

Editée le : 09/10/2025

### Sensibilité

- Très Faible
- Faible
- Moyenne
- Forte

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zone d'exclusion statistique
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



**i-Sea**

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93



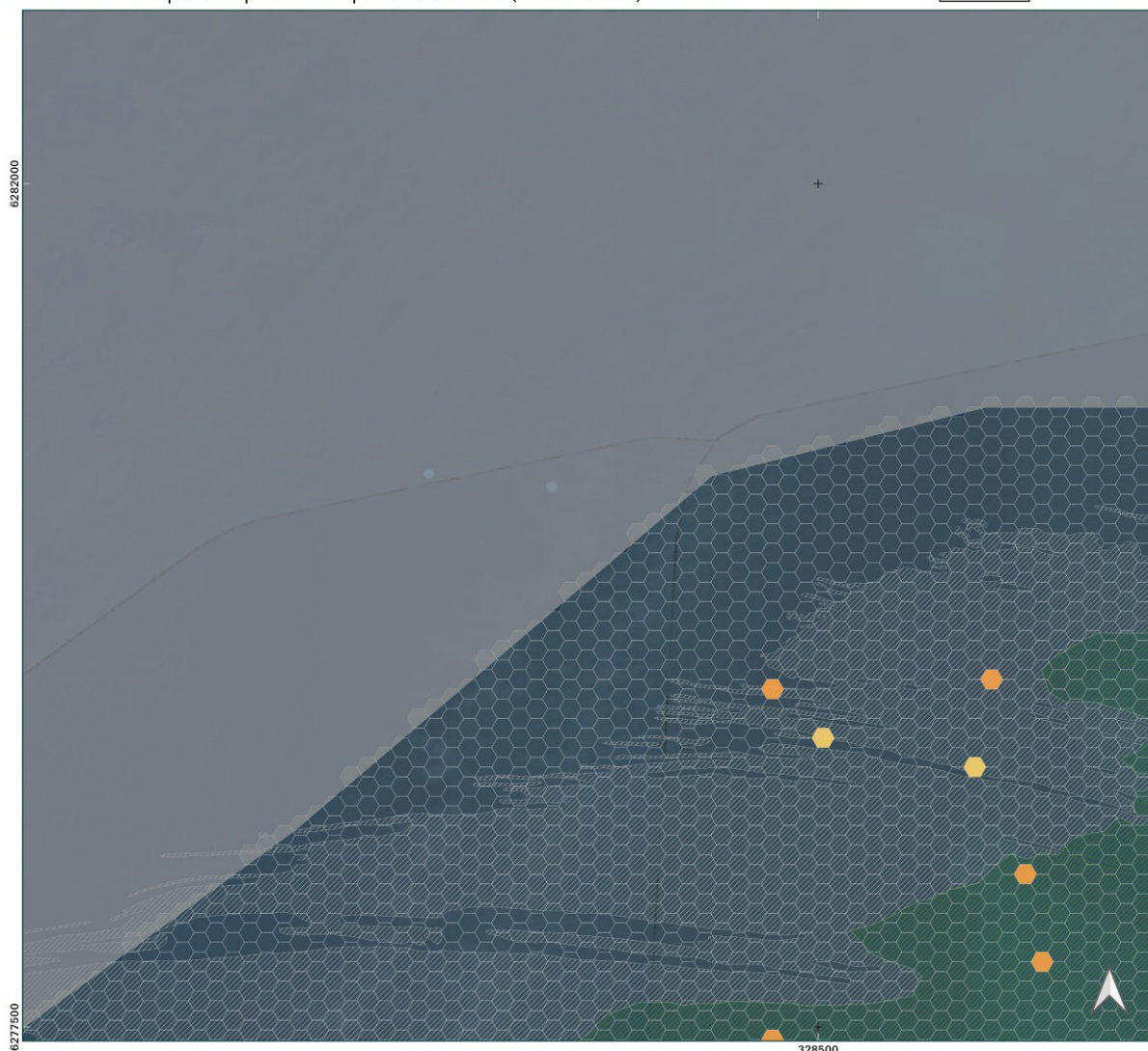


## A4.4 - Risque d'impact sur la période d'étude

## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Risque d'impact sur la période d'étude (2021 - 2024)

A4



### Typologie

Éditée le : 09/10/2025

#### Risque d'impact

- Très Faible
- Faible
- Moyen
- Fort
- Très Fort
- Exclu

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zone d'exclusion statistique
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



**i-Sea**

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025

Sources :

- i-Sea

- IGN, Google Earth

Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES,

2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012

au 26/08/2024. Production DINAMIS.

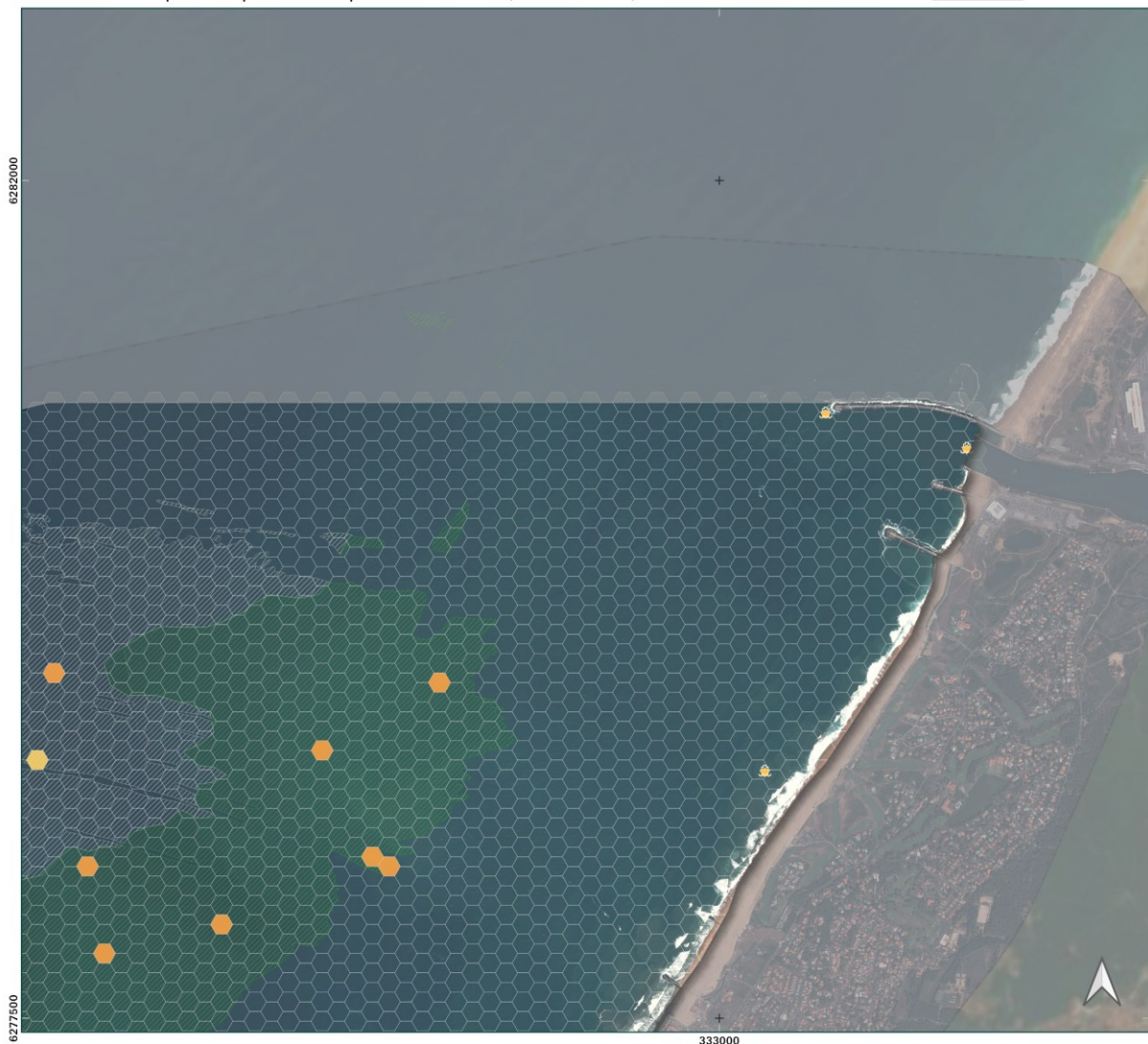
Système de coordonnées : Lambert 93



## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Risque d'impact sur la période d'étude (2021 - 2024)

A5



### Typologie

Editée le : 09/10/2025

#### Risque d'impact

- Très Faible
- Faible
- Moyen
- Fort
- Très Fort
- Exclu

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zone d'exclusion statistique
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



i-Sea

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93



## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Risque d'impact sur la période d'étude (2021 - 2024)

**B1**



### Typologie

Éditée le : 09/10/2025

#### Risque d'impact

- Très Faible
- Faible
- Moyen
- Fort
- Très Fort
- Exclu

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zone d'exclusion statistique
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



**i-Sea**

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025

Sources :

- i-Sea

- IGN, Google Earth

Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES,

2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012

au 26/08/2024. Production DINAMIS.

Système de coordonnées : Lambert 93



## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Risque d'impact sur la période d'étude (2021 - 2024)

B2



### Typologie

Editée le : 09/10/2025

#### Risque d'impact

- Très Faible
- Faible
- Moyen
- Fort
- Très Fort
- Exclu

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zone d'exclusion statistique
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



i-Sea

0 500 1000 m



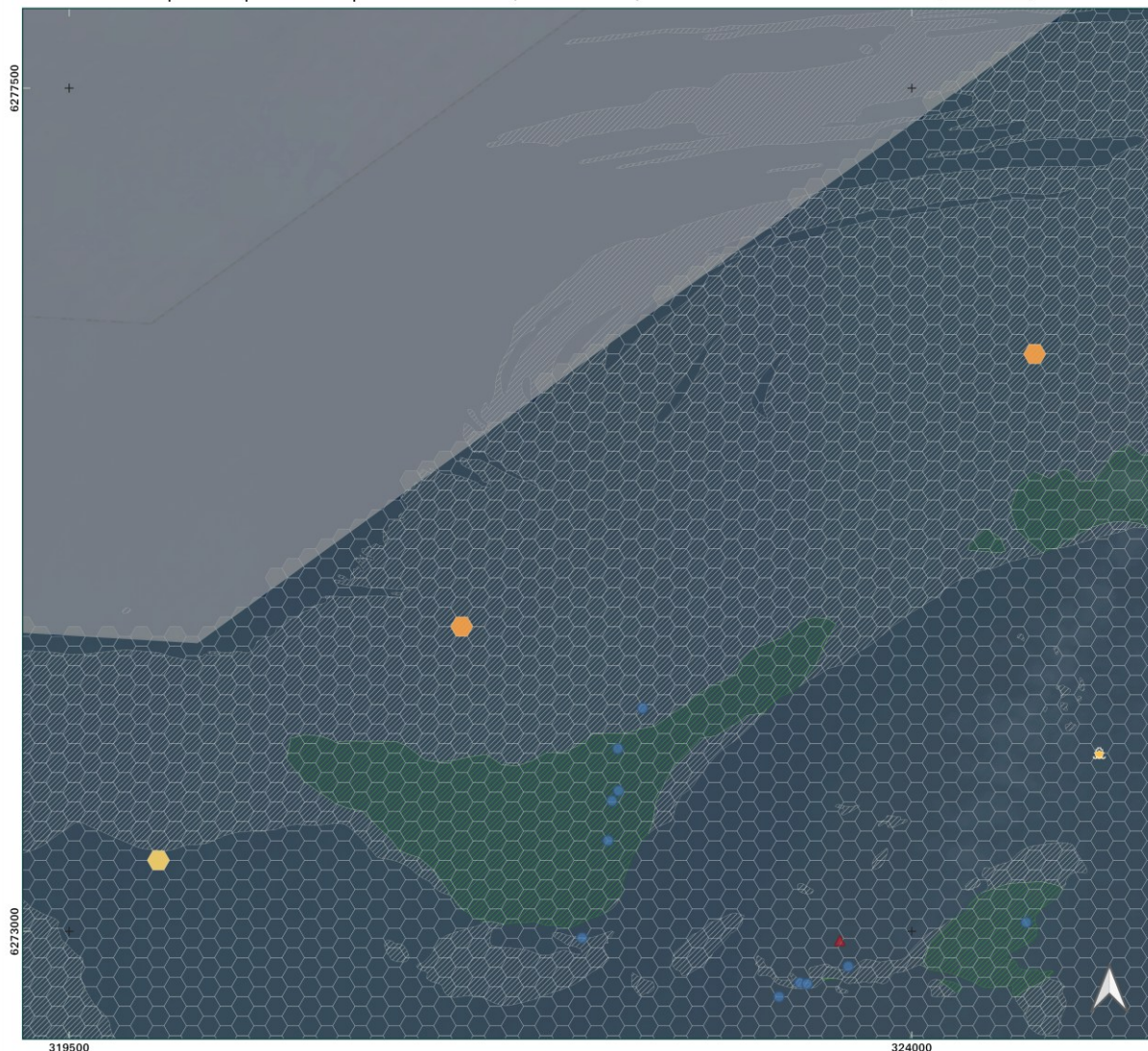
Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93



## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Risque d'impact sur la période d'étude (2021 - 2024)

**B3**



### Typologie

Éditée le : 09/10/2025

#### Risque d'impact

- Très Faible
- Faible
- Moyen
- Fort
- Très Fort
- Exclu

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zone d'exclusion statistique
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



**i-Sea**

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

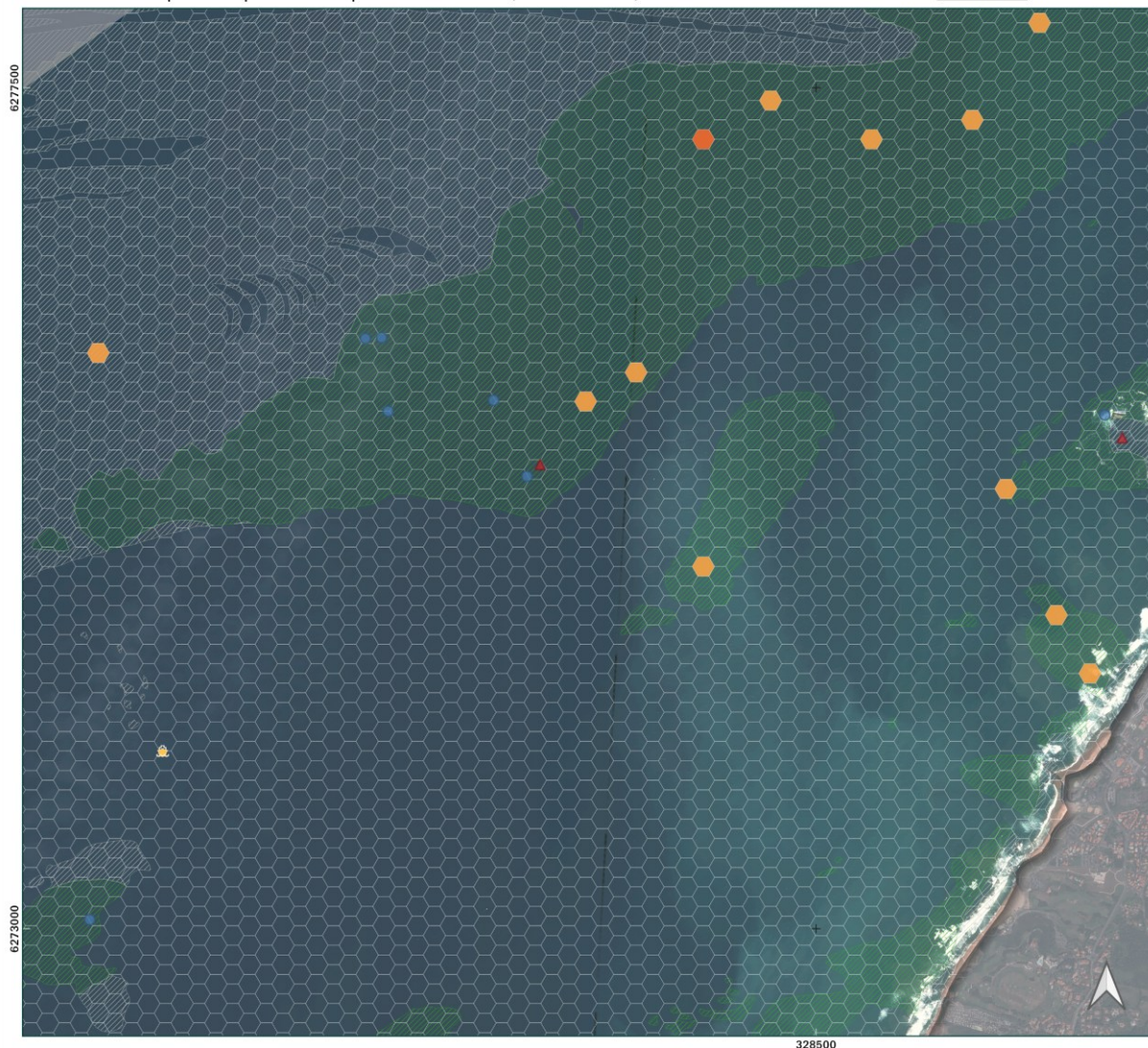




## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Risque d'impact sur la période d'étude (2021 - 2024)

B4



### Typologie

Editée le : 09/10/2025

#### Risque d'impact

- Très Faible
- Faible
- Moyen
- Fort
- Très Fort
- Exclu

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zone d'exclusion statistique
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



i-Sea

0 500 1000 m



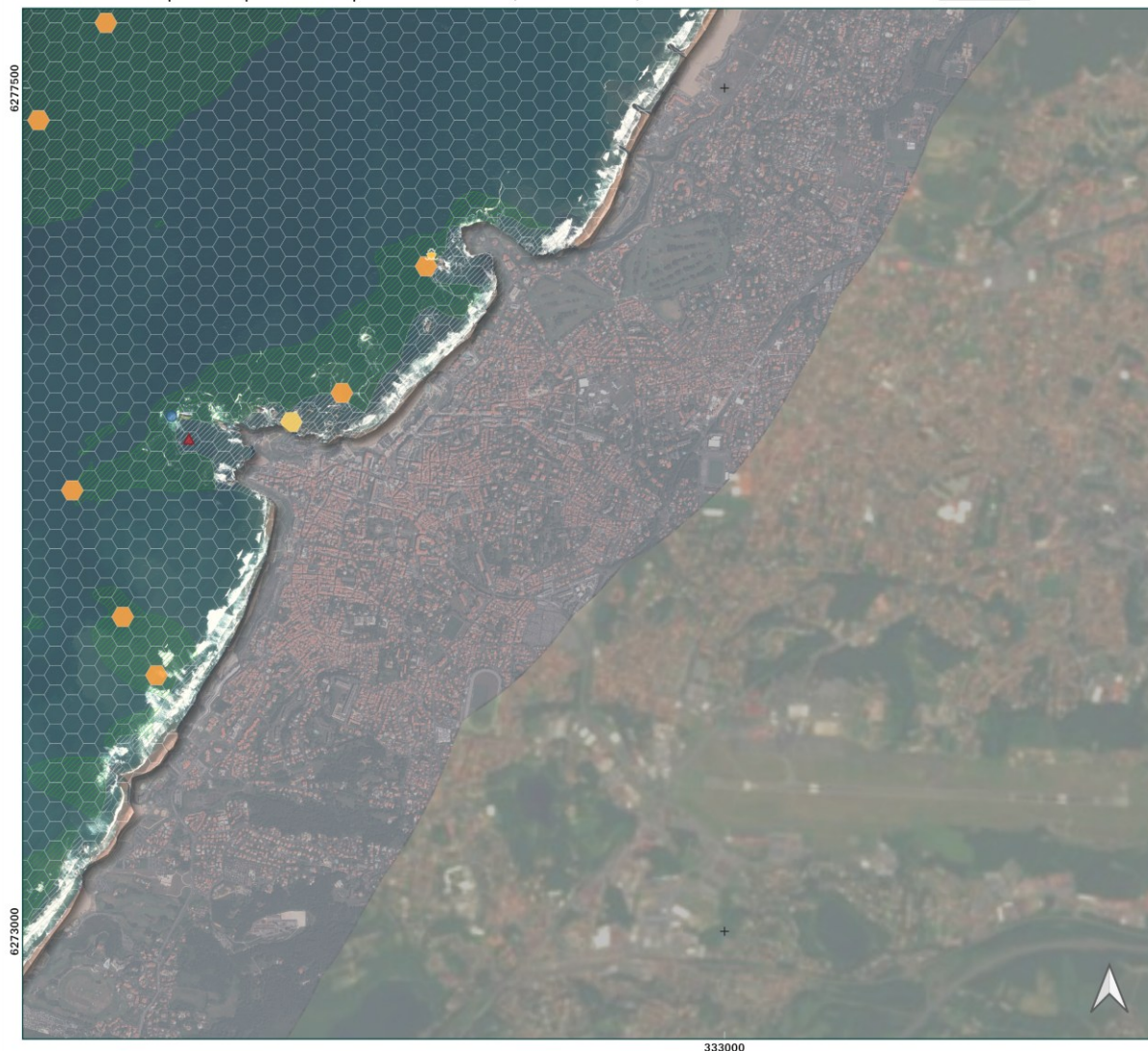
Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93



## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Risque d'impact sur la période d'étude (2021 - 2024)

**B5**



### Typologie

Editée le : 09/10/2025

#### Risque d'impact

- Très Faible
- Faible
- Moyen
- Fort
- Très Fort
- Exclu

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zone d'exclusion statistique
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



**i-Sea**

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025

Sources :

- i-Sea

- IGN, Google Earth

Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES,

2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012

au 26/08/2024. Production DINAMIS.

Système de coordonnées : Lambert 93



## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Risque d'impact sur la période d'étude (2021 - 2024)

C1



### Typologie

Editée le : 09/10/2025

#### Risque d'impact

- Très Faible
- Faible
- Moyen
- Fort
- Très Fort
- Exclu

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zone d'exclusion statistique
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



i-Sea

0 500 1000 m



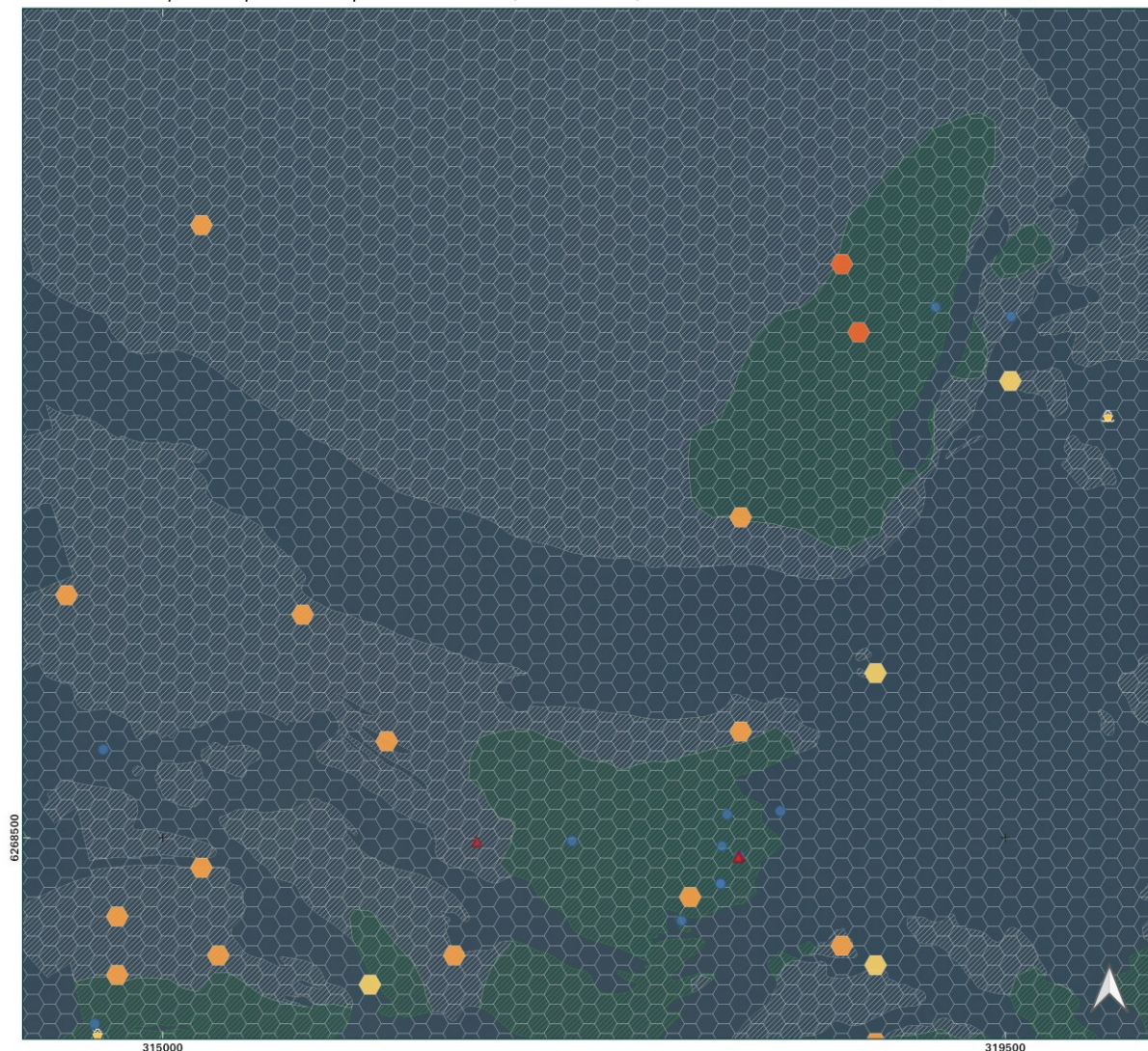
Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93



## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Risque d'impact sur la période d'étude (2021 - 2024)

C2



Typologie

Éditée le : 09/10/2025

### Risque d'impact

- Très Faible
- Faible
- Moyen
- Fort
- Très Fort
- Exclu

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zone d'exclusion statistique
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



**i-Sea**

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025

Sources :

- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

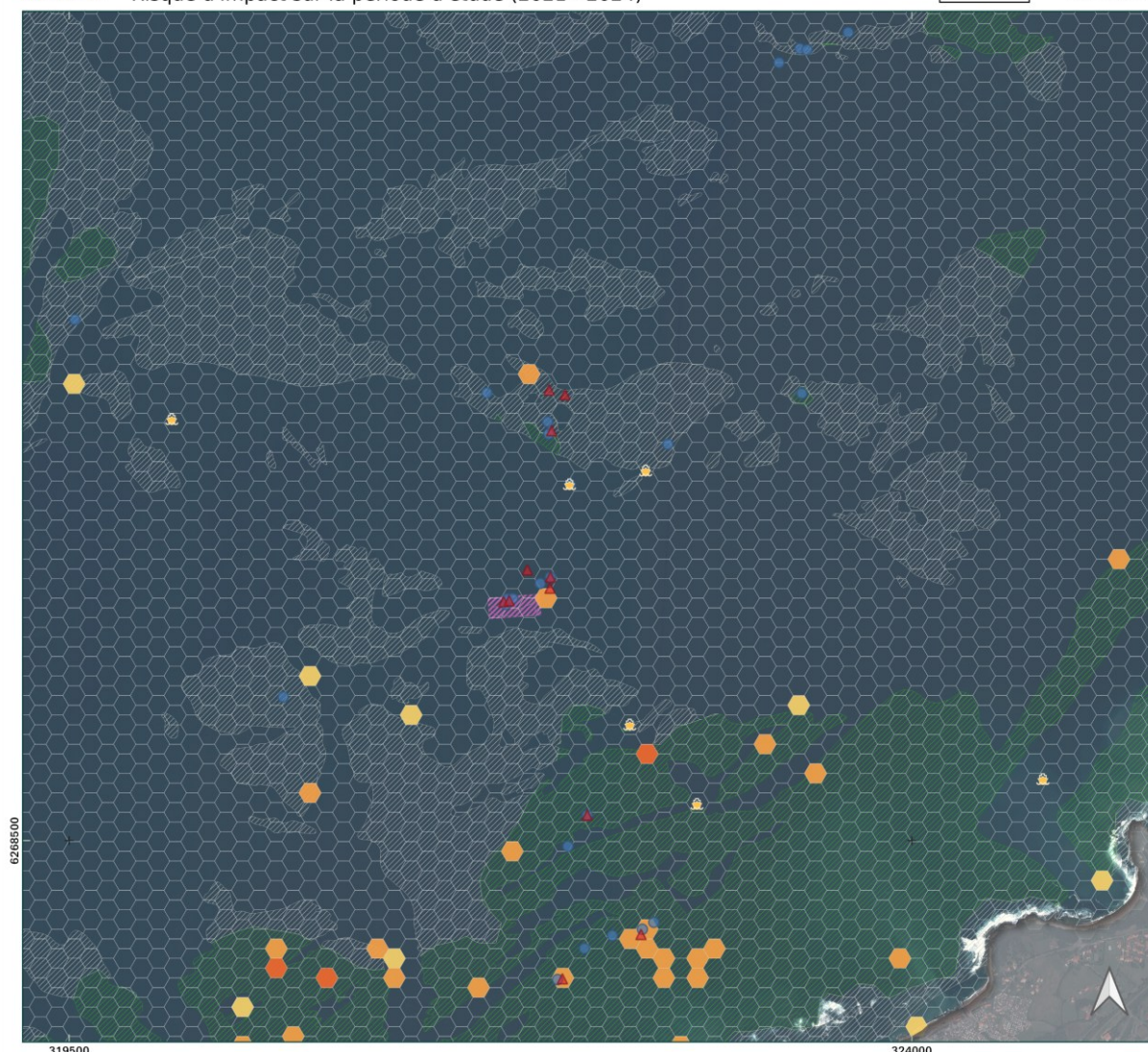




## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Risque d'impact sur la période d'étude (2021 - 2024)

C3



Typologie

Editée le : 09/10/2025

### Risque d'impact

- Très Faible
- Faible
- Moyen
- Fort
- Très Fort
- Exclu

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zone d'exclusion statistique
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



i-Sea

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

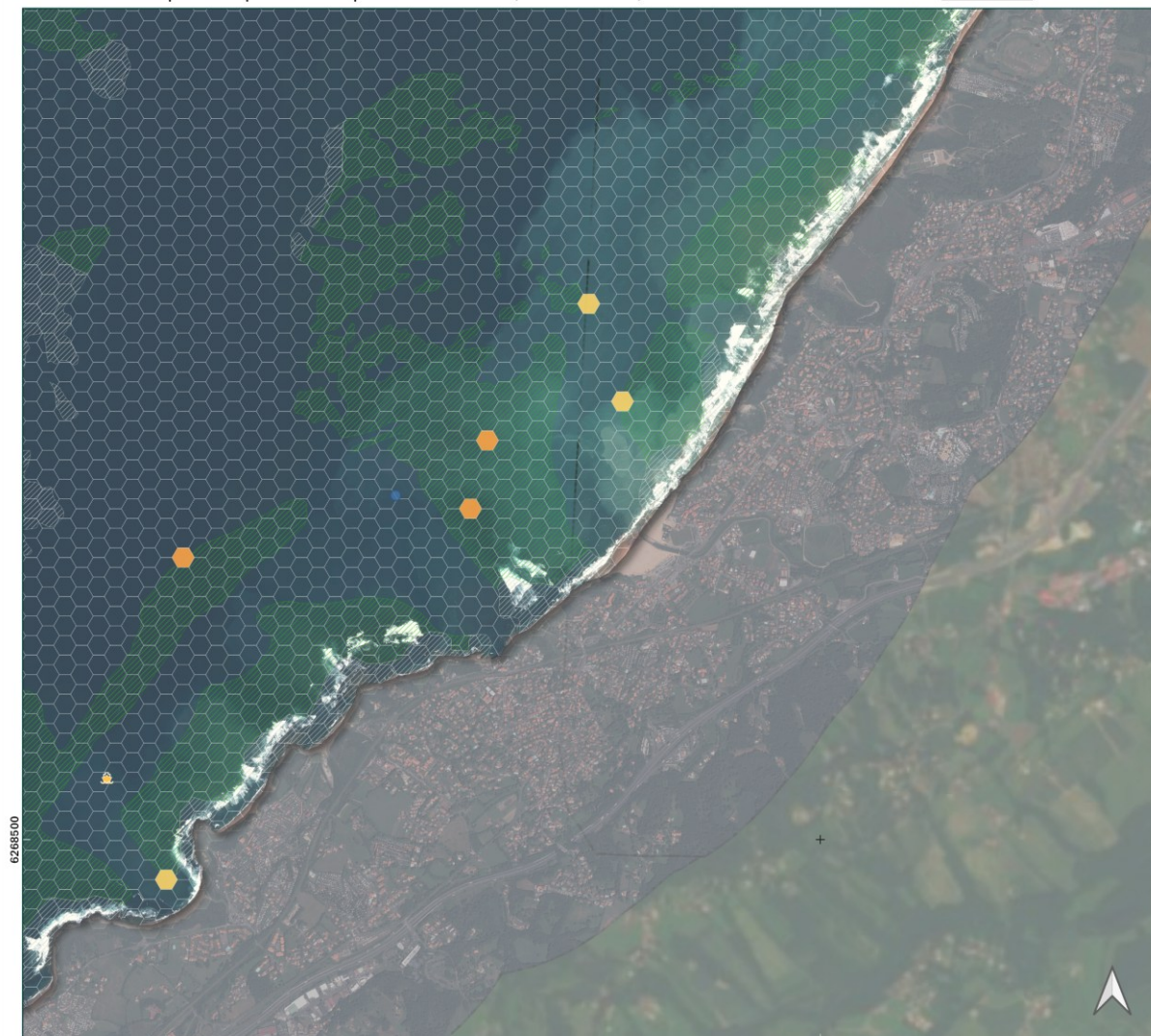




## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Risque d'impact sur la période d'étude (2021 - 2024)

C4



### Typologie

Éditée le : 09/10/2025

#### Risque d'impact

- Très Faible
- Faible
- Moyen
- Fort
- Très Fort
- Exclu

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zone d'exclusion statistique
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



**i-Sea**

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025

Sources :

- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

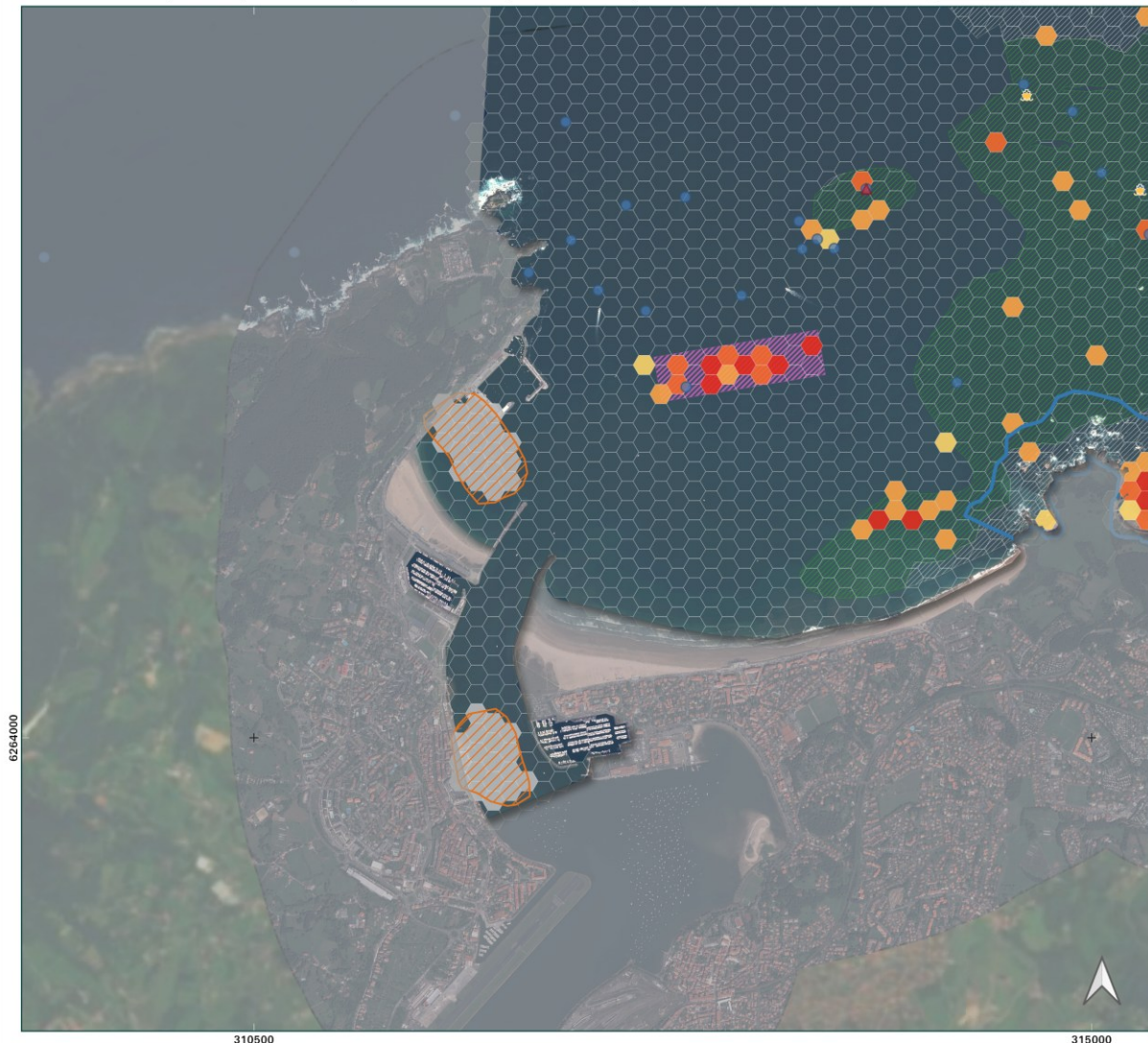




## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Risque d'impact sur la période d'étude (2021 - 2024)

D1



### Typologie

Editée le : 09/10/2025

### Risque d'impact

- Très Faible
- Faible
- Moyen
- Fort
- Très Fort
- Exclu

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zone d'exclusion statistique
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



i-Sea

0 500 1000 m



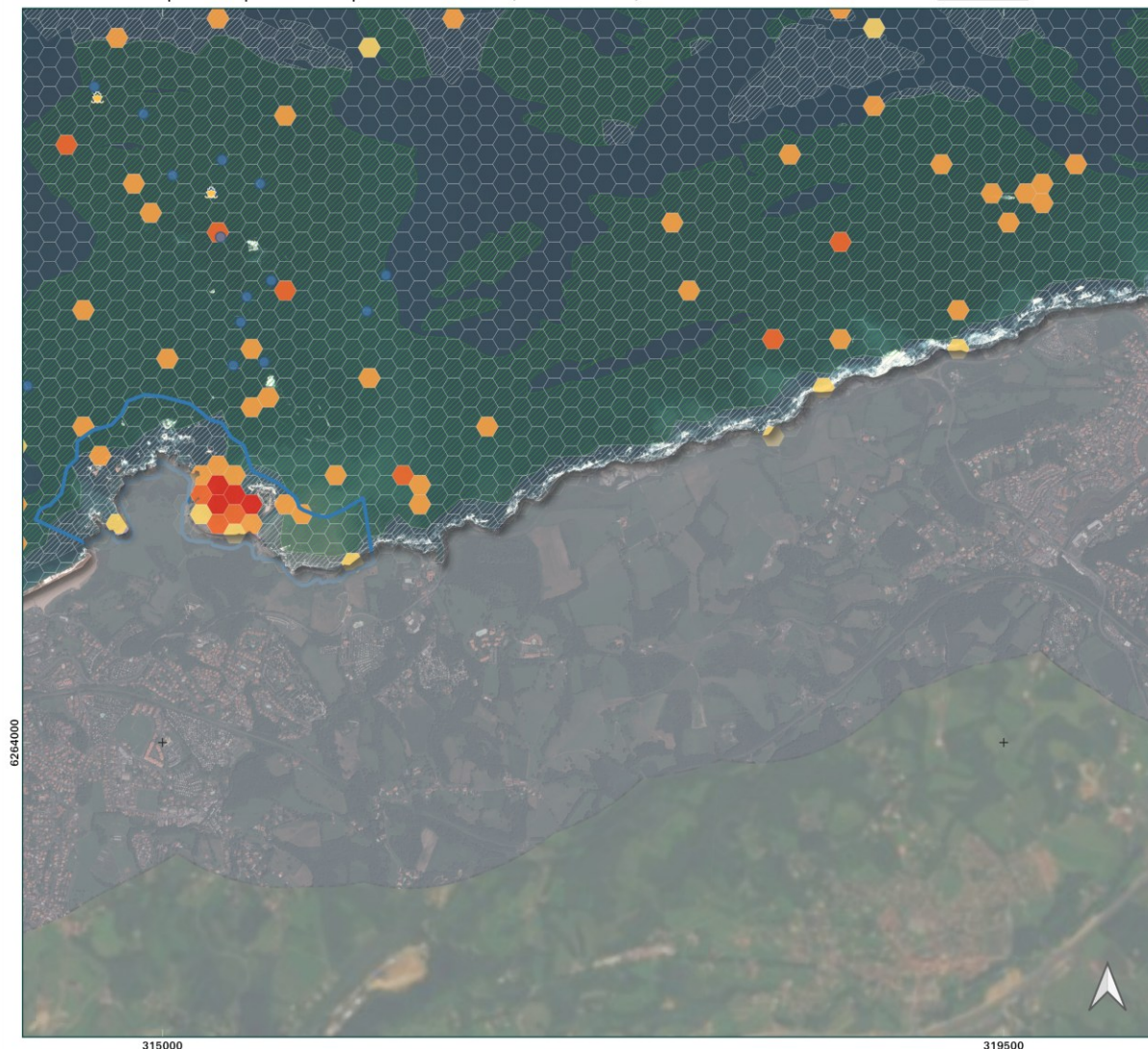
Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93



## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Risque d'impact sur la période d'étude (2021 - 2024)

D2



Typologie

Editée le : 09/10/2025

### Risque d'impact

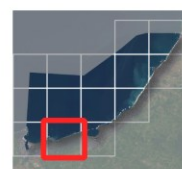
- Très Faible
- Faible
- Moyen
- Fort
- Très Fort
- Exclu

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zone d'exclusion statistique
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



**i-Sea**

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES,  
2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012  
au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93

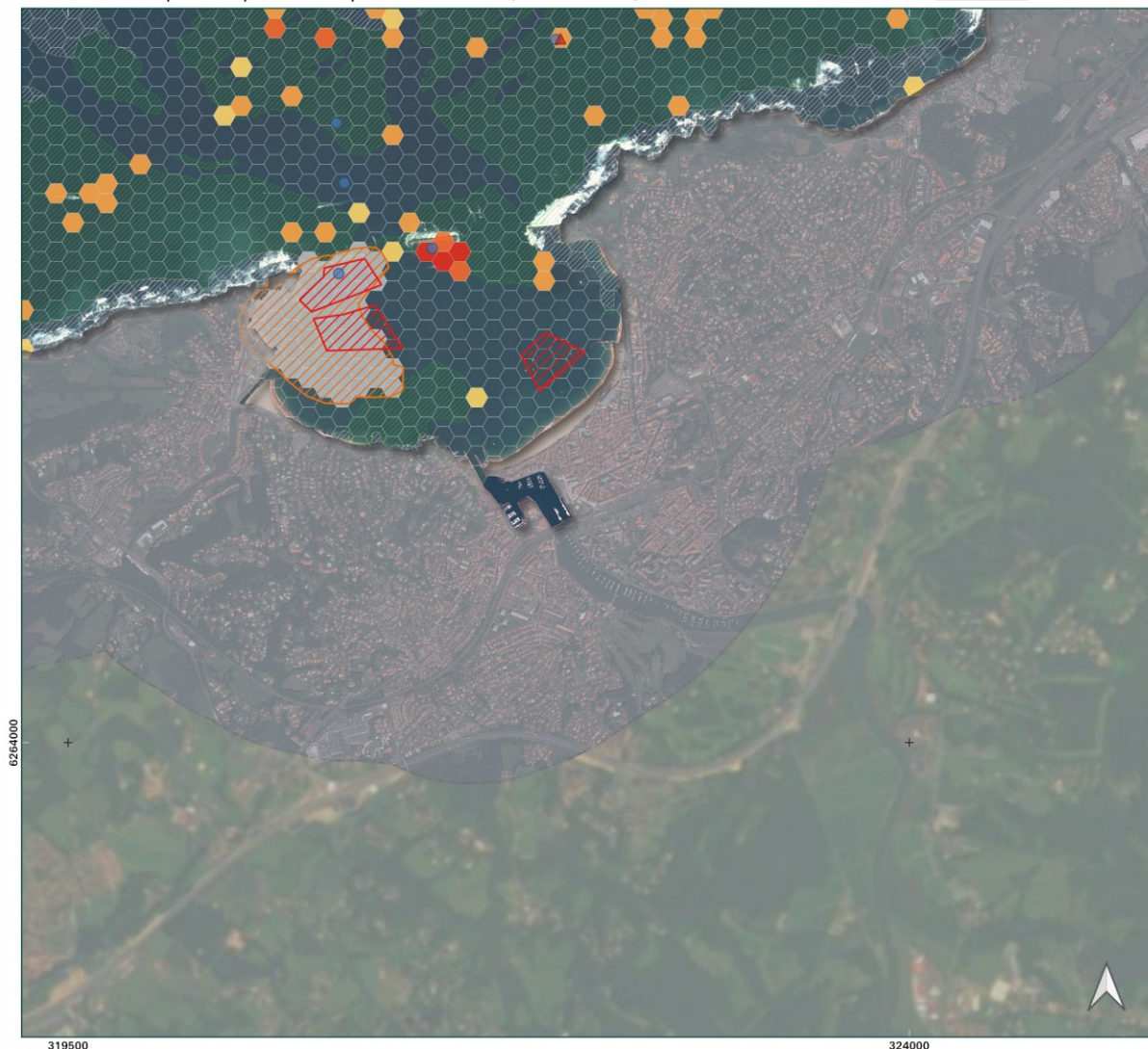




## Recensement des bateaux au mouillage et de la pression physique induite sur les récifs basques

Risque d'impact sur la période d'étude (2021 - 2024)

D3



Typologie

Editée le : 09/10/2025

### Risque d'impact

- Très Faible
- Faible
- Moyen
- Fort
- Très Fort
- Exclu

- Epaves (SHOM)
- Grottes
- Sites de plongée
- ZMEL
- Zone d'exclusion statistique
- Zones de gorgones
- Récifs non algaux
- Ceinture algale



i-Sea

0 500 1000 m



Réalisation : i-Sea 2025  
Sources :  
- i-Sea  
- IGN, Google Earth  
Image (traitement) : Pléiades ©ADS-CNES, 2023. Date d'acquisition : du 17/08/2012 au 26/08/2024. Production DINAMIS.  
Système de coordonnées : Lambert 93



- Fin du document -