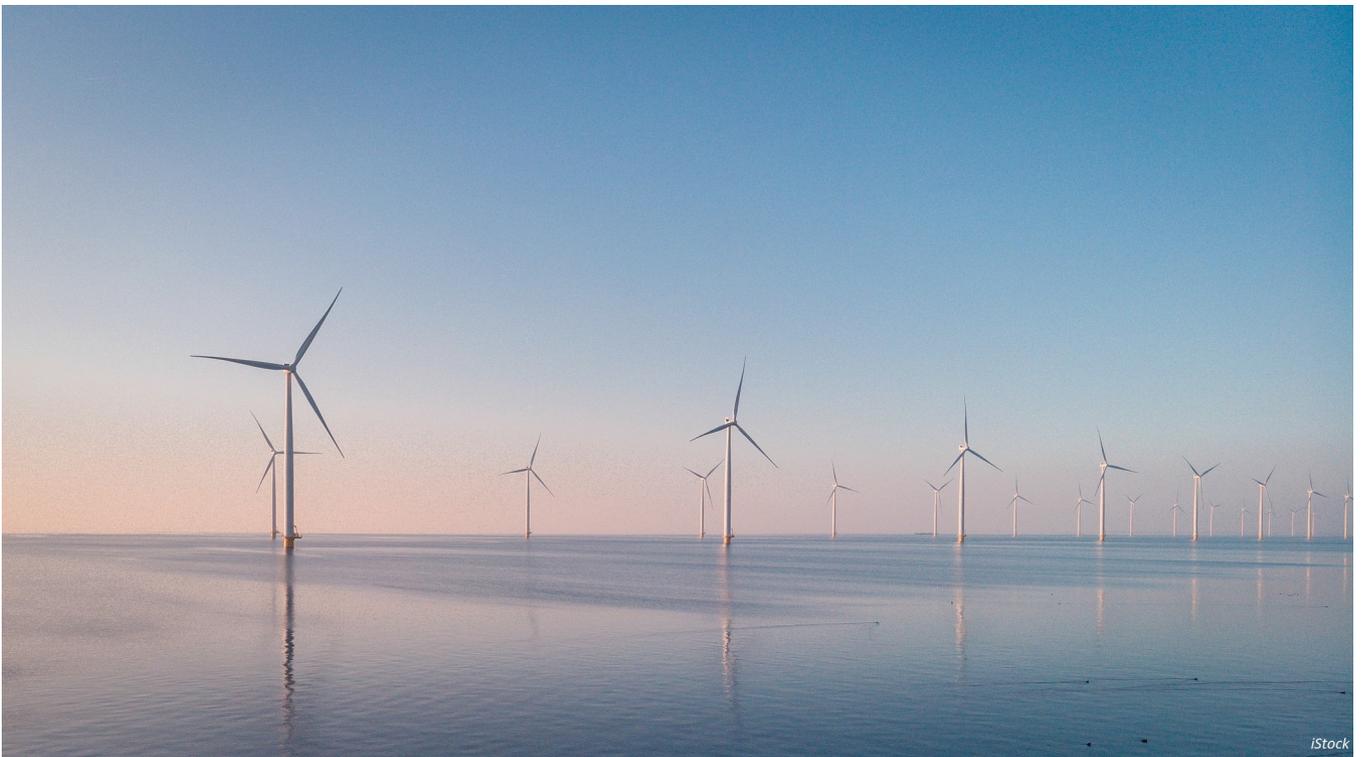


Rapport Préliminaire

Janvier 2022



Rapport préliminaire de l'étude de trafic

Étape1 : Cartographie

Rapport préliminaire de l'étude de trafic macrozone Normandie

Étape1 : Cartographie

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
V1	20/01/22	

Affaire suivie par

Emeric Bidenbach – Département Port et Navigation – Groupe Transport et Trafic
Tél. : +33(0)2 98 05 76 64
Courrier : emeric.bidenbach@cerema.fr
Site de Plouzané - 155 Rue Pierre Bouguer, 29280 Plouzané

Références

n° d'affaire : 21-RE-0195

Rapport	Nom	Date	Visa
Établi par	Emeric Bidenbach	01/02/22	
Avec la participation de	Gaëlle Nassif		
Contrôlé par	Loïc Gourmelen	07/02/2022	
Validé par	Michel Cousquer	07/02/2022	

Résumé de l'étude :

Dans le cadre du développement de l'éolien en mer, une étude sur les flux du trafic maritime en baie de Seine et ses approches a été demandée par le ministère de la Transition écologique et le ministère de la Mer. Le périmètre géographique de l'étude concerne la zone de l'appel d'offre numéro 4 et plus globalement la Baie de Seine et ses approches, ainsi que les voies montantes et descendantes du rail de navigation et les voies de navigation inter-DST.

SOMMAIRE

Table des matières

<u>Introduction</u>	5
<u>Contexte</u>	5
<u>Zone étudiée</u>	5
<u>Objectif</u>	5
<u>Méthodologie et données analysées</u>	6
<u>Données AIS</u>	6
<u>Données Llyod's Register</u>	6
<u>Traitement de la donnée AIS</u>	6
<u>Limite d'utilisation des données AIS</u>	7
<u>Interprétation des cartes en fonction de l'échelle</u>	7
<u>Cartographie</u>	8
<u>Cartographie globale des flux agrégés pour tous les navires soumis à l'AIS</u>	8
2018	8
Tous navires	8
Navires Cargo/Tanker	9
Navires à passagers	9
Navires de pêche	10
Navires de plaisance	10
2019	11
Tous navires	11
Navires Cargo/Tanker	12
Navires à passagers	12
Navires de pêche	13
Navires de plaisance	13
<u>Cartographie mensuelle</u>	14
Cargo-Tanker	14
Navires à passagers	16
Navires de pêche	18
Navires de plaisance	20
Analyse de la cartographie mensuelle	22
<u>Cartographie des navires par taille</u>	23
Navires porte-conteneurs - 2018	23
Navires porte-conteneurs de longueur inférieure à 200m	23
Navires porte-conteneurs de longueur comprise entre 200m et 350m	24
Navires porte-conteneurs de longueur supérieure à 350m	24
Tanker – 2018	25
Navires Tanker de longueur inférieure à 180m	25
Navires Tanker de longueur comprise entre 180m et 250m	25
Navires Tanker de longueur supérieure à 250m	26
Navires de pêche - 2018	27
Navires de pêche de longueur inférieure à 15m	27
Navires de pêche de longueur comprise entre 15m et 24m	27
Navires de pêche de longueur comprise entre 24m et 30m	28
Navires de pêche de longueur comprise entre 30m et 40m	28

Cartographie des navires au mouillage	29
Navires Cargo - 2018	29
Navires Tanker - 2018	30
Navires à passagers - 2018	30
	30
Navires de pêche - 2018	31
Navires de plaisance - 2018	31
Flux de trafic par port de destination	32
Méthodologie	32
Antifer	33
Cherbourg	34
Dieppe Le Tréport	35
Fécamp	36
Le Havre	37
Quistreham	38
Rouen	39
Analyse de risque – Méthodologie	40

1 Introduction

1.1 Contexte

Pour répondre aux objectifs de la programmation pluriannuelle de l'énergie publiée en avril 2020, le ministère de la Transition écologique prévoit l'attribution d'un appel d'offres pour un parc éolien en mer de 1GW au large de la Normandie.

Du 15 novembre 2019 au 19 août 2020 un débat public a eu lieu sous l'égide de la Commission Nationale du Débat Public, et, par décision en date du 4 décembre 2020, le ministère de la Transition écologique a annoncé la poursuite du projet de parc éolien en mer au large de la Normandie et précisé la zone retenue pour la procédure de mise en concurrence.

1.2 Zone étudiée

La zone intitulée « Centre Manche », inscrite au document de consultation de la procédure de mise en concurrence, se situe en Zone Économique Exclusive à plus de 32km des côtes normandes. Sa superficie de 500 km² sera progressivement réduite au cours de la procédure de mise en concurrence en tenant compte notamment des décisions prises suite au réexamen des restrictions réglementaires et des résultats des études techniques et environnementales menées sur la zone par l'État.

1.3 Objectif

Afin de caractériser au mieux le trafic maritime dans la zone dite «Centre Manche» en vue de l'implantation d'un futur parc éolien en mer, la Direction des Affaires Maritimes (DAM) a sollicité le Cerema afin d'avoir une parfaite connaissance des flux maritimes en Manche.

Cette connaissance des flux maritimes permettra d'alimenter le débat public mené par l'État et également d'identifier des zones d'intérêt pour l'analyse de risques. Cette analyse pourra également tenir lieu d'étude de dérisquage afin de fournir aux industriels le même niveau de connaissance sur l'état initial du trafic maritime dans cette zone. Dans ce sens, la DAM souhaiterait pour la zone étudiée, sur les années 2018 et 2019 (si nécessaire) :

- une cartographie globale annuelle des flux agrégés pour tous les navires soumis à l'AIS.
- une cartographie mensuelle par type de navires.
- une cartographie annuelle par taille de navire et par type.
- une cartographie des navires au mouillage selon leur type.
- une analyse du flux de trafic par port de destination.

Ce dernier point fera l'objet d'un chapitre à part entière car la méthodologie mise en place est différente du reste du rapport. En effet, le logiciel IWRAP a été utilisé pour mettre en évidence les flux de trafic entrants et sortants aux abords des ports ciblés. IWRAP est un logiciel développé par GateHouse Maritime en coopération avec l'Association internationale de signalisation maritime (AISM), il permet entre autres, de développer une analyse de risque quantitative à partir des données AIS (*Automatic Identification System*).

Un groupe de travail s'est constitué autour de cette étude. En plus de la DAM et du Cerema, participent à ce groupe de travail, des représentants de:

- la Direction Générale de l'Énergie et du Climat;
- la Préfecture maritime de la Manche et de la mer du Nord;
- la Direction Régionale de l'Environnement et de l'Aménagement et du Logement de Normandie;
- la Direction Inter-régionale de la Mer - Manche Est - Mer du Nord.

2 Méthodologie et données analysées

2.1 Données AIS

Le Cerema/REM développe le système ENVISIA depuis quelques années. Ce système permet de recueillir et d'archiver les données issues des stations AIS des navires à partir de stations de base AIS installées le long du littoral. Le flux de données transite par le réseau SPATIONAV qui est co-opéré par la DAM et la Marine nationale.

Le système de stockage de données ENVISIA souffre de l'irrégularité du flux du réseau SPATIONAV. En effet, la DAM utilise le réseau SPATIONAV (réseau du ministère des armées sur lequel il n'est pas possible d'intervenir) pour collecter et stocker les données AIS reçues par les stations de réception côtières. Le futur réseau de stations de réception de la DAM (réseau AIS sur RIE) permettra, à terme, de résoudre en partie le problème en permettant une meilleure visibilité sur toute la chaîne d'acquisition et de traitement des données AIS.

2.2 Données Llyod's Register

La base de données de navires Fairplay est issue du fichier de la Lloyd's Register - Fairplay et est commercialisée par la société IHS Global SA à Genève. Celle-ci comporte environ 200 000 navires de commerce et de pêche, en service et en commande dans le monde entier, et permet de compléter les données AIS en rajoutant certains champs. Elle est mise à jour tous les mois.

2.3 Traitement de la donnée AIS

Les données ont été traitées pour s'assurer que les traces cartographiées correspondent uniquement à des navires. Pour ce faire, toutes les données AIS qui ne correspondent pas à des navires ont été éliminées (stations côtières, aéronefs ...).

Les 2 types de données de stations mobiles AIS de classe A et B ont été utilisées :

- Les stations mobiles AIS de classe A englobent tous les navires SOLAS ou soumis aux mêmes règles (grande plaisance), ainsi que les navires de pêche de plus de 15 m sous pavillon français.
- Les stations mobiles de classe B correspondent essentiellement à des petits navires de plaisance et des navires de pêche de longueur inférieure à 15 m.

Les données AIS ont été couplées avec les données Fairplay de Lloyd's Register pour enrichir les résultats.

2.4 Limite d'utilisation des données AIS

Certaines données AIS sont statiques et invariables, comme le n° OMI, mais d'autres données statiques sont variables. Celles-ci peuvent ne pas être mises à jour, comme l'indication d'un navire au mouillage alors qu'il fait route. D'autres indications ont été choisies internationalement, mais ne sont pas suffisantes pour évaluer en détail le trafic maritime. Par exemple la liste des types de navires de commerce est limitée : il n'y a pas de « porte-conteneur », mais des « cargos » indiqués sur l'AIS. L'extraction des « porte-conteneurs » a cependant pu être réalisé en croisant les données AIS avec les données Fairplay.

La dénomination navire à « passagers » regroupe les navires transportant plus de 12 passagers et soumis à AIS (Navires de croisière, ferries...). Des cartes de densité sont également élaborées afin d'identifier les navires de pêche dans la zone.

2.5 Interprétation des cartes en fonction de l'échelle

L'échelle des cartes présentées ci dessous correspond au nombre moyen de navires passés par jour durant la période de référence (ici une année ou un mois selon la carte) dans une cellule de 1000 m de côté.

Dans le cas ci-dessous, l'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire pendant toute la période de référence et le rouge pour au moins 1 navire par jour.

3 Cartographie

3.1 Cartographie globale des flux agrégés pour tous les navires soumis à l’AIS

Les représentations cartographiques dans ce rapport ont été réalisées à l’aide des logiciels ENVIGIS et Qgis. Les deux sous-chapitres suivants (§ 3.1.1 et § 3.1.2) permettent de fournir une vue globale sur le trafic maritime en Manche Est. Ces cartes d’ensemble sont disponibles pour tous les types de navires confondus, les navires Cargo/Tanker, les navires à passagers, les navires de pêche et enfin les navires de plaisance pour les années 2018 et 2019. C’est deux années ont été choisies car elles sont antérieures à la crise sanitaire de Covid-19 et donc plus représentatives d’un trafic « normal ».

Les cartes de densité des deux sous-chapitres § 3.1.1 et § 3.1.2 permettent d’identifier les principales voies de navigation. On peut dès à présent constater la proximité immédiate de certaines voies de navigation aux abords, ou même à l’intérieur, de la zone AO4. L’enjeu de cette étude est d’identifier plus finement la composition du trafic dans ces voies de navigation. Des analyses complémentaires sont disponibles dans chaque chapitre à partir du § 3.2.

3.1.1 2018

3.1.1.1 Tous navires

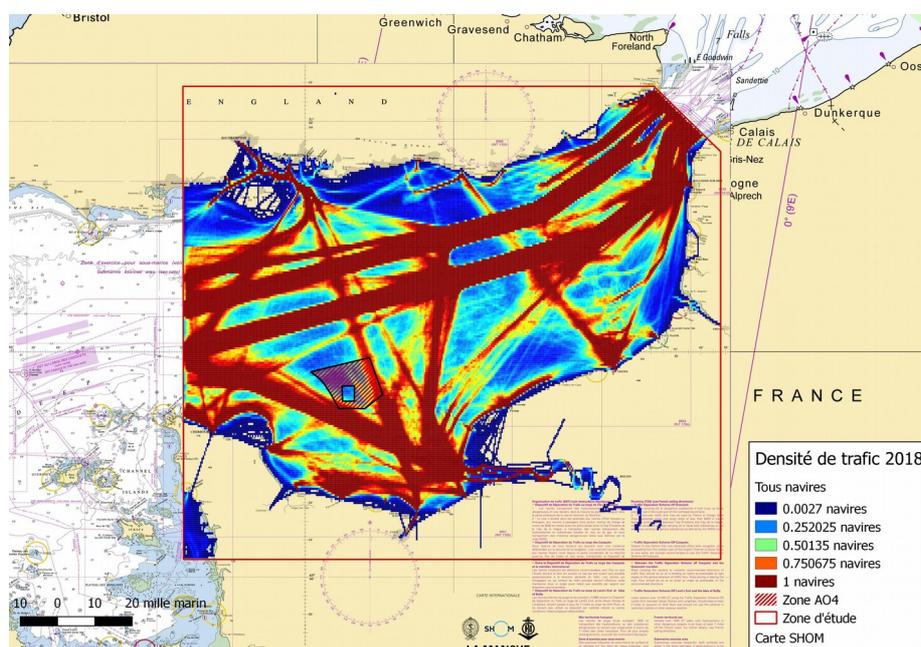


Figure 1: L’échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1an) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

3.1.1.2 Navires Cargo/Tanker

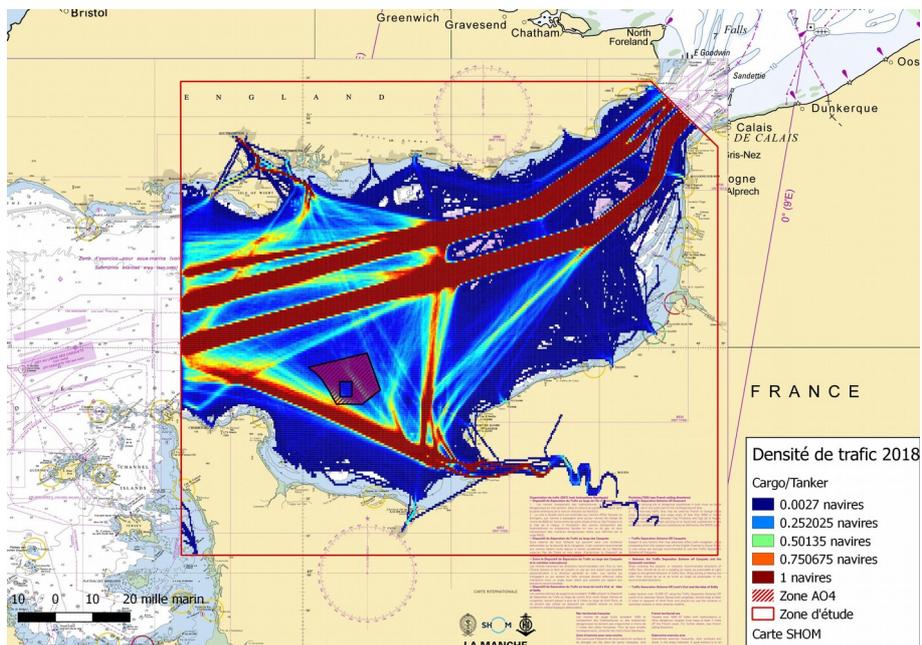


Figure 2: L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1an) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

3.1.1.3 Navires à passagers

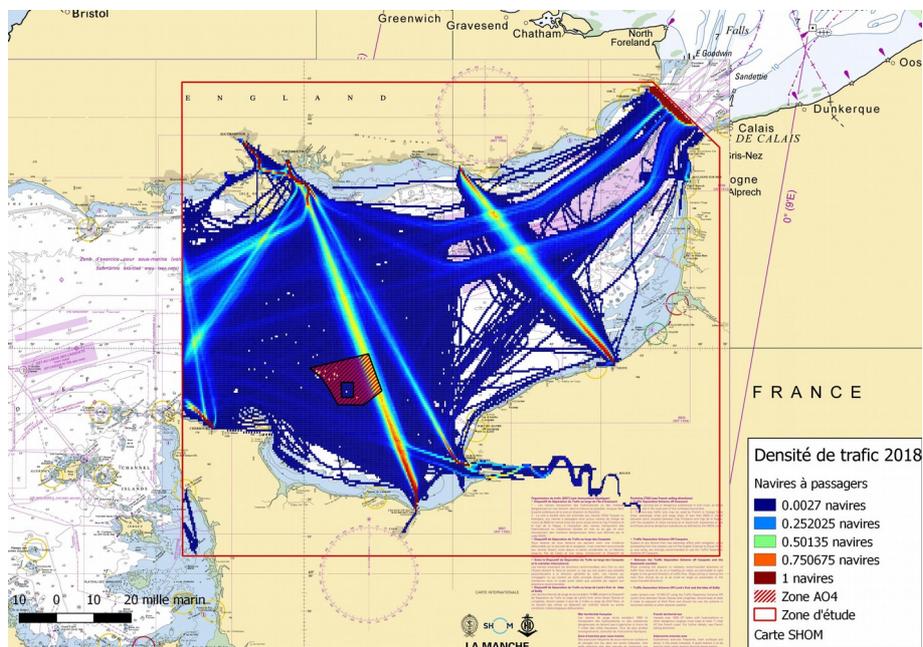


Figure 3: L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1an) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

3.1.1.4 Navires de pêche

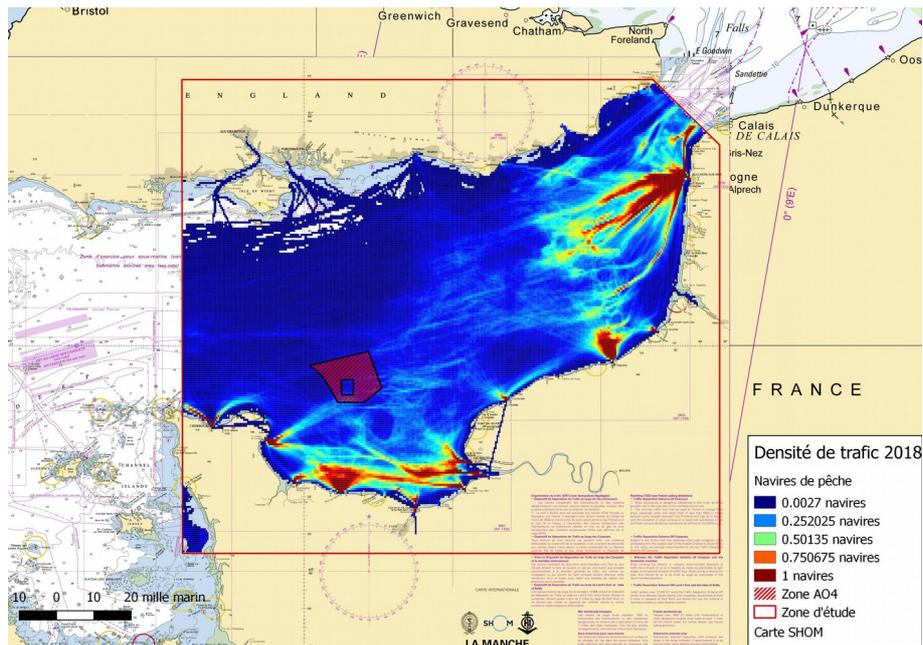


Figure 4: L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1an) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

3.1.1.5 Navires de plaisance

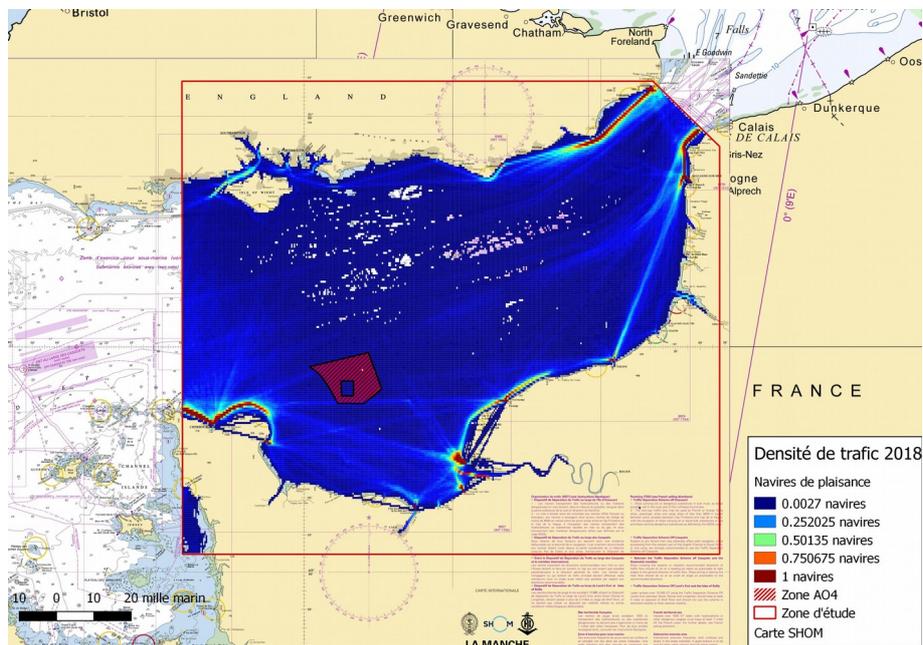


Figure 5: L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1an) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

3.1.2 2019

3.1.2.1 Tous navires

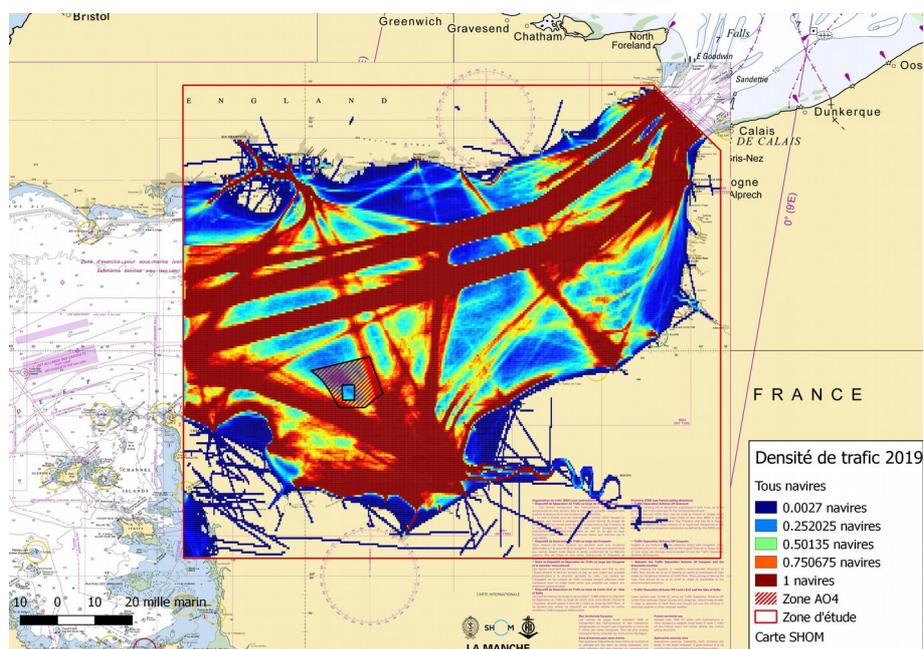


Figure 6: L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1an) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

3.1.2.2 Navires Cargo/Tanker

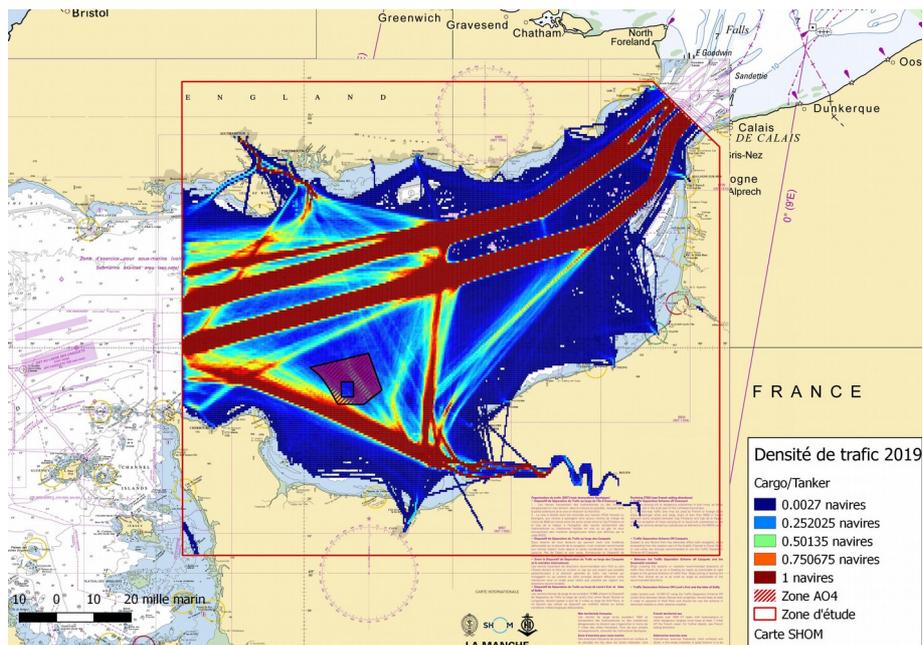


Figure 7: L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1an) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

3.1.2.3 Navires à passagers

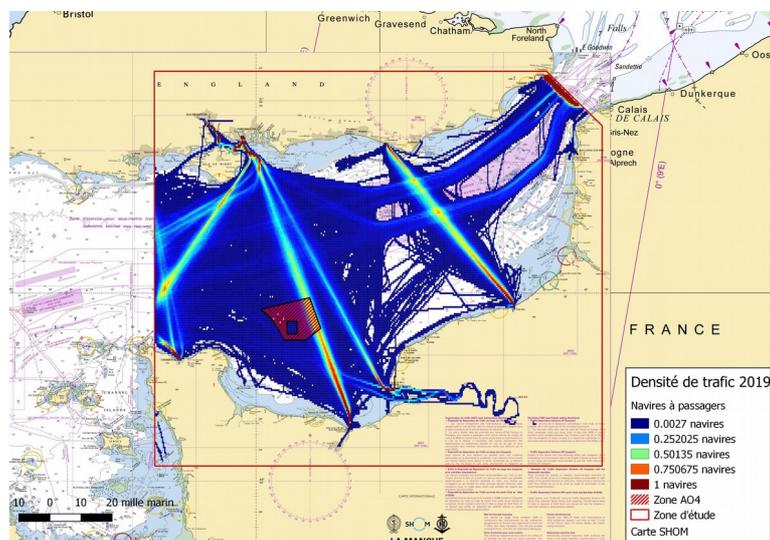


Figure 8: L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1an) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

3.1.2.4 Navires de pêche

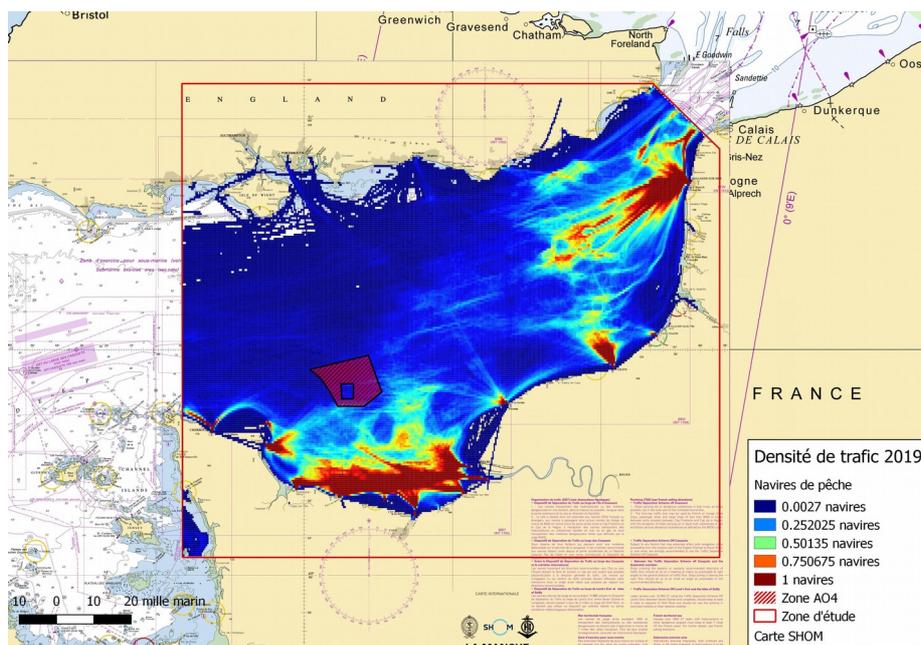


Figure 9: L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1an) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

3.1.2.5 Navires de plaisance

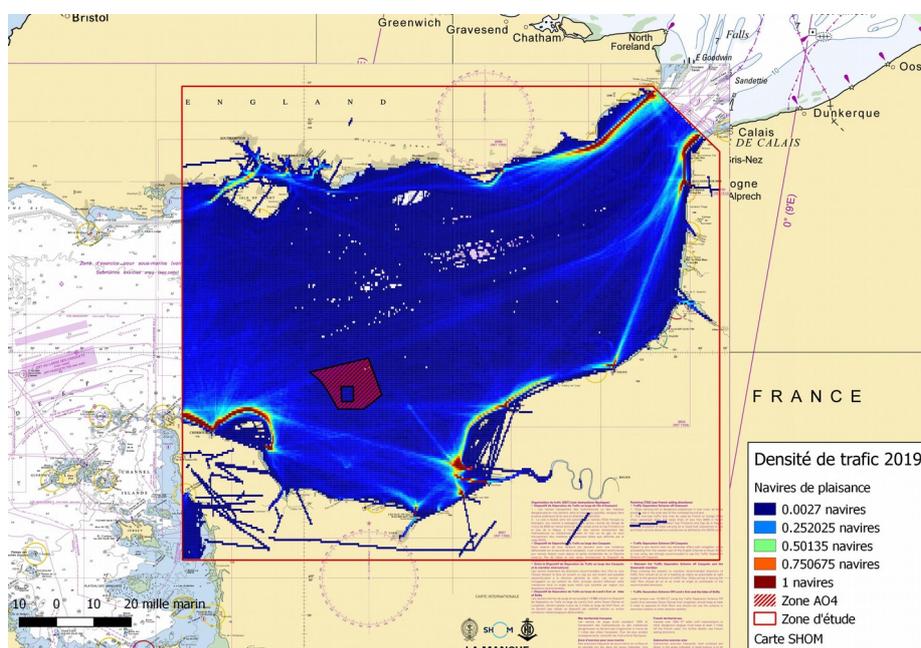


Figure 10: L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1an) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

3.2 Cartographie mensuelle

3.2.1 Cargo-Tanker

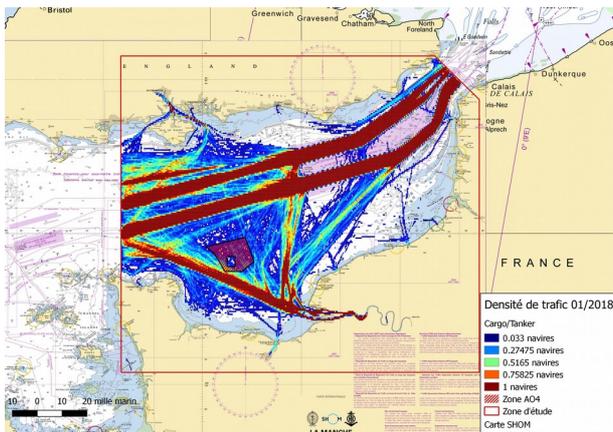


Figure 11: Janvier - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

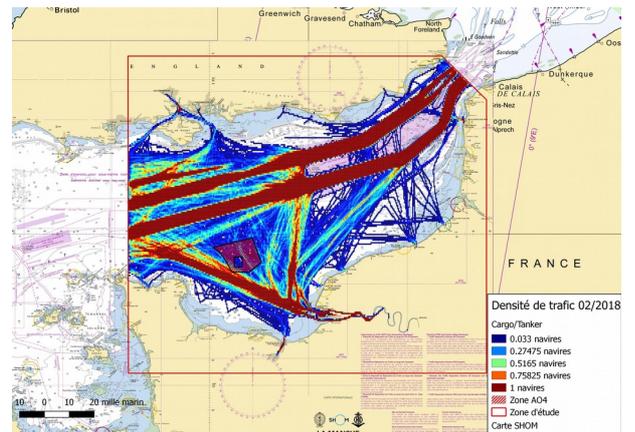


Figure 12: Février - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

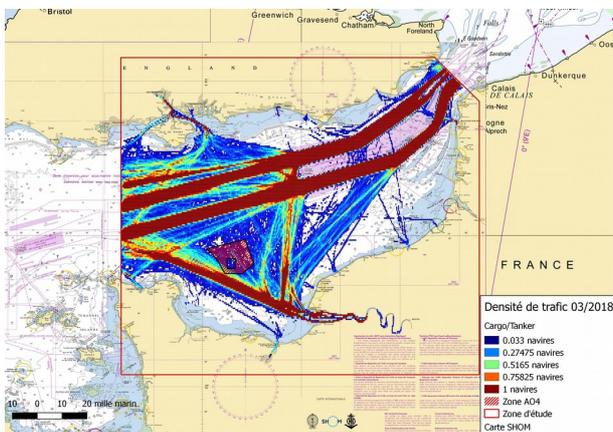


Figure 13: Mars - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

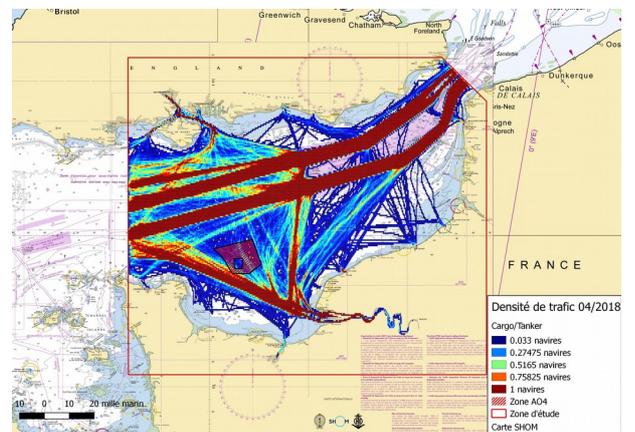


Figure 14: Avril - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

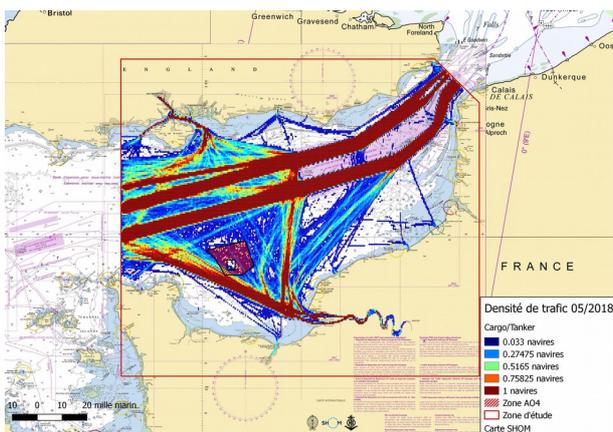


Figure 15: Mai - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

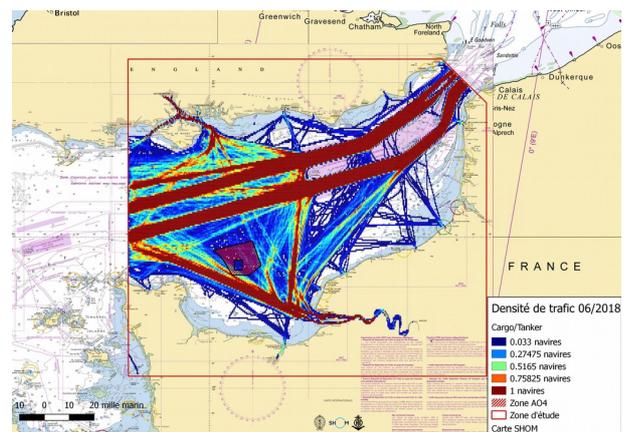


Figure 16: Juin - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

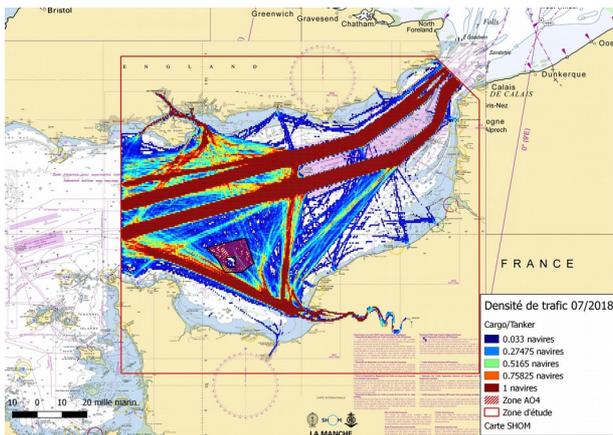


Figure 17: Juillet - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

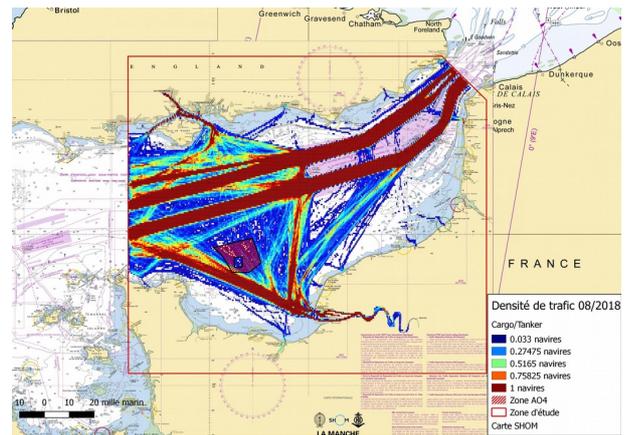


Figure 18: Août - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

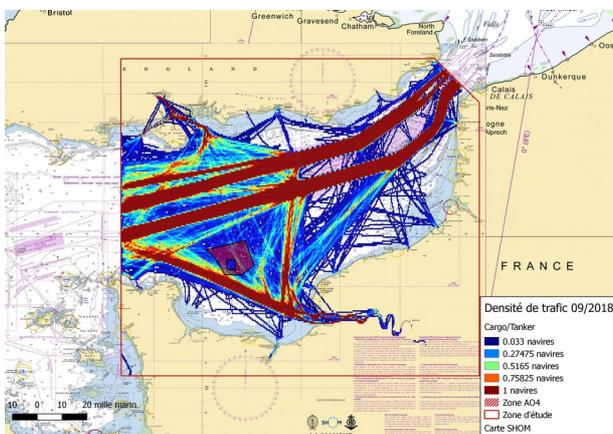


Figure 20: Septembre - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

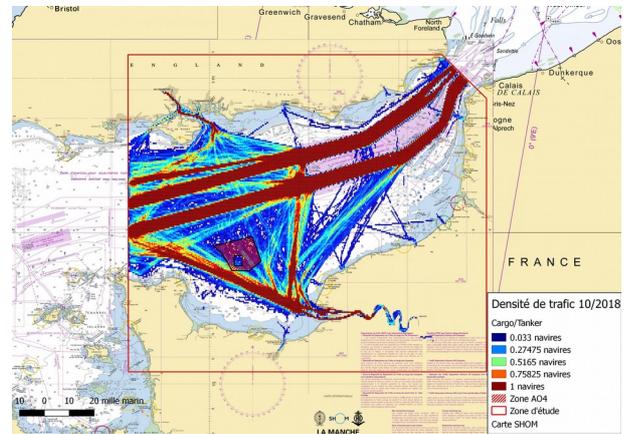


Figure 19: Octobre - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

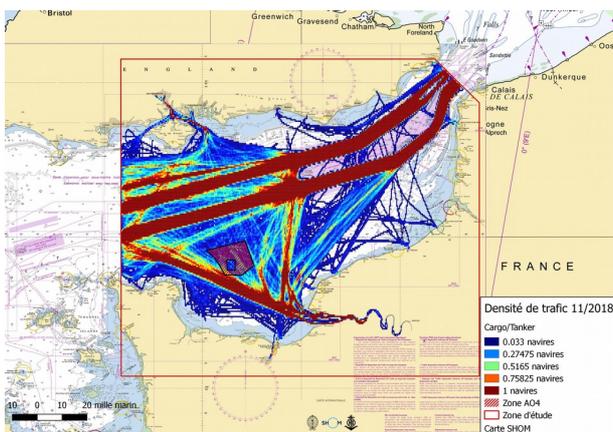


Figure 21: Novembre - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

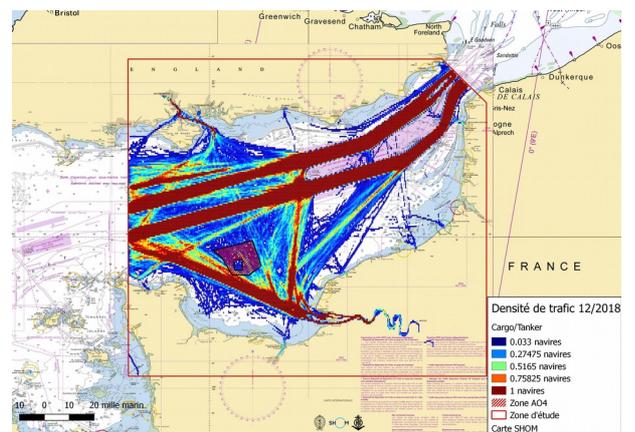


Figure 22: Décembre - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

3.2.2 Navires à passagers

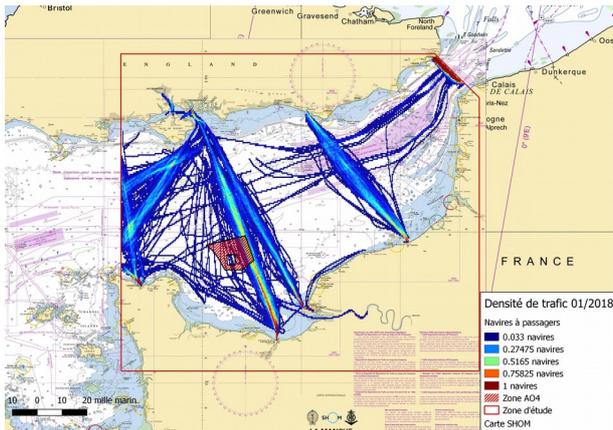


Figure 23: Janvier - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

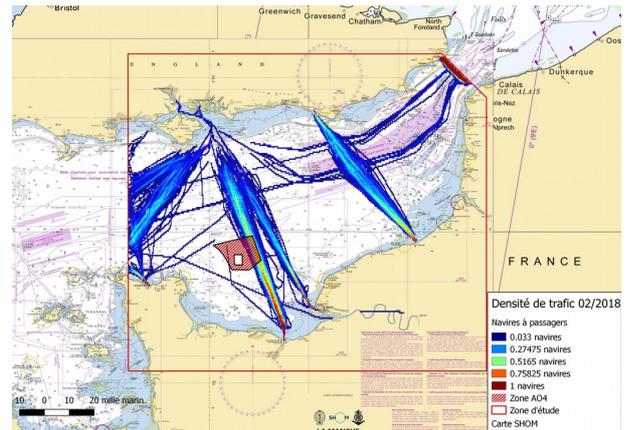


Figure 24: Février - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

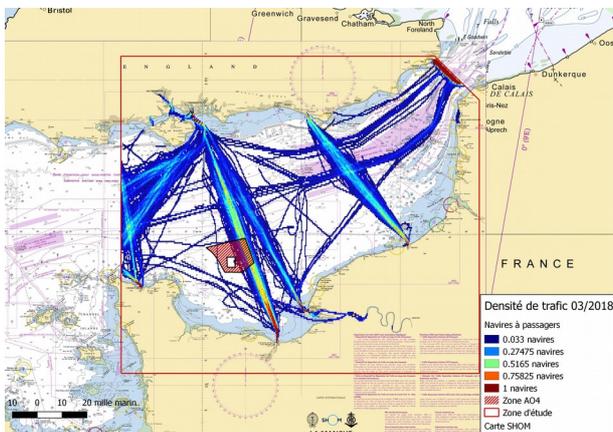


Figure 25: Mars - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

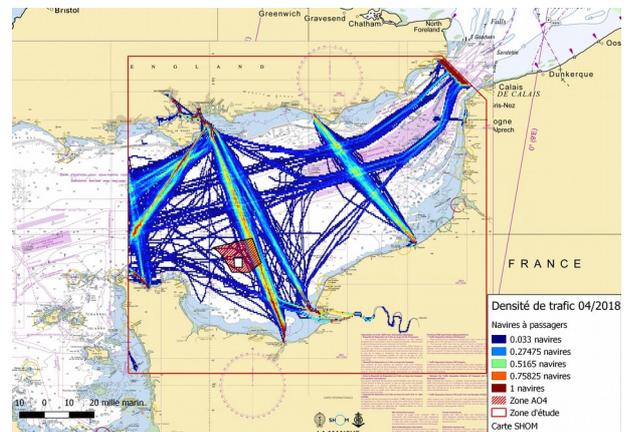


Figure 26: Avril - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

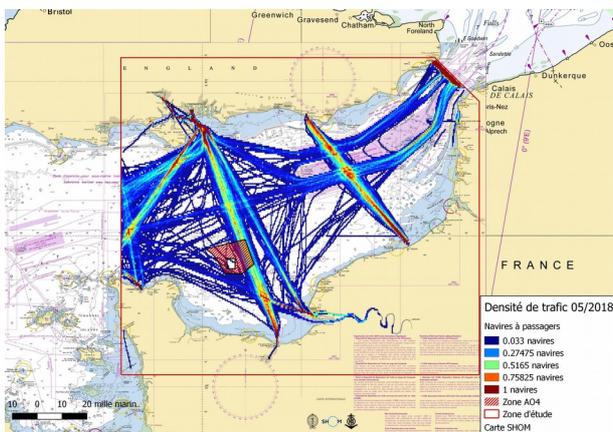


Figure 27: Mai - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

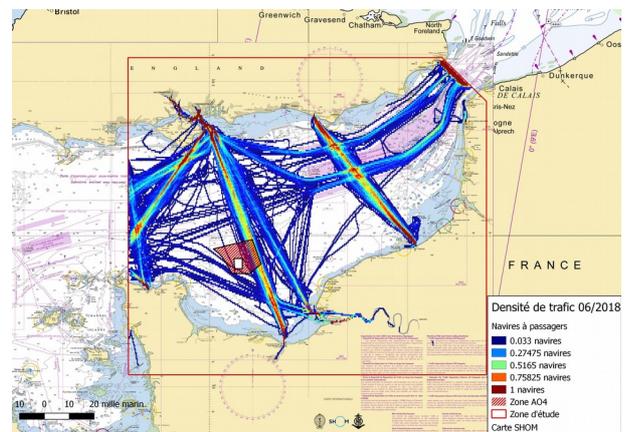


Figure 28: Juin - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

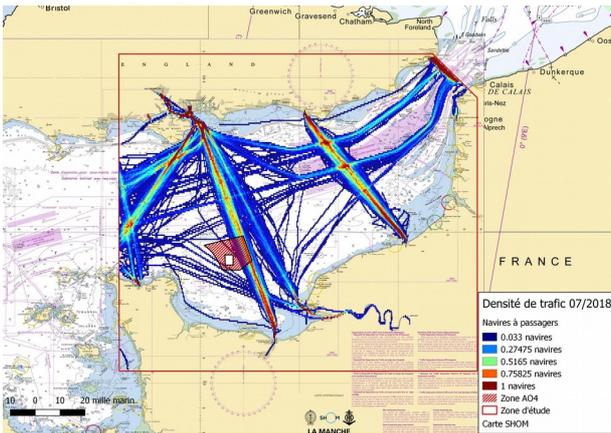


Figure 29: Juillet - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

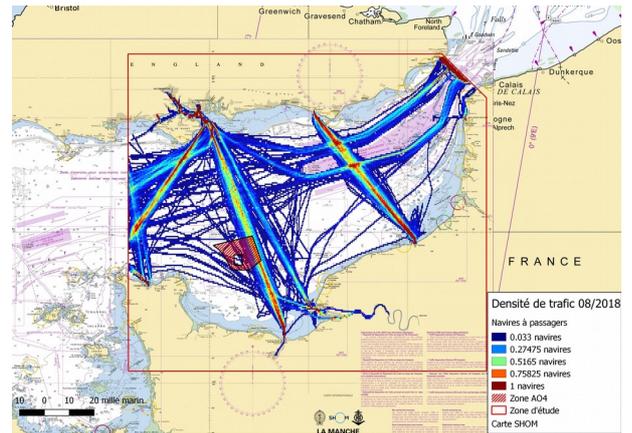


Figure 30: Août - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

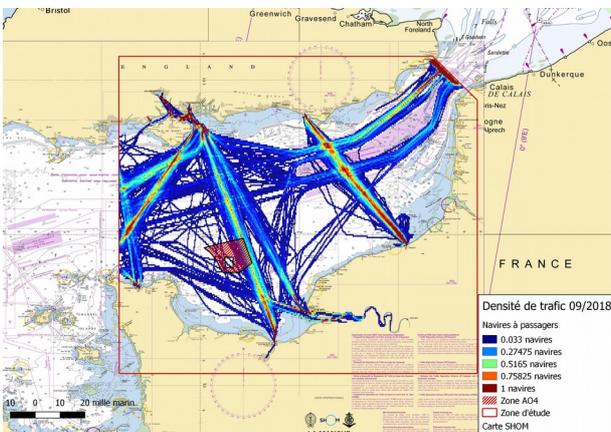


Figure 31: Septembre - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

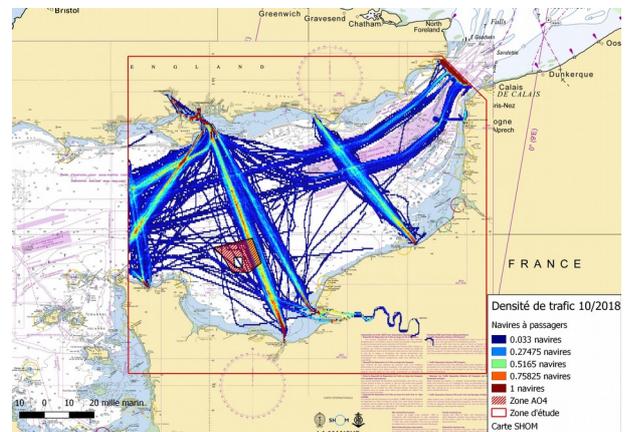


Figure 32: Octobre - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

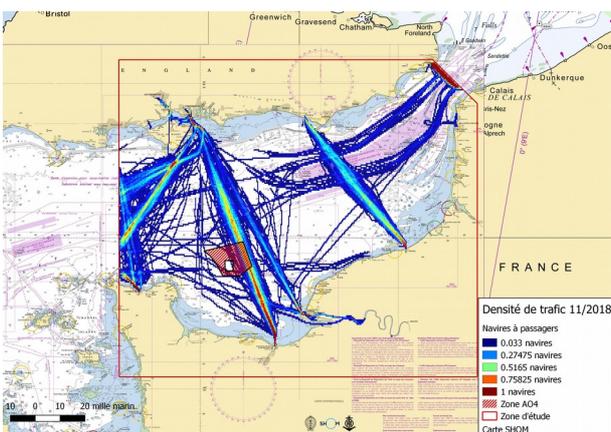


Figure 33: Novembre - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

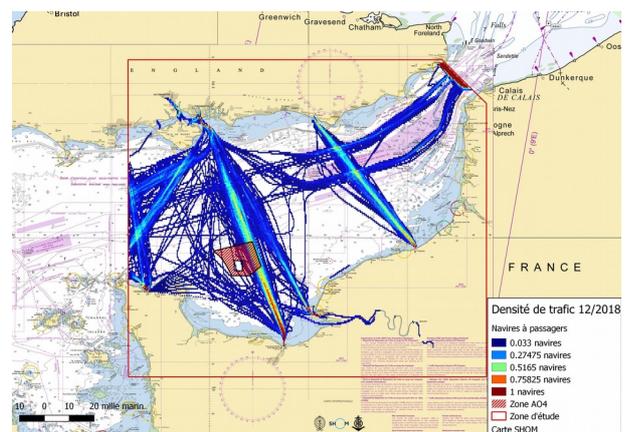


Figure 34: Décembre - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

3.2.3 Navires de pêche

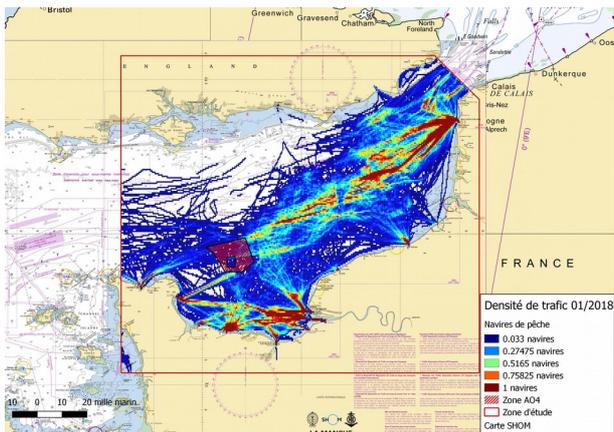


Figure 35: Janvier - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

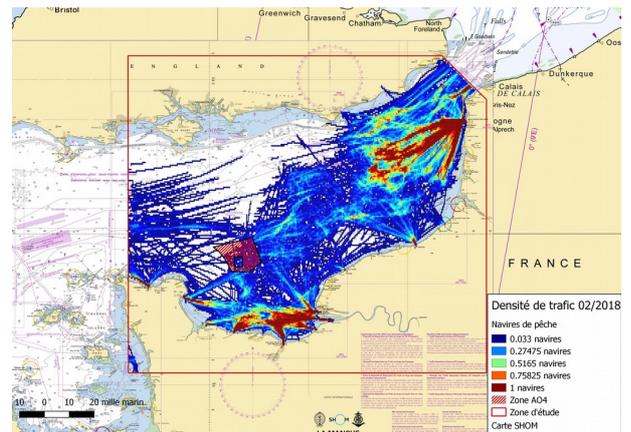


Figure 36: Février - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

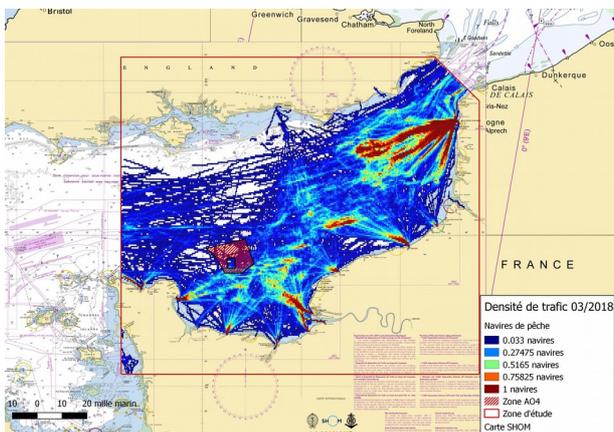


Figure 37: Mars - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

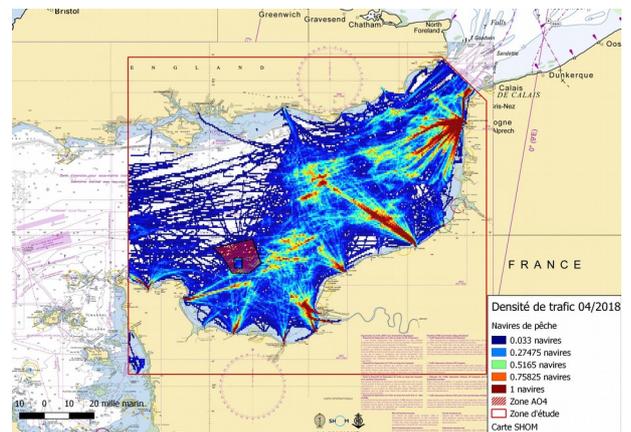


Figure 38: Avril - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

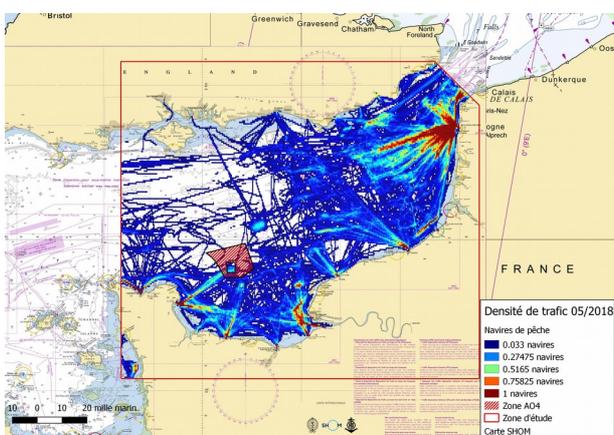


Figure 39: Mai - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

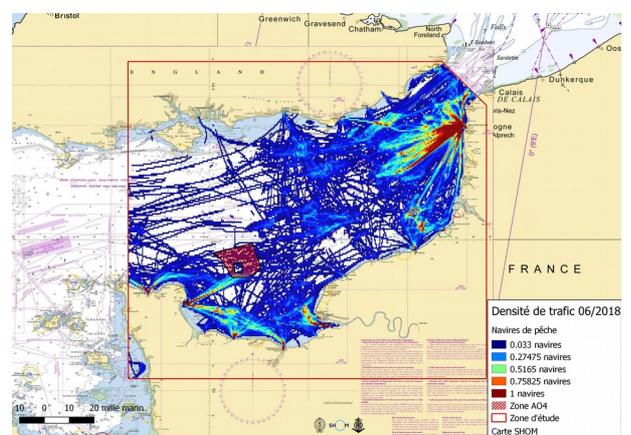


Figure 40: Juin - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

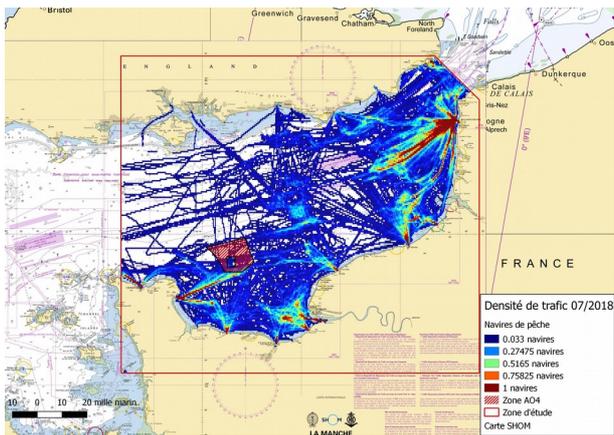


Figure 41: Juillet - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

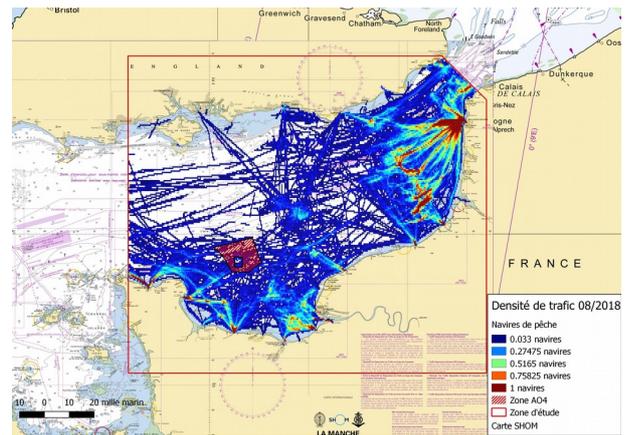


Figure 42: Août - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

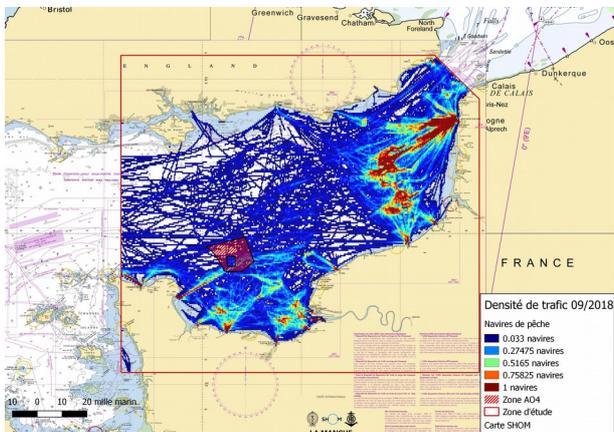


Figure 43: Septembre - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

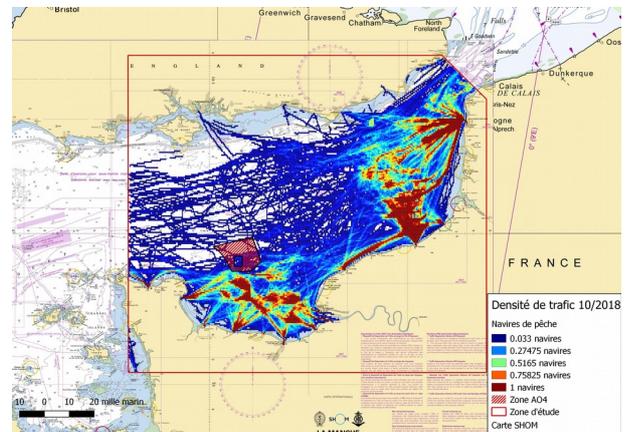


Figure 44: Octobre - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

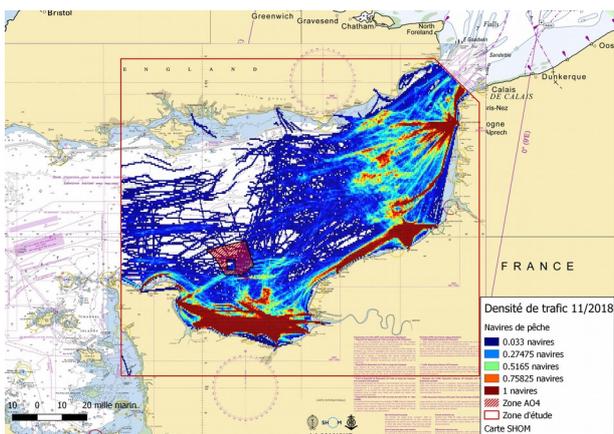


Figure 45: Novembre - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

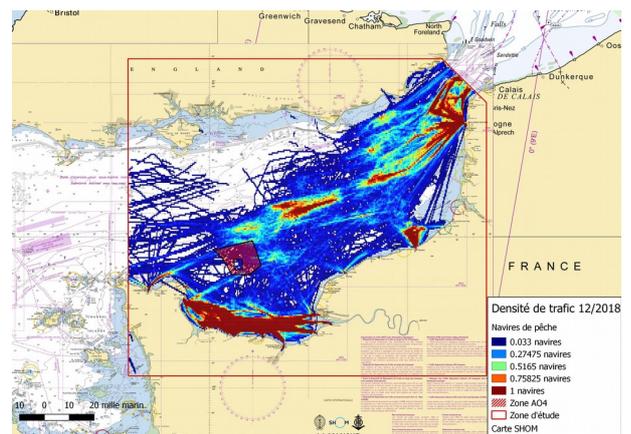


Figure 46: Décembre - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

3.2.4 Navires de plaisance

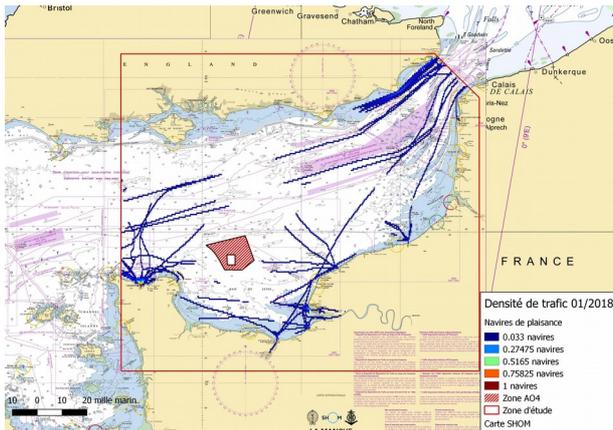


Figure 47: Janvier - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

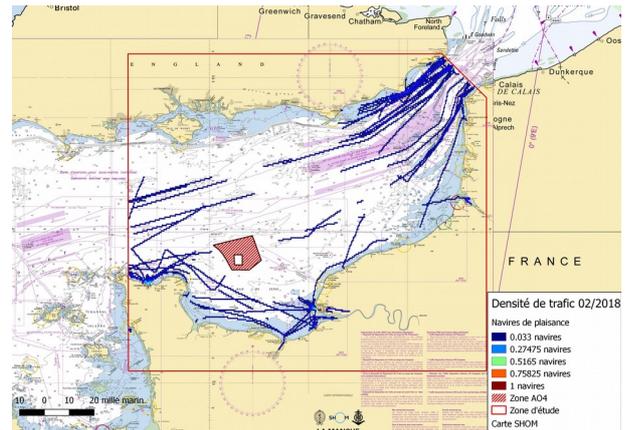


Figure 48: Février - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

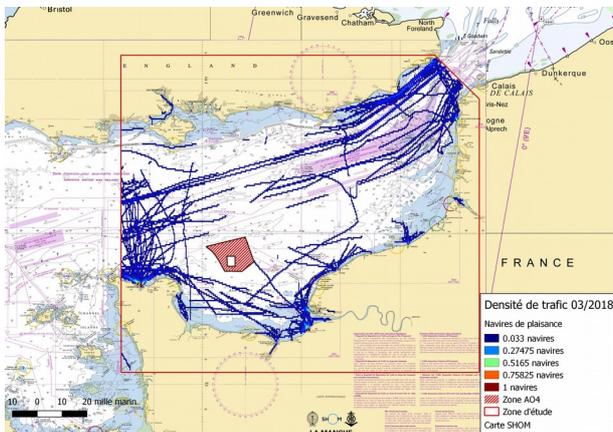


Figure 49: Mars - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

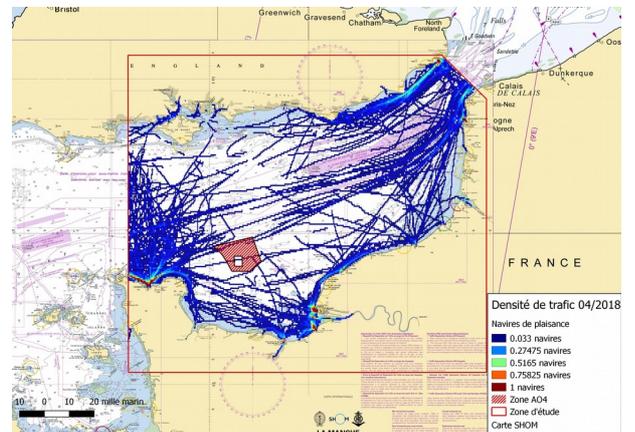


Figure 50: Avril - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

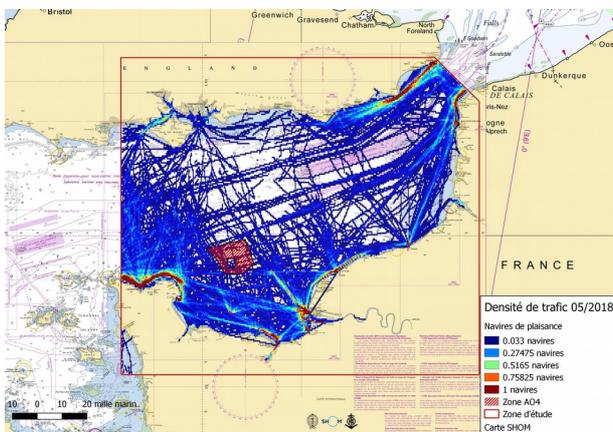


Figure 51: Mai - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

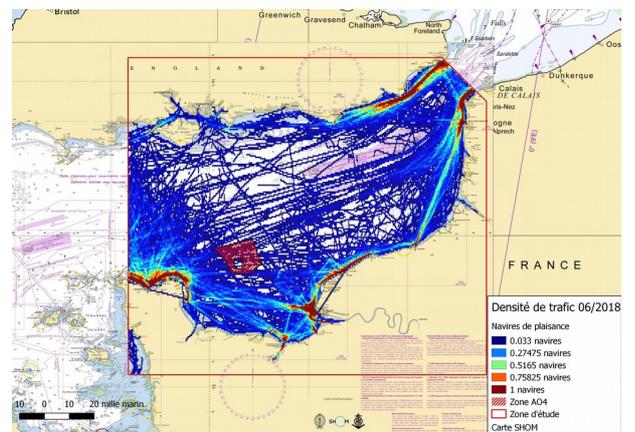


Figure 52: Juin - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

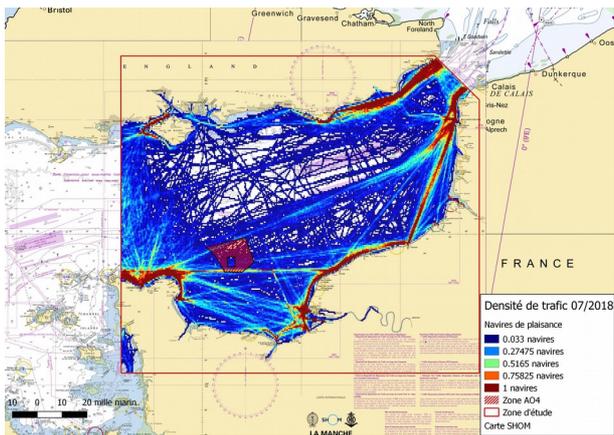


Figure 53: Juillet - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

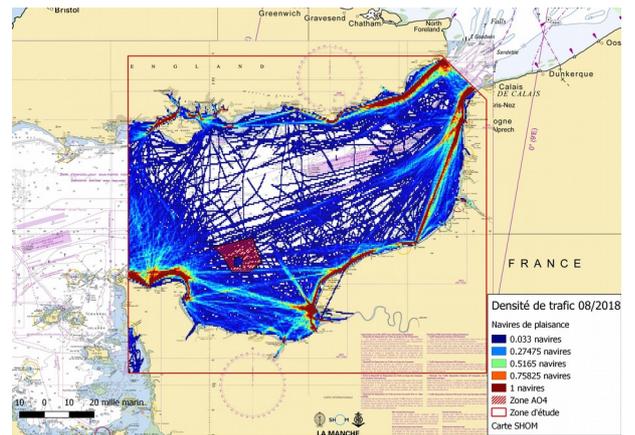


Figure 54: Août - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

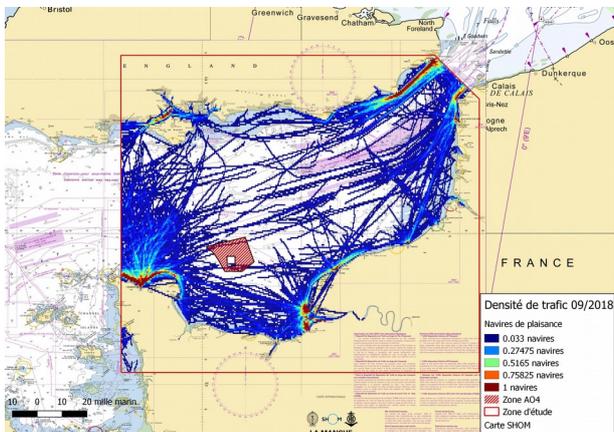


Figure 55: Septembre - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

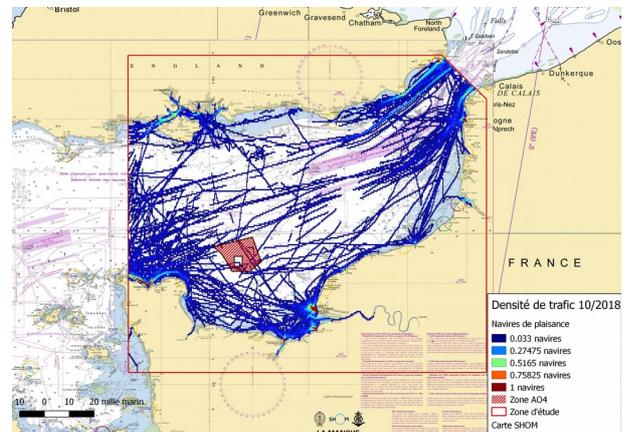


Figure 56: Octobre - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

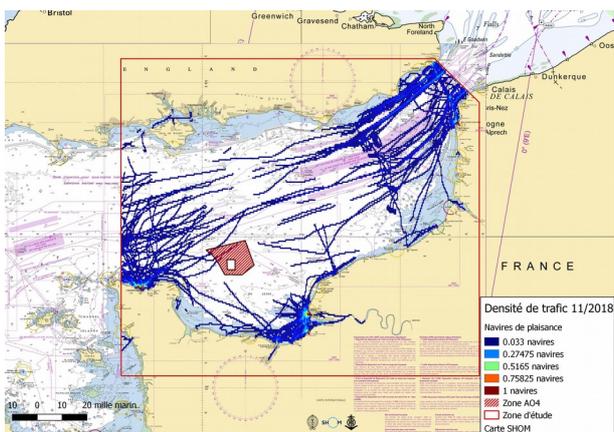


Figure 57: Novembre - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

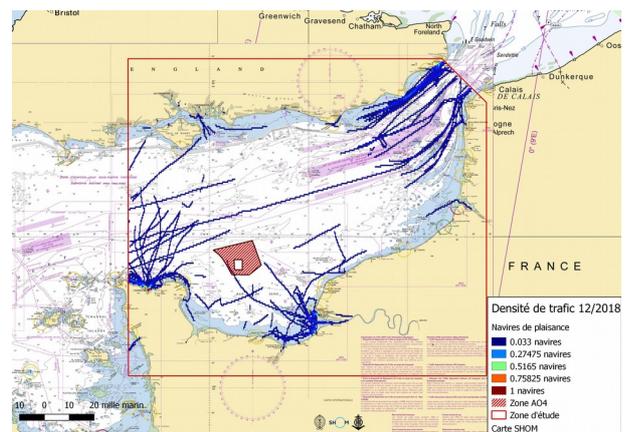


Figure 58: Décembre - L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1mois) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

3.2.5 Analyse de la cartographie mensuelle

La cartographie mensuelle ci-dessus pour les navires de type Cargo/Tanker, Passagers, Pêche et Plaisance apporte quelques éléments de saisonnalité du trafic maritime en Manche.

Il est intéressant de constater que les activités des navires de type Cargo/Tanker ainsi que les navires à passagers sont très peu soumises à un effet de saisonnalité. Leur densité dans les différentes voies de navigations ne varie quasiment pas au cours de l'année. Les principales voies de navigation des Cargo/Tanker à proximité du futur parc éolien passent au Sud-Ouest et à l'Est. Un point d'attention concerne le trafic de navires à passagers sur la liaison Ouistreham-Portsmouth (*United Kingdom*) qui passe à l'intérieur de la zone AO4 en longeant le côté Est. Cette liaison devra être déportée si la zone est conservée entière à cet emplacement.

À l'inverse, l'activité des navires de plaisance évolue énormément. Ce trafic est très faible de novembre à mars et maximal durant la période estivale. Il est principalement côtier, mais durant les mois de juillet et août on peut identifier plusieurs voies de navigation traversant la Baie de Seine pour relier la côte Est du Cotentin et la côte d'Albâtre. Une de ces voies se trouve sur la partie Sud de la zone AO4.

Le trafic des navires de pêche connaît lui aussi une forte saisonnalité. On repère facilement l'intensification de l'effort de pêche en Baie de Seine durant la période d'ouverture de la pêche à la coquille saint-jacques (1 octobre au 14 mai).

3.3 Cartographie des navires par taille

3.3.1 Navires porte-conteneurs - 2018

Les cartes de densité ci-dessous mettent en évidence un trafic relativement important pour les navires porte-conteneurs d'une longueur inférieure à 200m et ceux compris entre 200m et 350m dans une voie de navigation au Sud-Ouest de la zone AO4. Cette voie relie la Baie de Seine (Le Havre) et les voies inter-DST (entre DST du Pas-de-Calais et DST des Casquets). Les porte-conteneurs de plus de 350m représentent un trafic important des voies des DST, ils sont moins nombreux et naviguent principalement dans les DST mais passent à l'Est ou l'Ouest de la zone pour rejoindre le port du Havre.

3.3.1.1 Navires porte-conteneurs de longueur inférieure à 200m

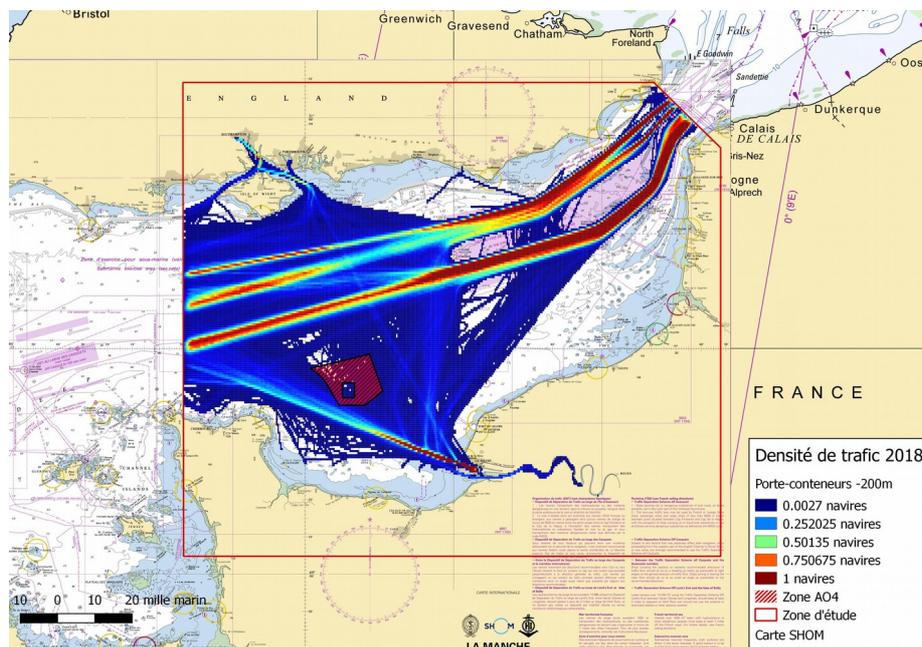


Figure 59: L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1an) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

3.3.1.2 Navires porte-conteneurs de longueur comprise entre 200m et 350m

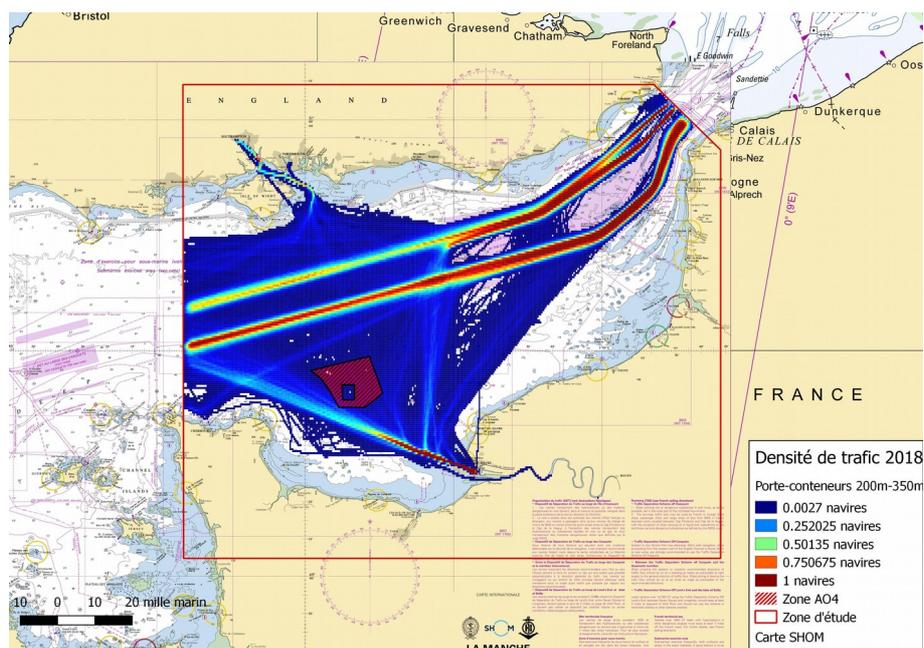


Figure 60: L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1an) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

3.3.1.3 Navires porte-conteneurs de longueur supérieure à 350m

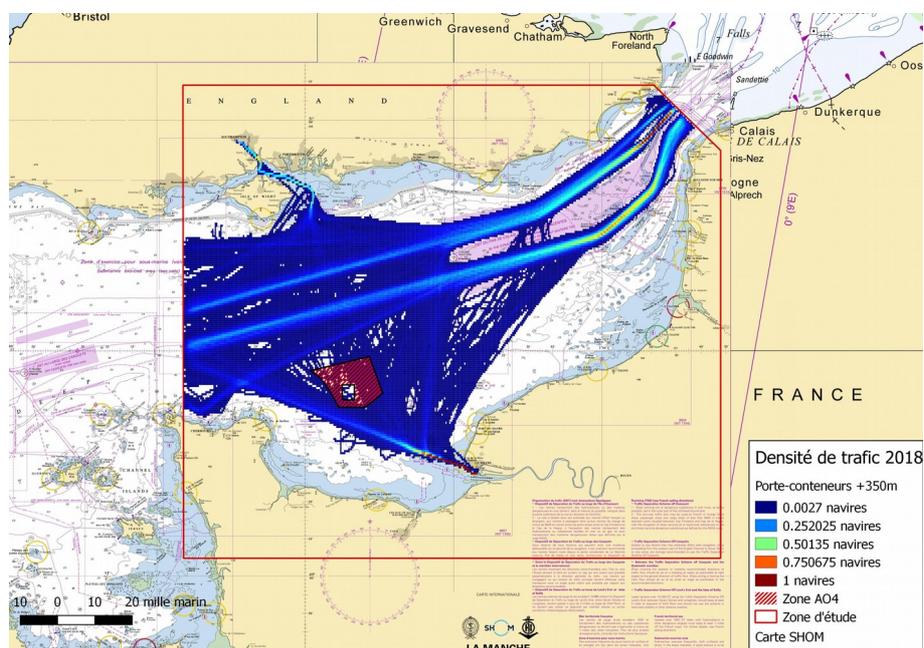


Figure 61: L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1an) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

3.3.2 Tanker – 2018

Comme pour les porte-conteneurs de "petite" taille, les navires Tanker d'une longueur inférieure à 180m et ceux de 180m à 250m représentent la part la plus importante du trafic "Tanker" dans et aux abords de la zone AO4. On distingue 2 voies de navigations longeant la zone à l'Est et l'Ouest entre la Baie de Seine et la voie inter-DST (entre DST du Pas-de-Calais et DST des Casquets) ou Portsmouth (*United Kingdom*). Les Tankers de plus de 250m transitent principalement par les DST.

3.3.2.1 Navires Tanker de longueur inférieure à 180m

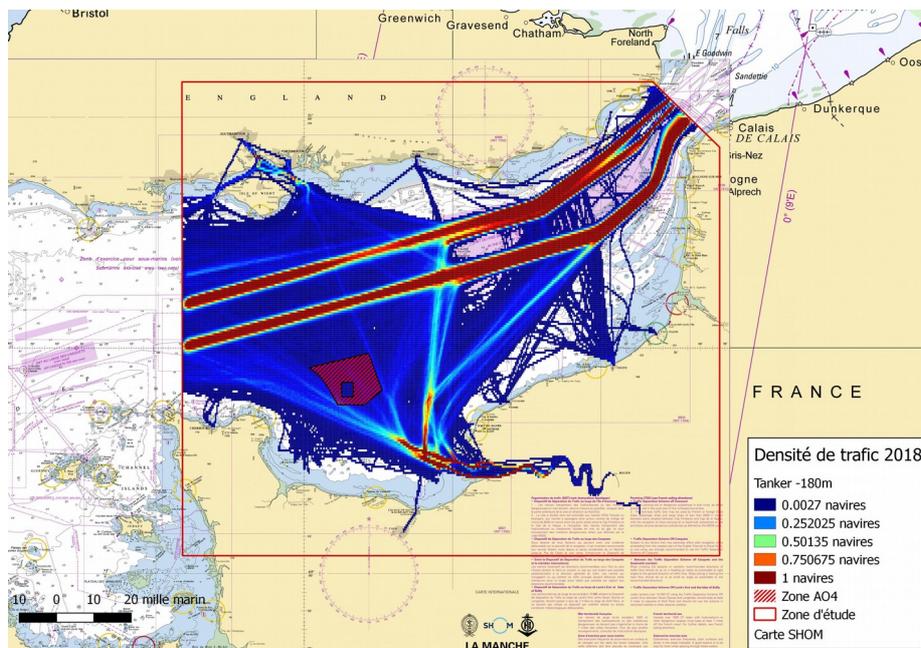


Figure 62: L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1an) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

3.3.2.2 Navires Tanker de longueur comprise entre 180m et 250m

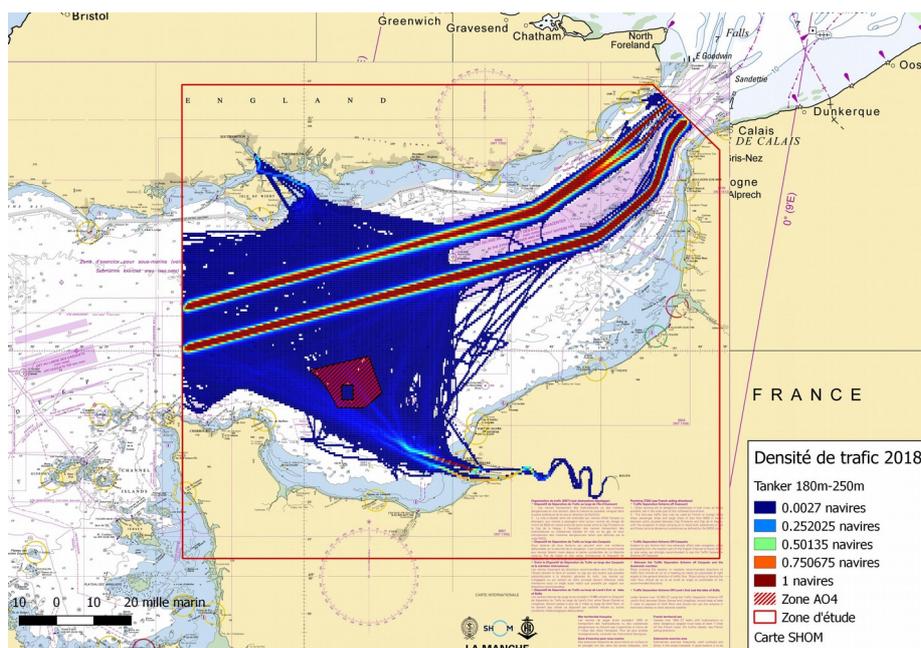


Figure 63: L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1an) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

3.3.2.3 Navires Tanker de longueur supérieure à 250m

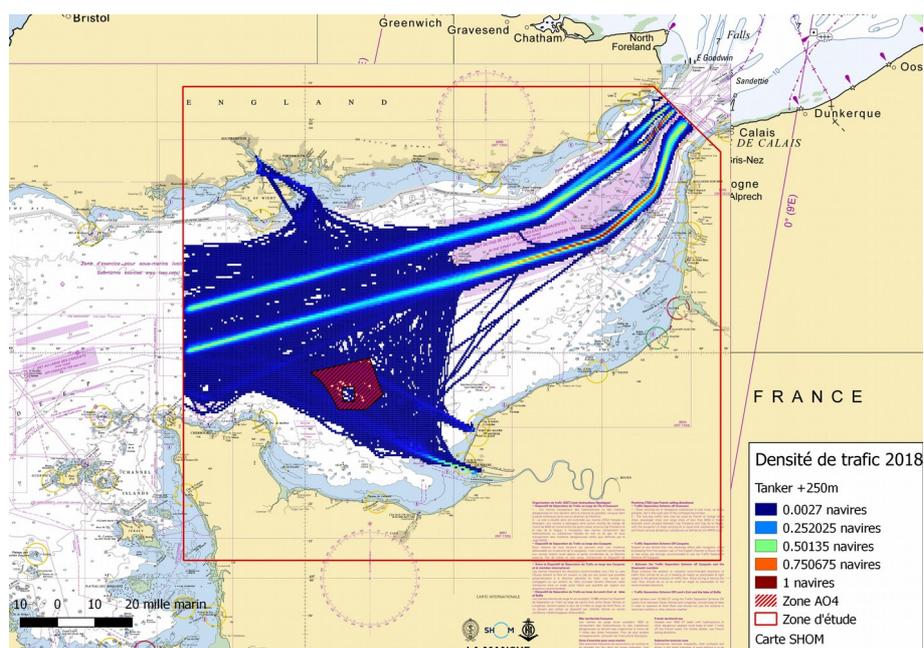


Figure 64: L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1an) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

3.3.3 Navires de pêche - 2018

Comme présenté sur les cartes de densité ci-après, la zone retenue pour le futur parc éolien est peu fréquentée par les navires de pêche. En effet, les navires de petite taille ont une activité principalement « côtière » et ceux de grande taille, qui peuvent aller pêcher jusque dans la zone AO4, sont peu nombreux. De par sa position relativement éloignée des côtes, la zone se trouve donc peu fréquentée par l'activité de pêche.

3.3.3.1 Navires de pêche de longueur inférieure à 15m

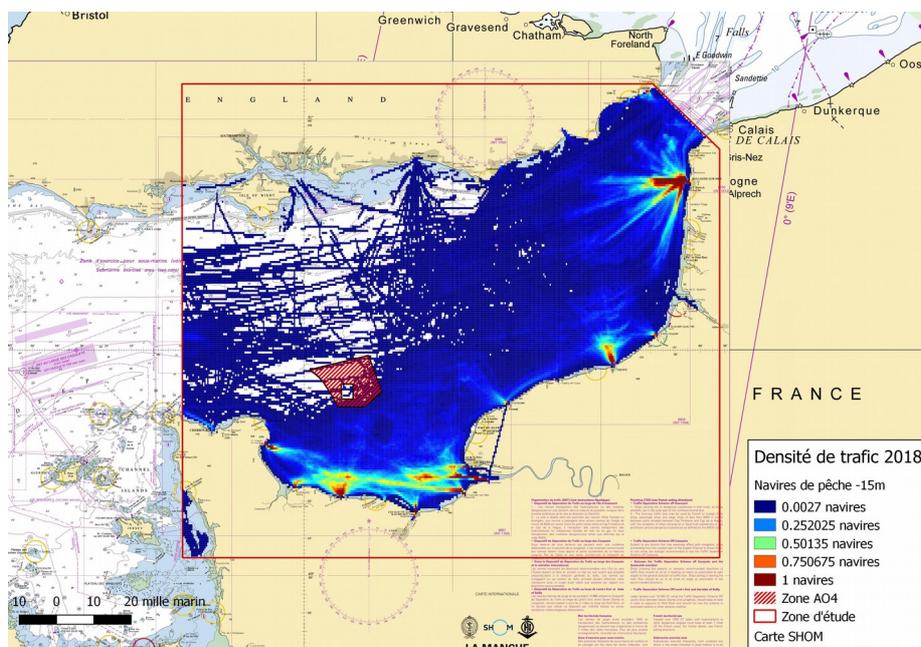


Figure 65: L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1an) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

3.3.3.2 Navires de pêche de longueur comprise entre 15m et 24m

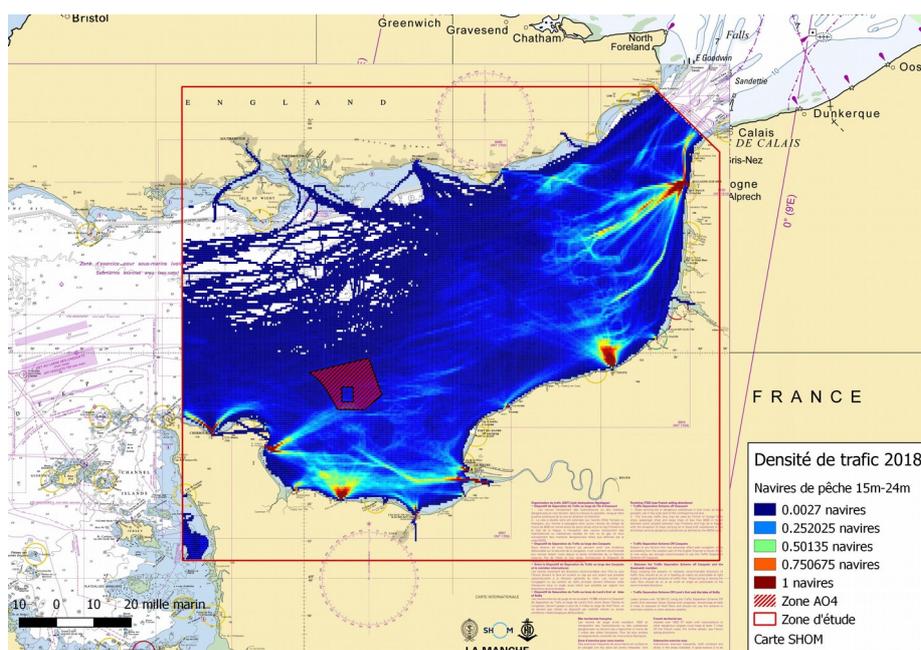


Figure 66: L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1an) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

3.3.3.3 Navires de pêche de longueur comprise entre 24m et 30m

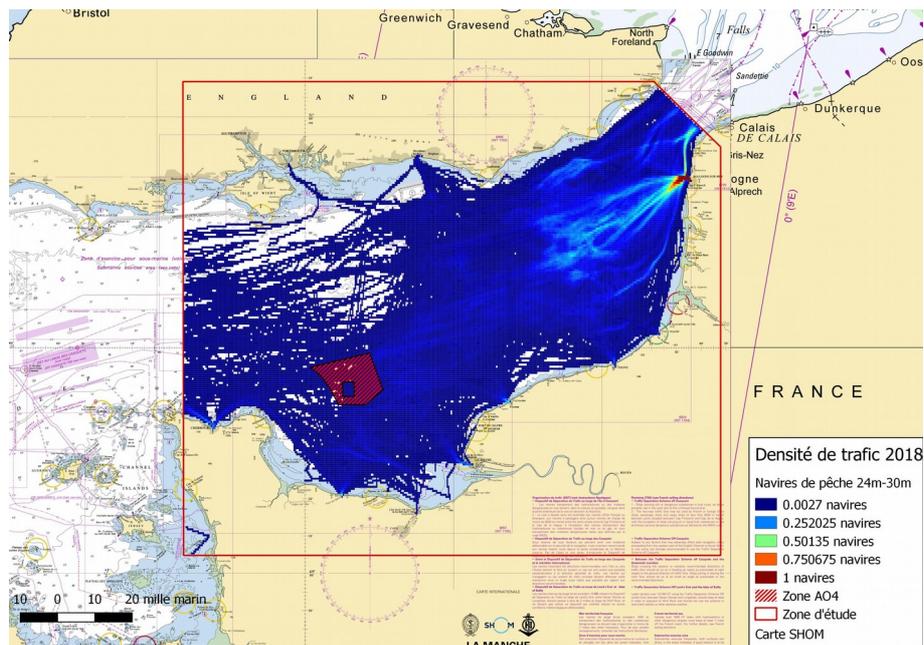


Figure 67: L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1an) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

3.3.3.4 Navires de pêche de longueur comprise entre 30m et 40m

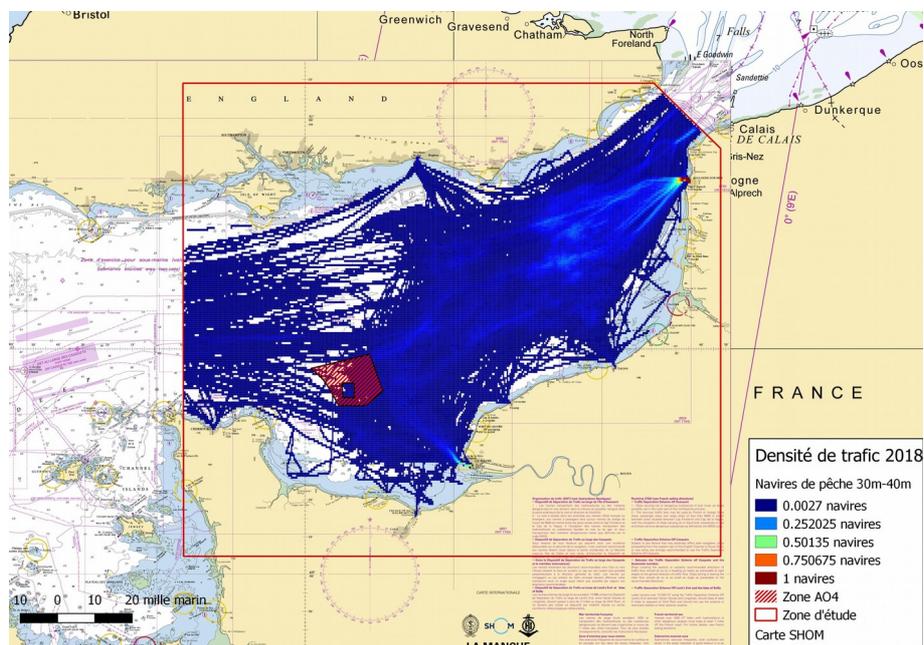


Figure 68: L'échelle de couleur va du bleu au rouge : le bleu pour au moins 1 passage de navire durant toute la période de référence (ici 1an) et le rouge pour au moins 1 passage de navire par jour. (Taille de cellule 1km²)

3.4 Cartographie des navires au mouillage

Pour élaborer les cartes suivantes, les données AIS incohérentes ont été éliminées. C'est par exemple le cas des navires en route qui affichent l'information «au mouillage» sur leur AIS. On a donc considéré au mouillage les navires affichant une vitesse inférieure à 0,5 noeud et un statut de navigation « à l'ancre » ou « au mouillage ». Ces navires sont représentés par un point noir sur les cartes.

Comme on peut le constater sur les cartes ci-dessous, les zones de mouillage en Baie de Seine (Sud-Est de la Pointe de Barfleur et Ouest du Cap de la Hève et de l'embouchure de la Seine) prévues pour les navires de type Cargo et Tanker sont respectées.

Très peu d'informations ont été captées pour les mouillages des navires à passagers et les navires de plaisance à partir des messages AIS. Cela semble cohérent avec le fait que ces activités, en condition normale de navigation, transitent principalement de port à port.

La forte concentration des navires de pêche au mouillage à l'intérieur et aux abords du DST du Pas-de-Calais s'explique certainement par le fait que le paramètre de statut de navigation présent dans l'AIS est un paramètre déclaratif. Il est fort possible que le fait que des navires apparaissent comme « à l'ancre » ou « au mouillage » dans le DST soit dû à un oubli de changement de statut par l'équipage et à une faible vitesse due aux opérations de pêche. On constatera quand même quelques navires en périphérie de la zone de l'AO4.

3.4.1 Navires Cargo - 2018

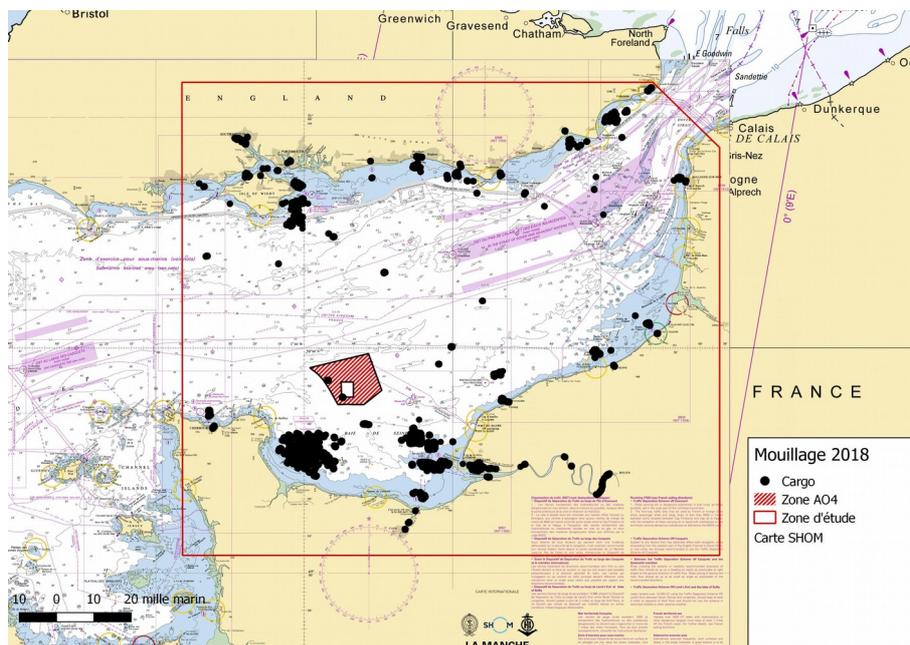


Figure 69: Carte des navires Cargo au mouillage 2018

3.4.2 Navires Tanker - 2018

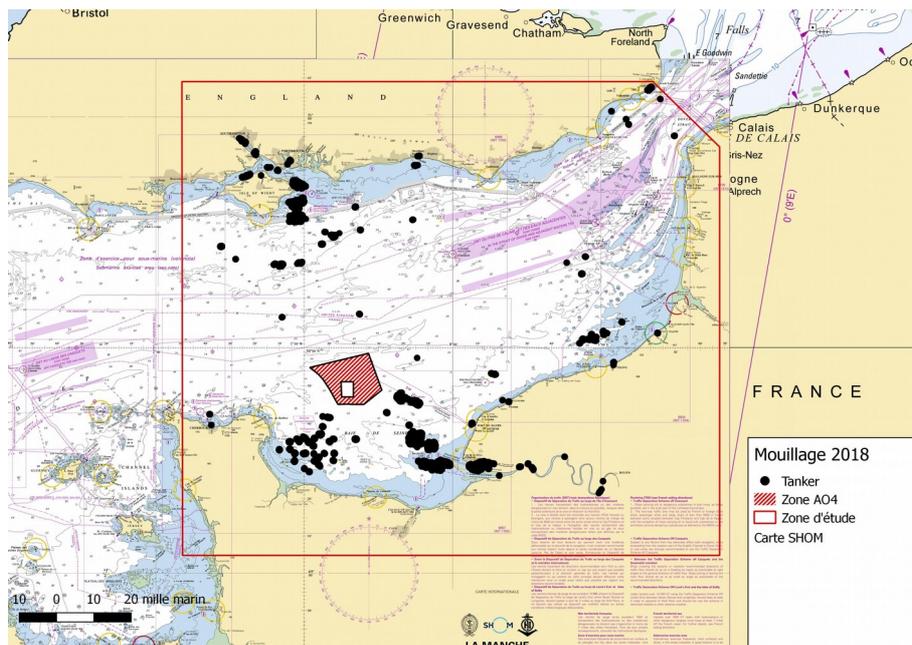


Figure 70: Carte des navires Tanker au mouillage 2018

3.4.3 Navires à passagers - 2018

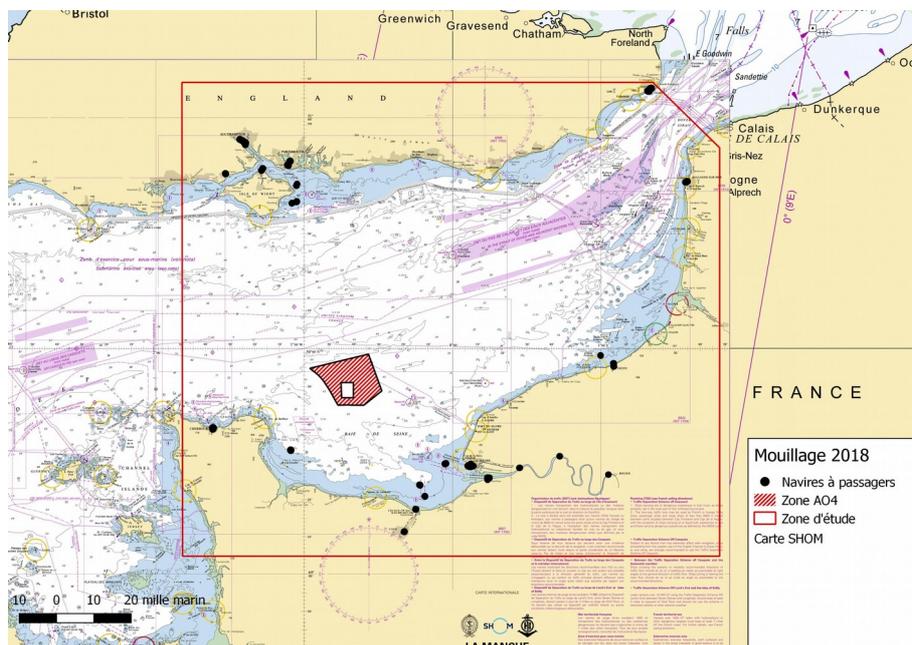


Figure 71: Carte des navires à passagers au mouillage 2018

3.4.4 Navires de pêche - 2018

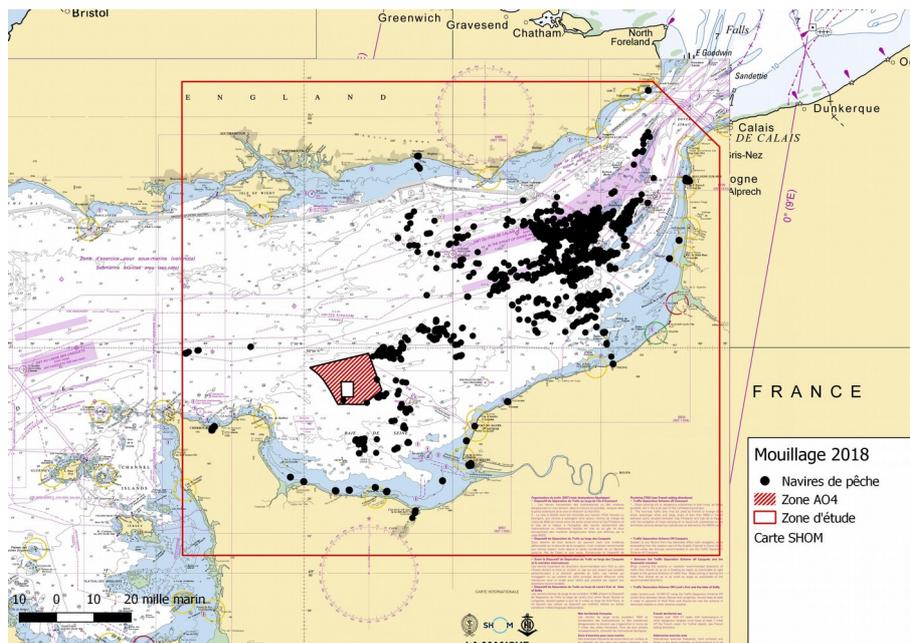


Figure 72: Carte des navires de pêche au mouillage 2018

3.4.5 Navires de plaisance - 2018

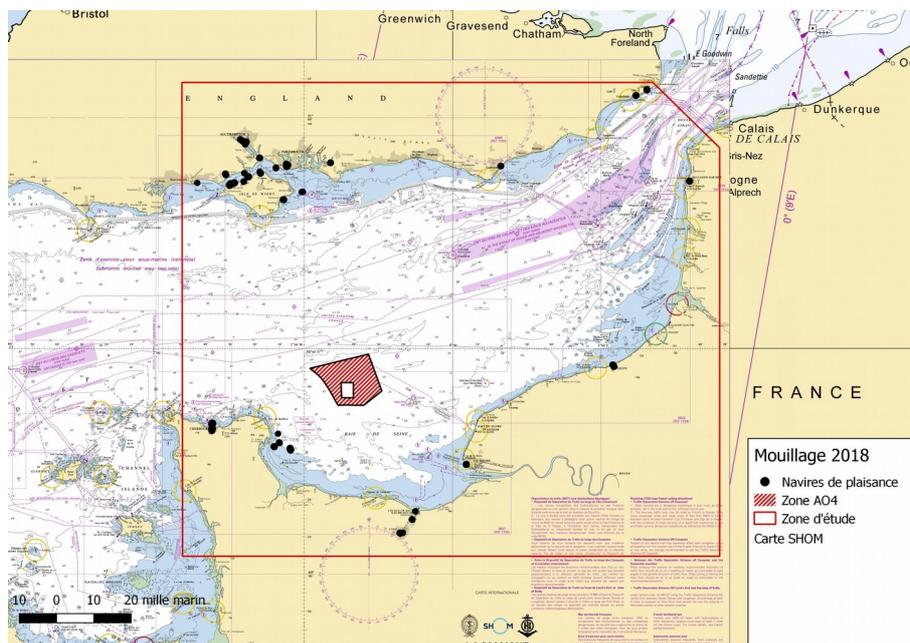


Figure 73: Carte des navires de plaisance au mouillage 2018

4 Flux de trafic par port de destination

4.1 Méthodologie

IWRAP a été utilisé pour mettre en évidence les flux de trafic entrants et sortants aux abords des ports ciblés (Rouen, Cherbourg, Le Havre, Antifer, Ouistreham, Fécamp, Dieppe-Le Tréport). Le logiciel accepte en entrée les données AIS. Il permet entre autre de créer des « voies de navigation » dans lesquelles il est possible d'extraire les informations de trafic telles que le nombre de navires suivant leurs types et leurs tailles.

Les extractions suivantes ont été réalisées à partir des données AIS de l'année 2018 sur une zone de 1 mille nautique sur 1 mille nautique à l'entrée de chaque port étudié. Cette zone correspond théoriquement à la distance pouvant être parcourue par un navire allant à une vitesse d'approche d'un port (5 noeuds) en 12 minutes ; temps pour la réception d'au moins 2 messages sur un réseau échantillonné à 6 minutes. Le but étant de ne pas prendre en considération les navires qui passent devant le port sans y faire escale.

De plus, seuls les navires entrant ou sortant de ces zones avec un angle compris entre $+45^\circ$ et -45° ont été comptabilisés dans le flux de trafic afin d'éviter de tenir compte de navires qui longerait la côte en passant devant le port sans y faire escale. Cela permet également, dans le cas de ports importants comme Le Havre ou Cherbourg de ne pas comptabiliser des navires qui n'auraient une activité qu'à l'intérieur du port.

Nous faisons également l'hypothèse que le flux de trafic entrant est égal au flux de trafic sortant. En cas de différence, la valeur la plus importante est conservée. Cette hypothèse a été faite pour palier aux navires n'activant leurs émetteurs AIS qu'une fois en mer et à l'inverse, l'éteignant qu'une fois à quai, ce qui peut biaiser les résultats.

Deux cas particuliers sont à signaler :

- Au vue de l'étendue du port du Havre, la zone d'étude a été élargie. Elle passe de 1 mille nautique sur 1 mille nautique pour les autres ports de l'étude, à 1 mille nautique sur 2,5 milles nautiques.
- Le port de Rouen n'étant pas couvert par les stations de réception AIS côtières, il a été décidé de placer la zone d'étude à l'embouchure de la Seine, entre le port de Honfleur et le Pont de Normandie. Cela permet de ne pas prendre en compte le flux de trafic du port de Honfleur, de conserver la meilleure couverture AIS et de quantifier le flux de trafic fréquentant la Seine. On fera l'hypothèse que les navires de commerce passant le Pont de Normandie se dirigent vers le port de Rouen.

Les données AIS sur l'année 2018 qui ont été utilisées avec le logiciel IWRAP ont également été complétées par la base de données Fairplay principalement pour les champs "Type de navire" et "Longueur". Ces deux critères permettent de caractériser le flux de trafic maritime par port dans les tableaux ci-dessous. Les chiffres ci-dessous correspondent aux nombres d'entrées/sorties dans la zone par type et longueur de navire considéré. Un même navire peut faire plusieurs passages et ainsi incrémenter le compteur. C'est le nombre de passage et non le nombre de navires qui est renseigné dans ces tableaux.

Pour toutes les hypothèses précédemment citées, les résultats suivants sont à prendre avec un certain recul, et les valeurs de fréquentation sont à considérer comme un « minimum » au regard des données qui auraient pu échappé au comptage.

4.1.1 Antifer

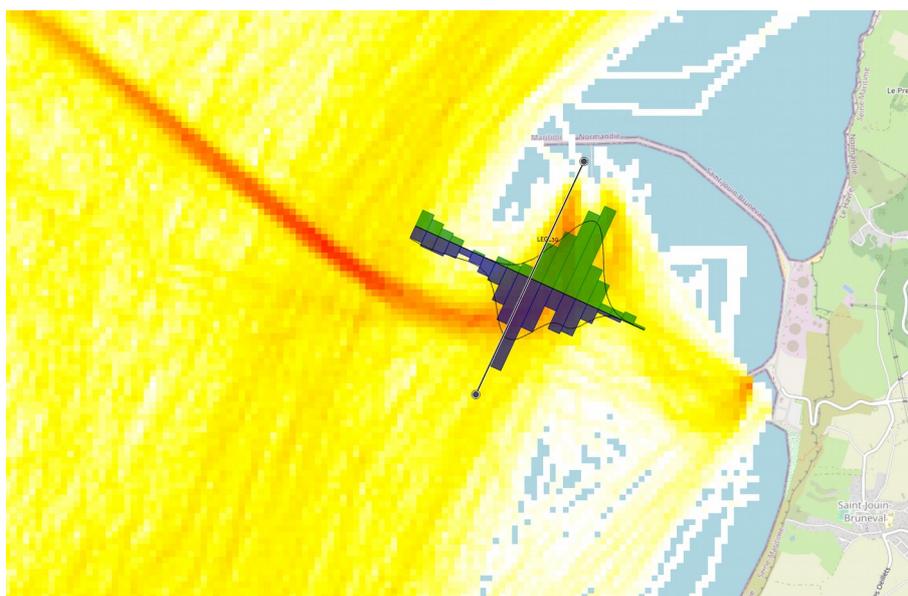


Figure 74: Position de la zone d'étude (1M*1M) du flux de trafic à l'entrée du port – Antifer.

	Oil products tanker	Fast ferry	Support ship	Pleasure boat	Other ship	Sum
0-25	0	2	0	11	3	16
25-50	0	0	163	0	0	163
50-75	0	0	0	0	4	4
75-100	6	0	0	0	0	6
100-125	2	0	0	0	0	2
325-350	34	0	0	0	0	34
Sum	42	2	163	11	7	225

Tableau 1: Tableau récapitulatif du flux de trafic par type et longueur de navire, exprimé en nombre de passage – Antifer.

4.1.2 Cherbourg

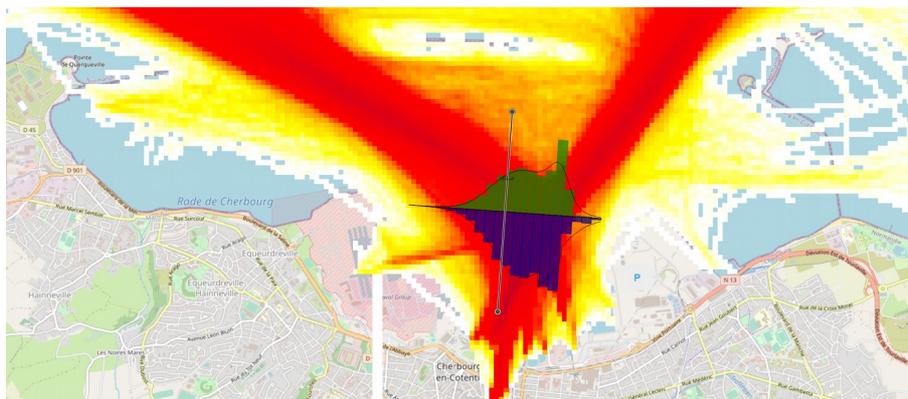


Figure 75: Position de la zone d'étude (1M*1M) du flux de trafic à l'entrée du port - Cherbourg.

	General cargo ship	Passenger ship	Fast ferry	Support ship	Fishing ship	Pleasure boat	Other ship	Sum
0-25	0	1	0	141	135	1472	31	1780
25-50	0	3	0	53	22	21	34	133
50-75	0	0	0	2	0	94	1043	1139
75-100	1	0	6	28	0	0	0	35
100-125	1	1	0	0	0	0	0	2
125-150	2	0	0	0	0	0	1	3
150-175	0	71	0	0	0	0	0	71
175-200	4	14	0	0	0	0	1	19
200-225	0	4	0	0	0	0	0	4
250-275	0	2	0	0	0	0	0	2
275-300	0	11	0	0	0	0	0	11
300-325	0	3	0	0	0	0	0	3
325-350	0	2	0	0	0	0	0	2
Sum	8	112	6	224	157	1587	1110	3204

Tableau 2: Tableau récapitulatif du flux de trafic par type et longueur de navire, exprimé en nombre de passage - Cherbourg.

4.1.3 Dieppe Le Tréport

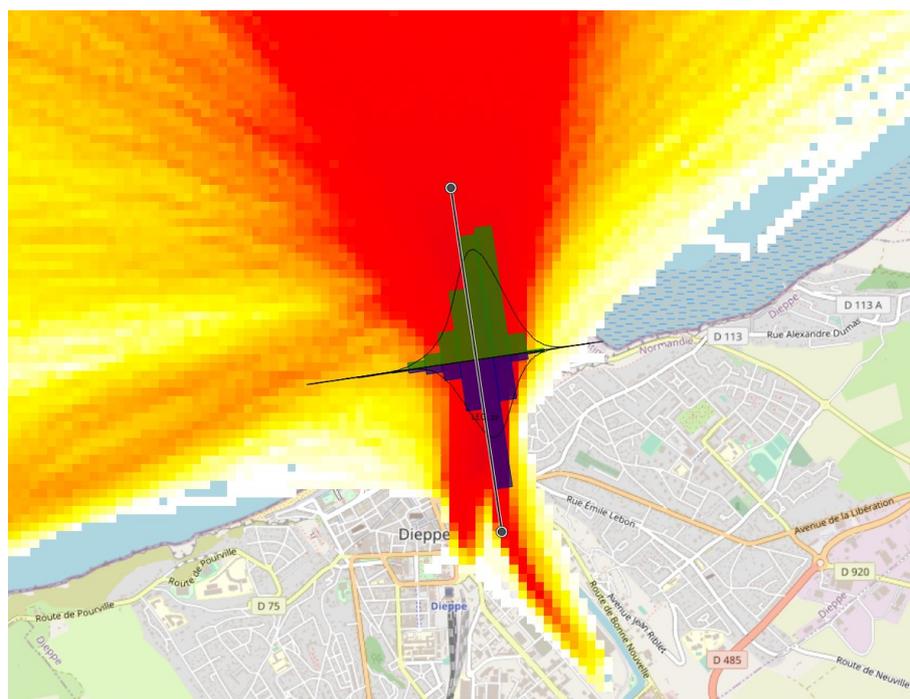


Figure 76: Position de la zone d'étude (1M*1M) du flux de trafic à l'entrée du port - Dieppe Le Tréport.

	Oil products tanker	General cargo ship	Passenger ship	Support ship	Fishing ship	Pleasure boat	Other ship	Sum
0-25	0	0	0	67	637	267	44	1015
25-50	0	0	0	5	19	2	27	53
50-75	0	0	0	1	0	5	137	143
75-100	6	14	0	34	1	0	1	56
100-125	1	6	0	0	0	0	0	7
125-150	0	3	138	0	0	0	0	141
Sum	7	23	138	107	657	274	209	1415

Tableau

3: Tableau récapitulatif du flux de trafic par type et longueur de navire, exprimé en nombre de passage - Dieppe Le Tréport.

4.1.4 Fécamp

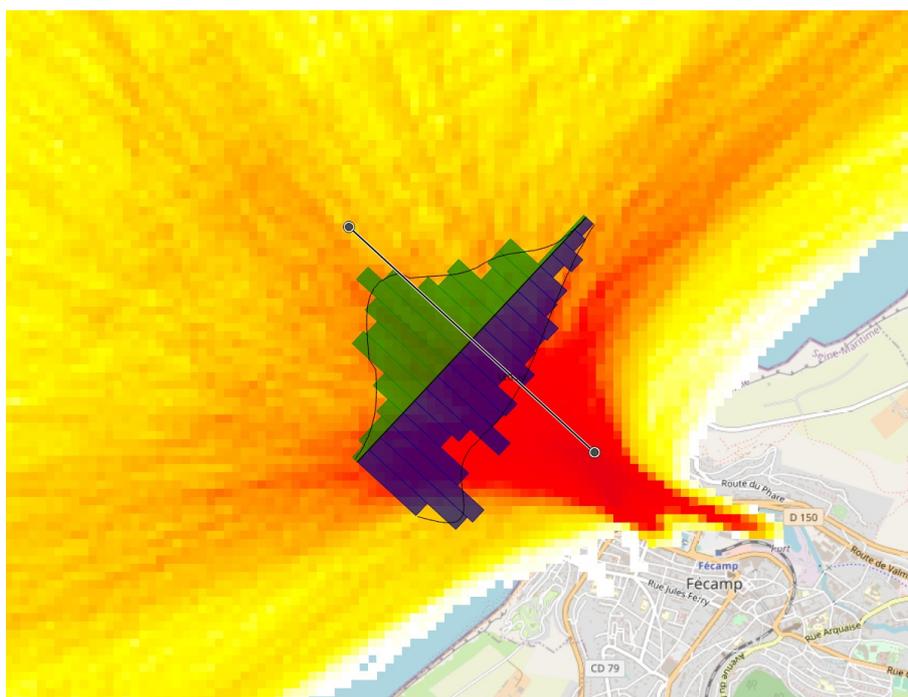


Figure 77: Position de la zone d'étude (1M*1M) du flux de trafic à l'entrée du port - Fécamp.

	Oil products tanker	General cargo ship	Fast ferry	Support ship	Fishing ship	Pleasure boat	Other ship	Sum
0-25	0	0	2	35	135	159	6	337
25-50	0	0	0	1	38	1	1	41
50-75	0	10	0	0	2	18	78	108
75-100	2	41	0	5	0	0	1	49
100-125	4	11	0	7	0	0	2	24
Sum	6	62	2	48	175	178	88	559

Tableau 4: Tableau récapitulatif du flux de trafic par type et longueur de navire, exprimé en nombre de passage - Fécamp.

4.1.5 Le Havre

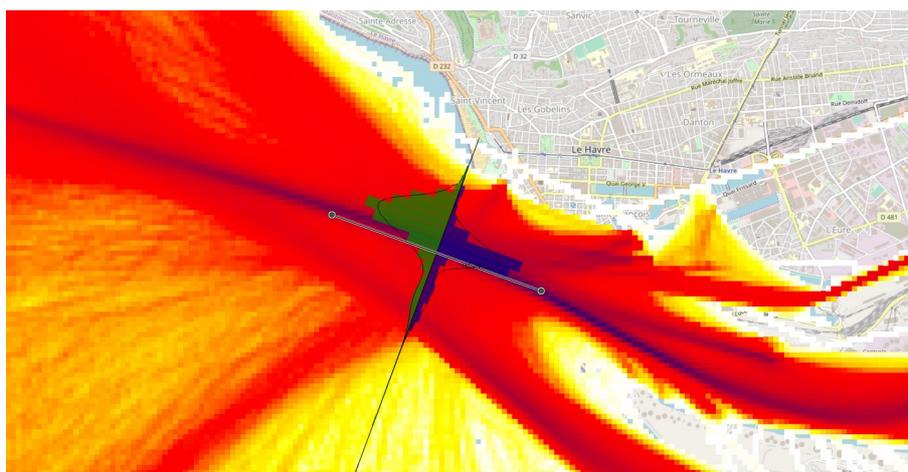


Figure 78: Position de la zone d'étude (1M*2.5M) du flux de trafic à l'entrée du port - Le Havre.

	Oil products tanker	General cargo ship	Passenger ship	Fast ferry	Support ship	Fishing ship	Pleasure boat	Other ship	Sum
0-25	0	0	79	19	183	162	902	182	1527
25-50	0	1	0	0	350	12	2	5	370
50-75	0	0	0	0	0	21	195	389	605
75-100	3	0	0	0	0	0	0	7	10
100-125	15	25	0	0	30	0	0	47	117
125-150	0	23	0	0	0	0	0	30	53
150-175	2	4	0	0	0	0	0	0	6
175-200	4	6	3	0	0	0	0	0	13
200-225	0	5	0	0	0	0	0	0	5
225-250	1	2	0	0	0	0	0	0	3
250-275	2	2	0	0	0	0	0	0	4
275-300	0	2	1	0	0	0	0	0	3
300-325	0	0	5	0	0	0	0	0	5
325-350	0	2	12	0	0	0	0	0	14
350-375	0	3	0	0	0	0	0	0	3
375-400	0	2	0	0	0	0	0	0	2
Sum	27	77	100	19	563	195	1099	660	2740

Tableau 5: Tableau récapitulatif du flux de trafic par type et longueur de navire, exprimé en nombre de passage - Le Havre.

4.1.6 Ouistreham

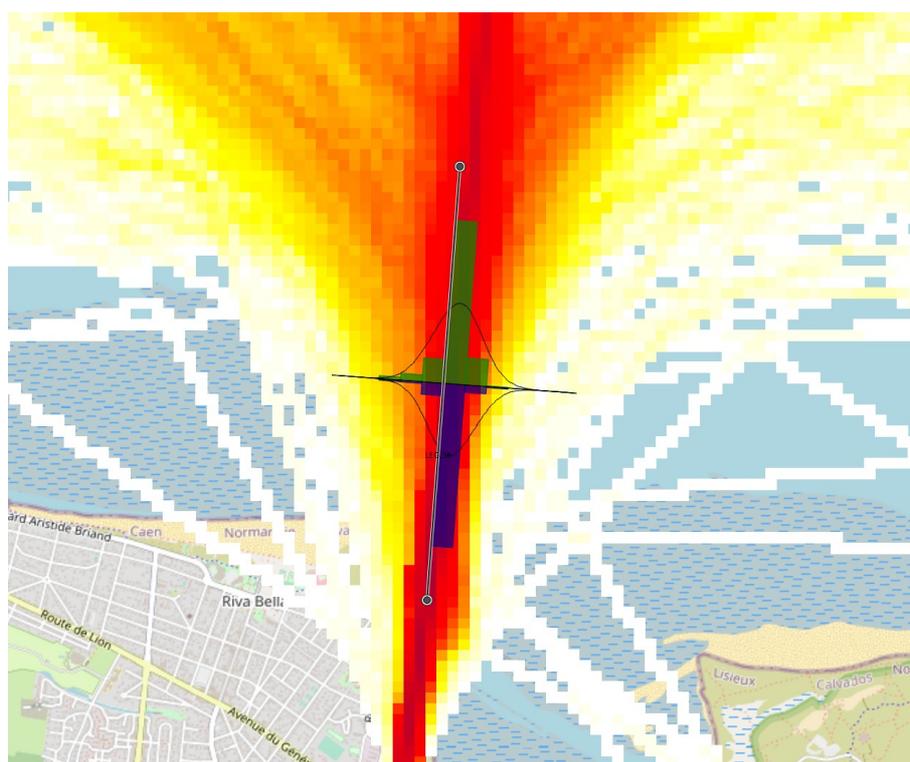


Figure 79: Position de la zone d'étude (1M*1M) du flux de trafic à l'entrée du port - Ouistreham.

	General cargo ship	Passenger ship	Fast ferry	Support ship	Fishing ship	Pleasure boat	Other ship	Sum
0-25	0	0	0	163	163	143	9	478
25-50	0	0	0	0	3	2	13	18
50-75	0	0	0	0	0	18	97	115
75-100	1	0	1	216	0	0	0	218
125-150	1	1	0	0	0	0	0	2
150-175	1	127	0	0	0	0	0	128
175-200	0	0	0	0	0	1	0	1
Sum	3	128	1	379	166	164	119	960

Tableau 6: Tableau récapitulatif du flux de trafic par type et longueur de navire, exprimé en nombre de passage - Ouistreham.

4.1.7 Rouen

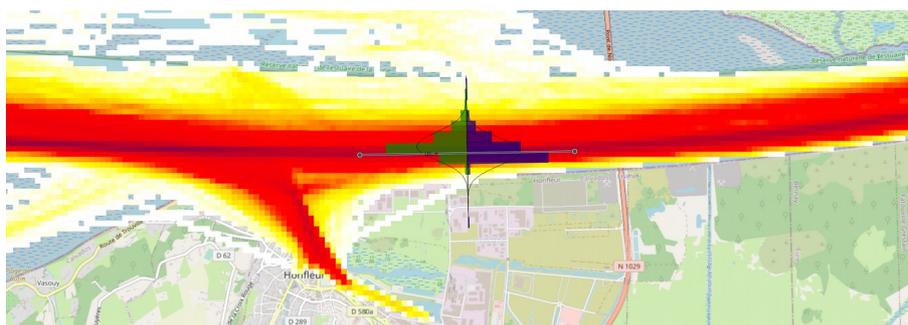


Figure 80: Position de la zone d'étude (1M*1M) du flux de trafic à l'embouchure de la Seine - Rouen.

	Oil products tanker	General cargo ship	Passenger ship	Support ship	Fishing ship	Pleasure boat	Other ship	Sum
0-25	0	0	0	18	2	11	15	46
25-50	0	0	0	12	0	0	1	13
50-75	0	0	0	1	14	1	12	28
75-100	7	26	0	0	0	0	12	45
100-125	12	6	46	77	0	0	45	186
125-150	2	5	0	0	0	0	0	7
150-175	0	5	1	0	0	0	0	6
175-200	10	2	2	0	0	0	1	15
200-225	0	0	2	0	0	0	0	2
225-250	0	3	0	0	0	0	0	3
Sum	31	47	51	108	16	12	86	351

Tableau 7: Tableau récapitulatif du flux de trafic par type et longueur de navire, exprimé en nombre de passage - Rouen.

5 Analyse de risque – Méthodologie

L'Association Internationale de Signalisation Maritime (AISM) a élaboré des recommandations et directives internationales concernant l'analyse du risque. L'AISM recommande notamment l'utilisation de certains outils comme IWRAP et SIRA pour l'évaluation des risques.

IWRAP (*IALA Waterway Risk Assessment Program*) permet l'évaluation des risques associés aux voies navigables en s'appuyant sur l'AIS comme donnée d'entrée. On peut ainsi estimer la fréquence des collisions et des échouements dans une voie navigable donnée en fonction des informations sur la composition du trafic, les paramètres environnementaux, les informations nautiques déjà disponibles. Cela donne la possibilité de simuler différents scénarios et ainsi mettre en place la ou les mesure(s) de contrôle de risque les plus adaptées.

SIRA (*Simplified Risk Assessment Model*) a été conçu comme un outil d'évaluation des risques qualitatif, à l'inverse d'IWRAP qui est un outil quantitatif. Cette méthode permet d'évaluer la probabilité qu'un incident indésirable se produise et la gravité ou les conséquences de son impact. SIRA permet de déterminer la ou les mesure(s) à mettre en œuvre en fonction de certains critères indiquant les probabilités de survenue d'un événement. Cette méthode se met en œuvre en suivant les étapes ci-après :

- Sélection de la zone navigable à analyser : Ici l'Est de la Manche.
- Définir les zones à évaluer et décrire chacune d'elles : L'image ci-dessous propose un découpage en sous-zones de la zone d'étude. Pour chacune de ces 6 sous-zones il faudra :
 - Décrire le trafic maritime (IWRAP/ENVIGIS) ;
 - Les paramètres environnementaux (météorologie, bathymétrie) ;
 - Géométrie des routes, point de convergence, de croisement, etc... ;
 - Historique des incidents maritimes (collisions, échouements, naufrages, etc...) ;
 - Activités en mer existantes ;
 - Mesures de contrôle des risques déjà en place.
- Identifier les dangers présents dans chaque zone et élaborer des scénarios indésirables.
- Évaluer l'impact de chaque scénario en terme de pertes et conséquences liées.
- Identifier les options possibles pour contrôler les risques et simuler leurs impacts sur le trafic maritime. Pour chacune des 6 sous-zones il faudra estimer les risques à l'aide d'IWRAP au cours de plusieurs étapes :
 - L'état initial ;
 - Avec la mise en place des projets éoliens ;
 - Avec la mise en place des projets éoliens et le déplacement du trafic ;
 - Avec la mise en place des projets éoliens, le déplacement du trafic et les mesures de contrôle de risque recommandées.
- Communiquer les résultats.

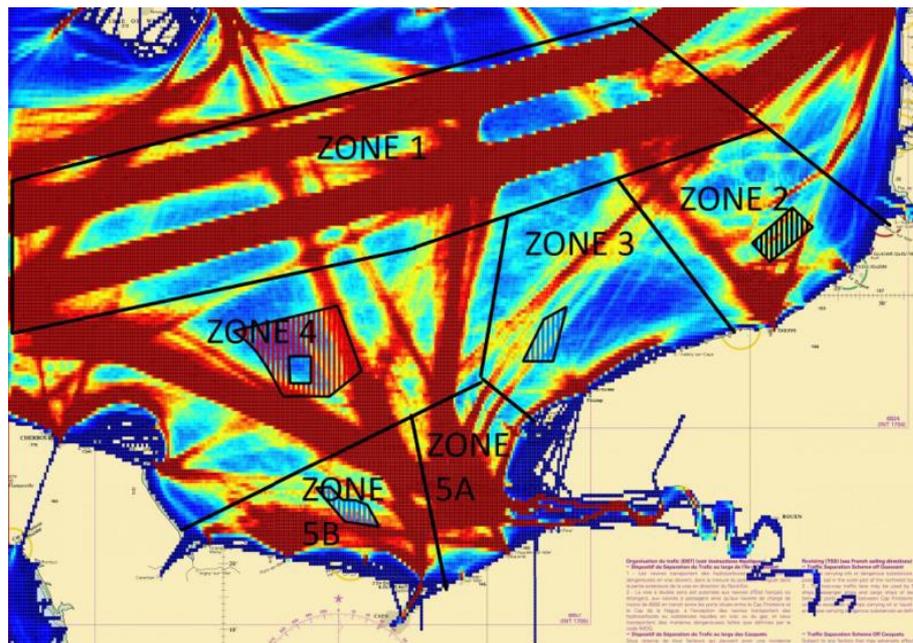


Figure 81: Proposition de découpage de zone Manche-Est en sous-zones pertinentes pour l'analyse de risque.



Cerema

CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN