



## Raccordement électrique d'un deuxième parc éolien en mer en zone Centre Manche

### Dossier de concertation

## Préambule

Ce dossier s'adresse à l'ensemble des acteurs du territoire concernés par la phase de concertation préalable à l'instruction des autorisations administratives du projet de raccordement électrique d'un **deuxième parc éolien en mer en zone Centre Manche**.

Par la décision du 9 août 2022, l'État confie la réalisation du raccordement vers le Calvados du parc éolien en mer Centre Manche 2 à RTE, le gestionnaire du réseau de transport d'électricité.

Le 7 septembre 2022, la Commission Nationale du Débat Public a nommé deux garants pour veiller à la bonne information et à la participation du public.

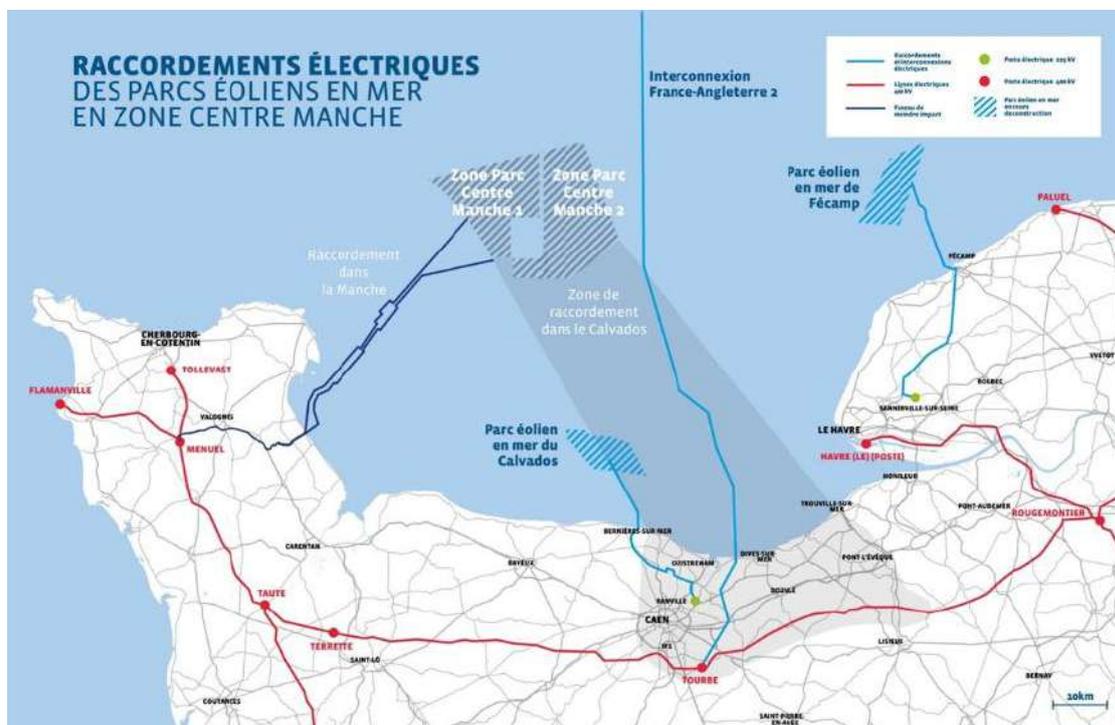


Figure 1 : Zone retenue pour le lancement de la concertation relative au deuxième raccordement électrique de la zone Centre Manche (source : RTE)

Le développement des énergies marines renouvelables répond aux objectifs de la politique énergétique publique cadrée par :

- La Loi sur la transition énergétique pour la croissance verte du 17 août 2015, qui fixe pour la France l'objectif d'atteindre 33 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale brute en 2030, induisant 40 % d'électricité renouvelable dans la production électrique française ;
- La Loi n° 2019-1147 du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat, qui vise à répondre à l'urgence écologique et climatique, avec un objectif de neutralité carbone en 2050, conformément à l'Accord de Paris signé en 2015 lors de la COP21.

**L'État a retenu, sur proposition de RTE, la réalisation d'un raccordement d'une capacité de 1,25 GW en courant continu, qui rejoint le réseau de transport d'électricité au niveau du poste de Tourbe, au sud-est de Caen. Le raccordement devrait être opérationnel en 2031/2032.**

Afin de définir la localisation générale des ouvrages du raccordement, et conformément à la circulaire dite « Fontaine » du 9 septembre 2002, l'État a confié au préfet du Calvados (14), la responsabilité de la concertation menée par RTE. Cette concertation se déroule en deux phases :

1. Présentation du projet de raccordement et détermination de l'étendue de l'**aire d'étude**, aire géographique au sein de laquelle seront recherchés les fuseaux et emplacements des ouvrages. **L'aire d'étude a été validée lors de la réunion de concertation du 25 novembre 2022.**
2. Détermination des **Fuseaux et Emplacements de Moindres Impacts (FMI et EMI)** (objet du présent document), corridors au sein desquels, à la suite des études de détail, les tracés et emplacements précis des futurs ouvrages électriques seront définis.

Le présent dossier, support de cette seconde phase de la concertation Fontaine, est adressé aux élus, aux services de l'État, aux associations et aux organisations professionnelles concernés par le projet du deuxième raccordement de la zone Centre Manche.

Ce dossier décrit les fuseaux et emplacements envisagés pour le raccordement (depuis la plateforme électrique en mer jusqu'au poste électrique existant de Tourbe, point d'injection sur le réseau de l'énergie produite par le parc éolien en mer), qui seront soumis à une seconde réunion de concertation et validés à l'issue de cette réunion par la Direction de l'Énergie et du Climat du Ministère de la Transition Énergétique.

## RTE : DES MISSIONS ESSENTIELLES AU SERVICE DE SES CLIENTS, DE L'ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE ET DE LA COLLECTIVITÉ

- **Des missions définies par la Loi**

RTE, gestionnaire du réseau public de transport d'électricité français, exerce ses missions dans le cadre de la concession prévue par l'article L.321-1 du Code de l'énergie, qui lui a été accordée par l'État. RTE est une entreprise au service de ses clients, de l'activité économique et de la collectivité. Elle a pour mission l'exploitation, la maintenance et le développement du réseau haute tension (63 000 et 90 000 Volts) et très haute tension (225 000 et 400 000 Volts), afin d'en assurer le bon fonctionnement.

RTE est chargé de la gestion des 105 448 km de lignes haute et très haute tension, ainsi que des 51 lignes transfrontalières (appelées « interconnexions »).

RTE achemine l'électricité entre les producteurs d'électricité et les consommateurs, qu'ils soient distributeurs d'électricité ou industriels directement raccordés au réseau de transport, quelle que soit leur zone d'implantation. Il est garant du bon fonctionnement et de la sûreté du système électrique quel que soit le moment.

RTE garantit à tous les utilisateurs du réseau de transport d'électricité, un traitement équitable dans la transparence et sans discrimination.

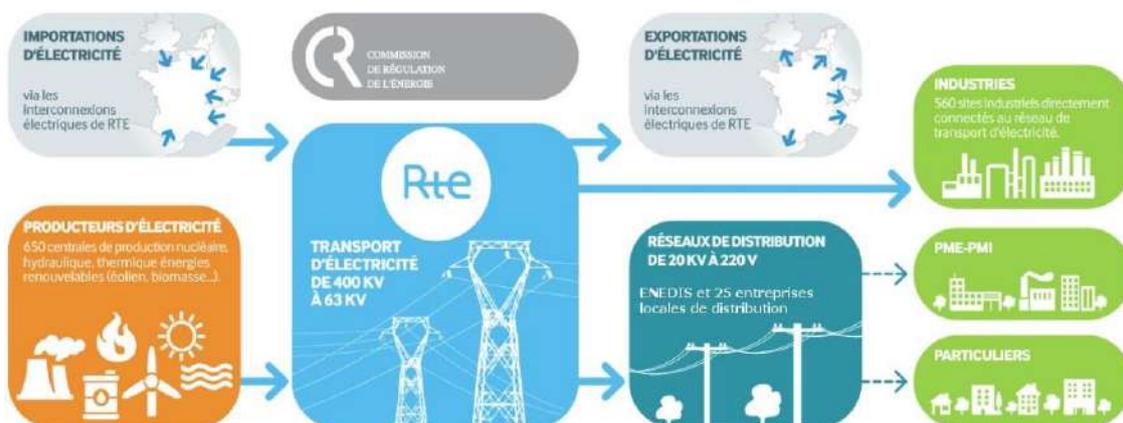


Figure 2 : RTE, acteur central du paysage électrique (source : RTE, 2021)

En vertu des dispositions du Code de l'énergie, RTE doit assurer le développement du réseau public de transport, pour permettre à la production et à la consommation d'électricité d'évoluer librement dans le cadre des règles qui les régissent. À titre d'exemple, tout consommateur peut faire évoluer à la hausse ou à la baisse sa consommation : RTE doit adapter constamment la gestion de son réseau pour maintenir l'équilibre entre la production et la consommation.

- **Assurer un haut niveau de qualité de service**

RTE assure à tout instant l'équilibre des flux d'électricité sur le réseau, en équilibrant la production et la consommation. Cette mission est essentielle au maintien de la sûreté du système électrique.

RTE assure à tous ses clients l'accès à une alimentation électrique économique, sûre et de bonne qualité. Cet aspect est notamment essentiel à certains process industriels qui, sans elle, disparaîtraient.

RTE remplit donc des missions essentielles au pays. Ces missions sont placées sous le contrôle des services du Ministère chargé de l'énergie et de l'environnement d'une part, et de la Commission de Régulation de l'Énergie d'autre part. En particulier, cette dernière vérifie par ses audits et l'examen du programme d'investissements de RTE, que les missions sont accomplies au coût le plus juste pour la collectivité.

- **Accompagner la transition énergétique et l'activité économique**

À l'horizon dix ans, d'importants défis seront à relever à l'échelle mondiale, ainsi qu'au niveau de chaque pays. Les enjeux de la transition énergétique soulignent la nécessité d'avoir une plus grande sobriété énergétique et de se tourner vers d'autres sources d'approvisionnement que les énergies fossiles. La lutte contre le réchauffement climatique donne à ces préoccupations une importance accrue.

Au regard du nombre d'acteurs impliqués et des enjeux économiques, les principaux efforts de la transition énergétique portent sur la maîtrise de la demande et l'adaptation des besoins du réseau.

En l'absence de technologies de stockage décentralisé suffisamment matures ou compétitives économiquement, le réseau de transport d'électricité continuera d'assurer dans la transition énergétique, la mutualisation des aléas, ainsi que la sécurisation et l'optimisation de l'approvisionnement électrique. Cela nécessitera que RTE développe de manière importante le réseau pendant les dix années à venir ; ainsi plus de dix milliards d'euros devront être investis durant cette période, afin de contribuer à relever les défis du système électrique.

- **Assurer une intégration environnementale exemplaire**

Le respect et la protection durable de l'environnement sont des valeurs que RTE défend dans le cadre de ses missions de service public. RTE veille à intégrer les préoccupations environnementales le plus en amont possible et à chaque étape d'élaboration d'un projet. Ainsi, des mesures sont définies afin d'éviter, de réduire et lorsque nécessaire, de compenser les impacts négatifs significatifs.

Au quotidien, RTE cherche à améliorer son action en faveur de l'environnement, en s'appuyant sur ses capacités de formation, de recherche et d'innovation, ainsi que sur son système de management de l'environnement certifié ISO 14001.



## CONTACTS

### MAÎTRE D'OUVRAGE : RÉSEAU DE TRANSPORT D'ÉLECTRICITÉ

Centre de Développement et Ingénierie Paris  
Immeuble Palatin II et III – CS 50138  
3, 5 Cours du Triangle  
92 036 LA DEFENSE CEDEX

#### Le responsable de la concertation

Pour ce projet, le responsable de la concertation pour RTE est :

**M. Pierre CECCATO**

Tél. : 06 98 69 47 26 – [pierre.ceccato@rte-france.com](mailto:pierre.ceccato@rte-france.com)

#### Les chargés d'études concertation

Ils interviennent en appui du responsable du projet pour la concertation, la réalisation des dossiers, le suivi des étapes administratives et la communication externe. Pour ce projet, les chargés de la concertation sont :

**M. Emmanuel CARUSO**

Tél. : 06 40 49 51 21 – [emmanuel.caruso@rte-france.com](mailto:emmanuel.caruso@rte-france.com)

**M. Alexandre MARIOT**

Tél. : 06 02 06 92 05 – [alexandre.mariot@rte-france.com](mailto:alexandre.mariot@rte-france.com)

### Le bureau d'études

Pour ce projet de raccordement, RTE a mandaté le bureau d'études EGIS.

**Mme Laurie COINTRE**

Tél. : 04 67 13 91 66 – [laurie.cointre@egis-group.com](mailto:laurie.cointre@egis-group.com)

**Mme Julie PASERO**

Tél. : 04 67 13 90 20 – [julie.pasero@egis-group.com](mailto:julie.pasero@egis-group.com)

Ingénierie Environnement et Territoire  
889 Rue de la Vieille Poste  
34 965 Montpellier



## SOMMAIRE

<b>1. Le projet de raccordement du deuxième parc éolien en zone Centre Manche</b>	<b>8</b>
1.1 Principe de raccordement du parc éolien en mer	9
1.2 Description du réseau de transport d'électricité	11
<b>2. Démarches de concertation engagées</b>	<b>12</b>
2.1 La concertation Fontaine	13
2.2 La consultation numérique sur les fuseaux et emplacements	14
<b>3. Les principales caractéristiques des ouvrages à créer</b>	<b>16</b>
3.1 Les ouvrages à créer	17
3.2 La plateforme électrique en mer	17
3.3 Les liaisons sous-marines	18
3.4 La continuité entre les câbles sous-marins et souterrains	23
3.5 La liaison souterraine	24
3.6 La station de conversion terrestre	27
3.7 Le raccordement au réseau public de transport	27
<b>4. Le territoire et l'environnement de l'aire d'étude</b>	<b>28</b>
4.1 Rappel sur la définition de l'aire d'étude du raccordement électrique validée en première réunion de concertation	29
4.2 Caractérisation de la partie maritime de l'aire d'étude	35
4.3 Caractérisation de la partie terrestre de l'aire d'étude	79
<b>5. Recherche des fuseaux et emplacements de moindres impacts</b>	<b>132</b>
5.1 EMI de la station de conversion terrestre et de son raccordement au poste de Tourbe	135
5.2 FMI pour la liaison électrique souterraine en courant continu	142
5.3 FMI pour la liaison électrique sous-marine en courant continu	169
5.4 EMI de la plateforme et de la liaison DE secours mutuel	178
5.5 Synthèse des emplacements et fuseaux de moindres impacts proposés	183
<b>6. Poursuite du projet</b>	<b>185</b>
6.1 La concertation jusqu'à l'enquête publique	186
6.2 Instruction réglementaire	186
6.3 Le calendrier du projet de raccordement	187
<b>7. Glossaire</b>	<b>188</b>



# 1. LE PROJET DE RACCORDEMENT DU DEUXIEME PARC EOLIEN EN ZONE CENTRE MANCHE

Ce chapitre s'attache à présenter le projet de raccordement du deuxième parc éolien en mer en zone Centre Manche.

## 1.1 PRINCIPE DE RACCORDEMENT DU PARC EOLIEN EN MER

Le raccordement du parc éolien en mer se compose de :

- Une plateforme électrique en mer, comprenant un **poste** et une **station de conversion**. Le poste réceptionne et stabilise l'énergie transmise par le parc. La station de conversion convertit en courant continu, l'énergie produite en courant alternatif par le parc éolien, et élève son niveau de tension pour atteindre 320 000 Volts, en vue de faciliter son transit vers le réseau terrestre.
- Une **liaison sous-marine**, ensouillée\* sous les fonds marins ou posée et protégée de différentes manières selon la nature des fonds marins, qui assure le transit de l'énergie de la plateforme électrique en mer jusqu'à la jonction d'atterrage\* sur le littoral ;
- Une **jonction d'atterrage**, ouvrage enterré qui permet de réaliser la connexion entre la liaison sous-marine et la liaison souterraine ;
- Une **liaison souterraine**, qui assure le transit de l'énergie de la jonction d'atterrage vers la station de conversion terrestre ;
- Une **station de conversion terrestre**, qui reconvertit l'énergie en courant alternatif et augmente son niveau de tension jusqu'à atteindre 400 000 Volts pour la faire circuler sur le réseau de transport à terre ;
- Le cas échéant, une double **liaison souterraine en courant alternatif**, qui assure le transit de l'énergie de la station de conversion terrestre vers le poste de raccordement existant ;

En complément du raccordement, le projet comporte une **liaison de secours mutuel** entre la nouvelle plateforme électrique et celle en projet pour le premier raccordement.

---

\* Les mots présentant un astérisque (\*) sont définis dans le glossaire – cf. chapitre 7.

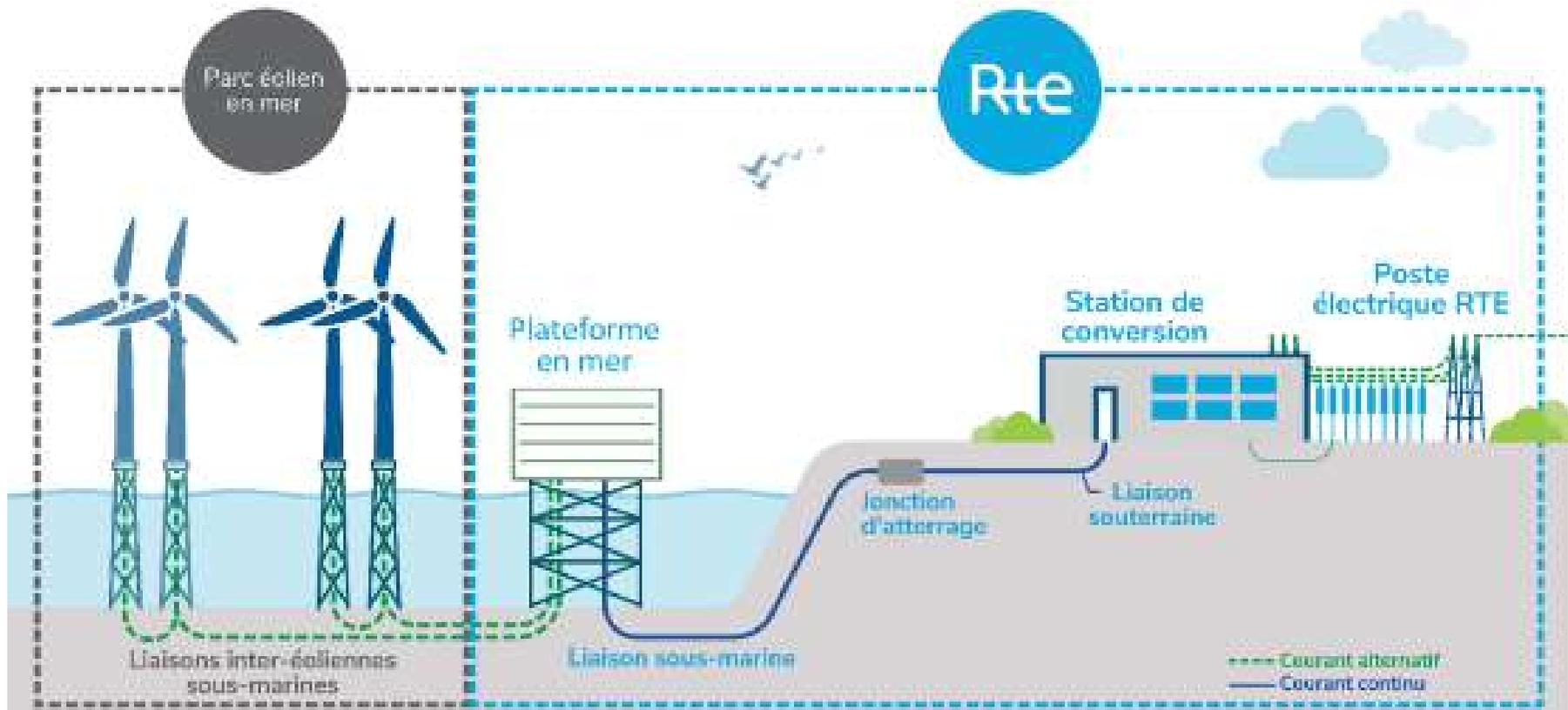


Figure 3 : Schéma de principe du raccordement en courant continu d'un parc éolien en mer au réseau électrique (source : RTE, 2021)

Le raccordement est décrit plus précisément au chapitre 3.

## 1.2 DESCRIPTION DU RESEAU DE TRANSPORT D'ELECTRICITE

La **situation locale du réseau électrique** à horizon 2035, prenant en compte le projet de raccordement du premier parc en zone Centre Manche et sans la mise en service de deuxième parc en zone Centre Manche, est présentée sur la figure ci-dessous.

Le raccordement du deuxième parc éolien en mer en zone Centre Manche, d'une puissance d'environ 1,5 GW, avec autour de 250 MW injectés vers la Manche (50) et 1 250 MW injectés vers le Calvados (14), influera principalement sur le fonctionnement de la partie nord-ouest du réseau public de transport d'électricité 400 000 / 225 000 Volts, délimitée par le trait jaune sur la figure ci-dessous.



Figure 4 : Orientation des flux sur le réseau de transport en 2030-2035 avec le premier parc et sans le deuxième parc en zone Centre Manche (source : RTE, 2022)

Sur ce territoire, le réseau de transport assure l'acheminement de l'électricité depuis les centres de production, répartis principalement sur les côtes littorales, vers la région Ile-de-France, qui est très largement importatrice. Les flux principaux vont d'ouest en est, de la Normandie vers l'Ile-de-France et les Hauts-de-France.

**Les postes de Manuel** dans la Manche (50) et **de Tourbe** dans le Calvados (14), disposent d'un potentiel d'accueil suffisant pour recevoir l'énergie produite par le deuxième parc de la zone Centre Manche.



## **2. DEMARCHES DE CONCERTATION ENGAGEES**

Ce chapitre s'attache à présenter les étapes majeures de la concertation sur le projet.

## 2.1 LA CONCERTATION FONTAINE

La circulaire ministérielle du 9 septembre 2002, relative à la planification et à l'instruction des projets et développement des réseaux publics de transport et de distribution de l'électricité, fixe les modalités de concertation inhérentes aux projets d'ouvrages de RTE. Elle se décompose en trois étapes :

- **La Justification Technico-Économique (JTE) du projet**

La première étape du processus de concertation Fontaine vise à justifier le projet auprès des pouvoirs publics. À cet effet, RTE justifie l'intégration du projet dans le réseau d'électricité actuel, en analysant ses contraintes. Il propose ensuite la solution la plus viable techniquement et la moins coûteuse tout en étant environnementalement acceptable.

Le Ministère chargé de la transition écologique a validé la JTE du projet, le 7 octobre 2022, soumise par RTE.

- **La définition de l'aire d'étude du raccordement**

Une fois la JTE acceptée, RTE travaille à définir en concertation avec les acteurs du territoire, la zone dans laquelle sera étudié le raccordement. Cette aire d'étude se doit d'être suffisamment vaste pour n'exclure aucune solution satisfaisante au regard des préoccupations environnementales. De même, elle se doit d'être suffisamment restreinte pour être réaliste sur les plans techniques et économiques.

L'aire d'étude a été validée, sous l'égide du préfet, le 25 novembre 2022, en présence des acteurs du territoire. Elle est à nouveau présentée au chapitre 4.1.

- **La définition des fuseaux et des emplacements de moindres impacts**

La dernière étape de la concertation dite « Fontaine » a pour but la validation des Fuseaux de Moindres Impacts (FMI) à l'intérieur desquels sera défini le tracé, ainsi que des Emplacements de Moindres Impacts (EMI) des stations de conversion ou des postes électriques d'extrémité.

Pour déterminer les fuseaux ou les emplacements de moindres impacts d'un projet, RTE cherche le consensus entre différents paramètres : environnementaux, territoriaux, techniques économiques.

Afin de déterminer objectivement l'ensemble des paramètres à prendre en compte, RTE a organisé, de novembre 2022 à février 2023, des rencontres sur le terrain avec les élus locaux, a sollicité l'expertise des associations locales de protection de la nature et a mandaté des bureaux d'études experts afin de rechercher la meilleure solution d'implantation de ces liaisons.

## 2.2 LA CONSULTATION NUMERIQUE SUR LES FUSEAUX ET EMPLACEMENTS

En amont du choix qui sera fait lors de la réunion préfectorale de validation des fuseaux et emplacements de moindres impacts, RTE a souhaité informer le public et recueillir ses remarques sur les propositions de fuseaux pour les liaisons électriques et d'emplacement pour la station de conversion.

Cette participation du public a pris la forme d'une consultation numérique, qui s'est déroulée du 28 novembre 2022 au 4 janvier 2023. Une plateforme participative a été ouverte sur le site internet RTE, le public avait aussi la possibilité d'envoyer des contributions par voie postale (coupons T).

Afin de faire connaître cette démarche au public et d'encourager la participation, RTE a déployé les moyens suivants :

- Communications sur les réseaux sociaux et site internet de RTE ;
- Mise à disposition dans les mairies d'un support d'information (cartes et notices) ;
- Boîtage de plaquettes et coupons T dans les boîtes aux lettres des habitants des communes concernées.

Une synthèse des contributions est présentée ci-après. Cette participation du public a permis de renforcer les critères de choix des fuseaux et emplacement présentés au chapitre 5.

La plateforme participative hébergée par le site internet de RTE a permis de récolter 13 contributions auxquelles RTE a répondu.

275 visites ont été enregistrées sur la page dédiée à la consultation.

Un support d'information papier a aussi été distribué dans les boîtes aux lettres des habitants de 19 communes (soit au total environ 25 000 habitants). Un coupon T détachable de la plaquette permettait de formuler un avis ou une question. 30 contributions écrites ont été reçues par voie postale.

Pour finir, les 19 mairies ont reçu des cartes des fuseaux à afficher, sur lesquelles étaient mentionnés le nom du site internet de la consultation ainsi qu'un QR code.

Sur ces 43 contributions, 30 d'entre-elles portent de façon explicite sur le raccordement, les autres se concentrent sur le projet global et sur le parc éolien.

Parmi ces contributions, il n'y a aucune demande de modification des fuseaux et de l'emplacement proposés pour l'installation des ouvrages, celles-ci portant pour l'essentiel sur les impacts environnementaux des installations.



Les thématiques qui reviennent le plus souvent sont liées à la prise en compte de l'environnement dans le projet (impacts des travaux sur la faune et en particulier sur l'avifaune à la côte et la conservation du littoral), ainsi que de la santé humaine et animale. Ce dernier point fait état des interrogations des riverains par rapport aux champs électriques et magnétiques qui émanent des câbles. RTE a répondu aux sollicitations en expliquant l'absence de risque d'interaction de ce projet avec les activités agricoles en phase d'exploitation de la liaison.

Pour ce qui est des fuseaux, l'atterrage à Colleville-Montgomery a plusieurs fois été remonté comme le plus défavorable par le territoire. A contrario, l'emprunt de voiries départementales fait consensus.



### **3. LES PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES A CREER**

Ce chapitre s'attache à présenter les principales caractéristiques des ouvrages à créer de ce projet.

### 3.1 LES OUVRAGES A CREER

Le projet de raccordement du deuxième parc éolien en mer en zone Centre Manche, repose sur le principe d'un **raccordement à courant continu en 320 000 Volts, vers le poste de Tourbe**, comprenant plusieurs ouvrages positionnés comme sur la figure suivante.

Cette solution représente un investissement de l'ordre de 1,4 milliard d'euros et un coût de revient de l'ordre de 23 euros/MWh pour une puissance de 1 250 MW.

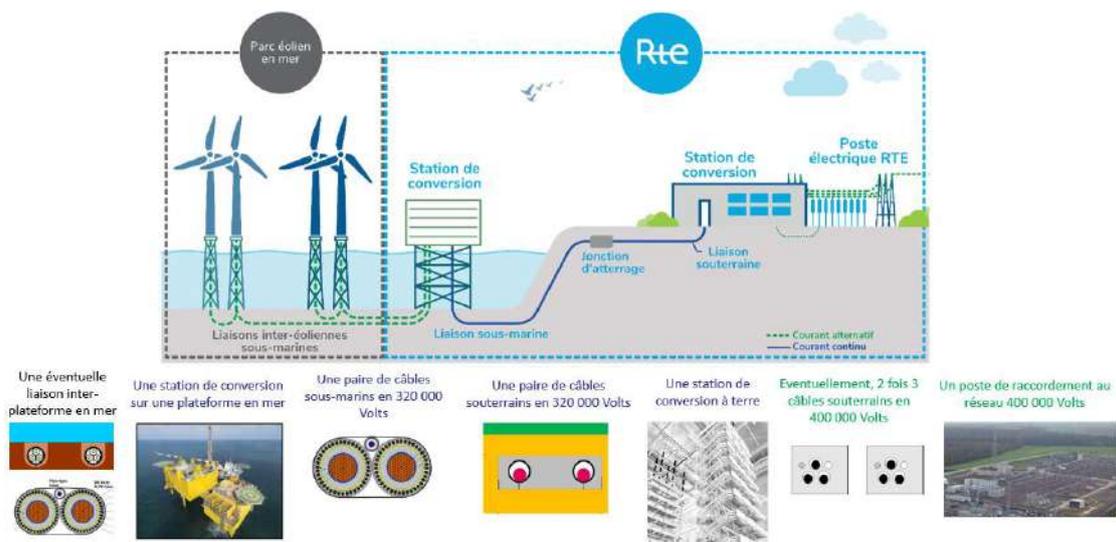


Figure 5 : Schéma de raccordement d'un parc éolien en mer au réseau électrique (source : RTE, 2021)

### 3.2 LA PLATEFORME ELECTRIQUE EN MER

La **plateforme électrique en mer** se compose d'une partie supérieure, de dimensions typiques de 70 m de long par 50 m de large et 40 m de hauteur, et d'une sous-structure de type treillis métallique (appelée « Jacket ») qui est ancrée dans le sol par l'intermédiaire de pieux.

La partie supérieure du site se situe à environ 30 m au-dessus du niveau de la mer. Elle intègre un poste électrique et une station de conversion, qui permettent de stabiliser et d'élever la tension de l'énergie produite par les éoliennes, afin de réduire les pertes électriques. Elle convertit en courant continu, le courant alternatif produit par le parc, en vue de son transit de la mer vers la terre.



Figure 6 : Exemple de plateforme électrique en mer 320 000 Volts courant continu  
(source : Siemens, BorWin3)

### 3.3 LES LIAISONS SOUS-MARINES

#### 3.3.1 Description et caractéristiques des câbles sous-marins

La **liaison sous-marine en courant continu**, d'une longueur estimée de l'ordre de 75 km, est composée de deux câbles : un câble pour le pôle +320 000 Volts et un câble pour le pôle -320 000 Volts. Elle relie la plateforme électrique en mer au point d'atterrage\*. En complément de la liaison électrique, des câbles de télécommunication à fibre optique sont installés pour les besoins d'opérabilité de la plateforme électrique en mer. Le schéma ci-dessous détaille les caractéristiques techniques d'un câble sous-marin.



Figure 7 : Schéma de principe d'un câble sous-marin (source : RTE, 2021)

### 3.3.2 Description et caractéristiques de la liaison de secours mutuel en mer

En complément des ouvrages de raccordement décrits, une **liaison électrique de secours mutuel entre les plateformes électriques en mer des deux projets Centre Manche 1 et Centre Manche 2** sera réalisée, considérant la proximité géographique de ces deux plateformes. Cette liaison électrique pourrait être constituée de trois câbles triphasés en courant alternatif d'une longueur d'environ 2 km, d'une puissance de l'ordre de 200 à 600 MW et avec un niveau de tension identique à celui des câbles inter-éoliennes, qui seront installés pour les deux parcs éoliens.

Le niveau de tension utilisé pour les câbles inter-éoliennes serait de 66 000 Volts ou de 132 000 Volts (nouvelle technologie en cours de développement). Ainsi, en cas d'indisponibilité affectant l'un des deux raccordements, cette liaison électrique permettrait, d'une part de secourir les équipements de la plateforme en mer impactée et d'autre part, d'évacuer une partie de l'énergie sur le second raccordement, à hauteur de sa capacité disponible. Cette liaison permettrait ainsi de minimiser l'énergie perdue en cas d'avarie.



Figure 8 : Exemple de liaison inter-éolienne en 66 000 Volts  
(source : Parker Scanrop AS)

### 3.3.3 Modes de pose des câbles sous-marins

En mer, les câbles sont **préférentiellement ensouillés\***. Ils sont posés, sans fourreaux ni enrobage, au fond d'une tranchée, de sorte à minimiser le risque d'endommagement des câbles par les ancres des navires et permettre le maintien des activités en mer au-dessus.

La profondeur d'ensouillage est définie selon la nature des fonds marins et le niveau de protection nécessaire des câbles vis-à-vis des risques extérieurs (activités de pêche, zone d'attente des navires, chenaux portuaires, croisement de câbles en service...).

En cas de difficultés d'ensouillage ou d'un besoin de protection complémentaire, une **solution de protection externe peut être envisagée** : protection par enrochements, par matelas béton, ou mise en place de coquilles en fonte autour du câble.



Figure 9 : Coupe schématique d'un ensouillage\* d'une paire de câbles (source : RTE, 2021)

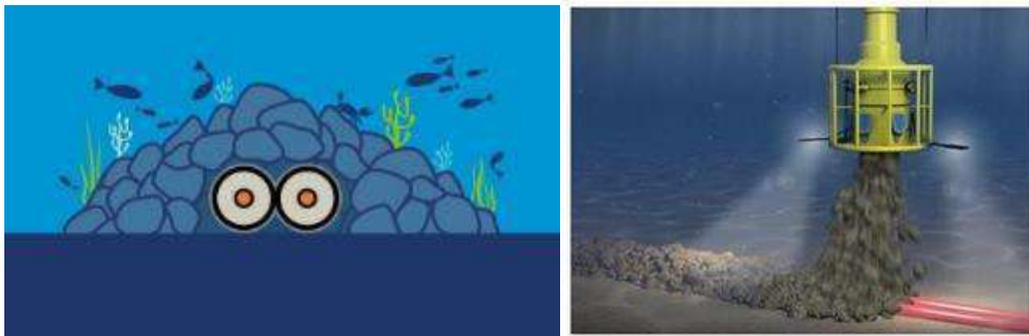


Figure 10 : Schéma d'enrochements sur une paire de câbles (gauche) et déversement d'enrochements (droite) (source : RTE, 2022)

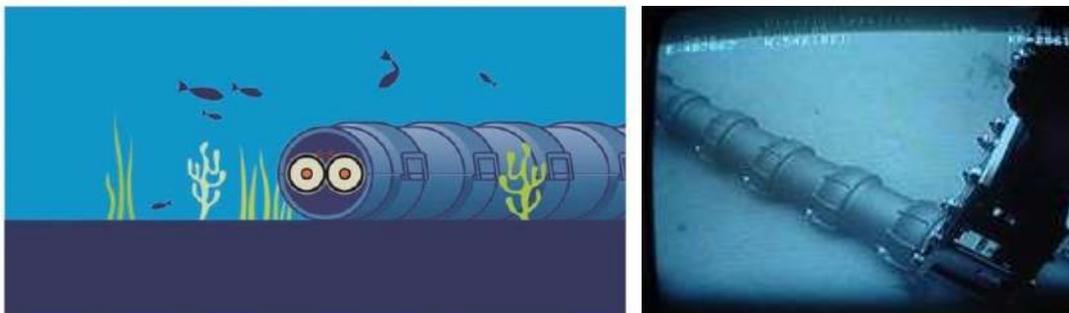


Figure 11 : Schéma de coquilles sur une paire de câbles (gauche) et vue de dessus (droite) (source : RTE, 20ballast)

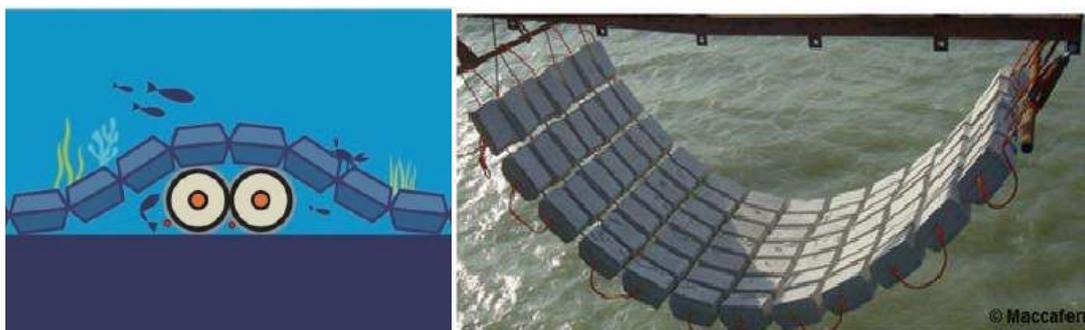


Figure 12 : Schéma d'un matelas béton sur une paire de câbles (gauche) et vue de dessus (droite) (source : RTE, 2022)

Les moyens maritimes (navire câblé ou barge) utilisés pour dérouler et déposer les câbles sur les fonds marins, dépendent de la longueur et des caractéristiques techniques des câbles à poser, ainsi que de la profondeur des fonds marins.



Figure 13 : Pose d'un câble sous-marin par un navire câblé (source : RTE, 2021)

### 3.3.4 Modes de protection des câbles sous-marins et moyens mis en œuvre

L'ensouillage\* de la liaison peut être réalisé par différents types d'engins, selon la nature des fonds :

Dans les **matériaux meubles**, la liaison peut être ensouillée au moyen d'une charrue tractée à partir du navire câblé ou d'un autre navire ; la charrue type ouvre un sillon de 0,5 m de large, où la liaison est déposée, puis le sillon se referme par gravité ou nivellement par la charrue, quasi simultanément ;



Figure 14 : Charrue (source : RTE, 2021)

- Dans les **matériaux sableux**, la liaison peut être ensouillée\* au moyen d'une charrue à injection d'eau (« jetting »), qui injecte de l'eau à haute pression pour assouplir la couche sédimentaire et permettre l'ensouillage naturel de la liaison par gravité, la couche de sédiments se redéposant et se re-compactant naturellement ensuite ;



Figure 15 : Engin de water-jetting (source : RTE, 2021)

- Dans les **matériaux plus durs**, une trancheuse mécanique peut être utilisée. Il s'agit d'un engin autotracté à chenilles (tracteur à chenilles), équipé d'une roue trancheuse pour des fonds durs ou d'une chaîne à pics ou à godets pour des fonds sédimentaires compacts.



Figure 16 : Trancheuse mécanique à roue (source : RTE, 2021)

Ce sont les études de détail, réalisées une fois les implantations de moindres impacts du raccordement définies, qui permettront de déterminer plus précisément la ou les méthodes à employer le long du tracé, pour la pose et la protection de la liaison sous-marine.

### 3.4 LA CONTINUITÉ ENTRE LES CABLES SOUS-MARINS ET SOUTERRAINS

L'atterrage désigne le lieu de la côte où les câbles sous-marins sont connectés aux câbles souterrains. La **jonction entre ces câbles** est réalisée dans une chambre souterraine d'atterrage maçonnée de dimensions types : 20 m (L) x 6 m (l) x 3 m (H).

Après raccordement des câbles, la chambre est comblée avec du sable, refermée par des dalles en béton, puis remblayée avec le matériau du terrain naturel. Non visitable et invisible après travaux, cet ouvrage ne nécessite aucune maintenance.



Figure 17 : Exemple d'une chambre de jonction d'atterrage avant comblement (source : Interconnexion France-Angleterre - IFA2)

À l'atterrage, la liaison sous-marine pourrait être posée par ouverture d'une tranchée ou par la réalisation d'un forage dirigé\*. Le choix de la technique dépend des contraintes environnementales et physiques du site d'atterrage.



Figure 18 : Schéma d'un forage dirigé à l'atterrage en milieu maritime (source : RTE, 2022)

## 3.5 LA LIAISON SOUTERRAINE

### 3.5.1 Description et caractéristiques des câbles souterrains

La **liaison souterraine à courant continu**, d'une longueur estimée de l'ordre de 30 km, présente des caractéristiques similaires à la liaison sous-marine, étant composée de deux pôles (+/- 320 000 Volts). Elle est accompagnée par des câbles de télécommunication à fibre optique, tirés pour les besoins d'opérabilité de la plateforme électrique en mer. Les câbles comprennent une âme conductrice entourée d'isolant synthétique et d'écran de protection.



Figure 19 : Schéma de principe d'un câble conducteur à haute-tension (source : RTE, 2021)

### 3.5.2 Modes de pose et de protection des câbles souterrains

En termes de pose et de protection, les câbles sont **déroulés dans des fourreaux** enfouis en pleine terre ou enrobés de béton. Ces fourreaux sont enterrés et disposés suivant le schéma ci-après. La profondeur de fond de fouille, qui peut varier selon la nature des sols, est d'environ 2 m. L'ensemble de la tranchée est remblayé et les milieux sont remis en état à l'avancement des travaux, pour reprendre leur fonction d'origine au plus tôt (chemin, route, champ...).



Figure 20 : Pose d'une liaison souterraine sous voiries (source : RTE, 2021)

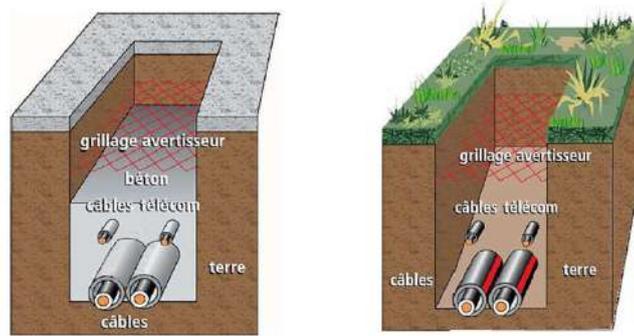


Figure 21 : Coupes schématiques de fourreaux – PVC\* avec béton (gauche) et PEHD\* pleine terre (droite) (source : RTE, 2022)

**Nota - La pose en pleine terre en zone agricole** : en milieu agricole, l'ouverture de la tranchée peut être réalisée au moyen d'une trancheuse ou d'une pelle mécanique. Le sol est décapé sur l'emplacement de la future tranchée et les zones adjacentes (circulation de chantier, zone de dépôt de matériaux, zone de stockage des fourreaux, etc.). Le décapage est organisé en triant les terres végétales et les déblais de façon à restaurer autant que faire se peut la structure naturelle du sol.

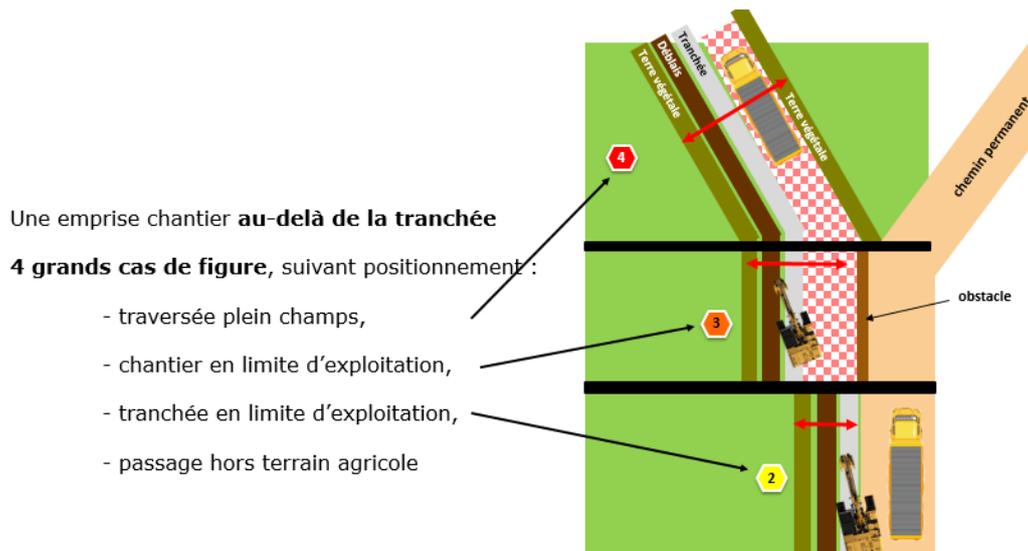


Figure 22 : Mode d'implantation et chantier en terrain agricole (source : Chambre d'Agriculture du Calvados, 2022)

Dans les cas de figure où les franchissements d'obstacles sont difficiles, voire impossibles, par la création de tranchées (autoroutes, voies ferrées, cours d'eau, etc.), il existe **plusieurs techniques adaptées en sous-œuvre** : forage dirigé\*, fonçage, etc. Celles-ci peuvent être utilisées lors de la pose de la liaison souterraine.

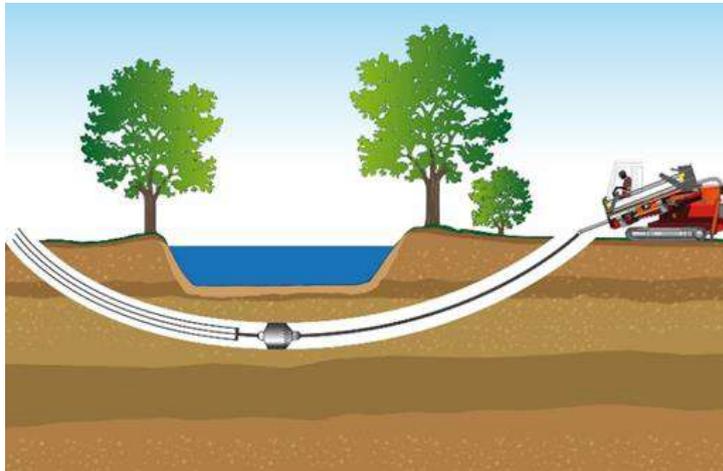


Figure 23 : Schéma d'un forage dirigé en milieu terrestre – traversée d'un cours d'eau (source : RTE, 2021)

### 3.5.3 Jonctions

La liaison souterraine se compose de plusieurs tronçons de câbles de 800 à 1 200 m environ, raccordés entre eux dans des **chambres de jonction**. Ce sont des ouvrages souterrains, maçonnés, en briques et dalles de dimensions types de 12 m de longueur par 3 m de largeur, enterrés à 2 m de profondeur fond de fouille environ. Après raccordement des câbles, les chambres sont recouvertes par des dalles en béton, puis remblayées. Ces ouvrages ne sont pas visitables.

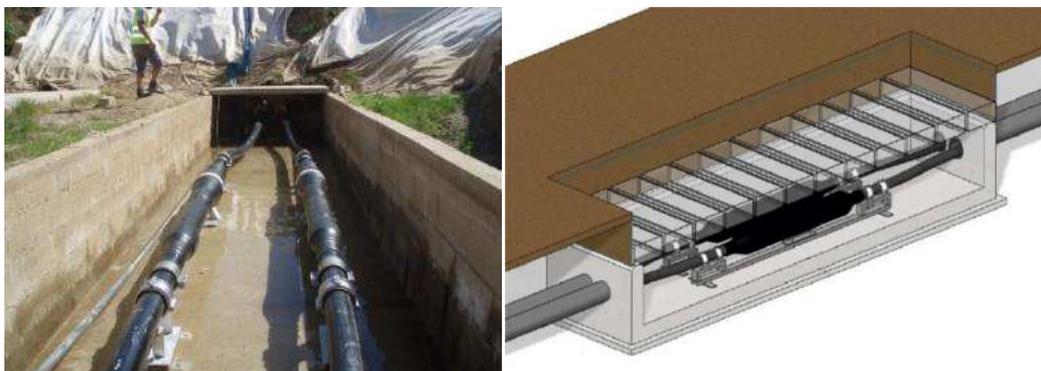


Figure 24 : Chambre de jonction sous voiries (source : RTE, 2021)

### 3.6 LA STATION DE CONVERSION TERRESTRE

La **station de conversion terrestre** est installée au plus près du réseau public de transport d'électricité terrestre permettant d'accueillir la puissance à évacuer (ici le réseau 400 000 Volts). Elle est composée d'un bâtiment principal d'une hauteur de l'ordre d'une vingtaine de mètres, ayant une emprise de l'ordre de 110 m sur 70 m, assurant la conversion du courant continu provenant de la plateforme électrique en mer en courant alternatif, ainsi que d'un ensemble d'équipements permettant d'ajuster et de lisser le niveau de tension, via un jeu de transformateurs de puissance, afin d'assurer l'insertion de cette énergie sur le réseau public de transport. Usuellement, ce type d'installation nécessite entre 4 et 6 ha d'espace.



Figure 25 : Exemple de la station de conversion terrestre IFA2\* (Bellengreville, Calvados - 14) 320 000 Volts courant continu / 400 000 Volts courant alternatif (source : RTE, 2021)

### 3.7 LE RACCORDEMENT AU RESEAU PUBLIC DE TRANSPORT

Le **raccordement au poste existant de Tourbe**, sur la commune de Bellengreville (14), requiert la création de deux cellules 400 000 Volts dans le poste et si la station de conversion terrestre ne peut être implantée dans l'enceinte du poste, la création d'une double liaison souterraine 400 000 Volts en courant alternatif.



Figure 26 : Vue aérienne sur le poste de Tourbe 400 000 Volts (source : RTE, 2022)



## 4. LE TERRITOIRE ET L'ENVIRONNEMENT DE L'AIRE D'ETUDE

Ce chapitre s'attache à présenter les enjeux environnementaux présents au sein de l'aire d'étude validée lors de la séance plénière sous égide du Préfet du Calvados le 25 novembre 2022.

Ce chapitre a pour objet de caractériser l'aire d'étude du projet de raccordement électrique sur les **trois thématiques** suivantes :

- Milieu physique ;
- Milieu naturel ;
- Milieu humain.

Les **principaux enjeux du territoire** sont identifiés sur la base de l'ensemble de ces caractérisations.

*« L'enjeu représente pour une portion du territoire, compte tenu de son état actuel ou prévisible, une valeur au regard de préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie ou économiques. Les enjeux inhérents au territoire d'accueil sont appréciés par rapport à des critères tels que la qualité, la rareté, l'originalité, la diversité, la richesse, etc. L'appréciation des enjeux est indépendante du projet : ils ont une existence en dehors de l'idée même d'un projet ».*

L'identification de ces enjeux est un préalable nécessaire à la présentation des impacts potentiels que le projet est susceptible d'engendrer et la définition des sensibilités environnementales retenues pour chaque facteur.

## **4.1 RAPPEL SUR LA DEFINITION DE L'AIRE D'ETUDE DU RACCORDEMENT ELECTRIQUE VALIDEE EN PREMIERE REUNION DE CONCERTATION**

### **4.1.1 Aire d'étude du projet**

L'aire d'étude étant la zone géographique dans laquelle s'implantera le projet, RTE a cherché à y **concilier au mieux le respect de l'environnement, les contraintes techniques, et les facteurs économiques**.

Elle a été justifiée et présentée au regard des premières études environnementales bibliographiques portant sur les caractéristiques de l'environnement naturel et de l'occupation humaine de la zone considérée.

#### 4.1.2 Partie maritime de l'aire d'étude

L'aire d'étude proposée sur le domaine maritime est définie dans le but d'englober l'ensemble des solutions pour l'implantation de la plateforme électrique en mer, de la liaison sous-marine en courant continu et de la zone d'atterrage\*, où les câbles marins seront joints aux câbles terrestres. Cette aire inclut aussi la possibilité d'implanter une liaison de secours mutuel entre les deux plateformes en mer en projet en zone Centre Manche.

**Côté nord**, l'aire d'étude maritime détient un périmètre semblable à la zone issue de la concertation préalable du public (à l'exception de l'angle nord-ouest), afin de conserver la possibilité d'une mutualisation partielle de la liaison sous-marine avec le premier parc éolien en zone Centre Manche. Elle englobe toute la zone réservée pour le deuxième parc éolien en zone Centre Manche.

**Côtés nord-est et nord-ouest**, peu d'enjeux sont recensés, ainsi l'aire d'étude maritime reprend le périmètre de la zone issue de la concertation préalable du public.

**Côtés est et sud-est**, de nombreux enjeux sont recensés, ainsi le périmètre de l'aire d'étude maritime se calque sur :

- La limite ouest d'une première zone de mouillage ;
- La limite sud-ouest d'une zone maritime de régulation d'HAROPA\* Port ;
- La limite ouest de la circonscription d'HAROPA Port (qui coïncide également avec celle de la zone d'extraction des « Granulats marins Havrais ») ;
- La limite ouest de la zone d'accès d'HAROPA Port ;
- La limite ouest d'une deuxième zone de mouillage ;
- La limite ouest d'une zone maritime de régulation du Port de Caen-Ouistreham (qui coïncide également avec celle de son chenal d'approche) ;
- La limite nord-ouest de la Zone de Protection Spéciale (ZPS)\* « Littoral Augeron » ;
- La limite ouest de la zone de pêche de coquillages « Zone portuaire de Caen-Ouistreham et canal de Caen à la mer ».

**Côtés ouest et sud-ouest**, de nombreux enjeux sont recensés, ainsi le périmètre de l'aire d'étude maritime se calque sur :

- La limite est de plusieurs zones rocheuses (en vérifiant l'évitement du parc éolien en mer du Calvados actuellement en construction) ;
- La limite est du projet de Réserve Naturelle Nationale (RNN)\* « Falaises jurassiques du Calvados ».

#### 4.1.3 Partie terrestre de l'aire d'étude

La définition de la partie terrestre de l'aire d'étude proposée est conditionnée par la continuité avec la proposition d'aire d'étude maritime, par les possibilités d'atterrage\* sur le littoral, identifiées à l'ouest, puis par les possibilités d'emplacements pour créer une station de conversion terrestre. Pour cette dernière, il est recherché des terrains d'une emprise de 4 à 6 ha, libres de tous réseaux et proches du réseau 400 000 Volts existant, notamment du poste électrique de Tourbe à Bellengreville, qui est le poste au niveau duquel l'énergie sera injectée sur le réseau existant.

**Côté nord**, l'aire d'étude terrestre a été définie en cohérence avec l'aire d'étude maritime, entre les communes de Hermanville-sur-Mer et Ouistreham, où des possibilités d'atterrage ont été identifiées, contrairement à l'est où un atterrage n'était pas envisageable.

**Côté est**, de nombreux enjeux naturels sont recensés, ainsi le périmètre de l'aire d'étude terrestre se calque sur :

- La limite est du canal de Caen à la mer ;
- Les limites sud-ouest des bourgs d'Amfreville et de Bréville-les-Monts ;
- La limite du site classé\* du « Parc du château de Venois à Bavent » ;
- La limite est de la RD 37, qui permet l'évitement du Bois de Bavent et des marais et zones humides centrales ;
- La limite nord du parc éolien de Frénuville.

**Côté ouest**, l'aire d'étude terrestre se calque notamment sur la limite communale nord-ouest de Hermanville-sur-Mer. Sa délimitation s'est également traduite par :

- L'évitement de quelques sites du Conservatoire du Littoral (CDL) ;
- L'évitement des bourgs Lion-sur-Mer, Biéville-Beuville et du centre urbain de Caen ;
- L'évitement des principales Zones de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA) et de quelques périmètres de protection rapprochée de captages d'Alimentation en Eau Potable (AEP) ;
- L'évitement de quelques terrains du Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN)\* de Normandie ;
- Une délimitation commune avec la bordure ouest de la RN158.

**Côté sud**, l'aire d'étude englobe le poste de Tourbe où est prévu le raccordement. Le périmètre de l'aire d'étude terrestre se calque notamment sur la limite communale sud-est de Bellengreville en intégrant le hameau de Secqueville.

Les enjeux évités par la définition de l'aire d'étude validée sont rappelés dans le tableau page suivante. Les cartes suivantes présentent l'aire d'étude validée, ainsi que les communes concernées.

Tableau 1 : Enjeux écartés par la définition de l'aire d'étude (source : EGIS, 2022)

	Côté mer	Côté terre
<b>Milieu physique</b>	<p>Masse d'eau* de transition « Estuaire Seine Aval »</p> <p>Masse d'eau côtière « Côte Fleurie »</p>	<p>Masse d'eau de transition « La Dives du barrage de Saint-Samson l'embouchure »</p> <p>Plan d'eau de Pont-l'Evêque</p> <p>La majorité des cours d'eau et zones humides</p> <p>Centaine de captages AEP* et leurs périmètres de protection</p>
<b>Milieu naturel</b>	<p>ZPS* « Littoral Augeron » et « Estuaire de l'Orne »</p> <p>Projet de « Réserve naturelle nationale des falaises jurassiques du Calvados »</p> <p>Géosites*, ZICO* et quelques ZNIEFF* (types I et II)</p>	<p>Projet de « Réserve naturelle nationale des falaises jurassiques du Calvados »</p> <p>Forêt de Saint-Hymer</p> <p>APPB* de la Touques</p> <p>Plusieurs terrains du CEN* Normandie et du Conservatoire du Littoral, 13 ENS</p> <p>ZSC* « Anciennes carrières de Beaufour-Druval »</p> <p>Plusieurs ZNIEFF (types I et II) et géosites</p>
<b>Milieu humain</b>	<p>Sites classés* de falaises</p> <p>Ports de Deauville, Trouville-sur-Mer, Dives-Cabourg-Houlgate et Merville-Franceville</p> <p>Circonscription d'HAROPA* Port</p> <p>Zones maritimes de régulation des ports</p> <p>Chenaux d'accès aux ports</p> <p>Toutes les zones de mouillages</p> <p>Zone d'extraction des « Granulats marins Havrais »</p> <p>Sites d'immersion des sédiments de dragage</p> <p>Parc éolien en mer du Calvados (en construction)</p> <p>Abris échouages, système d'Information et de Communication militaire, points de dépose de munitions (zonages militaires)</p> <p>Une quinzaine de plages, dont celles du débarquement</p>	<p>Voies ferrées associées à Cabourg, Deauville-Trouville</p> <p>Le centre de Caen</p> <p>Les parcs éoliens de Conteville et Frénoville</p> <p>L'ensemble des sites inscrits* et la majorité des sites classés*</p> <p>Plusieurs ZPPA*</p> <p>Plusieurs monuments historiques et leurs périmètres de protection</p>

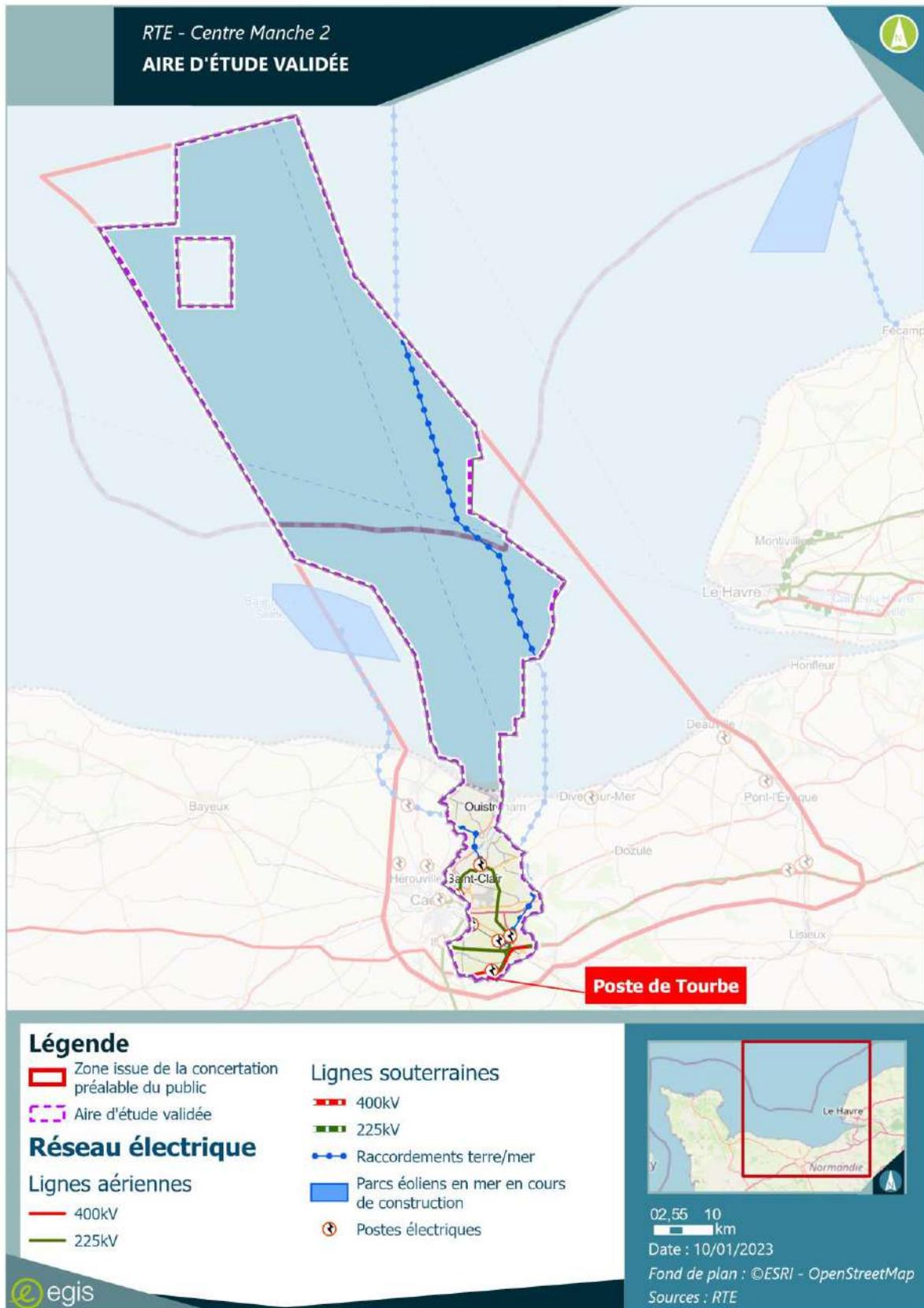


Figure 27 : Aire d'étude validée lors de la réunion de concertation du 25 novembre 2022 (sources : RTE & EGIS, 2022)

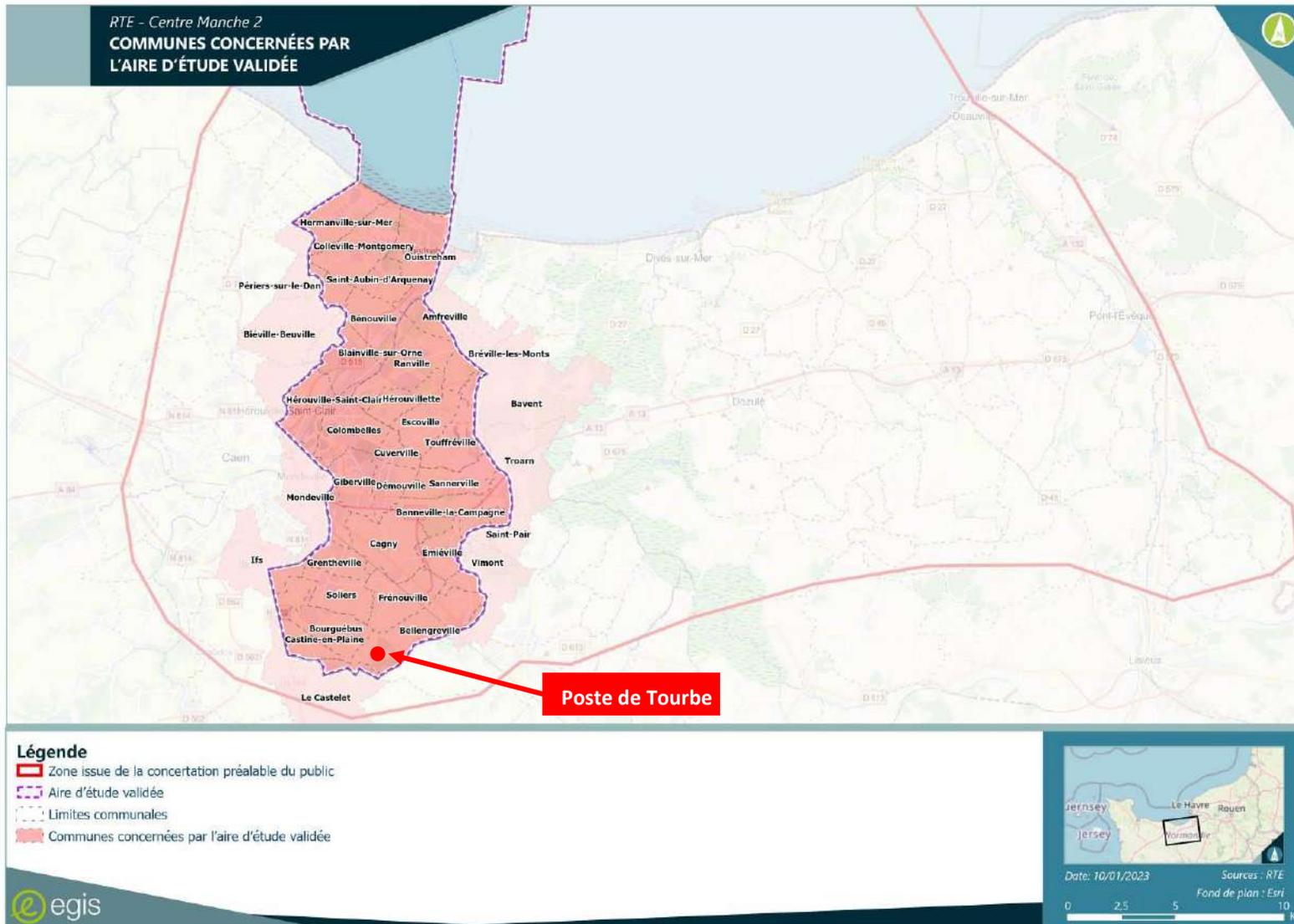


Figure 28 : Communes concernées par l'aire d'étude validée (source : EGIS, 2022)

## 4.2 CARACTERISATION DE LA PARTIE MARITIME DE L'AIRE D'ETUDE

Pour chacune des thématiques analysées ci-après, une carte de synthèse des principaux enjeux identifiés au sein de l'aire d'étude est présentée. Les fuseaux et emplacements de moindres impacts seront recherchés en tenant compte de ces enjeux.

### 4.2.1 Milieu physique

#### 4.2.1.1 Climatologie et paramètres météo-marins

Éléments météorologiques	<p>Le climat du département du Calvados (14) est fortement océanique, chaud mais sans saison sèche. Il est caractérisé par son exposition maritime avec une pluviométrie importante.</p> <p>D'après les données disponibles sur la période 1991-2020 au droit de la station « Caen Carpiquet » située au niveau de l'aéroport de Caen, à environ 10 km à l'ouest de l'aire d'étude :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Température moyenne annuelle de 11,5°C, avec une température maximale extrême atteinte en juillet 2022 de 40,1°C, et une température minimale extrême atteinte en janvier 1985 de -19,6°C ;</li> <li>• Précipitations moyennes annuelles de 740,3 mm, avec une pluviométrie plus importante durant l'automne et l'hiver, et globalement assez importante toute l'année ;</li> <li>• Un régime de vent dominant de secteur ouest à sud-ouest et des vitesses entre 7 m/s en bordure littorale et 8,5 m/s au large de l'aire d'étude. Seuls les vents d'ouest/nord-ouest, de nord et de nord-est permettent le développement d'états de mer relativement énergétiques.</li> </ul>
Marées et courants	<p>Le bassin Oriental forme une mer macrotidale*. L'onde de type semi-diurne* progresse d'ouest en est sur plus de 12h. Elle se déforme progressivement vers l'est du fait de la bathymétrie. Le flot (montée des eaux) est orienté vers le nord-est et le jusant (marée descendante) vers le sud-ouest. Le marnage est d'environ 7 m au niveau de l'aire d'étude.</p> <p>Au niveau de la baie de Seine, les courants sont sub-rotatifs, ce qui implique des courants rapides en surface. Les courants diminuent en direction de l'aire d'étude, avec un faible gradient de vitesses des courants, allant en moyenne de 1 nœud (~1,85 km/h) en bordure littorale, jusqu'à 3 nœuds (~5,6 km/h) au large, en direction de la zone Centre Manche. Les courants de fonds sont également plus faibles au niveau de l'aire d'étude et varient de 0,25 m/s sur la bordure littorale, jusqu'à 1 m/s au large, en direction de la zone Centre Manche.</p> <p>Ces courants de marées permettent le transport sédimentaire sur l'ensemble de la baie de Seine et le remplissage des anciennes vallées.</p>

Houles	<p>La houle en baie de Seine est globalement homogène avec des hauteurs comprises entre 1 et 1,20 m. Les plus fortes houles sont visibles par vent de nord-est et atteignent jusqu'à 3 m, voire plus en période de dépression hivernale. Les houles les plus fréquentes sont de nord-ouest et varient entre 0,5 et 1,25 m.</p> <p>Des modélisations ont défini les hauteurs maximales des houles comme dépassant les 6 m au large (en direction de la zone Centre Manche), mais elles dépendent fortement des saisons. Elles diminuent progressivement en direction du littoral (avec la profondeur).</p>
--------	---

#### 4.2.1.2 Contexte morpho-bathymétrique

Au niveau de l'aire d'étude, la bathymétrie varie entre 0 et -40 m de profondeur :

- À partir du littoral, les fonds marins atteignent rapidement -15 m et se maintiennent à cette profondeur pendant environ 10 km ;
- Puis, sur un peu moins de 10 km, ils traversent des fonds plus profonds (paléovallées\* de la Seine), autour de -30/-40 m de profondeur ;
- Les fonds retrouvent ensuite une profondeur de -15 m sur environ 5 km ;
- Ils atteignent une profondeur autour de -20/-30 m sur environ 30 km ;
- Au large, la profondeur est constante autour de -40 m.

Le système fluviatile des nappes alluviales de paléovallées du Quaternaire (paléo-Seine) a creusé la roche au cours du dernier maximum glaciaire, il y a -18 000 ans, et forme aujourd'hui le relief bathymétrique. La paléo-Seine peut notamment être observée dans le prolongement de l'embouchure actuelle du fleuve de la Seine et sur une centaine de kilomètres jusqu'à la Pointe de Barfleur. Elle traverse donc l'aire d'étude d'est en ouest.

Au niveau de la zone Centre Manche, les fonds marins sont irréguliers et marqués par des dépressions longitudinales appelées « sillons ». Ces structures varient entre 50 cm et plus de 2 m de profondeur et sont espacées de quelques dizaines de mètres. Elles reflètent l'érosion due aux courants de fonds dans les substrats de graviers et cailloutis. Des « mégarides » sont également présentes dans la zone, en milieu sableux. Elles peuvent atteindre jusqu'à une dizaine de kilomètres de long, pour 500 m de large, et jusqu'à plusieurs dizaines de centimètres de hauteur.

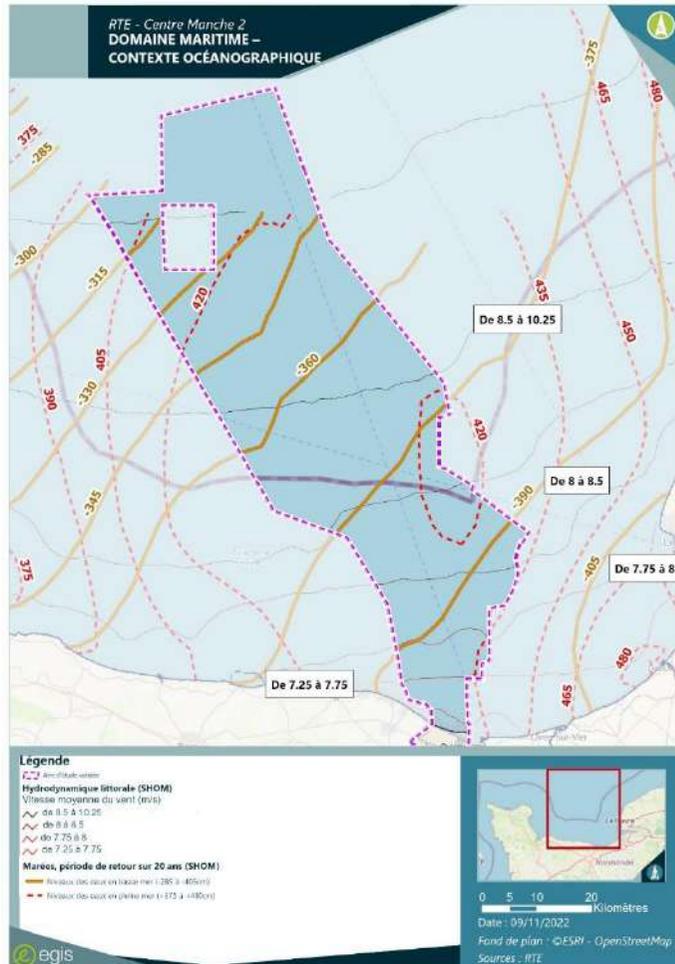


Figure 29 : Domaine maritime – Contexte océanographique (source : SHOM\*, 2022)

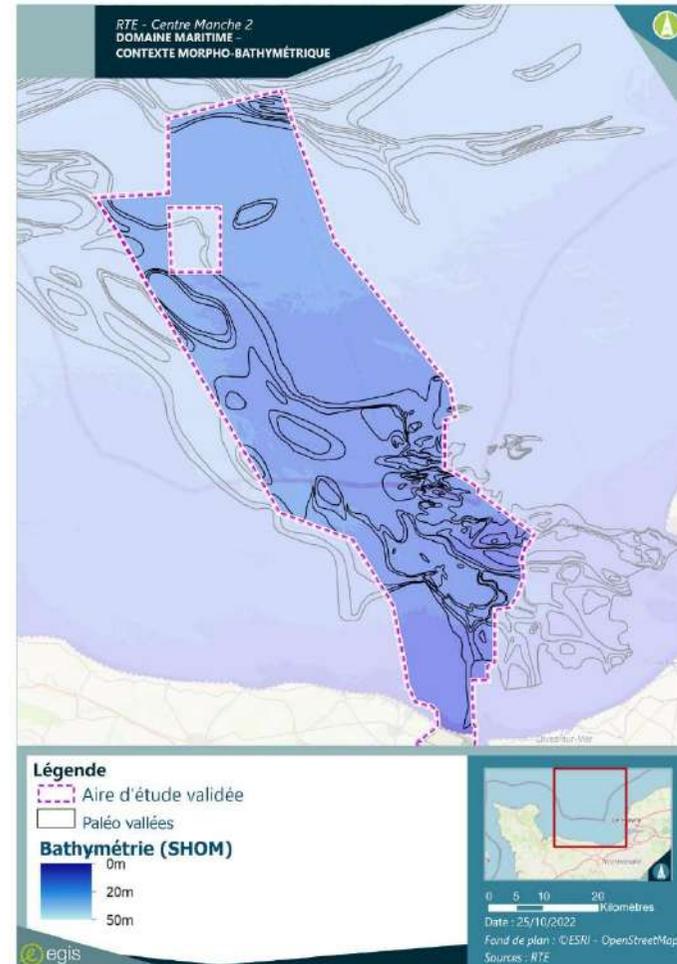


Figure 30 : Domaine maritime – Contexte morpho-bathymétrique (source : SHOM\*, 2022)

#### 4.2.1.3 Géologie marine et nature des fonds

La totalité de la côte littorale de l'aire d'étude est artificialisée\*. On note néanmoins la présence très ponctuelle de côtes vaseuses au niveau de l'estuaire de l'Orne, sur la commune d'Ouistreham.

Au sein de l'aire d'étude, on distingue une différence de nature des fonds en bordure littorale :

- Les sédiments sont plus rocheux à l'ouest, notamment au niveau de la commune de Hermanville-sur-Mer ;
- Les sédiments sont plus sablo-vaseux à l'est, notamment en raison de la présence de l'Estuaire de l'Orne.

En direction du large, les sédiments sont majoritairement des sables (bio- et/ou lithoclastiques\*). On rencontre des rochers ponctuels à l'ouest et au centre de l'aire d'étude. À l'arrivée sur la zone Centre Manche, les sédiments sont plus caillouteux (graviers coquilliers\* à l'ouest et graviers litho-bioclastiques\* à l'est).

Concernant le transport sédimentaire, la dynamique en baie de Seine est contrôlée par les courants de marées et les épisodes de houles énergétiques. La baie est potentiellement alimentée depuis le détroit du Cotentin, par un transport principalement orienté vers l'estuaire de la Seine (marqueurs présents : mégarides). Les sédiments superficiels de la baie sont associés au régime hydrologique de la Seine, qui induit un apport de particules fines, en particulier en période printanière.



Figure 31 : Domaine maritime – Bilan des échanges sédimentaires en baie de Seine (source : CEREMA\*, 2019)

#### 4.2.1.4 Ressources en eau

L'aire d'étude est soumise au :

- Document Stratégique de Façade (DSF) Manche Est-Mer du Nord dont le plan d'action a été approuvé le 12 mai 2022 ;
- Plan d'Actions pour le Milieu Marin (PAMM) de Manche – Mer du Nord (volet environnemental relatif au développement durable des activités maritimes du DSF) de 2018-2024 ;
- Schéma Régional de Développement de l'Aquaculture Marine (SRDAM) de Basse-Normandie, qui a pour but d'identifier les sites propices au développement de ces activités (conchyliculture, pisciculture, etc.).

L'aire d'étude comprend deux masses d'eaux\* côtières : « Côte de Nacre Est » (FRHC13) et « Baie de Caen » (FRHC14), ainsi que la masse d'eau de transition « Estuaire de l'Orne » (FRHT04). Il existe un risque de non atteinte des objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) en 2027 (état écologique) et/ou 2033 (état chimique avec ubiquistes\*) pour toutes ces masses d'eaux. Les critères en cause sont : poissons, blooms de macroalgues, PCB\*, Hg\* et Pb\* qui entraînent des difficultés de faisabilité technique, de coûts disproportionnés et de conditions naturelles.

#### 4.2.1.5 Risques naturels

Submersion marine et rupture d'ouvrages	14 communes de l'aire d'étude, sont concernées par un risque fort de submersion marine (atteinte du niveau marin centennal, l'évènement exceptionnel de référence) : Amfreville, Hermanville-sur-Mer, Mondeville, Ranville, Colleville-Montgomery, Hérouville-Saint-Clair, Bénouville, Ouistreham, Biéville-Beuville, Vimont, Blainville-sur-Orne, Banneville-la-Campagne, Émiéville, et Colombelles. En lien avec la submersion marine, il existe un risque de rupture des ouvrages présents (digues, etc.) sur l'ensemble du littoral de l'aire d'étude.
Erosion du trait de côte	Le risque d'érosion côtière concerne uniquement Ouistreham, qui présente un trait de côte artificialisé* et un taux d'érosion entre 0 et 0,5 m/an (recul assez faible). Deux communes sont, à l'inverse, concernées par une accrétion* de sédiments variant entre 0 et 3 m/an : Colleville-Montgomery et Ouistreham. Les accumulations les plus importantes sont liées à l'estuaire de l'Orne.
PPR de la Basse Vallée	Le Plan de prévention multirisques de la Basse Vallée, approuvé par arrêté préfectoral du 10 août 2021, vaut servitude d'utilité publique et régit l'urbanisme au regard de trois risques naturels marins suivants : inondation par submersion marine, érosion côtière et migration dunaire. Il concerne les communes de : Amfreville, Ranville, Bénouville, Blainville-sur-Orne, Colombelles, Hérouville-Saint-Clair, Mondeville, Hermanville-sur-Mer, Colleville-Montgomery et Ouistreham.

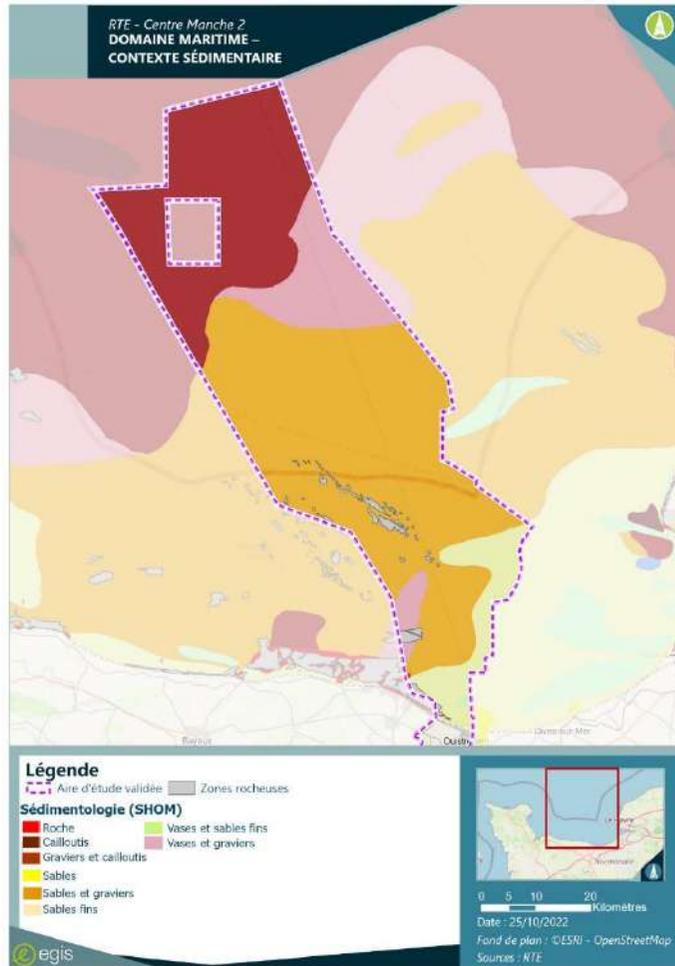


Figure 32 : Domaine maritime – Contexte sédimentaire  
(source : SHOM\*, 2022)



Figure 33 : Domaine maritime – Contexte côtier et risques naturels  
(sources : Geodata, Geolittoral, Ifremer\*, SHOM\*, 2022)

#### 4.2.1.6 Synthèse des principaux enjeux physiques du milieu marin identifiés

Les principaux enjeux physiques du milieu marin de l'aire d'étude sont :

- Ses variations bathymétriques (entre 0 et environ -40 m de profondeur) ;
- Son réseau de paléovallées\* fluviales (créé par les anciens lits de la Seine), qui traverse l'aire d'étude dans sa largeur ;
- La présence de rochers en bordure littorale et à l'ouest au large ;
- La présence de masses d'eaux\* à risque de non atteinte des objectifs de la DCE\* ;
- Les risques de submersion marine et d'érosion côtière présents sur toute sa bordure littorale.

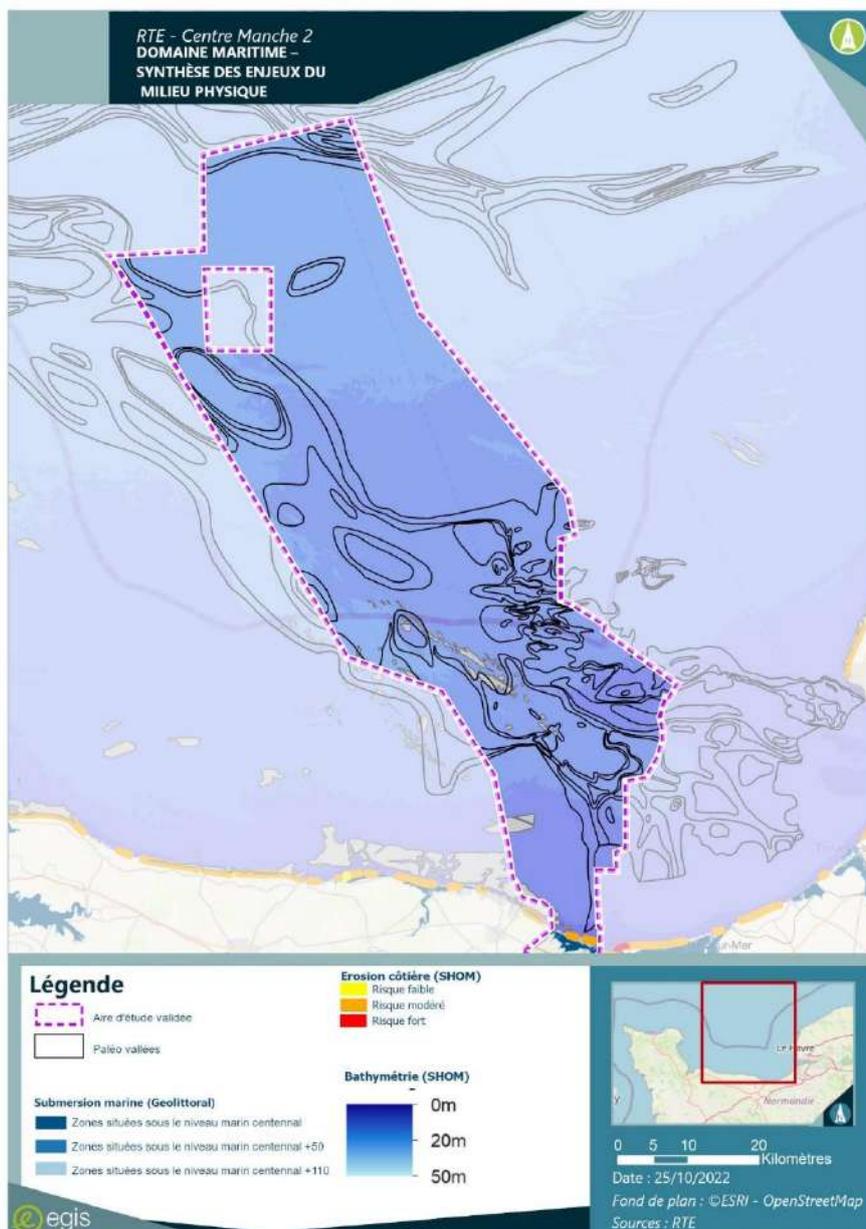


Figure 34 : Domaine maritime – Synthèse des enjeux du milieu physique (sources : SHOM\*, Geolittoral, 2022)

## 4.2.2 Milieu naturel

### 4.2.2.1 Zonages environnementaux de protection

L'aire d'étude recoupe un seul site Natura 2000\* (protection conventionnelle), qui concerne les habitats (Zone Spéciale de Conservation – ZSC\*) : la « Baie de Seine Orientale » (FR2502021), qui longe l'ensemble du littoral en milieu marin uniquement.

Tableau 2 : Qualité et importance du site Natura 2000 « Baie de Seine Orientale »  
(source : INPN\*, 2022)

Type	Nom	Code	Surface en ha	Pourcentage de superficie marine
ZSC	Baie de Seine Orientale	FR2502021	44 402	100 %
Qualité et importance				
<p>Habitats : l'intérêt écologique majeur du site consiste en la présence d'habitats sableux et vaseux, sous l'influence directe de grands fleuves tels que la Seine et l'Orne. Ces habitats sablo-vaseux, qui abritent une grande richesse biologique, se déclinent dans deux habitats d'intérêt communautaire. La particularité majeure du site consiste en la présence d'un peuplement benthique* unique pour sa richesse, son abondance et son intérêt sur le plan trophique : le peuplement des sables fins envasés à <i>Abra alba</i> – <i>Pectinaria koreni</i>.</p> <p>Espèces : au-delà des communautés benthiques qu'il héberge, cet habitat assure un rôle fonctionnel très important en tant que nourricerie* pour les poissons.</p> <p>De même, la diversité et l'abondance halieutique de ce secteur constitue une zone d'alimentation probable pour les mammifères marins tels que le Grand Dauphin, le Marsouin commun, le Phoque gris et le Phoque veau-marin.</p>				

La totalité de la bordure littorale est située en Aire Marine Protégée (AMP)\*. Cette AMP correspond au zonage du site Natura 2000 présenté ci-avant.

On note également la présence de la Zone de Protection Renforcée (ZPR) du « Banc des oiseaux » à proximité immédiate de l'aire d'étude. Elle constitue une zone majeure pour l'alimentation et le repos des oiseaux fréquentant la baie en période de reproduction, de migration et d'hivernage (281 espèces recensées). Parmi ces espèces, on dénombre une centaine de nicheurs, dont le Gravelot à collier interrompu, petit limicole emblématique des milieux dunaires, le petit Gravelot, la Fauvette babillarde et le Tadorne de Belon.

Depuis le 16 novembre 2015, l'accès au Banc des oiseaux est interdit par arrêté préfectoral. Les activités suivantes y sont interdites :

- La circulation des personnes à pied ;
- La circulation de tout type de véhicules et d'engins à moteur ou non ;
- La circulation et/ou l'introduction d'animaux domestiques ;
- L'accostage ;
- Le survol d'engins d'aéromodélisme, de drones et de cerfs-volants, hors cerfs-volants d'engins aérotractés ;
- L'introduction et/ou le prélèvement d'animaux non domestiques ou de végétaux, sauf à des fins de gestion ou d'études scientifiques validées par le comité de gestion ou l'autorité administrative.



Figure 35 : ZPR\* « Banc des Oiseaux » (source : CDL\*, n.c)

#### 4.2.2.2 Zones d'inventaires patrimoniaux

##### Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

L'inventaire des ZNIEFF\* a pour objectif d'identifier et de décrire les secteurs de plus grand intérêt écologique abritant la biodiversité patrimoniale, dans le but de créer un socle de connaissances et un outil d'aide à la décision. On distingue deux types de ZNIEFF :

- Type I : espaces écologiquement homogènes, définis par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou d'habitats rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel régional. Ce sont les zones les plus remarquables du territoire.
- Type II : espaces qui intègrent des ensembles naturels fonctionnels et paysagers, possédant une cohésion élevée et plus riches que les milieux alentours.

L'aire d'étude en milieu marin est concernée par une ZNIEFF marine de type I, deux ZNIEFF marines de type II et deux ZNIEFF terrestres de type II, qui sont présentées dans le tableau et la carte pages suivantes.

Tableau 3 : Qualité et importance des zonages d'inventaires patrimoniaux maritimes (source : INPN\*, 2022)

Type	Nom	Code	Surface en ha	Qualité et importance
<b>ZNIEFF marine I</b>	Sables fins et vaseux de la baie de Seine orientale	23M000005	33 934	La ZNIEFF terrestre de type II "Littoral Augeron" correspondant à un site de halte de migration, de nurserie* et d'hivernage des limicoles est en lien étroit avec ce périmètre sableux dans lequel les oiseaux viennent se nourrir. Parmi les poissons, les espèces commercialisées (bar, sole, flet, plie, tacaud et merlan) viennent se nourrir de proies différentes dans cette zone qui constitue un site de nurserie important.
<b>ZNIEFF marine II</b>	Bancs d' <i>Ophiothrix fragilis</i> de la baie de Seine	25M000007	47 576	Les bancs d' <i>Ophiothrix fragilis</i> sur fonds grossiers sont une particularité en baie de Seine. Ces bancs forment un habitat particulier où se développent des oursins, bivalves, bulots et petits crustacés décapodes. À l'échelle de la Manche, ces bancs sont des organismes ingénieurs structurants pour les interactions faune/sédiment (Tous Rius, 2012). Cette ZNIEFF est constituée d'un périmètre éclaté en quatre bancs : elle est dite polynucléaire.
	Baie de Seine orientale	23M000004	63 565	Véritable interface terre/mer, l'estuaire met en lien milieux subtidiaux, vasières, prés salés et prairies humides via les filandres avec un gradient de l'eau marine franche vers l'eau douce. Cet ensemble abrite une diversité faunistique et floristique benthique exceptionnelle avec plus de 900 espèces (tous milieux confondus), à laquelle il faut rajouter les oiseaux, poissons et mammifères qui utilisent la zone pour l'alimentation, la reproduction ou le repos. Le chenal de navigation est essentiel au passage des espèces de poissons amphihalins* migrateurs et agit comme corridor écologique.
<b>ZNIEFF terrestre II</b>	Platier rocheux du plateau du Calvados	250008451	1 524	Cette ZNIEFF présente un grand intérêt écologique, mais aussi géologique. Ce site est d'importance mondiale sur le plan géologique, car la falaise de Saint-Aubin-sur-Mer, les falaises et l'estran* de Luc-sur-mer constituent des coupes de référence internationale pour le Bathonien supérieur. Les platiers rocheux sont riches en algues de la famille des laminaires. On trouve également les espèces typiques des ceintures algales. On recense une intéressante faune des platiers rocheux, en plus des moules très diversifiées.
	Basse-vallée et estuaire de l'Orne	250006472	1 769	Ce petit estuaire présente un réel intérêt écologique, car il offre une grande diversité de milieux sur le plan de la transition entre milieux estuarien et marin. Cet ensemble, sous climat maritime, offre des conditions propices pour une flore et une faune riches et diversifiées. Du fait de la diversité des milieux, on rencontre sur ce site bon nombre d'espèces floristiques remarquables et/ou protégées au niveau national ou régional. On note une très riche faune d'invertébrés et une abondance des poissons benthiques des milieux estuariens. En matière d'amphibiens, les quelques mares parsemant cette zone accueillent notamment le rare Triton crêté. Mais ce site est surtout d'un très grand intérêt ornithologique, puisqu'il est le plus riche et diversifié du département du Calvados (14). Sur le plan mammalogique, cet estuaire accueille régulièrement le Phoque veau-marin.

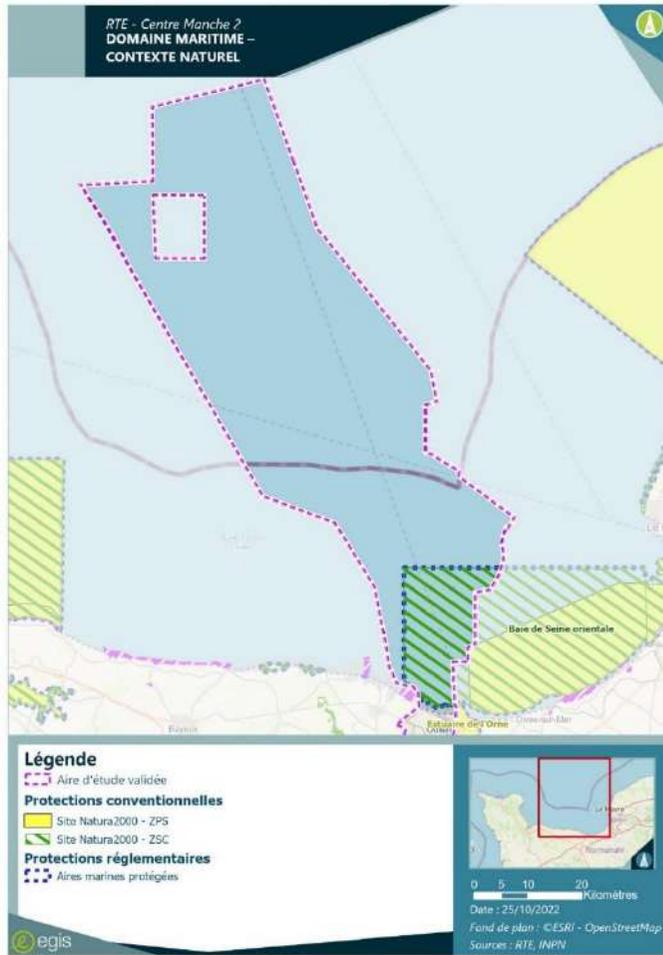


Figure 36 : Domaine maritime – Contexte naturel  
(source : INPN\*, 2022)

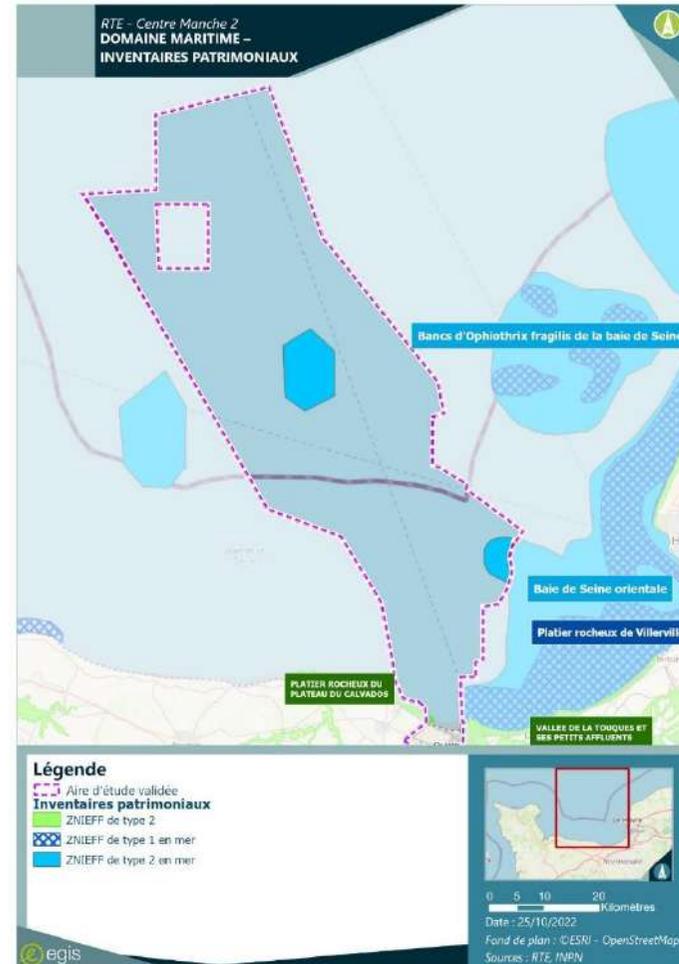


Figure 37 : Domaine maritime – Inventaires patrimoniaux  
(source : INPN\*, 2022)

### 4.2.2.3 Enjeux et inventaires écologiques

#### Façade maritime de la « Manche Est – Mer du Nord »

La partie maritime de l'aire d'étude s'inscrit dans la façade maritime de la « Manche Est – Mer du Nord ». Il s'agit d'un secteur écologique défini dans le cadre de la politique de préservation du milieu marin réglementée par un DSF\* (cf. chapitre 4.2.1.4).

La carte de synthèse des enjeux écologiques présents en Manche Est - Mer du Nord (cf. Figure 38), présentée par le DSF, démontre que la partie maritime de l'aire d'étude :

- Se caractérise par la présence de sédiments meubles (milieux présentant un intérêt fonctionnel pour la réalisation du cycle de vie de certaines espèces, notamment les poissons) ;
- Constitue un secteur favorable aux oiseaux (présence de colonies, forte densité) et aux poissons (dont les amphihalins\*, avec la présence de milieux estuariens notamment).

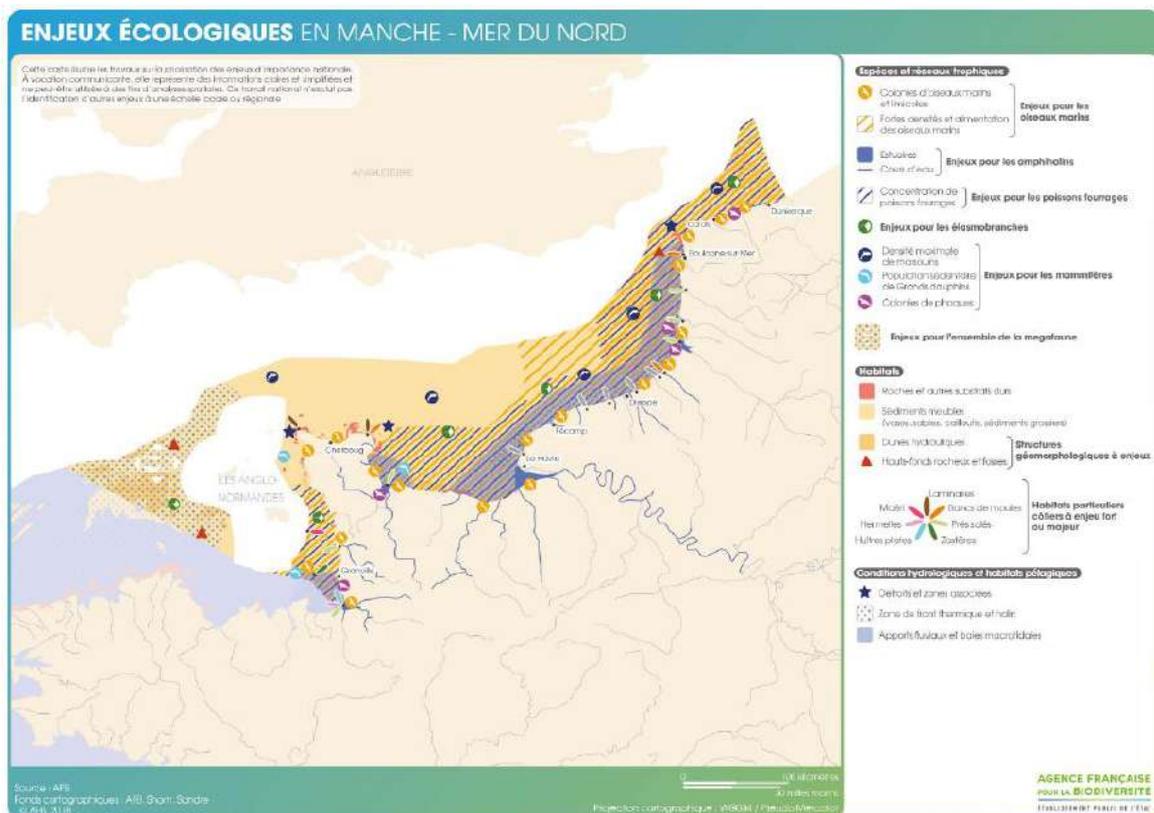


Figure 38 : Domaine maritime - Enjeux écologiques présents sur la façade maritime Manche – Mer du Nord (source : Agence Française pour la Biodiversité, 2018)

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Habitats</p>	<p>En bordure littorale, les sédiments sont plus graveleux à l'ouest, avec la présence de rochers ponctuels et ils sont plus sablo-vaseux à l'est. En direction du large, ce sont majoritairement des sables, ponctués de rochers à l'ouest. Vers la zone Centre Manche, les sédiments sont caillouteux.</p> <p>Les peuplements benthiques* du bassin Oriental sont définis d'après le référentiel EUNIS (classification des habitats d'Europe) et les travaux de synthèse de l'Ifremer*. Dans les graviers et cailloutis au large, la biomasse est faible. Les peuplements sont plus denses dans les sédiments fins près du littoral. Tous les habitats sont globalement en bon état de conservation. L'état de santé des peuplements benthiques* est également jugé bon à très bon d'après l'AMBI (indice représentatif de la qualité du milieu) .</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Flore</p>	<p>La bordure littorale de l'aire d'étude ne présente pas de zostères*, ni de bancs de maërl*. Il n'y a également pas d'enjeu particulier concernant les macroalgues (Comité Régional de la Conchyliculture, 2015 ).</p> <p>Des enjeux forts sont recensés au niveau du Havre et de l'Estuaire de la Seine, en-dehors de l'aire d'étude, avec une grande richesse algale de chaque grande famille: algues vertes, brunes et rouges. La présence de ceintures de fucales (Fucus vesiculosus et Fucus Serratus) est avérée, de même que celle de champs de laminaires (Laminaria digitata et Laminaria saccharina en majorité), qui jouent un rôle écologique pour la faune et présentent une valeur patrimoniale spécifique au secteur. La présence de sargasses est également avérée dans ce secteur. Sa dissémination potentielle présente un risque, car il s'agit d'une espèce invasive.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Peuplements benthiques &amp; faune associée</p>	<p>Les espèces les plus rencontrées dans les six peuplements benthiques spécifiques de l'aire d'étude sont décrites ci-après :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> <p><b>A3 et/ou A4 – Roche et autres substrats durs infralittoraux ou circalittoraux :</b></p> <p>Domaine infralittoral : biocénoses dominées par des algues. *espèce dominante Laminaria hyperborea en milieu exposé et Saccharina latissima en milieu plus abrité. Dans les estuaires et autres zones aux eaux turbides, la zone subtidale peu profonde peut être dominée par des biocénoses animales, les biocénoses d'algues n'étant que faiblement développées.</p> <p>Domaine circalittoral : les fonds rocheux sont caractérisés par des biocénoses dominées par les animaux. Le circalittoral se subdivise en deux sous-zones : le circalittoral côtier (algues rouges foliacées présentes mais non dominantes) et le circalittoral du large (algues rouges foliacées absentes). Les caractéristiques de la faune varient fortement et dépendent principalement de l'action des vagues, de la force des courants de marée, de la salinité et de la turbidité de l'eau, du degré d'abrasion et de la topographie de la roche. Souvent, la biocénose n'est pas dominée par une seule espèce comme elle l'est souvent</p> </li> </ul>

dans les habitats côtiers et de l'infralittoral, mais elle est plutôt constituée d'une mosaïque d'espèces.

- **A5.251 – Sable fin mobile circalittoral à *Echinocyamus pusillus*, *Ophelia borealis* et *Abra prismatica*** : sable moyen à fin du circalittoral et au large des côtes (de 40 à 140 m de profondeur), caractérisé par la fève de mer *Echinocyamus pusillus*, le polychète *Ophelia borealis* et le bivalve *Abra prismatica* ;
- **A5.244 – Sable envasé infralittoral à *Spisula subtruncata* et *Nephtys hombergii*** : sable vaseux non cohésif hébergeant le mollusque bivalve *Spisula subtruncata* et le polychète *Nephtys hombergii* (vers marin) ;
- **A4.13\_FR03 – Hétérogène envasé infralittoral à *Pista cristata*** : habitat hétérogène comprenant 2 espèces caractéristiques, l'annélide polychète *Sthenelais boa* et le mollusque bivalve *Nucula nucleus*, chacune spécifique à un type de sédiments, respectivement les sédiments fins ou grossiers ;
- **A4.13\_FR02 – Peuplement des graviers plus ou moins ensablés** : caractérisé par une faune diversifiée et abondante, avec une dominance importante de l'échinoderme *Ophiothrix fragilis*. L'embranchement des arthropodes crustacés y domine en nombre d'espèces, devant les annélides polychètes et mollusques lamellibranches (principales espèces : amande de mer *Glycymeris glycymeris* et la palourde rose *Tapes rhomboides*).
- **A4.13\_FR01 – Cailloutis et galets circalittoraux à épibiose sessile** : biocénose dans les zones de plus fort hydrodynamisme et recouvrant une grande partie de la mer Manche. Elle présente la plus forte richesse spécifique moyenne. Faune composée en majorité d'espèces fixées (spongiaires, cnidaires et bryozoaires), espèces vagiles et échinodermes nombreux et abondants.

Les espèces benthiques pouvant être présentes dans l'aire d'étude et déterminantes pour la définition des ZNIEFF\* marines des types I et II, appartiennent aux groupes :

- Annélides : animaux invertébrés souvent vermiformes ;
- Arthropodes : animaux dont le squelette externe, ou exosquelette, est articulé
- Bryozoaires : animaux fixés assez « discrets » et de taille assez modeste ;
- Cnidaires : regroupent notamment les polypes (corail, anémone de mer) et les formes libres (méduses) ;
- Échinodermes : regroupent notamment les étoiles de mer, les oursins, les concombres de mer (« holothuries »), les crinoïdes ou encore les ophiures ;
- Mollusques : regroupent notamment les limaces de mer et les escargots de mer, les céphalopodes (poules, calmars et seiches...), les bivalves (« coquillages » à coquille double) ;
- Spongiaires : ce sont les éponges ;
- Tuniciers : animaux caractérisés par une enveloppe externe appelée tunique et qui regroupent notamment les Ascidies.

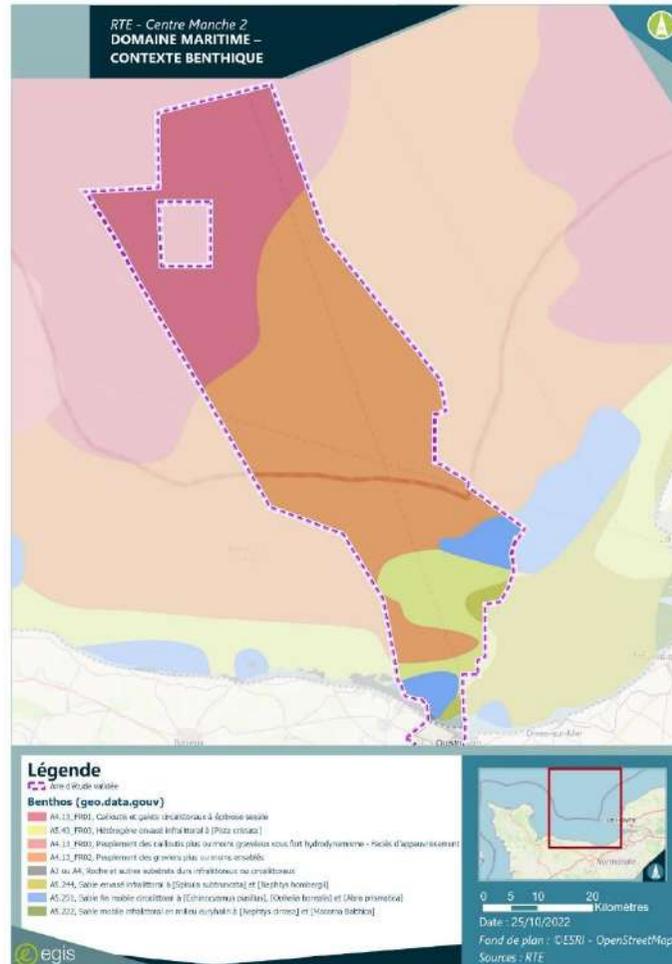


Figure 39 : Domaine maritime – Peuplements benthiques\*  
(source : geodata.gouv, 2022)



Figure 40 : Espèces caractéristiques des peuplements benthiques\* présents dans l'aire d'étude, dans l'ordre : l'amphioxus *Branchiostoma lanceolatum* (2 premières photos) ; le mollusque bivalve *Glycymeris glycymeris* ; l'annélide polychète *Nephtys cirrosa* ; l'oursin *Echinocyamus pusillus* ; l'ophiure *Amphiura chiajei* (source : In Vivo, 2010)

### Halieutique

L'aire d'étude ne comprend pas de nourriceries (elles sont plutôt situées près de l'Estuaire de la Seine), mais il y a des frayères (quasiment sur toute la zone), ainsi que des voies de migration pour de nombreuses espèces :

- Le bar, le chinchard, la dorade grise, le hareng, le maquereau ou le rouget barbet ;
- Des amphihalins\* :
  - Grande Alose installée sur la Vire (hors aire d'étude) ;
  - Saumon dans la Bresle et la Vire (hors aire d'étude) ;
- Des élasmobranches : Raie bouclée, douce, brunette et pastenague.

Les espèces de poissons déterminantes pour la définition de la ZSC\* « Baie de Seine orientale » et des ZNIEFF\* marines des types I et II, susceptibles de se trouver dans l'aire d'étude, sont : *Alosa alosa* ; *Alosa fallax* ; *Ammodytes tobiatus* ; *Clupea harengus* ; *Dicentrarchus labrax* ; *Lampetra fluviatilis* ; *Limanda limanda* ; *Merlangius merlangus* ; *Petromyzon marinus* ; *Pleuronectes platessa* ; *Salmo salar* ; *Solea solea* ; *Sprattus sprattus*...

Dans l'aire d'étude, les ressources halieutiques sont globalement considérées peu sensibles<sup>†</sup>, à l'exception du littoral et de l'Estuaire de l'Orne (moyennement sensibles).

Dans le cadre de l'identification des zones de moindres impacts en vue de l'extraction de granulats menée par Ifremer\*, des campagnes scientifiques ont été réalisées entre 2005 et 2010 pour observer les poissons et juger leur sensibilité dans le secteur étudié, y compris dans l'aire d'étude :

- Abondance : l'aire d'étude comprend globalement une forte abondance d'adultes, qui diminue avec l'éloignement à la côte ;
- Richesse spécifique : la zone littorale est très riche en espèces, tandis qu'au large les eaux sont moyennement à peu riches ;
- Frayères\* : présentes sur toute l'aire d'étude et en faible à moyenne quantité (observations basées sur l'abondance d'œufs). Les périodes de présence des premiers stades de vie des poissons dans la Baie de Seine sont précisées dans le tableau ci-après.
- Nourriceries\* : il n'y a pas de nourriceries dans l'aire d'étude.

---

<sup>†</sup> La sensibilité d'une espèce est définie selon trois critères :

- La mobilité (les espèces benthiques et peu mobiles sont plus sensibles que les espèces mobiles) ;
- La sensibilité électromagnétique (les espèces magnéto-sensibles sont plus sensibles) ;
- Les stades de vie (les stades de frayères\* et nourriceries\* sont plus sensibles).

Tableau 4 : Données bibliographiques disponibles concernant les périodes de présence des premiers stades de vie des poissons dans la baie de Seine. Les périodes indiquées en bleu foncé correspondent aux pics de reproduction. (source ; Ingérop, 2019)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Références
Chinchard d'Europe ( <i>Trachurus trachurus</i> )													Eaton 1983 et 1989; Iversen et al. 1989, Anonyme 1990, 1991
œufs													
larves													Clark 1920; Russell 1930, 1935
Dorade grise ( <i>Spondyliosoma cantharus</i> )													Soletchnik 1981, 1982
Grondin rouge ( <i>Aspitrigla cuculus</i> )													Bennet et al., 1993, Delpech et al. 2007
Hareng ( <i>Clupea harengus</i> )													Burd, 1985; Abbés, 1991; Bennet et al., 1993
Limande ( <i>Limanda limanda</i> )													Fiche Limande, Portail CHARM III - Interreg IV. 2012
Merlan ( <i>Merlangius merlangus</i> )													Katerinas, 1986; Riley et al., 1986
Morue ( <i>Gadus morhua</i> )													Van der Land et al., 1990; Brander 1993
Plie ( <i>Pleuronectes platessa</i> )													Simpson, 1959; Houghton, 1976; Houghton & Harding, 1976; Harding et al., 1978; Van der Land et al., 1990
Rouget barbet de roche ( <i>Mullus surmuletus</i> )													Dunn, 1999; Mahé et al., 2005
Sardine ( <i>Sardina pilchardus</i> )													Chicharo et al. 2003; Coombs et al. 2005
Sole ( <i>Solea solea</i> )													Riley, 1974; Anonyme, 1986; Borremans, 1987; Van Beek, 1988; Van der Land, 1991
Sprat ( <i>Sprattus sprattus</i> )													Fiche Sprat, Portail CHARM III - Interreg IV. 2012
Tacaud commun ( <i>Trisopterus luscus</i> )													Desmarchelier 1986

L'analyse des données du Système d'Informations Halieutiques (SIH) de la région Normandie permet de définir les principales espèces pêchées en termes de tonnage et de valeurs. Parmi ces espèces, la coquille Saint-Jacques, le buccin, le hareng et le maquereau dominent le classement.

Tableau 5 : Données halieutiques par espèce, région Normandie (source : SIH\* Normandie, Ifremer\*, 2019)

Espèce	Valeur (k€)		Tonnage (T)		Prix moyen calculé (€ / kg)
Coquille St-Jacques atlantique	61 005	(31 %)	22 638	(22 %)	2,69
Buccin	26 167	(13 %)	11 170	(11 %)	2,34
Hareng	21 514	(11 %)	21 746	(21 %)	0,99
Maquereau commun	12 147	(6 %)	12 378	(12 %)	0,98
Sole commune	10 626	(5 %)	777	(1 %)	13,68
Calmars, Encornets	8 508	(4 %)	1 285	(1 %)	6,62
Seiches	6 778	(3 %)	2 222	(2 %)	3,05
Merlan bleu	4 580	(2 %)	5 031	(5 %)	0,91
Homard européen	4 250	(2 %)	201	(0 %)	21,16
Dorade grise	3 860	(2 %)	1 550	(1 %)	2,49
Pétoncles	3 827	(2 %)	2 554	(2 %)	1,50
Plie d'Europe	3 338	(2 %)	1 467	(1 %)	2,28
Raies	2 797	(1 %)	1 334	(1 %)	2,10
Merlan	2 717	(1 %)	1 908	(2 %)	1,42
Amande	2 622	(1 %)	3 948	(4 %)	0,66
Autres espèces	24 736	(12 %)	13 543	(13 %)	1,83
<b>Total (toutes espèces confondues)</b>	<b>199 471</b>	<b>(100 %)</b>	<b>103 751</b>	<b>(100 %)</b>	<b>1,92</b>

Des panneaux de sensibilisation ont été disposés sur les plages du Calvados (14), notamment afin de rappeler l'arrêté préfectoral n°25/2015 du 16 février 2015, modifié le 16 décembre 2016, relatif à la pêche de loisir à pied.



Figure 41 : Panneaux de sensibilisation à la pêche sur les plages du Calvados (14) (source : EGIS, 2022)

### Mammifères marins

Les espèces de mammifères marins suivantes sont présentes dans l'aire d'étude :

<p>Le Grand dauphin (<i>Tursiops Truncatus</i>) (population sédentaire) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Présent toute l'année surtout en hiver, mais uniquement au large ;</li> <li>- Statut patrimonial fort toute l'année</li> <li>- Niveau d'enjeu modéré en été et fort en hiver.</li> </ul>	<p>Le Phoque gris (<i>Halichoerus grypus</i>) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Présent dans l'aire d'étude (passage et alimentation) principalement entre avril et août (été) ;</li> <li>- La colonie de la baie de Somme utilise la zone côtière jusqu'en baie de Seine ;</li> <li>- Statut patrimonial modéré ;</li> <li>- Niveau d'enjeu fort en été et modéré en hiver.</li> </ul>
<p>Le Marsouin commun (<i>Phocoena phocoena</i>) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Présent toute l'année ;</li> <li>- Densités variables en été et en hiver suivant les zones considérées, mais globalement faibles à modérées sur l'aire d'étude. La densité est plus forte en hiver, notamment en bordure littorale.</li> <li>- Statut patrimonial modéré en été à fort en hiver ;</li> <li>- Niveaux d'enjeux modérés pour des aires de densités modérées et faibles pour des aires de densités faibles.</li> </ul>	<p>Le Phoque veau-marin (<i>Phoca vitulina</i>) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rare dans l'aire d'étude (baie des Veys et baie de Somme) ;</li> <li>- Principalement entre octobre et avril (hiver), en tant que zone de passage ou d'alimentation ;</li> <li>- Utilisation de la partie côtière de l'aire d'étude en tant que zone de passage ;</li> <li>- Statut patrimonial modéré ;</li> <li>- Niveau d'enjeu fort toute l'année dans les eaux côtières et modéré sur le reste de la zone en hiver et en été.</li> </ul>

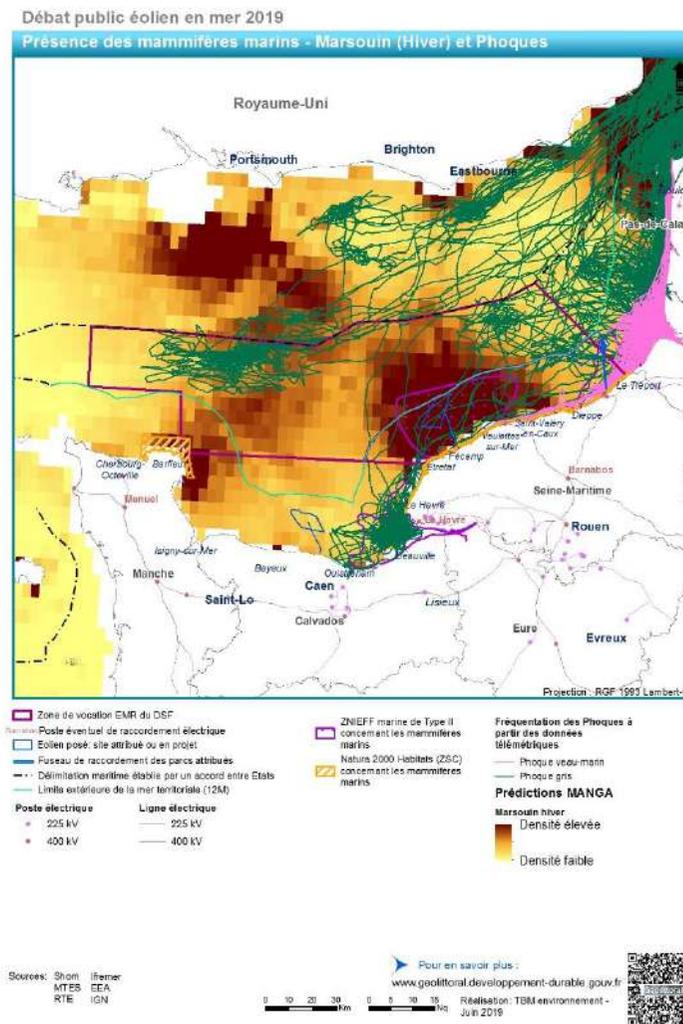
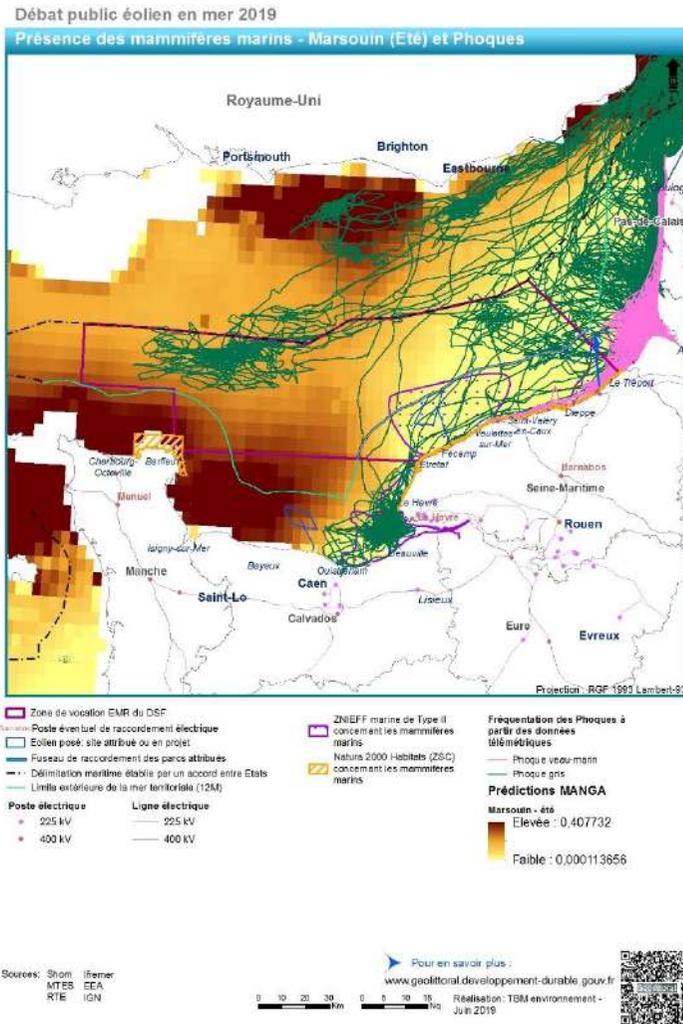


Figure 42 : Domaine Maritime - Fréquentation des mammifères marins de la zone de vocation d'EMR\* du DSF\* (source : TBM environnement, juin 2019)

Ces quatre espèces de mammifères marins sont déterminantes pour la définition de la ZSC\* « Baie de Seine orientale » et des ZNIEFF\* marines des types I et II. Toutes ces espèces sont sensibles aux bruits en milieu marin.

Des panneaux ont été disposés sur les plages du Calvados (14), afin de sensibiliser la population à la présence de phoques, espèces protégées, et à leur protection.



Figure 43 : Panneaux de sensibilisation aux mammifères marins sur les plages du Calvados (14) posé par le groupe mammalogique normand (source : EGIS, 2022)

### *Oiseaux marins*

La région Manche-Mer du Nord est particulièrement importante d'un point de vue des enjeux ornithologiques. En effet, la diversité d'oiseaux y est importante toute l'année. Les laridés sont très présents en période hivernale, principalement la mouette rieuse, mais aussi les goélands argenté et cendré. On recense également le Fou de Bassan. En été, ils sont faiblement à moyennement présents, en lien avec les colonies de reproduction des oiseaux marins.

La bordure littorale est la plus sensible, en lien avec la présence de l'Estuaire de l'Orne. La période la plus sensible dépend des espèces. La reproduction peut commencer en mars et aller jusqu'en août. La Manche est également une importante voie migratoire : au printemps, les oiseaux qui ont hiverné sur les côtes françaises remontent vers le nord pour se rendre sur leurs sites de nidification. On peut alors observer des groupes d'oiseaux migrant dès le mois de février et jusqu'à fin avril (canards, pingouins, etc.). Ensuite, d'autres groupes migrent au mois de mai (sternes et limicoles). À l'automne, les oiseaux reviennent pour l'hivernage, cela commence dès juillet pour les limicoles et jusqu'en décembre pour d'autres espèces comme le Fou de Bassan.

Des panneaux ont été disposés sur les plages du Calvados (14), afin de sensibiliser la population au sujet des gravelots. En effet, ces plages accueillent trois espèces rares et menacées (gravelot à collier interrompu, grand gravelot et petit gravelot). Ainsi, chaque année, des zones temporaires de tranquillité sont mises en place et balisées, entre le 1<sup>er</sup> avril et 31 août, afin de favoriser leur reproduction.



Figure 44 : Panneaux de sensibilisation à l'avifaune sur les plages du Calvados (14) posé par le Groupe Ornithologique Normand (source : EGIS, 2022)

### Chiroptères

Il existe peu de connaissances et de données sur la présence de chauves-souris en milieu marin. Malgré le fait que ce milieu ne soit pas favorable aux chauves-souris, des travaux ont néanmoins mis en évidence leur présence selon les espèces, notamment dans le cadre de migrations (pas de déplacements quotidiens). C'est par exemple le cas des chauves-souris des Îles Britanniques, qui sont amenées à traverser la Manche. Les études menées sur les parcs éoliens en Mer du Nord de l'Europe, montrent notamment que ces chauves-souris volent plutôt au raz de l'eau et lorsque les vitesses de vent sont faibles (5 m/s).

Concernant le littoral Normand, seules la Pipistrelle de Nathusius et la Noctule commune ont déjà été observées en milieu marin de façon certaine. D'autres espèces sont connues pour fréquenter le milieu marin en période de migration, mais n'ont pas été vues en Normandie : la Noctule de Leisler et la Sérotine bicolore.

Leur sensibilité est forte compte tenu de leur statut en liste rouge.

#### 4.2.2.4 Synthèse des principaux enjeux naturels du milieu marin identifiés

Les principaux enjeux naturels du milieu marin de l'aire d'étude sont :

- Des zonages environnementaux de protection : son site Natura 2000\* – ZSC\* « Baie de Seine Orientale » et son AMP\* ;
- Des peuplements benthiques\* en bon à très bon état ;
- Un secteur favorable aux oiseaux, aux poissons, aux mammifères marins et à quelques chiroptères.

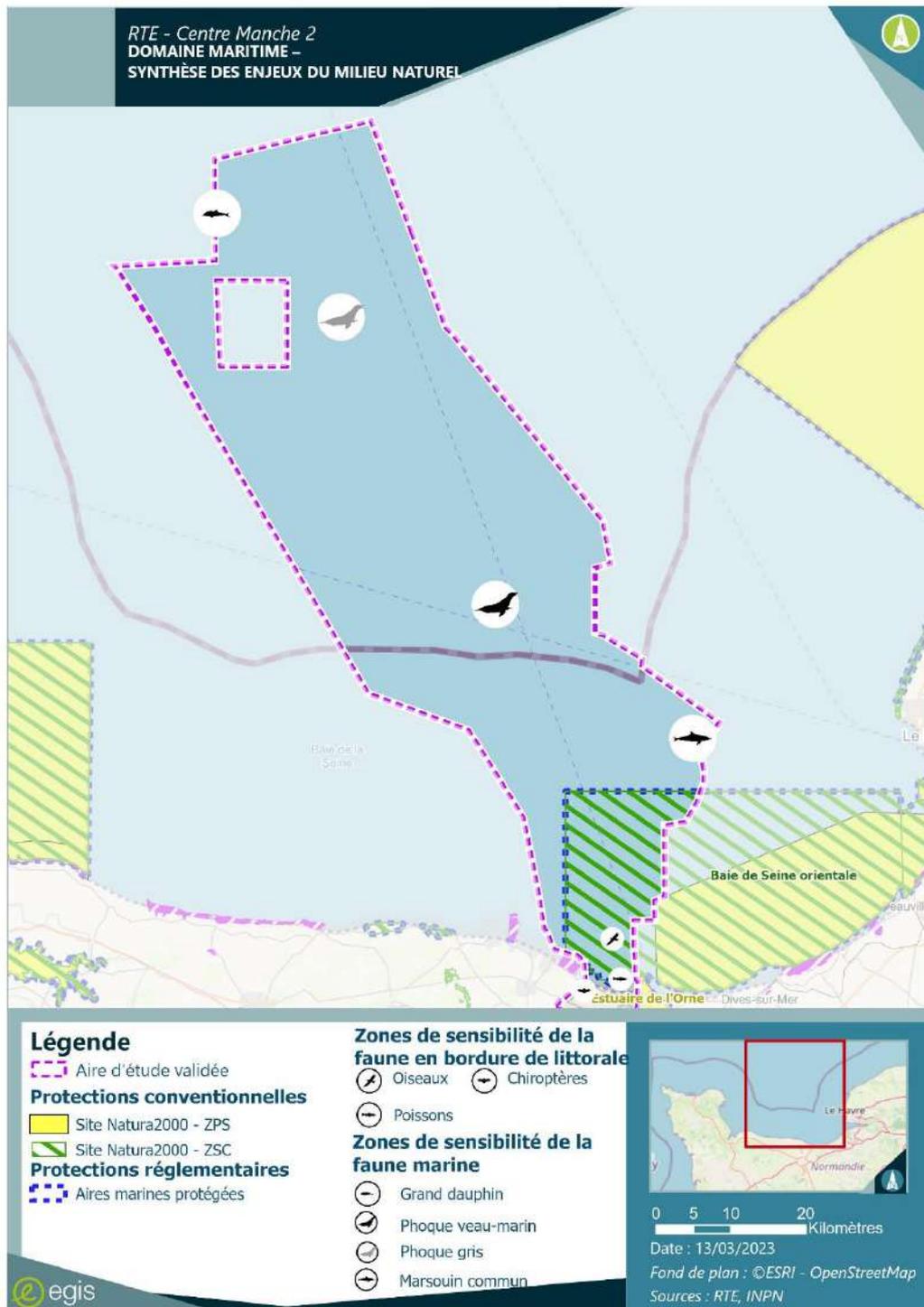


Figure 45 : Domaine maritime – Synthèse des enjeux du milieu naturel  
(source : INPN\*, 2022)

### 4.2.3 Milieu humain

#### 4.2.3.1 Paysage littoral, patrimoine culturel et archéologique

Le littoral de l'aire d'étude s'inscrit dans l'unité paysagère de la « Côte de Nacre », qui est principalement formée de plages urbanisées. En effet, d'Asnelles à Dives, cette unité paysagère accueille des stations touristiques et des habitats résidentiels liés au développement de l'agglomération caennaise. Elle est ainsi occupée par des constructions balnéaires à forte densité. C'est une côte basse, sablonneuse, à grandes plages, fortement marquée par le Débarquement de 1944.

Concernant l'archéologie sous-marine, l'aire d'étude n'est pas pressentie comme zone de richesse archéologique. Néanmoins, cela ne veut pas dire qu'aucun vestige n'est présent. En effet, un lingot de plomb a été trouvé fin septembre 2021 sur le chantier du raccordement du parc éolien en mer du Calvados. Il date de l'époque romaine et éclaire sur le commerce au début de notre ère.

Plus globalement, des épaves sont recensées dans toute l'aire d'étude (environ une centaine) et sont disséminées dans tout l'espace, sans zone d'accumulation particulière. Celles les plus proches du littoral témoignent de l'histoire, notamment des opérations du Débarquement sur les plages normandes en 1944.



Figure 46 : Exemple d'épaves dans la Baie de Seine (source : Département des Recherches Archéologiques Subaquatiques et Sous-Marines, n.c.)

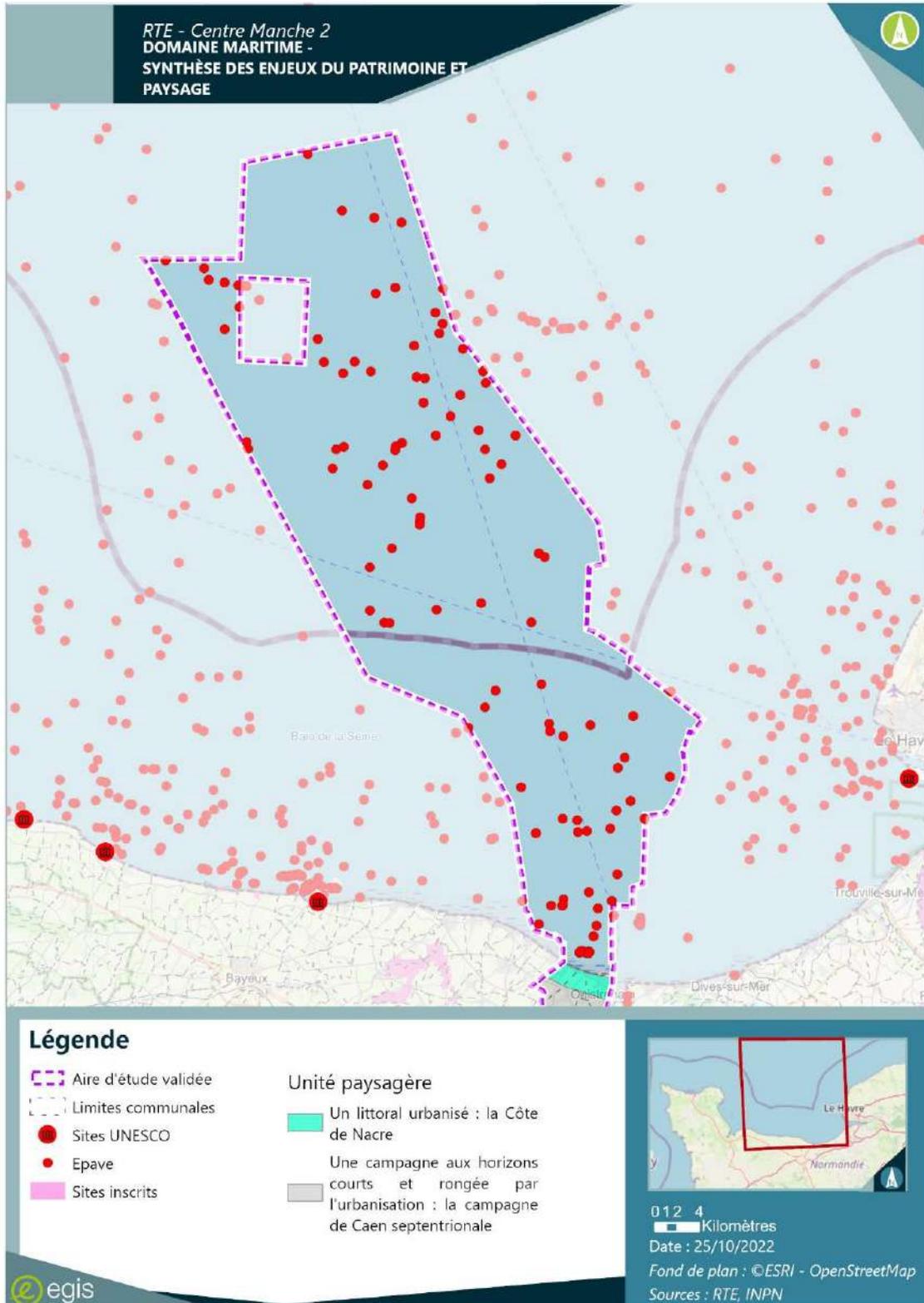


Figure 47 : Domaine maritime – Enjeux paysagers et patrimoniaux  
(sources : Atlas des paysages, Atlas du patrimoine, 2022)

#### 4.2.3.2 Zones maritimes réglementées

##### Défense nationale

La définition de l'aire d'étude a permis d'éviter deux points de déposes de munitions, près de Varaville et Deauville et deux « échouages » (abris en zone de compétence de ports) à Villers-sur-Mer et Ouistreham. L'aire d'étude comprend néanmoins :

- Un faisceau hertzien\* (n°15), qui la traverse dans un axe sud-ouest/nord-est, depuis Port-en-Bessin-Huppain vers Le Havre ;
- Une zone de tirs, qui traverse la partie centrale de l'aire ;
- Une voie dédiée à l'accès aux ports répondant à des enjeux de défense nationale (port du Havre) est également recensée au nord et au sud-est.

*Nota : suite à l'adoption de la zone Centre Manche, à partir de la macro-zone présentée lors du débat public de 2019-2020, l'État a lancé une étude de trafic à l'échelle nationale pour la révision des voies dédiées à l'accès aux ports répondant à des enjeux de défense nationale, dont celle du port du Havre, qui traversait la zone Centre Manche.*

##### Risque UXO

De nombreux engins explosifs (UXO\*) de la Seconde Guerre mondiale sont présents en Manche, notamment dans la Baie de Seine. Des études de terrain ont été menées dans le cadre du parc Centre Manche 1, au cours desquelles le risque UXO a été jugé globalement fort au niveau de la zone Centre Manche. Les sources potentielles de ce risque UXO sont des bombes aériennes, des mines militaires, des munitions issues d'épaves ou des munitions conventionnelles. Il est également possible que ce soient des projectiles ou torpilles. De façon moins probable, il peut s'agir de projectiles issus d'exercices militaires.

Une étude approfondie et des campagnes de terrain seront menées en mars 2023 au droit de l'aire d'étude, des EMI et des FMI maritimes validés, afin de prendre en compte le risque UXO dans la définition des tracés de détail.

#### 4.2.3.3 Structures sous-marines

L'aire d'étude est traversée par plusieurs câbles et conduites sous-marines :

- Un câble au départ de Courseulles-sur-Mer (hors aire d'étude) et en direction de l'est du Royaume-Uni, traversant dans un axe sud-ouest/nord-est ;
- Trois câbles au départ du Havre (hors aire d'étude) et en direction de l'ouest du Royaume-Uni, traversant dans un axe sud-est/nord-ouest ;
- Le raccordement au parc éolien en mer du Calvados ;
- L'interconnexion France-Angleterre – IFA2 au départ de Merville-Franceville-Plage à l'atterrage\* (hors aire d'étude) ;
- Deux conduites sur le littoral d'Ouistreham.

Il y a également de nombreuses (autour de 120) obstructions sous-marines (roches, épaves, anciens câbles, etc.), sur l'ensemble de l'aire d'étude.

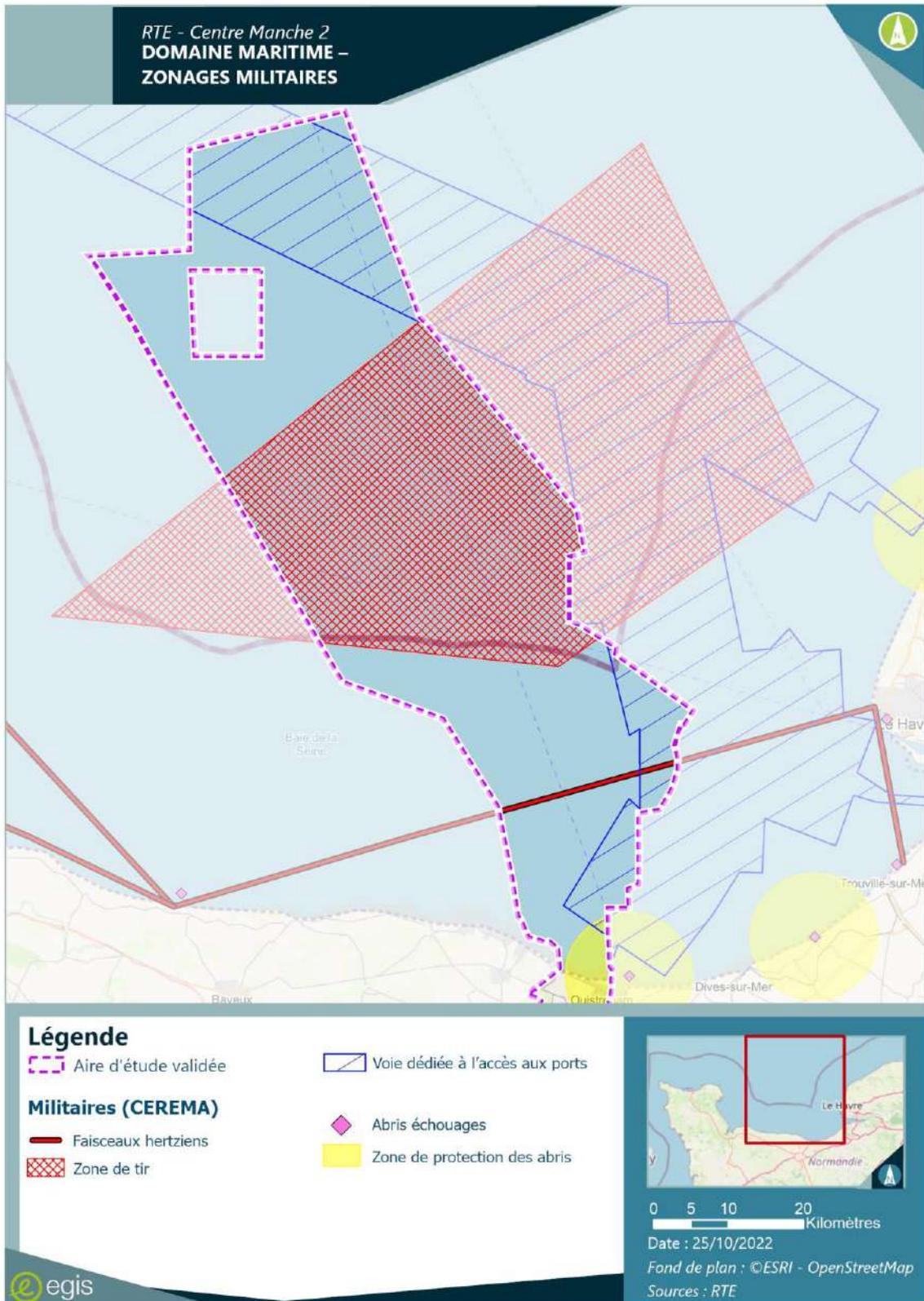


Figure 48 : Domaine maritime – Zonages militaires (source : CEREMA\*, 2022)

#### 4.2.3.4 Ports de Normandie

« Ports de Normandie » est le fruit d'une alliance entre la Région Normandie, les départements de la Manche, du Calvados et de Seine Maritime et les Agglomérations de Caen la Mer, Le Cotentin et Dieppe Maritime, au service du développement économique de leurs territoires.

Accueillant un trafic de près de 5 millions de tonnes de marchandises et 1.1 million de passagers, Ports de Normandie constitue la première liaison à l'Ouest du Détroit et propose des itinéraires alternatifs efficaces pour les échanges rouliers entre le continent et les Iles britanniques.

L'aire d'étude interfère avec le périmètre portuaire de port de Caen-Ouistreham.

Ce dernier est l'un des deux pôles par lesquels transitent des marchandises de nature et d'origine diverse. Il est équipé de terminaux fonctionnels implantés sur le canal de Caen à la Mer, et qui sont destinés à recevoir les trafics de marchandises :



Figure 49 : Port de Caen-Ouistreham  
(source : EGIS, 2022)

- Le Bois : spécificité du Port de Caen qui tient la 4ème place en matière d'importation sur le territoire français. C'est aussi l'un des premiers importateurs de bois exotiques en provenance principalement du Brésil. Cette activité de commerce du bois revêt toute son importance dans la filière bois bas-normande.
- La Ferraille : est destinée principalement à l'exportation vers l'Europe du Sud et l'Afrique du Nord.
- Les céréales et les engrais : points forts de la filière agroalimentaire, ces types de trafic représentent un volume non négligeable sur le site portuaire de Caen-Ouistreham.

Depuis 1986, le terminal transmanche de Ouistreham assure une liaison avec le Royaume Uni. Situé à l'aval des écluses, le terminal est accessible à toute heure. Trois rotations quotidiennes entre Ouistreham et Portsmouth sont assurées par Brittany Ferries.

Des navires de croisières font également escale ponctuellement au Port de Ouistreham, et prolongent leur circuit jusqu'au Port de Caen. Cette activité assez récente et saisonnière tend à progresser depuis quelques années. Des bateaux de plus ou moins grande envergure, et d'intérêt multiple, comme le Belem, le Diamant ou le National Geographic, accostent et animent le Port de Ouistreham et de Caen.

Doté d'un ponton d'attente facilitant les entrées, le port de plaisance de Ouistreham se situe en amont de l'écluse, à l'Est du canal. Ce bassin à flot très abrité, dispose de 650 places pour plaisanciers résidents et devrait voir sa capacité d'accueil doubler pour atteindre les 1200 anneaux, compte tenu du nombre croissant de demandes de places. Aménagé à proximité d'une zone commerciale de prestataires spécialisés dans le nautisme (shipchangers, accastilleurs, entreprises de réparation de navires et chantiers...), il offre de nombreux équipements. Il dispose notamment, d'un chariot de levage, d'une zone de carénage, d'une station de ravitaillement de carburant.

Enfin, un radar portuaire se trouve à Ouistreham, à proximité de l'aire d'étude, et sa zone de protection est recoupée par cette dernière.

Tableau 6 : Caractéristiques des équipements portuaires du port de Caen-Ouistreham  
(source : Port de Caen-Ouistreham, 2022)

Type	Caractéristiques
<b>Port de commerce</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 km de Caen à Ouistreham</li> <li>• 164 ha de surface concédée dont 30 ha de potentiel de développement</li> <li>• 15 ha de bâtis et d'entrepôts locatifs entre Caen et la mer</li> <li>• 9 m de tirant d'eau – Écluses : 225 m x 28,45 m</li> <li>• 4 terminaux : Ranville, Blainville, Hérouville, Nouveau Bassin</li> </ul>
<b>Port de plaisance</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacité totale du port de plaisance : 650 places</li> <li>• Longueur bateau max. : 25 m</li> <li>• Nombre de places à l'année : 580</li> <li>• Nombre de places pour bateau de passage : 70</li> <li>• Profondeur d'eau le long des jetées extérieures : chenal cote 7 m</li> <li>• Profondeur d'eau - Avant-port : cote 2 m</li> <li>• Profondeur d'eau - Bassin : 3,5 à 4 m</li> <li>• Profondeur d'eau - Canal : 9 m</li> <li>• Ponton "D" : longueur 120 m</li> <li>• Ponton d'attente dans l'avant-port : longueur 70 m</li> <li>• Système d'amarrage : 4 pontons à cat-way</li> <li>• Amarrage par "pendilles" pour les autres pontons</li> </ul>

#### 4.2.3.5 Activité de pêche professionnelle

La façade maritime Manche-Est Mer du Nord comporte une des plus fortes concentrations de navires de pêche français et européens et le second bassin conchylicole européen. Près de 17 % des navires de pêche français et un cinquième des marins-pêcheurs sont présents sur cette façade. En 2020, la façade comptait 1 305 navires inscrits au fichier de Flotte de Pêche Communautaire, dont 1 214 actifs sur la pêche (75 % de moins de 12 m et 25 % de 12 m et plus, avec une longueur moyenne des navires autour de 11,6 m), à bord desquels 3 507 marins-pêcheurs étaient embarqués. Les engins de pêche les plus utilisés sont les dragues, les casiers et pièges, les chaluts et filets.

Le secteur de la Normandie regroupe 599 navires inscrits au fichier de Flotte de Pêche Communautaire, dont 541 actifs sur la pêche (longueur moyenne des navires : 11,5 m), et 1 631 marins-pêcheurs. La zone est aussi fréquentée par des navires étrangers, en particulier britanniques, hollandais et belges.

L'espèce emblématique de la baie de Seine est la coquille Saint-Jacques, environ 300 navires pratiquent cette pêche lors de la campagne d'octobre à mi-mai. Cette espèce est notamment répandue en bordure littorale et diminue avec l'éloignement vers le large.



Figure 50 : La coquille Saint-Jacques (source : Comptoir des Pêcheurs, 2021)

Tous les types d'engins de pêche sont utilisés en Normandie : en 2019, 43 % des navires pratiquent les casiers et pièges, 44 % le chalutage et 47 % la drague. Seulement 20 % des navires pratiquent les filets.

Les principaux métiers sont la drague à coquilles Saint-Jacques, les casiers à buccin et à grands crustacés.

Tableau 7 : Domaine Maritime - Saisonnalité des principaux métiers pratiqués par les navires de la Normandie (source : extrait de la fiche SIH\* Normandie, 2019)

NOMBRE DE NAVIRES ACTIFS PAR MOIS ET PAR MÉTIER

Métiers	Jan	Fév	Mar	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Dragues à coquille St-Jacques	221	215	213	164	103				17	182	224	233
Casiers à buccin	93	103	110	107	113	110	110	106	102	98	98	94
Casiers à grands crustacés	38	59	74	92	107	100	88	72	61	52	48	39
Chaluts de fond à soles	34	32	39	69	86	90	81	88	95	78	62	28
Chaluts de fond à poissons démersaux et benthiques	53	58	60	61	63	57	50	63	64	49	45	38
Chaluts de fond à céphalopodes	33	24	13	21	24	24	40	61	68	58	49	30
Trémails à soles	14	24	36	37	34	34	42	41	38	31	20	13
Chaluts pélagiques à petits pélagiques	17	22	20	25	35	33	54	62	47	30	14	4
Trémails à poissons démersaux et benthiques	18	17	21	31	21	18	20	21	20	28	32	22
Casiers à céphalopodes			1	20	97	90	36	3				

de 0 à 46 navires  
 de 47 à 92 navires  
 de 93 à 139 navires  
 de 140 à 185 navires  
 de 186 à 233 navires

La flotte de la région Normandie est en baisse entre 2009 et 2019, avec une diminution d'environ 10 % du nombre de navires depuis 2009. Cette baisse concerne principalement les navires de moins de 12 m, qui ont perdu environ 11 % de leurs effectifs tandis que le nombre de navires de plus de 12 m est resté plutôt stable. En 2021, le Calvados (14) compte 246 navires de pêche et 712 marins pêcheurs et conchyliculteurs.

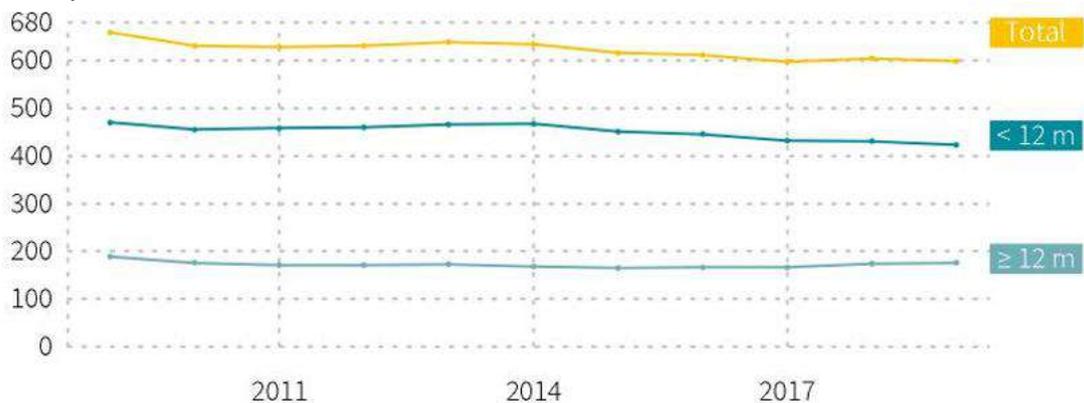


Figure 51 : Domaine Maritime - Évolution du nombre de navires de pêche professionnelle immatriculés dans la région Normandie de 2009 à 2019  
(source : extrait de la fiche SIH\* Normandie, 2019)

Environ 200 000 tonnes de produits de la mer ont été produits par les navires normands en 2019. Les principales espèces débarquées sont la coquille Saint-Jacques, le buccin et le hareng (cf. Tableau 5).

Dans l'aire d'étude, il y a un seul port de pêche : Caen-Ouistreham. Il ne fait pas partie des principaux ports de pêche du Calvados (14). Il pratique la pêche artisanale et côtière avec une flottille de petites unités (une quinzaine de bateaux pour 35 marins). À proximité de l'aire d'étude, sont également établies deux halles à marée (Dives-sur-Mer et Trouville) et cinq points de débarquement autorisés (Courseulles-sur-Mer, Ouistreham, Dives-sur-Mer, Deauville-Trouville (2 points)).

Des résumés des bilans des activités de pêche professionnelle embarquée de 2020 et 2021 (données du SIH\* d'IFREMER\*) au droit de l'aire d'étude (zones nord et sud) sont présentés dans le tableau et les figures suivantes.

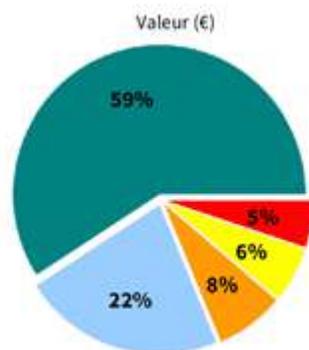
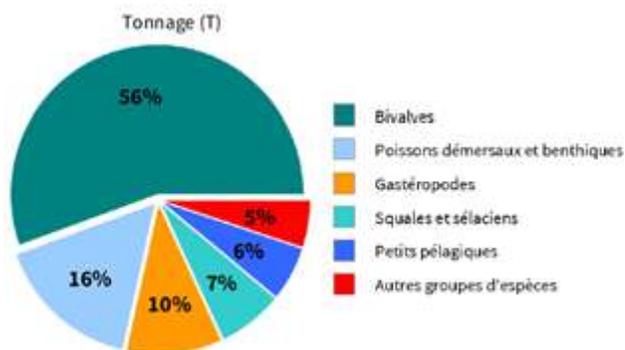
Tableau 8 : Résumé des bilans des activités de pêche professionnelle embarquée de 2020 et 2021 au droit de l'aire d'étude  
(source : SIH IFREMER, 2020-2021)

Paramètre	Zone Année	Zone nord		Zone sud	
		2020	2021	2020	2021
<b>Nombre de navires inscrits au fichier de Flotte de Pêche Communautaire</b>		337 navires, principalement des chalutiers non exclusifs	333 navires, principalement des chalutiers non exclusifs	318 navires, principalement des chalutiers non exclusifs	327 navires, principalement des chalutiers non exclusifs
<b>Nombre de marins</b>		1 303 marins	1 320 marins	1 098 marins	1 161 marins
<b>Longueur des navires et moyenne</b>		Principalement 10-12 m et 15-18 m, avec une moyenne de 14,8 m	Principalement 10-12 m et 15-18 m, avec une moyenne de 14,8 m	Principalement 10-12 m et 15-18 m, avec une moyenne de 13,4 m	Principalement 10-12 m et 15-18 m, avec une moyenne de 13,6 m
<b>Rayon d'action</b>		Principalement côtier (56%) et mixte (37%)	Principalement mixte (60%) et côtier (32%)	Principalement côtier (65%) et mixte (31%)	Principalement côtier (43%) et mixte (51%)
<b>Principaux ports d'attache (du plus grand au plus petit nombre)</b>		Caen, Cherbourg, Dieppe, Boulogne-sur-Mer, le Havre, Fécamp	Caen, Cherbourg, Dieppe, Boulogne-sur-Mer, Fécamp, le Havre	Caen, Cherbourg, Dieppe, Boulogne-sur-Mer, le Havre, Fécamp	Caen, Cherbourg, Dieppe, Boulogne-sur-Mer, le Havre, Fécamp
<b>Métiers principaux pratiqués</b>		Drague à coquille Saint-Jacques (72%), Chaluts de fond à panneaux à poissons démersaux* et benthiques (50%), Chaluts de fond à panneaux à céphalopodes (20%)	Drague à coquille Saint-Jacques (72%), Chaluts de fond à panneaux à poissons démersaux* et benthiques (46%), Chaluts de fond à panneaux à céphalopodes (21%), Chaluts pélagiques à petits pélagiques (21%)	Drague à coquille Saint-Jacques (72%), Chaluts de fond à panneaux à poissons démersaux* et benthiques (49%), Chaluts de fond à panneaux à céphalopodes (21%), Chaluts pélagiques à petits pélagiques (20%)	Drague à coquille Saint-Jacques (68%), Chaluts de fond à panneaux à poissons démersaux* et benthiques (43%), Chaluts pélagiques à petits pélagiques (24%), Chaluts de fond à panneaux à céphalopodes (21%)
<b>Période de présence</b>		Toute l'année, avec un pic au mois d'octobre	Toute l'année, avec des pics aux mois d'octobre et de janvier à mars	Toute l'année, avec des pics aux mois de novembre, décembre et de janvier à mars	Toute l'année, avec des pics aux mois de novembre, décembre et janvier

## 2020

Engin	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
Dragues	88	93	112	53	28				1	190	147	106	818
Chaluts de fond à panneaux	38	41	41	50	53	59	53	51	60	101	67	37	651
Chaluts pélagiques	8	15	12	9	19	25	29	25	18	37	23	14	234
Pièges ou casiers	12	9	13	13	20	25	20	17	20	17	18	19	203
Filets	8	6	7	10	8	5	6	5	8	11	13	6	93
Chaluts à perche	1	1	3	1	1	6	5	5	3	7	3	3	39
Sennes de fond	3	2	1	3	1	2	2	2	2	2	1	1	22
Lignes de traîne et lignes à main				2	2	2	2	3	2				13
Métiers de l'appât	1	1			1	1		1					5
Pêches de rivage	1		1										3
Palangres calées								1	1				2

de 0 à 37 navires
  de 38 à 75 navires
  de 76 à 113 navires
  de 114 à 151 navires
  de 152 à 190 navires



## 2021

Engin	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
Dragues	131	121	125	79	35					148	114	113	866
Chaluts de fond à panneaux	43	42	47	51	61	39	54	62	73	90	65	29	656
Chaluts pélagiques	18	14	24	23	24	18	27	34	40	32	23	12	289
Pièges ou casiers	17	17	15	18	22	22	20	21	17	15	14	13	211
Filets	8	8	9	10	9	9	7	10	13	12	6	5	106
Chaluts à perche	2	2	5	6	5	3	4	4	6	3	1	1	42
Sennes de fond	3	4	5	8	3	1	2	1	2	3	4	1	37
Lignes de traîne et lignes à main		1	3	4	3	3	3	4	2	1	2	1	27
Métiers de l'appât	1				1	1	1	1		1	1	1	8
Palangres calées						1			1		1		3

de 0 à 29 navires
  de 30 à 58 navires
  de 59 à 88 navires
  de 89 à 117 navires
  de 118 à 148 navires

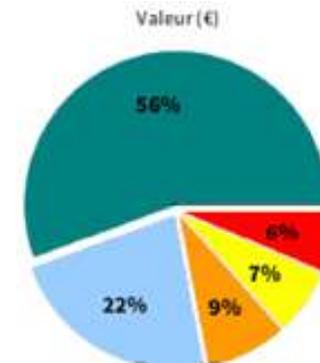
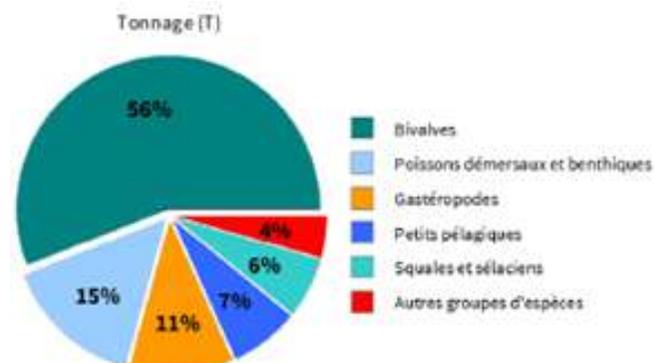
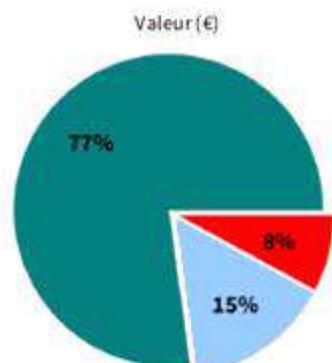


Figure 52 : Comparaison des bilans des activités de pêche professionnelle embarquée de 2020 (à gauche) et 2021 (à droite) au nord de l'aire d'étude (zone Centre Manche) – période de présence des navires, tonnages et valeurs des captures (source : SIH IFREMER, 2020-2021)

## 2020

Engin	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
Dragues	192	166	164	5	8	1	1	2	1	37	170	187	934
Chaluts de fond à panneaux	64	46	45	25	39	59	62	63	64	56	96	60	679
Chaluts pélagiques	17	19	13	4	13	23	39	37	30	25	35	14	269
Pièges ou casiers	4	6	11	20	20	19	10	13	13	17	15	11	159
Filets	7	2	4	9	12	14	9	9	11	18	19	15	129
Lignes de traîne et lignes à main	2	1	2	5	7	7	9	6	4	5	3	2	53
Chaluts à perche	2	2	2			3	4	4	1		3	3	24
Palangres calées	2			2	1						1	1	7
Métiers de l'appât		1	1			1	3						6
Sennes de fond	2	1	2							1			6
Tamis	1												1

de 0 à 37 navires de 38 à 76 navires de 77 à 114 navires de 115 à 153 navires de 154 à 192 navires



## 2021

Engin	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
Dragues	176	160	71	9	6					34	201	189	846
Chaluts de fond à panneaux	50	47	35	26	49	41	67	67	66	57	96	40	641
Chaluts pélagiques	15	16	14	8	25	20	30	34	42	31	40	9	284
Pièges ou casiers	10	11	17	23	24	22	19	14	12	14	17	13	196
Filets	5	6	11	11	11	11	15	12	16	18	15	9	140
Lignes de traîne et lignes à main	1	3	1	2	1	6	9	6	4	3	5	2	43
Métiers de l'appât	2	1	1	1	2	2	3	2		1	2	1	18
Chaluts à perche	1	1	1		1	3	4	4	3				18
Pêches de rivage	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Sennes de fond		1	1								2	1	5
Palangres calées			1	1			1		1				4

de 0 à 39 navires de 40 à 79 navires de 80 à 120 navires de 121 à 160 navires de 161 à 201 navires

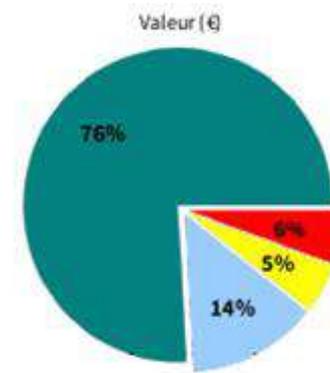
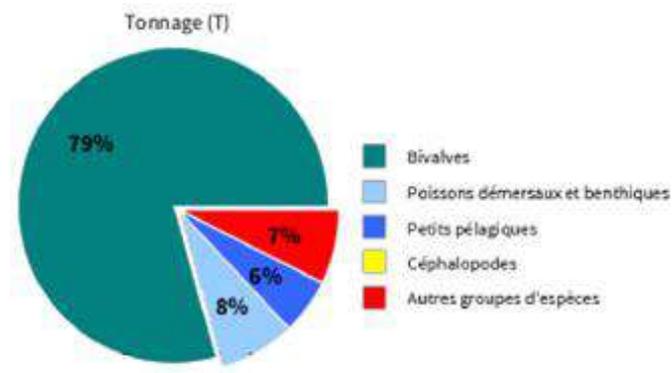


Figure 53 : Comparaison des bilans des activités de pêche professionnelle embarquée de 2020 (à gauche) et 2021 (à droite) au sud de l'aire d'étude – période de présence des navires, tonnages et valeurs des captures (source : SIH IFREMER, 2020-2021)

#### 4.2.3.6 Pêche de coquillages

L'aire d'étude comprend des zones de pêche à la moule au large au sud-ouest, et des zones de pêche à pied au niveau de l'Estuaire de l'Orne, ainsi que sur une grande partie du littoral. L'arrêté préfectoral n°17/2019 relatif au classement de salubrité et à la surveillance des zones de production et des zones de reparcage de coquillages vivants du département du Calvados (14) indique que l'aire d'étude est concernée par les quatre zones suivantes<sup>‡</sup> :

- Les Essarts ;
- L'Épée et le Vilain ;
- Estuaire de l'Orne ;
- Zone portuaire de Caen-Ouistreham et canal de Caen à la mer.

Le classement sanitaire de ces zones est présenté dans le tableau suivant, en considérant que :

- Le groupe 1 concerne les gastéropodes, échinodermes et tuniciers ;
- Le groupe 2 concerne les bivalves fouisseurs ;
- Le groupe 3 concerne les bivalves non fouisseurs ;
- La zone à éclipse implique que la récolte et commercialisation sont soumises à autorisation préalable par arrêté préfectoral.

Tableau 9 : Caractéristiques des zones de pêche de coquillages présentes dans l'aire d'étude (source : Préfecture du Calvados, 2019)

Nom de la zone	Numéro de la zone	Classement sanitaire
Les Essarts	14-060	Groupes 1 et 2 : non classé Groupe 3 : éclipse
Estuaire de l'Orne	14-040	Pêche et élevage des coquillages interdits
L'Épée et le Vilain	14-090	Groupes 1 et 2 : non classé Groupe 3 : éclipse
Zone portuaire de Caen-Ouistreham et canal de Caen à la mer	14-045	Pêche et élevage des coquillages interdits

L'aire d'étude comprend également plusieurs zones aquacoles potentielles, qui ont été définies dans le SRDAM\* de Basse-Normandie. Elles sont représentées en hachures roses sur la figure suivante. On peut donc voir qu'une grande partie de l'Orne est exploitable et pourra, à l'avenir, potentiellement accueillir de nouvelles exploitations.

<sup>‡</sup> « Les Essarts » et « L'Épée et le Vilain » sont des moulières gérées directement par le comité des pêches (et non le comité de conchyliculture).

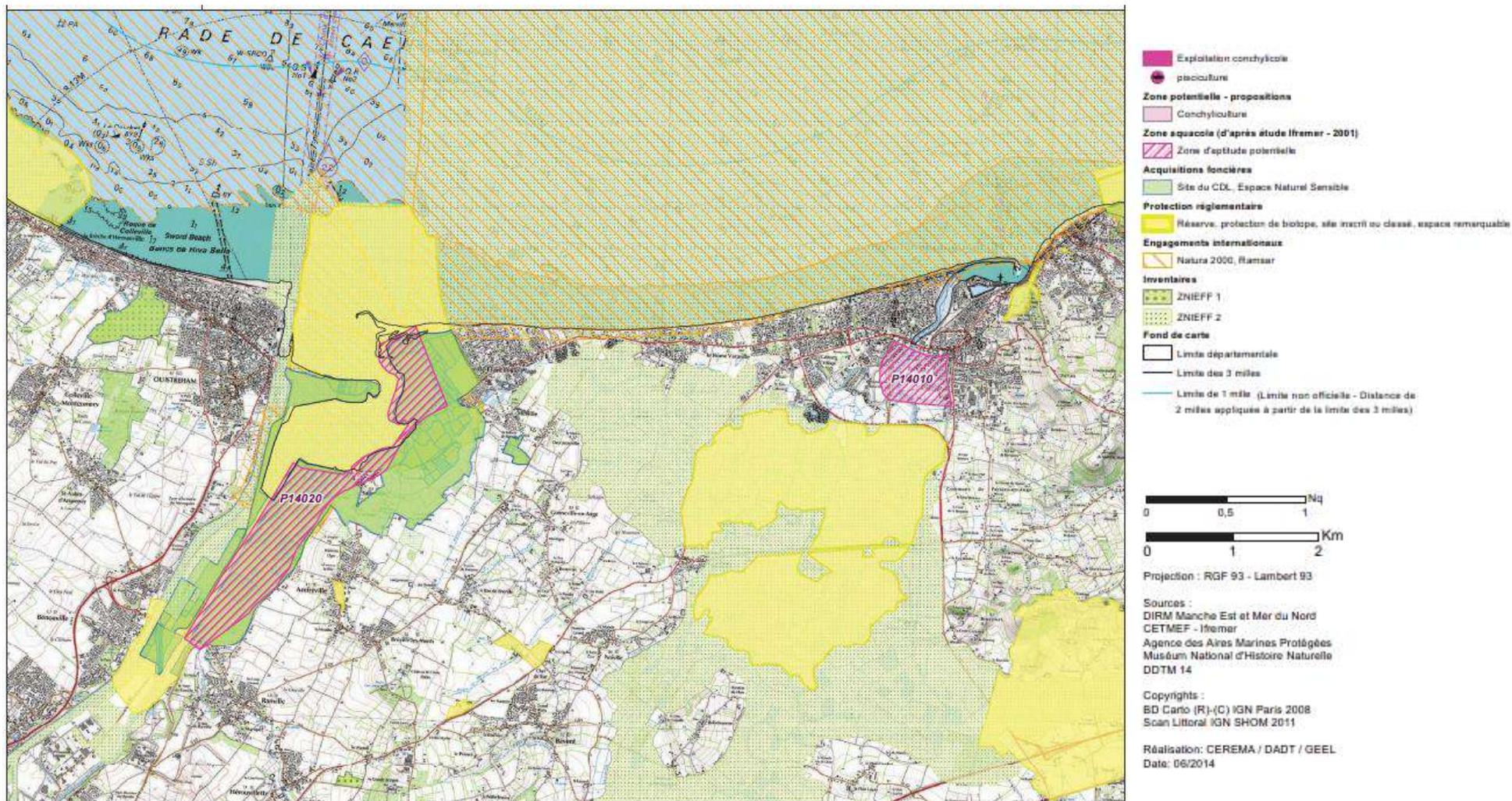


Figure 54 : Zones de productions aquacoles potentielles (source : SRDAM\* Basse-Normandie, 2015)

#### 4.2.3.7 Conchyliculture

Comme indiqué dans le SRDAM de Basse-Normandie, l'aire d'étude ne comprend aucune d'activité d'élevage de coquillages. Il n'y a donc aucun enjeu recensé dans la zone pour la conchyliculture. L'exploitation conchylicole la plus proche est située sur les communes de Ver-sur-Mer / Meuvaines, à environ 12 km de l'aire d'étude.

#### 4.2.3.8 Activités de loisirs et de tourisme

La façade Manche-Mer du Nord propose une importante offre de loisirs nautiques :

<b>Nautisme</b>	Le nautisme est pratiqué sur l'ensemble de la façade (majoritairement le long du littoral). De nombreux mouillages libres sont recensés, utilisant notamment les abris naturels du littoral.
<b>Sports nautiques</b>	Les sports nautiques sont principalement pratiqués le long du littoral et concernent le kitesurf et la voile. La plongée sous-marine est également pratiquée par des associations ou clubs. Leurs activités sont centrées sur l'observation des épaves à proximité du littoral (moins de 15 milles nautiques) et de la faune / flore.
<b>Pêche de loisirs</b>	La pêche de loisir s'exerce à pied (en bord de mer), en bateau ou par chasse sous-marine. Au droit de l'aire d'étude, la commune d'Ouistreham – Pointe du Siège fait partie des zones autorisées pour la pêche de loisir. En l'absence de mesures de gestion sanitaire, la pêche de coquillages non-fouisseurs (moules) est autorisée du 1 <sup>er</sup> avril au 31 octobre sur cette zone.
<b>Infrastructures</b>	Sur l'aire d'étude, les infrastructures sont présentes sur l'ensemble du littoral entre Hermanville-sur-Mer à l'ouest et Ouistreham à l'est : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Une quinzaine de lieux d'hébergement ou de restauration ;</li> <li>- Sept monuments ou musées, dont le Musée du Mur de l'Atlantique, le Museum Commando n°4, le Mémorial Commando Kieffer et le Sword Beach Queen Red Monument ;</li> <li>- Quelques lieux de promenade ou d'activités sportives (dont le club de voile d'Hermanville-sur-Mer, l'école d'activités nautiques de Colleville-Montgomery et l'école de char à voile d'Ouistreham), etc.</li> </ul>
<b>Baignade</b>	La baignade est caractérisée par la présence de quatre de plages réparties sur le littoral de l'aire d'étude (toutes de moyenne à bonne qualité en 2022), d'Ouest en Est : « Place Cuirasse Courbet » à Hermanville-sur-Mer ; « Poste de surveillance » à Colleville-Montgomery ; « Riva Bella – Ouest » à Ouistreham ; « Riva Bella – Centre » à Ouistreham.



Figure 55 : Club de voile de Hermanville-sur-Mer (à gauche) et musée « Le mur de l'Atlantique » (à droite) (source : EGIS, 2022)



Figure 56 : Plages et sentiers littoraux dans l'aire d'étude (source : EGIS, 2022)

#### Focus – L'activité touristique liée à l'histoire du Débarquement

Les plages du Débarquement sont encore aujourd'hui des témoins de l'épisode historique du 6 juin 1944 et de la libération de la France. Situées dans les départements du Calvados (14) et la Manche (50) (hors aire d'étude), elles s'étendent sur plusieurs kilomètres.

Le Débarquement du 6 juin 1944 sur les plages de Normandie constitue la plus grande opération amphibie et aéroportée de tous les temps. Aujourd'hui encore, des millions de personnes viennent s'y recueillir et rendre hommage aux soldats qui ont libéré la France.

Une plage du Débarquement se situe à proximité immédiate de l'aire d'étude. En effet, « Sword Beach » est située sur les communes de Hermanville-sur-Mer et Colleville-Montgomery. Elle se trouve sur le secteur franco-britannique et son nom correspond à un code donné par les Alliés.



Figure 57 : Panneau d'affichage sur l'histoire du Débarquement à Sword Beach (EGIS, 2022)

#### 4.2.3.9 Extraction de granulats

L'aire d'étude comprend une zone de granulats (sables et graviers siliceux) : la « Baie de Seine », située à l'est de l'aire d'étude pour de l'extraction.

La zone Centre Manche comprend quant à elle une zone d'extraction de granulats réservée (exploitation à venir), la « Manche Orientale ». Elle est prévue pour une extraction de sables et graviers siliceux par le Groupement d'Intérêt Économique Manche Orientale.

Le potentiel extractible connu en Manche représente par ailleurs une surface importante. Ce dernier est estimé à 150 000 millions de mètres cubes, soit 250 000 millions de tonnes. Une partie de ce potentiel se trouve dans l'aire d'étude, mais n'est actuellement pas exploité.

#### 4.2.3.10 Dragages et zones d'immersion

L'aire d'étude ne comprend aucun site d'immersion des sédiments de dragages. Les plus proches (environ 3 km) sont liés au port de Caen-Ouistreham.

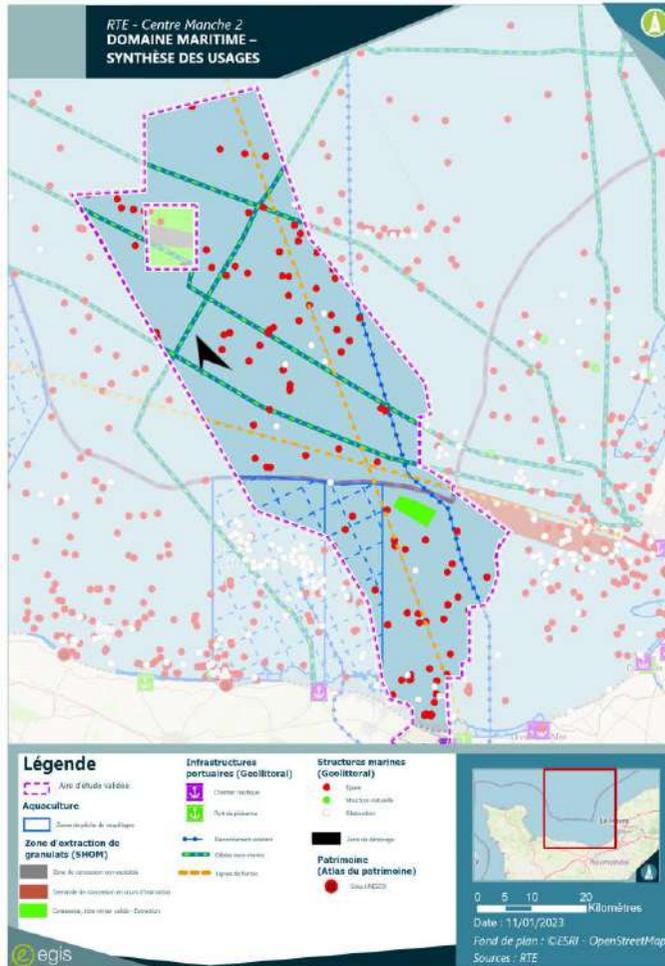


Figure 58 : Domaine maritime – Synthèse des usages  
(sources : Ifremer\*, SHOM\*, Geolittoral, Atlas du Patrimoine, 2022)



Figure 59 : Domaine littoral – Synthèse des usages  
(sources : Atlas du Patrimoine, Geolittoral, BdTopo, 2022)

#### 4.2.3.11 Trafic maritime

Interface commerciale entre l'Europe et le reste du monde, la façade maritime Manche Est – Mer du Nord accueille le quart du commerce mondial.

Au nord de l'aire d'étude, on peut observer un trafic commercial d'ouest en est en provenance ou à destination de l'Europe du Nord, qui emprunte une route directe entre le Dispositif de Séparation du Trafic (DST) des Casquets et celui du Nord-Pas-de-Calais dite zone « inter DST ». Plus de 50 000 navires de commerce empruntent chaque année cette voie entre les deux DST. 20 % des navires empruntant le DST du Nord-Pas-de-Calais sont des pétroliers, gaziers et chimiquiers ; ils transportent près de 500 millions de tonnes de matières dangereuses.

Au sud de cette voie de trafic, les navires de commerce transitent librement et plusieurs voies se dessinent : pour rejoindre ou quitter la circonscription d'HAROPA\* Port (8 000 escales par an), ainsi que les ports d'Ouistreham, de Fécamp et de Dieppe (4 500 transits en cumulé). On distingue également un fort trafic transmanche de navires de passagers à destination de Portsmouth et Newhaven, empruntant une route nord/sud depuis le port d'Ouistreham, transportant environ 1 million de personnes par an.



Figure 60 : Gare maritime d'Ouistreham Riva Bella – accès voyageurs et fret (EGIS, 2022)

Un trafic plus diffus concerne la pêche et la plaisance, et dans une moindre mesure, des navires de recherche scientifique ou intervenant dans le cadre d'activités d'installation de câbles sous-marins, d'extraction de sédiments portuaires et de granulats, ou encore d'opérations ou d'entraînements militaires.

Sur l'aire d'étude, il y a globalement un fort trafic maritime, toutes catégories confondues. On recense plus de 500 navires sur les axes desservant les ports de Caen-Ouistreham et d'HAROPA\* Port, en 2018. Le reste de l'aire d'étude comprend en moyenne entre 100 et 500 navires et la bordure littorale, entre 20 et 100 navires (données de 2018 également).

D'après les données issues du système de suivi satellitaire (Vessel Monitoring System, VMS), sur la période 2016-2018, les navires présents au sein de l'aire d'étude ont des temps de présence plutôt importants. Cela concerne les navires de plus de 12 m, de pêche à la coquille Saint-Jacques et ceux pêchant plus de 300 kg de soles par an. Il s'agit principalement de navires dont les ports d'attache sont ceux de Grandcamp-Maisy et Saint-Vaast-la-Hougue, mais aussi Cherbourg, Barfleur et Port-en-Bessin (tous hors aire d'étude).

Au droit de la zone Centre Manche, les données les plus récentes disponibles (« Concertation préalable éolien en mer Centre Manche », CEREMA\*, 2022) sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 10 : Nombre de navires par catégorie d'engins (source : CEREMA\*, 2022)

Date	Type de navires	Nombre de navires Façade Manche	Nombre de navires Zone Centre Manche
2016	Tous	759	165
	Trainant principal	596	155
	Dormant exclusif	161	10
	Autres	2	0
2017	Tous	798	186
	Trainant principal	634	178
	Dormant exclusif	164	8
2018	Tous	772	158
	Trainant principal	618	150
	Dormant exclusif	144	8
	Autres	10	0
2019	Tous	997	606
	Trainant principal	775	481
	Dormant exclusif	222	125
2020	Tous	774	154
	Trainant principal	610	146
	Dormant exclusif	164	8

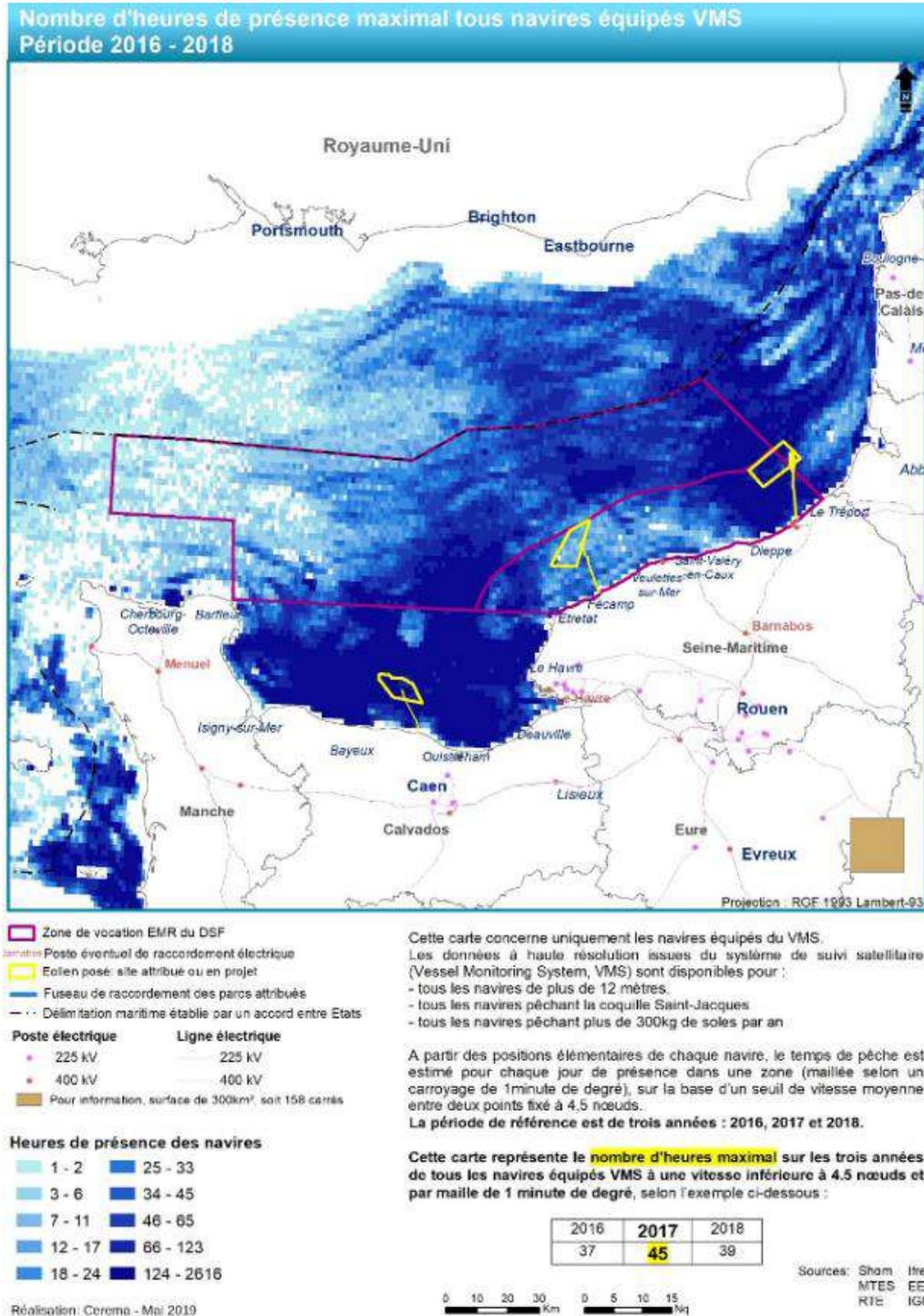


Figure 61 : Domaine maritime – Nombre d'heures de présence maximal de tous les navires équipés du VMS entre 2016 et 2018 (source : CEREMA\*, mai 2019)

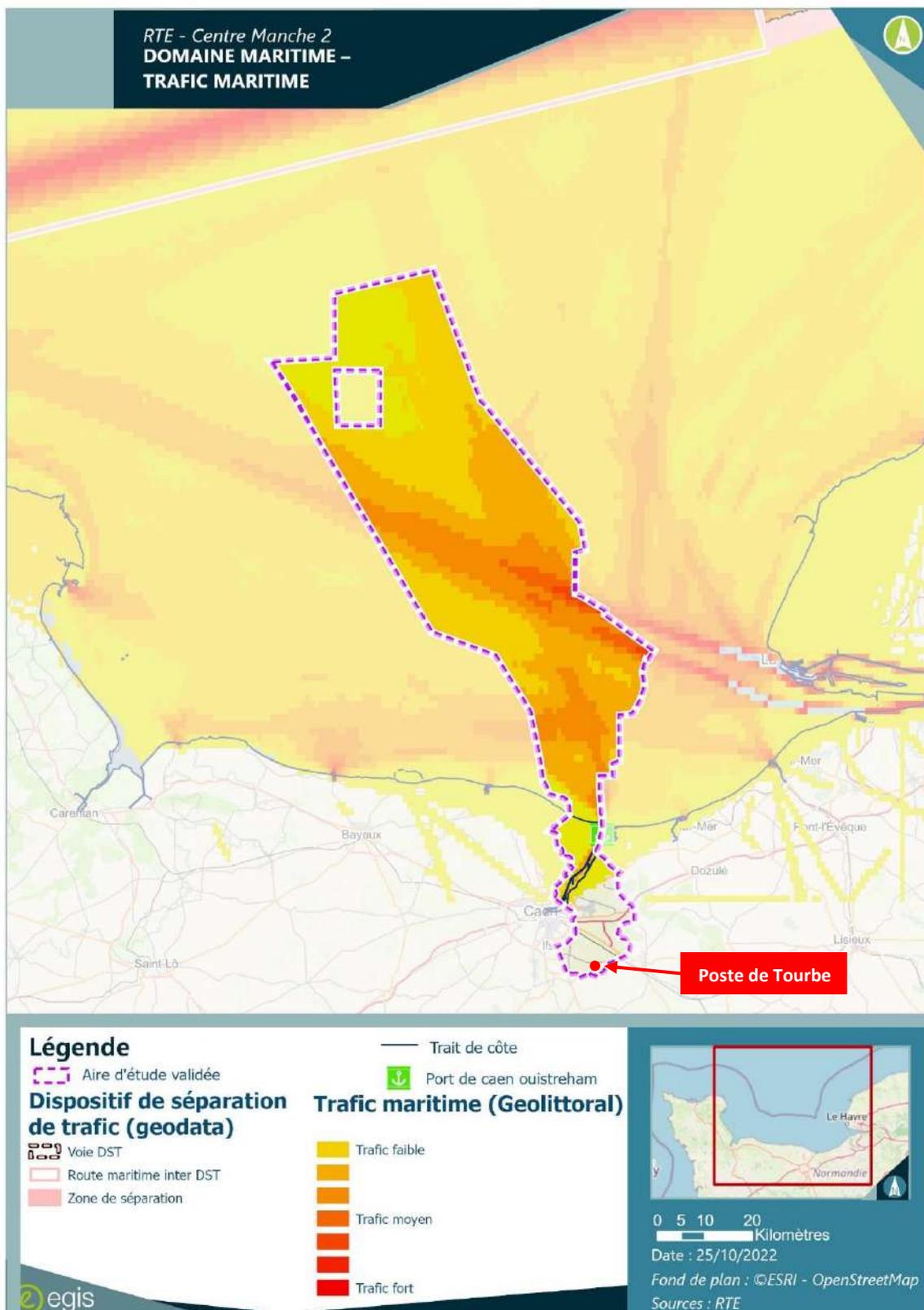


Figure 62 : Domaine maritime – Trafic maritime (sources : Geodata, Geolittoral, 2022)

#### 4.2.3.12 Synthèse des principaux enjeux humains du milieu marin identifiés

Les principaux enjeux humains du milieu marin de l'aire d'étude sont :

- Quelques zones militaires réglementées ;
- Un risque UXO\* potentiel sur toute l'aire d'étude ;
- La présence de huit câbles/conduites sous-marins et plus d'une centaine d'obstacles (obstructions et épaves) ;
- Un trafic maritime globalement fort (plus de 500 navires par an sur les axes des ports de Caen-Ouistreham et d'HAROPA\* Port) et des temps de présence importants ;
- Une pêche artisanale et côtière au niveau du port de Caen-Ouistreham, constituée principalement de petites unités ;
- Des zones de pêche de coquillages réglementées ;
- Une activité de plaisance associée au port de Caen-Ouistreham (jusqu'à 650 navires) ;
- Une offre de loisirs nautiques, la présence de quatre plages et d'infrastructures de tourisme.

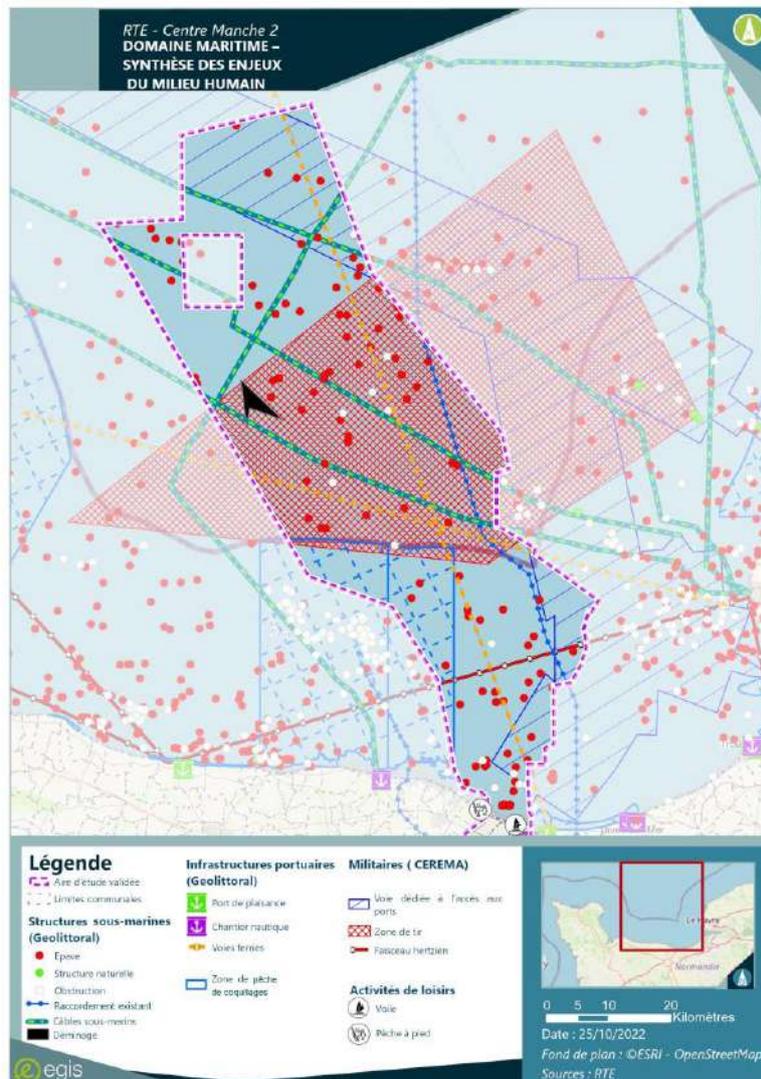


Figure 63 : Domaine maritime – Synthèse des enjeux du milieu humain (sources : Geolittoral, CEREMA\*, 2022)

## 4.3 CARACTERISATION DE LA PARTIE TERRESTRE DE L'AIRE D'ETUDE

Pour chacune des thématiques analysées ci-après, une carte de synthèse des principaux enjeux identifiés au sein de l'aire d'étude est présentée. Les fuseaux et emplacements de moindres impacts seront recherchés en tenant compte de ces enjeux.

### 4.3.1 Milieu physique

#### 4.3.1.1 Topographie et géologie terrestre

L'aire d'étude est comprise dans les « Plaines de Caen et Falaise », qui correspondent à une table calcaire plus ou moins couverte de limons, et se composent de petits plateaux au relief faible, ne dépassant pas 100 m.

Au droit même de l'aire d'étude, la topographie est de type plaine littorale, avec peu de relief apparent (0 à 30 m d'altitude globalement et ponctuellement autour de 100 m). La bordure littorale est caractérisée par la présence de côtes artificialisées\*.

Globalement, le contexte géologique de l'aire d'étude est le suivant :

- La plaine de Caen est principalement concernée par des sédiments de type loess weichséliens\* non carbonatés ou indifférenciés ;
- Le littoral comprend des dunes ;
- Les cours d'eau et les zones humides sont quant à eux caractérisés par des dépôts récents, de type alluvions.

#### 4.3.1.2 Ressources en eau

##### Hydrogéologie

L'emprise de l'aire d'étude s'inscrit au sein du périmètre de la masse d'eau\* souterraine « Bathonien-Bajocien Plaine de Caen et du Bessin » (FRHG308), dont les caractéristiques sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Cette masse d'eau est principalement affleurante sur l'aire d'étude, avec une partie aquifère et l'autre imperméable. Elle est également drainée par l'Orne et présente une intrusion saline. La masse d'eau est surtout rechargée via l'infiltration des eaux de pluies.

Tableau 11 : Caractéristiques de la masse d'eau souterraine FRHG308  
(sources : BRGM\*, Agence de l'eau Normandie, 2015)

Nom	Code	Type de la masse d'eau	Superficie totale (km <sup>2</sup> )	Superficie affleurante (km <sup>2</sup> )
<b>Bathonien-Bajocien Plaine de Caen et du Bessin</b>	FRHG308	Dominante sédimentaire non alluviale	6 557	2 853

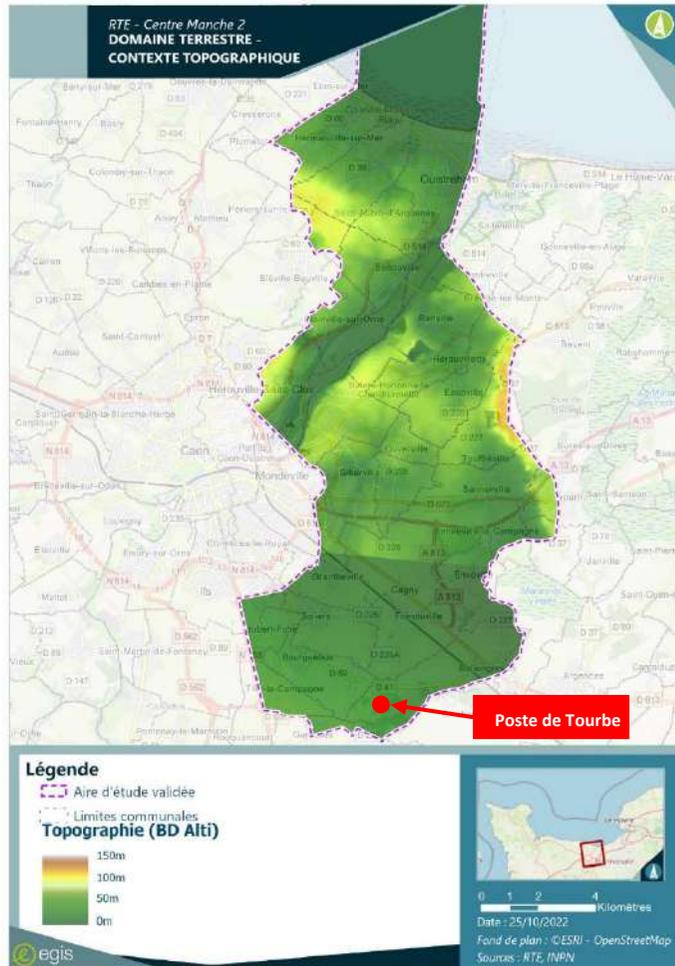


Figure 64 : Domaine terrestre – Contexte topographique (source : BD Alti, 2022)

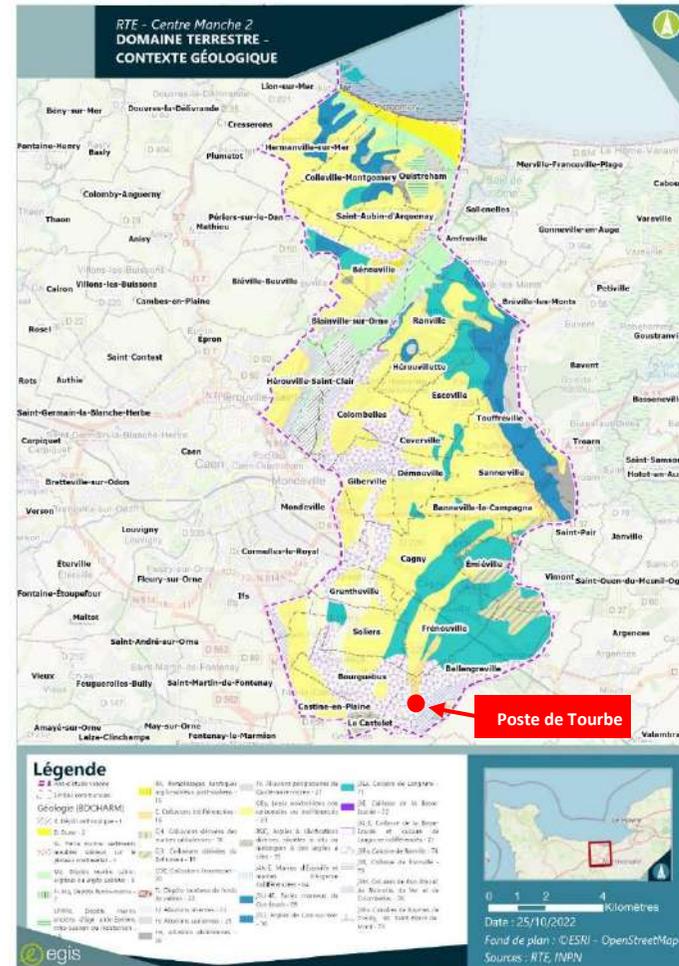


Figure 65 : Domaine terrestre – Contexte géologique (source : BDCHARM, 2022)

Selon le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands 2022-2027, l'état global de la masse d'eau souterraine FRHG308 est médiocre en 2019.

Il existe un risque de non atteinte des objectifs de la DCE\* (bon état global) en 2027 pour cette masse d'eau. Les causes de ce potentiel report concernent l'état chimique, du fait de la faisabilité technique, de coûts disproportionnés et des conditions naturelles. La présence d'atrazine desethyl deisopropyl, de nitrates et de bentazone est à l'origine de cet état médiocre.

Tableau 12 : État de la masse d'eau souterraine FRHG308  
(source : SDAGE\* Seine, 2022-2027)

Nom	Code	État global	État quantitatif	Échéance état quantitatif	État chimique	Échéance État chimique
<b>Bathonien-Bajocien Plaine de Caen et du Bessin</b>	FRHG308	Médiocre	Médiocre	2027	Médiocre	2027

#### **Ressources en eaux souterraines et captages AEP\***

L'aire d'étude comprend 16 captages AEP, qui possèdent tous des périmètres de protection immédiate, rapprochée et éloignée.

Tableau 13 : Caractéristiques des captages localisés au sein de l'aire d'étude  
(source : Agence Régionale de Santé Normandie, 2022)

Captage	Commune	Type de prélèvement
<b>Beauregard F5</b>	Hérouville-Saint-Clair	Forage
<b>Bonnes femmes F4</b>	Hérouville-Saint-Clair	Forage
<b>Clos Morant</b>	Frénouville	Forage
<b>Courtières F3</b>	Ouistreham	Forage
<b>Croix Vautier</b>	Colleville-Montgomery	Forage
<b>F1 sous réservoir Ouistreham</b>	Ouistreham	Forage
<b>FR5 de Lirose Sannerville</b>	Sannerville	Forage
<b>Gronde F1</b>	Giberville	Forage
<b>Gronde FR1</b>	Giberville	Forage
<b>Haute écarde</b>	Amfreville	Forage
<b>Longueville</b>	Ranville	Source
<b>Mariquet F1B</b>	Ranville	Forage
<b>Moulin à papier (marais Vimont)</b>	Émiéville	Forage
<b>Près du réservoir Sannerville</b>	Sannerville	Forage
<b>Route de Cuverville F2 (SEC)</b>	Démouville	Forage
<b>Route de Cuverville F3</b>	Démouville	Forage

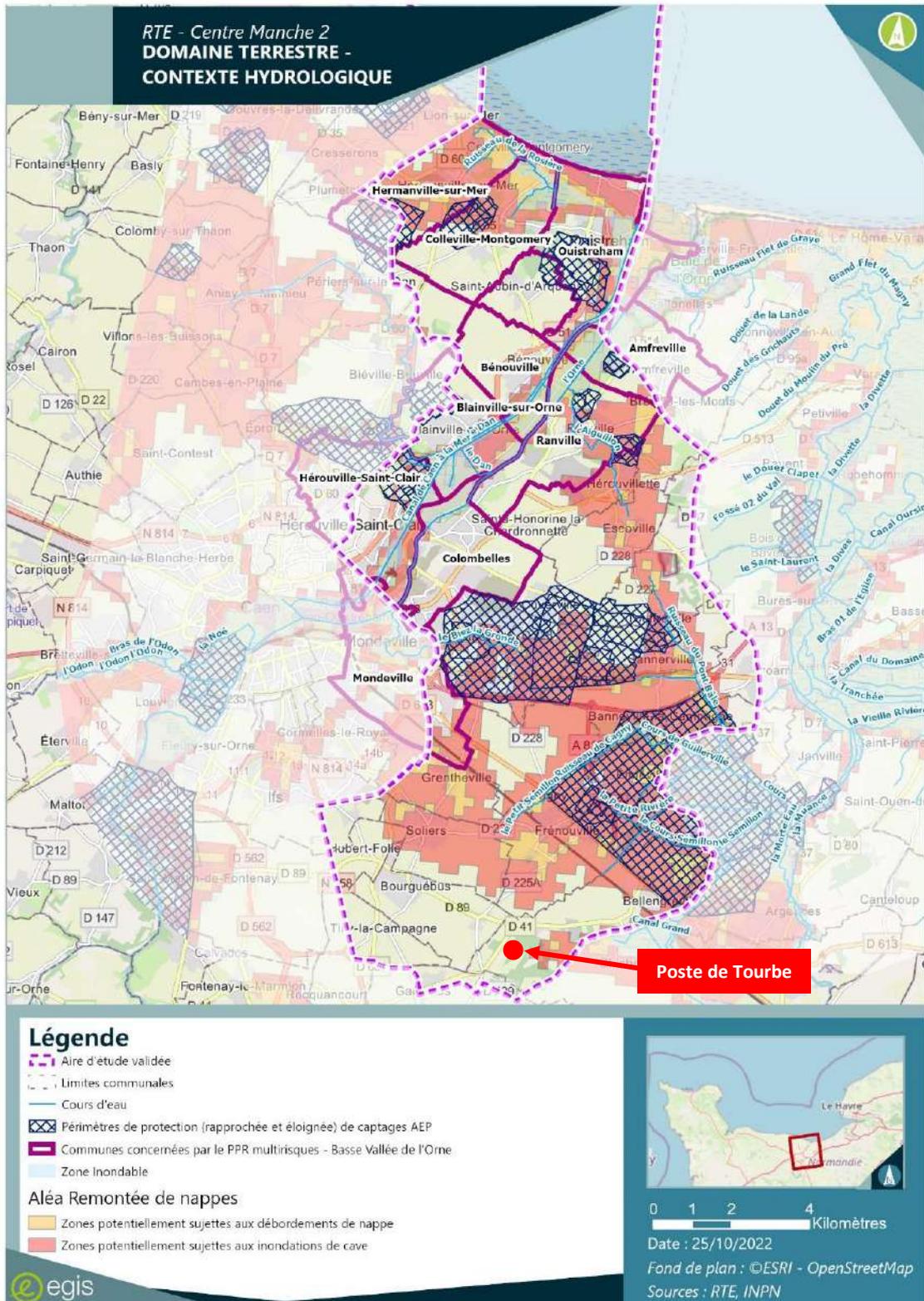


Figure 66 : Domaine terrestre – Contexte hydrologique  
(sources : SDAGE\* 2022-2027, Georisques, ARS\* Normandie, DDRM\* Calvados, 2022)

### **Réseau hydrographique**

Comme énoncé précédemment, l'aire d'étude s'inscrit dans le SDAGE\* du bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands 2022-2027, qui a été adopté le 23 mars 2022. D'autre part, plus de la moitié de la surface de l'aire d'étude s'inscrit dans le périmètre du Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau de l'Orne aval et Seules. Ce schéma couvre un territoire d'une superficie de 1 240 km<sup>2</sup>, entre le Pont du Coudray et le littoral de Longueville-sur-Mer à Merville-Franceville-Plage. Il totalise 82 km de rivières et s'étend sur 40 km de façade littorale.

L'aire d'étude est ainsi marquée par deux Bassins Versants (BV) :

- Au nord et à l'ouest, le BV de l'Orne, d'une superficie de 2 970 km<sup>2</sup>. Ce cours d'eau s'écoule sur 170 km, entre sa source dans les collines du Perche (190 m d'altitude) et la Manche à Ouistreham. Ses principaux affluents en rive droite sont : le Don, l'Ure et le Laize. En rive gauche, il s'agit de la Rouvre, le Noireau et l'Odon. Concernant l'estuaire, il présente un BV de 200 km<sup>2</sup>, avec une largeur de 3,8 km à l'embouchure.
- Au sud-est, le BV de la Dives, d'une superficie de près de 1 800 km<sup>2</sup>. Ce cours d'eau s'écoule sur plus de 100 km, il prend sa source à Courménéil (150 m d'altitude) et se jette dans la Manche, entre Dives-sur-Mer et Cabourg. Ses principaux affluents sont : la Vie, le Laizon, l'Oudon, l'Ante, la Muance, l'Ancre, la Dorette et la Divette.

Au droit de l'aire d'étude, les cours d'eau suivants sont concernés : le canal de la Cité des Banquets, le canal des Charmettes, le canal de Caen à la Mer, le cours de Guillerville, le cours d'eau de la commune d'Émiéville, le fossé de la commune de Frénuville, le fossé du Marais de Saint-Pair, la Gronde, la Petite Rivière, l'Aiguillon, le Biez, le Dan, le Petit Dan, le Petit Sémillon, le Sémillon, l'Orne, le ruisseau de Banneville, le ruisseau de Cagny, le ruisseau de la Rosière et le ruisseau du Pont Bale.

Au titre de la DCE\*, l'aire d'étude est seulement concernée par :

- Quatre masses d'eaux\* superficielles de type cours d'eau :
  - Le ruisseau le Dan ;
  - Le ruisseau l'Aiguillon ;
  - Le canal de l'Orne (FRHR360) ;
  - Le cours d'eau de Guillerville.
- Une masse d'eau de transition (cf. présentée au chapitre 4.2.1.4).

Il existe un risque de non atteinte des objectifs de la DCE en 2027 (bon état écologique) et 2027/2033 (bon état chimique avec ubiquistes\*) pour ces masses d'eaux superficielles. Ces potentiels reports sont dus à des difficultés techniques, des coûts disproportionnés et des conditions naturelles. La présence de NO<sub>3</sub>, de benzo(a)py et de be(ghi)peryl est à l'origine de ces états.

Tableau 14 : État des masses d'eaux superficielles (source : SDAGE\* Seine, 2022-2027)

Nom	Code	État écologique	Échéance État écologique	État chimique	Échéance État chimique
<b>Le ruisseau le Dan</b>	FRHR_T04-I2665000	Moyen	2027	Non connu	2027
<b>Le ruisseau l'Aiguillon</b>	FRHR_T04-I2669000	Moyen	2027	Bon	2021
<b>Le canal de l'Orne</b>	FRHR360	Moyen	2027	Mauvais	2033
<b>Le cours d'eau de Guillerville</b>	FRHR289-I1513000	Moyen	2027	Bon	2021



Figure 67 : Prises de vue du ruisseau de la Rosière (en haut à gauche), du cours d'eau Sémillon (en haut à droite), de l'Orne (en bas à gauche) et du Canal de Caen à la mer (en bas à droite) (source : EGIS, 2022)

### **Marais**

L'aire d'étude comprend plusieurs marais présentés ci-après :

- Le marais de la Rosière, au niveau de la commune d'Hermanville-sur-Mer. Ce dernier est compris dans une vaste zone humide de plus de cent hectares, constituée de divers éléments connectés les uns aux autres par le ruisseau de la Rosière. Il est constitué de prairies subhalophiles, sur sols tourbeux à argilo-sableux gorgés d'eau. Une flore très particulière s'y trouve.
- L'extrémité du marais de Chicheboville et Bellengreville, composé en grande partie par un marais tourbeux alcalin. Ce marais présente une mosaïque de milieux à l'origine de sa richesse floristique. Deux petits cours d'eau l'alimentent : le cours Sémillon et le ruisseau des Petits Marais. La majeure partie est occupée par des surfaces à dominante boisée, mais le principal intérêt de ce marais en termes de biodiversité et d'habitats réside dans les milieux ouverts : mare à characées, tourbière basse alcaline, mégaphorbiaies et cladiaie.

#### **4.3.1.3 Risques naturels**

L'ensemble du département du Calvados (14) est concerné par les phénomènes climatiques et feux de forêts.

L'aire d'étude est également concernée par les risques naturels suivants :

- Le risque inondation concerne tous les cours d'eau, les zones humides associées et les marais. Le Territoire à Risque important d'Inondation (TRI)\* « Caen Dives-Ouistreham » cartographie les zones à risques au niveau de l'Orne (risque de crues) et de la bordure littorale (submersion marine).
- Le risque de remontées de nappes, avec :
  - Des zones potentiellement sujettes aux débordements de nappes (ZNS\* < 0 m). Cela concerne principalement les zones humides et marais situés au centre de la zone, la bordure littorale, ainsi que les cours d'eau de l'Orne et de la Touques.
  - Des zones potentiellement sujettes aux inondations de caves (0 < ZNS < 5 m).
- Le risque de mouvements de terrain est présent ponctuellement sur toute l'aire d'étude (chutes de blocs, éboulements, coulées, effondrements / affaissements, glissements). Des cavités souterraines sont également recensées le long de l'Orne et à Caen. Qu'elles soient d'origine naturelle (creusées par l'eau en milieu soluble), ou anthropique (marnières, tunnels...), elles peuvent affecter la stabilité des sols.
- Le risque de retrait-gonflement des argiles est majoritairement faible sur l'aire d'étude et ponctuellement moyen (surtout sur la partie est).

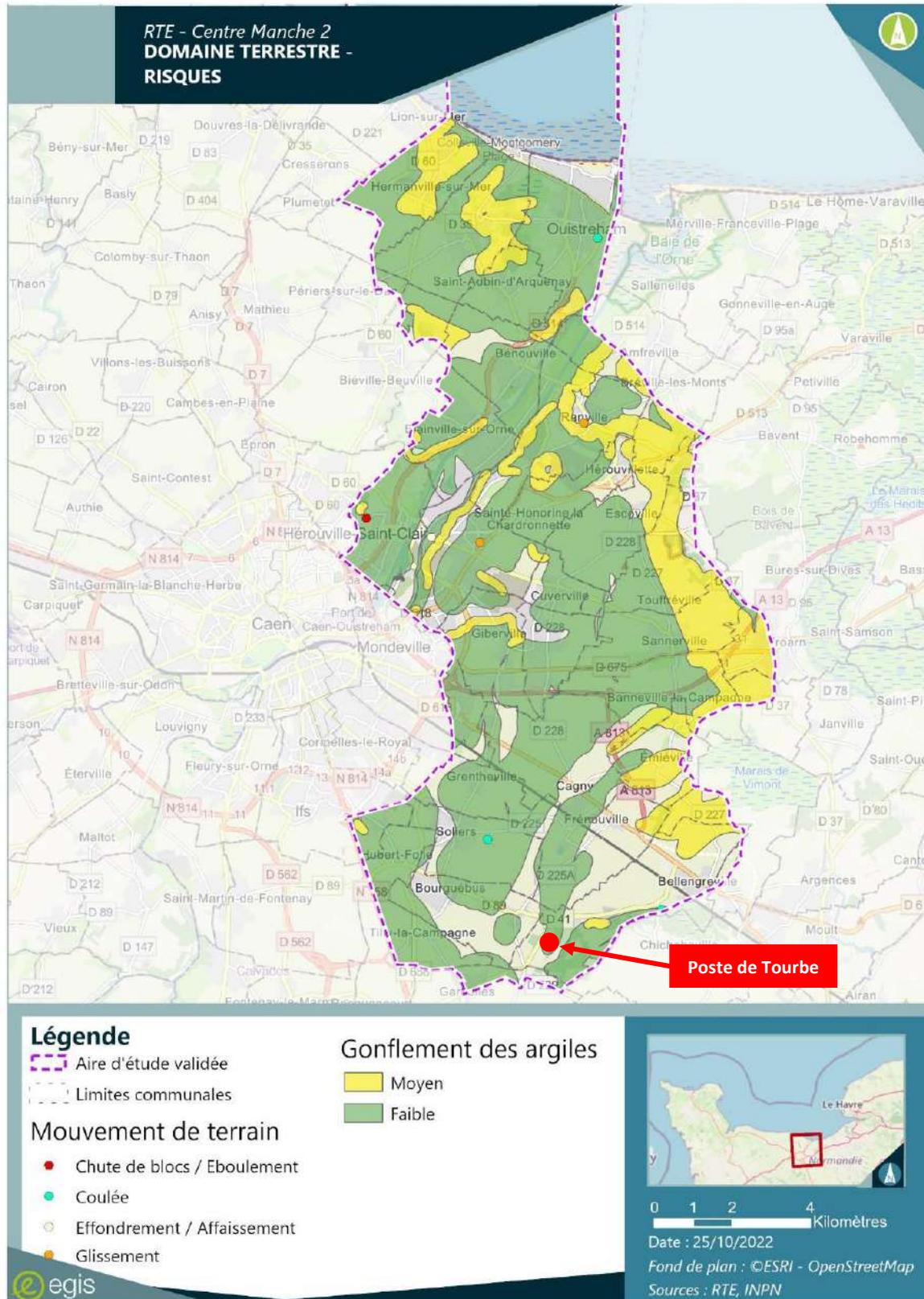


Figure 68 : Domaine terrestre – Risques naturels (non liés à l'eau)  
(source : Georisques, 2022)

#### 4.3.1.4 Synthèse des principaux enjeux physiques du milieu terrestre identifiés

Les principaux enjeux physiques du milieu terrestre de l'aire d'étude sont :

- Une topographie assez plane et de faible altitude ;
- Une masse d'eau\* souterraine affleurante en état médiocre ;
- 16 captages AEP\* possédant des périmètres de protection immédiate, rapprochée et éloignée ;
- Un réseau hydrographique associé à l'Orne et aux marais présents sur l'aire d'étude, avec quelques masses d'eaux superficielles en état moyen ;
- De faibles risques de mouvements de terrain, de retrait-gonflement des argiles et la présence de quelques cavités ;
- Des risques d'inondation et de remontées de nappes surtout au niveau des cours d'eau et zones humides.

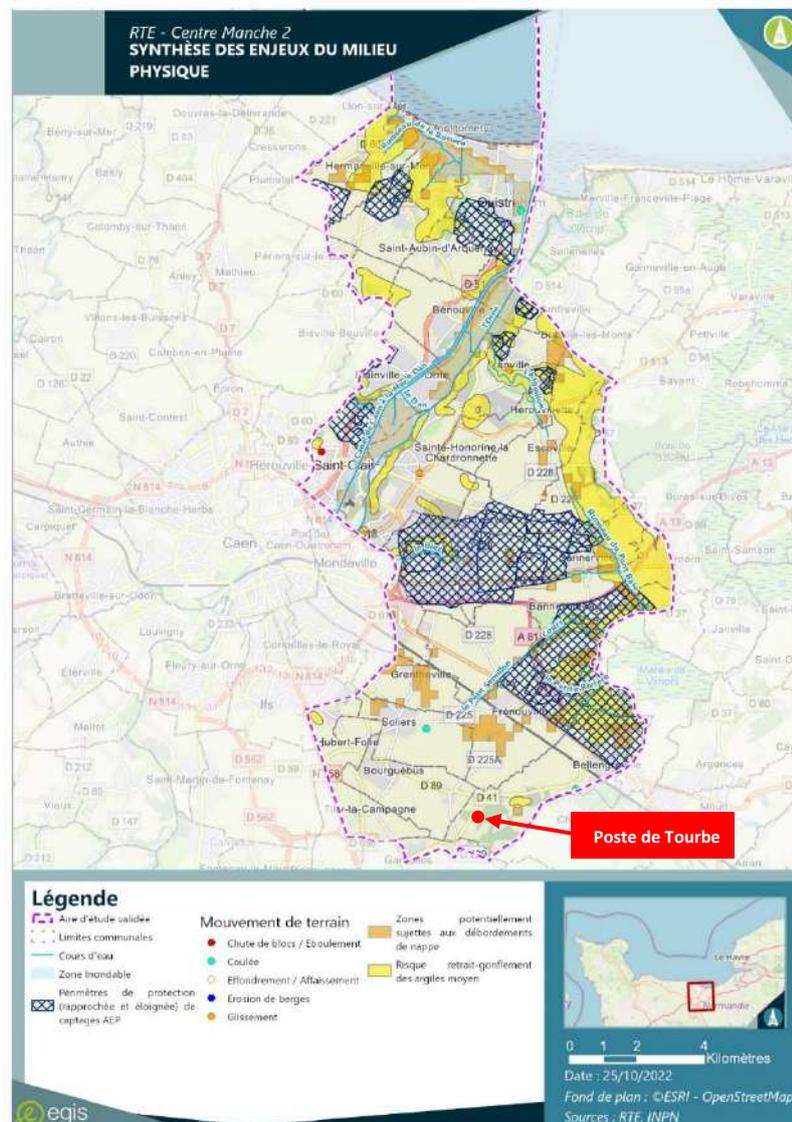


Figure 69 : Domaine terrestre – Synthèse des enjeux du milieu physique (sources : Georisques, SDAGE\* 2022-2027, ARS\* Normandie, 2022)

## 4.3.2 Milieu naturel

### 4.3.2.1 Zonages environnementaux de protection

Les zonages environnementaux de protection concernés par l'aire d'étude en milieu terrestre sont présentés ci-après (certains zonages concernent à la fois les milieux terrestre et maritime et sont déjà présentés au chapitre 4.2.2.1 ; ils ne sont pas répétés ci-après).

#### Protections conventionnelles

L'aire d'étude terrestre comprend deux zones Natura 2000\* :

- L'une concerne les habitats terrestres (ZSC\*) : il s'agit du « Marais alcalin de Chicheboville-Bellengreville » (FR2500094), situé sur la commune de Bellengreville. L'aire d'étude ne recoupe que brièvement l'extrémité de ce site Natura 2000.
- L'autre concerne les oiseaux (ZPS\*) : il s'agit de l'« Estuaire de l'Orne » (FR2510059), qui s'établit à la fois en milieux marin et terrestre, au niveau de la commune d'Ouistreham. De même, l'aire d'étude ne recoupe que brièvement l'extrémité de ce site<sup>§</sup>.

Tableau 15 : Qualité et importance des sites Natura 2000 terrestres (source : INPN\*, 2022)

Type	Nom	Code	Surface totale	Qualité et importance
ZSC	Marais alcalin de Chicheboville-Bellengreville	FR2500094	154 ha	Motivation pour la liste des autres espèces importantes de flore et de faune : protection réglementaire au niveau régional.
ZPS	Estuaire de l'Orne	FR2510059	942 ha	Projet d'arrêté de biotope et de Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Floristique et Faunistique (ZNIEFF)*. Diversité importante de biotopes. Escale migratoire unique dans le département du Calvados (14). Hibou noir et hibou royal sont observés en passage régulier. Hivernage de 3-4 000 huitriers dont 1 000 restent encore en mai-juin.

<sup>§</sup> Ce site Natura 2000 n'a pas pu être totalement évité lors de la recherche de l'aire d'étude, ceci en raison de la nécessité de conserver un espace assez large à proximité du canal de Caen à la mer et de l'Orne, pour avoir plusieurs possibilités de franchissements potentiels.

### Protections par maîtrise foncière

L'aire d'étude terrestre comprend :

- Cinq terrains du CEN\* de Normandie. Ces terrains accueillent des espèces faunistiques et floristiques protégées et/ou sur liste rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) et/ou déterminantes ZNIEFF\*.
- Deux Espaces Naturels Sensibles (ENS)\* du département du Calvados (14) sont présents sur la bordure littorale ;
- Un site du CDL\* est présent sur la bordure littorale. Ces sites accueillent des espèces faunistiques et floristiques protégées et/ou sur liste rouge UICN et/ou déterminantes ZNIEFF.

Tableau 16 : Qualité et importance des protections par maîtrise foncière terrestre (source : INPN\*, 2022)

Type	Nom	Qualité et importance
ENS	Marais de Colleville-Montgomery et de Ouistreham	Zone humide présentant de grandes qualités écologiques et une certaine richesse faune / flore. Elle abrite par exemple une espèce d'orchidée, l' <i>Orchis Palustris</i> , quasi disparue du Calvados (14).
	Bois du Caprice	Boisement de 70 ha est ponctué de nombreuses mares forestières qui lui confèrent un fort intérêt écologique. Plusieurs milieux sont présents sur le site : prairies, mares, bois...



Figure 70 : L'ENS\* « Bois du Caprice » (source : EGIS, 2022)

### **Protection législative directe**

Les communes situées en bordure du littoral sont toutes concernées par la Loi littoral, il s'agit de : Amfreville, Bénouville, Colleville-Montgomery, Hermanville-sur-Mer, Ouistreham, Ranville et Saint-Aubin-d'Arquenay.

Cette Loi à de nombreux objectifs (liste non exhaustive) :

- Préserver les espaces, les paysages et l'équilibre écologique du littoral ;
- Développer les activités économiques liées à l'eau ;
- Mettre en place une protection graduée en fonction de la proximité avec le rivage ;
- Donner les moyens de parvenir à un aménagement durable des territoires littoraux locaux ;
- Renforcer la recherche et l'innovation portant sur les particularités et les ressources du littoral.

### **Zones humides**

L'aire d'étude comprend quelques zones humides recensées par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) de Normandie\*\*, notamment au niveau :

- De l'Orne et ses berges ;
- De la bordure littorale ;
- Du marais de la Rosière ;
- Du marais de Chicheboville-Bellengreville.

L'intérêt patrimonial de ces milieux, lié à leur grande diversité et à la forte richesse biologique qu'ils renferment, entraîne une sensibilité forte vis-à-vis du projet. En effet, vis-à-vis du Code de l'environnement, ces zones humides bénéficient d'une protection concernant les travaux conduisant à leur drainage, remblaiement, mise en eau ou imperméabilisation.

#### **4.3.2.2 Mesures compensatoires prescrites des atteintes à la biodiversité**

Une mesure compensatoire d'atteinte à la biodiversité n'intervient que sur l'impact résiduel d'un projet d'aménagement, lorsque toutes les mesures envisageables ont été mises en œuvre pour éviter puis réduire les impacts négatifs sur la biodiversité.

---

\*\* L'inventaire des zones humides de Normandie, coordonné par la DREAL\* Normandie, créé en 2014 et révisé en septembre 2019, est basé à la fois sur la photo-interprétation et sur des inventaires de terrain.

Elle vise à offrir une contrepartie positive à un impact dommageable non réductible provoqué par un projet, de façon à maintenir la biodiversité dans un état équivalent ou meilleur à celui observé avant sa réalisation.

L'aire d'étude comprend plusieurs territoires associés à des mesures compensatoires prescrites des atteintes à la biodiversité :

- « Eco-hameau ZAC Reine Mathilde – Ouistreham » est un IOTA\* – Autorisation datant de 2014 sur la commune d'Ouistreham ;
- « Extension de la société ITP – Ranville » est un IOTA – Autorisation datant de 2013 sur la commune d'Amfreville ;
- « Terreal renouvellement extension carrière – Bavent » est un IOTA – Autorisation datant de 2017 sur la commune de Bavent.

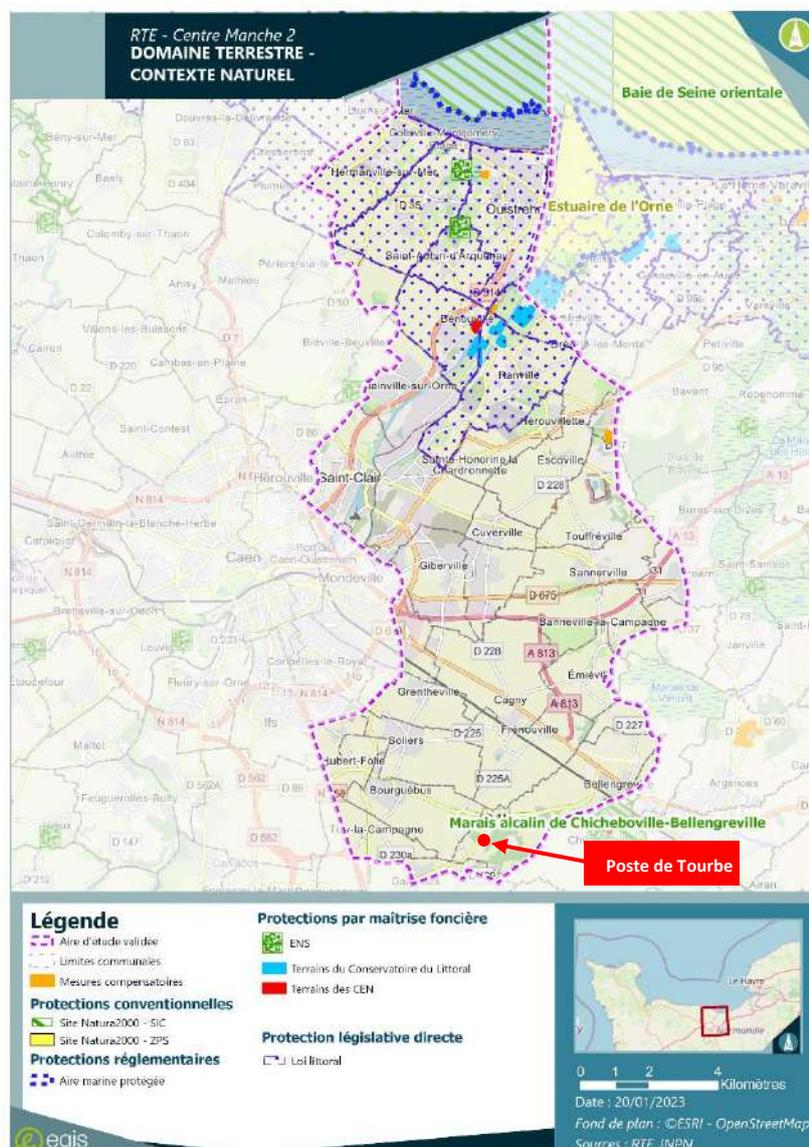


Figure 71 : Domaine terrestre – Contexte naturel  
(sources : INPN\*, Geoportail de l'urbanisme, CEREMA\*, 2022)

#### 4.3.2.3 Zones d'inventaires patrimoniaux

##### Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF)

Quatorze ZNIEFF\* sont inscrites au sein de l'aire d'étude terrestre, dont une empiète sur le milieu maritime hors de l'aire d'étude, une est de type II et une longe le poste électrique de Tourbe : la ZNIEFF de type I « Bois et pelouses de Bellengreville ». Leurs qualités et importance sont décrites dans le tableau page suivante.

##### Géosites\*

L'Inventaire National du Patrimoine Géologique est un programme qui a pour objectif de recenser les sites géologiques d'intérêt patrimonial en France (appelés « Géosites »). Un géosite est un actif naturel non renouvelable, qui fait référence aux atouts géologiques et géomorphologiques d'un territoire conçus comme éléments de valeur scientifique et environnementale du patrimoine paysager.

L'aire d'étude en milieu terrestre est concernée par six géosites, tous en milieu terrestre, à l'exception de l'« Estuaire de l'Orne », qui empiète sur le milieu maritime hors de l'aire d'étude.



Figure 72 : Domaine terrestre – Inventaires patrimoniaux (source : INPN\*, 2022)

Tableau 17 : ZNIEFF et géosites inscrits au sein de l'aire d'étude terrestre (source : INPN\*, 2022)

Type	Nom	Code	Surface en ha	Qualité et importance
ZNIEFF type I	Bois de Bréville-les-Monts	250020032	6,3	Cette ZNIEFF est constituée d'un jeune boisement de type chênaie-frênaie sur marnes blondes du Callovien. Au bois s'ajoute une prairie fauchée et/ou pâturée avec une mare non permanente en son centre. Son intérêt principal est d'ordre ornithologique, le site accueillant une importante colonie nicheuse de Hérons cendrés et d'Aigrettes garzette. Sa gestion est confiée au Groupe Ornithologique Normand (GONm).
	Canal du pont de Colombelles à la mer	250013133	111	L'intérêt biologique de ce canal est notamment dû à son gradient de salinité, à sa relative tranquillité et à l'implantation accidentelle mais réussie d'espèces animales allochtones. Parmi les espèces les plus remarquables, notons une rarissime Méduse ( <i>Ostroumovia inkermaria</i> ), un petit Crabe ( <i>Heterapanope tridentatus</i> ) originaire du golfe du Bengale, et la présence de la Mercierelle ( <i>Mercierella enigmatica</i> ). Ce site accueille en période de nidification plusieurs espèces d'oiseaux d'intérêt patrimonial.
	Anciennes falaises d'Amfreville et Ranville	250006478	47	Ce site est constitué de la partie basse d'une falaise morte, autrefois exploitée en carrière de roches calcaires. Le substrat* et l'exposition de ce coteau sont à l'origine d'une flore et d'une faune remarquables qui en font tout l'intérêt.
	Marais de Chicheboville et Bellengreville	250015934	120	Ce site est composé d'un marais boisé tourbeux alcalin, traversé par deux petits ruisseaux qui l'alimentent : le cours Sémillon et le ruisseau des Petits Marais. Il est constitué d'un maillage dense de canaux et fossés, de nombreuses mares, roselières, prairies humides, mégaphorbiaies, claidiaies...
	Bois et pelouses de Bellengreville	250010779	149	Ensemble de bois et de pelouses calcicoles thermophiles relictuelles, occupant en grande partie une vallée sèche et les rebords d'un plateau. La nature du sol conditionne l'existence d'espèces inféodées à ce type de milieu.
	Prairies humides de la basse-vallée de l'Orne	250006477	296	La présente ZNIEFF des prairies humides de la basse-vallée de l'Orne est constituée de deux entités proches l'une de l'autre, situées en rive droite de l'estuaire de l'Orne. Elle présente un intérêt biologique certain et participe de l'équilibre hydrologique de l'estuaire. Sur les marges, des pelouses calcicoles viennent enrichir la diversité de cette zone qui constitue une véritable coulée verte prolongeant l'estuaire.
	Marais de Frénoville	250030126	30	Situé aux portes de Caen, entre les marais de Chicheboville-Bellengreville au sud et de Vimont au nord, le marais de Frénoville est bien connu des locaux où, chaque année, y sont organisées des sorties nature. Ce site accueille de nombreuses espèces végétales à fort intérêt patrimonial. Citons notamment sur la zone de marais l'Epipactide des marais ( <i>Epipactis palustris</i> ), la Gentiane pneumonanthe ( <i>Gentiana pneumonanthe</i> ), l'Orchis moucheron ( <i>Gymnadenia conopsea</i> ), etc.
	Vallée du Dan	250015075	175	Cette zone se présente comme un ensemble de petits bois, de prairies marécageuses, de pelouses calcicoles, de prairies mésophiles et de petites roselières. Cette mosaïque d'unités écologiques renferme une flore riche et variée.
	Marais de Colleville-Montgomery	250020088	66	Situé à l'ouest de la Baie de l'Orne, ce marais arrière littoral se compose de secteurs boisés (saulaies, peupleraies), de prairies fauchées, et de roselières drainées par de nombreux fossés.

Type	Nom	Code	Surface en ha	Qualité et importance
ZNIEFF type I	Bois de Bavent	250008456	365	Cette ZNIEFF, constituée de la juxtaposition du bois de Bavent au nord et du bois de Bures au sud, et dominant les marais de la Dives, constitue la seule zone boisée de cette importance entre Caen et la mer.
	Marais de la Rosière	250030124	12	Sur la façade maritime du Calvados, en arrière du cordon littoral, s'étendent par endroits des dépressions humides bien développées avec des zones de marais, roselières et aulnaies. Le marais de la Rosière s'intègre dans une vaste zone humide de plus de cent hectares, constitué de divers éléments connectés les uns aux autres par le ruisseau de la Rosière. Il est constitué de prairies subhalophiles, sur sols tourbeux à argilo-sableux gorgés d'eau. Une flore très particulière trouve ici son expression.
ZNIEFF type II	Marais de la Dives et ses affluents	250008455	12 510	Dans son cours inférieur, la Dives a élargi son lit majeur au point de constituer une vaste zone marécageuse autrefois soumise aux mouvements des marées. La plupart des substrats* sont alluviaux. Toutefois, quelques affleurements tourbeux sont visibles, notamment à Goustranville et Petitville. Les inventaires floristiques réalisés sur le site ont permis d'apprécier sa richesse botanique. Plusieurs espèces rares, dont certaines protégées au niveau national ou régional, y ont été recensées. Les inventaires entomologiques effectués sur cette zone ont permis d'appréhender sa richesse en odonates. Des espèces d'intérêt patrimonial y ont été recensées. La Dives et ses principaux affluents sont d'un grand intérêt piscicole, notamment pour les salmonidés migrateurs. Au niveau ornithologique, la valeur des marais de la Dives se situe très en deçà de ce qu'elle pourrait être si les facteurs anthropiques n'étaient pas si limitants.
Géosite*	Calcaires bathoniens des Campagnettes	BNO0340	7,9	Ancienne carrière d'exploitation de calcaire, aujourd'hui totalement comblée. Elle permettait d'observer une coupe complète du Bathonien moyen au Bathonien supérieur, d'environ 25 m d'épaisseur.
	Carrières de Pierre de Caen de l'est de Caen	BNO0430	55	Anciennes carrières souterraines et à ciel ouvert taillées dans le coteau nord de la vallée de l'Orne. Le Calcaire de Caen, formation d'âge Bathonien moyen, s'est formé en milieu de plate-forme carbonatée et témoigne d'un environnement peu profond, calme, de type marécage côtier. Au sein de cette formation, la Pierre de Caen est reconnue comme pierre de taille de qualité.
	Marnes calloviennes du Bois de Bavent	BNO0424	25	Carrières de marnes exploitant le front de la cuesta calloviennne. Ces carrières sont exploitées depuis deux siècles pour la fabrication de poteries et de tuiles. Les marnes et calcaires exploités constituent les témoins des premiers dépôts de la transgression calloviennne en Normandie (formation des Marnes d'Escoville et des Marnes d'Argences). Cet ensemble, composé de marnes et d'alternances marno-calcaires sur 20 à 25 m d'épaisseur, est riche en ammonites, brachiopodes, vertébrés et traces fossiles.

Type	Nom	Code	Surface en ha	Qualité et importance
Géosite *	Série bathonienne des carrières de Ranville	BNO0425	126	Carrières exploitant les calcaires bathoniens pour alimenter la cimenterie Calcia de Ranville. Les carrières de Ranville présentent une coupe verticale remarquable dans les formations bathoniennes au nord-est de Caen. Ces différentes formations forment une succession de faciès calcaires et marneux bioclastiques* et fossilifères, à stratification oblique ou plane, recoupés par des surfaces d'érosion, des surfaces durcies et des arrêts de sédimentation. L'ensemble de ces dépôts illustre l'évolution des conditions de sédimentation de la plateforme carbonatée bathonienne.
	Estuaire de l'Orne	BNO0427	865	L'embouchure de l'Orne présente la morphologie caractéristique des estuaires des côtes de la Manche, avec une flèche sableuse séparant un domaine marin soumis à l'action conjointe des houles et des courants de marées d'un domaine estuarien plus abrité, en dehors du chenal fluvial soumis à la double influence des courants de marées et du courant de la rivière. Contrastant avec cette morphologie estuarienne classique, la partie externe de l'estuaire est le siège d'accumulations sableuses très coquillères résultant des transits littoraux, formant des bancs sableux importants écrêtés par les houles. L'estuaire de l'Orne est un bon exemple actuel de sédimentation fluvio-marine en domaine macrotidal tempéré.
	Calcaires bathoniens de Blainville-sur-Orne	BNO0417	3,9	Les anciens fronts de taille constituent une coupe de référence des formations du Calcaire de Blainville et de la Caillasse de Blainville de la fin du Bathonien moyen au début du Bathonien supérieur, située à proximité de Caen.

#### 4.3.2.4 Milieu vivant

L'agriculture représente l'occupation du sol principale de l'aire d'étude (plus de 50 % de la partie terrestre de l'aire d'étude). Elle se traduit principalement par des cultures céréalières.

La campagne au nord de Caen (campagne septentrionale) est découverte avec des parcelles remembrées, comprenant une grande diversité de cultures.

La campagne méridionale, située au sud-est de Caen, est quant à elle constituée d'une plaine agricole remembrée, mais aussi de vallons.

À l'est de Caen, les marais de la Dives forment un paysage bosselé, avec une alternance de basses collines et d'étendues inondables. Des gabions se sont implantés au gré de la multiplication de petits lacs au nord de l'autoroute. Ce paysage originellement très ouvert, se ferme vers l'amont au gré des plantations de peupliers.

Située entre Thury-Harcourt et Caen, le cours de l'Orne s'inscrit dans une vallée resserrée. Les bois qui habillent les versants et l'étréoussure du couloir en font un monde à part isolé, vide d'habitat.

S'étirant de Ver-sur-Mer à Merville-Franceville-Plage, la frange littorale présente un paysage pratiquement urbanisé, où subsistent seulement quelques fenêtres agricoles ou naturelles, comme les petites falaises de Luc-sur-Mer ou l'estuaire de l'Orne.

#### **Focus sur les enjeux principaux – Prairies humides de la basse vallée de l'Orne**

Ces prairies présentent un intérêt biologique certain et participent à l'équilibre hydrologique de l'estuaire de l'Orne. Sur les marges, des pelouses calcicoles viennent enrichir la diversité de cette zone, qui constitue une véritable coulée verte prolongeant l'estuaire.

Cette zone renferme des espèces floristiques intéressantes, dont plusieurs sont rares et/ou protégées au niveau régional :

- Le Cératophylle submergé (*Ceratophyllum submersum*), la Laïche étirée (*Carex extensa*), le Polypogon de Montpellier (*Polypogon monspeliensis*), la Patience maritime (*Rumex maritimus*), le Vulpin bulbeux (*Alopecurus bulbosus*), le Callitriche à fruits plats (Callitriche platycarpa), le Céleri sauvage (*Apium graveolens*), le Gaillet rude (*Galium pumilum*), la Gesse tubéreuse (*Lathyrus tuberosus*), la Renoncule de Baudot (*Ranunculus baudotii*), la Ruppia maritime (*Ruppia maritima*), correspondant à des espèces typiques des prairies humides et fossés parfois saumâtres ;
- En situation de sols sableux à tendance humide, il y a également l'Erythrée élégante (*Centaureum pulchellum* subsp. *Pulchellum*) ;

- Parmi les espèces calcicoles, on compte le Gaillet rude pubescent (*Galium pumilum var. pubescens*), le Muscari à toupet (*Muscari comosum*), la Véronique germandrée (*Veronica teucrium*), le Silène conique (*Silene conica*), le Cynoglosse officinal (*Cynoglossum officinale*), l'Ophioglosse vulgaire (*Ophioglossum vulgatum*), l'Orchis grenouille (*Coeloglossum viride*), etc.

L'intérêt ornithologique de la zone tient au fait qu'elle constitue une zone d'hivernage pour de nombreux oiseaux migrateurs tels le Courlis cendré (*Numenius arquata*), l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*), le Héron cendré (*Ardea cinerea*), le Tardone de Belon (*Tardona tadorna*), l'Oie rieuse (*Anser albifrons*), le Héron garde-boeufs (*Bubulcus ibis*), la Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*), etc.

Parmi les oiseaux nicheurs observés, notons la Rousserolle verderolle (*Acrocephalus palustris*), la Rousserolle effarvatte (*Acrocephalus scirpaceus*), le Bruant des roseaux (*Emberiza schoeniclus*), la Bouscarle de Cetti (*Cettia cetti*), le Rossignol philomèle (*Luscinia megarhynchos*), le Phragmite des joncs (*Acrocephalus schoenobaenus*), etc.

En matière de batraciens, les rares Tritons crêté (*Triturus cristatus*) et ponctué (*Lissotriton vulgaris*) sont présents sur cette zone. La faune entomologique présente également un intérêt, avec certaines espèces patrimoniales telles que le Leste sauvage (*Lestes barbarus*) pour les odonates, ou encore le Tétrix des vasières (*Tetrix ceperoi*) pour les orthoptères. Enfin, l'Annélide *Haemopsis sanguisuga*, une espèce de sangsue noirâtre dépassant largement les dix centimètres, est également présente.

### **Focus sur les enjeux principaux – Marais de la Rosière et marais de Colleville-Montgomery**

Situé au nord de l'aire d'étude, ce marais arrière-littoral se compose de secteurs boisés (saulaies, peupleraies), de prairies fauchées et de roselières drainées par de nombreux fossés.

La végétation aquatique et hygrophile renferme des espèces d'intérêt patrimonial dont certaines sont protégées au niveau régional : le Scirpe à une écaille (*Eleocharis uniglumis*), le faux-Pigamon (*Thalictrum flavum*), l'Inule aunée (*Inula helenium*). Dans les canaux, ont également été recensés l'Azolla fausse-fougère (*Azolla filiculoides*), le Potamot coloré (*Potamogeton coloratus*) et le Cératophylle submergé (*Ceratophyllum submersum*).

Ce petit marais accueille une avifaune nicheuse intéressante, avec notamment un couple de Sarcelle d'été (*Anas querquedula*) au printemps 1999. Il faut aussi noter le passage migratoire de la Spatule blanche (*Platalea leucorodia*).



Figure 73 : Ecosystèmes présents au niveau du littoral d'Ouisseham – Dunes et roseaux des sables (source : EGIS, 2022)



Figure 74 : Ecosystèmes présents au niveau du Bois du Caprice – Mares et bois (source : EGIS, 2022)

#### 4.3.2.5 Inventaires avifaunistiques du GONm

Le GONm\* coordonne des suivis sur le Gravelot à collier interrompu (*Anarhynchus alexandrinus*) sur l'ensemble des plages de Normandie.

Des campagnes de recensement de cette espèce ont été réalisées entre 2010 et 2019, sur cinq années au total (2010, 2011, 2012, 2018 et 2019). Les résultats indiquent que :

- Le nombre de couples nicheurs est estimé entre 175 et 282, avec une variabilité interannuelle importante ;
- Le taux de succès moyen des nids est de 22 %, avec environ 2,69 œufs pondus et 0,49 poussins à l'éclosion sur chaque nid. Le taux d'éclosion moyen est donc de 18 % et chaque nid produit en moyenne 0,30 poussins à l'envol, soit un taux d'envol d'environ 67 %. Un nid protégé a une productivité qui est environ 50 % plus élevée.

Des investigations à plus long terme (de 2008 à 2018) indiquent que la survie annuelle moyenne des individus est estimée à 85 % pour les adultes et 40 % pour les juvéniles.

La survie des adultes a d'ailleurs connu une croissance de 1,8 % par an entre le début et la fin de cette période d'étude. Il est possible que les mesures de protection mises en place par le GONm aient eu un effet bénéfique sur la population de Gravelots à collier interrompu. Globalement, la population est jugée stable dans le temps.

#### 4.3.2.6 Synthèse des principaux enjeux naturels du milieu terrestre identifiés

Les principaux enjeux naturels du milieu marin de l'aire d'étude sont :

- Des zonages environnementaux de protection : ses sites Natura 2000\* (ZSC\* et ZPS\*), ses terrains du CEN\* de Normandie, ses ENS, son site du CDL\* ;
- Ses zones humides et les mesures compensatoires d'atteinte à la biodiversité associées ;
- La Loi littoral pour les communes situées en bordure littorale ;
- Les prairies humides de la basse vallée de l'Orne, le marais de la Rosière et le marais de Colleville-Montgomery pour le rôle écologique local qu'ils jouent, notamment concernant l'accueil et le déplacement des espèces animales (avifaune, batraciens, odonates, orthoptères, etc.).

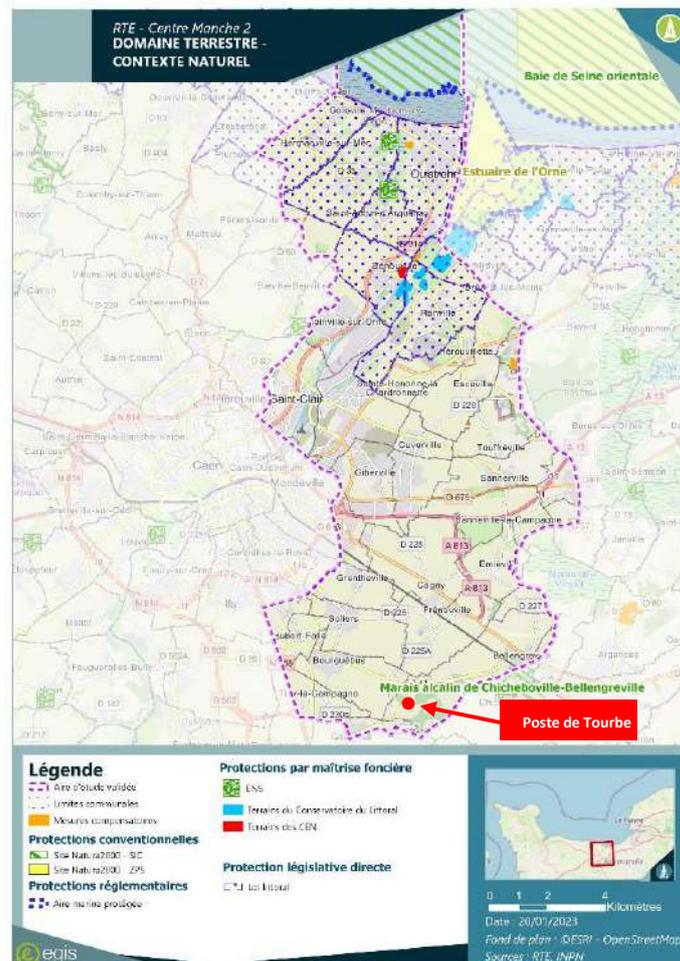


Figure 75 : Domaine terrestre – Synthèse des enjeux du milieu naturel (source : INPN\*, 2022)

### 4.3.3 Milieu humain

#### 4.3.3.1 Paysage, patrimoine culturel et archéologique

L'aire d'étude en milieu terrestre s'inscrit dans une configuration géographique qui met en évidence plusieurs unités paysagères :

- La majeure partie de l'aire d'étude (du nord au centre) se trouve dans un milieu de campagne aux horizons courts et déjà urbanisé, c'est « la campagne de Caen septentrionale » ;
- La partie ouest de l'aire d'étude, au droit de Caen et de sa périphérie proche comprend des « paysages péri-urbains » ;
- La partie est de l'aire d'étude recense « les marais de la Dives » et « l'escarpement occidental du Pays d'Auge » (paysages montueux et escarpés), très ponctuels dans le périmètre étudié ;
- La partie sud de l'aire d'étude se trouve dans un milieu de campagne aux vastes perspectives, c'est « la campagne de Caen méridionale ».

Dans l'aire d'étude, les enjeux patrimoniaux sont forts. Elle comprend :

- 38 monuments historiques, dont six classés ou partiellement classés et 31 inscrits ou partiellement inscrits et un à la fois inscrit et classé, avec 35 périmètres de protection associés ;
- Quatre sites classés\* ;
- Neuf ZPPA\*, principalement sur la partie sud de l'aire d'étude.



Figure 76 : Église à Castine-en-Plaine (source : EGIS, 2022)

Tableau 18 : Sites classés situés dans l'aire d'étude (source : DREAL\* Normandie, 2022)

Nom	Commune	Commentaire
<b>Parc du château de Garcelles et avenues y accédant</b>	Le Castelet	
<b>Pegasus-Bridge</b>	Bénouville, Ranville	
<b>Allée de tilleuls du château d'Hubert-Folliot</b>	Castine-en-Plaine	
<b>Deux tilleuls à l'entrée du cimetière d'Hermanville-sur-Mer</b>	Hermanville-sur-Mer	

Tableau 19 : Monuments historiques situés dans l'aire d'étude (source : Atlas des patrimoines, 2022)

Nom	Évènement	Type	Commune
Manoir	Inscription le 01/03/1973	Partiellement inscrit	Émiéville
Ferme dite du Château	Inscription le 22/11/1972	Partiellement inscrit	
Café Gondrée	Inscription le 16/12/1993	Inscrit	Bénouville
Château   Lavoir	Classement le 16/07/1987	Classé	
Église	Inscription le 04/10/1932	Partiellement inscrit	
Château   Chapelle	Classement le 12/12/1930	Classé	
Château   Second parterre nord et allée de tilleuls	Classement le 16/07/1987	Classé	
Château	Classement le 16/07/1987 ; Classement le 12/12/1930	Partiellement Classé	
Château	Inscription le 25/06/1928	Partiellement inscrit	Banneville-la-Campagne
Manoir de la Perquette	Inscription le 06/06/1980	Partiellement inscrit	Bellengreville
Manoir de la Perquette   Ancien portail d'entrée	Inscription le 06/06/1980	Inscrit	
Manoir de la Perquette   Colombier	Inscription le 06/06/1980	Inscrit	
Château de Colbert (ancien)	Inscription le 04/10/1932	Partiellement inscrit	Blainville-sur-Orne
Église	Classement le 22/10/1913	Partiellement Classé	Cagny
Prieuré Notre-Dame-des-Moutiers (ancien)	Inscription le 07/08/1974	Partiellement inscrit	
Manoir	Inscription le 29/10/1971	Partiellement inscrit	Colleville-Montgomery
Église	Inscription le 16/05/1927	Partiellement inscrit	
Sanctuaire orthodoxe	Inscription le 23/06/1992	Partiellement inscrit	Colombelles
Église	Inscription le 16/05/1927	Inscrit	
Sanctuaire orthodoxe   Enclos paroissial	Inscription le 23/06/1992	Inscrit	
Sanctuaire orthodoxe   Église   Clocher	Inscription le 23/06/1992	Inscrit	
Sanctuaire orthodoxe   Bibliothèque	Inscription le 23/06/1992	Partiellement inscrit	
Église Notre-Dame	Inscription le 13/04/1933	Inscrit	Cuverville
Église Notre-Dame	Inscription le 04/10/1932	Inscrit	Démouville
Église Saint-Clair	Inscription le 26/11/1928	Partiellement inscrit	Hérouville-Saint-Clair
Immeuble dit la Sapinière	Inscription le 21/12/2015	Partiellement inscrit	Hermanville-sur-Mer



Nom	Évènement	Type	Commune
Immeuble dit la Sapinière   Assiette des sols de la parcelle n°338	Inscription le 21/12/2015	Inscrit	
Église	Inscription le 24/01/1927	Partiellement inscrit	
Maison dite la Blulette	Classement le 15/12/2005 ; Inscription le 15/12/2005	Partiellement Classé- Inscrit	
Manoir de Prébois	Inscription le 03/07/1968	Partiellement inscrit	
Maison dite la Blulette   Remise-garage	Inscription le 15/12/2005	Inscrit	
Église	Inscription le 04/10/1932	Inscrit	Hubert-Folie
Poste de direction de tir de Riva-Bella	Inscription le 13/06/1994	Inscrit	Ouireham
Grange aux Dames	Inscription le 11/10/1971	Partiellement inscrit	
Église	Classement le 18/04/1914	Classé	Soliers
Église	Inscription le 16/05/1927	Inscrit	
Château	Inscription le 29/12/1978	Partiellement inscrit	Vimont
Château   Salle de billard	Inscription le 29/12/1978	Inscrit	

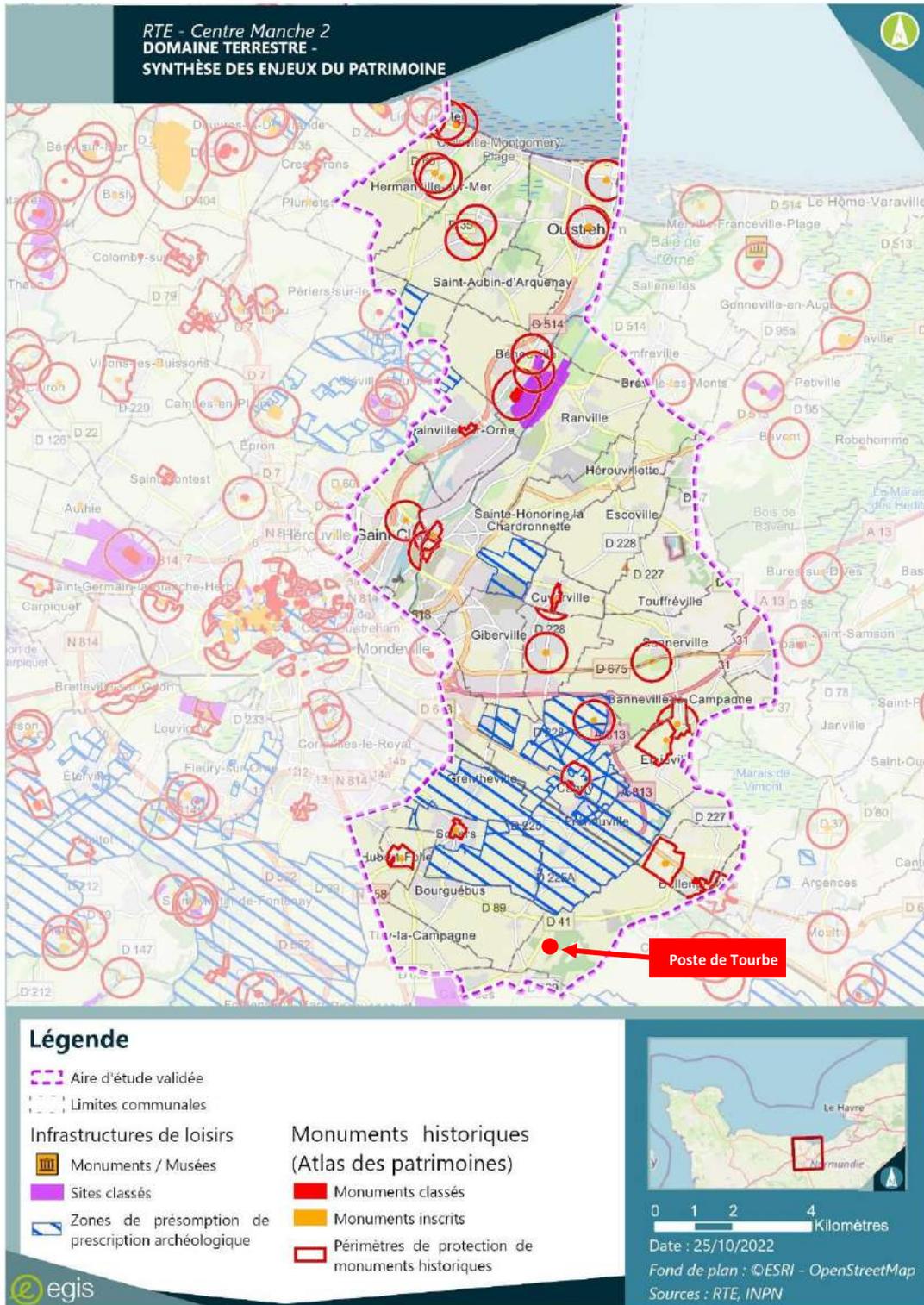


Figure 77 : Domaine terrestre – Enjeux paysagers et patrimoniaux  
(source : Atlas du patrimoine, 2022)

#### 4.3.3.2 Structures administratives

Les secteurs de l'aire d'étude les plus peuplés sont situés au niveau de Caen (400 à 740 hab./km<sup>2</sup>) et de son agglomération (100 à 400 hab./km<sup>2</sup>), ainsi qu'en bordure littorale (100 à 200 hab./km<sup>2</sup>).

L'aire d'étude concerne les territoires administratifs suivants :

- Sur la majeure partie de l'aire d'étude (nord, ouest et sud-ouest) : c'est la Communauté Urbaine (CU) Caen la Mer, qui regroupe 48 communes sur 362 km<sup>2</sup> ;
- Au sud-est de l'aire d'étude : c'est la Communauté de Communes (CC) Val ès Dunes, qui regroupe 18 communes sur 165 km<sup>2</sup> ;
- À l'est de l'aire d'étude : c'est la CC Normandie-Cabourg-Pays-d'Auge, qui regroupe 39 communes sur 276 km<sup>2</sup>.

Tableau 20 : Communes de l'aire d'étude concernées par les trois territoires administratifs (source : EPCI\*, 2022)

Territoires administratifs	Communes concernées
CC Val ès Dunes	Émiéville ; Saint-Pair ; Banneville-la-Campagne ; Frénuville ; Bellengreville ; Cagny ; Vimont
CU Caen la Mer	Biéville-Beuville ; Bénouville ; Hermanville-sur-Mer ; Colleville-Montgomery ; Ouistreham ; Saint-Aubin-d'Arquenay ; Mondeville ; Démouville ; Giberville ; Troarn ; Colombelles ; Cuverville ; Hérouville-Saint-Clair ; Blainville-sur-Orne ; Castelet ; Castine-en-Plaine ; Bourguébus ; Périers-sur-le-Dan ; Grentheville ; Ifs ; Soliers ; Sannerville
CC Normandie-Cabourg-Pays-d'Auge	Amfreville ; Bréville-les-Monts ; Escoville ; Touffréville ; Bavent ; Hérouvillette ; Ranville

#### 4.3.3.3 Urbanisme

##### Réglementation et planification urbaine

##### Schéma de Cohérence Territoriale de Caen Métropole

La majeure partie du territoire de l'aire d'étude du projet s'inscrit dans l'emprise du Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) de Caen Métropole, initialement approuvé le 20 octobre 2011 par le Comité syndical du Pays Caen-Métropole. Le SCoT portait alors sur 10 Établissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI), pour 143 communes.

Le SCoT Caen-Métropole a ensuite fait l'objet :

- D'une Modification simplifiée, approuvée le 6 février 2014 ;
- D'une Modification, approuvée le 16 décembre 2016 ;
- D'une Révision, qui s'est majoritairement déroulée en 2018 et 2019. Elle a été approuvée le 18 octobre 2019 et est devenue exécutoire le 14 janvier 2020. C'est donc le SCoT révisé qui est aujourd'hui le document opposable sur le territoire.

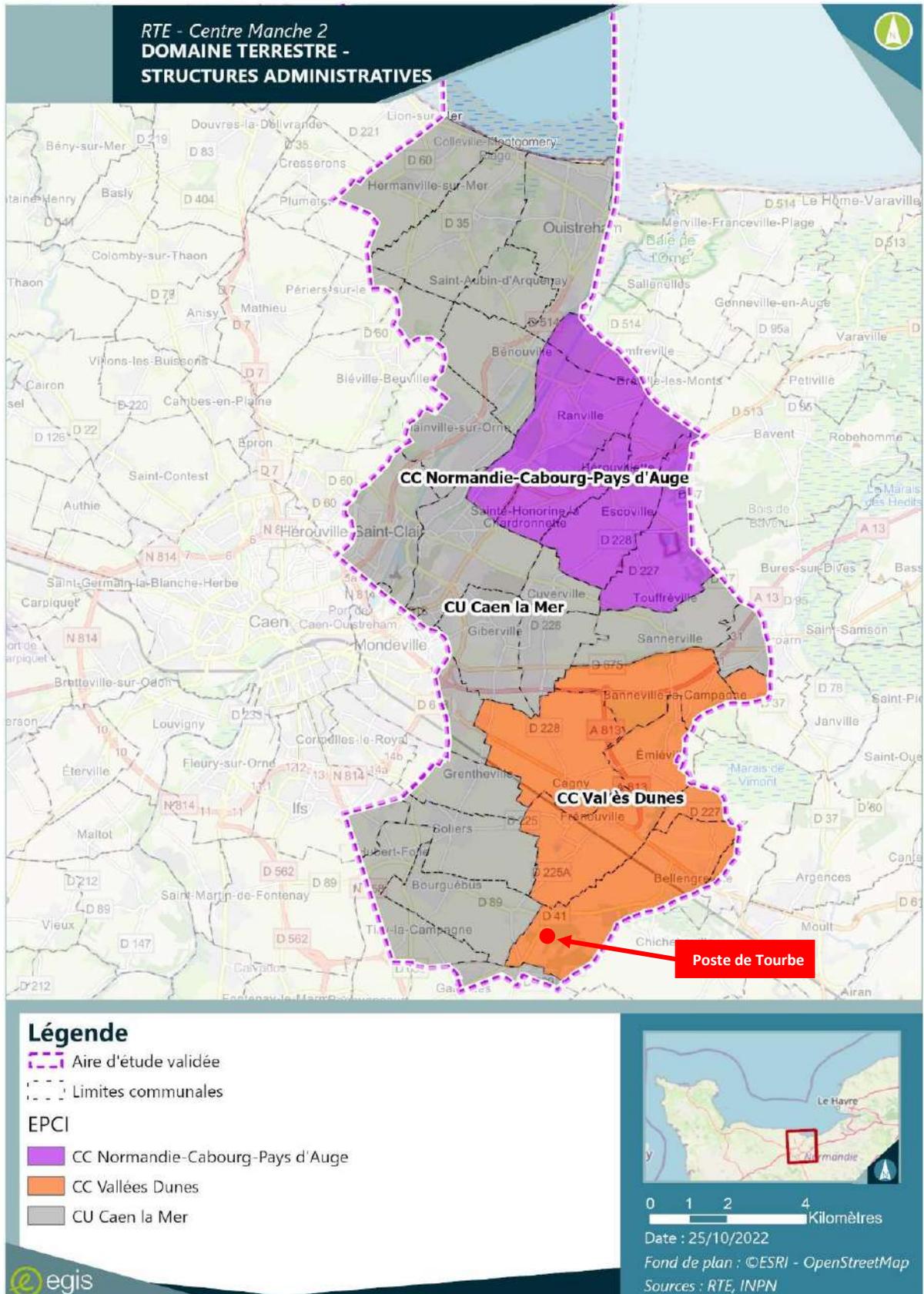


Figure 78 : Domaine terrestre – Structures administratives (source : EPCI\*, 2022)

### Schéma de Cohérence Territoriale du Nord Pays d'Auge

Les communes de Hérouvillette, Escoville, Amfreville, Ranville, Touffréville, Bavent et Bréville-Les-Monts, au sein de l'aire d'étude, s'inscrivent dans l'emprise du SCoT du Nord Pays d'Auge, initialement approuvé en 2007 par le Comité Syndical. Le SCoT portait alors sur 103 communes.

Après environ trois ans de travaux et de concertation, le nouveau SCoT a été approuvé à l'unanimité par délibération du Comité Syndical, le 29 février 2020.

### Plan Local d'Urbanisme

Toutes les communes de l'aire d'étude présentent un territoire réglementé par un Plan Local d'Urbanisme (PLU). Ce document réglemente l'utilisation et l'occupation des sols au sein de chacune des communes.

L'aire d'étude s'inscrit :

- Dans des zones naturelles (18,5 %), comprenant :
  - Des zones N, qui correspondent aux secteurs naturels et forestiers des communes. Lorsqu'un site fait l'objet de ce classement, cela signifie que l'autorité territoriale lui reconnaît un intérêt environnemental et souhaite préserver son caractère naturel.
  - Des zones Nh, qui correspondent à des habitats isolés en milieu agricole ou naturel.
- Dans des zones agricoles (53,5 %), comprenant :
  - Des zones A, qui correspondent à des parcelles dont le maintien et l'expansion sont nécessaires à l'exploitation d'une activité agricole ;
  - Des zones Ah, qui correspondent à des zones agricoles où sont implantés des groupements d'habitations dans les villages ou hameaux existants.
- Dans des zones urbaines ou à urbaniser (28 %), comprenant :
  - Des zones U, qui correspondent à des secteurs déjà urbanisés et disposant de suffisamment d'équipements publics existants ou à bâtir. Les zones urbaines sont destinées à accueillir de nouvelles constructions.
  - Des zones AUc, qui correspondent à des zones urbaines en devenir, qui peuvent faire l'objet d'une opération d'aménagement.

La CC Val ès Dunes s'est lancée dans l'élaboration d'un PLUi (intercommunal) le 18 février 2021. À terme, le PLUi couvrira l'intégralité du territoire communautaire. Les documents d'urbanisme des communes de Val ès Dunes restent en vigueur tant que le PLUi n'est pas achevé et entré en vigueur.

### **Servitudes d'utilité publique**

Les règlements peuvent, en matière de caractéristiques architecturale, urbaine et écologique fixer les emplacements réservés aux voies et ouvrages publics, aux installations d'intérêt général, aux espaces verts ainsi qu'aux espaces nécessaires aux continuités écologiques. Ils peuvent identifier et localiser les éléments de paysage et de patrimoine à protéger, à mettre en valeur ou à requalifier pour des motifs d'ordre culturel, historique, architectural ou écologique.

Au sein de l'aire d'étude (36 communes au total), les règlements des PLU\* ont défini :

- Des servitudes « environnementales » :
  - Des Espaces Boisés Classés (EBC) au sein de toutes les communes de l'aire d'étude sauf celles de Cuverville, Démouville, Troarn, Saint-Pair et Périers-sur-le-Dan ;
  - Des secteurs avec des limitations ou interdictions de constructibilité pour des raisons environnementales, de risques et d'intérêt général au sein des communes de Ranville, Hermanville-sur-Mer, Amfreville, Escoville, Démouville, Colombelles, Hérouville-Saint-Clair, Sannerville, Mondeville, Émiéville, Grentheville, Frénoville et Le Castelet ;
  - Des patrimoines bâtis ou paysagers (dont des espaces verts, des haies et des arbres) à conserver et protéger au sein de toutes les communes de l'aire d'étude sauf celles de Bréville-les-Monts, Amfreville, Hérouville-Saint-Clair, Touffréville, Frénoville, Soliers, Le Castelet et Bourguébus ;
  - Des plantations à conserver et à réaliser au sein des communes de Bourguébus et Castine-en-Plaine ;
  - Des chemins à conserver au niveau de Colleville-Montgomery et Frénoville ;
  - Des zones humides diagnostiquées par la DREAL\* à protéger au sein de la commune de Grentheville ;
  - D'autres zonages (dont des zones non aedificandi) au sein des communes de Touffréville, Ouistreham, Sannerville, Banneville-la-Campagne, Giberville et Soliers.
- Des servitudes « urbaines » :
  - Des emplacements réservés au sein de toutes les communes de l'aire d'étude sauf celles de Périers-sur-le-Dan, Biéville-Beuville, Bavent, Vimont, Frénoville et Ifs ;
  - Des immeubles signalés ou faisant l'objet d'un permis de démolir (en cours ou à venir) ou des secteurs de curetage au sein des communes de Colombelles, Cagny, Grentheville et Bourguébus ;

- Des périmètres d'application du plan de déplacement urbain (zone 2) au sein de la commune de Mondeville ;
- Des règles d'implantation des constructions au sein des communes de Bourguébus, Bénouville, Blainville-sur-Orne, Hérouvillette, Colombelles et Bellengreville ;
- Des bâtiments susceptibles de changer de destination en zone A et N au niveau de Banneville-la-Campagne, Escoville, Émiéville et Castine-en-Plaine ;
- Des secteurs à programme de logements de mixité sociale en zones U et AU au sein de la commune de Bourguébus ;
- Des secteurs comportant ou étant soumis à des Orientations d'Aménagement et de Programmation au sein de toutes les communes de l'aire d'étude sauf celles de Colleville-Montgomery, Hermanville-sur-Mer, Saint-Aubin-d'Arquenay, Ouistreham, Biéville-Beuville, Bavent, Blainville-sur-Orne, Cuverville, Banneville-la-Campagne, Cagny, Grentheville, Vimont, Touffréville et Périers-sur-le-Dan ;
- Des zones de diversité commerciale à protéger ou à développer au sein de la commune de Démouville ;
- Des secteurs à corps de règles particulier à Hermanville-sur-Mer.

#### **4.3.3.4 Réseaux terrestres**

##### **Réseaux souterrains**

Plusieurs canalisations de gaz traversent l'aire d'étude :

- Sur le littoral, une canalisation se divise en deux au niveau de la commune d'Hermanville-sur-Mer et traverse d'ouest en est les communes de Colleville-Montgomery et d'Ouistreham ;
- Au centre de l'aire d'étude :
  - Une canalisation traverse d'ouest en est les communes de Hérouville-Saint-Clair, Blainville-sur-Orne, Colombelles, Ranville, Hérouvillette, Escoville et Bréville-les-Monts ;
  - Cette même canalisation se divise en deux au niveau de la commune d'Escoville et traverse du nord vers le sud les communes de Cuverville, Démouville et Cagny ;
  - Elle se divise une nouvelle fois en deux, une partie se dirigeant vers le sud-ouest (Mondeville, Grentheville, Soliers et Ifs) et l'autre vers le sud-est (Frénoville, Bellengreville et Vimont).
- Au sud de l'aire d'étude, une canalisation traverse les communes de Castine-en-Plaine, Bourguébus et du Castelet.

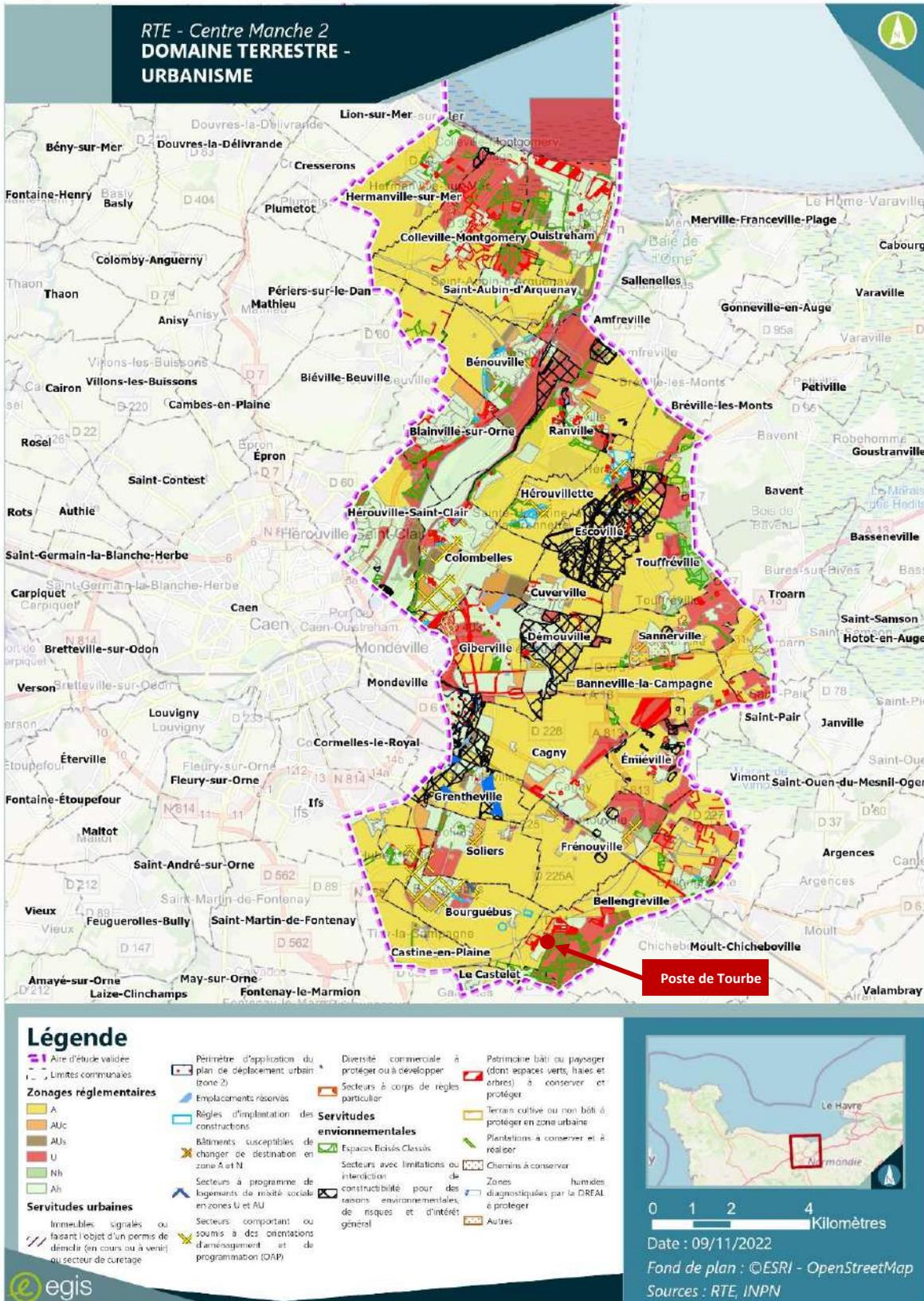


Figure 79 : Domaine terrestre – Urbanisme (source : Géoportail de l'urbanisme, 2022)

De la même manière, plusieurs lignes électriques souterraines sont recensées dans l'aire d'étude, dont :

- Le raccordement terrestre du parc éolien en mer du Calvados au poste de transformation électrique de Ranville ;
- L'interconnexion France-Angleterre - IFA2 raccordée sur le réseau 400 000 Volts au niveau du poste de Tourbe, sur la commune de Bellengreville.

### **Réseaux aériens**

L'aire d'étude est marquée par la présence :

- D'un réseau aérien de 400 000 Volts acheminant l'électricité avec un flux principalement orienté de la Manche vers le Calvados ;
- D'un réseau aérien 225 000 Volts desservant les communes plus localement ;
- De six postes de transformation électrique ou piquage (Tourbe, piquage à Frénouville, Ranville, piquage à Hérouville-Saint-Clair, Frenecourt, Les Emales).

### **4.3.3.5 Trafic terrestre**

#### **Réseaux routiers**

Au sein de l'aire d'étude, les principales infrastructures routières sont :

- L'autoroute A13, qui traverse la zone d'ouest en est, entre Caen et Troarn. Cette route de 225 km relie Paris à la Normandie, avec un trafic routier autour de 35 000 véhicules/j au niveau de Caen.
- L'autoroute A813, entièrement comprise dans l'aire d'étude, qui est une courte autoroute (4 km), antenne de l'A13, assurant la premier maillon du contournement sud-est de Caen ;
- La RN158, située en limite sud-ouest de l'aire d'étude, qui est une route nationale de 33 km à 2x2 voies et partiellement mise en voie express qui relie actuellement Caen à Falaise ;
- Un réseau de routes départementales qui sillonnent le territoire, dont la plus importante dans l'aire d'étude est la RD515. Cette route à 2x2 voies traverse l'aire d'étude de Caen à Ouistreham.
- Le reste du territoire est desservi par un réseau relativement bien étendu de voies communales et de chemins publics ou privés.

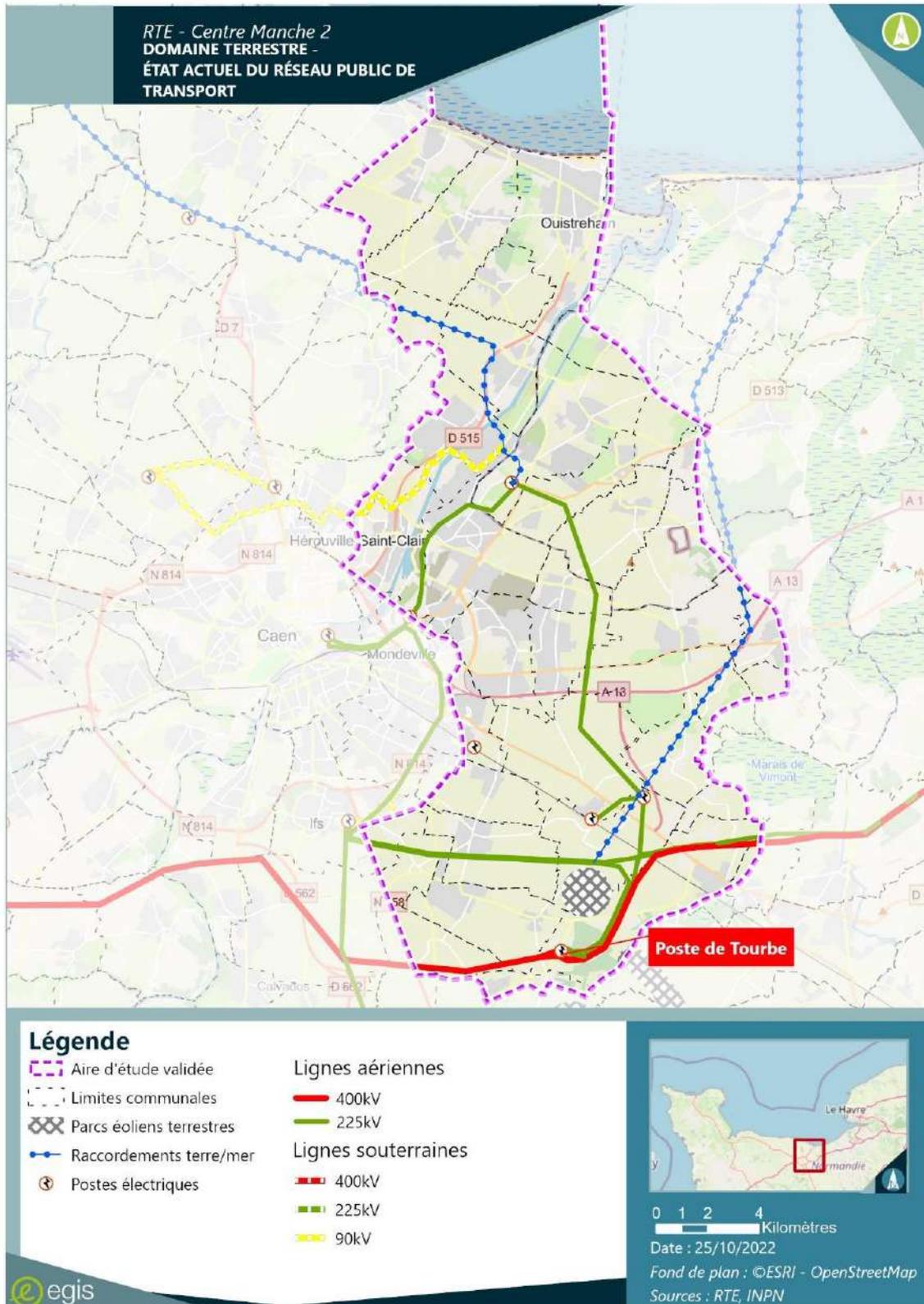


Figure 80 : Domaine terrestre – État actuel du réseau public de transport au sein de l'aire d'étude (source : RTE, 2022)

Le réseau routier du Calvados (14) supporte des trafics de toute nature : urbain, d'échange et de transit. La circulation dans l'agglomération caennaise supporte un trafic automobile important (autour de 80 000 véhicules/j).



Figure 81 : Prise de vue depuis la D515 dans l'aire d'étude (source : EGIS, 2022)

### **Voies ferrées**

L'aire d'étude est traversée par la ligne de Mantes-la-Jolie à Cherbourg, l'une des grandes artères radiales du réseau ferré français. Longue de 313 km, elle se débranche à Mantes-la-Jolie, à 57 km à l'ouest de Paris, de la ligne de Paris-Saint-Lazare au Havre. Elle traverse le nord-ouest de l'Île-de-France ainsi qu'une grande partie de la Normandie. Peu de convois de marchandises empruntent cette ligne. Des TGV spéciaux parcourent périodiquement la ligne (TGV neige & TGV « pèlerins »).



Figure 82 : Voie ferrée de Mantes-la-Jolie à Cherbourg (source : EGIS, 2022)

### **Réseaux de transports en commun et méthodes douces**

#### **Communauté Urbaine Caen la Mer**

La CU\* Caen la Mer met en œuvre la politique globale de déplacements avec des mesures concrètes émanant du Plan de Déplacements Urbains. Elle délègue l'exploitation du réseau « Twisto » à un prestataire privé. Les réseaux de transports sont très développés au niveau de Caen même (en-dehors de l'aire d'étude), mais aussi au niveau de l'aire d'étude, qui comprend notamment :

- Une partie de la ligne de tram T1 depuis Caen vers Hérouville-Saint-Clair. La commune de Caen comprend un réseau de tramways, qui dessert l'agglomération caennaise depuis le 27 juillet 2019.
- Une dizaine de lignes de bus fortes ou de proximité, permettant de relier Caen avec la plupart des communes de la CU\* ;
- Une quinzaine de lignes de bus complémentaires, reliant Caen avec la plupart des communes de l'aire d'étude.

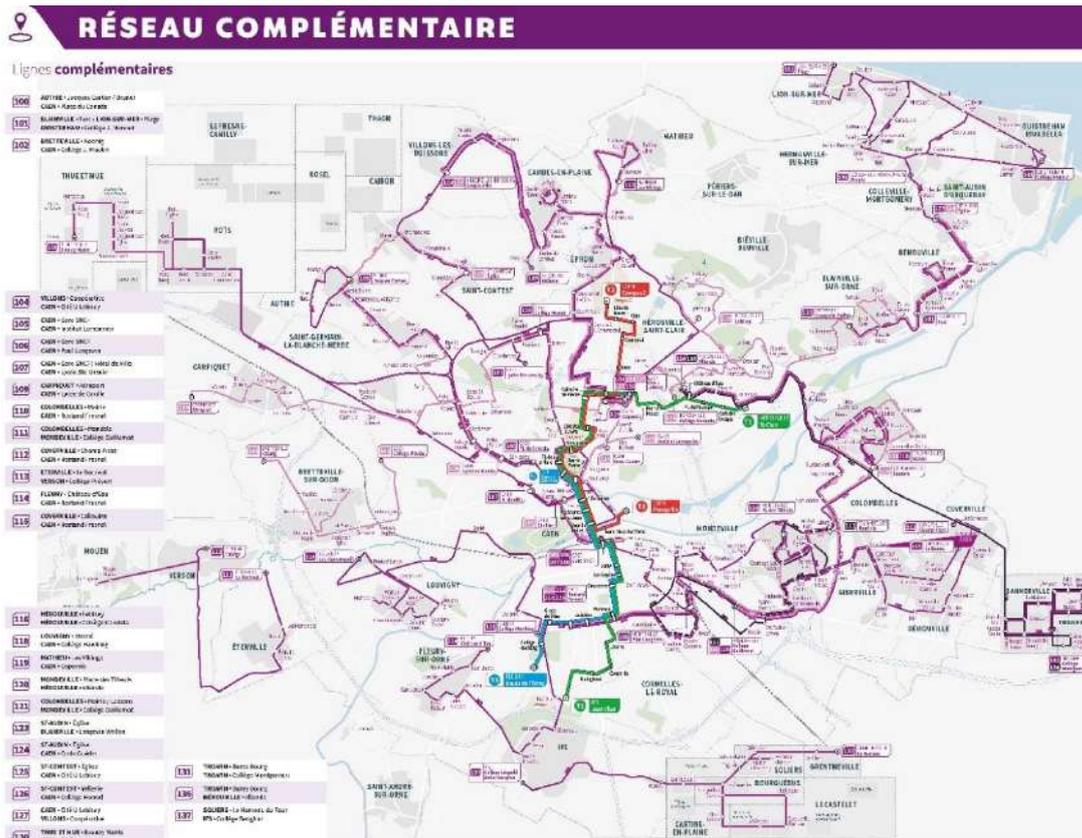


Figure 83 : Réseau de transports en commun de la CU Caen la Mer (source : Twisto, 2022)

### Communauté de Communes Val à Dunes

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2015, la CC\* Val à Dunes organise les transports scolaires sur son territoire, en remplacement du syndicat scolaire Jean Castel d'Argences. Sur l'aire d'étude, ces transports concernent les communes de Bellengreville et Vimont.

Le territoire de Val à dunes est également desservi par deux lignes régulières des bus verts, qui traversent les communes de Vimont, Bellengreville, Frénoville et Mondeville dans l'aire d'étude :

- La ligne 109 entre Caen et Méry-Corbon ;
- La ligne 110 entre Caen et Mézidon-Canon.

Un schéma directeur cyclable pour développer la pratique du vélo est actuellement en cours sur le territoire de Val à dunes.

Communauté de Communes Normandie-Cabourg-Pays-d'Auge

Depuis le 1<sup>er</sup> mars 2021, la CC\* Normandie Cabourg Pays d'Auge est en charge des mobilités sur son territoire aux côtés de la Région. Elle mène actuellement une réflexion partagée sur la diversification des moyens de transport pour un même trajet, l'utilisation des vélos, autopartage, covoiturage, transports en commun.

La CC est organisatrice locale du transport scolaire des enfants fréquentant les établissements publics et privés, notamment ceux de Ranville, d'Amfreville-Bréville-les-Monts, de Hérouvillette et de Bavent sur l'aire d'étude.



Figure 84 : Pistes cyclables à Bourguébus (à gauche), voie verte à Mondeville (au centre) et pistes cyclables à Ouistreham (à droite) (source : EGIS, 2022)



Figure 85 : Bus du réseau TWISTO Ligne 12 (source : EGIS, 2022)

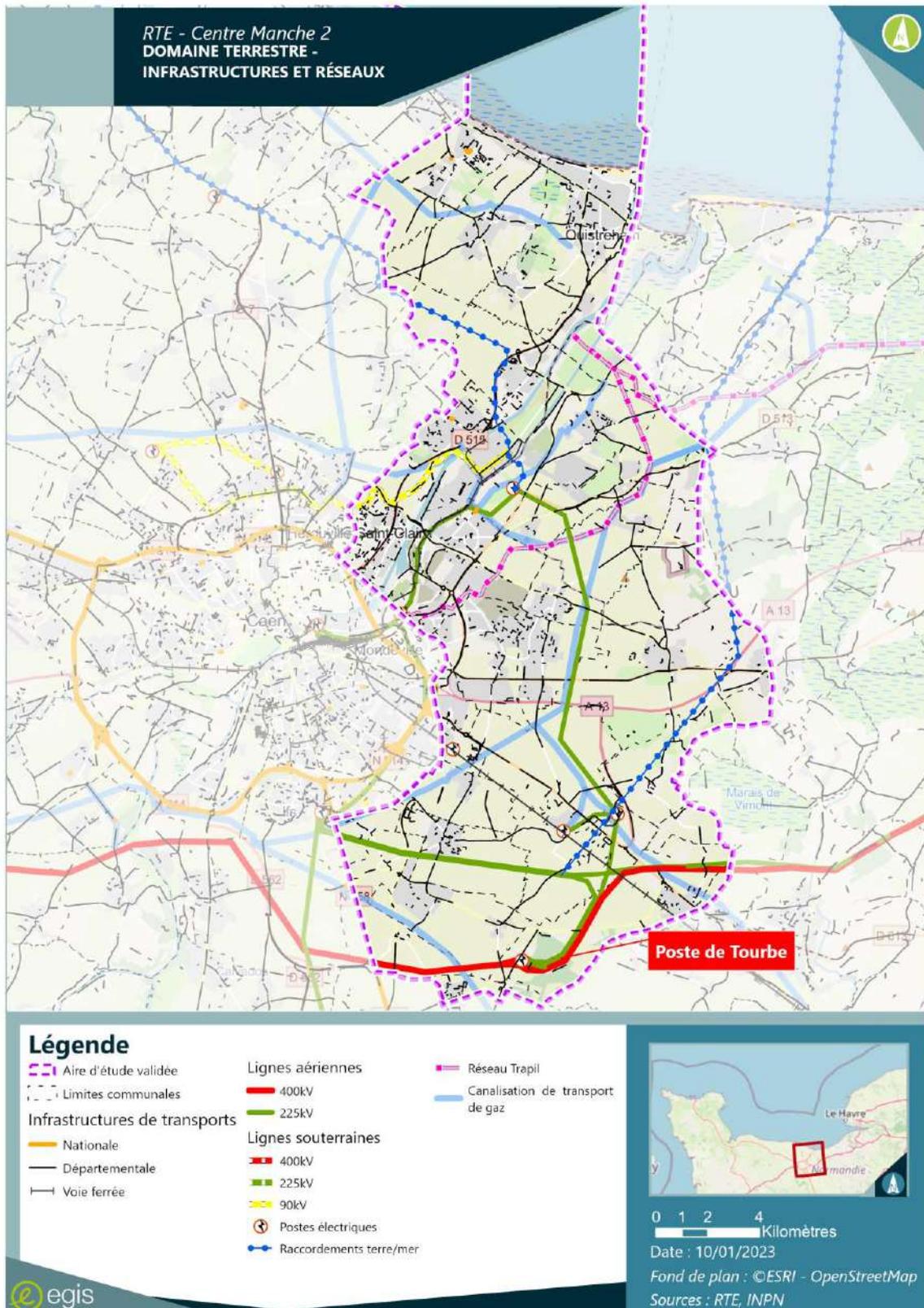


Figure 86 : Domaine terrestre – Infrastructures et réseaux (sources : RTE, GRTgaz, 2022)

#### 4.3.3.6 Activités socio-économiques

##### Agriculture

L'agriculture constitue la principale composante de l'activité économique de l'aire d'étude. Elle est majoritairement orientée vers les cultures céréalières.

L'aire d'étude fait presque entièrement partie de la Petite Région Agricole « Plaine de Caen et de Falaise ». Les Petites Régions Agricoles sont des territoires cohérents du point de vue agricole.

D'après le Registre Parcellaire Graphique (RPG) de 2021, les parcelles agricoles de l'aire d'étude sont divisées entre :

- Cultures céréalières (68 %) ;
- Légumes ou fleurs (16 %) ;
- Prairies, jachères (11 %) ;
- Légumineuses (4 %) ;
- Fourrages (< 1 %) ;
- Arboriculture (< 0,2 %) ;
- Autres (< 0,1 %).



Figure 87 : Champs agricoles à Ranville, dans l'aire d'étude  
(source : EGIS, 2022)

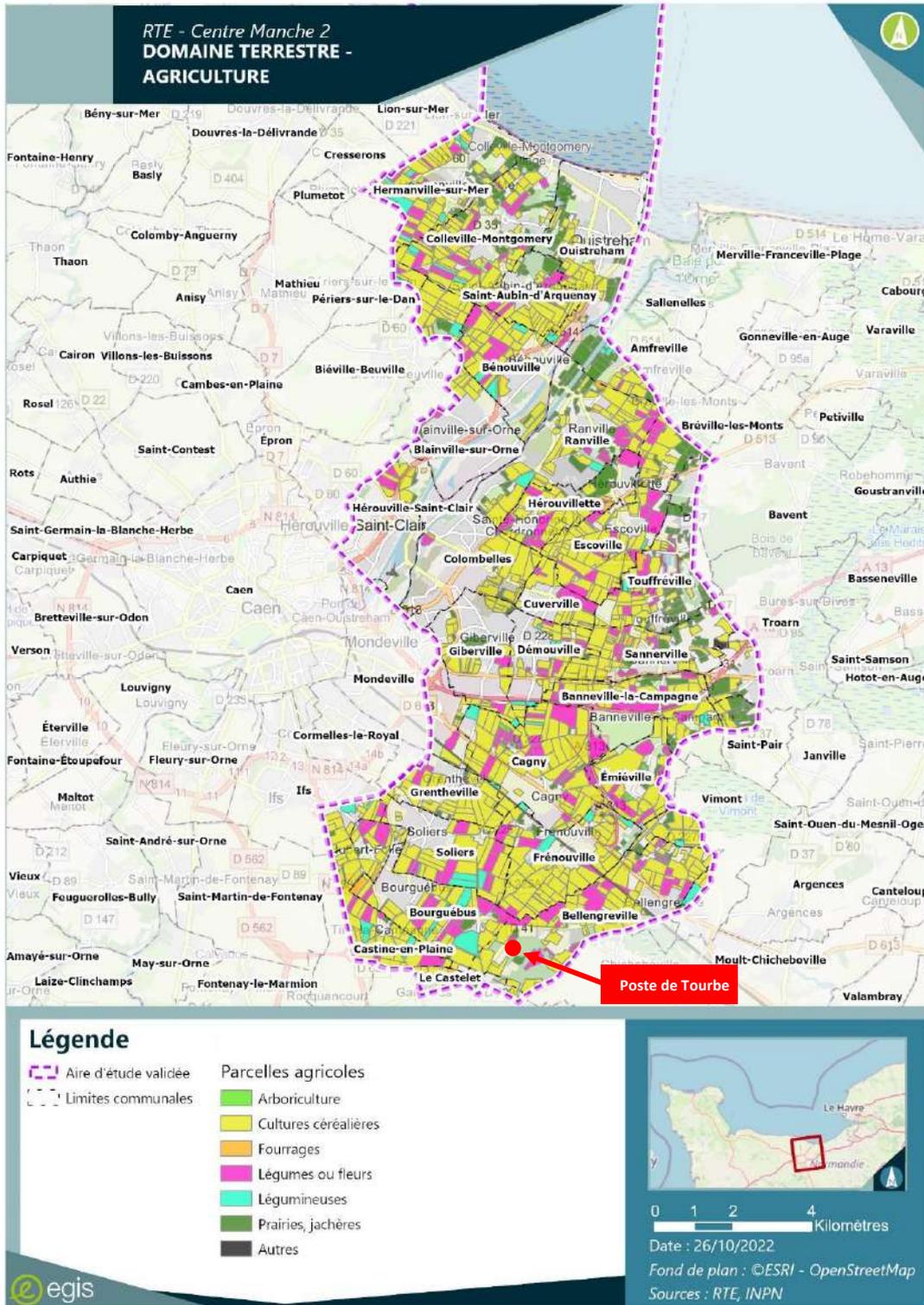


Figure 88 : Domaine terrestre – Types de parcelles agricoles au sein de l'aire d'étude (source : RPG\*, 2022)

### Activités industrielles

On recense dans l'aire d'étude :

- 80 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)\*, dont une est classée SEVESO à seuil bas (cf. tableau pages suivantes) ;
- Six sites BASOL\* ;
- Environ 110 sites BASIAS\* localisés plus particulièrement le long de l'Orne, au niveau de l'agglomération de Caen et à proximité de la D613.

Tableau 21 : Sites BASOL recensés dans l'aire d'étude (source : Géorisques, 2022)

Nom BASOL	Commune
<b>SSP000901401 - DMS (ex TOTAL France)</b>	Ouistreham
<b>SSP000517001</b>	Sannerville
<b>SSP001032201</b>	Touffréville
<b>SSP000846901 - RENAULT TRUCKS</b>	Colombelles
<b>SSP000516301</b>	
<b>SSP000516401</b>	
	Mondeville

La région Normandie se distingue dans le secteur des Énergies Marines Renouvelables (EMR), avec notamment le parc éolien en mer du Calvados (issu du 1<sup>er</sup> appel d'offre) actuellement en construction et dont le raccordement terrestre traverse l'aire d'étude.

L'aire d'étude englobe également le parc éolien terrestre de Frénuville, qui comprend six éoliennes installées en avril 2009 et alignées sur deux rangs.



Figure 89 : Parc éolien de Frénuville dans l'aire d'étude (source : EGIS, 2022)

Tableau 22 : ICPE\* recensées dans l'aire d'étude (source : Géorisques, 2022)

Nom ICPE	Commune	Type	Régime	SEVESO	
SOCIETE DES MATERIAUX CAENNAIS	AMFREVILLE	-	Autres régimes	-	
TERREAL SAS	BAVENT	Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques	Autorisation	Non Seveso	
TERREAL		Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques	Autorisation	Non Seveso	
SCTA CARRIERES	BELLENGREVILLE	Autres industries extractives	Autorisation	Non Seveso	
JS NORMANDIE		-	Autres régimes	-	
PLANETE ARTIFICE		Activités sportives, récréatives et de loisirs	Autres régimes	-	
APPJA ENROBES OUEST		Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques	Enregistrement	Non Seveso	
TOFFOLUTTI SA		-	Enregistrement	Non Seveso	
SARL DE LA BRIERE	BEUVRON EN AUGÉ	-	Autres régimes	-	
DRAKKAR SAS	BLAINVILLE SUR ORNE	Collecte, traitement et élimination des déchets ; récupération	Autorisation	Non Seveso	
STS COMPOSITES FRANCE SAS		Réparation et installation de machines et d'équipements	Autorisation	Non Seveso	
YVES MADELINE SA		Collecte et traitement des eaux usées	Autorisation	Non Seveso	
CAEN AUTO NEGOCE CAN		Commerce et réparation d'automobiles et de motocycles	Enregistrement	Non Seveso	
SOCIETE DES MATERIAUX CAENNAIS		-	Autorisation	Non Seveso	
SUEZ RV GRAND OUEST METAUX		Collecte, traitement et élimination des déchets ; récupération	Autorisation	Non Seveso	
L'AUTO-SATISFACTION		Commerce de gros, à l'exception des automobiles et des motocycles	Enregistrement	Non Seveso	
METALLISATION DU VAL D'ORNE		Fabrication de produits métalliques, à l'exception des machines et des équipements	Autorisation	Non Seveso	
CRB_CARRIERES DE LA ROCHE BLAIN		-	Enregistrement	Non Seveso	
TAILLEFER		Fabrication de produits métalliques, à l'exception des machines et des équipements	Autres régimes	-	
AGRIAL		-	Autorisation	Non Seveso	
RENAULT TRUCKS		Industrie automobile	Autorisation	Non Seveso	
BASSE NORMANDIE ENROBES		Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques	Enregistrement	Non Seveso	
BIOCOMBUSTIBLES		Commerce de gros, à l'exception des automobiles et des motocycles	Autorisation	Non Seveso	
GDE - BLAINVILLE SUR ORNE		-	Autorisation	Non Seveso	
DELENTE Joël		BOURGUEBUS	-	Autres régimes	-
AGRIAL			-	Autorisation	Non Seveso
TEILLAGE VANDECANDELAERE	Fabrication de textiles		Autorisation	Non Seveso	
NCPA	BREVILLE LES MONTS	-	Enregistrement	Non Seveso	
SARL CONFIANCE AUTOMOBILES	CAGNY	Commerce et réparation d'automobiles et de motocycles	Autres régimes	-	
SOCIETE COOPERATIVE AGRICOLE LINIERE		Fabrication de textiles	Autres régimes	-	
SAINT LOUIS SUCRE		Industries alimentaires	Autorisation	Non Seveso	

Nom ICPE	Commune	Type	Régime	SEVESO
CAEN LA MER	COLOMBELLES	-	Enregistrement	Non Seveso
COBANOR TRITEX		-	Enregistrement	Non Seveso
SALAISSON DU VIEUX PRESSEIR		-	Autres régimes	-
SIRAC		Collecte, traitement et élimination des déchets ; récupération	Autorisation	Non Seveso
PANOFRANCE SAS		Commerce de gros, à l'exception des automobiles et des motocycles	Autorisation	Non Seveso
DECLOMESNIL (SARL)		-	Enregistrement	Non Seveso
CHIRON ACVF		-	Autorisation	Non Seveso
REVIVAL		Collecte, traitement et élimination des déchets ; récupération	Autorisation	Non Seveso
PSA AUTOMOBILES SA		-	Autorisation	Non Seveso
SOLVADIS FRANCE		-	Autorisation	Non Seveso
DISTRI DRINKS		CUVERVILLE	-	Autres régimes
DIVINOR - MERCEDES BENZ	FRENOUVILLE	Commerce et réparation d'automobiles et de motocycles	Autres régimes	-
FE FRENOUVILLE		-	Autorisation	Non Seveso
COLAS ILE DE FRANCE NORMANDIE	GIBERVILLE	Génie civil	Enregistrement	Non Seveso
COVED		Collecte, traitement et élimination des déchets ; récupération	Autres régimes	-
RESEAU BOIS		Travail du bois et fabrication d'articles en bois et en liège, à l'exception des meubles ; fabrication d'articles en vannerie et sparterie	Autres régimes	-
DELEK FRANCE		-	Autres régimes	-
SCI LES TONNEAUX		-	Autres régimes	-
FORCLUM BASSE-NORMANDIE		Travaux de construction spécialisés	Autres régimes	-
NORMANDY TUB		Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques	Autres régimes	-
CERTAS ENERGY FRANCE		-	Autres régimes	-
OUEST NETTOIEMENT		-	Autres régimes	-
VEOLIA RECYCLAGE VALORISATION NORMANDIE		Collecte, traitement et élimination des déchets ; récupération	Autorisation	Non Seveso
PETIBOUT		-	Enregistrement	Non Seveso
BENOIST PIECES AUTO		Commerce et réparation d'automobiles et de motocycles	Enregistrement	Non Seveso
SARL AUTO-DESTRUCTION		Collecte, traitement et élimination des déchets ; récupération	Enregistrement	Non Seveso
LES COMBUSTIBLES DE NORMANDIE		GRENTHEVILLE	-	Autres régimes
CAEN LA MER	HERMANVILLE SUR MER	-	Enregistrement	Non Seveso
CARREFOUR PROPERTY GESTION	HEROUVILLE ST CLAIR	Commerce de détail, à l'exception des automobiles et des motocycles	Enregistrement	Non Seveso
CARREFOUR STATIONS SERVICES		-	Autres régimes	-
L'ARTELIER		-	Autres régimes	-

Nom ICPE	Commune	Type	Régime	SEVESO
SEMMERET		Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné	Enregistrement	Non Seveso
LABORATOIRES GILBERT		Industrie pharmaceutique	Enregistrement	Non Seveso
AGRIAL		Commerce de gros, à l'exception des automobiles et des motocycles	Autorisation	Non Seveso
SOCIETE DES MATERIAUX CAENNAIS		-	Enregistrement	Non Seveso
SOFRILOG	MONDEVILLE	Entreposage et services auxiliaires des transports	Autres régimes	-
NL LOGISTIQUE		Entreposage et services auxiliaires des transports	Enregistrement	Non Seveso
Maître Alain LIZE		-	Autorisation	Non Seveso
CPO_COMPAGNIE PETROLIERE DE L'OUEST	OUISTREHAM	-	Autorisation	Seveso seuil bas
SARL NADEAU		-	Autres régimes	-
PRESSING DE NACRE CCAL CHAMPION		Autres services personnels	Autres régimes	-
CIMENTS CALCIA	RANVILLE	Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques	Autorisation	Non Seveso
CIMENTS CALCIA		Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques	Autorisation	Non Seveso
ID MARKET	SOLIERS	Commerce de détail, à l'exception des automobiles et des motocycles	Enregistrement	-
CIMENTS CALCIA	TOUFFREVILLE	Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques	Autorisation	Non Seveso
PRE BARON		-	Autorisation	Non Seveso
SOCIETE DES TRAVAUX DE L'OUEST		-	Autres régimes	-
LANGVIN TP		-	Autres régimes	-
GUIMOR		-	Autres régimes	-

### **Activités de loisirs et de tourisme**

Le secteur du tourisme, très varié (tourisme de mémoire, qui est une spécificité régionale, tourisme balnéaire, tourisme historique et religieux, tourisme vert...), génère 14 800 emplois dans le Calvados (14), en faisant l'un des premiers secteurs économiques du département.

Cela constitue un atout pour l'économie des loisirs, la restauration et l'hôtellerie.

Plusieurs lieux de l'aire d'étude constituent des points d'attractivité :

- Tourisme de mémoire ou historique : mémorial Pegasus, Museum Commando n°4, le Grand Bunker, etc. ;
- Tourisme sportif : Vallée de l'Orne ;
- Tourisme balnéaire : plages, activités nautiques, sentier littoral ;
- Tourisme vert : zones humides de la basse-vallée de l'Orne, marais de Colleville-Montgomery, marais de Frénoville, etc. ;
- Tourisme gastronomique : fruits de mer, fromages, cidre...

L'aire d'étude comprend notamment plusieurs chemins de randonnées, la plupart étant situés près du littoral ou à proximité de la vallée de l'Orne.



Figure 90 : Manoirs à Colleville-Montgomery (à gauche) et Émiéville (droite) dans l'aire d'étude (source : EGIS, 2022)



Figure 91 : Principaux lieux touristiques aux alentours de Caen  
(source : Caen la Mer Tourisme, 2022)



Figure 92 : Tourisme gastronomique à proximité de Caen (source : A-L. Mommert, 2020)

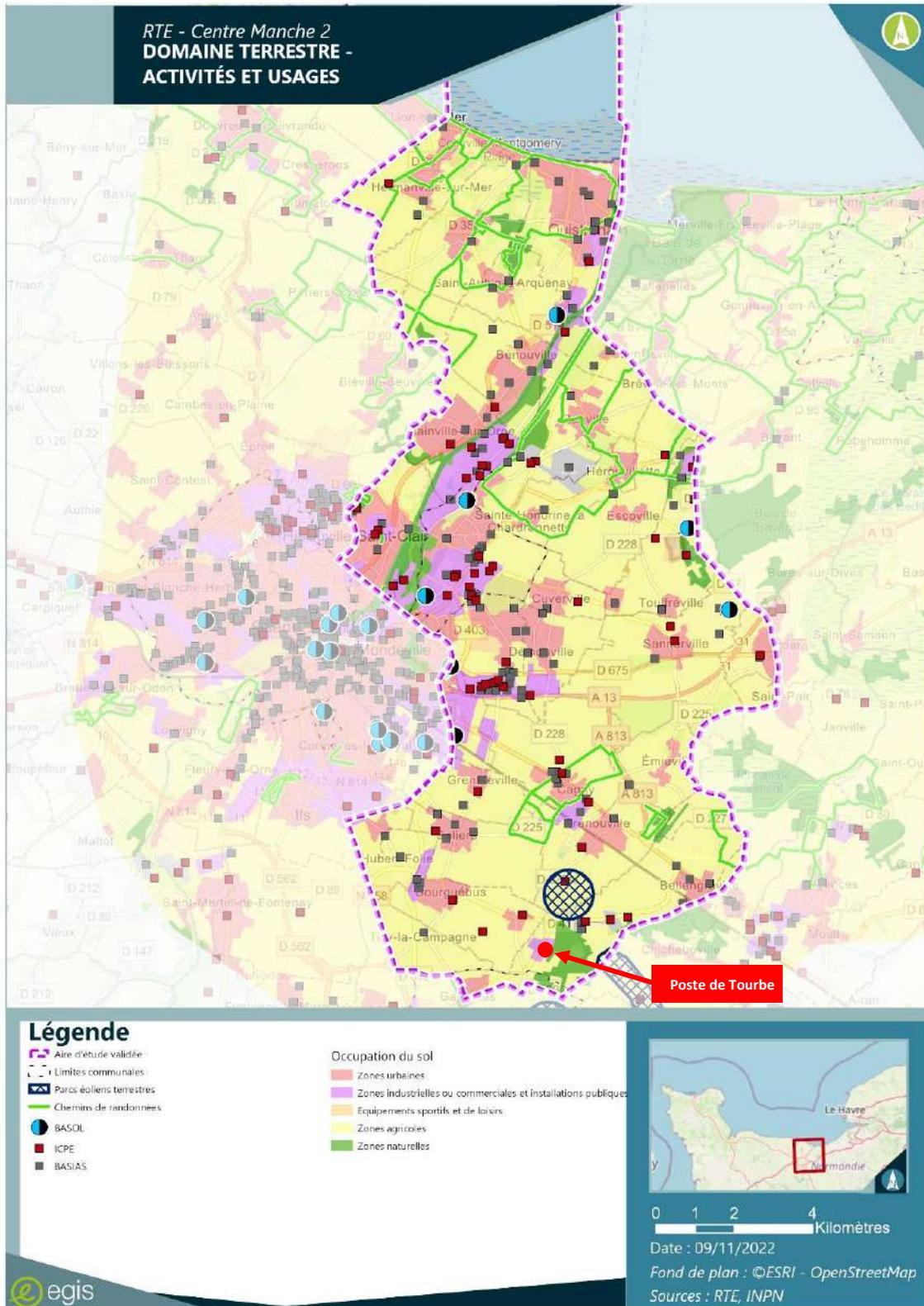


Figure 93 : Domaine terrestre – Activités et usages  
(sources : CLC, Géorisques, Infoterre BRGM\*, 2022)

#### 4.3.3.7 Risques technologiques

L'ensemble des communes du département du Calvados (14) est concerné par les risques technologiques suivants :

- Risque « Engins de guerre » (risque d'explosion de munitions) ;
- Risque de Transport de Matières Dangereuses (TMD)\* par voies routières.

Les autres risques technologiques recensés au sein de l'aire d'étude sont les suivants :

- Risque industriel\* ;
- Risque de TMD par canalisations. En effet, les données disponibles auprès de GRTgaz indiquent la présence de plusieurs conduites de gaz sur l'aire d'étude. De même, on recense une canalisation d'hydrocarbures (le Trapil) au sein de l'aire d'étude, auquel est associé un risque de TMD.
- Risque minier\* : le Plan de Prévention du Risque Minier « May-sur-Orne » est en cours d'élaboration et concerne les communes de Castine-en-Plaine et du Castelet sur l'aire d'étude.



Figure 94 : Balises blanches indiquant la présence d'une canalisation d'hydrocarbures (le réseau Trapil) (EGIS, 2022)

Tableau 23 : Risques technologiques par commune de l'aire d'étude  
(source : DDRM\* Calvados, 2021)

Commune	Risque industriel*	Risque de TMD* par canalisations	Risque minier*
<b>Amfreville</b>	Compagnie Pétrolière de l'Ouest (CPO)	X	
<b>Bénouville</b>			
<b>Banneville-la-Campagne</b>		X	
<b>Bavent</b>		X	
<b>Bellengreville</b>		X	
<b>Blainville-sur-Orne</b>		X	
<b>Biéville-Beuville</b>		X	
<b>Bourguébus</b>		X	
<b>Bréville-les-Monts</b>		X	
<b>Cagny</b>		X	
<b>Castine-en-Plaine</b>	Guy Dauphin Environnement (GDE)	X	May-sur-Orne (MSO)
<b>Colleville-Montgomery</b>		X	
<b>Colombelles</b>	Dépôt de Pétrole Côtiers (DPC)	X	
<b>Cuverville</b>		X	
<b>Démouville</b>		X	
<b>Émiéville</b>			
<b>Escoville</b>		X	
<b>Frénouville</b>		X	
<b>Giberville</b>		X	
<b>Grentheville</b>		X	
<b>Hérouville-Saint-Clair</b>	Dépôt de Pétrole Côtiers (DPC) / BE	X	
<b>Hérouvillette</b>		X	
<b>Hermanville-sur-Mer</b>		X	
<b>Iffs</b>		X	
<b>Le Castelet</b>		X	May-sur-Orne (MSO)
<b>Mondeville</b>	Dépôt de Pétrole Côtiers (DPC) / BE	X	
<b>Périers-sur-le-Dan</b>		X	
<b>Ranville</b>		X	
<b>Ouistreham</b>	Compagnie Pétrolière de l'Ouest (CPO)	X	
<b>Saint-Aubin-d'Arquenay</b>	Compagnie Pétrolière de l'Ouest (CPO)		
<b>Saint-Pair</b>			
<b>Sannerville</b>		X	
<b>Soliers</b>		X	
<b>Touffréville</b>			
<b>Troarn</b>			
<b>Vimont</b>		X	

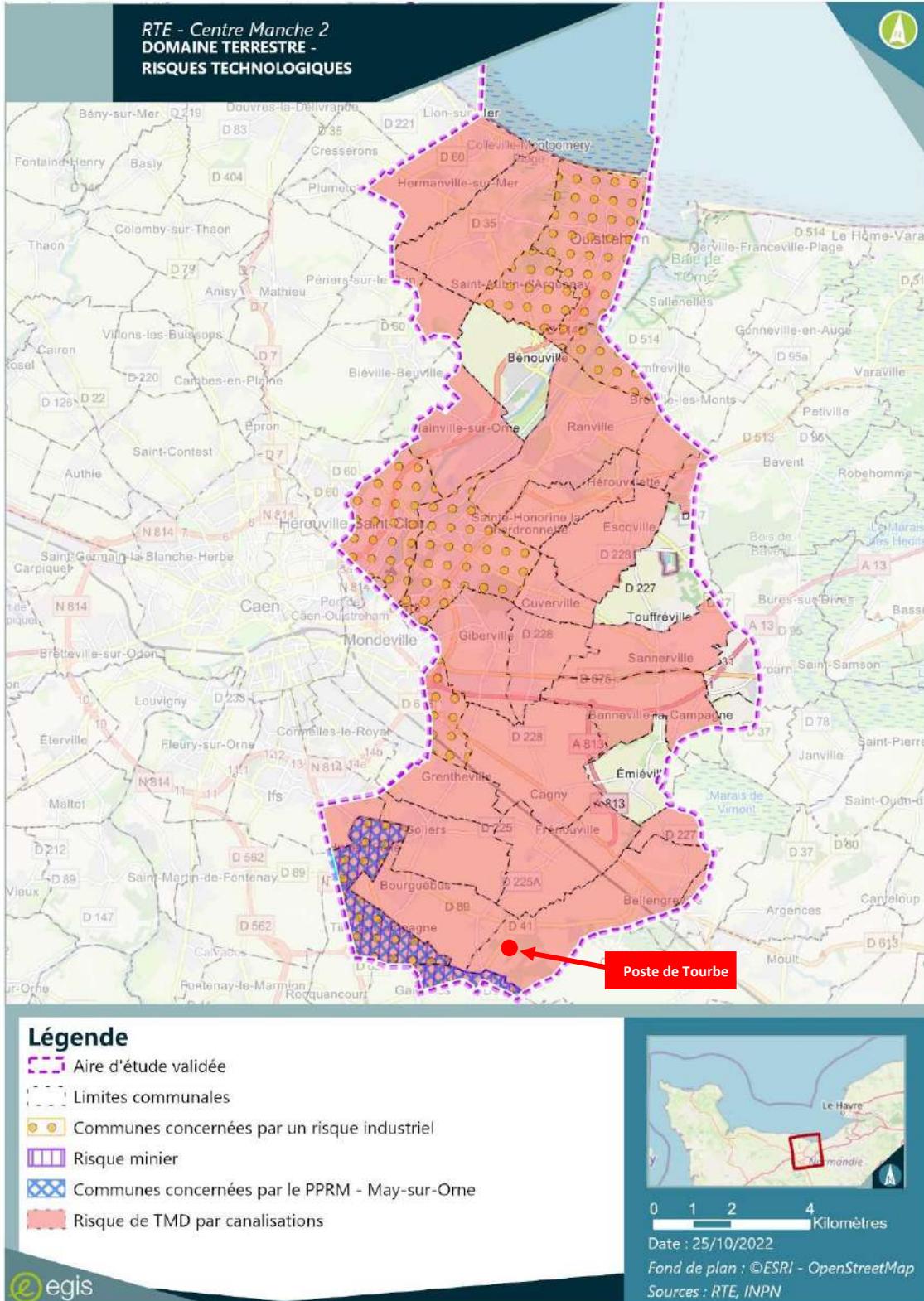


Figure 95 : Domaine terrestre – Risques technologiques (source : DDRM\* Calvados, 2022)

#### 4.3.3.8 Analyse des autres projets présents

Le présent projet de raccordement électrique d'un deuxième parc éolien en mer en zone Centre Manche prévoit une période de travaux de 2026 à 2031, ainsi qu'une mise à disposition du raccordement en 2031/2032.

Il est possible que ce projet se superpose à d'autres projets actuellement en cours d'élaboration, d'instruction ou de travaux, également présents dans l'aire d'étude. Parmi ces projets potentiellement concomitants, on compte le **Contournement Sud de Caen**.

Afin de désengorger le périphérique Sud de Caen, un projet routier de contournement est en réflexion depuis de nombreuses années. Deux tronçons ont déjà été réalisés. Un autre, de 8,5 km, reliant la N158 et la D613, devrait être construit, permettant ainsi de relier l'A13 à l'A84, tout en évitant le périphérique (cf. Arrêté de prorogation du projet d'intérêt général du demi-contournement Sud de Caen du 19 février 2018). Ce projet est pris en compte dans l'analyse des EMI et FMI dans le chapitre 5 suivant.



Figure 96 : Autres projets présents dans l'aire d'étude  
(source : Département du Calvados, 2022)

#### 4.3.3.9 Synthèse des principaux enjeux humains du milieu terrestre identifiés

Les principaux enjeux humains du milieu terrestre de l'aire d'étude sont :

- Des unités paysagères variées (campagnes, milieux urbains et péri-urbains, marais, paysages littoraux et arrière-littoraux) ;
- Ses monuments historiques classés et/ou inscrits ;
- Ses quatre sites classés\* ;
- Ses neuf ZPPA\* ;
- Ses trois EPCI\* ;
- Ses réglementations et planifications urbaines (2 SCoT\*, 36 PLU\*) retranscrites au moyen de zonages et servitudes ;
- Divers réseaux souterrains et aériens (plusieurs canalisations de gaz et liaisons électriques) ;
- Son réseau routier comprenant des autoroutes et voies départementales (A13, A813, RN158, etc.) ;
- Une voie ferrée, plusieurs réseaux de transports en commun ou de voies douces ;
- Une activité agricole prédominante, principalement composée de cultures céréalières (à enjeu modéré) ;
- Une forte activité industrielle (80 ICPE\*, six sites BASOL\* et ~110 sites BASIAS\*) ;
- Plusieurs activités de loisirs recensées principalement au niveau des centres urbains et du littoral ;
- Plusieurs risques technologiques : risque « engins de guerre », risque industriel\*, risque minier\* et risque de TMD\* par routes et/ou canalisations de gaz (le réseau Trampil notamment).

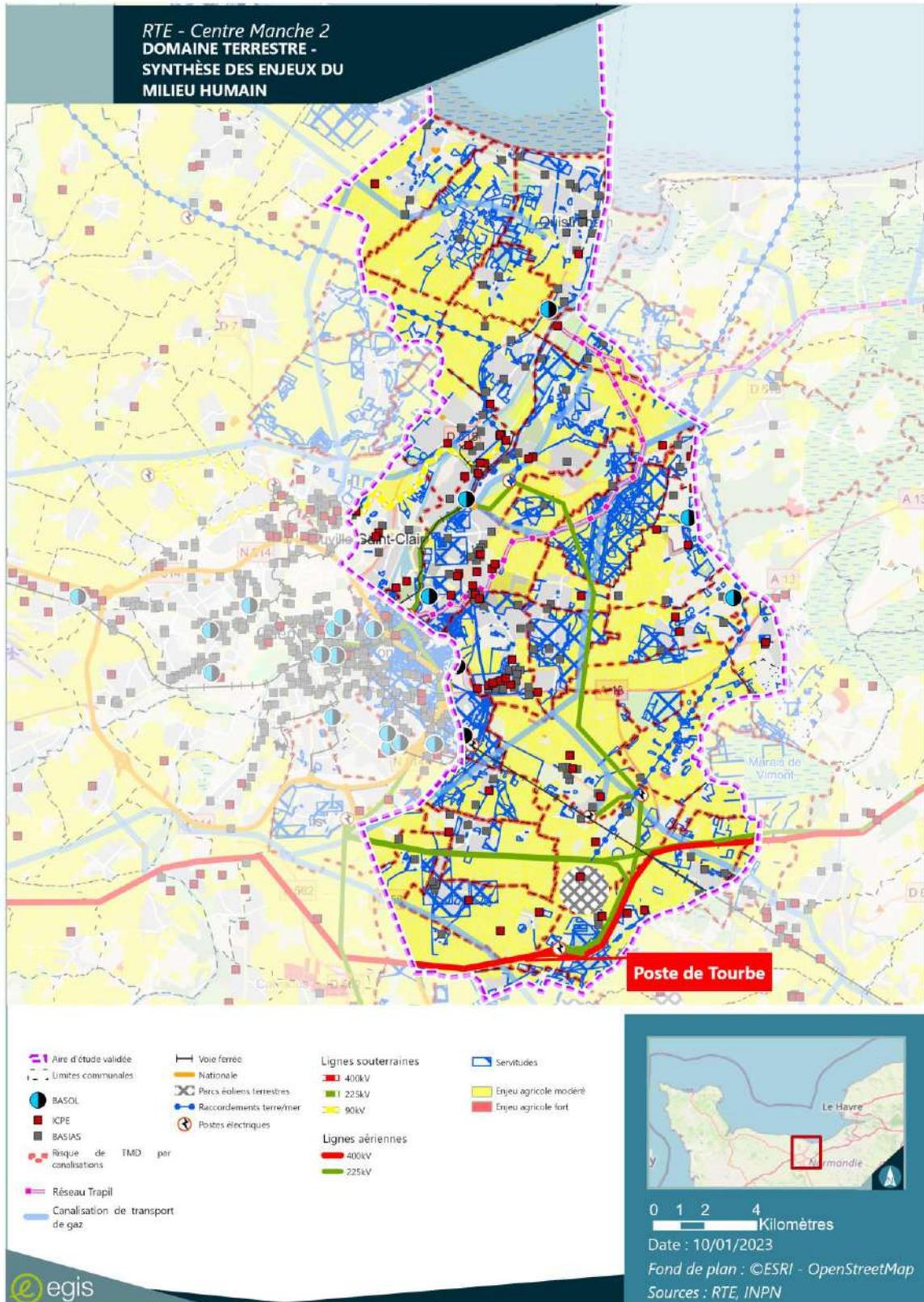


Figure 97 : Domaine terrestre – Synthèse des enjeux du milieu humain  
(sources : Géorisques, Infoterre BRGM\*, DDRM\* Calvados, GRTgaz, Géoportail de l'urbanisme, RPG\*, 2022)



## **5. RECHERCHE DES FUSEAUX ET EMPLACEMENTS DE MOINDRES IMPACTS**

Ce chapitre s'attache à présenter l'analyse aboutissant à la proposition des fuseaux et emplacements de moindres impacts.

Ce chapitre a pour objet de présenter les fuseaux et emplacements travaillés avec le territoire, de les comparer et finalement de retenir ceux qui permettent d'installer les ouvrages du raccordement en minimisant les effets. Ils seront nommés Fuseaux et Emplacements de Moindres Impacts (FMI et EMI).

Il est recherché deux emplacements et trois fuseaux :

- Un EMI pour la station de conversion terrestre, au sein duquel sera précisée ultérieurement son emprise définitive.  
Il inclut le FMI pour la liaison électrique souterraine en courant alternatif reliant la station de conversion terrestre au poste électrique de Tourbe, au sein duquel sera recherché ultérieurement un tracé de détail.
- Un FMI pour la liaison électrique souterraine puis sous-marine, en courant continu, reliant la station de conversion terrestre à la plateforme électrique en mer, au sein duquel sera recherché ultérieurement un tracé de détail ;
- Un EMI pour la plateforme électrique en mer, au sein duquel sera précisée ultérieurement son emprise définitive par rapport à la localisation choisie du parc éolien. Il inclut le FMI pour la liaison de secours mutuel, au sein duquel sera recherché ultérieurement un tracé de détail.

Les fuseaux et emplacements sont comparés en reprenant les composantes de l'aire d'étude suivant trois grandes thématiques (milieu physique, milieu naturel et milieu humain) et deux domaines (maritime et terrestre).

La démarche de recherche de fuseaux et d'emplacements est établie selon la méthodologie suivante :

- Préambule visant à recontextualiser l'ouvrage dans l'aire d'étude ;
- Description des effets génériques principaux de l'ouvrage ;
- Description des critères influençant la définition de l'emplacement ou du fuseau (cf. encadré ci-après) ;
- Recherche de fuseaux ou d'emplacements potentiels : présentation des secteurs écartés ;
- Le cas échéant, analyse multicritères des différentes options ;
- Présentation du fuseau / de l'emplacement proposé.

### Quels sont les critères utilisés ?

Trois types de critères sont définis sur la base des principaux enjeux de la caractérisation de l'environnement présentés précédemment :

- Le **critère « environnemental »** : il s'agit des grands enjeux environnementaux sur lesquels la mise en œuvre de l'ouvrage est susceptible de générer les effets génériques décrits. Pour cela, une grille de sensibilité des enjeux est mise en place ; la sensibilité exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu, du fait de la réalisation du projet. Elle est donc basée sur une estimation des effets génériques attendus des ouvrages concernés.

La grille est la suivante :

- Sensibilité forte : secteur où il existe un risque d'effet permanent et/ou un enjeu important ;
  - Sensibilité moyenne : secteur où il existe un risque d'effet permanent ou temporaire et/ou un enjeu notable ;
  - Sensibilité faible : secteur où il existe un risque d'effet temporaire ou permanent avec un enjeu faible à négligeable.
- Le **critère « contrainte technique »** : il s'agit des enjeux qui sont susceptibles de générer une contrainte sur la faisabilité de l'ouvrage voire un risque sur la pérennité d'exploitation de l'ouvrage ;
  - Le **critère « levier technique »** : il s'agit d'enjeux qui peuvent favoriser l'installation des ouvrages (voiries routières existantes, réseaux électriques, etc.).

## 5.1 EMI DE LA STATION DE CONVERSION TERRESTRE ET DE SON RACCORDEMENT AU POSTE DE TOURBE

### 5.1.1 Préambule

La station de conversion terrestre sert à convertir l'énergie provenant de la plateforme électrique en mer (320 000 Volts en courant continu) pour l'adapter à celle du réseau de transport à terre, à savoir en augmentant le niveau de tension jusqu'à atteindre 400 000 Volts et en reformant un courant alternatif de fréquence 50 Hertz.

L'emplacement de moindre impact de cette nouvelle station de conversion terrestre est recherché à proximité du poste électrique existant de Tourbe. Le raccordement de la station de conversion terrestre sur le poste électrique pourrait en nécessiter l'agrandissement de ce dernier.

En effet, la liaison de raccordement qui assure le transit de l'énergie de la nouvelle station de conversion terrestre vers le poste de raccordement existant de Tourbe constitue une double liaison souterraine de 400 000 Volts en courant alternatif. Le raccordement effectif au poste existant sera réalisé par la création de deux cellules 400 000 Volts au sein de l'enceinte du poste de Tourbe.

Ainsi, l'emplacement de moindre impact devra inclure le foncier qui serait nécessaire au possible agrandissement du poste de Tourbe pour réaliser le raccordement de la nouvelle station de conversion terrestre.

La zone autour du poste de Tourbe présente une topographie plane et quelques enjeux environnementaux :

- Plusieurs formations boisées appartenant à la ZNIEFF\* de type I « Bois et pelouses de Bellengreville » ;
- Des servitudes réglementaires (EBC\*, emplacements réservés, patrimoine bâti ou paysager...) ;
- Des réseaux aériens ;
- Des parcelles agricoles (principalement des cultures céréalières).

La figure page suivante présente les enjeux environnementaux recensés au sein d'un périmètre de 1 km autour du poste de Tourbe, ainsi qu'un exemple de surface (6 ha) nécessaire à la construction de la nouvelle station de conversion.

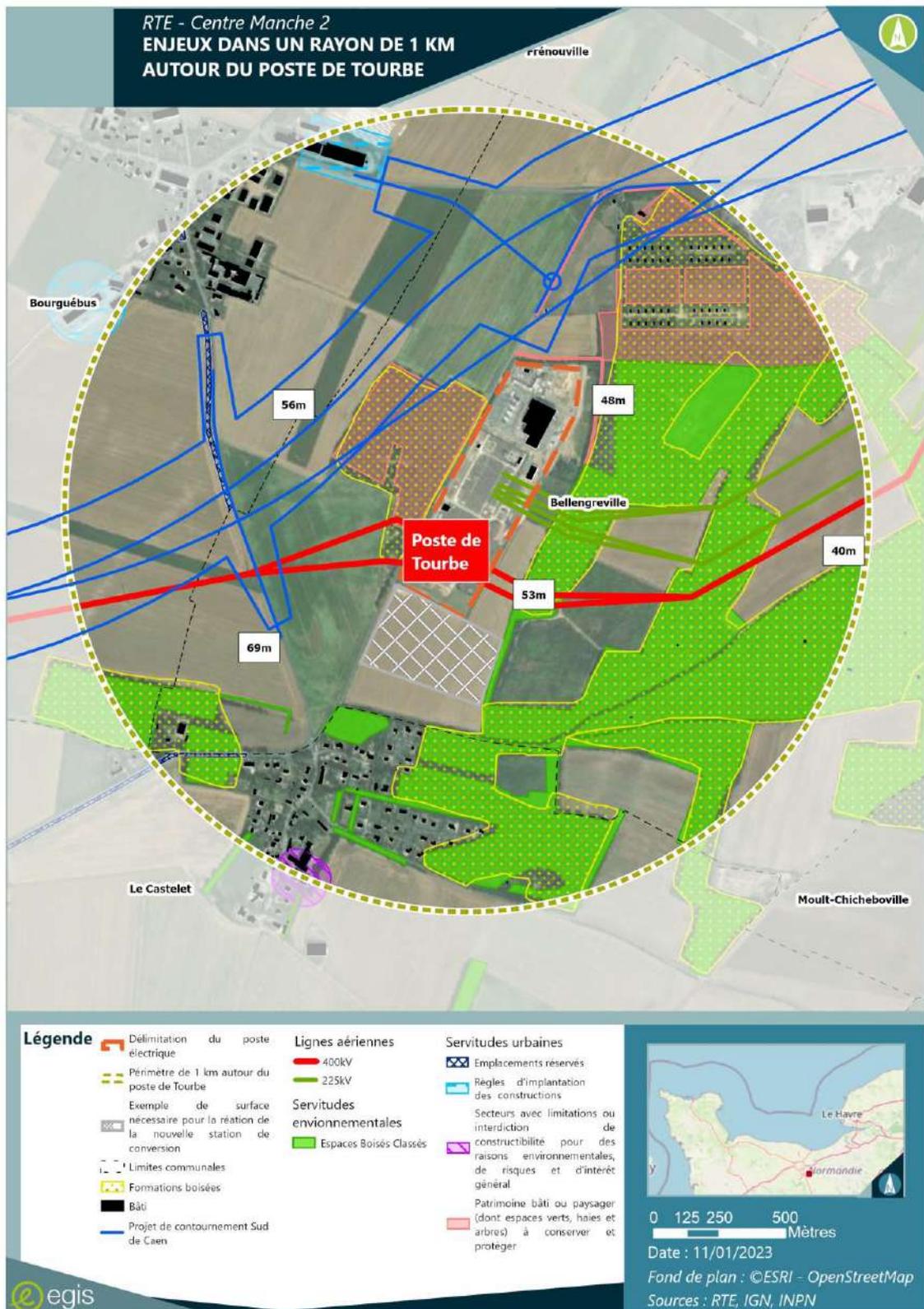


Figure 98 : Enjeux dans un rayon de 1 km autour du poste de Tourbe (sources : RPG\*, IGN\*, 2022)

### 5.1.2 Description des effets génériques principaux d'une nouvelle station de conversion terrestre

Une station de conversion terrestre est composée d'un bâtiment principal assurant la conversion de courant continu provenant de la plateforme électrique en mer en courant alternatif, ainsi que d'un ensemble d'équipements permettant d'ajuster et de lisser le niveau de tension, via un jeu de transformateurs de puissance, afin d'assurer l'insertion de cette énergie sur le réseau public de transport. Usuellement, ce type d'installation nécessite 4 à 6 ha d'espace, les bâtiments peuvent avoir une hauteur de l'ordre d'une vingtaine de mètres.

Une station de conversion terrestre, en tant qu'ouvrage aérien occupant de manière permanente une emprise au sol, est susceptible de générer les effets génériques suivants :

- Une perte des milieux existants sur la superficie concernée et au niveau des voies nécessaires à son accessibilité ;
- Une augmentation du risque inondation suite à l'imperméabilisation des sols ;
- Une gêne visuelle induite par la présence d'un ouvrage aérien ;
- Un dérangement classique (nuisances sonores notamment) engendré par la phase de chantier ;
- Un dérangement engendré par la phase d'exploitation (nuisances sonores).

### 5.1.3 Description des critères influençant la définition de l'emplacement

Le tableau suivant décrit les critères influençant la définition de l'emplacement de moindre impact de la nouvelle station de conversion terrestre. Il synthétise les critères environnementaux, les contraintes techniques et les avantages techniques à prendre en compte lors de l'aménagement de la nouvelle station de conversion terrestre.

Tableau 24 : Synthèse des critères environnementaux, contraintes et avantages techniques que représentent les enjeux principaux de l'aire d'étude vis-à-vis de l'aménagement d'une nouvelle station de conversion terrestre (source : EGIS, 2022)

Enjeux identifiés		Type de critère*		Justification du niveau de sensibilité, de la contrainte ou de l'avantage
Milieu physique	<b>Topographie</b>	Environnemental	<b>Faible</b>	L'implantation permanente de l'ouvrage peut modifier localement la topographie (lien avec le paysage et la gêne visuelle engendrée).
	<b>Géologie-pédologie</b>	Environnemental	<b>Faible</b>	L'implantation permanente de l'ouvrage génère la perte des sols en place ; cet enjeu est à mettre en relation avec le type d'occupation des sols (milieu naturel, agricole).
	<b>Hydrogéologie</b>	Environnemental	<b>Faible</b>	Les sols de l'aire d'étude sont sensibles aux pollutions. Toutefois, l'ouvrage sera aménagé de manière à éviter les risques de pollutions accidentelles. L'imperméabilisation des sols (associée à la construction de bâtiments) peut augmenter le risque d'inondation local et créer une pollution chronique (risque faible sur la zone).
	<b>Risques naturels (retrait-gonflement des argiles, remontées de nappes)</b>	Contrainte technique		
Environnemental		<b>Moyen</b>		Les risques d'inondation et de remontées de nappes peuvent générer des pollutions en phase de chantier uniquement. Des règles de protection seront à respecter.
Milieu	<b>Milieu naturel</b>	Environnemental	<b>Moyen</b>	L'implantation permanente de la nouvelle station de conversion terrestre peut induire la perte de milieux naturels, la destruction permanente d'habitats d'espèces et donc potentiellement d'espèces faunistiques/floristiques inféodées. Toutefois, l'occupation des sols autour du poste électrique de Tourbe est principalement agricole.
Milieu humain	<b>Paysage</b>	Environnemental	<b>Moyen</b>	L'implantation permanente aérienne de la station de conversion terrestre (bâtiments pouvant atteindre une hauteur de l'ordre de 20 m) peut modifier le paysage de l'aire d'étude. La sensibilité est d'autant plus importante que l'on se rapproche de zones d'habitations. Le chantier peut également générer des nuisances visuelles.
	<b>Archéologie (ZPPA*)</b>	Environnemental	<b>Fort</b>	L'implantation de l'ouvrage pourrait détruire des vestiges archéologiques (enjeu réglementaire si saisine obligatoire de l'autorité administrative).
		Contrainte technique		
<b>Zonages d'urbanisme et servitudes réglementaires</b>	Contrainte technique			Les documents d'urbanisme sont pris en compte dans la conception du projet.

Enjeux identifiés		Type de critère*	Justification du niveau de sensibilité, de la contrainte ou de l'avantage
Milieu humain	<b>Réseaux terrestres</b>	Avantage technique	La proximité du réseau électrique existant est favorable pour limiter les effets liés au raccordement du futur ouvrage.
		Contrainte technique	La présence d'autres réseaux peut constituer une contrainte technique (restrictions et/ou prescriptions).
	<b>Réseaux de transport</b>	Avantage technique	La proximité d'un réseau de type routier est favorable pour faciliter l'accès des engins de chantier et les accès au futur ouvrage ; ceci afin de limiter la création de nouvelles voies.
	<b>Zones industrielles</b>	Environnemental	<b>Faible</b> De manière générale, une station de conversion terrestre peut s'intégrer dans le contexte industriel de l'aire d'étude.
	<b>Activités agricoles</b>	Environnemental	<b>Moyen</b> L'implantation permanente de l'ouvrage sur des parcelles agricoles peut nuire et/ou empêcher leur exploitation.
	<b>Risques technologiques</b>	Environnemental	<b>Faible</b> L'ouvrage en lui-même augmentera le risque industriel*, du fait du stockage de produits polluants sur place (huiles, etc.) en phase d'exploitation. Le chantier peut également accroître le risque de TMD* (sur les routes principalement).

\* Le niveau de sensibilité est précisé pour le critère environnemental

#### 5.1.4 Recherche d'emplacements potentiels : présentation des secteurs écartés

L'analyse précédente a précisé les critères principaux à considérer pour définir un emplacement de moindre impact pour la nouvelle station de conversion terrestre.

Au-delà de ces critères, il a également été nécessaire de rechercher une emprise foncière disponible à proximité du poste RTE existant de Tourbe, qui est une structure adaptée pour l'accueil du raccordement.

L'emplacement recherché vise à permettre l'installation de la station de conversion terrestre, d'une surface de 4 à 6 ha dans un rayon de 1 km autour du poste de Tourbe. Les secteurs écartés pour la création de la nouvelle station de conversion terrestre sont :

- Les zones situées sous les lignes électriques existantes, par mesure de sécurité ;
- Les zones d'habitations, afin de préserver le bien-être des habitants ;
- Les zones vallonnées, afin de permettre une réelle intégration paysagère ;
- Les zones boisées, afin de limiter les incidences sur la biodiversité ;
- Les zones réservées pour le projet de contournement de Caen.

#### 5.1.5 Présentation de l'EMI proposé pour la station de conversion terrestre

L'emplacement de moindre impact envisagé par RTE correspond à une zone de 12 ha, au sein duquel la nouvelle station de conversion terrestre sera implantée (entre 4 et 6 ha de surface totale).

Cette localisation sera précisée dans l'étude d'impact du projet et dans les demandes d'autorisations administratives. Elle fera l'objet d'une information auprès du public en amont du dépôt des demandes d'autorisations administratives.

*Nota : pour rappel, l'EMI proposé pour la station de conversion terrestre inclut le FMI pour la liaison électrique souterraine en courant alternatif (400 000 Volts) reliant la station de conversion terrestre au poste électrique de Tourbe.*

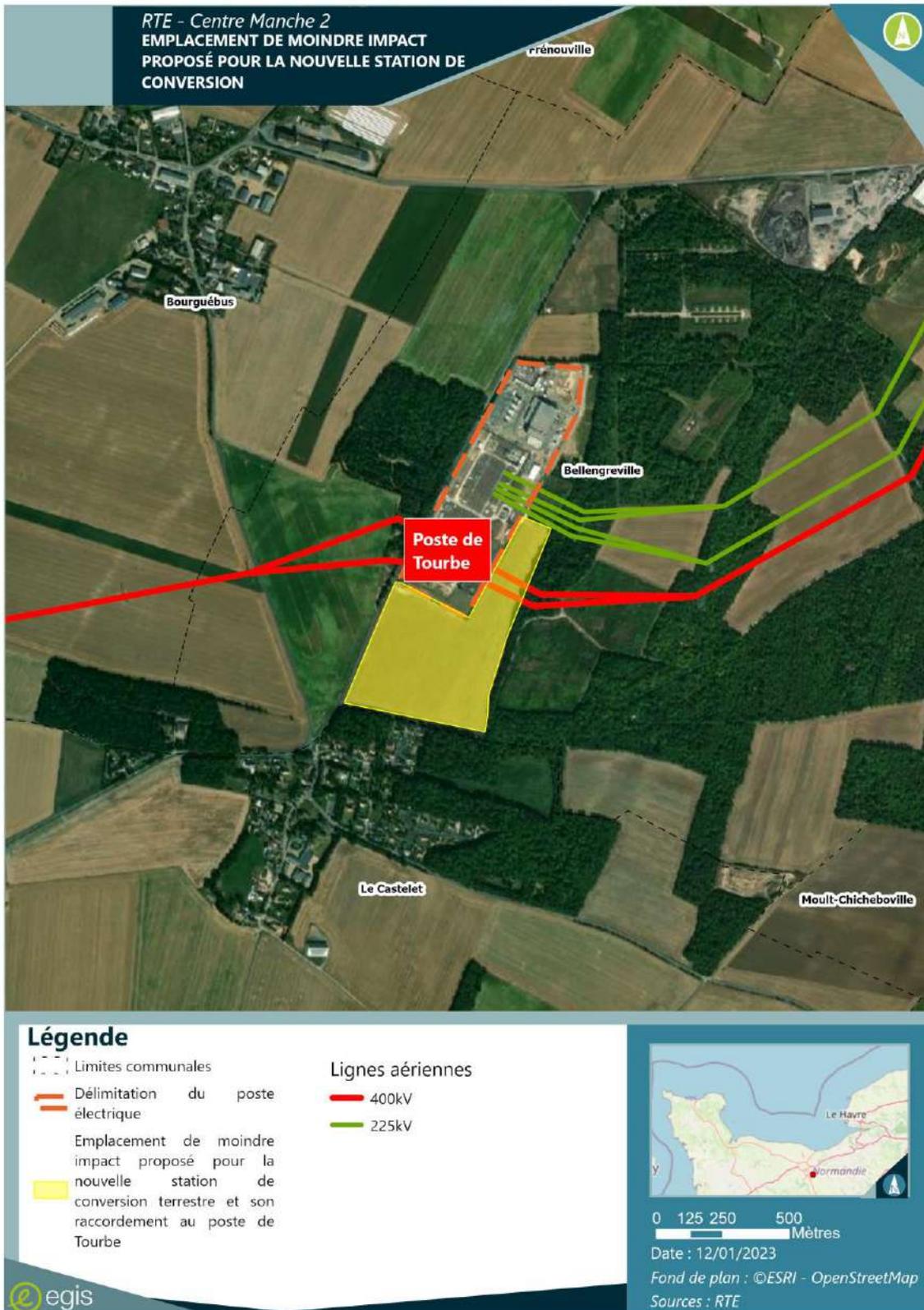


Figure 99 : Emplacement de moindre impact proposé pour la nouvelle station de conversion terrestre et l'agrandissement possible du poste électrique de Tourbe pour le projet de raccordement électrique du deuxième parc éolien en mer en zone Centre Manche (sources : RTE & EGIS, 2022)

## 5.2 FMI POUR LA LIAISON ELECTRIQUE SOUTERRAINE EN COURANT CONTINU

### 5.2.1 Préambule

On entend par liaison électrique souterraine, la partie terrestre de la liaison électrique de 320 000 Volts en courant continu reliant la nouvelle station de conversion terrestre à la zone d'atterrage\*.

La liaison électrique à 320 000 Volts en courant continu, partie terrestre, est un ouvrage qui relie d'une part, l'emplacement de la nouvelle station de conversion terrestre dont la localisation sera proposée aux abords du poste électrique de Tourbe, et d'autre part, la zone d'atterrage dont l'emplacement sera défini sur le littoral d'une des trois communes de l'aire d'étude (Hermanville-sur-Mer, Colleville-Montgomery ou Ouistreham), en lien avec le FMI proposé pour la liaison électrique sous-marine (cf. chapitre 5.3).

Ainsi, la recherche du fuseau de la liaison électrique terrestre est réalisée de manière ciblée sur le territoire, entre les différentes options accessibles entre la nouvelle station de conversion terrestre et le point d'atterrage.

#### Précisions sur le vocabulaire

Le vocabulaire associé à la définition du fuseau de moindre impact pour les liaisons électriques est le suivant :

- On entend par **tronçon**, l'un des trois segments des fuseaux à l'étude. En effet, considérant la longueur du tracé, l'analyse multicritères a été réalisée sur trois segments différents :
  - Le premier segment correspond au projet de liaison électrique entre les zones d'atterrages\* et la traversée de l'Orne ;
  - Le deuxième segment correspond au projet de liaison électrique entre la traversée de l'Orne et la RD 675 ;
  - Le dernier segment correspond au projet de liaison électrique entre la RD 675 et l'arrivée vers la nouvelle station de conversion terrestre.
  
- On entend par **option**, les différents choix de fuseaux possibles et à l'étude pour chaque tronçon :
  - Les options pour le premier segment ont été nommées « Fuseau d'atterrage n°X » ;
  - Une unique option pour le second segment nommée « Tronçon central » ;
  - Les options pour le dernier segment ont été nommées « Fuseau sud n°X ».

Pour rappel, les principaux enjeux humains présents sur le milieu terrestre de l'aire d'étude sont :

- Des unités paysagères variées (campagnes, milieux urbains et péri-urbains, marais, paysages littoraux et arrière-littoraux) ;
- La présence de 38 monuments historiques et de leurs périmètres de protection, de quatre sites classés\* et neuf ZPPA\* ;
- Le recoupement de trois EPCI\* ;
- Des réglementations et planifications urbaines (2 SCoT\*, 36 PLU\*) retranscrites au moyen de zonages et servitudes ;
- Des zones de bâtis denses (littoral et périphérie de Caen) ;
- La présence de 16 captages AEP\* et de leurs périmètres de protection ;
- Divers réseaux souterrains et aériens (plusieurs canalisations de gaz, d'hydrocarbures et des liaisons électriques) ;
- Un réseau routier comprenant des autoroutes et voies départementales (A13, A813, RN158, etc.) ;
- Une voie ferrée, plusieurs réseaux de transports en commun ou de voies douces ;
- Une activité agricole prédominante, principalement composée de cultures céréalières (à enjeu modéré) ;
- Une forte activité industrielle (80 ICPE\*, six sites BASOL\* et ~110 sites BASIAS\*) ;
- Plusieurs activités de loisirs recensées principalement au niveau des centres urbains et du littoral ;
- Plusieurs risques technologiques : « engins de guerre », risque industriel\*, risque minier\* et risque de TMD\* par routes et/ou canalisations de gaz.

### 5.2.2 Description des effets génériques principaux d'une liaison électrique souterraine

Une liaison électrique terrestre est un ouvrage linéaire souterrain susceptible de générer les effets génériques suivants :

- Incidences sur les sols (remaniements, tranchées) ;
- Incidences sur le milieu naturel (traversées de cours d'eau, proximité des zones humides, espèces de faune/flore patrimoniales) ;
- Incidences sur le foncier (emprises des chantiers, servitudes pour permettre d'accéder aux câbles à tout moment en phase d'exploitation) ;
- Dérangement (visuel, sonore) engendré lors du chantier ;
- Perturbations du trafic routier pendant les travaux (déviations, circulation alternée) ;
- Perturbations des commerces et des activités touristiques à proximité immédiate des travaux.

### 5.2.3 Description des critères influençant la définition du fuseau

Le tableau suivant décrit les critères influençant la définition du fuseau de moindre impact de la liaison souterraine. Il synthétise les critères environnementaux, les contraintes techniques et les avantages techniques à prendre en compte lors de la pose de la future liaison électrique souterraine.

Tableau 25 : Synthèse des critères environnementaux, contraintes et avantages techniques que représentent les enjeux principaux de l'aire d'étude vis-à-vis de la pose de la future liaison électrique souterraine (source : EGIS, 2022)

Enjeux identifiés		Type de critère*		Justification du niveau de sensibilité, de la contrainte ou de l'avantage	
Milieu physique	<b>Topographie</b>	Environnemental	Faible	L'implantation de l'ouvrage peut modifier localement la topographie en phase travaux (lien avec le paysage et la gêne visuelle engendrée).	
	<b>Géologie-pédologie</b>	Environnemental	Faible	L'implantation de l'ouvrage génère un remaniement des sols en place : cet enjeu est à mettre en relation avec le type d'occupation (naturel, agricole, etc.).	
	<b>Hydrogéologie</b>	Environnemental	Moyen	Les sols de l'aire d'étude sont sensibles aux pollutions. Il s'agit uniquement d'un risque accidentel lié aux travaux, car la ligne souterraine ne présente pas d'éléments polluants.	
	<b>Captages AEP*</b>	Environnemental	Fort	Les sols de l'aire d'étude sont sensibles aux pollutions et d'autant plus dans les périmètres de protection de captages AEP. Il s'agit uniquement d'un risque accidentel lié aux travaux, car la ligne souterraine ne présente pas d'éléments polluants. Dans la mesure du possible, la définition du tracé évitera la traversée de périmètres de protection de captages AEP.	
	<b>Réseau hydrographique</b>	Environnemental	Fort	L'implantation de l'ouvrage peut modifier de façon temporaire l'écoulement des eaux (si passage en tranchées). L'utilisation du forage dirigé* ou de la technique par encoorbellement peut générer un risque de pollution indirect des eaux.	
	<b>Risques naturels (retrait-gonflement des argiles, remontées de nappes, mouvements de terrain, zones inondables)</b>	Contrainte technique			L'ouvrage est conçu en tenant compte des éventuels mouvements de terrain locaux.
		Environnemental	Moyen		Les risques d'inondation et de remontées de nappes peuvent générer des pollutions en phase de chantier uniquement. Des règles de protection seront à respecter.
<b>Risques naturels littoraux (submersion marine et érosion côtière)</b>	Contrainte technique			La ligne souterraine n'est pas concernée par la problématique d'érosion côtière et peut s'implanter dans le respect des règles adéquates dans les zones à risque de submersion marine.	

Enjeux identifiés		Type de critère*		Justification du niveau de sensibilité, de la contrainte ou de l'avantage
				La chambre d'atterrage* est enfouie au niveau du littoral potentiellement en érosion. Au vu de la durée d'exploitation de l'ouvrage, son enfouissement devrait préserver l'ouvrage des effets de l'érosion.
Milieu naturel	<b>Milieu naturel (Natura 2000*, CEN, ENS, CDL*, zones humides, mesures compensatoires, formations boisées)</b>	Environnemental	<b>Fort</b>	L'implantation de l'ouvrage peut induire la perte locale et temporaire de milieux protégés et de leurs fonctionnalités, du fait des mouvements des sols lors du creusement et de la fermeture des tranchées. L'implantation de l'ouvrage peut entraîner la destruction temporaire ou permanente locale d'habitats d'espèces et donc potentiellement d'espèces faunistiques et/ou floristiques inféodées. Les travaux peuvent générer un dérangement ponctuel des individus durant leur cycle de vie.
Milieu humain	<b>Paysage</b>	Environnemental	<b>Moyen</b>	L'implantation de l'ouvrage peut temporairement modifier le paysage de l'aire d'étude en phase chantier, mais reste non visible lors de son exploitation.
	<b>Patrimoine culturel (MH)*</b>	Environnemental	<b>Moyen</b>	Les chantiers pour l'implantation de l'ouvrage peuvent modifier localement et temporairement le paysage autour des monuments historiques (lien avec la gêne visuelle engendrée).
	<b>Archéologie (ZPPA*)</b>	Environnemental	<b>Fort</b>	L'implantation de l'ouvrage pourrait détruire des vestiges archéologiques (enjeu réglementaire si saisine obligatoire de l'autorité administrative).
		Contrainte technique		Une implantation de l'ouvrage en-dehors de ces zones sera privilégiée.
	<b>Zones urbaines</b>	Environnemental	<b>Moyen</b>	Secteur favorable à l'installation d'une liaison électrique. Le chantier peut néanmoins générer un dérangement temporaire de la population, surtout au niveau des pôles de proximité.
	<b>Zonages d'urbanisme et servitudes réglementaires</b>	Contrainte technique		Les documents d'urbanisme sont pris en compte dans la conception du projet.
<b>Réseaux terrestres</b>	Avantage technique		La proximité du réseau électrique existant est favorable pour limiter les effets liés au raccordement du futur ouvrage.	
	Contrainte technique		La présence d'autres réseaux peut constituer une contrainte technique pour la pose et l'exploitation de la liaison souterraine (restrictions, prescriptions).	

Enjeux identifiés		Type de critère*		Justification du niveau de sensibilité, de la contrainte ou de l'avantage
	<b>Réseaux de transport</b>	Avantage technique		La proximité de réseaux routiers est favorable pour faciliter l'installation d'un linéaire de liaison électrique. D'autre part, la pose de la ligne souterraine est privilégiée au maximum sous les routes.
	<b>Trafic routier</b>	Environnemental	<b>Moyen</b>	Le chantier nécessitera la mise en place de déviations, ce qui entrainera des détours pour les usagers et une perturbation du trafic local.
Milieu humain	<b>Zones industrielles</b>	Environnemental	<b>Faible</b>	De manière générale, une liaison électrique peut s'intégrer dans le contexte industriel de l'aire d'étude, hormis au cœur des sites industriels existants.
	<b>Activités agricoles</b>	Environnemental	<b>Moyen</b>	L'implantation de l'ouvrage sur des parcelles agricoles est possible malgré un dérangement temporaire de l'activité.
	<b>Activités de loisirs et de tourisme</b>	Environnemental	<b>Moyen</b>	L'implantation de l'ouvrage à terre n'est globalement pas de nature à perturber les activités de loisirs et tourisme, hormis éventuellement celles situées au niveau du littoral.
	<b>Risques technologiques</b>	Environnemental	<b>Faible</b>	L'ouvrage en lui-même ne présente pas de risque vis-à-vis de cet enjeu. En revanche, le chantier peut accroître le risque de TMD* (sur les routes principalement).

\* Le niveau de sensibilité est précisé pour le critère environnemental.

#### 5.2.4 Recherche de fuseaux potentiels : présentation des secteurs écartés

La réalisation d'une liaison souterraine est susceptible de générer des effets sur les différentes composantes de l'environnement. Ces effets peuvent être permanents ou temporaires, liés à la phase de chantier principalement.

La recherche de fuseaux est menée en prenant en compte les informations recueillies auprès des services de l'État, des mairies concernées et du public, afin de perturber le moins possible la vie locale de l'aire d'étude.

Les dispositions inhérentes à toute construction de liaison souterraine ont été prises en compte pour déterminer les fuseaux possibles. Il s'agit principalement :

- Des dispositions constructives : les conditions techniques d'établissement des réseaux électriques dans le cadre des règlements nationaux, de la normalisation internationale sont définies par l'arrêté technique du 17 mai 2001 ;
- De la position des autres ouvrages techniques : la nouvelle liaison doit être compatible avec les autres réseaux souterrains (drainage, eau, gaz, télécommunications...). Le degré d'encombrement du sous-sol par ces réseaux conditionne les possibilités d'implantation.
- De la prise en compte de l'état des voies pour éviter si possible les voies dont la réfection est récente ;
- Des dispositions économiques : en raison du coût élevé du mètre linéaire d'une liaison souterraine, il est souhaitable, pour l'équilibre budgétaire du projet, d'emprunter le chemin le plus court possible respectant les contraintes techniques présentées ci-dessus. Enfin, il faut minimiser le recours aux ouvrages spéciaux utilisés pour passer en surprofondeur, ce qui est parfois nécessaire pour passer sous des canalisations existantes en sous-sol ou franchir des infrastructures comme des voies ferrées, des routes et carrefours importants.

Ainsi, pour être considéré comme projet « de moindre impact » sur l'environnement, le fuseau de cheminement recherché pour une liaison souterraine doit prendre en compte les critères environnementaux, techniques et économiques énoncés précédemment.

La définition du fuseau de moindre impact de la future liaison électrique souterraine doit prendre en compte les paramètres suivants :

- L'emplacement de moindre impact proposé de la nouvelle station de conversion terrestre ;
- Les trois possibilités d'atterrages\* sur la bordure littorale (entre Hermanville-sur-Mer et Ouistreham).

Il est recherché, dans la mesure du possible, un fuseau permettant de réduire le linéaire de la liaison, et qui sera adapté en fonction des différentes composantes des milieux existants dans l'aire d'étude.

La recherche de fuseau se fait principalement sous voirie, accotement ou chemin agricole et vise à éviter dans la mesure du possible les centre-bourgs et les espaces classés.

### 5.2.5 Analyse multicritères des différentes options

Les possibilités de franchissements concernant la traversée de l'Orne étant fortement contraintes d'un point de vue technique, un fuseau de moindre impact central élargi est proposé (cf. chapitre 5.2.5.2) pour permettre de dégager plusieurs solutions de franchissements qui seront intercomparées en phase étude en vue de retenir celle de moindre impact.

Une analyse multicritères a été réalisée entre les différentes options de fuseaux pour les deux tronçons restants de la liaison électrique (en courant continu) de 320 000 Volts reliant la nouvelle station de conversion terrestre à la zone d'atterrage\*:

- Entre les 3 options de fuseaux (dites « Fuseau sud ») pour le tronçon sud (depuis la nouvelle station de conversion terrestre) ;
- Entre les 4 options de fuseaux (dites « Fuseau d'atterrage ») pour le tronçon nord (vers les zones d'atterrages).

Les tableaux d'analyses multicritères suivants présentent une synthèse de l'analyse entre les différentes options de fuseaux dans un objectif de comparaison.

L'analyse prend en compte l'évitement des secteurs à enjeux définis précédemment lors de la recherche initiale de fuseaux potentiels, et sur lequel s'engage le maître d'ouvrage. Cela permet de réaliser une comparaison des fuseaux éclairée, avec des solutions techniques envisageables (permettant de limiter les incidences). Si plusieurs solutions techniques sont encore envisageables, l'analyse du fuseau tient compte de la technique la plus impactante.

Un code couleur a été établi afin d'illustrer la performance de chaque option de fuseau vis-à-vis des différents critères pour les comparer les uns par rapport aux autres sur chaque sujet de comparaison.

La palette de couleur s'étend du vert (qui caractérise un fuseau favorable ou plutôt favorable sur le sujet de comparaison étudié) à l'ocre (où le fuseau est estimé défavorable sur le sujet de comparaison étudié). Le jaune représente un fuseau « dans la moyenne » sur ce sujet de comparaison, c'est-à-dire qu'elle ne se distingue pas sur le critère étudié et ne présente pas d'avantages ni d'inconvénients marqués.

Une couleur rouge permet également d'identifier les facteurs limitants qui traduisent un risque projet significatif (en termes de délais, coûts...).

<b>Code couleur illustrant la performance de chaque option de fuseau vis-à-vis des différents critères pour les comparer les uns par rapport aux autres</b>
<b>Fuseau favorable ou plutôt favorable</b>
<b>Fuseau médian ou plutôt défavorable</b>
<b>Fuseau défavorable</b>
<b>Facteurs limitants qui traduisent un risque projet significatif (délais, coûts...).</b>

### 5.2.5.1 Tronçon sud : depuis la nouvelle station de conversion terrestre

La liaison souterraine depuis la nouvelle station de conversion terrestre compte 3 options de fuseaux (cf. photos ci-dessous et figure page suivante).



Figure 100 : Fuseau sud n°1 le long de la RD658 (à gauche) et le long du chemin agricole au sud (à droite) (source : EGIS, 2022)



Figure 102 : Fuseau sud n°2 au niveau des chemins agricoles de Grentheville (source : EGIS, 2022)



Figure 101 : Passage de la RD613 au niveau des Fuseaux sud n°1 et n°2 (à gauche) et RD675 au niveau du Fuseau sud n°3 (à droite) (source : EGIS, 2022)

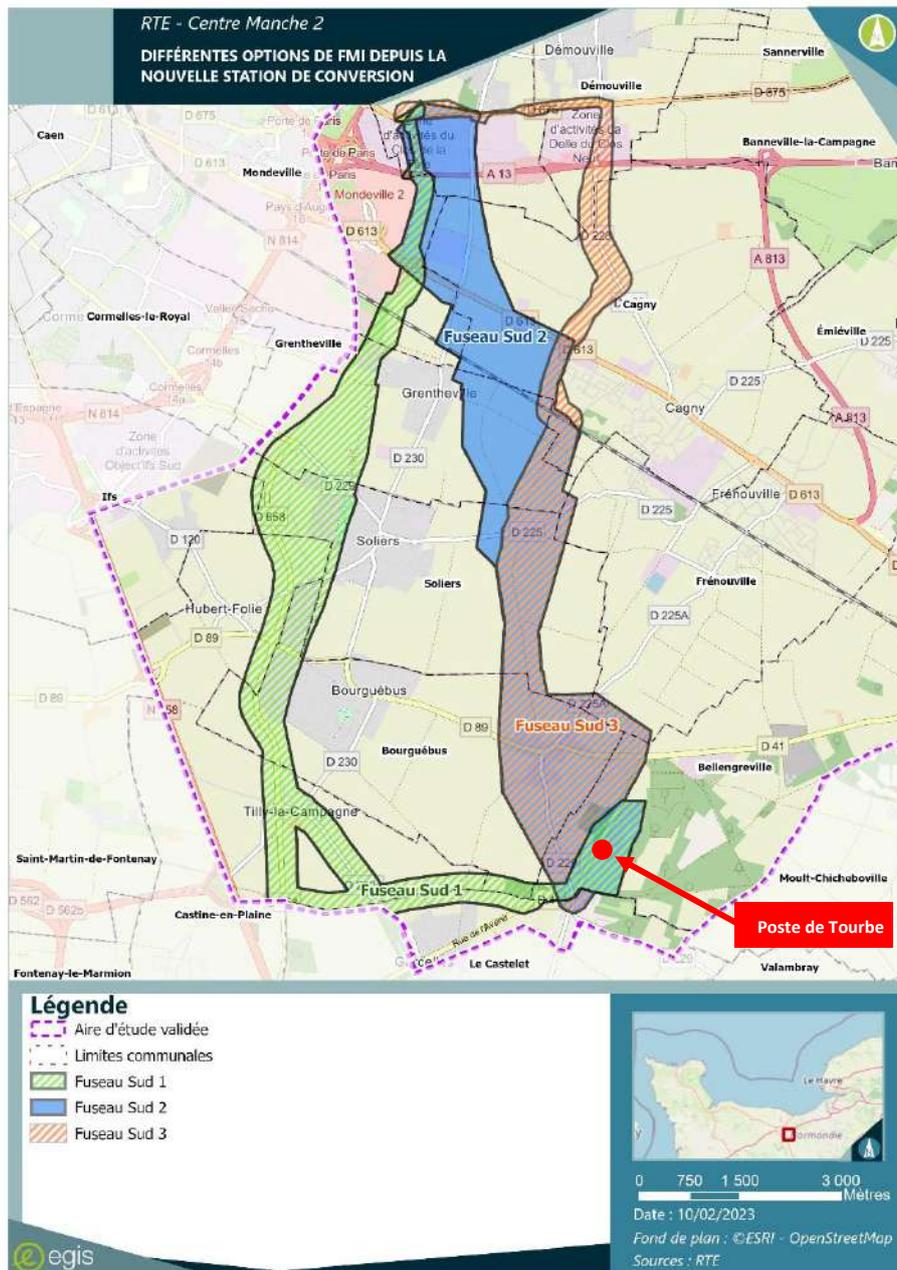


Figure 103 : Présentation des trois options de fuseaux pour la liaison souterraine depuis la nouvelle station de conversion terrestre (sources : RTE & EGIS, 2022)

Le tableau ci-après synthétise l'analyse multicritères des différentes options de fuseaux pour la pose de la nouvelle liaison souterraine depuis la nouvelle station de conversion terrestre.

La figure ci-après présente la hiérarchisation des enjeux des options de fuseaux, ayant servi à l'analyse des critères exposés dans le tableau ci-après. Le degré d'enjeu a été évalué sur la somme des enjeux des composantes de chaque thématique ciblée et des contraintes/impacts qu'elles sont susceptibles d'engendrer lors de la mise en œuvre du projet.

Tableau 26 : Synthèse de l'analyse multicritères des différentes options de fuseaux pour la pose de la nouvelle liaison souterraine depuis la nouvelle station de conversion terrestre (sources : RTE, EGIS, 2022)

Nota : Les trois options présentent un risque de Transport de Matières Dangereuses (TMD)\* par conduites et des altitudes qui augmentent au sud des fuseaux, elles traversent également la voie ferrée ou des ZPPA ; ces enjeux ne constituent donc pas des critères différenciant pour l'analyse multicritères suivante. Ils seront néanmoins bien pris en compte en tant que contraintes techniques.

Critère		Fuseau sud n°1 (vert)	Fuseau sud n°2 (bleu)	Fuseau sud n°3 (orange)
Milieu physique	<b>Géologie-pédologie</b>	Loess, calcaires, colluvions, limons et argiles.	Loess, calcaires, colluvions, limons.	
	<b>Hydrogéologie</b>	Zones sujettes aux débordements de nappes ponctuelles au centre du fuseau.	Zones sujettes aux débordements de nappes très ponctuelles au centre du fuseau.	Aucun risque recensé.
Milieu naturel	<b>Milieu naturel (ZNIEFF*, formations boisées)</b>	Formations boisées ponctuelles et évitables. ZNIEFF « Bois et pelouses de Bellengreville » au niveau du poste de Tourbe, au sud du fuseau.		
Milieu humain	<b>Patrimoine culturel</b>	Recoupement du site classé* « Parc du château de Garcelles et avenues y accédant » et d'un périmètre de MH.	Aucun enjeu patrimonial.	Recoupement d'un périmètre de MH.
	<b>Zones urbaines</b>	Traversée de plusieurs bourgs (Giberville, Mondeville, Grentheville, Soliers, Bourguébus, Castine-en-Plaine et Le Castelet). Gêne des riverains certaine en phase travaux.	Traversée de quelques bourgs (Giberville, Mondeville, Soliers, Bourguébus et Le Castelet) Possibilité d'éviter la majorité des bâtis.	Traversée de plusieurs bourgs (Giberville, Démouville, Cagny, Soliers, Bourguébus et Le Castelet). RD 675 très fortement circulée pour les trajets domicile-travail (forte mobilité pendulaire). Gêne potentielle des riverains en phase travaux, surtout au niveau de Cagny (population plus importante).
	<b>Zonages d'urbanisme et servitudes réglementaires</b>	Nombreuses servitudes, surtout au niveau de Mondeville et Grentheville, dont plusieurs non évitables (ER*, EPR*, EBC*, plantations à conserver, etc.).	Plusieurs servitudes sur tout le fuseau, qui semblent évitables selon tracé retenu (ER, EPR, EBC, etc.).	Plusieurs servitudes sur tout le fuseau, dont 1 non évitable (ER, EPR, EBC, jardins, etc.).
	<b>Réseaux terrestres</b>	Plusieurs traversées de conduites de gaz.	Une traversée de conduite de gaz.	
	<b>Zones industrielles</b>	Traversées de plusieurs zones industrielles (1 ICPE* – ID MARKET).	Traversées de plusieurs zones industrielles, surtout en début de fuseau (1 ICPE – FORCLUM Basse Normandie).	Traversées de plusieurs zones industrielles.
	<b>Activités agricoles</b>	Nombreuses parcelles agricoles surtout au sud du fuseau (céréales fourrages, légumineuses, légumes ou fleurs)	Majeure partie du fuseau située en zones agricoles (céréales principalement, mais aussi légumes, fleurs, légumineuses et prairies).	
	<b>Activités de loisirs et de tourisme</b>	Aucun enjeu.	Un chemin de randonnées.	
<b>Synthèse</b>		<b>La plus défavorable.</b>	<b>Le plus favorable.</b>	<b>Option médiane.</b>

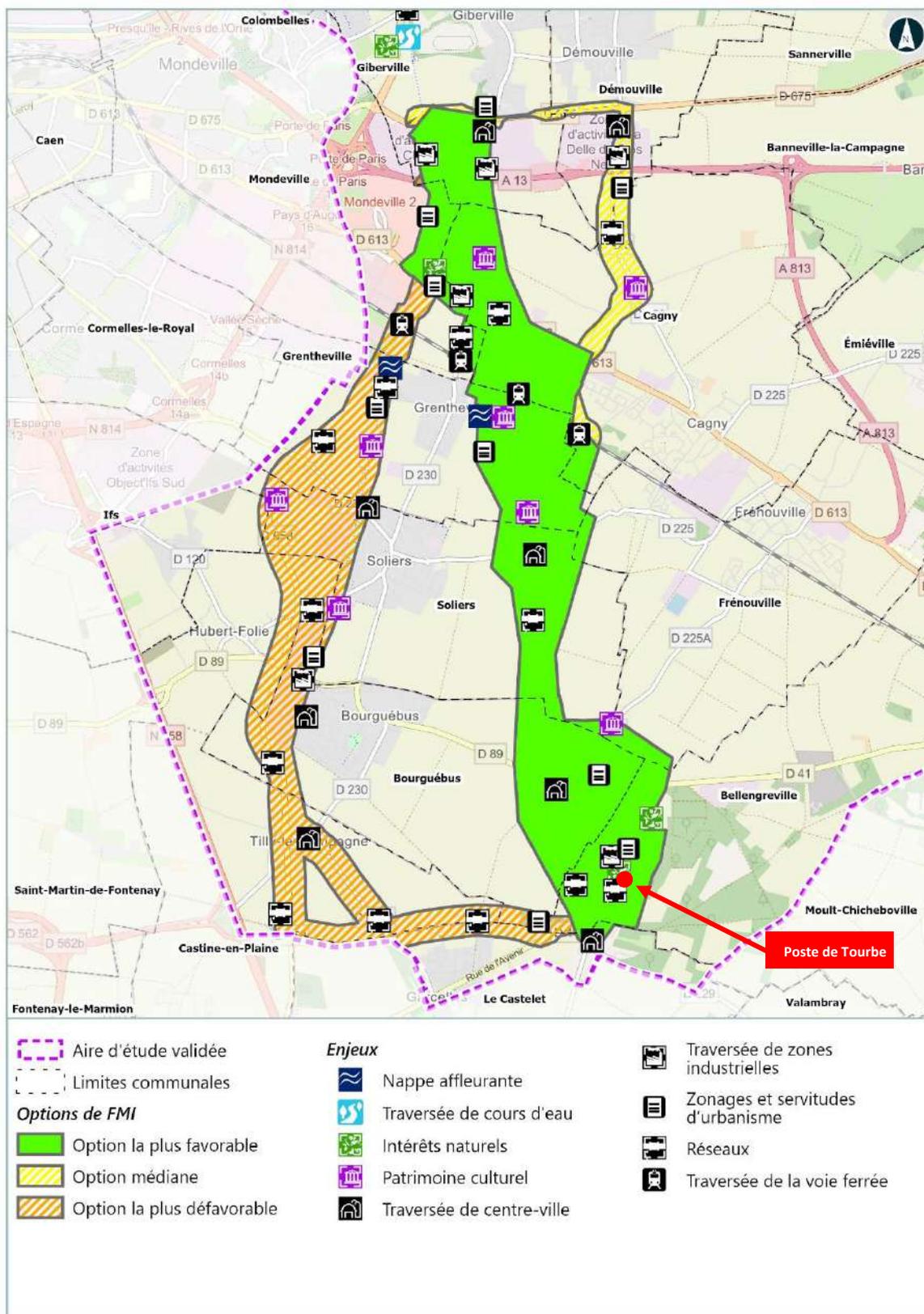


Figure 104 : Localisation des enjeux au droit des différentes options de fuseaux pour la pose de la nouvelle liaison souterraine depuis la nouvelle station de conversion terrestre (sources : RTE & EGIS, 2022)

L'analyse multicritères révèle que le Fuseau sud n°1 et le Fuseau sud n°3 sont moins favorables que le Fuseau sud n°2. En effet, ces options présentent des critères plus défavorables (voire rédhibitoires) :

- La présence d'argiles et d'un site classé\*, la traversée de bourgs importants et non évitables (gêne des riverains certaine en phase travaux), de plusieurs servitudes réglementaires non évitables et de plusieurs canalisations de gaz au sein du Fuseau sud n°1 ;
- La traversée de bourgs (avec une gêne potentielle des riverains en phase travaux, surtout au niveau de Cagny où la population est plus importante) et d'au moins une servitude réglementaire non évitable au sein du Fuseau sud n°3. D'autre part, la première partie de ce fuseau crée une surlongueur en comparaison du Fuseau sud n°2 (fin des fuseaux commune).

**L'analyse multicritères révèle ainsi que le Fuseau sud n°2 est plus favorable que les autres, il est conservé comme FMI proposé sur le tronçon sud.**

En effet, ce fuseau constitue le choix préférentiel d'un point de vue :

- De la gêne des riverains : possibilité d'éviter la majorité des bâtis, permettant d'atténuer (dans la mesure du possible) les bruits en phase travaux notamment ;
- Technique : il permet un évitement plus aisé des réseaux souterrains ;
- Environnemental : il permet d'éviter le site classé « Parc du château de Garcelles et avenues y accédant », les périmètres de monuments historiques et la plupart des servitudes réglementaires.

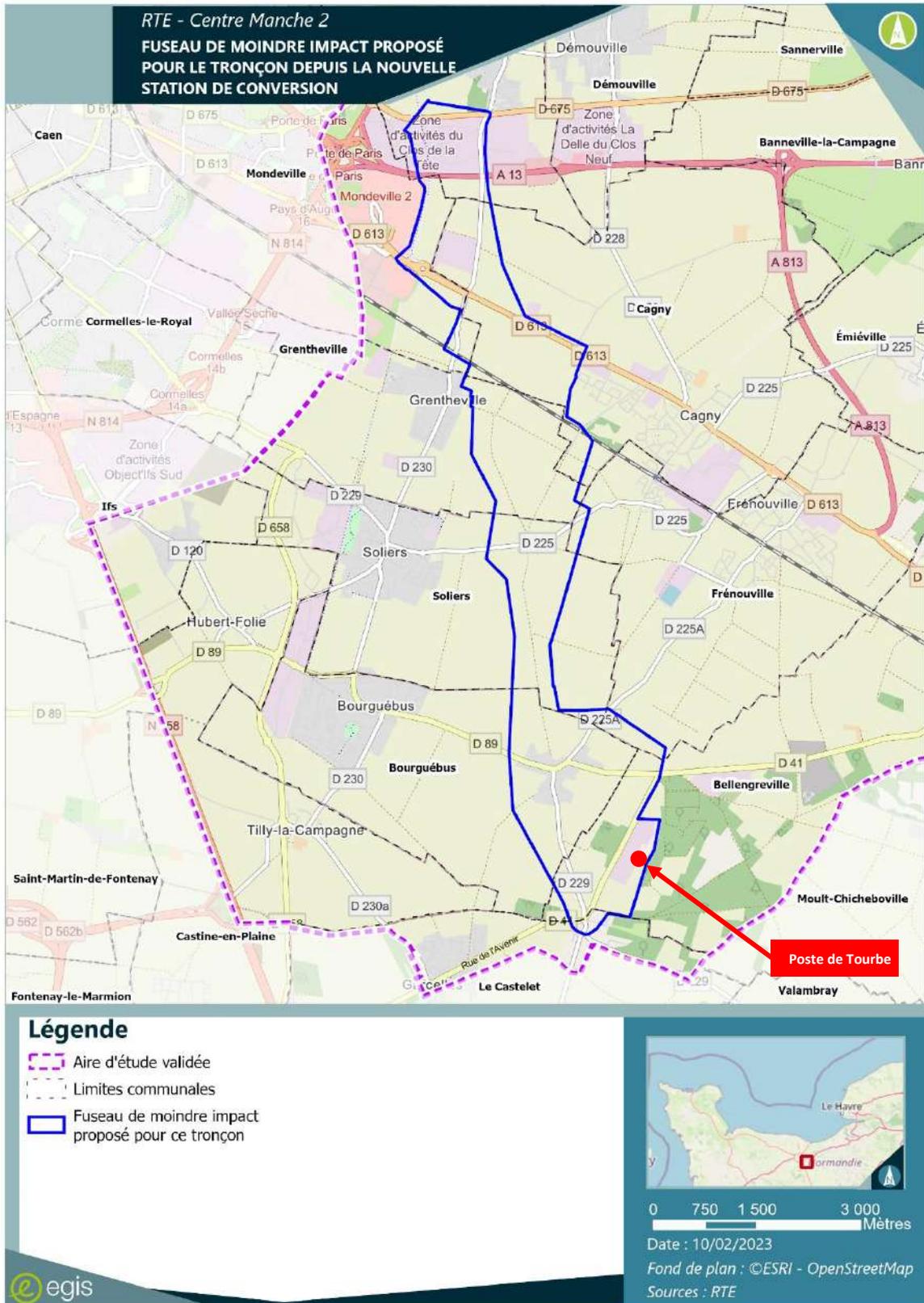


Figure 105 : Fuseau de moindre impact proposé pour la pose de la nouvelle liaison souterraine depuis la nouvelle station de conversion terrestre (sources : RTE & EGIS, 2022)

### 5.2.5.2 Tronçon central : traversée de l'Orne

Le tronçon central de la liaison souterraine compte une unique option de fuseau (cf. photos ci-dessous et figure ci-après page suivante).



Figure 108 : Champ 1 envisagé pour le franchissement de l'Orne au niveau d'Amfreville (source : EGIS, 2022)



Figure 107 : Champ 2 envisagé pour franchissement de l'Orne au niveau d'Amfreville (à gauche) et l'Orne juste à proximité (à droite) (source : EGIS, 2022)



Figure 106 : Champ 3 envisagé pour le franchissement de l'Orne au niveau d'Ouistreham (à gauche) et l'Orne juste à proximité (à droite) (source : EGIS, 2022)

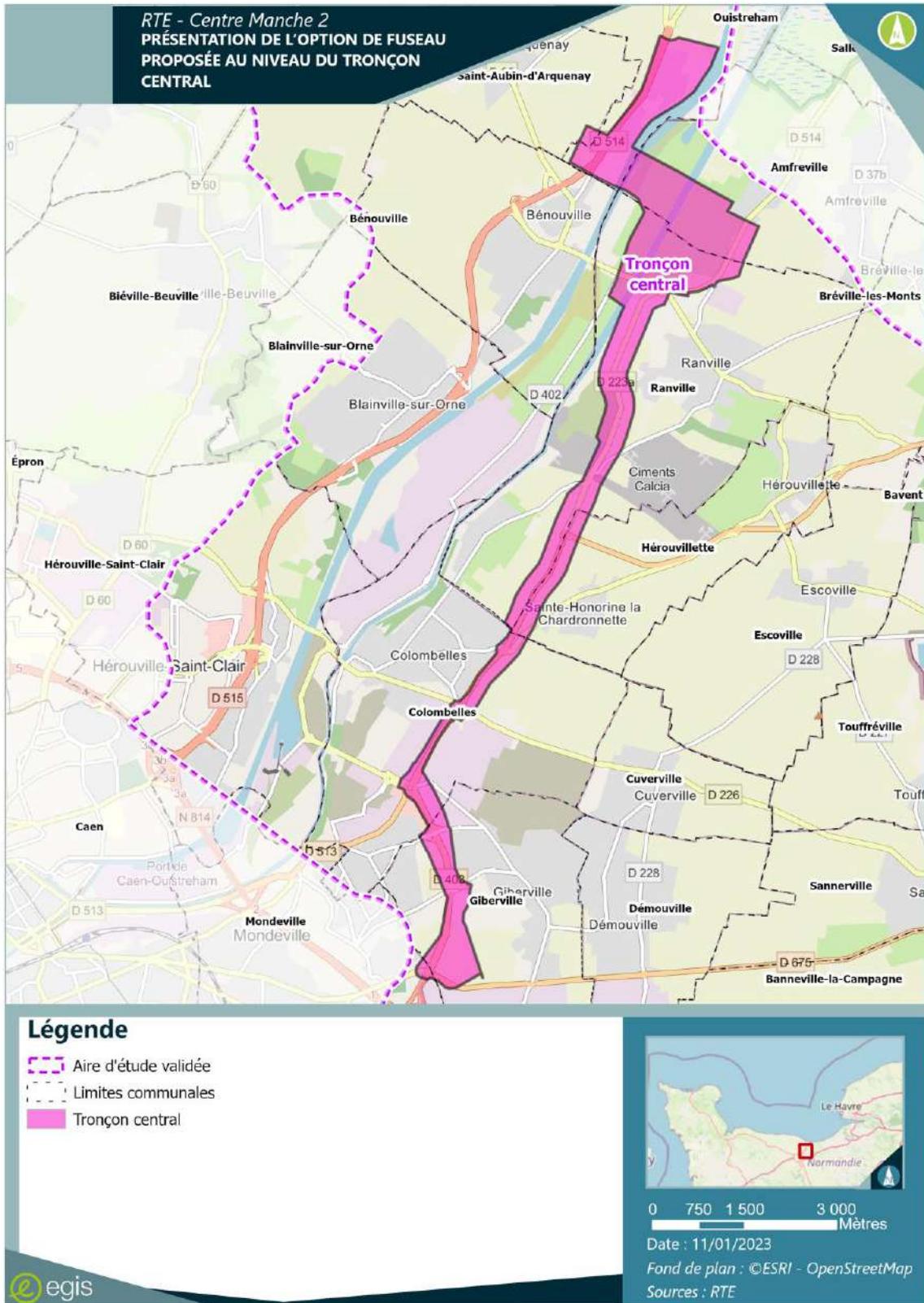


Figure 109 : Présentation de l'unique option de fuseau de moindre impact pour le tronçon central de la liaison souterraine (sources : RTE, Esri, EGIS, 2022)

Le fuseau recherché vise, dans la mesure du possible, à réduire le linéaire des liaisons (axe nord-sud), en fonction des différentes composantes des milieux existants dans l'aire d'étude.

Les secteurs écartés pour la pose de la liaison souterraine au niveau du tronçon central sont associés à/aux :

- Possibilités réduites de franchissements de l'Orne d'un point de vue technique;
- L'évitement au maximum des zones humides ;
- Valorisation de linéaires routiers avec les RD 223, RD 514 puis RD 403 qui présentent de larges emprises, des accotements et tronçons 2x2 voies.

La figure page suivante présente les enjeux principaux recensés au sein du fuseau de moindre impact proposé pour le tronçon central de la liaison souterraine, à savoir :

- Traversées de 4 cours d'eau et leurs zones humides, ainsi que d'un canal : la Gronde ; le canal de Caen à la mer ; l'Orne ; le Dan et l'Aiguillon ;
- Trois captages AEP\* et leurs périmètres de protection sur les communes de Giberville et Ranville ;
- Des risques naturels ponctuels (submersion marine, retrait-gonflement des argiles et de débordements de nappes) ;
- Des intérêts naturels sur les communes de Ranville et Amfreville (quelques formations boisées, sites de mesures compensatoires et du Conservatoire du Littoral) ;
- Des intérêts patrimoniaux (2 périmètres de protection de monuments historiques et site classé\* « Pegasus Bridge ») et archéologiques (ZPPA\* à Colombelles) ;
- Quatre bourgs (Ranville, Ouistreham, Colombelles et Giberville), quatre zones industrielles, 2 ICPE\* et un site BASOL\*, plusieurs servitudes réglementaires (EBC\*, emplacements réservés, jardins, etc.) ;
- Des zones de pêche aux coquillages sur les communes d'Ouistreham, de Ranville et d'Amfreville ;
- Plusieurs parcelles agricoles (types cultures céréalières et prairies principalement) et sur les communes de Ranville, Ouistreham, Amfreville, Giberville, Hérouvillette et Colombelles ;
- La traversée de plusieurs conduites de gaz (notamment au niveau de Hérouvillette et Ranville) du Trapil (conduite d'hydrocarbures) et de deux chemins de randonnées à Amfreville, Ranville et Hérouvillette.

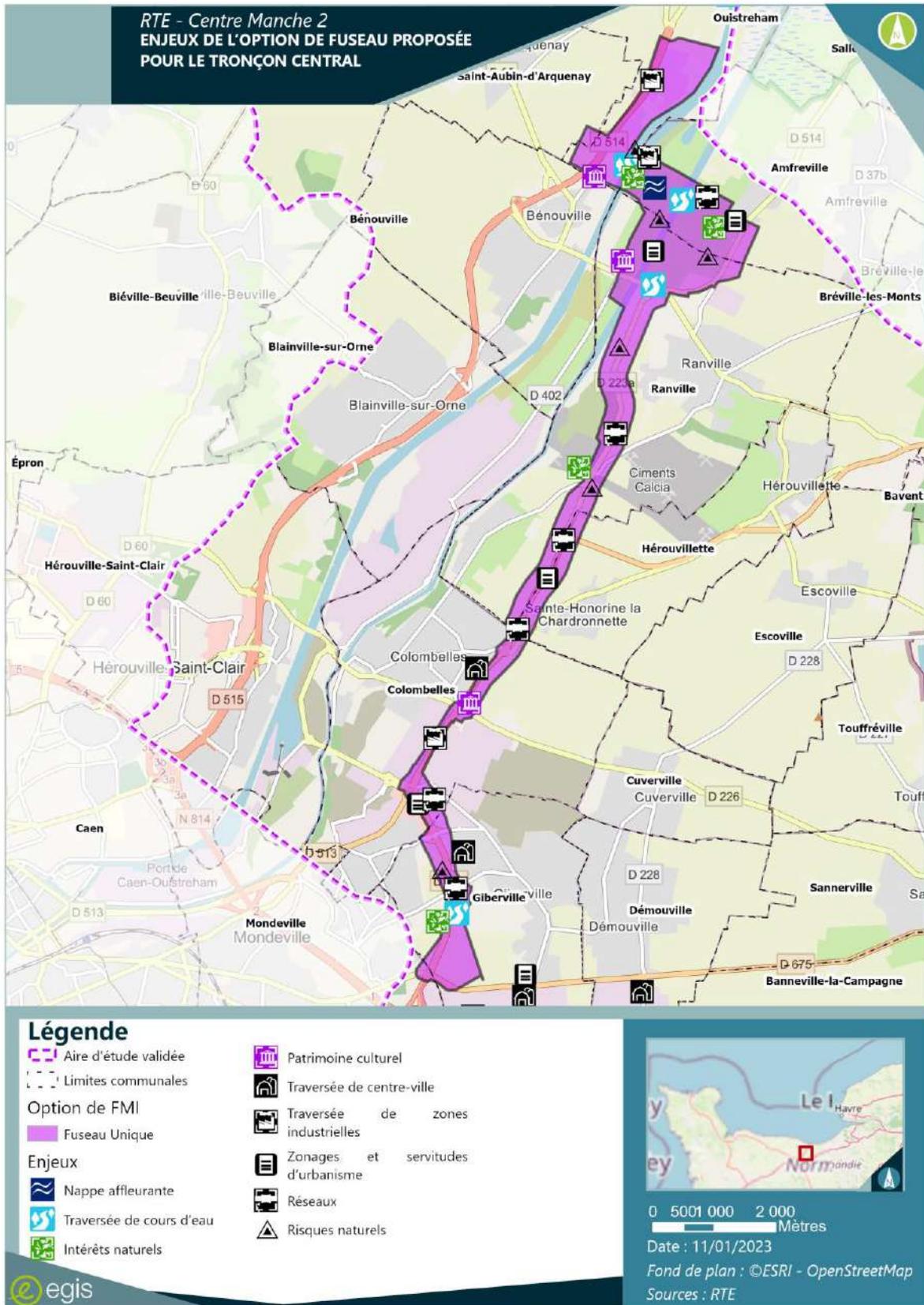


Figure 110 : Localisation des enjeux au sein de l'unique option de fuseau de moindre impact pour le tronçon central de la nouvelle liaison souterraine (sources : RTE & EGIS, 2022)

### 5.2.5.3 Tronçon nord : vers les zones d'atterrages

La liaison souterraine vers les zones d'atterrage\* compte 4 options de fuseaux, mais seulement 3 atterrages possibles (cf. photos ci-dessous et figure page suivante).



Figure 111 : Parking disponible à proximité du fuseau d'atterrage n°1 (à gauche) et plage de Hermanville-sur-Mer (à droite) (source : EGIS, 2022)



Figure 112 : Parking disponible à proximité du fuseau d'atterrage n°2 (à gauche) et plage de Colleville-Montgomery (à droite) (source : EGIS, 2022)



Figure 113 : Parking disponible à proximité du fuseau d'atterrage n°3 (à gauche) et plage d'Ouistreham (à droite) (source : EGIS, 2022)

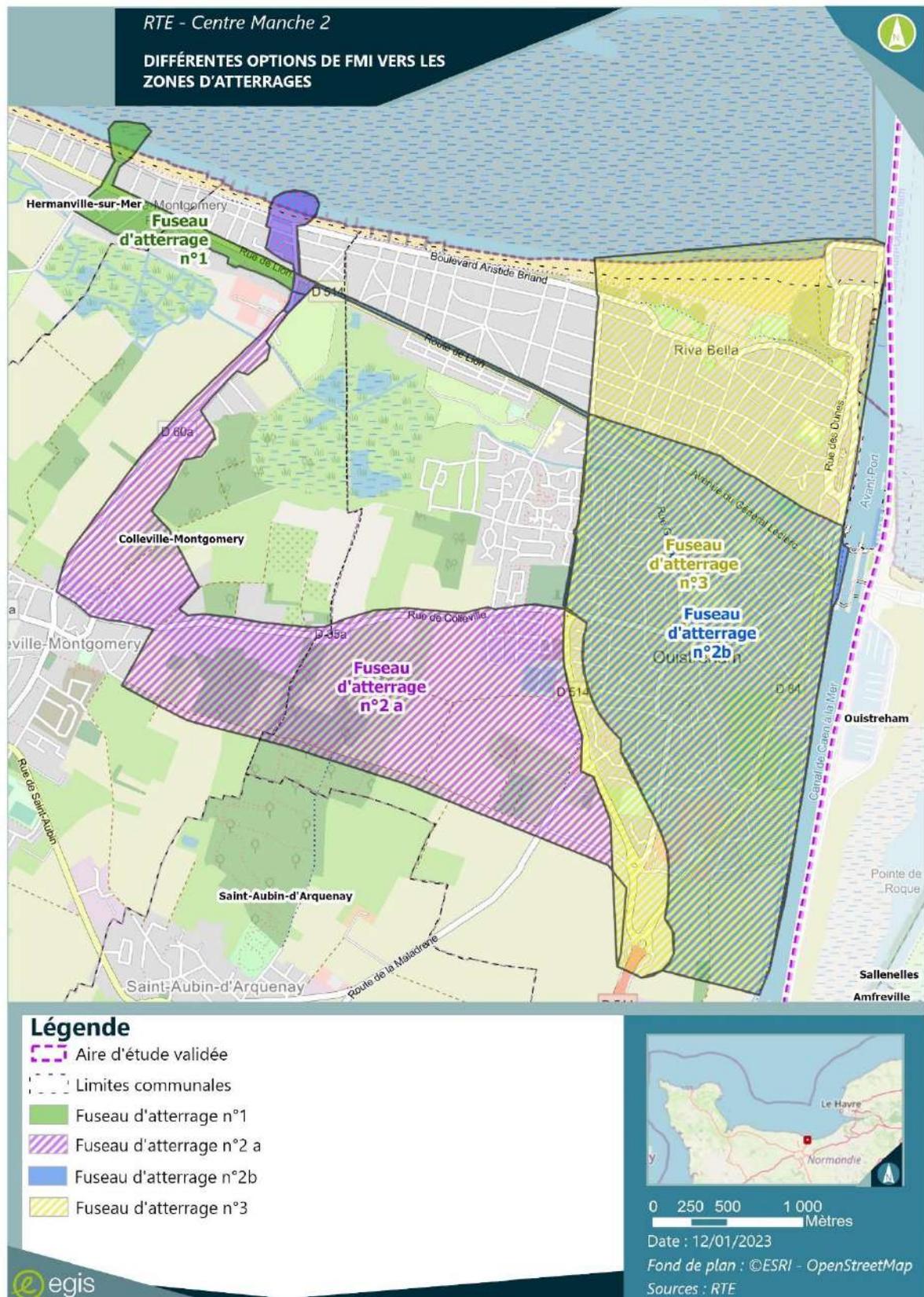


Figure 114 : Présentation des quatre options de fuseaux pour la liaison souterraine vers les zones d'atterrages (sources : RTE & EGIS, 2022)

Le tableau ci-après synthétise l'analyse multicritères des différentes options de fuseaux pour la pose de la nouvelle liaison souterraine depuis les zones d'atterrages.

La figure ci-après présente la hiérarchisation des enjeux des options de fuseaux, ayant servi à l'analyse des critères exposés dans le tableau ci-après. Le degré d'enjeu a été évalué sur la somme des enjeux des composantes de chaque thématique ciblée et des contraintes/impacts qu'elles sont susceptibles d'engendrer lors de la mise en œuvre du projet.

L'analyse multicritères révèle que le Fuseau d'atterrage n°1, le Fuseau d'atterrage n°2a et le Fuseau d'atterrage n°2b sont moins favorables que le Fuseau d'atterrage n°3. En effet, ces options présentent des critères plus défavorables (voire rédhibitoires) :

- Le Fuseau d'atterrage n°1 est quasiment entièrement recouvert de bâtis, avec un espace limité à l'atterrage ;
- La présence de captages AEP\* et de leurs périmètres de protection, la traversée d'un cours d'eau, d'une conduite de gaz, de nombreuses parcelles agricoles et la présence de nombreuses servitudes réglementaires et formations boisées associées au Bois du Caprice (ENS)\* au sein du Fuseau d'atterrage n°2a ;
- Le Fuseau d'atterrage n°2b est quasiment entièrement recouvert de bâtis (surtout au niveau du littoral), avec une forte circulation routière associée à la RD 514. On note également la présence de plusieurs musées et monuments sur le littoral et de nombreux réseaux souterrains au niveau de la RD 514.

**L'analyse multicritères révèle ainsi que le Fuseau d'atterrage n°3 est plus favorable que les autres, il est conservé comme FMI proposé sur le tronçon nord.**

En effet, ce fuseau constitue le choix préférentiel d'un point de vue :

- De la gêne des riverains : circulation routière moins impactée, espace plus large à l'atterrage permettant d'atténuer (dans la mesure du possible) les bruits en phase travaux notamment ;
- Technique : il permet un évitement plus aisé des réseaux souterrains ;
- Environnemental : il permet d'éviter les captages AEP, le franchissement du ruisseau de la Rosière et la traversée du Bois du Caprice.

Tableau 27 : Synthèse de l'analyse multicritères des différentes options de fuseaux pour la pose de la nouvelle liaison souterraine vers les zones d'atterrages (sources : RTE & EGIS, 2022)

Nota : Toutes les options présentent une géologie similaire, une topographie plane, des risques littoraux et un risque de Transport de Matières Dangereuses (TMD)\* par conduites, ils ne constituent donc pas des critères pour l'analyse multicritères suivante. Ces enjeux seront néanmoins bien pris en compte en tant que contraintes techniques.

Critère		Fuseau d'atterrage n°1 (vert) + 2a (violet)	Fuseau d'atterrage n°1 (vert) + 2b (bleu)	Fuseau d'atterrage n°2a (violet)	Fuseau d'atterrage n°2b (bleu)	Fuseau d'atterrage n°3 (jaune)
Milieu physique	<b>Hydrogéologie</b>	Une partie du fuseau en zones sujettes aux débordements de nappes.	Moitié du fuseau comprise en zones sujettes aux débordements de nappes.	Une partie du fuseau en zones sujettes aux débordements de nappes.	Moitié du fuseau comprise en zones sujettes aux débordements de nappes.	Une partie du fuseau en zones sujettes aux débordements de nappes.
	<b>Captages AEP*</b>	Deux captages AEP et leurs périmètres de protection dans le fuseau.	Périmètre de protection rapprochée qui recoupe le fuseau très ponctuellement.	Deux captages AEP et leurs périmètres de protection dans le fuseau.	Périmètre de protection rapprochée qui recoupe le fuseau très ponctuellement.	Périmètre de protection rapprochée qui recoupe le fuseau très ponctuellement.
	<b>Réseau hydrographique</b>	Franchissement du ruisseau de la Rosière nécessaire. Présence d'un second tronçon du ruisseau de la Rosière au sein du fuseau (évitable).	Proximité immédiate du ruisseau de la Rosière. Présence d'un tronçon du Dan au sein du fuseau (évitable). Proximité immédiate du canal de Caen à la mer.	Franchissement du ruisseau de la Rosière nécessaire. Présence d'un second tronçon du ruisseau de la Rosière au sein du fuseau (évitable).	Présence d'un tronçon du Dan au sein du fuseau (évitable). Proximité immédiate du ruisseau de la Rosière et du canal de Caen à la mer.	Présence d'un tronçon du ruisseau de Dan au sein du fuseau (évitable). Proximité immédiate du canal de Caen à la mer.
	<b>Risques naturels (retrait-gonflement des argiles, mouvements de terrain, zones inondables)</b>	Une partie du fuseau comprise en zone à risque moyen de retrait-gonflement des argiles. Zone inondable associée au ruisseau de la Rosière.	Un évènement de chute de blocs / éboulement recensé (de 1932 – évènement ancien). Zones inondables associées au canal de Caen à la mer.	Une partie du fuseau comprise en zone à risque moyen de retrait-gonflement des argiles. Zone inondable associée au ruisseau de la Rosière.	Un évènement de chute de blocs / éboulement recensé (de 1932 – évènement ancien). Zones inondables associées au canal de Caen à la mer.	Un évènement de chute de blocs / éboulement recensé (de 1932 – évènement ancien). Zone inondable associée au canal de Caen à la mer.
Milieu	<b>Milieu naturel (zones humides, formations boisées)</b>	Plusieurs formations boisées, notamment celles associées au Bois du Caprice (ENS)*. Quelques zones humides associées aux marais de la Rosière et de Colleville-Montgomery.	Quelques zones humides associées au Canal de Caen à la mer.	Plusieurs formations boisées, notamment celles associées au Bois du Caprice (ENS)*. Quelques zones humides associées aux marais de la Rosière et de Colleville-Montgomery.	Quelques zones humides associées au Canal de Caen à la mer.	Quelques zones humides associées au Canal de Caen à la mer.
Milieu humain	<b>Zones urbaines</b>	<b>Fuseau quasiment entièrement recouvert de bâtis au niveau du littoral. Espace limité à l'atterrage. Gêne des riverains certaine en phase travaux.</b>	<b>Fuseau quasiment entièrement recouvert de bâtis. Espace limité à l'atterrage. Gêne des riverains certaine en phase travaux. Forte circulation sur la RD 514.</b>	Plusieurs bâtis présents dans le fuseau au niveau du littoral, des bourgs de Colleville-Montgomery et d'Ouistreham. Gêne des riverains (bruits) certaine sur le littoral en phase travaux.	<b>Fuseau quasiment entièrement recouvert de bâtis. Gêne des riverains certaine sur le littoral en phase travaux. Forte circulation sur la RD 514.</b>	Fuseau quasiment entièrement recouvert de bâtis. Gêne des riverains certaine en phase travaux.
	<b>Zonages d'urbanisme et servitudes réglementaires</b>	Nombreuses servitudes dans le fuseau (emplacements réservés, EBC*, chemins et plantations à conserver, haies et murs remarquables) potentiellement évitables selon le tracé retenu.	Plusieurs servitudes dans le fuseau (EBC, emplacements réservés, plantations à conserver, murs remarquables) évitables selon le tracé retenu.	Nombreuses servitudes dans le fuseau (emplacements réservés, EBC*, chemins et plantations à conserver, haies et murs remarquables), potentiellement évitables selon le tracé retenu.	Plusieurs servitudes dans le fuseau (EBC, plantations à conserver, murs remarquables) évitables selon le tracé retenu.	Plusieurs servitudes dans le fuseau (emplacements réservés, EBC) évitables selon le tracé retenu.
	<b>Réseaux terrestres</b>	Un réseau de gaz recensé dans le fuseau.	<b>Présence forte de réseaux souterrains au niveau de la RD 514 (eau, gaz, électricité).</b>	Un réseau de gaz recensé dans le fuseau.	<b>Présence forte de réseaux souterrains au niveau de la RD514 (eau, gaz, électricité).</b>	Présence de réseaux souterrains, évitables selon le tracé retenu.
	<b>Zones industrielles</b>	Aucune zone industrielle.	Traversée d'une zone industrielle à Ouistreham (1 ICPE* – pressing de Nacre CCAL Champion).	Aucune zone industrielle.	Traversée d'une zone industrielle à Ouistreham (1 ICPE* – pressing de Nacre CCAL Champion).	
	<b>Activités agricoles</b>	Nombreuses parcelles agricoles (prairies, céréales, fourrages, légumes ou fleurs).	Quelques parcelles agricoles ponctuelles (prairies et céréales).	Nombreuses parcelles agricoles (prairies, céréales, fourrages, légumes ou fleurs).	Quelques parcelles agricoles ponctuelles (prairies et céréales).	
	<b>Activités de loisirs et de tourisme</b>	Plusieurs chemins de randonnées.	Plusieurs chemins de randonnées. Musées et monuments recensés sur le littoral du fuseau (memorial commando Kieffer, Sword Beach Queen Red monument).	Plusieurs chemins de randonnées.	Plusieurs chemins de randonnées. Musées et monuments recensés sur le littoral du fuseau (memorial commando Kieffer, Sword Beach Queen Red monument).	Un chemin de randonnées. Musées et monuments recensés sur le littoral du fuseau (Monument n°4 commando, musée Mur de l'Atlantique).
	<b>Patrimoine culturel</b>	Recoupement d'un périmètre de protection (500 m) d'un monument historique (hors fuseau).	Recoupement de 2 monuments historiques et leurs périmètres de protection (500 m).	Recoupement d'un périmètre de protection (500 m) d'un monument historique (hors fuseau).	Recoupement de 2 monuments historiques et leurs périmètres de protection (500 m).	Recoupement de 3 monuments historiques et leurs périmètres de protection (500 m).
<b>Synthèse</b>		<b>Défavorable.</b>	<b>La plus défavorable.</b>	<b>Option médiane.</b>	<b>La plus défavorable.</b>	<b>La plus favorable.</b>



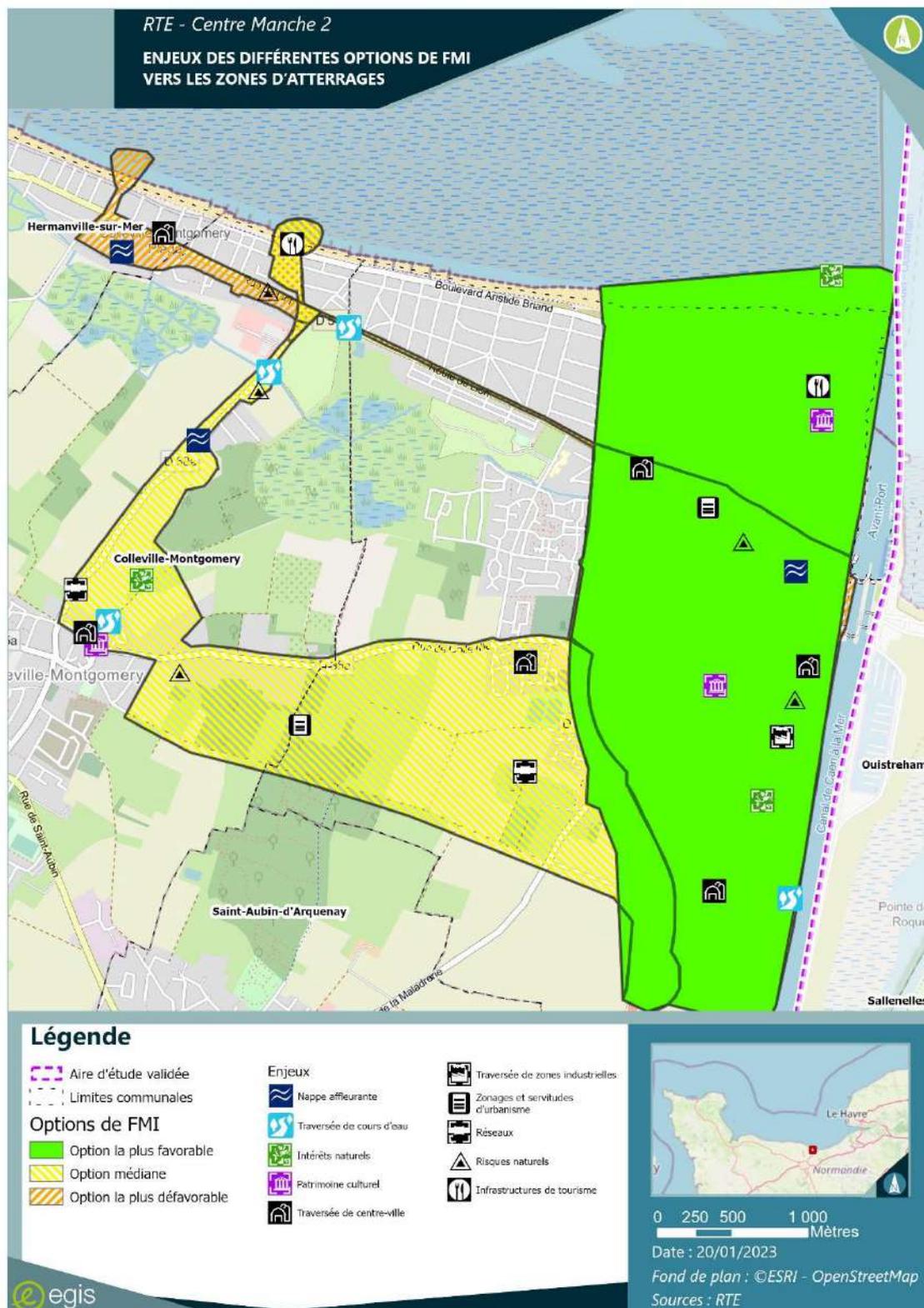


Figure 115 : Localisation des enjeux au droit des différentes options de fuseaux pour la pose de la nouvelle liaison souterraine vers la zone d'atterrage (sources : RTE & EGIS, 2022)



Figure 116 : Fuseau de moindre impact proposé pour la pose de la nouvelle liaison souterraine vers les zones d'atterrages (sources : RTE & EGIS, 2022)

### 5.2.6 Présentation du FMI proposé pour la liaison souterraine

Suite à l'analyse multicritères des différentes options de fuseaux par tronçon de la liaison électrique à 320 000 Volts, il ressort le fuseau de moindre impact proposé suivant pour la liaison en courant continu :

	Sections		
	Depuis la nouvelle station de conversion terrestre	Tronçon central	Vers l'atterrage*
Option de fuseau retenue	Fuseau sud n°2	Tronçon central unique	Fuseau d'atterrage n°3

Il emprunte depuis la nouvelle station de conversion terrestre à Bellengreville vers le littoral à Ouistreham :

- La RD 41 depuis la nouvelle station de conversion terrestre.
- Des chemins au niveau des communes de Bellengreville, Bourguébus, Soliers, Grentheville, Cagny, Mondeville, et Giberville en direction du nord ;
- La RD 675 vers l'ouest ;
- La RD 403 vers le nord ;
- La RD 513 vers le nord ;
- La RD 223a vers le nord ;
- La RD 514 vers le nord ;
- Traverse l'Orne entre Ranville et/ou Amfreville et Ouistreham ;
- La RD 514 vers le nord ;
- La RD 84 à Ouistreham jusqu'au littoral.

Les résultats des études techniques, environnementales et de la concertation permettront de définir le tracé général de la liaison électrique dans le cadre des demandes d'autorisations administratives et notamment dans l'étude d'impact.

*Nota : le FMI proposé pour la liaison de raccordement (en courant alternatif), entre la nouvelle station de conversion terrestre et le poste de raccordement existant de Tourbe, est inclus au sein de l'emplacement proposé pour la nouvelle station de conversion terrestre (cf. chapitre 5.1.5 ci-avant).*

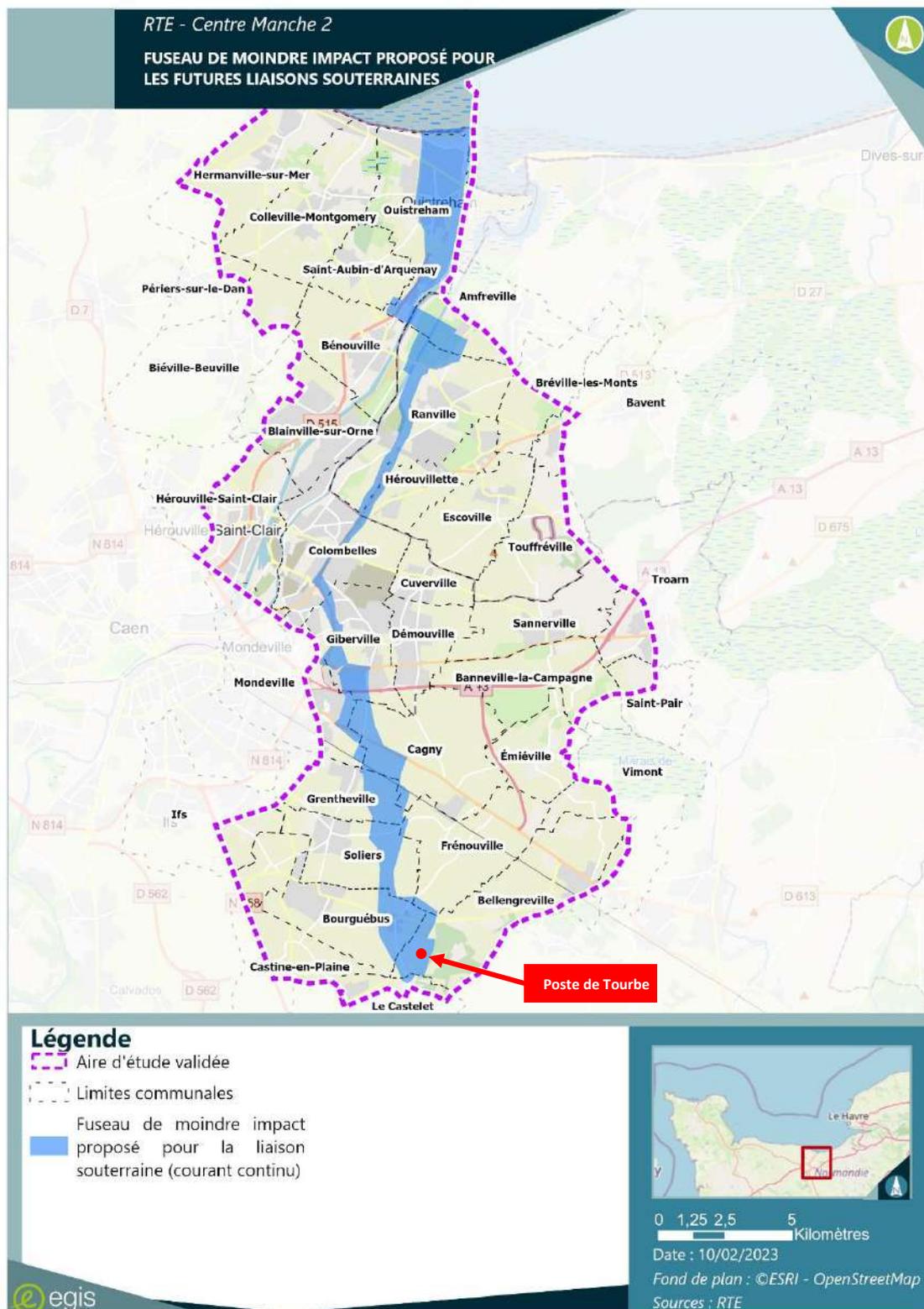


Figure 117 : Fuseau de moindre impact proposé pour la future liaison électrique souterraine en courant continu du projet de raccordement électrique du deuxième parc éolien en mer en zone Centre Manche (sources : RTE & EGIS, 2022)

## 5.3 FMI POUR LA LIAISON ELECTRIQUE SOUS-MARINE EN COURANT CONTINU

### 5.3.1 Préambule

Le fuseau de moindre impact proposé pour la liaison de secours mutuel n'étant pas dissociable de l'emplacement de moindre impact du poste en mer, il n'a pas fait l'objet d'une analyse multicritères. Son périmètre est inclus au sein de l'emplacement de moindre impact proposé pour la future plateforme électrique en mer (cf. chapitre 5.4 suivant).

Pour raccorder le deuxième parc éolien en mer au réseau électrique terrestre en courant continu, la pose d'une liaison sous-marine, qui assure le transit de l'énergie de la plateforme électrique en mer vers la jonction d'atterrage, est nécessaire.

Cette liaison sous-marine à courant continu sera composée de deux câbles de polarité différente (+/-) de 320 000 Volts. En parallèle de la liaison, des câbles de télécommunication à fibres optiques sont installés simultanément, pour les besoins d'opérabilité de la plateforme électrique en mer.

Ainsi, pour la suite du chapitre, on entend par liaison électrique sous-marine, la partie maritime de la liaison électrique de 320 000 Volts en courant continu reliant la plateforme électrique en mer à la zone d'atterrage\*.

La définition de la partie sous-marine du fuseau de moindre impact de la future liaison électrique en courant continu doit prendre en compte les paramètres suivants :

- L'emplacement de moindre impact proposé de la future plateforme électrique en mer (cf. chapitre 5.4 suivant) ;
- La zone d'atterrage définie au niveau d'Ouistreham (cf. chapitre 5.2 précédent).

Les principaux enjeux identifiés au sein de la partie maritime de l'aire d'étude sont :

- Une bathymétrie comprise entre 0 et -40 m de profondeur ;
- La traversée de la paléo-vallée\* fluviale Paléo-Seine ;
- Des fonds marins formés de bancs sableux ponctuellement entrecoupés de zones rocheuses à l'ouest de l'aire d'étude. À l'arrivée sur la zone Centre Manche, les sédiments sont plus caillouteux. En bordure littorale, les sédiments sont plus rocheux à l'ouest et sablo-vaseux à l'est.
- Un risque de submersion marine pour les communes situées en bordure de l'Orne et à proximité des marais ;
- Un risque d'érosion côtière ou d'accrétion\* sédimentaire au niveau de la commune d'Ouistreham ;
- Une bordure littorale protégée par plusieurs zonages environnementaux (un site Natura 2000\* et une AMP) ;

- La présence de peuplements benthiques\* en bon état de conservation et un secteur favorable aux poissons, oiseaux, mammifères marins et quelques chiroptères ;
- Une bordure littorale présentant un intérêt paysager (station touristique et balnéaire, grandes plages marquées par les événements de 1944, zones humides de marais) ;
- La présence d'environ 120 obstacles sous-marins (obstructions et épaves, détenant pour certaines un risque UXO\*) ;
- La présence de plusieurs zones d'intérêt pour la défense nationale (un faisceau hertzien\*, une zone de tirs, une voie dédiée à l'accès aux ports répondant à des enjeux de défense nationale) ;
- Un trafic maritime globalement fort, notamment associé :
  - À la pêche professionnelle ;
  - Aux activités de pêche de coquillages, touristiques et de loisirs en bordure littorale ;
  - Aux zones d'extraction de granulats au large.

### 5.3.2 Description des effets génériques principaux d'une liaison électrique sous-marine

En mer, les câbles sont préférentiellement posés, sans fourreaux ni enrobage, au fond d'une tranchée de sorte à minimiser le risque d'endommagement par les ancres des navires et permettre le maintien des activités en mer au-dessus. La profondeur d'ensouillage\* est définie selon la nature des fonds marins et le niveau de protection nécessaire des câbles.

En cas de difficultés d'ensouillage ou d'un besoin de protection complémentaire, une solution de protection externe peut être envisagée : protection par enrochements, matelas béton ou mise en place de coquilles en fonte autour du câble.

Une liaison sous-marine électrique est un ouvrage linéaire susceptible de générer les effets génériques suivants :

- Une modification des milieux existants par remaniement des sédiments ou utilisation de protections externes (solution non favorisée) ;
- Un dérangement sonore lors de la phase de chantier ;
- Une modification temporaire des paysages maritimes pendant les travaux ;
- Contraintes sur les modalités de trafic maritime pendant la phase travaux.



### **5.3.3 Description des critères influençant la définition du fuseau de moindre impact**

Le tableau suivant décrit les critères influençant la définition du fuseau de moindre impact de la liaison sous-marine. Il synthétise les critères environnementaux, les contraintes techniques et les avantages techniques à prendre en compte lors de la pose de la future liaison électrique sous-marine.

Tableau 28 : Synthèse des critères environnementaux, contraintes et avantages techniques que représentent les enjeux principaux de l'aire d'étude vis-à-vis de la pose de la future liaison électrique sous-marine (source : EGIS, 2022)

Enjeux identifiés		Type de critère*		Justification du niveau de sensibilité, de la contrainte ou de l'avantage
Milieu physique	Paramètres océanographiques et bathymétriques	Environnemental	Moyen	Les paramètres océanographiques déterminent l'occupation des milieux par les espèces. Les travaux peuvent altérer de manière temporaire les conditions.
		Contrainte technique		Le paramètre bathymétrique, du fait de la présence de bancs de sables et zones rocheuses, constitue une contrainte technique quant à la réalisation des travaux d'implantation de l'ouvrage sous-marin.
		Avantage technique		La présence d'épaisseur sédimentaire importante favorise l'ensouillage* de l'ouvrage, solution recherchée en priorité.
		Contrainte technique		L'évitement de la paléo-vallée* fluviale n'étant pas possible, elle est prise en compte dans la conception et les méthodes de pose de la liaison sous-marine.
	Risques naturels	Contrainte technique		Les risques d'érosion et d'accrétion* côtières sont pris en compte dans l'élaboration du projet.
Milieu naturel	Milieu naturel (Natura 2000*, AMP)	Environnemental	Fort	Le remaniement des fonds ou l'utilisation de protections externes lors des travaux de pose de la liaison sous-marine peuvent avoir des incidences locales temporaires et/ou permanentes générées par le dérangement d'espèces ou l'altération locale d'habitats d'espèces présentant notamment un rôle fonctionnel pour celles-ci. Les émissions sonores des travaux peuvent générer un dérangement des espèces.
	Milieu naturel (habitats et peuplements benthiques*, mammifères marins, ressources halieutiques, avifaune, chiroptères)	Environnemental	Moyen à Fort	
Milieu humain	Paysage	Environnemental	Moyen	Le chantier (quelques navires présents pendant quelques semaines) génèrera quelques nuisances visuelles, particulièrement en bordure littorale.
	Patrimoine culturel (obstructions et épaves, notamment en lien avec le Débarquement)	Contrainte technique		L'évitement des épaves est recherché pour l'implantation de la liaison sous-marine.
		Environnemental	Fort	
	Structures sous-marines	Contrainte technique		L'implantation de la liaison sous-marine nécessite des adaptations en cas de proximité ou de traversée de réseaux existants

Enjeux identifiés		Type de critère*		Justification du niveau de sensibilité, de la contrainte ou de l'avantage
	<b>Trafic maritime</b>	Environnemental	<b>Fort</b>	La pose de la liaison sous-marine est susceptible d'entraîner des incidences directes temporaires sur le trafic maritime, notamment par une modification des cheminements maritimes, ainsi qu'un risque de collision entre les navires en phase de travaux.
	<b>Activités professionnelles (zones de défense nationale, pêche professionnelle, conchyliculture et extraction de granulats)</b>	Environnemental	<b>Moyen</b>	La pose de la liaison sous-marine est susceptible d'entraîner des incidences directes et indirectes temporaires sur les activités professionnelles. En phase de travaux, ces incidences s'expliquent par la définition d'une zone d'exclusion temporaire prévue autour du chantier, la présence des navires et du risque de collision associé.
	<b>Activités de loisirs et de tourisme</b>	Environnemental	<b>Moyen</b>	En phase de travaux, la pose de la liaison sous-marine pourrait entraîner la perturbation des activités nautiques. Ces effets dépendraient de la période d'intervention (période de fréquentation saisonnière du littoral).
	<b>Risques technologiques</b>	Contrainte technique		Le risque UXO* est pris en compte dans l'élaboration du projet.

\* Le niveau de sensibilité est précisé pour le critère environnemental.

#### 5.3.4 Recherche de fuseaux potentiels : présentation des secteurs écartés

La définition du fuseau de moindre impact de la future liaison électrique sous-marine, qui a vocation à relier la plateforme électrique en mer et la zone d'atterrissage\*, doit prendre en compte les paramètres suivants :

- L'emplacement de moindre impact proposé de la future plateforme électrique en mer (cf. chapitre 5.4 suivant) ;
- La zone d'atterrissage définie au niveau d'Ouistreham (cf. chapitre 5.2.5.3 précédent).

Il est recherché, dans la mesure du possible, un fuseau permettant de réduire le linéaire de la liaison et qui sera adapté en fonction des différentes composantes des milieux existants dans l'aire d'étude.

Les secteurs écartés, sinon évités dans la mesure du possible, pour la pose de la liaison sous-marine sont :

- L'ensemble des zones rocheuses, hormis au niveau du littoral de l'aire d'étude ;
- La circonscription du Grand Port Maritime de Rouen (appartenant à HAROPA\* Port) ;
- La zone d'extraction de granulats « Baie de Seine » ;
- Deux câbles sous-marins (le raccordement IFA2\* et un câble reliant Le Havre à l'ouest du Royaume-Uni) ;
- Plus de 50 obstructions et épaves sous-marines ;
- Plusieurs zones d'inventaires patrimoniaux (ZNIEFF\* I et II marines).

#### 5.3.5 Présentation du FMI proposé pour la liaison sous-marine

Compte-tenu de ce qui précède et au regard des critères évalués, le fuseau proposé présente une largeur moyenne d'environ 1,2 km, hormis au niveau de la zone Centre Manche (jusqu'à environ 9 km de large), ainsi qu'une longueur d'environ 80 km.

Au niveau de la bordure littorale, le fuseau englobe la seule zone d'atterrissage d'Ouistreham. Sa forme est également contrainte à l'ouest, par la recherche d'un évitement des zones rocheuses, et à l'est, par la recherche d'un évitement des zones d'inventaires patrimoniaux.

Globalement, le fuseau longe la partie ouest de l'aire d'étude validée, afin d'éviter la circonscription d'HAROPA Port, une zone d'inventaires patrimoniaux, ainsi qu'une zone d'extraction de granulats.

La largeur du fuseau proposé permet d'envisager le franchissement de la paléo-vallée\* en laissant plusieurs possibilités de passages, en attendant les résultats des études en cours portant sur le milieu et les fonds marins, ainsi que les études à venir sur les méthodes de pose de la liaison sous-marine.



À l'arrivée en zone Centre Manche, le fuseau permet de rejoindre l'EMI proposé pour la plateforme électrique en mer, en contournant la zone identifiée pour l'extraction de granulats « Manche Orientale » (initialement déjà exclue de la zone Centre Manche et de l'aire d'étude). Les passages proposés permettent d'envisager un trajet au plus court pour la liaison sous-marine et d'éviter un câble sous-marin à l'ouest de la zone Centre Manche.

Des études techniques (notamment UXO\* et géotechniques) et environnementales seront réalisées au sein de ce fuseau de moindre impact, afin de définir le tracé de la liaison sous-marine. Ce tracé sera précisé dans l'étude d'impact du projet et dans les demandes d'autorisations administratives. Il fera l'objet d'une information auprès du public en amont du dépôt des demandes d'autorisations administratives.

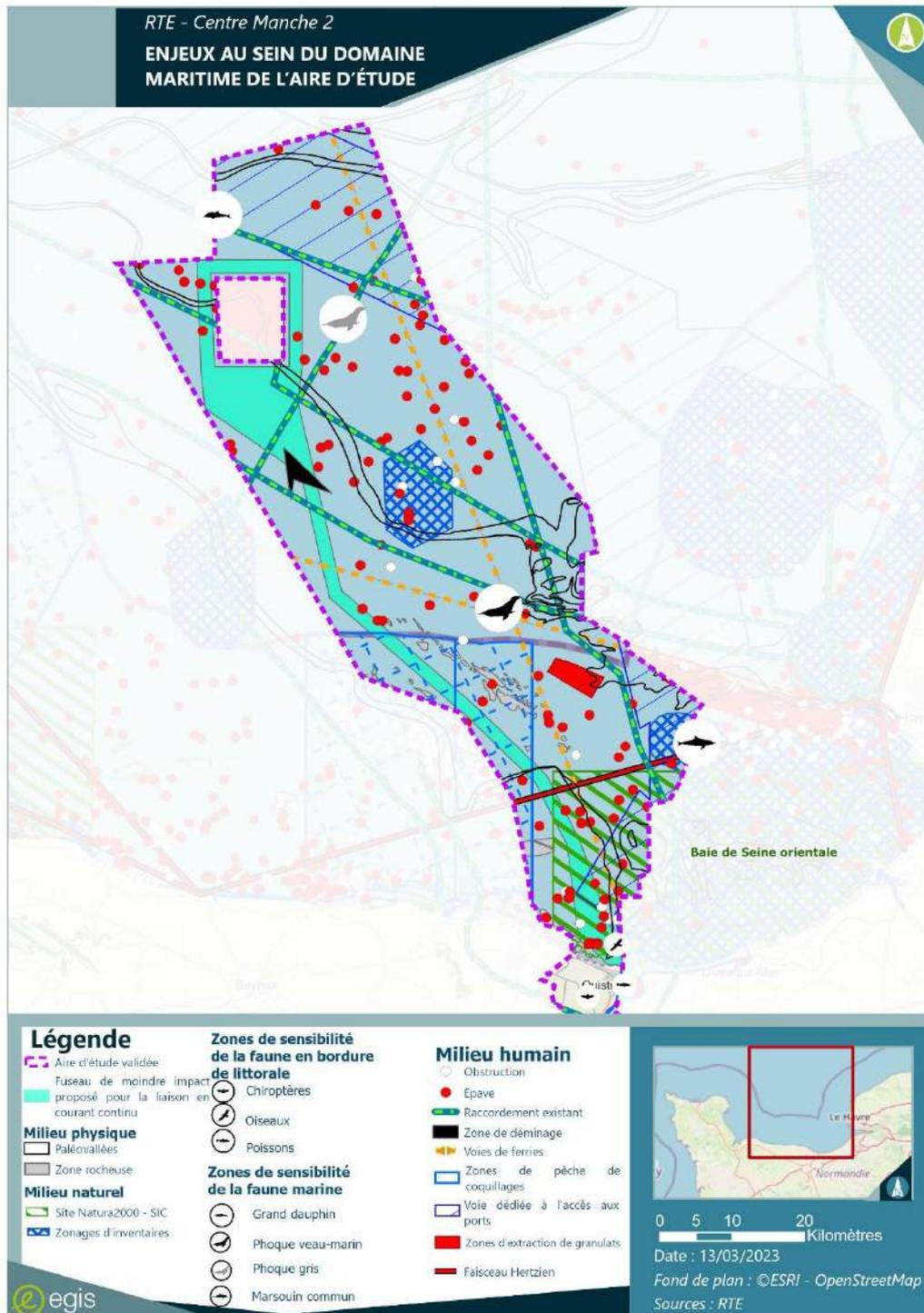


Figure 118 : Fuseau de moindre impact proposé pour la future liaison électrique sous-marine par rapport aux enjeux au sein du domaine maritime de l'aire d'étude (sources : SHOM\*, INPN\*, Ifremer\*, Geolittoral, CEREMA\*, 2022)

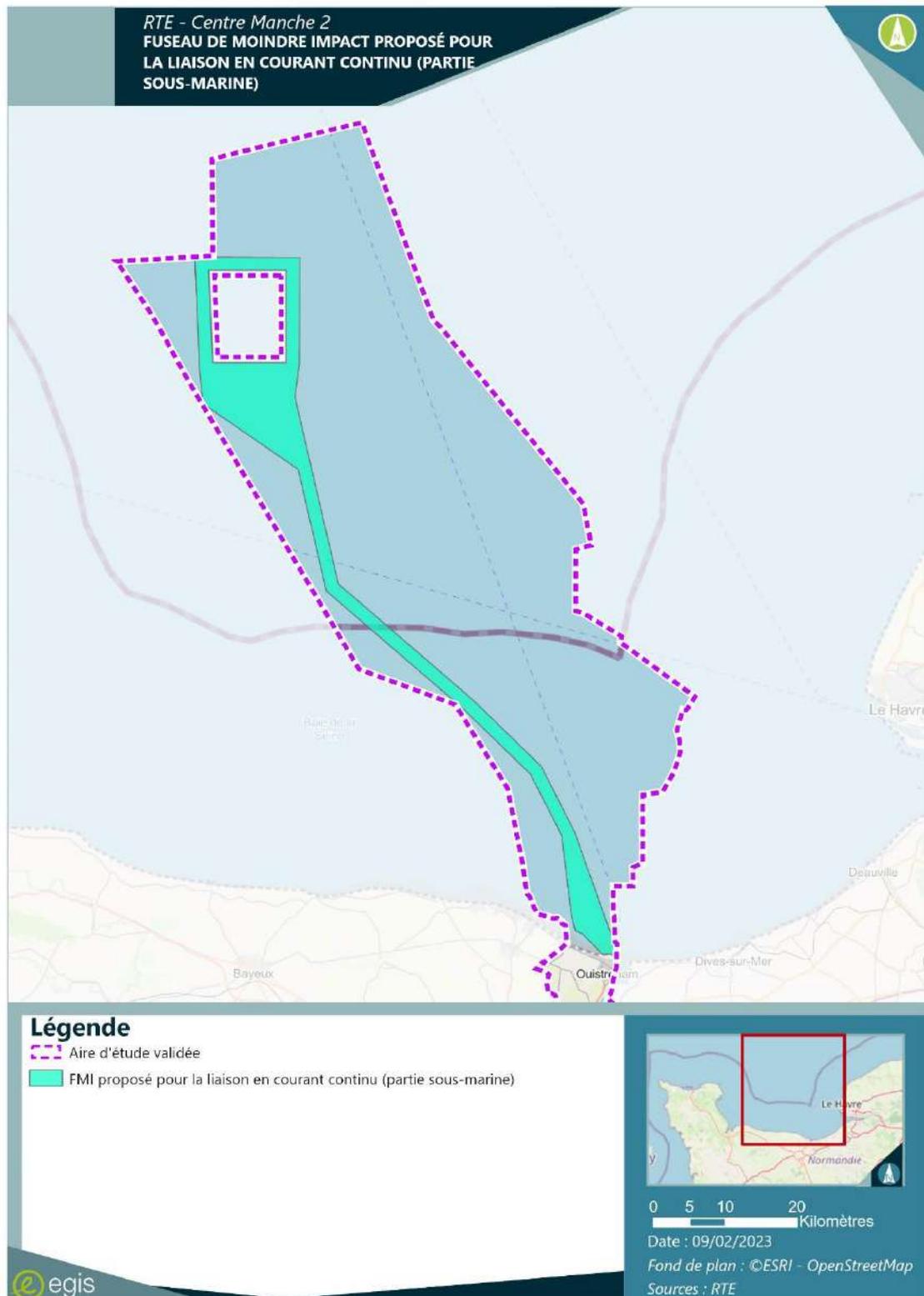


Figure 119 : Fuseau de moindre impact proposé pour la future liaison électrique sous-marine du projet de raccordement électrique du deuxième parc éolien en mer en zone Centre Manche (source : EGIS, 2022)

## 5.4 EMI DE LA PLATEFORME ET DE LA LIAISON DE SECOURS MUTUEL

### 5.4.1 Préambule

Pour raccorder le deuxième parc éolien en mer au réseau électrique terrestre en courant continu, la création d'une plateforme électrique (ou station de conversion) en mer, agissant comme infrastructure d'interface de raccordement est nécessaire.

L'emplacement de moindre impact de cette future plateforme électrique en mer est recherché au sein de la zone Centre Manche, définie à l'issue du débat public et au sein de laquelle se trouvera le périmètre géographique du futur parc éolien en mer.

L'emplacement recherché doit permettre la mutualisation de raccordement avec le premier parc éolien à proximité. Par ailleurs, le fuseau de moindre impact proposé pour la liaison de secours mutuel n'étant pas dissociable de l'emplacement de moindre impact de ce dernier, il n'a pas fait l'objet d'une analyse multicritères. Son périmètre est inclus au sein de l'emplacement de moindre impact qui est proposé ci-après pour la future plateforme électrique en mer.

L'emplacement recherché doit tenir compte des différentes composantes des milieux existants dans l'aire d'étude (dans la mesure du possible). Les principaux enjeux identifiés au sein de cette zone sont :

- Une bathymétrie homogène autour de 40 m de profondeur et un fond composé principalement de graviers (mêlé à des cailloutis ou sables) ;
- La traversée de la paléo-vallée\* fluviale Paléo-Seine ;
- La présence de peuplements benthiques\* en bon à très bon état et un secteur favorable aux poissons, oiseaux et mammifères marins (particulièrement le Grand Dauphin et le Phoque Veau-Marin) ;
- La présence de nombreux obstacles sous-marins (obstructions et épaves, détenant pour certaines un risque UXO\*) sans zone d'accumulation particulière, et un risque de co-visibilité avec les sites classés au patrimoine de l'UNESCO (les tours Vauban sur l'île de Tatihou et le Fort de La Hague) et le site classé des Îles Saint-Marcouf et Domaine Public Maritime ;
- La présence de trois câbles sous-marins (non-RTE), d'un trafic maritime faible (une vingtaine de passages par jour), notamment associé à la pêche professionnelle et aux zones d'extraction de granulats à proximité.

### 5.4.2 Description des effets génériques principaux de la plateforme électrique et de la liaison de secours mutuel

La plateforme électrique en mer se compose d'une partie supérieure et d'une sous-structure de type treillis métallique (appelée « Jacket »), qui est ancrée dans le sol par l'intermédiaire de pieux. Elle est assemblée à terre et transportée séparément de sa fondation. Elle est ensuite posée et fixée sur sa fondation. Ces deux opérations demandent de fortes capacités de levage.

La liaison de secours mutuel pourra quant à elle être constituée de trois câbles triphasés en courant alternatif, d'une longueur d'environ 2 km.

Ces opérations sont susceptibles de générer les effets génériques suivants :

- La perte (emprise au sol du jacket) et la modification des milieux existants par remaniement des sédiments ;
- Le dérangement sonore, principalement engendré par la fixation de la fondation et les opérations de levage ;
- modification temporaire pendant les travaux et permanente après travaux en fonction du trafic maritime et des activités en mer ;
- La modification des milieux existants par rejet des eaux de refroidissement.

### 5.4.3 Description de critères influençant la définition de l'emplacement

Le tableau suivant décrit les critères influençant la définition de l'emplacement de moindre impact de la nouvelle plateforme électrique en mer (incluant la liaison de secours mutuel). Il synthétise les critères environnementaux, les contraintes techniques et les avantages techniques à prendre en compte.

Tableau 29 : Synthèse des critères environnementaux, contraintes et avantages techniques que représentent les enjeux principaux de la zone Centre Manche vis-à-vis de l'aménagement d'une plateforme électrique et de la liaison de secours mutuel (sources : RTE, EGIS, 2021)

\* Le niveau de sensibilité est précisé pour le critère environnemental.

Enjeux identifiés	Type de critère*		Justification du niveau de sensibilité, de la contrainte ou de l'avantage
Paramètres océanographiques et bathymétriques  Contexte hydro-sédimentaire	Environnemental	Faible	Les paramètres océanographiques déterminent l'occupation des milieux par les espèces. Les travaux peuvent altérer de manière temporaire les conditions.
	Avantage technique		Le paramètre bathymétrique, les fonds étant inférieurs à 50 m de profondeur, constitue un avantage technique quant au choix d'une fondation moins impactante (jacket).
	Contrainte technique		La présence de fonds marins composés de graviers-cailloutis constitue une contrainte technique quant à la réalisation des travaux d'installation des fondations de la plateforme.

Enjeux identifiés	Type de critère*		Justification du niveau de sensibilité, de la contrainte ou de l'avantage
	Contrainte technique		L'évitement de la Paléo-Seine est recherché pour l'implantation de la plateforme électrique en mer.
Milieu naturel (habitats et peuplements benthiques*, mammifères marins, ressource halieutique, avifaune)	Environnemental	Moyen à Fort	Le remaniement des fonds exercés lors des travaux d'installation des fondations de la plateforme peut avoir des incidences locales temporaires et/ou permanentes générées par la perte ou le dérangement d'espèces et/ou par la destruction ou l'altération locale d'habitats d'espèces présentant notamment un rôle fonctionnel pour celles-ci. Les émissions sonores des travaux, particulièrement ceux d'installation des fondations de la plateforme peuvent générer un dérangement des espèces.
Patrimoine culturel	Contrainte technique		L'évitement des épaves est recherché pour l'implantation de la plateforme électrique en mer.
	Contrainte technique		L'absence de co-visibilité avec les sites classés* au patrimoine de l'UNESCO (les tours Vauban sur l'île de Tatihou et le Fort de La Hague) est favorisé pour l'implantation de la plateforme électrique en mer.
Risques technologiques	Contrainte technique		Le risque UXO* est pris en compte dans l'élaboration du projet.
Réseaux sous-marins	Contrainte technique		L'évitement des câbles sous-marins existants est favorisé pour l'implantation de la plateforme électrique en mer.
Trafic maritime	Environnemental	Faible	L'implantation de la plateforme électrique en mer est susceptible d'entraîner des incidences directes temporaires et permanentes générées par une modification des cheminements maritimes, en phase travaux et phase d'exploitation entraînant une gêne du trafic maritime. Par ailleurs, en phase travaux, un risque de collision directe et temporaire existe entre les navires. Cependant, une plateforme est en général située au sein d'un parc et entourée d'éoliennes qui présentent des restrictions d'usage en nombre plus importantes que celles d'une seule plateforme en mer.
Activités maritimes (pêche professionnelle et extraction de granulats)	Environnemental	Moyen	L'implantation de la plateforme électrique en mer est susceptible d'entraîner des incidences directes et indirectes temporaires et permanentes sur les activités de pêche et d'extraction de granulats. En phase travaux, ces incidences s'expliquent par la définition d'une zone d'exclusion prévue autour du chantier, la présence des navires et du risque de collision associé. En phase d'exploitation, ces incidences s'expliquent par la présence même de la plateforme électrique en mer et les restrictions d'usages prescrites aux abords de cette dernière (réduction des surfaces exploitables).

#### 5.4.4 Recherche d'emplacements potentiels : présentation des secteurs écartés

Il est recherché un emplacement localisé au sein du parc éolien pouvant permettre la mutualisation du raccordement avec celui du premier parc éolien à proximité, tout en tenant compte des différentes composantes des milieux existants dans l'aire d'étude, comme la présence des fonds rocheux et la paléo-vallée\* fluviale Paléo-Seine, afin de simplifier les techniques de pose.

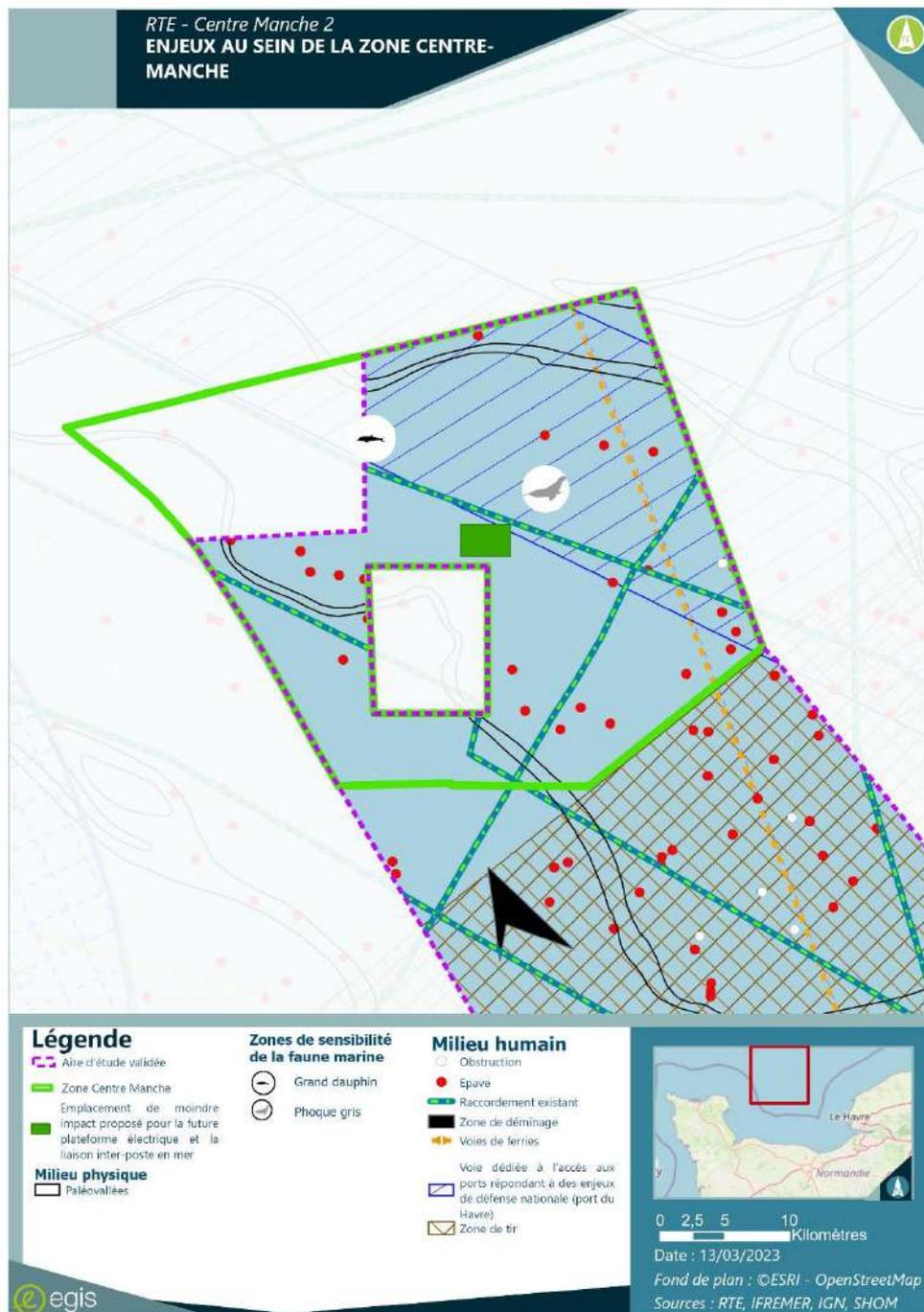


Figure 120 : Emplacement de moindre impact proposé pour la future plateforme électrique et la liaison de secours mutuel du projet de raccordement électrique du deuxième parc éolien en mer en zone Centre Manche par rapport aux enjeux au sein du domaine maritime de l'aire d'étude (RTE & EGIS, 2022)

#### 5.4.5 Présentation de l'emplacement proposé

L'emplacement de moindre impact envisagé par RTE correspond ainsi à la zone de 4 km<sup>2</sup> retenue lors du projet de raccordement du premier parc éolien de la zone Centre Manche, dans la mesure où il répond aux besoins énoncés. La position de cet emplacement, à la frontière entre les deux parcs, permet notamment d'envisager le raccordement d'une partie du deuxième parc éolien, tant sur le premier raccordement déjà en projet que sur ce deuxième raccordement soumis à concertation. Au sein de cet emplacement, des études techniques (notamment UXO\* et géotechniques) et environnementales seront réalisées, afin de définir la position précise de cette deuxième plateforme électrique en mer.

Les localisations de ces deux plateformes électriques en mer au sein de cet emplacement seront précisées dans les demandes d'autorisations administratives et feront l'objet d'informations auprès du public durant l'enquête publique.



Figure 121 : Emplacement de moindre impact proposé pour la future plateforme électrique et la liaison de secours mutuel du projet de raccordement électrique du deuxième parc éolien en mer en zone Centre Manche (sources : RTE & EGIS, 2022)

## 5.5 SYNTHÈSE DES EMPLACEMENTS ET FUSEAUX DE MOINDRES IMPACTS PROPOSÉS

RTE propose et soumet à validation lors de la seconde réunion de concertation pour le projet de raccordement électrique du deuxième parc éolien en mer en zone Centre Manche :

- Un emplacement de moindre impact pour la nouvelle station de conversion terrestre, qui inclut le FMI de la liaison de raccordement de la station de conversion jusqu'au poste électrique de Tourbe existant ;
- Un fuseau de moindre impact pour la future liaison électrique souterraine et sous-marine entre la nouvelle station de conversion terrestre et la future plateforme électrique en mer ;
- Un emplacement de moindre impact pour la future plateforme électrique en mer, qui inclut le FMI de la liaison de secours mutuel associée.

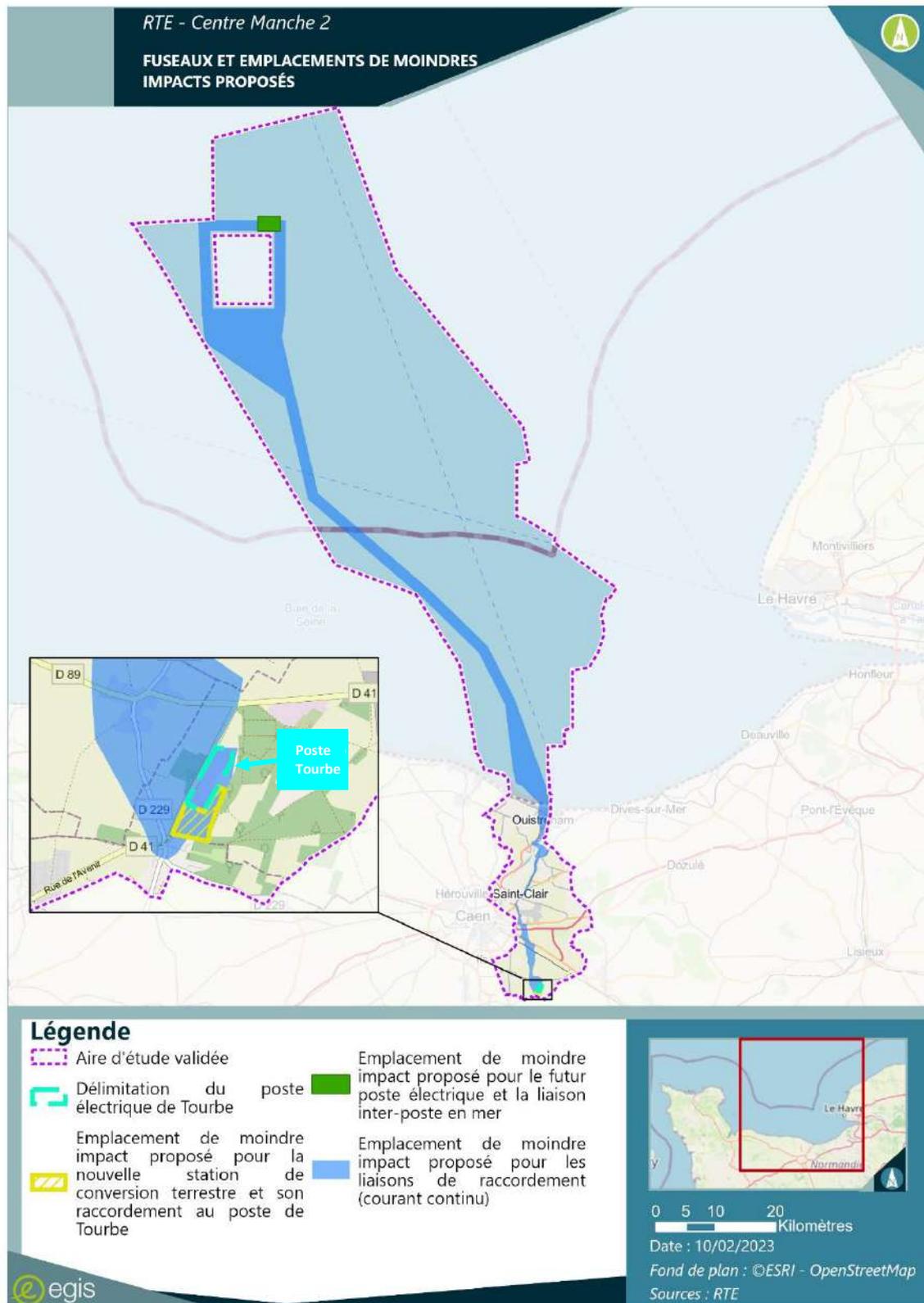


Figure 122 : Fuseaux et emplacements de moindres impacts proposés pour le projet de raccordement électrique du deuxième parc éolien en mer en zone Centre Manche (sources : RTE & EGIS, 2022)



## 6. POURSUITE DU PROJET

Ce chapitre s'attache à présenter la suite de la concertation envisagée par RTE pour la réalisation de ce projet.

Il est précisé que ce projet de raccordement sera instruit de manière coordonnée avec le raccordement du 1<sup>er</sup> parc éolien en mer et la construction des deux parcs éoliens de la zone Centre-Manche.

## 6.1 LA CONCERTATION JUSQU'À L'ENQUÊTE PUBLIQUE

À l'issue de la concertation préalable qui s'est tenue en 2022, deux garants ont été nommés par la Commission Nationale du Débat Public, chargés de veiller à la bonne information et à la participation du public jusqu'à l'ouverture de l'enquête publique au titre des articles L. 123-1 et suivants du code de l'environnement : Messieurs Dominique PACORY et Jean TRARIEUX.

RTE poursuit les études et les réunions avec le public jusqu'à l'enquête publique dans le cadre de cette concertation continue, en application de l'article L. 121-14 du code de l'environnement.

## 6.2 INSTRUCTION REGLEMENTAIRE

RTE élabore le projet de détail en tenant compte des enseignements des différentes concertations et des enjeux environnementaux identifiés.

C'est au sein des FMI et EMI retenus que seront recherchés les tracés de détail des liaisons sous-marines et souterraines, ainsi que les emprises précises de la nouvelle station de conversion terrestre et de la plateforme électrique en mer.

Ces ouvrages, terrestres et maritimes, sont soumis à la réalisation d'une évaluation environnementale, qui comprend une étude d'impact au titre de l'article L. 122-1 et suivants du code de l'environnement, qui proposera notamment les mesures ERC\* et de suivi qui seront définies par l'Administration dans les décisions d'autorisation. L'étude d'impact des ouvrages RTE sera commune avec les installations de production éolienne en mer.

À l'issue de la concertation Fontaine et de l'élaboration de l'étude d'impact, les différents ouvrages du raccordement devront faire l'objet de demandes d'autorisations administratives au titre de différentes réglementations (code de l'environnement, code de l'énergie, etc.). Les principales autorisations qui devront être obtenues sont :

- Agrément en application de l'article 19 du décret n°2013-611 du 10 juillet 2013 pour la partie des liaisons sous-marines situées en Zone Économique Exclusive ;
- Demande de concession d'utilisation du Domaine Public Maritime (CUDPM) conformément aux articles L.2124-3 et R. 2124-1 et suivants du Code général de la propriété des personnes publiques pour autoriser l'occupation du domaine public maritime par les ouvrages de raccordement ;

- Demande d'autorisation environnementale, en application des articles L.181-1 et suivants du Code de l'environnement. Cette autorisation tient lieu de diverses autorisations (notamment dérogation espèces protégées).
- Demande de Déclaration d'Utilité Publique au titre du code de l'énergie (art. L. 323-4 et suivants) pour les liaisons électriques et, le cas échéant, pour la nouvelle station de conversion terrestre ou l'extension du poste de Tourbe au titre du code de l'expropriation dans ce cas (art. L. 121-1).

La création de la nouvelle station de conversion terrestre et des autres ouvrages au niveau du poste de Tourbe, feront l'objet de demandes de permis de construire au titre du code de l'urbanisme (art. R. 421-1). Cette liste n'est donc pas exhaustive à date.

En application de l'article L. 181-28-1 du code de l'environnement, les autorisations pourront fixer, le cas échéant, des caractéristiques variables.

### 6.3 LE CALENDRIER DU PROJET DE RACCORDEMENT

Après la validation des FMI et EMI du projet, le planning prévisionnel du projet de raccordement du deuxième parc éolien en mer en zone Centre Manche au réseau électrique serait le suivant :

- Poursuite de la concertation avec le public : jusqu'en 2025 ;
- Dépôt des dossiers d'autorisations administratives : fin 2024 / début 2025 ;
- Enquête(s) publique(s) : 2025 ;
- Obtention des autorisations administratives : 2026 ;
- Études d'exécution / Fabrication des câbles, de la plateforme électrique en mer et de l'ensemble des équipements électriques / Travaux : 2026-2031 ;
- Mise à disposition du raccordement : 2031/2032.



## 7. GLOSSAIRE

Ce chapitre s'attache à présenter le glossaire du dossier.

Accrétion : Processus d'agglomération de sédiments.

AEP : Alimentation en Eau Potable.

AMP : Aire Marine Protégée. Une AMP se définit comme une zone marine dans laquelle les ressources naturelles font l'objet d'une protection totale ou partielle. À l'intérieur d'une AMP, certaines activités sont limitées, voire interdites, pour répondre à des objectifs spécifiques de conservation, de protection de l'habitat, de suivi de l'écosystème ou de gestion des pêcheries.

Amphihalin : Espèce migrant entre le milieu marin et un milieu d'eau douce.

APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope. L'APPB est un arrêté pris par un préfet pour protéger un habitat naturel, ou biotope, abritant une ou plusieurs espèces animales et/ou végétales sauvages et protégées.

ARS : Agence Régionale de Santé.

Artificialisation : Certaines formes d'artificialisation sont spécifiques au littoral :

- Quais, cales, jetées (ouvrages portuaires) ;
- Dignes, écluses, remblais, enrochements (polders) ;
- Routes côtières, ponts, viaducs (infrastructures de transport) ;
- Complexes hôteliers, stations balnéaires, marinas, ports de plaisance (aménagements touristiques) ;
- Fronts de mer, promenades (urbanisation littorale) ;
- Murs, digues, perrés, cordons d'enrochement, épis (ouvrages de protection contre la mer).

Atterrage : Endroit où l'on aborde la côte et où a lieu la transition terre/mer.

BASIAS : Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Service.

BASOL : Sites pollués ou potentiellement pollués appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

Bioclastique : Désigne un sédiment qui contient des résidus, voire quelques organismes fossiles entiers noyés au milieu de débris.

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières.

BV : Bassin Versant.

CC : Communauté de Communes.

CDL : Conservatoire du Littoral. Le CDL a pour mission d'acquérir des parcelles du littoral, menacées par l'urbanisation ou dégradées pour en faire des sites restaurés, aménagés, accueillants dans le respect des équilibres naturels.

CEN : Conservatoire d'Espaces Naturels. Les CEN interviennent directement par l'acquisition, la maîtrise d'usage, ainsi que l'aménagement et la gestion des milieux d'intérêt patrimonial.

CEREMA : Centre d'Études et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement.

Coquillier : Roche qui contient des coquilles.

CU : Communauté Urbaine.

DCE : Directive Cadre sur l'Eau.

DDRM : Dossier Départemental sur les Risques Majeurs.

Démersal : S'applique à un poisson vivant près du fond sans pour autant y vivre de façon permanente.

DPM : Domaine Public Maritime.

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement.

DSF : Document Stratégique de Façade.

DST : Dispositif de Séparation du Trafic.

EBC : Espaces Boisés Classés.

EMI : Emplacement de Moindre impact.

EMR : Énergies Marines Renouvelables.

ENS : Espace Naturel Sensible. Les ENS peuvent servir à préserver des sensibilités écologiques et paysagères et contribuer à la prévention des risques naturels d'inondation.

Ensouillage : Enfouissement d'une canalisation dans un fond fluvial ou marin, afin de la protéger des dégradations (dragage, chaluts, etc.).

EPCI : Établissement Public de Coopération Intercommunale.

EPR : Ensembles Paysagers Remarquables.

ER : Emplacement Réservé.

Estran : Partie du littoral, périodiquement recouverte par la marée.

Faisceau hertzien : Système de transmission de signaux.

FMI : Fuseau de Moindre impact.

Forage dirigé : Forage directionnel ou oblique, qui permet d'éviter des obstacles superficiels.

Frayères : Lieu aquatique où se reproduisent les poissons.

Géosite : Un actif naturel non renouvelable, qui fait référence aux atouts géologiques et géomorphologiques d'un territoire conçus comme éléments de valeur scientifique et environnementale du patrimoine paysager.

GONm : Groupe Ornithologique Normand.

GW : Gigawatt.

Ha : Hectare.

HAROPA : Fusion des ports de Paris, Rouen et Le Havre.

Hercynienne : La chaîne Hercynienne est une chaîne de montagnes formée pendant l'ère primaire de la terre (il y a 420-380 millions d'années).

Hg : Mercure.

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement. La directive SEVESO est le nom générique d'une série de directives européennes qui imposent aux États membres d'identifier les sites industriels présentant des risques d'accidents majeurs, appelés « sites Seveso », et d'y maintenir un haut niveau de prévention.

IFA2 : Interconnexion France-Angleterre 2.

IFREMER : Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la mer.

IGN : Institut national de l'information géographique et forestière.

INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel.

IOTA : Installations, Ouvrages, Travaux et Activités.

JTE : Justification Technico-Économique.

Lithoclastique : désigne un sédiment qui contient des débris de roches.

Macrotidale : Les amplitudes de marées sont importantes (plus de 4 à 5 m).

Maërl : Débris d'une algue marine à enveloppe calcaire, fragile, de teinte rouge.

Masse d'eau : Portion de milieu aquatique homogène. C'est un découpage élémentaire destiné à l'évaluation de la DCE 2000/60/CE.

Monument Historique (MH) : Un immeuble ou un objet mobilier recevant un statut juridique particulier destiné à le protéger, du fait de son intérêt historique, artistique, architectural, mais aussi technique ou scientifique. Le classement est utilisé pour des monuments présentant un niveau d'intérêt national. L'inscription est utilisée pour des monuments présentant un niveau d'intérêt à l'échelle régionale.

MW : Mégawatt.

Natura 2000 (réseau) : Le réseau Natura 2000 rassemble des sites naturels ou semi-naturels de l'Union européenne, ayant une grande valeur patrimoniale, par la faune et la flore exceptionnelles qu'ils contiennent.

Nourriceries : Zones où se regroupent les individus juvéniles d'une espèce mobile, par exemple une espèce de poissons, pour s'y nourrir et poursuivre leur développement.

ONG : Organisation Non Gouvernementale.

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

Paléovallée : Vallée dont la formation correspond à une époque géologique ancienne, dans ce cas-ci du Quaternaire (période allant de 2,6 millions d'années jusqu'à aujourd'hui).

Pb : Plomb.

PCB : Polychlorobiphényle.

PEHD : polyéthylène haute densité.

Pélagique : Relatif à la pleine mer, à la haute mer.

Peuplement benthique : Se définit par le substrat qui l'abrite, le type et la granulométrie du sédiment (sable, vase, cailloutis...), ainsi que par un certain nombre d'espèces qui le composent de façon régulière et qui le caractérisent (source : Ifremer).

PLU : Plan Local d'Urbanisme.

PVC : polychlorure de vinyle.

Risque industriel : Lié à un événement accidentel mettant en jeu des produits ou des procédés dangereux employés au sein d'un site industriel. Il peut entraîner des conséquences immédiates graves pour les personnels, les riverains, les biens ou l'environnement.

Risque minier : Couvre l'ensemble des risques pouvant subvenir à l'arrêt d'une exploitation minière ou de travaux de recherche et entraînant des conséquences pour les biens et les personnes.

RNN : Réserve Naturelle Nationale. Une réserve naturelle nationale est une aire protégée faisant partie des réserves naturelles en France et dont le statut est défini par la loi relative à la démocratie de proximité du 27 février 2002. C'est un outil de protection fort à long terme d'espaces, d'espèces ou d'objets géologiques.

RPG : Registre Parcellaire Graphique.

RTE : Réseau de Transport d'Électricité.

SCoT : Schéma de Cohérence Territorial.

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux.

Semi-diurne : On observe deux marées par jour.

SHOM : Service Hydrographique et Océanographique de la Marine.

SIH : Système d'Informations Halieutiques.

Site classé : Un site de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, dont la qualité appelle, au nom de l'intérêt général, la conservation en l'état et la préservation de toute atteinte grave.

Site inscrit : Un espace naturel ou bâti de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque qui nécessite d'être conservé.

SRDAM : Schéma Régional de Développement de l'Aquaculture Marine.

Substrat : Support physique (sol, roche, fond marin) d'une population végétale ou animale.

TBT : Tributylétains.

TMD : Transport de Matières Dangereuses. Le risque de transport de matières dangereuses, ou risque TMD, survient lors d'accident du transport de ces substances par voie routière, ferroviaire ou par voie d'eau, ainsi que lors du transport par canalisation (oléoduc, gazoduc, etc.).

TRI : Territoire à Risque important d'Inondation. Un TRI est une zone où les enjeux potentiellement exposés aux inondations sont les plus importants (comparés à la situation du district hydrographique), ce qui justifie une action volontariste et à court terme de la part de l'État et des parties prenantes concernées devant aboutir à la mise en place obligatoire de stratégies locales de gestion des risques d'inondation. Il s'agit donc à la fois d'agir là où les enjeux sont les plus menacés, mais également d'agir là où il y a le plus à gagner en matière de réduction des dommages liés aux inondations. Cette sélection ne signifie nullement qu'en dehors des territoires retenus, les risques d'inondation n'existent pas, ou qu'ils peuvent être négligés.

Ubiquiste : Substances persistantes, bioaccumulables et toxiques qui ont été très largement émises et qui contaminent l'ensemble des milieux aquatiques.

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature.

UXO : munitions explosives non explosées.

Weichséliens : Datant de la dernière glaciation en Europe du Nord.

ZICO : Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux. Les ZICO sont des sites qui ont été identifiés comme importants pour certaines espèces d'oiseaux lors du programme d'inventaires scientifiques lancé par l'ONG Birdlife International.



ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Floristique et Faunistique. Les ZNIEFF sont créées lors de la réalisation d'inventaires naturalistes dans le cadre de l'INPN. Une fois leur intérêt reconnu et leur validation par un comité d'experts scientifiques, ces zones deviennent des instruments de connaissance mais aussi d'aménagement du territoire.

ZNS : Zone Non Saturée. Distance entre le sol et le niveau moyen de la nappe

Zostère : Plante qui forme des prairies sous-marines.

ZPPA : Zone de Présomption de Prescription Archéologique.

ZPR : Zone de Protection Renforcée.

ZPS : Zone de Protection Spéciale. Les ZPS sont intégrées au réseau Natura 2000 au titre de la directive Oiseaux. Ces sites d'intérêt communautaire ont été élaborés à partir des ZICO identifiées au cours du programme de l'ONG Birdlife International.

ZSC : Zone Spéciale de Conservation. Les ZSC sont intégrées au réseau Natura 2000 au titre de la directive Habitats.