

Concertation garantie par



PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)

Création d'une liaison énergétique entre le Maroc et le Royaume-Uni

DOSSIER DE LA CONCERTATION PREALABLE

24 Mars > 10 juin 2025



MAITRE D'OUVRAGE : XLINKS

COORDONNÉES	Xlinks 1 Ltd Kingfisher House 1 Radford Way Billericay CM120EQ United Kingdom
INTERLOCUTEUR	Monsieur Nick Reeves E-mail: NICK.REEVES@XLINKS.CO

RESPONSABLE DES PROCEDURES REGLEMENTAIRES : WSP

COORDONNÉES	WSP 70 Chancery Lane London WC2A 1AF
INTERLOCUTEUR	Madame Anne-Claire Bouscasse E-mail : Anne-Claire.Bouscasse@wsp.com

RAPPORT

TITRE	Projet d'énergie entre le Maroc et le Royaume-Uni (PEMR) Dossier du projet de la concertation préalable
NOMBRE DE PAGES TOTAL	129
NOMBRE D'ANNEXES	1

VERSION

RÉFÉRENCE	VERSION	DATE	REDACTEUR	CONTRÔLE QUALITE
XLINKS-MUPP-WSP-FR-OE-RP-005	V1	19/02/2025	CREOCEAN	WSP
XLINKS-MUPP-WSP-FR-OE-RP-005	V2	10/03/2025	XLINKS	XLINKS

Sommaire

PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)	1
Création d'une liaison énergétique entre le Maroc et le Royaume-Uni	1
Edito	2
Contexte du Projet	3
Présentation des acteurs du projet	7
Le maître d'ouvrage.....	7
Les autres acteurs du projet	7
Le calendrier de la concertation préalable du PEMR	9
1. L'information et la participation du public	11
1.1. Une concertation préalable sous l'égide de la CNDP	11
1.1.1. La Commission Nationale de Débat Public	11
1.1.2. Le rôle des garants désignés par la CNDP	11
1.1.3. Qu'est-ce qu'une concertation préalable ?	13
1.2. A quoi sert la concertation préalable ?	13
1.2.1. Informer le public	13
1.2.2. Enrichir le projet.....	13
1.2.3. Débattre de l'opportunité du projet.....	13
1.3. Les modalités de la concertation préalable	14
1.3.1. Le périmètre géographique de la concertation	14
1.3.2. Comment s'informer	15
1.3.3. Comment participer ?	16
1.4. Les engagements du porteur de projet	20
1.5. Les engagements des garants de la CNDP	20
1.6. Les attentes du porteur de projet et des garants de la CNDP	21
1.7. L'issue de la concertation préalable	22
2. Présentation générale du projet proposé à la concertation préalable	23
2.1. Situation géographique	23
2.1.1. A l'échelle du projet global	23
2.1.2. A l'échelle des eaux sous juridiction française	25
2.2. La route des câbles	28

2.3. Le système de câbles de transport d'énergie	29
2.3.1. Les caractéristiques des câbles	29
2.3.2. La protection des câbles	30
2.3.3. Le franchissement du canyon de Capbreton.....	31
2.4. Nature des opérations et moyens mis en œuvre	35
2.4.1. Phase de construction	35
2.4.2. Phase d'exploitation.....	37
2.5. Etat d'avancement du projet.....	39
2.5.1. Etudes préalables	39
2.5.2. Reconnaissances en mer	39
2.5.3. Construction des câbles.....	42
2.6. Coût global du projet.....	42
2.6.1. Coût du projet	42
2.6.2. Sources de financement	42
2.7. Calendrier provisoire du projet	43
3. Les enjeux du projet dans les eaux sous juridiction française	44
3.1. Les enjeux liés aux fonds marins	44
3.2. Les enjeux liés à la biodiversité	44
3.3. Les enjeux liés au milieu humain	46
3.3.1. Eolien en mer	46
3.3.2. Autres câbles.....	47
3.3.3. Trafic maritime	48
3.4. Les enjeux liés aux Paysage et Patrimoine.....	49
3.5. Les enjeux liés aux zones de servitudes et de réglementation maritime ...	49
4. Les solutions alternatives envisagées	50
4.1. Option zéro : Absence de mise en œuvre du projet.....	50
4.2. Alternatives : tracé terrestre et/ou marin.....	51
4.2.1. Alternative terrestre avec utilisation des infrastructures existantes	51
4.2.2. Alternative terrestre avec mise en place d'une nouvelle infrastructure terrestre	51
4.2.3. Alternative marine avec atterrissage	52
4.2.4. Alternative marine	52
4.3. Variantes de l'alternative marine.....	53
4.4. Variantes de la traversée du Gouf de Capbreton.....	55

4.5. Le tracé a priori retenu	59
4.5.1. Zone économique exclusive (ZEE)	59
4.5.2. Eaux territoriales Landes (40) et Gironde (33).....	60
4.5.3. Gouf de Capbreton	62
5. Les effets potentiels environnementaux et sociaux.....	64
5.1. Les effets potentiels sur le milieu marin	64
5.1.1. Les agents hydrodynamiques et climatologiques	64
5.1.2. Les fonds marins	64
5.1.3. La dynamique sédimentaire.....	65
5.1.4. La qualité du milieu.....	65
5.1.5. Les risques naturels.....	65
5.1.6. Les champs électromagnétiques	65
5.2. Les effets potentiels sur la biodiversité	66
5.2.1. Les habitats et communautés benthiques marines	66
5.2.2. Les oiseaux marins.....	66
5.2.3. Les mammifères marins.....	66
5.2.4. Les espaces protégés et d'intérêt écologique	67
5.3. Les effets potentiels sur le milieu humain	68
5.4. Les effets potentiels sur les paysages et le patrimoine.....	69
5.5. Les effets cumulés potentiels avec les autres projets	69
5.1. Synthèse des effets potentiels pendant l'installation du PEMR.....	69
5.2. Synthèse des effets potentiels du projet en phase d'exploitation	62
5.3. Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation (séquence ERC)	66
5.3.1. Les mesures d'évitement.....	66
5.3.2. Les mesures de réduction.....	67
5.3.3. Les mesures de compensation	68
6. Le contexte socio- économiques	69

Liste des Figures

<i>Figure 0-1 : Interconnexions aux frontières françaises. (Source : RTE et CRE)</i>	5
<i>Figure 1-1 : Situation du PEMR à l'échelle de la France.</i>	14
<i>Figure 2-1 : Synoptique du projet PEMR d'Xlinks</i>	23
<i>Figure 2-2 : Situation générale de la route des câbles du projet d'énergie entre le Maroc et le Royaume-Uni (PEMR) porté par Xlinks.</i>	24
<i>Figure 2-3 : Situation de la route des câbles du projet d'énergie entre le Maroc et le Royaume-Uni (PEMR) dans la ZEE et les eaux territoriales françaises.</i>	26
<i>Figure 2-4 : Situation de la route des câbles du projet d'énergie entre le Maroc et le Royaume-Uni (PEMR) porté par Xlinks à hauteur du canyon de Capbreton.</i>	27
<i>Figure 2-5 : Représentation des bipôles CCHT.</i>	29
<i>Figure 2-6 : Exemple de câble CCHT</i>	29
<i>Figure 2-7 : Exemples de joint de câbles</i>	30
<i>Figure 2-8 : Exemple de répéteur du câble fibres optiques (source : Alcatel)</i>	30
<i>Figure 2-9 : Tranchée d'ensouillage des câbles</i>	30
<i>Figure 2-10 : Sur-protection des câbles (rock protection)</i>	31
<i>Figure 2-11 : Principe de passage du pont en claire-voie près du fond du canyon (source : PDL).</i>	32
<i>Figure 2-12 : Principe du passage en fond de canyon avec protection supplémentaire (source : PDL).</i>	33
<i>Figure 2-13 : Modes de protection supplémentaire des câbles.</i>	33
<i>Figure 2-14 : Équipements mis en œuvre pour la traversée du canyon de Capbreton (Solution n°1).</i>	34
<i>Figure 2-15: Exemple d'un bipôle (composé de deux câbles groupés).</i>	35
<i>Figure 2-16 : Pose du système de câble à partir d'un câblier (navire à droite) et mise en œuvre de l'outil d'ensouillage (tracté sur le fond) depuis un navire offshore (navire à gauche).</i>	36
<i>Figure 2-17 : Exemple de véhicule sous-marin téléopéré (Courtesy: Helix Energy Solutions).</i> ...	36
<i>Figure 2-18 : Etudes en mer</i>	41
<i>Figure 2-19: Calendrier prévisionnel du PEMR Xlinks</i>	43
<i>Figure 4-1 : Présentation des 3 routes optionnelles (Global Marine, 2020)</i>	54

Figure 4-2 : Modification de la route des câbles sur le Plateau des Landes..... 61

Figure 4-3: Gouf ou Canyon de Capbreton (Borcheray et al, 2014) 62

Figure 4-4:: Gouf de Capbreton (partie est) - Ifremer 2000..... 63

Liste des tableaux

Tableau 1-1 : le calendrier provisoire des rencontres et ateliers	19
Tableau 4-1 : Propositions de solutions pour franchir le Gouf de Capbreton.	56
Tableau 5-1 : Analyse des effets prévisibles en phase d'installation	51
Tableau 5-2 : Analyse des effets prévisibles en phase d'exploitation.....	62

Liste des annexes

ANNEXE A : ATLAS CARTOGRAPHIQUE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIETAUX DANS LA ZEE ET LES EAUX TERRITORIALES FRANÇAISES.....	70
---	-----------

Abréviations et acronymes

AMP	Aire Marine Protégée
CAPEX	« CAPital EXPenditure » : Dépenses d'investissement de capital
CCHT	Courant continu haute tension
CECLANT	Commandant la zone maritime Atlantique
CGPPP	Code général de la propriété des personnes publiques
CNDP	Commission Nationale du Débat Public
CPT	Cone Penetration Test (<i>Essais pénétrométriques statiques</i>)
CRE	Commission de régulation de l'énergie
CUDPM	Concession d'utilisation du domaine public maritime
DAE	Demande d'autorisation environnementale
DDTM	Direction départementale des territoires et de la mer
DGA	Direction générale de l'armement
DGEC	Direction générale de l'énergie et du climat
DIRM NAMO	Direction interrégionale de la Mer - Nord-Atlantique Manche-Ouest
DIRM SA	Direction interrégionale de la mer Sud-Atlantique
DLE	Dossier loi sur l'eau
DML	Délégation à la Mer et au Littoral
DOCOB	Document d'objectifs
DPM	Domaine public maritime
DRASSM	Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines
DREAL	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
DSF	Document Stratégique de Façade
DTS	Dispositif de séparation du trafic
EEM	Etat-Major de la Marine
EIE	Etude d'impact environnemental
EPC	Engineering Procurement and Construction (<i>Ingénierie, Approvisionnement et Construction</i>)
EPR	European Pressurized Reactor (<i>réacteur pressurisé européen</i>)
GILA	Gironde - Loire-Atlantique : projet de renforcement électrique de la façade atlantique, porté par RTE
GNL	Gaz naturel liquéfié
GW	Gigawatt
GWh	Gigawattheure
HTB	Lignes électriques de haute tension
ICPC	International Cable protection Committee - Comité international de protection des câbles
IFREMER	Institut Français de Recherche pour l'Exploration de la Mer
INELFE	Interconexion électrique France-Espagne, projet porté par RTE
MBES	Multibeam echosounder (<i>sondeur multifaisceaux</i>)
MN	Mille nautiques
NAMO	Nord-Atlantique Manche-Ouest
OOS	Out of Service (<i>hors service</i>)
PEMR	Projet d'Energie entre le Maroc et le Royaume-Uni (<i>the Xlinks Morocco-UK Power Project (MUPP)</i>)

XLINKS
PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)

PREMAR	Préfecture maritime
RPL	Route Position List (<i>liste des positions d'itinéraire</i>)
RTE	Réseau de Transport d'Électricité
SBL	Sonar à Balayage Latéral
SBP	Sub-bottom profiler (<i>profileur de fond</i>)
SHOM	Service Hydrographique de la Marine
SIC	Site d'Intérêt Communautaire
SMF	Sondeur Multi- Faisceaux
SSS	Side scan sonar (<i>sonar à balayage latéral</i>)
UXO	Munitions non explosées
XLPE	Polyéthylène réticulé
ZEE	Zone économique exclusive
ZICO	Zone importante pour la conservation des oiseaux
ZNIEFF	Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique
ZONEX AIR ATLANTIQUE	ZONes d'EXercice dans les AIRs en ATLANTIQUE
ZPF	Zone de Protection Forte
ZPS	Zone de protection spéciale
ZSC	Zone spéciale de conservation
Survey	Campagne de mesure en mer

Le projet en quelques lignes

Le Projet de câbles sous-marins transporteurs d'Energie entre le Maroc et le Royaume-Uni (PEMR) présente les caractéristiques suivantes :

- Transmission jusqu'à 3,6 gigawatts (GW) d'énergie stabilisée, ce qui correspond à l'approvisionnement de 7 millions de foyers.
- 11.5 GW via une centrale renouvelable hybride plus 22 GWh / 5 GW de stockage sur batterie
- Un tracé d'une longueur totale de 4120 km entre le Maroc et le Royaume-Uni avec un linéaire (787 km) dans les eaux sous juridiction française représentant 20% de la route complète du câble dont :
- 155 km de câble sous-marin dans les eaux territoriales françaises, au large de la Nouvelle-Aquitaine ;
- 632 km de câble sous-marin dans la zone économique exclusive de la France.
- Un coût en France d'environ 2,4 milliards d'euros.
- Un coût global du projet estimé entre 26 et 29 milliards d'euros.

Edito

A l'heure où la transition énergétique est une priorité mondiale, le développement de câbles sous-marins pour acheminer à travers le monde de l'énergie générée dans des zones à fort potentiel d'énergie renouvelable représente une solution concrète pour réduire l'empreinte carbone et atteindre les objectifs climatiques fixés par l'Accord de Paris de 2015.

Pour lutter contre le changement climatique, il est nécessaire de remplacer dès à présent l'énergie créée par les combustibles fossiles par de nouvelles sources d'énergie plus vertes.

Dans cette optique, Xlinks a lancé son premier projet en 2019, le Projet d'Energie entre le Maroc et le Royaume-Uni (PEMR) dans le but de créer un approvisionnement exclusif et abordable en énergie renouvelable pour le Royaume-Uni, réduisant ainsi sa dépendance aux énergies fossiles et contribuant activement à la lutte contre le changement climatique.

Une fois opérationnel, le projet produira jusqu'à 11,5 gigawatts (GW) d'électricité zéro carbone à partir d'une intensité solaire deux fois supérieure à celle du Royaume-Uni et d'alizés forts et fiables, combinés à un stockage sur batterie. Le PEMR fournira ainsi 3,6 GW d'électricité abordable et fiable pendant plus de 19 heures par jour, via un câble sous-marin à courant continu haute tension (CCHT) de 4 000 km, ensouillé dans les fonds marins.

Le projet approvisionnera 8 % des besoins en électricité du Royaume-Uni (équivalent à 7 millions de foyers) avec une énergie exclusive, fiable et propre d'ici le début des années 2030.

Cette source fiable d'énergie verte viendra compléter l'énergie produite par les parcs éolien de la mer du Nord. Ce modèle d'interconnexion énergétique transcontinentale vise à démontrer la viabilité d'une coopération énergétique durable entre les continents. La diversification des sources d'énergie et l'exploitation des ressources naturelles dans des zones optimales comme le Maroc constituent un exemple pertinent de transition énergétique mondiale. Ce modèle de coopération transnationale pourrait être nécessaire pour répondre aux défis énergétiques mondiaux.

Traversant les eaux territoriales françaises et la Zone Economique Exclusive (ZEE) sur une longueur totale d'environ 787 km, le PEMR ne prévoirait pas d'atterrage en France. Il représente néanmoins une opportunité pour la France, puisque le projet pourrait contribuer à une réduction de 0,8 % des émissions annuelles de CO2 liées à l'énergie en France et générer des bénéfices d'environ 11,7 milliards d'euros pour les consommateurs français grâce à une réduction des coûts de gros de l'énergie. De plus, le projet peut apporter une contribution majeure à la connaissance des fonds marins grâce à l'ensemble des campagnes de reconnaissance sous-marine réalisées dans des zones encore non explorées.

Ce dossier de consultation vous permettra d'appréhender en détail les spécificités du PEMR réalisé par Xlinks. L'objectif de cette consultation est de vous fournir des informations transparentes sur le projet mais aussi de donner à chacun la possibilité d'exprimer ses attentes, ses questions et ses suggestions afin d'enrichir la réflexion collective.



Nick Reeves

Contexte du Projet

Le projet électrique Morocco-UK Power Project (MUPP) <https://xlinks.co/morocco-uk-power-project/> vise à connecter une région à fort potentiel de production d'énergie renouvelable, le Maroc, à une zone à forte demande énergétique, le Royaume-Uni.

Le site de production, situé dans la région de Guelmim Oued Noun au Maroc, générera une capacité totale de 11,5 GW (production solaire et éolienne terrestre couplée à de grandes batteries de stockage pour gérer les excédents d'énergie) via 4120 km de câble sous-marin jusqu'au Royaume-Uni au moyen de deux systèmes de câbles sous-marins à courant continu haute tension (HVDC) de 1,8 GW.

Le tracé du câble partira du Maroc et suivra les côtes du Portugal, de l'Espagne et de la France (sans atterrir dans ces 3 pays) pour finalement se connecter au Devon au Royaume-Uni. Le tracé de la connexion électrique sous-marine est illustré à la Figure 1-1. Les câbles seront enterrés sur toute leur longueur avec une profondeur cible de 1 m à 1,5 m.

Dans la partie sous juridiction française, le PEMR serait exclusivement marin et ne prévoirait pas d'atterrage en France. La route des câbles du PEMR suivrait un linéaire d'environ 787 km avec:

- 155 km en mer territoriale, au large de la région Nouvelle-Aquitaine et à l'ouest des départements des Landes et de la Gironde ; et
- 632 km dans la Zone Économique Exclusive (ZEE).

Ce projet pourrait transmettre jusqu'à 3,6 gigawatts (GW) au Royaume-Uni (très haut facteur de charge), il permettrait d'alimenter en énergie décarbonée 7 millions de foyers, soit environ 8 % des besoins actuels en électricité du pays.

Les volumes d'énergie renouvelable transportés seront si significatifs que leur impact pourrait s'étendre bien au-delà des frontières du Royaume-Uni, via les interconnexions existantes dans la mer de la Manche et de la Mer du Nord, contribuant également à la transition énergétique de l'Europe. Le PEMR bénéficie du soutien de partenaires stratégiques tels que Total Energies et la compagnie d'énergie TAQA, signe de la solidité et de la pertinence de cette initiative pour l'avenir énergétique de l'Europe.

Le PEMR pourrait être complété dans deux ans par un projet d'énergie entre le Maroc et l'Allemagne, le projet « Sila Atlantik » porté par Xlinks Germany. La liaison Sila Atlantik serait complémentaire au PEMR. Le PEMR et Sila Atlantik emprunteraient le même couloir de 500 mètres dans le Golfe de Gascogne depuis le Sud Atlantique jusqu'au large des îles des Glénans où chacun des deux dispositifs bifurqueraient respectivement vers Devon en Grande-Bretagne et Emden en Allemagne.

Le Sila Atlantik serait un projet européen, il fait partie du plan de développement à 10 ans du réseau européen et du plan du gestionnaire allemand des réseaux TENNET, un opérateur de réseau électrique européen de premier plan. Complémentaire au PEMR, le Sila Atlantik serait la composante européenne de l'ensemble de ces deux projets.

Le 17 septembre 2024, le maître d'ouvrage Xlinks a saisi, en application du Code de l'environnement, la Commission Nationale du Débat Public (CNDP) pour ouvrir à la concertation le projet d'énergie entre le Maroc et le Royaume-Uni et recueillir l'avis du public.

Suite à la séance plénière du 2 octobre 2024 et par **décision subséquente n° 2024/140/PEMR/1**, la CNDP a décidé de l'organisation d'une concertation préalable par le maître d'ouvrage Xlinks. Par la même décision, la commission a désigné Monsieur Walter ACCHIARDI et Monsieur Francis BEAUCIRE comme garants du processus de concertation préalable. Après la séance plénière du 5 février 2025, Monsieur Jean-Yves ALBERT a été nommé en tant que co-garant sur ce dossier. Monsieur ALBERT a pris en effet la suite de Monsieur BEAUCIRE après la séance plénière du 5 mars 2025, pendant laquelle les modalités de la concertation du PEMR ont été présentées pour avis aux membres du comité de la CNDP.

XLINKS
PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)

La concertation préalable pour ce projet a été décidée en application de l'article L.121-8 du Code de l'environnement. Comme le précise l'article L.121-9, 2° « Lorsque la Commission nationale du débat public est saisie d'un projet d'infrastructure linéaire énergétique en application de l'article L. 121-8, elle organise une concertation préalable dans les conditions fixées à la section 4 du présent chapitre».

Le présent dossier se fonde sur l'état actuel des connaissances du projet et de son environnement, et ne saurait présager d'éventuelles modifications à l'issue de cette concertation préalable et d'études environnementales ou d'ingénierie plus poussées.

Ce rapport a été examiné et validé par la CNDP le 5 mars 2025 permettant à XLINKS d'engager la concertation préalable en prenant acte des modalités de concertation et du calendrier proposés par le maître d'ouvrage.

XLINKS PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)

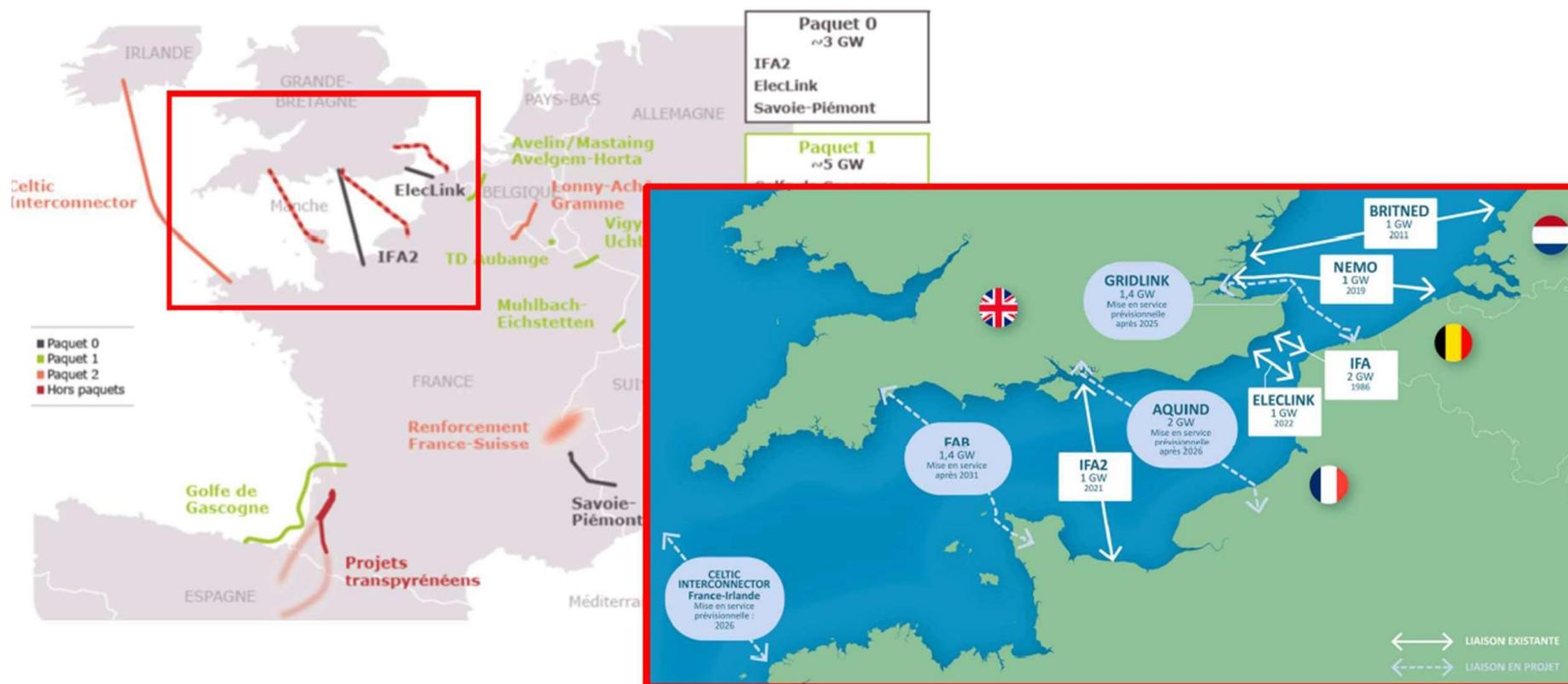


Figure 0-1 : Interconnexions aux frontières françaises. (Source : RTE¹ et CRE²)

¹ RTE (2020). Chapitre 5 Interconnexions du schéma décennal de développement du réseau (SDDR) 2019. Disponible au lien : <https://assets.rte-france.com/prod/public/2020-07/SDDR%202019%20Chapitre%2005%20-%20Les%20interconnexions.pdf> (Consulté 20/08/2024)

² CRE (2024). Interconnexions et investissements. Les interconnexions : introduction. Disponible au lien : <https://www.cre.fr/electricite/reseaux-delectricite/interconnexions-et-investissements.html#top> (Consulté 20/08/2024)

Présentation des acteurs du projet

Le maître d'ouvrage



La société mère d'XLINKS, XLINKS Limited, a été fondée en 2019 par le Président-Directeur Général (PDG-CEO), Simon Morrish. Le président exécutif est l'ancien Directeur Général de Tesco, Sir Dave Lewis ; le vice-président est Paddy Padmanathan, ancien PDG et président d'ACWA Power; et enfin, Sir Ian Davis, ancien président de Rolls-Royce Holdings, est administrateur non exécutif.

Le Projet est le premier projet porté par le groupe XLINKS.

Il est mené par une équipe multidisciplinaire d'employés, de consultants et de partenaires contractuels basés au Royaume-Uni, Maroc et en Europe avec une expertise pointue en installation de câbles sous-marins.

Le groupe XLINKS est en cours de discussion avec le gouvernement britannique concernant l'attribution d'un contrat sur la différence (CfD: Contract for Difference) pour le Projet. Ainsi, le Projet générera des revenus par l'intermédiaire de ce mécanisme de subventions mis en place par le gouvernement britannique pour soutenir la production d'électricité à faible teneur en carbone.

Le site web de l'entreprise est <https://xlinks.co/>

L'adresse du siège social est :

Xlinks
Kingfisher House
1 Radford Way Billericay
CM12 0EQ
United Kingdom

Les autres acteurs du projet

► WSP



WSP est l'entreprise qui assiste Xlinks pour la gestion des permis et des études réglementaires nécessaires à la délivrance des permis sur l'ensemble des pays traversés par le projet et notamment dans les eaux françaises. Le projet est porté par WSP UK (gestion de projet) et WSP France (conseil).

WSP est une société de conseil mondiale qui aide ses clients des secteurs public et privé à planifier, développer, concevoir, construire, exploiter et mettre en œuvre des projets d'infrastructures et d'aménagement partout dans le monde. WSP est un acteur mondial de premier plan avec un leadership démontré dans les domaines de l'eau, du bâtiment, du transport, de l'environnement, de l'industrie et de la transition énergétique.

Le 31 janvier 2023, BG Ingénieurs Conseils a rejoint WSP Global, un acteur global du conseil en ingénierie comptant 73'000 employés dans plus de 40 pays, dont 15 000 en Europe.

Le site web de l'entreprise est <https://www.wsp.com/>

L'adresse du siège social de WSP UK est :

WSP
70 Chancery Lane
London
WC2A 1AF

► CREOCEAN



La société française CREOCEAN appuie l'entreprise WSP dans ses démarches pour la partie du projet d'XLINKS dans les eaux sous juridiction française. CREOCEAN est une compagnie française issue en 1991 de la fusion de :

- CREO (Centre de Recherches et d'Études en Océanographie), créé en 1948 sous forme d'association, puis prenant la forme d'une Société Anonyme en 1980 et filiale de l'IFREMER en 1984 ; et
- ECOCEAN, société créée en 1987 par Dr. Jean-Marc SORNIN.

Ainsi, CREOCEAN est depuis de longues années un acteur majeur en matière d'océanographie et d'aménagement du littoral. Cette expérience permet d'avoir en archives de très nombreuses données sur le littoral français et sur un grand nombre de zones côtières dans le monde.

Désormais filiale du groupe KERAN spécialisé dans la gestion de projets et l'aménagement du territoire, CREOCEAN (77 personnes, CA de 14 M d'Euros en 2023 dont 60% à l'export) propose une offre globale de services tournée vers la protection, le développement et l'aménagement des zones littorales et marines dans un souci permanent d'une gestion intégrée et durable. Ses capacités d'expertise ont notamment trait à la géologie, la géophysique, l'hydrodynamique, la sédimentologie, la biologie et l'écologie, ainsi que la gestion des données.

L'atout majeur de CREOCEAN réside dans sa capacité à traiter de manière intégrée tous les aspects de l'océanographie depuis les premières étapes de la conception d'un projet jusqu'à sa réalisation (avec notamment l'obtention des permis réglementaires).

Le site web de l'entreprise est <https://creocean.fr>

L'adresse du siège social est :

CREOCEAN
Zone Technocéan Chef de Baie
10 Bis rue Charles Tellier,
17000 la Rochelle
France

Le calendrier de la concertation préalable du PEMR

La concertation préalable s'organise donc autour de 7 moments-phare :

- 1) La désignation des garants, le 3 octobre 2024 ;
- 2) La préparation de la concertation préalable (du 3 octobre 2024 au 5 mars 2025) ;
- 3) La séance plénière pour valider l'organisation et les modalités de la concertation préalable, le 5 mars 2025 ;
- 4) L'avis d'information de la concertation préalable (presse, voie dématérialisée et affichage) 15 jours avant la concertation préalable ;
- 5) La concertation préalable ;
- 6) La rédaction du bilan de la concertation préalable par les garants de la CNDP (1 mois);
- 7) La réponse du porteur de projet sur les enseignements de la concertation préalable (2 mois).

Le planning prévisionnel du processus de la concertation préalable du PEMR est le suivant :

XLINKS
PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)

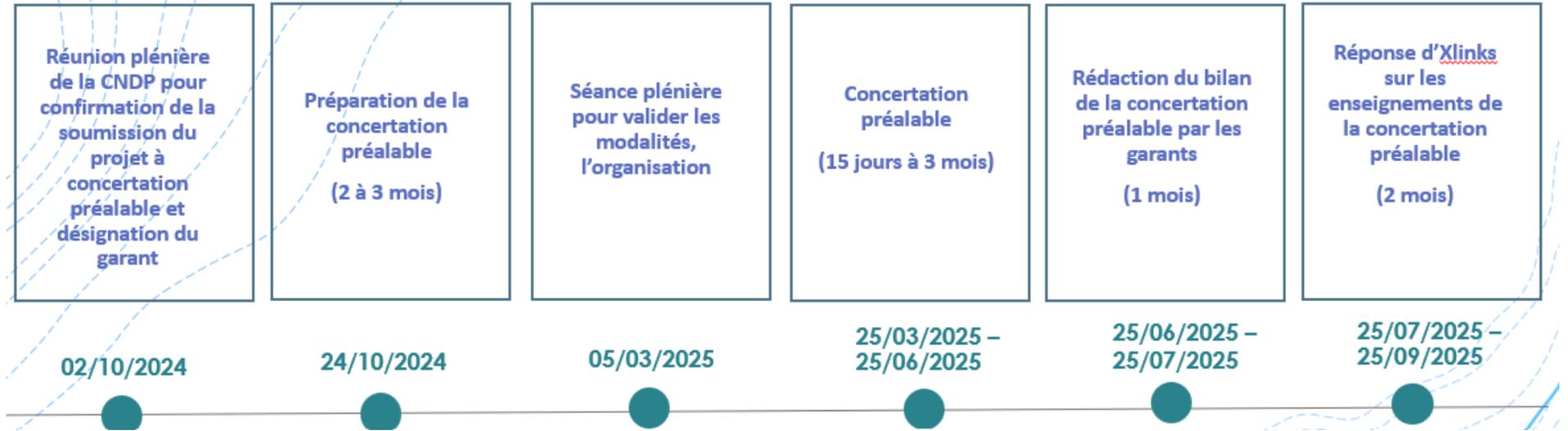


Figure 0-2 : Planning prévisionnel du processus de la concertation préalable du PEMR.

1. L'information et la participation du public

1.1. Une concertation préalable sous l'égide de la CNDP

Le projet PEMR fait l'objet d'une concertation préalable décidée par la CNDP en séance plénière du 2 octobre 2024. Conformément à l'article L.121-9 du Code de l'environnement, les modalités de la concertation sont définies par la Commission qui en confie l'organisation au porteur de projet. La garantie de cette concertation est assurée par trois garants missionnés par la CNDP : M. Walter ACCHIARDI, M. Jean-Yves ALBERT (remplaçant Francis BEAUCIRE par décision de la CNDP du 5 février 2025) et M. Bernard PACORY.

La concertation préalable se déroule a minima 15 jours après la séance plénière validant le calendrier et les modalités de la concertation préalable. Elle a lieu du 24 mars au 10 juin 2025.

(Décision n° 2024 / 140 / PEMR / 1 du 2 octobre 2024, décision n° 2025 / 24 / PEMR / 2 du 5 février 2025 et décision n°2025 / 44 / PEMR / 3 du 5 mars 2025).

1.1.1. La Commission Nationale de Débat Public

Créée en 1995, la Commission nationale du débat public (CNDP) est l'autorité administrative indépendante chargée de garantir le droit à l'information et à la participation de toute personne sur les projets et politiques publiques ayant un impact significatif sur l'environnement. Ses compétences et son champ d'action sont régis par le Code de l'environnement. La CNDP assure ses missions suivant six valeurs : l'indépendance; la neutralité; la transparence; l'égalité de traitement; l'argumentation; l'inclusion.

1.1.2. Le rôle des garants désignés par la CNDP

Lorsque la CNDP décide de l'organisation d'une concertation, elle désigne un ou plusieurs garants dont la mission est de garantir le droit à l'information et à la participation du public tout au long du processus participatif sur le projet ou la politique publique. Leur rôle est de veiller à la qualité, à la sincérité et à l'intelligibilité des informations transmises par le porteur de projet ainsi qu'au bon déroulement de la concertation. Les garants sont missionnés par la CNDP, ils peuvent prescrire des modalités d'information et de participation et demander la réalisation d'une étude technique ou d'une expertise complémentaire. Un mois après la fin de la concertation préalable, les garants publient un bilan qu'ils remettent à la CNDP, au porteur de projet et au représentant de l'Etat. Les garants assurent leur mission en respectant les valeurs de la CNDP.

Les garants, désignés par la CNDP ont pour mission de veiller à la sincérité et au bon déroulement de la concertation préalable dans le respect des règles du Code de l'environnement : transparence de l'information, expression de tous, écoute mutuelle et argumentation de chaque intervention ou prise de position.

Ils sont chargés de veiller à ce que la concertation permette au public d'être informé, d'obtenir des réponses, des explications pour faciliter leur compréhension et de formuler ses observations et propositions. Ils facilitent le dialogue entre tous les acteurs de la concertation, sans émettre d'avis sur le fond du projet.

Les garants sont chargés de :

- ▶ veiller au respect des engagements pris par les acteurs et notamment le maître d'ouvrage ;

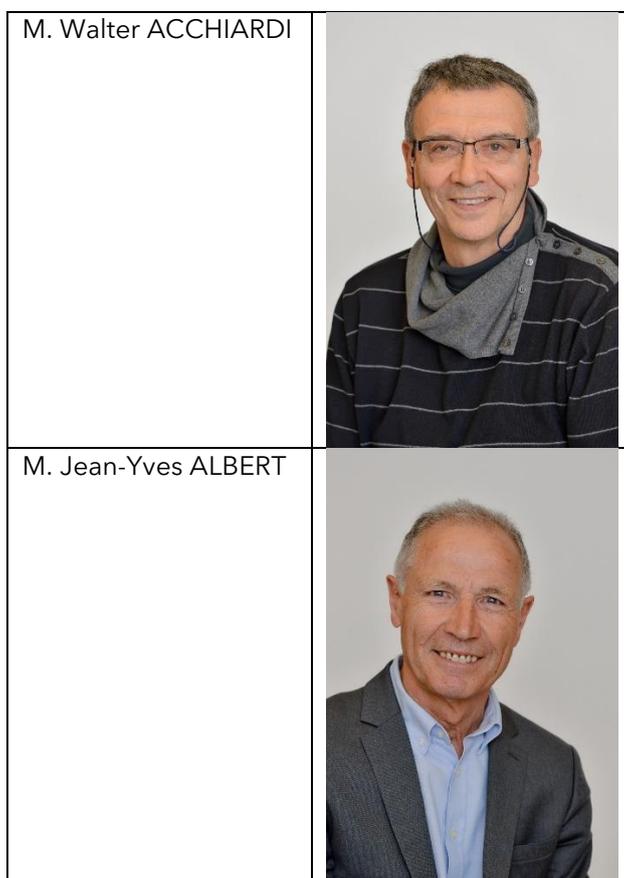
XLINKS
PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)

- ▶ s'informer et faire des suggestions sur les modalités de la concertation mises en œuvre par le maître d'ouvrage ;
- ▶ observer et analyser le déroulement de la concertation pour vérifier que les modalités (objet, durée, etc.) soient respectées par tous ;
- ▶ favoriser l'expression des participants à la concertation ;
- ▶ assurer un rôle de recours afin de répondre aux demandes formulées par les participants à la concertation ;
- ▶ participer à certaines manifestations tenues dans le cadre de la concertation : réunions publiques, tables rondes thématiques, etc.

A l'issue de la phase de concertation préalable et dans un délai de 1 mois, les garants élaborent un bilan de celle-ci et résume la façon dont elle s'est déroulée. Ce bilan comporte une synthèse des observations et propositions présentées et, le cas échéant, mentionne les évolutions perceptibles du projet qui résultent de la concertation préalable.

Ce bilan est rendu public par la CNDP. Les garants Monsieur Walter ACCHIARDI, Monsieur Jean-Yves ALBERT et Monsieur Bernard Pacory peuvent être contactés par tout participant à la concertation par courriel :

- ▶ walter.acchiardi@garant-cndp.fr
- ▶ jean-yves.albert@garant-cndp.fr
- ▶ bernard.pacory@garant-cndp.fr



M. Bernard Pacory



1.1.3. Qu'est-ce qu'une concertation préalable ?

Les objectifs de la concertation préalable sont précisés à l'article L1221-15-1 du Code de l'environnement. C'est la phase de concertation du public qui intervient le plus tôt dans un projet. Elle se déroule avant la réalisation du projet, au stade des études de faisabilité et bien en amont des travaux. Après la concertation préalable débute la concertation continue qui dure jusqu'à l'instruction administrative des demandes d'autorisation.

La concertation préalable poursuit trois objectifs principaux : informer le public, débattre de l'opportunité du projet, de ses variantes éventuelles, enrichir le projet en intégrant au mieux les besoins et les attentes exprimées par le public.

1.2. A quoi sert la concertation préalable ?

La concertation préalable doit permettre « au public d'accéder aux informations relatives au projet et aux avis requis par les dispositions législatives ou réglementaires applicables et de formuler des observations et propositions qui sont enregistrées et conservées par l'autorité compétente » (article L.103-4 du Code de l'environnement). Le bilan de cette concertation sera joint au dossier d'enquête publique (article L.103-6).

1.2.1. Informer le public

Le porteur du projet présente les caractéristiques principales du projet, les enjeux socio-économiques qui s'y attachent ainsi que leurs impacts significatifs sur l'environnement et l'aménagement du territoire. Il présente les alternatives au projet, y compris son absence de mise en œuvre.

Il présente aussi clairement le processus décisionnel : quels sont les acteurs impliqués dans le projet ? Qui prend les décisions et à quel stade ?

1.2.2. Enrichir le projet

Le porteur du projet répond aux remarques et aux questions du public. Cela permet, le cas échéant, d'amender ou d'améliorer le projet sur les aspects techniques, environnementaux, financiers ou d'autres ordres.

1.2.3. Débattre de l'opportunité du projet

A l'issue de cette phase de concertation préalable, le porteur du projet peut décider de poursuivre ou d'arrêter le projet ou de l'adapter.

1.3. Les modalités de la concertation préalable

1.3.1. Le périmètre géographique de la concertation

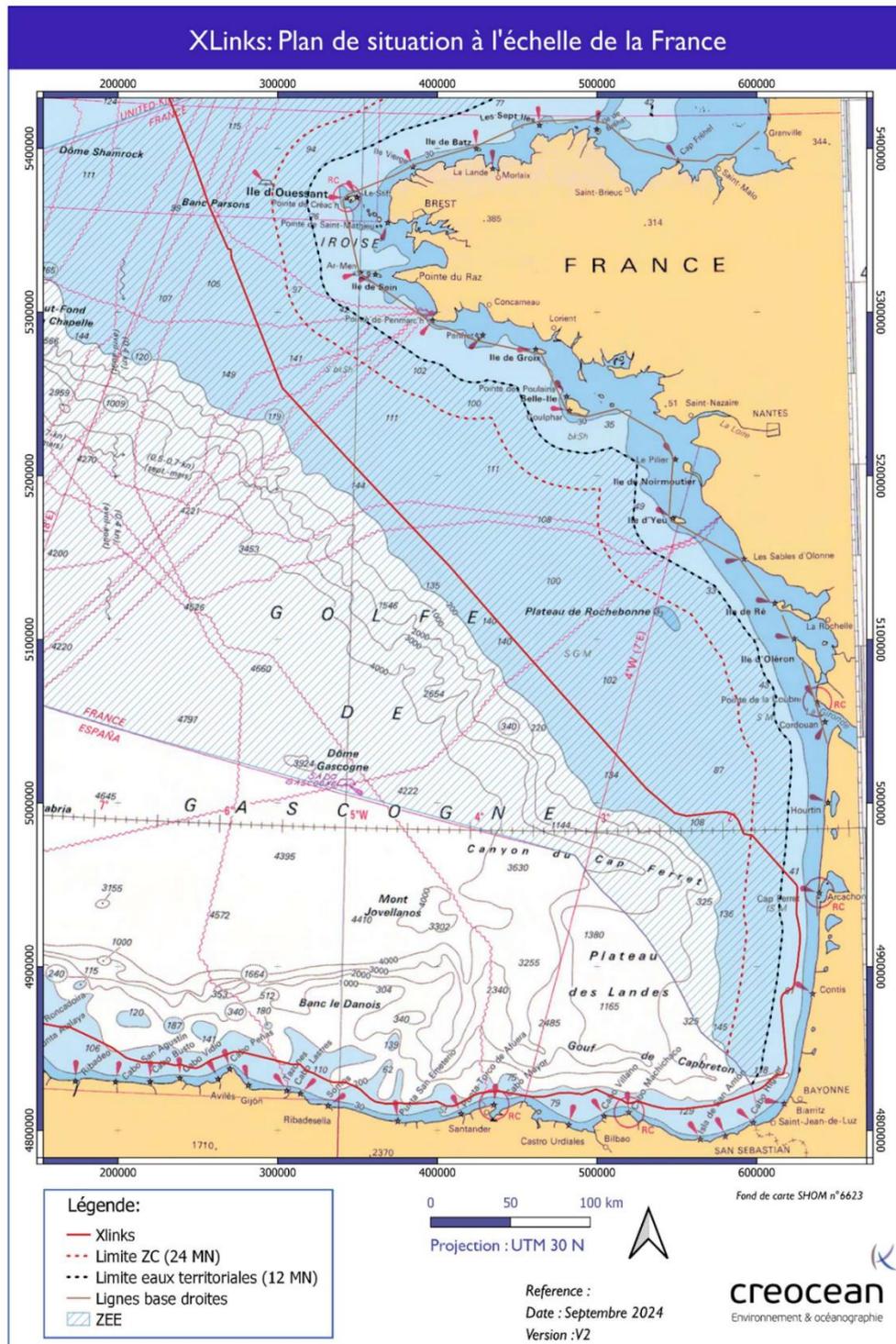


Figure 1-1 : Situation du PEMR à l'échelle de la France.

1.3.1.1. Le projet dans son environnement international

Le projet PEMR présenté dans le présent dossier de concertation s'étend du Maroc au Royaume-Uni en passant au large des côtes portugaises, espagnoles et françaises. La concertation préalable organisée sous l'égide de la CNDP ne concerne que la partie française du projet de la frontière entre l'Espagne et la France jusqu'à quitter les eaux françaises en Mer celtique, au nord-ouest de l'Hexagone. Le périmètre géographique de la concertation préalable est détaillé ci-dessous.

1.3.1.2. Zoom sur le projet en France

Le PEMR est un projet traversant les eaux sous juridiction française sur un linéaire de 787 km. Environ 155 km de câbles se situeraient dans les eaux territoriales des Landes et de la Gironde (région Nouvelle Aquitaine) et 632 km en zone économique exclusive (ZEE), entre le nord du Cap-Ferret et la mer Celtique.

Le périmètre de la concertation suit le tracé du projet PEMR sur les côtes françaises. En Nouvelle Aquitaine les départements concernés sont Les Pyrénées Atlantiques (64), les Landes (40), la Gironde (33) et la Charente-Maritime (17). En Pays de la Loire les départements concernés sont La Vendée (85) et la Loire Atlantique (44). Enfin, en Bretagne il s'agit du Morbihan (56) et du Finistère (29). Le projet quitte ensuite la zone économique exclusive française pour rejoindre le Royaume-Uni.

En façade Atlantique, le calendrier d'installation du projet RTE relatif à l'interconnexion France-Espagne (INELFE) sera considéré dans le chapitre d'évaluation des impacts cumulés, lors de la rédaction de l'étude d'impact environnemental.

1.3.2. Comment s'informer

1.3.2.1. L'annonce de la concertation

La concertation sur le projet PEMR est annoncée dans la presse régionale et nationale : Les Echos, Le Parisien, Ouest France et Sud-Ouest. Ces annonces ont pour objectif d'informer les habitantes et habitants du littoral de Nouvelle Aquitaine, Pays de la Loire et Bretagne sur le projet, la concertation et les moyens d'y contribuer.

1.3.2.2. Le dossier de la concertation et sa synthèse

L'ensemble des informations relatives au projet et à la concertation préalable sont présentées dans le présent dossier de concertation. Sa synthèse permet au plus grand nombre de se saisir des informations clés sur le PEMR et les modalités d'information et de la participation. Le dossier de concertation et sa synthèse peuvent être téléchargés sur le site internet de la concertation et seront mis à disposition en version papier lors des rencontres publiques ainsi que dans les lieux de dépôts des registres papiers.

1.3.2.3. Le site internet de la concertation sur le projet PEMR

Le site internet de la concertation informera sur le projet et le processus de la concertation préalable. Il permettra l'inscription aux événements et l'accès à la plateforme participative (dont les modalités sont précisées ci-dessous dans la section "Comment participer ?").

1.3.2.4. Les lettres d'information

Les lettres d'information envoyées par voie électronique permettent de suivre les actualités du projet et de la concertation au fil de l'eau. Pour ne pas manquer d'information relative à la démarche participative sur le projet, des lettres d'information seront publiées en vous inscrivant sur le site dédié.

1.3.3. Comment participer ?

1.3.3.1. Les modalités de la participation en ligne et en présentiel

- ▶ La plateforme participative de la concertation

Au regard du périmètre du projet et donc du périmètre de la concertation un enjeu principal réside dans la possibilité de toute personne de participer à la concertation sans contrainte géographique. Une solution est la création d'une plateforme participative en ligne. Cette plateforme est une interface simple d'utilisation permettant à tout internaute de partager son point de vue en déposant une contribution en ligne après avoir renseigné son adresse email. Xlinks mettra en place cette plateforme participative, elle sera accessible et en service le 24/03/2025 sur le site internet dédié à la concertation. En cas de questions, relatives à la concertation ou au projet, les garants et Xlinks s'engagent à apporter une réponse à l'internaute dans les meilleurs délais. La plateforme doit respecter le Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD).

- ▶ Les registres papiers sous forme de cartes T

La plateforme participative en ligne est nécessaire mais pas suffisante pour permettre à toute personne d'avoir la possibilité de contribuer. Cette modalité est complétée par la mise à disposition de registres papiers sous forme de cartes T (cartes déjà affranchies pouvant être complétées et renvoyées par les participant.e.s) dans des lieux phares de la concertation : aux ports de pêche (une quinzaine) aux grands ports maritimes (3), aux préfectures de région (5 à 7), aux bureaux des communes portuaires de Bayonne, Capbreton, Lège Cap Ferret, Lacanau, Bordeaux, La Rochelle, Les Sables d'Olonne, Saint Nazaire, Lorient et Brest (10). La mise à disposition de ces cartes permet de couvrir une grande partie du périmètre de la concertation. Pour qu'elles soient connus des riveraines et riverains, la disponibilité de ces cartes fera l'objet d'une communication locale préalable et d'une information de leur localisation sur le site internet de la concertation du PEMR.

- ▶ Les rencontres publiques (détaillées ci-après)

La plateforme participative en ligne et les registres papiers sont nécessaires pour permettre à toute personne de contribuer tout au long du processus participatif mais ne sont pas suffisants pour créer les conditions du débat. Des rencontres publiques thématiques (détaillées ci-après) viennent compléter ces dispositifs.

- ▶ La participation des acteurs constitués : les ateliers (détaillés ci-après)

Situé dans les eaux territoriales et zone économique exclusive, le projet PEMR intéresse particulièrement les acteurs constitués ayant des intérêts ou activités pouvant rencontrer le tracé du projet. Les trois ateliers, dédiés aux acteurs et ouverts aux publics, proposés par le porteur de projet, sont détaillés dans les parties suivantes.

Le public peut également adresser ses questions, remarques, observations et propositions concernant le processus de concertation aux garants par voie électronique ou par voie postale :

- Monsieur Jean-Yves Albert : jean-yves.albert@garant-cndp.fr
- Monsieur Walter Acchiardi : walter.acchiardi@garant-cndp.fr
- Monsieur Bernard Pacory : bernard.pacory@garant-cndp.fr

Commission Nationale du Débat Public 244, Boulevard Saint-Germain 75007 Paris
<https://www.debatpublic.fr/>

1.3.3.2. Focus sur les rencontres publiques

Quatre rencontres publiques et trois ateliers sont organisés en ligne et en présentiel :

- ▶ Rencontre publique n°1 : réunion d'ouverture de la concertation :

Date : mardi 25 mars 2025

Heure : 18h - 20h

Lieu : Bayonne – lieu précis à venir

Thème : Présenter le projet et ouvrir le débat sur les enjeux environnementaux

Détail : La première rencontre publique a pour objectif de présenter le projet, la démarche de concertation et de permettre un premier temps d'échange. Grâce à sa localisation géographique (proche de la frontière espagnole au Sud et de Capbreton au nord), démarrer la concertation à Bayonne permet à la fois d'intégrer le projet dans sa dimension internationale : Maroc – Royaume-Uni et d'aborder dès le commencement les enjeux techniques et environnementaux du projet.

Inscription aux rencontres publiques sur le site internet dédié à la concertation.

- ▶ Rencontre publique n°2 :

Date : mardi 8 avril 2025

Heure : 18h - 20h

Lieu : La Rochelle – lieu précis à venir

Thème : Activités maritimes dont énergies marines renouvelables : quelle cohabitation avec le PEMR ?

Détail : La mer est un espace occupé par différentes activités : pêche, conchyliculture, extraction de granulats, plaisance, loisirs, etc. A ces activités s'ajoute la production d'une énergie décarbonée renouvelable. Le débat public "La mer en débat" (<https://www.debatpublic.fr/la-mer-en-debat>) a permis de traiter ces différents enjeux. Le gouvernement a ensuite proposé une cartographie des futurs parcs éoliens en mer et le passage de câbles sous-marins pour le raccordement des parcs.

La Rochelle qui connaît les débats sur les projets éoliens en mer semble être un lieu incontournable pour traiter spécifiquement de ces enjeux.

Inscription aux rencontres publiques sur le site internet dédié à la concertation.

- ▶ Rencontre publique n°3 :

Date : mardi 22 avril 2025

Heure : 18h - 20h

Lieu : Lorient - à préciser

Thème : Projet de liaison énergétique Maroc – Royaume-Uni et activités économiques dont pêche : quelles interactions ?

Détail : Le tracé du projet PEMR est envisagé en partie dans la zone économique exclusive française, au large des côtes des Pays de la Loire et de la Bretagne avant de rejoindre le Royaume-Uni. La troisième rencontre publique à Lorient a pour objectif de traiter des enjeux entre le projet de liaison énergétique Maroc – Royaume Uni et les activités économiques dans la ZEE, notamment la pêche.

Inscription aux rencontres publiques sur le site internet dédié à la concertation.

- ▶ Rencontre publique n°4 : réunion de restitution de la concertation préalable

Date : mercredi 28 mai 2025

Heure : 18h - 20h

Lieu : en ligne (informations de connexion transmises sur inscription)

Thème : Retour sur les grands enjeux de la concertation et présentation et sujets débattus

Détail : Cette dernière rencontre publique est intégralement en ligne pour permettre au plus grand nombre de participer. Elle a pour objectif de revenir sur les grands temps de la concertation, de présenter les premières conclusions des échanges passés, de présenter la suite de la démarche participative et d'inviter à participer sur la plateforme en ligne et sur les registres papiers dans les deux dernières semaines de concertation, avant la clôture le 10 juin 2025.

Inscription aux rencontres publiques sur le site internet dédié à la concertation.

1.3.3.3. Les 3 ateliers d'acteurs

Les ateliers ont pour objectif de permettre aux acteurs ayant parfois des avis et intérêts divergents de se mettre autour de la table pour partager leur point de vue et travailler ensemble sur les alternatives et principalement sur la problématique du passage du Gouf de Capbreton. Ces ateliers successifs permettent de construire une démarche collaborative autour d'un des enjeux majeurs de la concertation.

Les ateliers ont pour objectif de permettre aux acteurs ayant parfois des avis et intérêts divergents de se mettre autour de la table pour partager leur point de vue et de travailler ensemble sur les alternatives au projet et principalement sur la problématique du passage du Gouf de Capbreton et les mesures éviter/réduire/compenser (ERC) pouvant être envisagées. Ces ateliers successifs permettent de construire une démarche collaborative et progressive autour d'un des enjeux majeurs de la concertation. Ces ateliers d'abord dédiés aux acteurs constitués sont aussi ouverts au public pour permettre à toute personne de participer aux réflexions et d'émettre des propositions sur les mesures ERC liées au passage des câbles sous-marins notamment au niveau du Gouf de Capbreton.

Afin de mobiliser les mêmes acteurs, dans un lieu central de la concertation sur un sujet phare, les trois ateliers ont lieu à Capbreton/Bayonne (lieu précis à confirmer), en marge des rencontres publiques.

► Atelier 1 : Information et partage de connaissances

Date : jeudi 24 avril

Heure : 17h00 – 19h30

Lieu : Capbreton/Bayonne (lieu précis à confirmer)

Thème : Etat des lieux et partage de connaissances sur les enjeux du franchissement du Gouf de Capbreton et scénarios envisagés.

Inscription aux rencontres publiques sur le site internet dédié à la concertation.

► Atelier 2 : Présentation et élaboration de scénarios

Date : mardi 6 mai 2025

Heure : 17h00 – 19h30

Lieu : Capbreton/Bayonne (lieu précis à confirmer)

Thème : Les scénarios envisagés et envisageables pour le franchissement du Gouf de Capbreton.

Inscription aux rencontres publiques sur le site internet dédié à la concertation.

► Atelier 3 : Mesures ERC et conclusion des ateliers

Date : mardi 20 mai 2025

Heure : 17h00 – 19h30

Lieu : Capbreton/Bayonne (lieu précis à confirmer)

Thème : Elaboration des mesures ERC associées aux différents scénarios et conclusion de la démarche.

Inscription aux rencontres publiques sur le site internet dédié à la concertation.

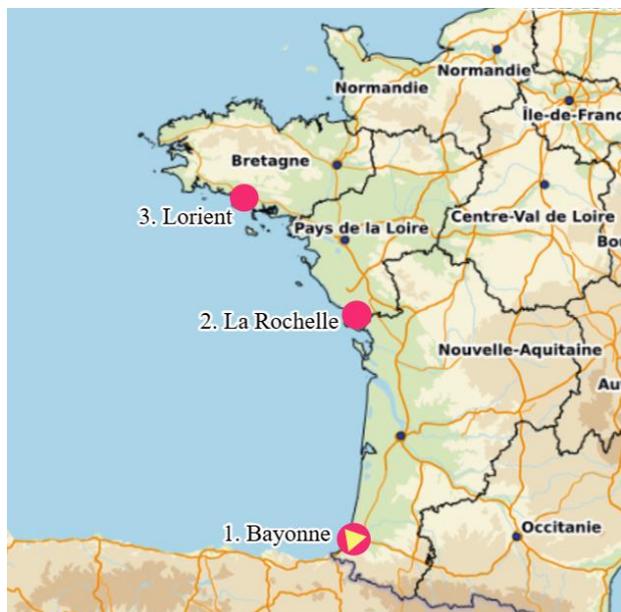
XLINKS
PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)

1.3.3.4. Le calendrier provisoire des rencontres et ateliers

Rencontre	Rencontre publique n°1	Rencontre publique n°2	Rencontre publique n°3	Atelier n°1	Atelier n°2	Atelier n°3	Rencontre publique n°4
Thème	Ouverture de la concertation : présentation et focus sur les enjeux environnementaux du projet	Cohabitation entre le PEMR et les activités maritimes : focus sur les énergies marines renouvelables	Le PEMR et les activités économiques : focus sur le passage des câbles en ZEE et la pêche au large	Franchissement du Gouf de Capbreton et mesures ERC : état des lieux et partage de connaissances	Franchissement du Gouf de Capbreton et mesures ERC : les scénarios envisagés et envisageables	Franchissement du Gouf de Capbreton et mesures ERC : focus sur les mesures ERC	Réunion de restitution de la concertation préalable : retour sur les temps forts de la concertation, sujets de débat et présentation des suites
Date et heure	Mardi 25 mars 2025 18h – 20h	Mardi 8 avril 2025 18h – 20h	Mardi 22 avril 2025 18h – 20h	Jeudi 24 avril 2025 17h00 – 19h30	Mardi 6 mai 2025 17h00 – 19h30	Mardi 20 mai 2025 17h00 – 19h30	Mercredi 28 mai 2025 18h00 - 20h00
Lieu / format	Bayonne	La Rochelle	Lorient	Capbreton / Bayonne (lieu précis à confirmer)	Capbreton / Bayonne (lieu précis à confirmer)	Capbreton / Bayonne (lieu précis à confirmer)	En ligne

Tableau 1-1 : le calendrier provisoire des rencontres et ateliers.

1.3.3.5. La carte des rencontres



- Rencontres publiques thématiques
- ▶ Ateliers sur le franchissement du Gouf de Capbreton

1.4. Les engagements du porteur de projet

Le porteur du projet s'engage à communiquer des informations claires, sincères et précises au public. Il s'engage à être présent à chaque étape de la concertation préalable pour écouter les remarques et arguments du public et répondre aux questions posées.

A l'issue de la concertation préalable, il en tire publiquement ses conclusions et répond aux différents points soulevés par les garants dans leur bilan.

Xlinks s'engage à :

- ▶ fournir dans la transparence les informations et les éléments techniques nécessaires à la bonne compréhension du projet par le public non-spécialiste ;
- ▶ établir et à respecter un calendrier de réunions le plus en amont possible afin de favoriser la mobilisation des personnes concernées ou des personnes souhaitant participer ;
- ▶ consigner les avis, informations et propositions délivrés lors de chaque réunion dans des registres et comptes-rendus mis à disposition du public ;
- ▶ répondre à toutes les questions qui lui seront posées sur le PEMR lui-même dans un délai raisonnable et avant la fin de la concertation préalable et la publication du bilan.

1.5. Les engagements des garants de la CNDP

Les garants s'engagent à :

- ▶ participer aux réunions publiques et aux ateliers (autant que possible) ;
- ▶ être accessible par courriel et courrier postal (selon les modalités définies plus haut) pour formulations d'avis, informations, propositions portant notamment sur les modalités de la concertation et à y répondre soit individuellement soit publiquement par l'intermédiaire de la plateforme de concertation ;

- ▶ élaborer un bilan de la concertation préalable dans un délai de 1 mois à l'issue des dernières réunions publiques, lequel sera rendu public par la CNDP. Il y sera notamment restitué une synthèse des points évoqués lors des réunions publiques et des tables rondes thématiques.

1.6. Les attentes du porteur de projet et des garants de la CNDP

Le maître d'ouvrage et les garants souhaitent que l'ensemble des participants à la concertation inscrivent leurs échanges dans une relation de courtoisie en écoutant, en respectant et en donnant considération aux différentes opinions qui s'expriment.

Il est ainsi attendu que les participants :

- ▶ contribuent à la concertation par leurs connaissances, leurs expériences, leur vécu du territoire, leurs questions, etc. ;
- ▶ adoptent une attitude constructive et une attitude d'ouverture ;
- ▶ participent au processus de concertation dans le respect mutuel ;
- ▶ participent à certaines manifestations tenues dans le cadre de la concertation : réunions publiques, tables rondes thématiques, etc.
- ▶ et que :
- ▶ soit favorisée l'expression des participants à la concertation,
- ▶ soit assuré un rôle de recours afin de répondre aux demandes formulées par les participants à la concertation.

Dans le cadre de la concertation préalable du PEMR, les attentes d'Xlinks sont les suivantes :

- ▶ Permettre au public de connaître le PEMR et faciliter la compréhension du projet. Connaître les différents avis des publics sur le projet et répondre aux interrogations.
- ▶ S'informer au mieux sur les enjeux locaux et/ou sur les thématiques propres aux territoires concernés pour les considérer dans l'état initial.
- ▶ Ecouter les suggestions formulées par le public pour minimiser et/ou compenser les incidences attendues du projet sur l'environnement marin et sur la socio-économie. Ces propositions seront considérées, pour les intégrer, dans la mesure du possible, lors de la rédaction de l'étude d'impact et plus particulièrement, des mesures d'Evitement, de Réduction et de Compensation (mesures ERC).
- ▶ Prendre en compte des conclusions du débat public « La mer en débat » qui a été organisé du 20 novembre 2023 au 26 avril 2024 par la CNDP et portant sur la mise à jour des documents stratégiques de façade – volet stratégique et la cartographie de l'éolien en mer. > les considérer et les intégrer dans la mesure du possible au PEMR (assurer une cohérence du PEMR avec les conclusions émises)

1.7. L'issue de la concertation préalable

A l'issue de la phase de concertation préalable, le droit à l'information et à la participation du public est garanti dans le cadre d'une concertation continue, à nouveau encadrée par la CNDP. Cette phase de concertation du public dure jusqu'à la phase dite "aval" de concertation : l'enquête publique ou la consultation du public par voie électronique.

2. Présentation générale du projet proposé à la concertation préalable

2.1. Situation géographique

2.1.1. A l'échelle du projet global

La composition du projet, consistant en l'installation de câbles sous-marin CCHT entre le Maroc (sud de El Ouatia) et le Royaume-Uni (Alverdiscott, Devon) sur une distance totale en mer d'environ 4 120 km, peut être résumée sur la Figure 2-1 :

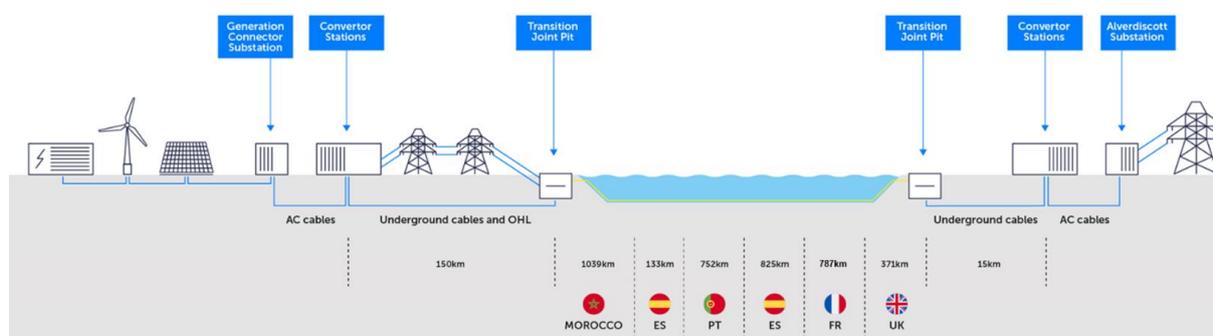


Figure 2-1 : Synoptique du projet PEMR d'Xlinks

La longueur du tracé sur la partie française est de plus de 787 km, elle représente environ 20% de la totalité du linéaire. La route est répartie de manière relativement similaire entre le Maroc, le Portugal, l'Espagne et la France (entre 19% et 27% de la longueur des câbles chacun). 10% du tracé des câbles est situé dans les eaux appartenant au Royaume-Uni.

XLINKS

PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)

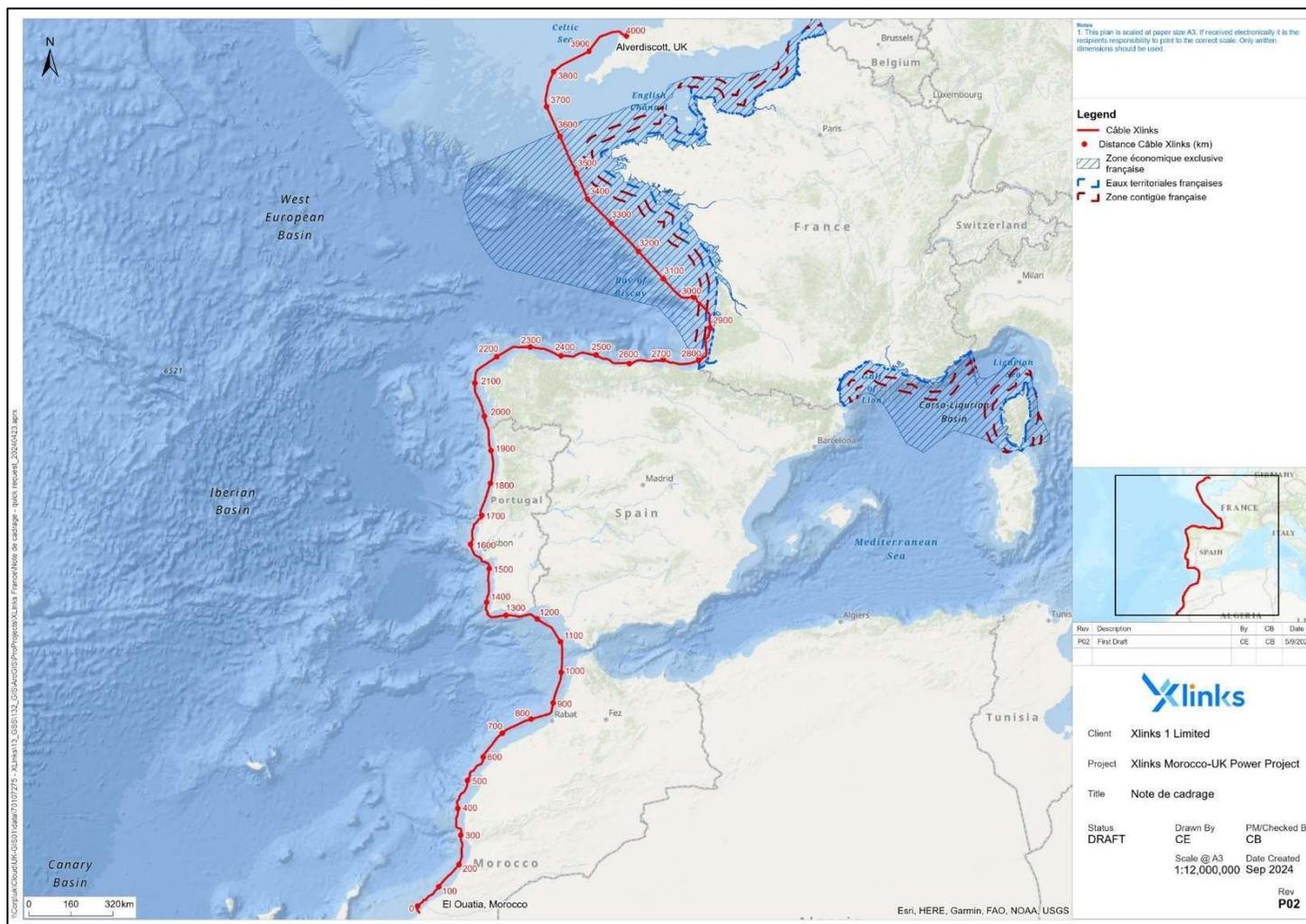


Figure 2-2 : Situation générale de la route des câbles du projet d'énergie entre le Maroc et le Royaume-Uni (PEMR) porté par Xlinks.

Sur la Figure 2-2, les points kilométriques sont comptés du Maroc (PK 0) vers le Royaume-Uni (environ 120km après le PK 4000).

Le PEMR longe les côtes du Maroc, du Portugal, de l'Espagne et du sud-ouest de la France puis bifurque vers la bordure du plateau continental au large de la Bretagne et en Mer celtique. La profondeur moyenne le long du parcours de 4 120 km est d'environ 120 m.

2.1.2. A l'échelle des eaux sous juridiction française

Dans les eaux françaises, la liaison sous-marine envisagée dans le cadre du PEMR correspond à un linéaire de 787 km. Comme mentionné précédemment, il n'y a pas d'atterrage en France.

Sur ces 787 km de câbles, environ 155 km sont situés dans les eaux territoriales (12 milles nautiques ou 12 MN), destinés au franchissement du Gouf de Capbreton qui entaille le plateau continental au sud du Golfe de Gascogne. Le reste, soit environ 632 km, est situé en Zone Economique Exclusive (ZEE), près de la bordure du plateau continental (cf. **Figure 2-3**).

Ainsi, depuis le sud, la route des câbles pénètre dans les eaux françaises à la frontière entre la France et l'Espagne. Le PEMR traverse les eaux territoriales de deux départements : les Landes (40) sur 118 km et la Gironde (33) sur 37 km. Après la traversée du Gouf de Capbreton, le tracé des câbles est parallèle à l'interconnecteur entre la France et l'Espagne (Interconexión Eléctrica Francia-España or Electricity Interconnection France-Spain (INELFE)).

Puis, au nord de Cap Ferret, la route des câbles sort des eaux territoriales. Le PEMR ne se situe pas dans le même secteur que le projet GILA porté par RTE, l'embouchure de l'estuaire de la Gironde étant environ 100 km plus au Nord de Cap Ferret où les câbles du PEMR bifurquent vers la ZEE. Dans la ZEE, le tracé suit alors la direction du nord-ouest sur la bordure du plateau continental, avant de quitter les eaux françaises en Mer celtique, à environ 145 km de la côte nord-ouest de la France.

La profondeur moyenne le long de la route dans les eaux françaises est de 132 m.

XLINKS
PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)

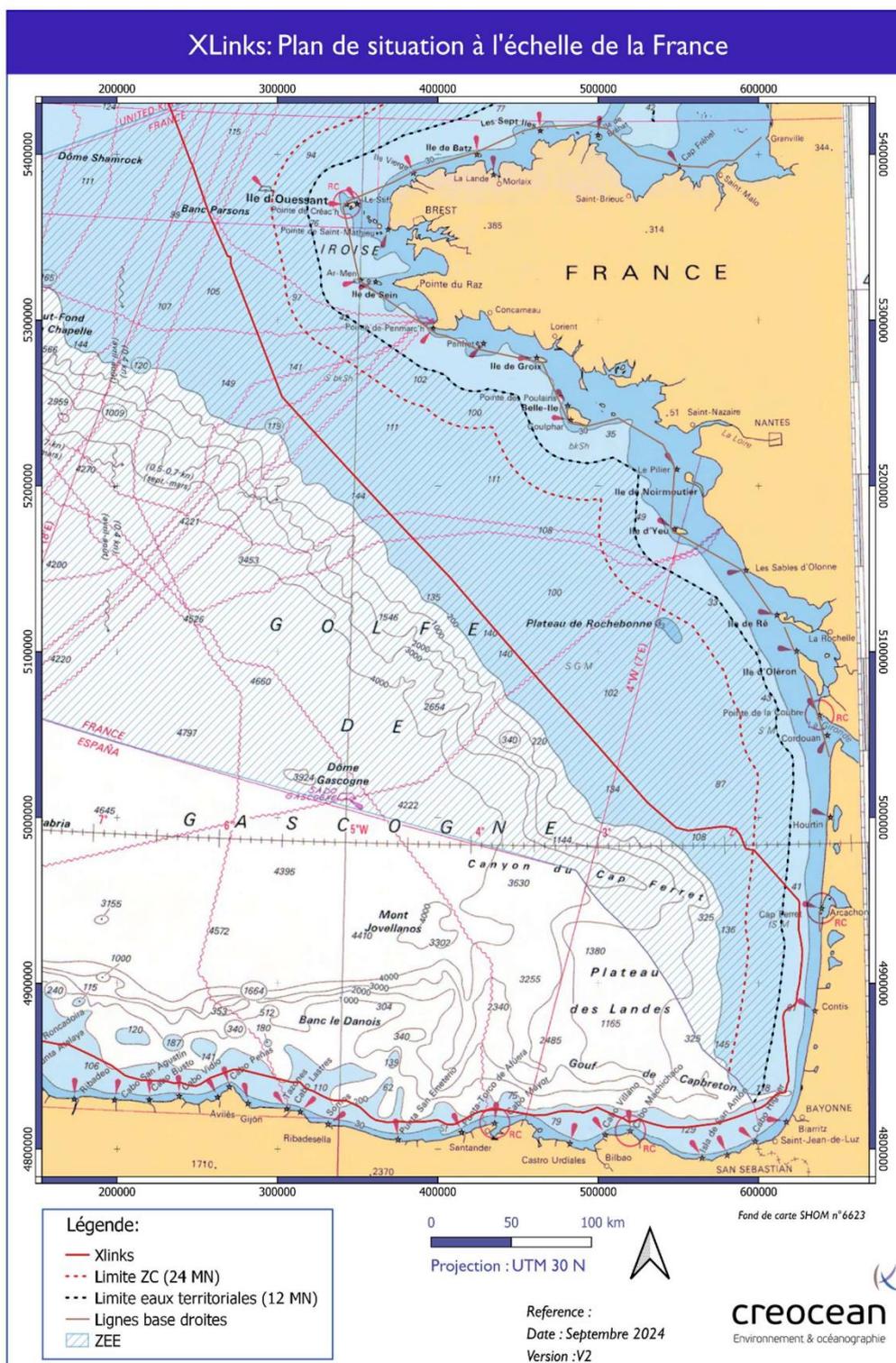


Figure 2-3 : Situation de la route des câbles du projet d'énergie entre le Maroc et le Royaume-Uni (PEMR) dans la ZEE et les eaux territoriales françaises.

XLINKS
PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)

Concernant le franchissement du canyon de Capbreton, il se ferait à environ 8 km de la côte, comme le montre la Figure 2-4. Cet emplacement est éloigné de la tête du canyon caractérisée par de forts glissements de terrain sous-marins.

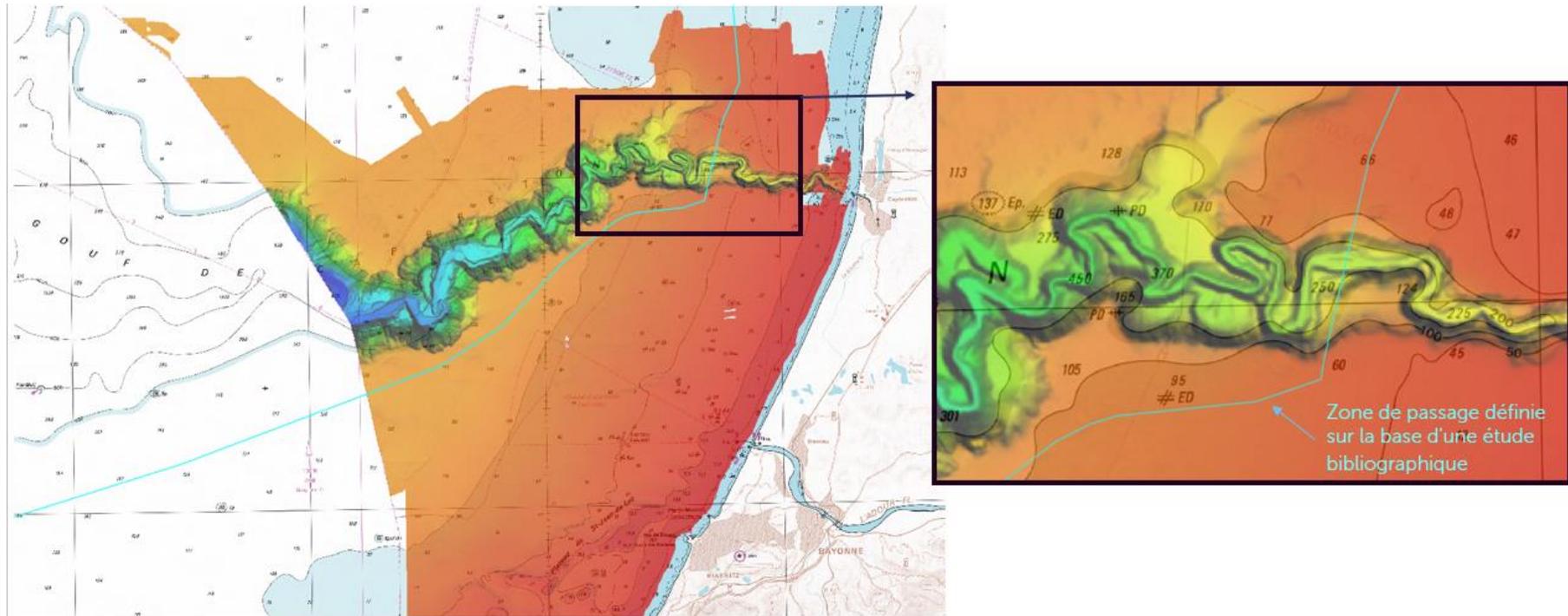


Figure 2-4 : Situation de la route des câbles du projet d'énergie entre le Maroc et le Royaume-Uni (PEMR) porté par Xlinks à hauteur du canyon de Capbreton.

2.2. La route des câbles

La méthodologie pour le tracé théorique du système de câbles est basée sur une étude bibliographique en suivant une démarche :

- ▶ D'évitement :
 - Des fortes pentes (>15°) et des zones accidentées des fonds marins ;
 - Des zones écologiquement sensibles (Zones Natura 2000 par exemple, bord du talus continental, canyons...) ;
 - De zones militairement sensibles ;
 - Des installations offshore (éolien, extraction de granulats) et les zones de servitudes maritimes (chenaux de navigation, zones de mouillage) ;
 - Des épaves connues (laissées à environ 500 m) ;
 - Des zones prioritaires pour le développement de l'éolien en mer à l'horizon 2030 ;
 - Des zones de pêche les plus sensibles et les plus fréquentées.

- ▶ De réduction :
 - De la longueur des câbles par rapport à l'empreinte environnementale ;
 - Des croisements de câble en service notamment de télécommunication et électriques pour l'alimentation des îles depuis le continent ;
 - De l'emprise du projet dans les zones prioritaires pour le développement de l'éolien en mer à l'horizon 2050 ;
 - Du linéaire des câbles dans les zones militairement sensibles ,
 - De l'emprise du projet dans les zones de forte activité de pêche.

- ▶ D'adaptation à/aux :
 - La morphologie des fonds marins, notamment les canyons (éviter les pentes trop fortes, les zones d'instabilité, penser la protection du câble...) ;
 - La nature des fonds marins (ensouiller les câbles, armure des câbles...) ;
 - Autres câbles et conduites partant du littoral français (protéger les croisements...) notamment de télécommunication et électriques pour l'alimentation des îles depuis le continent ;
 - Activités (rail de navigation, pêche, zones d'essais militaires...) avec une longueur de croisement la plus courte possible (c'est-à-dire perpendiculaire).

En particulier, le tracé des câbles prend en compte les projets en cours ou les ouvrages en place, comme les interconnexions électriques et les câbles sous-marins de téléphonie en activité, conformément à l'article 79 alinéa 5 de la Convention de Montego Bay du 10 décembre 1982 reprise dans la Recommandation 3 du guide de ICPC (international cable protection committee) de 2002.

La route théorique privilégie les zones planes et sans mouvements sédimentaires sur les profondeurs inférieures à 700m, laquelle correspond à la limite des contraintes de pression et d'ingénierie liée à la technologie de ce type de câble. Ainsi, le tracé des câbles favorise le passage sur le plateau continental (profondeur <150m), en évitant le talus continental plus chaotique. Cependant, il ne peut éviter le Gouf de Capbreton (cf. section 2.3.3).

La route théorique a été ajustée par des missions de reconnaissances en mer (survey) géophysiques (bathymétrie, imagerie acoustique, sismique, nature des fonds), géotechniques (carottages et essais pénétrométriques statiques [CPT]) et environnementales (qualité des sédiments, densité de l'eau, habitats, communautés benthiques, observation des mammifères marins...) et archéologiques. Ces résultats permettent de préciser les modalités d'installation des câbles, les protections à définir et les micro-reroutages à apporter.

2.3. Le système de câbles de transport d'énergie

2.3.1. Les caractéristiques des câbles

La liaison sous-marine est composée de 4 câbles CCHT posés par paires (deux bipôles) et complétées d'un câble fibres optiques (cf. Figure 2-5 et Figure 2-6). Cette technologie éprouvée se présente comme la plus fiable et compétitive pour le transfert d'un grand volume d'électrons sur de longues distances. Les câbles qui seront développés seront conformes aux normes CIGRE (principale source d'information de référence technique sur le réseau électrique)

Chaque câble représente un diamètre de 18 cm comprenant une couche isolante de polyéthylène réticulé (XLPE) ainsi qu'une gaine armée métallique. Les deux câbles polaires d'une même paire sont identiques.

Les deux câbles électriques et le câble fibres optiques sont groupés. Selon les études électromagnétiques préliminaires, la distance entre les deux paires de câbles peut varier entre 50 et 200 m.

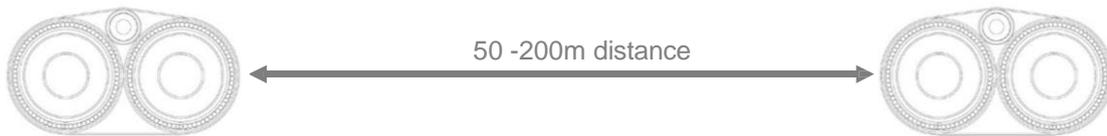
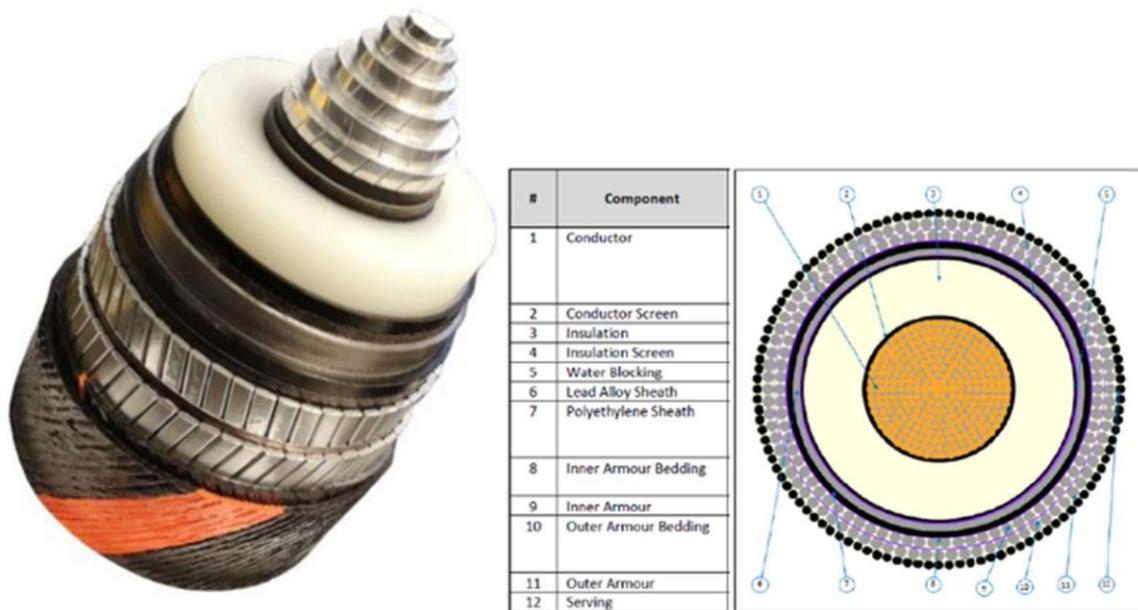


Figure 2-5 : Représentation des bipôles CCHT.



Source : Creocean

Figure 2-6 : Exemple de câble CCHT

Le câble comprend un cœur métallique, une partie d'isolation et une armure en acier. En plus de cela, dans chaque bipôle il y aura un système de fibre optique qui permettra d'obtenir des informations sur les potentielles surchauffes du câble, de préparer les maintenances préventives, etc. Ce système permet aussi de dériscuer le câble pour localiser la panne. Il y a donc un ajout technique fait au sein de

chaque duo de câbles. Les câbles électriques seront installés par tronçons de de 160 km de longueur, raccordés par des joints rigides (Figure 2-7). Les joints terminés seront posés de la même façon que celle utilisée pour l'installation du système de câbles (cf. 2.3.1).



Source : Sumitomo - <https://global-sei.com/power-cable-business/products/accessories/> et <https://www.subenesol.co.uk/Products/SUB-SRRJ-Subsea-Rigid-Repair-Joints>

Figure 2-7 : Exemples de joint de câbles

Les câbles à fibres optiques (FOC) sont destinés à la surveillance des câbles électriques (détecter les pannes) par capteurs acoustiques distribués (DAS) et capteurs de température distribués (DTS). Ils permettraient à Xlinks de surveiller le bruit provenant des câbles électriques et du bruit externe. Si un navire se comporte de manière suspecte (probablement en détresse plutôt que volontairement), Xlinks pourrait chercher à contacter le navire pour l'avertir de la présence des câbles électriques ensouillés.

Le câble fibre optique, de 35-40 mm de diamètre, sera posé et groupé avec les câbles électriques. Des répéteurs du signal sont nécessaires tous les 70 km environ du câble offshore. À chaque emplacement de répéteur, une boucle supplémentaire du câble FOC (égale à deux fois la hauteur d'eau) sera installée à côté des câbles électriques.



Figure 2-8 : Exemple de répéteur du câble fibres optiques (source : Alcatel)

2.3.2. La protection des câbles

La méthode de protection préférentielle est l'ensouillage des câbles à une profondeur cible sera de 1 m minimum à 1,5 m maximum, c'est-à-dire sous la profondeur de pénétration des ancres des navires et des engins de pêche. Les câbles sont ensouillés au fond d'une tranchée.

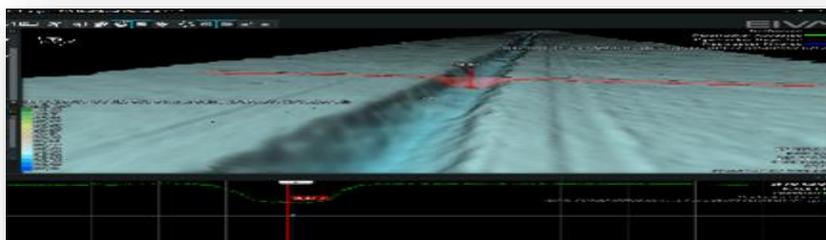


Figure 2-9 : Tranchée d'ensouillage des câbles

Lorsque la profondeur cible d'ensouillage ne peut être atteinte, par exemple en raison d'un sol très dur ou d'un croisement de câble, un mode de protection complémentaire sera mis en place comme un matelas en béton ou du sédiment plus grossier (rock placement) comme illustré sur la Figure 2-10.

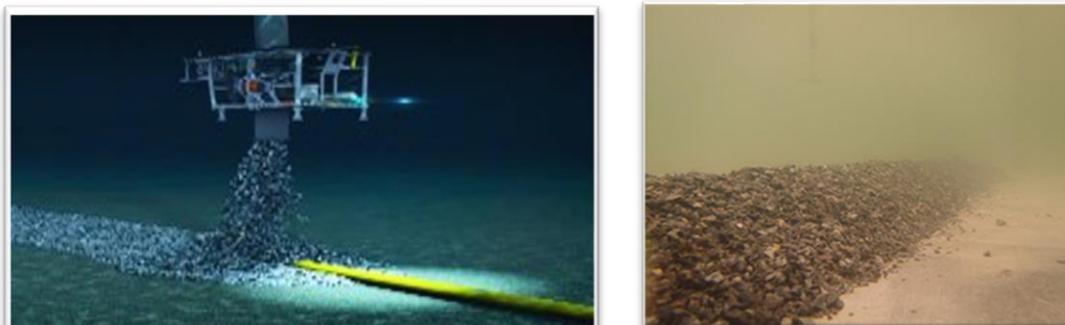


Figure 2-10 : Sur-protection des câbles (rock protection)

2.3.3. Le franchissement du canyon de Capbreton

Le Gouf de Capbreton est un canyon sous-marin qui entaille le plateau continental au sud du Golfe de Gascogne. Cette structure géologique est liée à l'écartement de deux plaques tectoniques dans le prolongement du paléolittoral de l'Adour (France) dans le Golfe de Gascogne.

Ce canyon, dont la tête se situe vers 50 m de profondeur, se prolonge sur 270 km vers l'ouest par une série de méandres et de canyons de plus en plus profonds jusqu'à atteindre la plaine abyssale au large de Santander (France), avec une profondeur de 3 500 m et une largeur de 15 km.

L'embouchure de l'Adour a été détournée vers Bayonne (France) (en 1578) et le canyon n'est plus alimenté. Toutefois, du fait des faibles profondeurs, la tête du canyon reste le lieu de forts mouvements sédimentaires ainsi que les pentes du canyon.

Comme indiqué dans la partie 2.1.2 et illustré sur la Figure 2-4, le passage des câbles du PEMR dans le Gouf de Capbreton se ferait dans les eaux territoriales, à environ 8 km des côtes landaises, de la ville de Capbreton. La zone de franchissement a été déterminée par une étude bibliographique et confirmée par des campagnes de reconnaissances en mer.

Le canyon de Capbreton représente ainsi un environnement extrême pour l'installation de câbles en raison d'une combinaison de facteurs, tels que la profondeur de l'eau, les conditions instables des parois du canyon et les courants de turbidité en fond de canyon. Le franchissement du canyon impose donc de fortes contraintes techniques pour la protection et la tenue des câbles, qui une analyse approfondie des techniques de franchissement.

Parmi un panel de solutions alternatives proposées par un bureau d'étude d'ingénierie pour l'ensemble des canyons traversés par le système de câble sur le plateau continental du Portugal, de l'Espagne et du sud-ouest de la France (présentées dans la Section 7.4), deux solutions principales ont retenu l'attention de Xlinks :

- ▶ Solution 1 : traversée du canyon avec une structure de pont à claire-voie ;
- ▶ Solution 2 : pose en fond de canyon avec des protections complémentaires conventionnelles (câble armé et coquilles articulées) associée avec un système de matelas béton.

Dans le cas où ces deux méthodes s'avèreraient ne plus être appropriées pour le franchissement du Gouf de Capbreton, une troisième solution consistant à forer ou creuser un tunnel sous les canyons pourrait être envisagée. Chacune de ces solutions est décrite plus précisément dans les sections suivantes mais reste encore en cours d'étude.

2.3.3.1. Solution n°1 : passage en pont sur claire-voie

La première solution consiste à franchir le Gouf de Capbreton par l'installation d'un passage en pont sur claire-voie, au-dessus du fond du canyon.

Plus précisément et actuellement, cette solution prévoit deux scénarios pour le franchissement du canyon de Capbreton, avec l'installation de:

- ▶ deux ponts parallèles (une structure pour chaque bipôle) séparés d'environ 250 m ou de,
- ▶ quatre ponts (pour les quatre câbles : division des deux bipôles) avec une séparation minimale de 100 m entre les ponts.

Chaque pont est constitué d'une série de supports empilés, posés séparément à intervalles réguliers et ancrés au fond du canyon dans le substrat rocheux. Il est envisagé de réaliser l'installation de ces supports (ou pieux) par forage ou battage. La méthode mise en œuvre dépendra de la structure des premières couches du sous-sol et de la profondeur du substrat rocheux. Ces informations seront examinées à partir des données géophysiques et géotechniques collectées lors des campagnes de mesure en mer. Ces données seront transmises à l'équipe d'ingénierie pour l'évaluation et la conception des méthodes de franchissement.

Comme représenté sur la Figure 2-11, chaque structure serait construite à une hauteur suffisante pour que chaque câble puisse passer sans interruption au plus près du fond en évitant les coulées turbiditiques lors de glissements de terrain et d'avalanches sous-marines. La hauteur approximative au-dessus du fond du canyon est d'environ 10 à 15 m.

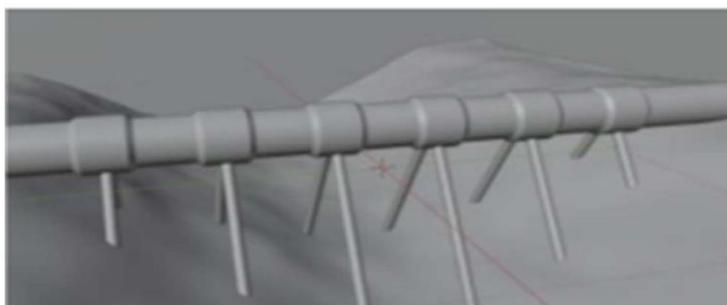


Figure 2-11 : Principe de passage du pont en claire-voie près du fond du canyon (source : PDL).

2.3.3.2. Solution n°2 : pose en fond de canyon avec des protections supplémentaires

La deuxième solution proposée vise à poser les câbles sur le fond du canyon avec des protections complémentaires conventionnelles (câble armé et coquilles articulées) associée avec un système de matelas béton (cf. Figure 2-12 à Figure 2-14).

Cette solution permet d'épouser les contours du canyon en équipant les câbles de coquilles articulées et en les recouvrant d'un enrochement ou matelas en béton au fond du canyon. Les câbles, posés séparément pour plus de sécurité, sont ancrés sur le bord du canyon. Un nivellement des fonds peut être nécessaire par apport de matériaux pour faciliter la tenue des câbles sur le fond.

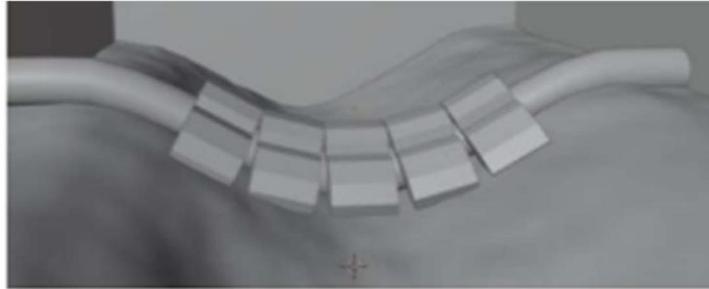


Figure 2-12 : Principe du passage en fond de canyon avec protection supplémentaire (source : PDL).

Il s'agit d'un système plutôt conventionnel utilisant des méthodes de protection reconnues (telles les coques métalliques articulées, les limiteurs de courbure en polymère ou les systèmes d'ancrage) similaires à celles utilisées dans les systèmes flexibles et ombilicaux inter-réseaux pour l'éolien offshore et pour les projets d'acheminement de pétrole et gaz.



Coquilles articulées
(source :
windsystemsmag.com)



Stabilisateurs
(source :
crpsubsea.com)

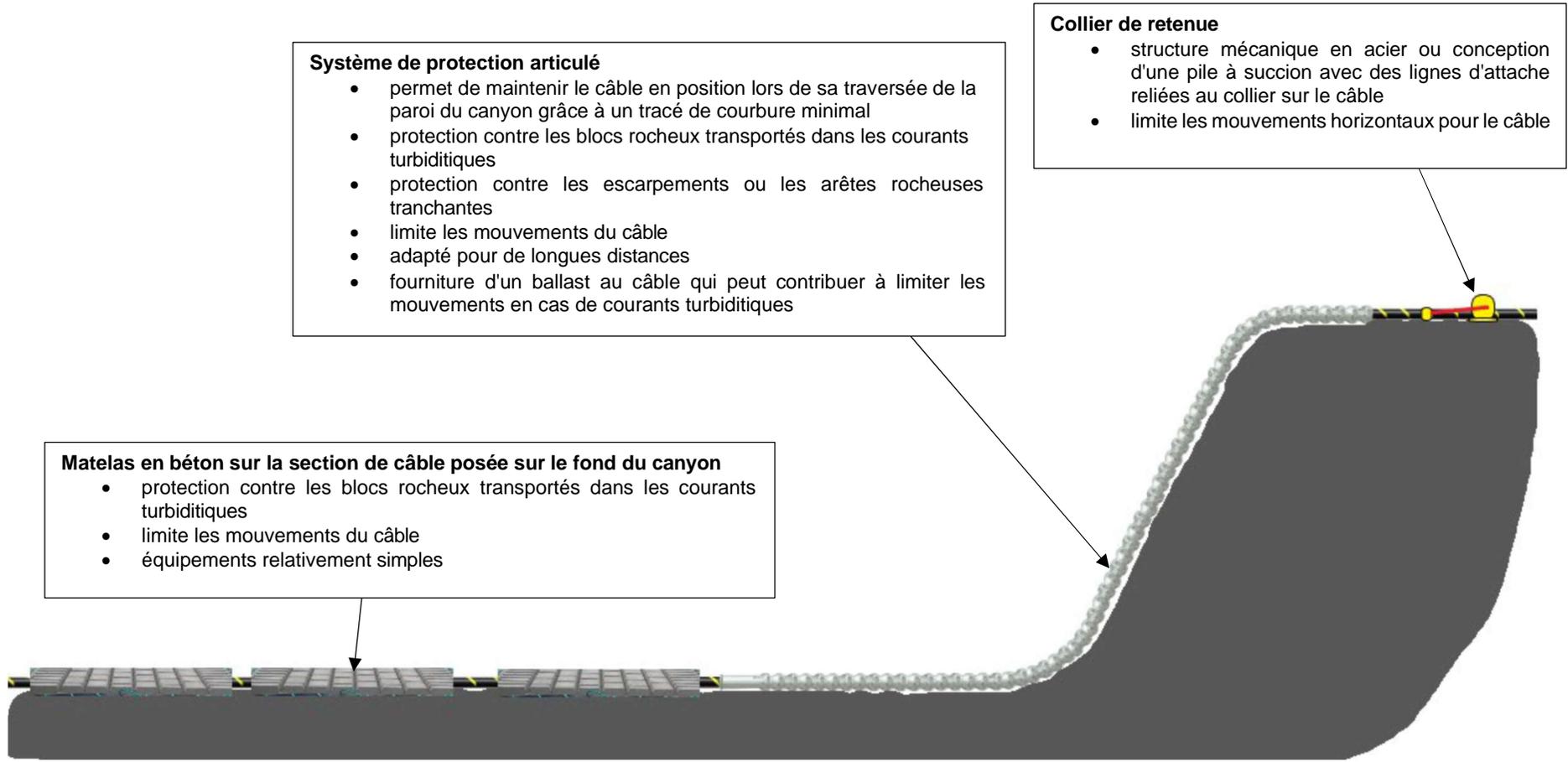


Matelas de protection de fond polymat
(source : crpsubsea.com)

Figure 2-13 : Modes de protection supplémentaire des câbles.

Les méthodes d'installation utilisées sur le plateau continental seront adaptées pour installer le système de protection des câbles dans le Gouf de Capbreton. Le système de protection des câbles sera ainsi déployé depuis le navire de pose de câbles au fur et à mesure de la pose de câble.

XLINKS
PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)



Le design est similaire, en miroir, sur le bord opposé du mur du canyon.

Figure 2-14 : Équipements mis en œuvre pour la traversée du canyon de Capbreton (Solution n°1).

2.4. Nature des opérations et moyens mis en œuvre

Le projet intègre les différentes étapes de la vie des câbles, c'est-à-dire les phases d'installation, d'exploitation et de démantèlement :

- ▶ Phase de construction : elle inclut toutes les opérations en mer jusqu'à la mise en service du système de câbles. Cela intègre les opérations de préparation de la route du câble, l'installation des câbles et les opérations de contrôle d'après pose ;
- ▶ Phase d'exploitation : elle concerne la période de fonctionnement pendant 50 ans du système de câble, à partir de la mise en service du câble et en intégrant la maintenance préventive (surveillance) et corrective (réparations éventuelles).
- ▶ Phase de démantèlement : elle est mise en place quand le système de câbles n'est plus opérationnel.

2.4.1. Phase de construction

Les travaux en mer se répartissent en différentes étapes, mettant en œuvre des navires et équipements différents :

- ▶ Travaux préparatoires pour éclaircir les fonds de la zone de pose des câbles et faciliter le passage de l'engin d'ensouillage.

Les opérations de nettoyage du couloir autour de la route des câbles avant les travaux d'installation consistent à éliminer les obstacles au passage de l'outil d'ensouillage (filets de pêche, câble hors service, blocs) et à tester les possibilités d'ensouillage et de passage de l'engin d'ensouillage. L'objectif est de s'assurer que le couloir de pose est clair pour la pose et l'ensouillage des câbles.

Ces opérations seraient réalisées à partir d'un petit navire offshore.

- ▶ Pose et ensouillage des câbles sur les fonds accessibles au câblier :

Le bipôle de câbles serait posé groupés (cf. Figure 2-15) au moyen d'un navire câblier qui progresserait à une vitesse moyenne de 400 à 500 m par heure. Une zone d'exclusion de 500 m autour du câblier pourrait être appliquée pendant les opérations maritimes pour protéger les opérations.



Figure 2-15: Exemple d'un bipôle (composé de deux câbles groupés).

Les câbles sont d'abord posés par le câblier, qui déroule les câbles, puis protégés (ensouillés) par un autre navire offshore qui tracte l'engin d'ensouillage (Figure 2-16).

Les câbles sont enfouis dans le fond marin jusqu'à une profondeur cible d'1,5 m, ce qui nécessite de creuser une tranchée étroite (<1 m de large) pour le dépôt du câble, ensuite refermée par l'engin

d'ensouillage. Pour la tranchée, une trancheuse est généralement mise en œuvre dans les environnements rocheux et une charrue à jet est utilisée dans les environnements meubles. La vitesse de progression du dispositif d'ensouillage sera de 100 m par heure en moyenne.

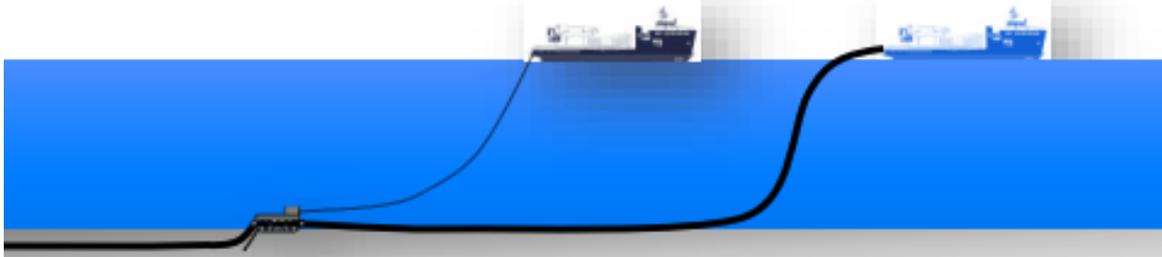


Figure 2-16 : Pose du système de câble à partir d'un câblé (navire à droite) et mise en œuvre de l'outil d'ensouillage (tracté sur le fond) depuis un navire offshore (navire à gauche).

- ▶ Croisement avec des câbles ou conduite en service ;

Le long des 4 000 km du projet, 64 câbles en services seraient croisés. Après agrément des propriétaires des autres câbles, la démarche décrite dans la recommandation n° 3 de l'ICPC – « Critères à appliquer aux croisements proposés entre les câbles de télécommunications sous-marins et les pipelines/câbles électriques » sera appliquée.

Elle consisterait à interrompre puis à reprendre la création de la tranchée et l'ensouillage à plus 25 m de part et d'autre du câble en service. Le bipôle passe par-dessus le câble en service en « pont » initial, constitué d'un matelas béton situé à au moins 30 cm du câble en service, complété d'une protection rocheuse après la pose.

- ▶ Post-ensouillage et vérification de l'ensouillage du câble.

Le post-ensouillage est la dernière étape de l'installation des câbles du PEMR. Cette opération interviendrait sur les secteurs où les câbles ne sont pas ensouillés (comme aux croisements avec d'autres câbles en service).

Un véhicule sous-marin téléopéré (cf. Figure 2-17) serait mis en œuvre au fond et inspecte les sections de la route du câble identifiées comme étant exposées ou pas suffisamment enfouies. Ce véhicule sous-marin peut être équipé d'un outil d'ensouillage: pour permettre au câble de « couler » à la profondeur cible d'ensouillage (1,5m).

En règle générale, la largeur de la zone de déstabilisation des sédiments est d'environ 0,5 m.



Figure 2-17 : Exemple de véhicule sous-marin téléopéré (Courtesy: Helix Energy Solutions).

2.4.2. Phase d'exploitation

La position du système de câbles est communiquée au Service Hydrographique de la Marine (SHOM) et mentionnée sur les cartes marines.

Le câble est conçu pour faciliter les opérations de maintenance de routine, des opérations de suivi et de maintenance préventive seront planifiées en phase opérationnelle.

► Les suivis de contrôle

Les méthodes d'installation privilégiées sont conçues pour minimiser le nombre d'inspections des câbles. Cependant, certaines inspections sont prévues après l'installation et pendant l'exploitation de la liaison d'énergie.

Après l'installation de chaque bipôle, un suivi sera réalisé sur l'ensemble du tracé du câble sous-marin. Cette inspection impliquerait l'utilisation d'un seul navire équipé d'un ROV et d'instruments de mesures géophysiques comprenant un sondeur multifaisceaux (SMF) et un sonar à balayage latéral (SBL). Ce dispositif de mesure permettrait de vérifier :

- L'ensouillage des câbles,
- L'état des protections composées de matériaux plus grossiers (épaisseurs et pentes)
- L'état fond marin autour du câble, y compris des structures sédimentaires.
- L'absence ou non de matériel de pêche sur le fond.

À la suite de ces relevés, des opérations d'inspection de routine seraient requises selon le calendrier suivant (en considérant « N » comme l'année de mise en exploitation) :

- N+2 > deux ans après la mise en service du premier bipole
- N+3
- N+4
- N+5
- N+10
- N+20

Après 5 années d'exploitation, si aucun problème n'est détecté, une inspection des routes des câbles sera probablement effectuée tous les cinq ans. Si un problème était détecté, il sera signalé pour une inspection plus approfondie, puis des moyens seraient mobilisés pour une réparation ou une correction, selon le cas. Cela impliquerait la mobilisation dans un premier temps d'un navire de recherche pour localiser l'anomalie. Puis un second navire serait ensuite mobilisé pour déployer et piloter l'outil de désensouillage de manière à exposer la portion de câble où se situe le point de défaillance. Cette portion de câble serait ensuite coupée et récupérée sur le navire. Un câblier interviendrait alors pour remplacer le tronçon de câble en anomalie avant que le navire depuis lequel est déployé l'outil d'ensouillage puisse enfin assurer l'enfouissement du nouveau tronçon de câble à la profondeur cible.

Par la suite, en fonction du problème identifié, du risque associé et des mesures d'atténuation, les contrôles pourraient se poursuivre à l'intervalle de temps défini (voir plus haut) ou être réduits à une fréquence appropriée (cela pourrait signifier que l'inspection suivante serait entreprise à seulement un ou deux ans après la dernière).

► Entretien et réparation

Il pourrait s'avérer nécessaire d'entreprendre des travaux de maintenance imprévus en cas de défaillance de composants du système ou si un câble est exposé en raison de modifications naturelles de la morphologie du fond marin ou par des activités de tiers.

Les travaux de réparation en cas de défaillance d'un câble nécessiteraient l'exposition du câble au point de défaillance, ce qui nécessiterait de le retirer de le désensouiller. Le câble serait ensuite coupé, récupéré à la surface, réparé à l'aide d'une section de câble de rechange et redéployé pour être réenfouï en utilisant des méthodes similaires à celles utilisées pour l'installation.

La réparation nécessiterait l'ajout d'une longueur de câble supplémentaire pour joindre les extrémités coupées à la surface, la section de câble « réparée » occuperait une plus grande surface que le câble d'origine en raison de l'incorporation d'une « boucle de réparation ». Toute surface supplémentaire associée aux sections réparées devrait être comprise dans le couloir de câbles offshore.

2.5. Etat d'avancement du projet

2.5.1. Etudes préalables

L'étude bibliographique a été réalisée en 2020 par Global Marine et a proposé 3 variantes possibles pour la route des câbles sous-marins de Xlinks (directe, 3 000 m et 700 m de profondeur) en croisant les contraintes techniques, environnementales et sociétales.

L'étude réalisée par Global Marine en 2020 a permis de déterminer la route théorique pour les campagnes de mesures en mer préalables destinées à la connaissance des caractéristiques du fond marin dans un couloir de 500 m autour de la route théorique du dispositif de câbles.

Une étude bibliographique détaillée a été consacrée aux canyons³, pour déterminer le meilleur tronçon du canyon pour faire passer les câbles.

En parallèle, une étude⁴ a été consacrée au design du projet : dimensions des câbles et distance entre les deux paires de câbles pour optimiser le système (entre 80 et 150 m).

2.5.2. Reconnaissances en mer

La route théorique déterminée pour le PEMR est vérifiée sur site au cours des campagnes de mesures en mer de reconnaissance qui ont débuté en 2024 et sont toujours en cours actuellement. L'ensemble de ces campagnes de mesures est détaillé ci-après :

- ▶ Levés géophysiques préliminaires non intrusifs

La première mission de reconnaissance a consisté en des levés géophysiques préliminaires à partir d'équipement de surface. Les autorisations ont été obtenues pour cette activité en 2023. Ces mesures ont été réalisées de mars à mai 2024 et ont compris la mesure de la topographie des fonds marins par l'utilisation de sondeurs le long d'un couloir d'étude de 500 m de large. Les études de reconnaissance ont également compris des mesures pour établir l'imagerie 2 dimensions (horizontale et verticale) du fond du canyon de Capbreton. Ces campagnes de mesure en mer ainsi que l'étude et les discussions menées en été 2024 avec la Direction Générale de l'Armement (DGA) ont permis d'affiner la route des câbles au large des côtes landaises.

- ▶ Etudes géophysiques détaillées non intrusives

Des études géophysiques détaillées, correspondant à des mesures pour étudier plus finement la topographie et la texture des fonds marins par l'utilisation de sondeur multifaisceaux, d'un sonar à balayage latéral, d'un magnétomètre et d'un équipement de sismique légère (pénétrateur de fond) ont été réalisées le long du couloir de chaque câble sur 100 m de large. Les autorisations nécessaires pour ces études ont été obtenues en janvier 2024 et les premières mesures ont été réalisées en avril-mai 2024. Dans la continuité des levés géophysiques préliminaires, les études géophysiques détaillées ont permis de préciser la nature des fonds et sa morphologie pour affiner le tracé des câbles dans un corridor plus étroit.

- ▶ Etudes géotechniques intrusives

Des études géotechniques ont été réalisées en 2024 au moyen de vibrocarottier (prélèvement de sédiment sur une surface de 10 cm de diamètre) et d'un pénétromètre à cône qui enfonce une tige de mesure dans le matériau du fond marin afin d'en mesurer la résistance mécanique, jusqu'à 5 m de profondeur dans les sédiments. Ces opérations vont permettre de réaliser l'analyse géophysique sur la nature des fonds (surface et sous-sol) le long du linéaire des câbles.

³ GDG – GEOxyz (2022) – Capbreton Canyon Desk Top Study.

⁴ Amplitude consultants (2021) – Xlinks HVDC Interconnector. Electromagnetic Field and Thermal Study.

► Etudes environnementales et de la vie sous-marine des fonds

Des études environnementales et de la vie sous-marine des fonds ont été réalisées en 2024 et permettent de compléter les reconnaissances en mer. Elles ont impliqué la prise d'échantillons biosédimentaires (à l'aide d'une benne) pour valider la cartographie des habitats identifiés à partir de l'imagerie issue des données géophysiques acquises par sonar à balayage latéral (SSS). Des prises de vue à l'aide d'une caméra à balayage ont également été réalisées pour préciser les informations aux points clés, notamment sur les secteurs de transition et les habitats sensibles.

En complément, un diagnostic archéologique préventif sera réalisé en mars-mai 2025 et les relevés spécifiques aux croisements avec d'autres ouvrages sont prévus pour juin 2025.

Le résumé des campagnes de mesures en mer qui sont réalisées ou actuellement prévues pour le PEMR est présenté sur la Figure 2-18.

XLINKS
PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)

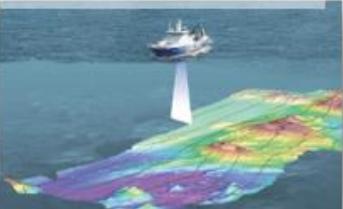
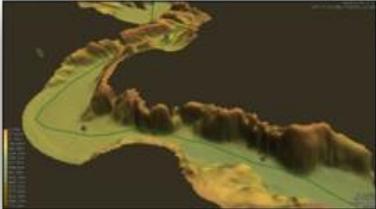
2023	2024 - 2025			2025
<p>Reconnaissance</p> <p>Etude géophysique préliminaire et non-intrusive. Comprend l'acquisition de données sondeur multi faisceaux (MBES), bathymétrie et sonar à balayage latéral (SSS) le long du couloir de <u>survey</u></p>	<p>Géophysique de détail</p> <p>Survey plus détaillé comprenant sondeur multifaisceaux (MBES), Sonar à balayage latéral (SSS), magnétomètre et sondeur de sédiment le long du couloir de <u>survey</u>. Certains de ces équipements sont tractés derrière le navire ou montés sur un ROV en plus des équipements montés sur coque du navire.</p>	<p>Géotechnique</p> <p>Sondage des couches superficielles du fond marin le long de la route. Les équipements utilisés peuvent comprendre vibrocarottages et pénétromètres.</p>	<p>Benthique</p> <p>Survey non intrusif consistant à collecter des échantillons de surface et enregistrer des vidéos d'habitats identifiés lors de l'étude géophysique. Pendant l'étude benthique, des échantillons d'eau de mer seront collectés afin de mener une analyse physico-chimique.</p>	<p>Croisements</p> <p>Etude de détail (non intrusive) des câbles appartenant à des tiers et croisant la route X-Links (comprend MBES, SSS, magnétomètre et <u>sub-bottom profiler</u>) afin de préparer les croisements pendant la phase d'installation, Le <u>survey</u> inclut également un profilage acoustique à partir d'équipements montés sur ROV.</p>
				

Figure 2-18 : Etudes en mer

2.5.3. Construction des câbles

Le design préalable (taille, espacement, protection) a été étudié au début de la conception du projet.

Les études géophysiques et géotechniques préciseront le tracé des câbles ainsi que les possibilités d'enfouissement (dit « ensouillage »), les modes de protection supplémentaire, la longueur et les sections concernées.

2.6. Coût global du projet

Le coût global estimatif et les sources de financement du projet sont présentés ci-après.

2.6.1. Coût du projet

À ce stade du projet, avant la conclusion d'une procédure de passation de marché, les coûts CAPEX (Capital expenditure) du projet ne peuvent être qu'estimés.

Pour les câbles sous-marins, on estime que les coûts de fabrication et d'installation des câbles s'élèvent à environ 3 millions d'euros par kilomètre (sachant que chaque kilomètre se compose de 4 câbles électriques et de 2 câbles à fibres optiques).

Le tracé du câble en France comprenant les sections de la ZEE et des eaux territoriales, est de 787 km, ce qui signifie que le coût total du projet en France est estimé à environ 2,4 milliards d'euros. Le coût total de l'ensemble du projet est compris entre 26 et 29 milliards d'euros.

2.6.2. Sources de financement

Les câbles du PEMR d'Xlinks seront entièrement détenus par Xlinks 1 Limited. Le projet sera financé par un investissement dans le cadre d'un financement de projet. Les investisseurs du projet d'Xlinks sont : TAQA, Octopus Energy, Total Energies, Africa Finance Corporation et General Electric Vernova.



2.7. Calendrier provisoire du projet

Le calendrier du projet comprend plusieurs phases :

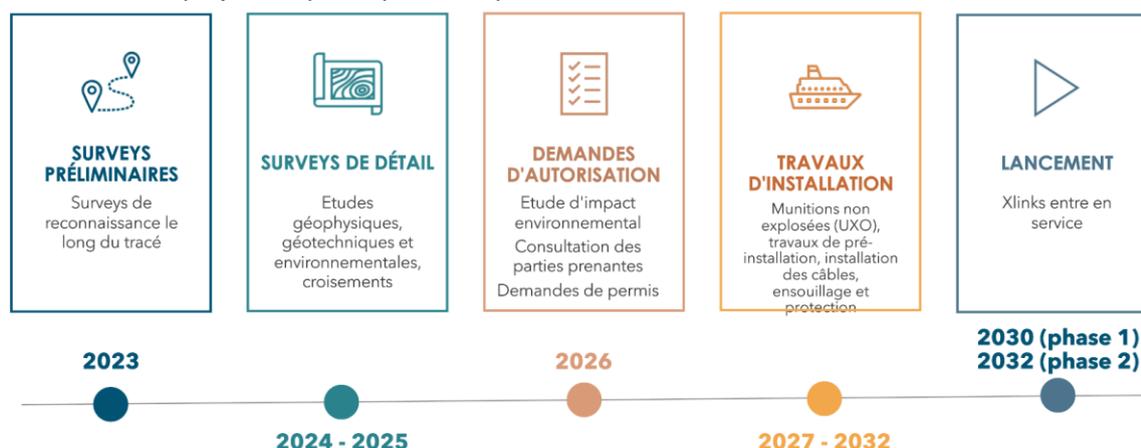


Figure 2-19: Calendrier prévisionnel du PEMR Xlinks

Le déroulement de la préparation des études nécessaires pour les demandes d'autorisations est envisagé comme suit :

- ▶ Campagnes de mesure en mer préliminaires : complétée en 2023 (cf. section 2.5.2) ;
- ▶ Campagnes de mesure en mer de détails (géophysique et géotechnique) : complétée en 2024 (cf. section 2.5.2) ;
- ▶ Consultation avec les parties prenantes : janvier 2024 – troisième trimestre 2025 ;
- ▶ Saisine CNDP et consultations associées avant de soumettre l'étude d'impact : août 2024 – deuxième trimestre 2025 ;
- ▶ Réception des études de l'activité de pêche professionnelle des comités de pêche : premier trimestre 2025 ;
- ▶ Réalisation du diagnostic archéologique du Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines (DRASSM) et rapport : 2025-2026 ;
- ▶ Finalisation de l'étude d'impact : début 2026 ;
- ▶ Obtention des permis : courant 2027.

Les travaux dans les eaux françaises se dérouleront en deux phases pour l'installation des deux bipôles (comme illustré sur la Figure 4 ci-dessous) : Phase 1 pour l'installation du premier bipôle et Phase 2 pour l'installation du second bipôle.

Le calendrier provisoire pour l'installation du premier bipôle (Phase 1) est présenté ci-dessous

- ▶ Préparation des fonds Phase 1 :
 - Préparation des croisements : mars-septembre 2027 ;
 - Opération de nettoyage de la route des câbles hors-services : mars-septembre 2027 ;
 - Campagne de recherche et retrait munitions non explosées (UXO) (pour les phases 1 et 2) : avril-juin 2027 ;
 - Dégagement de blocs si nécessaire : juillet-septembre 2027 ;
 - Tranchée d'ensouillage préalable : avril-août 2028.
- ▶ Installation du câble Phase 1 :
 - Pose des câbles : mai-septembre 2029 ;
 - Protection des câbles (ensouillage au jetting/tranchées, pose d'enrochements ou matelas) : mai-décembre 2029.

Le calendrier provisoire pour l'installation du second bipôle (Phase 2) est présenté ci-dessous :

- ▶ Préparation des fonds Phase 2 :
 - Préparation des croisements : mars-septembre 2029 ;
 - Opérations de nettoyage de la route des câbles hors-services : mars-septembre 2029 ;

- Dégagement de blocs si nécessaire : juillet-septembre 2029 ;
- Tranchée d'ensouillage préalable : avril-août 2029.
- ▶ Installation du câble Phase 2 :
- ▶ Pose des câbles : mai-septembre 2031 ;
- Protection des câbles (ensouillage au jetting/tranchées, pose d'encrochements ou matelas) : mai-décembre 2031.

3. Les enjeux du projet dans les eaux sous juridiction française

A partir de l'étude de faisabilité réalisée par Xlinks en 2024 et la revue des enjeux environnementaux et sociétaux (décrits ci-après), une cartographie des enjeux du PEMR a été réalisée (cf. Figure A1 à Figure A21 présentées en Annexe A). Ils sont succinctement décrits ci-après.

3.1. Les enjeux liés aux fonds marins

La Figure A1 (cf. en Annexe A) rappelle la situation du PEMR dans les eaux sous juridiction française. Les câbles entrent dans les eaux territoriales au niveau de la frontière maritime franco-espagnole (autour du PK2700⁵) et les quittent au large des côtes girondines. Enfin, les câbles quittent la ZEE française au niveau de la frontière maritime franco-anglaise (autour du PK3500).

La Figure A2 (cf. en Annexe A) illustre les profondeurs de l'environnement marin du projet. Les câbles longent la bordure du plateau continental de 150 à 200 m de profondeur. Les fonds sont relativement plats, sauf au franchissement du Gouf de Capbreton, canyon sous-marin qui entaille le plateau continental. Le long du littoral landais, les câbles traversent le plateau des Landes et rejoignent la bordure du plateau continental après le canyon de Cap Ferret (ce qui correspond au changement d'orientation de la route autour du PK3000). La route quitte la bordure du plateau continental au large de la Bretagne pour remonter vers le Nord, en direction du Royaume-Uni.

La Figure A3 (cf. en Annexe A) présente la nature des fonds le long de la route des câbles. Au sud du Golfe de Gascogne, les fonds marins sont plutôt sablo-vaseux, la grande majorité de la route traversant un large domaine sableux devenant plus grossier au large de la Bretagne. Le décroché au large du Cap Ferret correspond à l'évitement d'une zone rocheuse qui pourrait rendre plus difficile la pose et la tenue des câbles.

Ainsi, en raison des fonds globalement sableux, il devrait être possible d'enfouir les câbles sur la quasi-totalité du tracé dans les eaux françaises. Les investigations en mer en cours permettront de préciser les modalités de passage du Gouf de Capbreton (cf. section 2.3.3).

La nature des sédiments constitue un enjeu notamment pour les habitats.

3.2. Les enjeux liés à la biodiversité

La biodiversité est le tissu vivant de notre planète. Cela recouvre l'ensemble des milieux naturels et des formes de vie (plantes, animaux, champignons, bactéries...) ainsi que toutes les relations et interactions (coopération, prédation, symbiose...) qui existent entre les organismes vivants eux-mêmes et entre ces organismes et leurs milieux de vie.

⁵ Cf. Figure 4.2, les points kilométriques sont comptés du Maroc vers le Royaume Uni. Seuls des ordres de grandeur sont fournis pour situer la portion française sur l'ensemble du tracé du projet.

Les zones Natura 2000⁶ sont des aires protégées mises en place dans le cadre de la politique environnementale de l'Union européenne. Elles ont pour objectif de préserver la biodiversité en protégeant les habitats naturels et les espèces animales et végétales qui y vivent tout en maintenant des activités socio-économiques.

En France, les zones Natura 2000 représentent environ 13% du territoire et sont gérées par les autorités publiques en concertation avec les acteurs locaux.

Les Figure A4 à Figure A7 (cf. en Annexe A) illustrent la situation du système de câbles par rapport au zonage de protection réglementaire du réseau Natura 2000⁴ en mer (Articles L.414-1 à L.414-7 du Code de l'environnement).

Tous les sites naturels protégés communautaires et patrimoniaux (Natura 2000 et Zones naturelles d'intérêt faunistique et floristique [ZNIEFF]) littoraux, situés dans les 12 MN, sont évités. En particulier, le décroché de la route au niveau du PK 3000 permet d'éviter la tête du canyon de Cap Ferret, désigné comme Zones de Protection Spéciales (ZPS) (FR7212019).

L'ensemble du bord du plateau continental est classé depuis 2018 en ZPS et s'étend sur le plateau des mers celtiques au large des pointes Bretagne : ZPS Directive « Oiseaux » FR302016 « Mers celtiques - Talus du Golfe de Gascogne ». Il ne dispose pas de Document d'Objectif (DOCOB).

L'ensemble de ce périmètre est repris en Site d'Importance Communautaire (SIC) depuis janvier 2023 (FR5302015) et Zone Spéciale de Conservation (ZSC) Directive « Habitats, Faune, Flore » FR5302016 pour certaines zones du talus.

Le tracé des câbles a été revu pour éviter le plus possible la ZPS FR302016 et le SIC FR5302015 « Mers celtiques - Talus du Golfe de Gascogne » en longeant leurs bordures sur un peu plus de 400 km, entre la côte landaise et la côte bretonne. Pour remonter au nord, vers les côtes anglaises, il ne peut en revanche éviter de les traverser depuis environ le PK 3320 jusqu'au PK 3500.

La route des câbles évite toute la zone du talus du plateau continental qui représente des zones riches pour la faune et la flore marine avec par exemple la présence de coraux de mers froides. C'est notamment sur le talus que se concentrent les zones de protection forte : ces dernières sont ainsi évitées.

La Figure A8 présente la situation de la route des câbles par rapport aux zones de protection forte (ZPF) dont la notion est définie par le décret n°2022-527 du 12 avril 2022. Une "zone de protection forte (ZPF)" est une zone géographique terrestre ou maritime dans laquelle les pressions engendrées par les activités humaines susceptibles de compromettre la conservation des enjeux écologiques sont absentes, évitées, supprimées ou fortement limitées. Elles sont mises en place pour compléter le réseau d'Aires Marines Protégées (AMP) sur les secteurs de biodiversité marine remarquable.

Le système de câbles doit traverser le Gouf du Capbreton dont la partie côtière vient d'être proposée comme ZPF lors de la consultation organisée par la Commission nationale du débat public (CNDP) sur la planification maritime du 20 novembre 2023 au 26 avril 2024. Ce secteur d'intérêt pour le développement de la protection forte couvre 280 km², il a été choisi en raison de sa proximité à la côte, de sa richesse biologique particulière et donc d'enjeux écologiques forts. En effet, la topographie particulière du canyon interagit avec les processus hydrodynamiques dominants le long des marges, que ce soient les courants dus au vent ou les courants de marée, pour créer des remontés d'eaux froides profondes (upwelling) ou inversement des plongées de masses d'eau plus denses (downwelling). Ces phénomènes favorisent la production de phytoplancton et donc de la vie marine avec le développement d'une faune très particulière. Les enjeux de ce secteur d'étude de ZPF seront davantage étudiés et considérés avec attention lors de la rédaction de l'étude d'impact et de la mise en œuvre des mesures d'évitement, de réduction et de compensation (ERC) pour l'installation des câbles.

⁶ Réseau Natura 2000 (Directive Habitat 92/43/CEE du 21 mai 1992)/Natura 2000 (Directive Oiseaux 2009/147/CE du 30 novembre 2009)

3.3. Les enjeux liés au milieu humain

3.3.1. Eolien en mer

Le système de câbles du PEMR ne croise pas de parcs éoliens en mer installés ou en cours de construction (cf. Figure A9 et Figure A10 en Annexe A).

Cependant, l'Etat français a cartographié les zones propices à l'installation de nouveaux parcs éoliens en mer pour alimenter les réflexions du public sur leur implantation. Ces cartes ont été élaborées au regard de l'éloignement à la côte (priorité aux zones au-delà de 12 milles nautiques des côtes, soit environ 22 km) et des enjeux de sécurité maritime, de défense ou de bathymétrie.

Elles sont des outils de réflexion, elles aideront à formuler des propositions de localisation pour les futurs parcs éoliens en mer à l'horizon 10 ans et 2050 dans les eaux françaises.

Ces cartes font partie des documents mis à disposition du public lors de la « la mer en débat », un débat public organisé par la Commission nationale du débat public (CNDP)⁷ sur la planification maritime, du 20 novembre 2023 au 26 avril 2024. « La mer en débat » a été organisé à la suite d'une saisine de la CNDP par le Gouvernement et le gestionnaire du réseau de transport d'électricité français (RTE) : son objectif était de débattre de l'avenir de la mer, du littoral, de la biodiversité marine et de l'éolien en mer.

L'exploitation éventuelle des zones propices à l'installation de nouveaux parcs éoliens en mer nécessitera des études plus approfondies pour prendre en compte la compatibilité de ces développements en mer avec les enjeux et activités existants.

Au vu du bilan et du compte-rendu du débat public publiés par la CNDP et en s'appuyant sur la concertation en façade, le Gouvernement et RTE ont formalisé les enseignements qu'ils tirent de « La mer en débat ». Cette décision a été rendu publique le 9 octobre 2024, elle a été conjointement réfléchi et discutée avec la ministre du Partenariat avec les territoires et de la Décentralisation, de la ministre de la Transition écologique, de l'Énergie, du Climat et de la Prévention des risques, du ministre délégué chargé de la Mer et de la Pêche et de la ministre déléguée chargée de l'Énergie. Elle s'accompagne d'un rapport détaillé de réponse adressé par le Gouvernement et RTE à la CNDP⁸, publié le 18 octobre 2024.

Les Figures A9 et A10 (cf. en Annexe A) représente la situation du tracé des câbles d'Xlinks par rapport aux zones prioritaires envisagées à 10 et 25 ans pour les futurs projets éoliens en mer. La version finale des cartes correspondantes a été diffusée publiquement en octobre 2024.

Concernant la façade Nord Atlantique - Manche Ouest (NAMO), la Figure A9 montre que la route des câbles du PEMR d'Xlinks traverse :

- ▶ La Zone prioritaire à 2050 de Bretagne Grand Large (BGL) localisée à 75 km de l'île d'Ouessant qui fait 12 302 km². Cette zone a principalement été retenue en considérant son éloignement à la côte, son faible trafic maritime mais aussi pour éviter les ZPF et les zones de fortes activités de pêche.
- ▶ La zone prioritaire à 2050 de Centre Atlantique Grand Large (CAGL) située à 85 km de l'île d'Yeu et à plus de 100 km de la côte vendéenne. Elle fait 2200 km² et a été choisie pour les mêmes raisons que celles citées pour la zone BGL.

La Figure A10 (cf. en Annexe A) représente la cartographie des zones propices à l'installation de nouveaux parcs éoliens en mer pour la façade Sud Atlantique (SA) à l'horizon 10 ans et 2050. La zone prioritaire à l'horizon 2050 nommée Golfe de Gascogne Ouest (GGO) est faiblement recoupée par la route des câbles

⁷ CNDP (2024). L'Atlas des cartes et les enseignements de « la mer en débat » sont disponibles au lien : <https://www.debatpublic.fr/la-mer-en-debat>.

⁸ CNDP (octobre 2024). Rapport des maîtres d'ouvrage sur la prise en compte des enseignements du débat public « la mer en débat » accessible depuis : <https://www.mer.gouv.fr/la-mer-en-debat> (consulté le 06/01/2024).

du PEMR d'Xlinks (sur de faibles portions de linéaires). Cette zone de 830 km² est située à 110 km des îles de Ré et d'Oléron.

Pour chacune des 4 façades maritimes françaises, le document stratégique de façade (DSF) précise les conditions de mise en œuvre de la stratégie nationale pour la mer et le littoral (SNML) et la cartographie de l'éolien en mer. Les DSF sont donc les documents de planification maritime des quatre façades maritimes de la France hexagonale.

C'est notamment dans le cadre du débat public « la mer en débat » organisé par la CNDP préalablement à la mise à jour des DSF que le public a pu s'informer sur la SNML et participer à l'élaboration de décisions importantes et structurantes pour l'avenir de la mer et des littoraux. Ces décisions concernaient principalement la protection des écosystèmes marins et l'énergie avec le partage de l'espace maritime et l'identification de zones propices au développement de l'éolien en mer. L'Etat propose en effet de développer l'éolien en mer avec un objectif d'environ 45 GW à horizon 2050, soit une cinquantaine de parcs qui viendraient s'insérer dans un espace déjà considéré comme saturé, et l'identification des zones d'implantation des potentiels parcs.

Suite à la consultation des Directions Interrégionales de la Mer (DIRM) concernées, le PEMR sera intégré dans les DSF des façades Nord Atlantique – Manche Ouest (NAMO) et Sud Atlantique (SA). De plus, les enseignements de la mer en débat seront considérés, et dans la mesure du possible, intégrés lors de la rédaction de l'étude d'impact et de la définition des mesures ERC.

3.3.2. Autres câbles

La Figure A11 (cf. en Annexe A) représente la cartographie des câbles de télécommunications et d'énergie. Les câbles télécom en service apparaissent en vert et les câbles désaffectés (hors services), en violet.

L'article 79 alinéa 5 de la Convention de Montego Bay du 10 décembre 1982 (Convention des Nations Unies sur le droit de la mer) impose que la pose de câbles sous-marins soit réalisée en tenant compte des câbles d'énergie et de télécommunication ainsi que des conduites de transport, sous pression des matières fluides (nommées « pipelines »), déjà en place, en garantissant leur accessibilité en cas de nécessité de réparation sur le plateau continental. Le tracé du PEMR est modifié pour croiser « en baïonnette » (avec un angle le plus proche de 90°) les câbles en service afin de faciliter les éventuelles opérations de réparation et la maintenance.

Les câbles transatlantiques en service, présentant une route perpendiculaire au tracé des câbles du PEMR de Xlinks et qui seront croisés dans les eaux françaises sont :

- ▶ Amitié (2023) entre Le Porge et Lynn (USA) ;
- ▶ Dunant (2021) entre Saint-Hilaire-de-Riez et Virginia Beach (USA) ;
- ▶ Apollo (2003) entre Lannion et Manasquan (USA) ; et
- ▶ FLAG Atlantic FA-1 (2001) entre Plerin et Long Island (USA).

Pour ces câbles, les procédures de croisement des câbles conformes aux recommandations de l'ICPC et décrites en section 2.4.1 seront appliquées. Cette préconisation ne sera pas appliquée dans les eaux territoriales françaises où le système de PEMR ne croise aucun câble en service.

Les câbles reliant l'Europe et le continent africain passent plus à l'ouest (dans la plaine abyssale). Le seul câble susceptible d'être croisé par le système de câbles du PEMR dans les eaux françaises est le câble Africa Coast to Europe (ACE) (2012).

Le câble TATA TGN-Western Europe (2002) entre Highbridge (Royaume-Uni) et Bilbao (Espagne) n'est pas croisé dans les eaux françaises.

De nombreux câbles hors service sont croisés en Mer Celtique, au large de la pointe sud Finistère (Pointe du Raz). Sur le plateau landais, au moins 4 câbles hors-service sont également concernés.

Lors des campagnes de mesures réalisées pour préciser la topographie et la nature des fonds dans un couloir de 500 m autour de la route théorique du système de câbles du PEMR, les câbles hors service connus ont été repérés (positions précisément enregistrées). Juste avant les travaux d'installation du PEMR, des opérations de nettoyage de la future route des câbles seront mises en œuvre pour éliminer les débris marins susceptibles de gêner les opérations d'installation des câbles (filets de pêche, câble hors service, roches...). Ces « obstacles » seront retirés du tracé du câble avant l'installation au moyen d'un grappin. Les opérations de nettoyage de la route des câbles, consisteront à couper les tronçons de câbles hors service qui se trouvent sur le couloir de pose. Les extrémités lestées des câbles seront déposées sur le fond de part et d'autre du couloir, en respectant les recommandations du Comité international de protection des câbles (ICPC). Elles s'enfouiront alors naturellement sous leurs poids.

Les autres projets de câbles d'énergie autorisés ne sont pas croisés par les câbles Xlinks dans les eaux françaises :

- ▶ Celtic entre l'Irlande (Cork) et la France (Morlaix), en cours de construction, est croisé dans les eaux anglaises ;
- ▶ INELFE entre l'Espagne (Gatika) et la France (Cubnezais) qui atterrit sur le territoire français pour le contournement du Gouf de Capbreton puis au niveau du Porge, sur la côte landaise au-dessus du bassin d'Arcachon. Les deux projets sont parallèles sur un tronçon de 40 km le long de la côte landaise pour la traversée des zones militaires (cf. Section 3.5);
- ▶ GILA : le projet de renforcement électrique de la « Façade atlantique ». Cette double liaison électrique sous-marine et souterraine de 320 000 volts en courant continu sera créée le long de la façade atlantique entre l'estuaire de la Gironde et l'estuaire de la Loire. Elle reliée à des stations de conversion à construire à proximité des postes de raccordement. Nous estimons que la distance la plus courte entre les câbles du projet GILA et du PEMR serait d'environ 70 km. Les impacts cumulés liés à ce projet seront considérés dans ce contexte.

Outre le projet électrique Maroc-Royaume-Uni, Xlinks est investisseur et fournisseur de services pour un projet similaire et distinct (cf. Edito), qui approvisionnera l'Allemagne. Ce projet permettra aussi une production 3,6 GW d'électricité verte au Maroc, avec une liaison vers l'Allemagne via un câble dédié et étroitement adjacent. Comme pour le projet d'électricité Maroc - Royaume-Uni, cette deuxième liaison sera également constituée de 4 câbles CCHT organisés en deux bipôles.

Dans les eaux françaises du Golfe de Gascogne, depuis le large des Pyrénées-Atlantiques jusqu'à la Bretagne, ce projet supplémentaire sera installé en parallèle et dans le même couloir de 500 m que le projet énergétique Maroc - Royaume-Uni.. Cet autre projet est moins avancé que le Projet d'Energie entre le Maroc et le Royaume-Uni (PEMR), en développement, il s'appuie sur l'avancée du PEMR d'Xlinks Limited mais il n'a pas le même développeur (il n'est pas gérés par la même équipe) ni le même calendrier. Le site internet de ce dernier sera disponible le 3 mars 2025. Les deux projets sont voués à prendre place dans les eaux françaises, y compris dans les eaux territoriales (ET) et la zone économique exclusive (ZEE) mais sans avoir d'atterrage en France.

3.3.3. Trafic maritime

La Figure A12 (cf. en Annexe A) illustre l'ensemble du trafic maritime dans le Golfe de Gascogne et en Mer Celtique. Les trafics sont détaillés par type de navire sur les Figure A13 (pêche professionnelle), Figure A14 (commerce), Figure A15 (plaisance) et Figure A16 (passagers) qui sont présentées en Annexe A.

Les risques pour les câbles sont liés aux croches des ancres des navires (en cas d'avarie moteur par exemple) ou près des ports et des zones de mouillage, ce qui influe sur les modes de protection des câbles (armure, ensouillage, etc...). Les risques concernent également les opérations en mer pour les investigations et la construction (occupation du plan d'eau, accès aux routes et zones de pêche, etc...) avec des engins tractés.

L'étude de faisabilité réalisée en 2020 a pris en compte ces éléments pour éviter au maximum les grandes routes de navigation et, lorsque ce n'est pas possible, pour les croiser sur la plus courte distance (c'est-à-dire le plus perpendiculairement possible) :

- ▶ Le trafic de plaisance transatlantique (contournement de la pointe bretonne et traversée du Golfe de Gascogne) et Sud Golfe (Bayonne, Arcachon et Gironde) sont directement concernés et croisés perpendiculairement ;
- ▶ Les routes de navigation de commerce sont croisées au plus court (Nantes-Saint-Nazaire, Bordeaux, La Rochelle et Bayonne), ainsi que les deux rails de navigation du dispositif de séparation du trafic (DST) d'Ouessant ; les routes de navigation et de transport de passagers Angleterre-Espagne (Est) et transatlantiques sont croisées plus obliques tandis que les routes France-Espagne sont croisées perpendiculairement ;
- ▶ Globalement, le passage sur le plateau continental permet d'éviter les zones de pêche côtière et le talus continental plus travaillé ; le passage en mer celtique évite les zones de plus forte fréquentation. Cependant, l'activité de pêche est plus dense sur la côte des Landes et de la Gironde ou passe les câbles. En effet c'est l'enjeu défense qui a été priorisé.
De nombreux échanges ont eu lieu entre juin et octobre 2024 entre Xlinks, la Direction Générale de l'Armement (DGA) et l'autorité opérationnelle de la marine pour la façade atlantique (CECLANT). En particulier, pour intégrer les sensibilités du site d'essai de missiles air-sol des Landes, zone d'exercice militaires. La DGA et Xlinks ont convenu ensemble de modifier l'itinéraire initial des câbles d'énergie d'Xlinks sur un linéaire d'environ 150 km, pour les rapprocher le plus possible de l'interconnecteur INELFE, en zone très côtière.
- ▶ Enfin, la traversée du Gouf de Capbreton, également près des côtes, nécessite de recouper des territoires de pêche plus fréquentés.

3.4. Les enjeux liés aux Paysage et Patrimoine

Le patrimoine archéologique subaquatique est caractérisé par les épaves ou tout bien culturel maritime identifié par le Département des Recherches Archéologiques Subaquatiques et Sous-Marines (DRASSM) dans son diagnostic archéologique. En attente du diagnostic archéologique, avec peu de risque attendu de rencontrer du patrimoine archéologique.

Le projet étant intégralement sous-marin, il ne présente pas d'enjeux paysagers puisqu'il ne sera pas visuellement perceptible.

3.5. Les enjeux liés aux zones de servitudes et de réglementation maritime

Les Figures A17 à Figure A21 (cf. Annexe A) illustrent les zones de servitudes et de réglementation maritime, y compris les zones portuaires, les chenaux d'accès aux ports, les zones de mouillage d'attente, les zones de dépôts (munition et rejet de dragage), épaves et obstructions (objet de nature artificielle autre qu'une épave comme un conteneur ou une ancre perdue...). Ces secteurs apportent une contrainte supplémentaire de sécurisation des câbles par rapport aux activités (ancres des navires).

Pour plus de lisibilité, la cartographie présente ces contraintes pour la pose des câbles sur 3 cartes (nord : pointes bretonnes (Figure A18), centre : plateau continental — Pays de Loire (Figure A19) et sud : plateau landais et golfe de Gascogne (Figure A20)) :

- ▶ Au sud du golfe de Gascogne (cf. Figure A21), avec l'entrée dans les eaux territoriales pour le franchissement du Gouf de Capbreton, le tracé des câbles passe au large des infrastructures et servitudes portuaires de Bayonne (évitant en particulier le cône du chenal d'accès au port et les zones de mouillages d'attente) mais traverse (dans une moindre mesure depuis la déviation opérée le 2/08/2024) la zone de tirs d'essais missiles de la Direction générale de l'armement (DGA) ;
- ▶ Sur le plateau landais, les câbles évitent les épaves/obstructions et passent au large du bassin d'Arcachon et des zones réglementées. Les câbles traversent la zone d'exercices militaires des Landes précédemment citée (dans une moindre mesure depuis la déviation opérée le 2/08/2024). Ils évitent les zones de dépôt d'explosifs dans la ZEE (cf. Figure A20) ;
- ▶ L'ensemble du golfe de Gascogne et des Mers Celtiques appartient à une zone d'entraînement militaire (cf. Figure A21) ;

- ▶ En Mer Celtique, les câbles traversent des zones de restriction de navigation ainsi que deux zones d'exercices militaires de tirs aériens (cf. Figure A21).

En règle générale, la traversée des zones de tirs militaires apporte une contrainte pour la pose des câbles en termes de planning et d'avancée des travaux (comme pour les campagnes de mesures en mer). Si la présence des câbles enfouis n'a pas d'incidences sur ces activités militaires, une mission préalable de reconnaissance des munitions non explosées (UXO) sera nécessaire pour sécuriser la pose.

Mi-juin 2024, la Direction Générale de l'Armement (DGA) a informé Xlinks sur les sensibilités de la zone d'essais militaires du site du Plateau des Landes. Ainsi, pour respecter les enjeux de défense liés à cette zone d'entraînement, la route des câbles a été décalée vers l'est pour se rapprocher de l'interconnexion Inelfe, sur le secteur entre le sud de Mimizan et le nord du Cap Ferret. Ceci permet ainsi de regrouper l'ensemble des ouvrages sous-marins dans un même couloir neutralisé pour les opérations de tirs, afin de garantir la sécurité des ouvrages sans porter atteinte aux opérations liées à la défense.

Au large de la Bretagne, les zones de tirs aériens du ZONEX AIR ATLANTIQUE (ZONES d'EXercice dans les AIRs en ATLANTIQUE) sont gérées par le CECLANT (Commandant la zone maritime Atlantique) et correspondent à des zones d'entraînement de tirs aériens. En raison de la nature des activités militaires qui s'y déroulent lorsqu'elles sont actives, ces zones D16 A à D sont classées comme étant dangereuses (cf. Figure A17).

La route du PEMR traverse la zone D16B ARMORIQUE sur son extrémité sud-ouest (cf. Figure A17) et la zone D16C GLENANS (cf. Figure A17), la plus utilisée, en son milieu. Xlinks a donc sollicité le CECLANT en juin 2024 et août 2024 pour évaluer l'acceptabilité du risque de ces activités sur les câbles d'Xlinks enfouis dans le sous-sol marin par rapport aux activités militaires. En effet, les contraintes techniques (talus et zones rocheuses), environnementales (sites Natura 2000, zones de protection forte) et socio-économiques (pêche, autres câbles et navigation) rendent difficile l'évitement de la zone D16C (cf. Figure A17) et Xlinks considère que le risque est acceptable pour la pose et l'exploitation de ses câbles d'énergie.

Une réunion est prévue début février 2025 avec l'ensemble des services de l'Etat ressortissants du ministère des armées pour :

- ▶ s'assurer d'avoir été informé de tous les enjeux de défense et cela, par l'intermédiaire de toutes les composantes de l'Armée française, en plus des interlocuteurs déjà consultés.
- ▶ avoir un premier avis de l'autorité militaire sur la route révisée des câbles du PEMR.

4. Les solutions alternatives envisagées

4.1. Option zéro : Absence de mise en œuvre du projet

Le PEMR constituerait un élément important du mix global d'énergies renouvelables britanniques dans les années à venir, pour faire baisser les prix de l'énergie, améliorer la sécurité énergétique et atteindre la neutralité carbone d'ici 2030. Il contribuerait également à atteindre l'objectif zéro émission nette d'ici 2050 pour tous les secteurs de l'économie britannique. Par conséquent, si le projet ne se réalise pas, le Royaume-Uni perdrait une source importante d'énergie stable et sûre, ce qui pourrait mettre en péril ses objectifs de neutralité carbone.

De plus, si le projet ne se réalise pas, les emplois potentiels et d'autres opportunités sociales et économiques pour le Maroc et le Royaume-Uni ne se concrétiseront pas. En effet, le Maroc est leader dans le développement de projets d'énergies renouvelables innovants à grande échelle, avec une expertise nationale hautement reconnue. Le Maroc a une stratégie visant à accélérer le développement d'une nouvelle industrie de l'énergie propre, à réaliser à la fois son programme énergétique national et à libérer la valeur des exportations de ses importantes ressources énergétiques renouvelables. La coordination locale et nationale au Maroc créera de nouvelles opportunités de développement social et économique, y compris une collaboration dans d'autres domaines tels que la formation, l'éducation et l'industrie. Le PEMR

s'inscrit dans cette stratégie et créera plus de 10 000 emplois directs au Maroc pendant la construction, dont 2 000 deviendront permanents ainsi que des centaines d'emplois dans le Devon (Royaume-Uni).

De nombreux pays européens, y compris la France, se sont fixés pour objectif d'atteindre zéro émission nette d'ici 2050. Le projet PEMR espère pouvoir contribuer à atteindre cet objectif en fournissant de l'énergie propre et stable au réseau électrique européen via les interconnexions existantes et futures de la Manche et de la Mer du Nord (cf.

Figure 0-1). En absence de mise en œuvre du projet, l'approvisionnement en électricité sûre et renouvelable du Royaume-Uni vers les pays européens sera réduit, ce qui représenterait potentiellement une opportunité manquée de soutenir les objectifs européens de neutralité carbone.

4.2. Alternatives : tracé terrestre et/ou marin

Le choix d'un tracé des câbles passant par la mer a été étudié par rapport à un tracé des câbles passant par la terre, à partir de l'utilisation de structures existantes ou de la construction de nouvelles infrastructures. L'alternative de câbles passant par la mer a également été considérée, avec ou sans atterrages en France.

La viabilité de chaque alternative a été évaluée en fonction des critères fondamentaux du projet :

- ▶ Fourniture de 3,6 GW dédiée au Royaume-Uni (avec un atterrage à Alverdiscott) ;
- ▶ Date d'exploitation commerciale : 2030 pour la phase 1 (1,8 GW) et 2032 pour la phase 2 (1,8 GW).

4.2.1. Alternative terrestre avec utilisation des infrastructures existantes

Cette alternative implique le transport d'électricité vers le Royaume-Uni en utilisant les infrastructures terrestres existantes au Maroc, au Portugal et/ou en Espagne, en France et au Royaume-Uni. Cette option peut être immédiatement écartée pour des raisons techniques, par rapport à la capacité du réseau électrique de transmission marocain proche du site de production terrestre et aux limites techniques du réseau marocain à transmettre en toute sécurité 3,6 GW supplémentaires dans un système de transmission de 8,5 GW. De plus, l'interconnexion entre l'Espagne et la France est actuellement limitée à 1,4 GW et passera à 2,8 GW avec la construction de l'interconnexion d'Inelfe, ce qui signifie que 3,6 GW ne peuvent pas être transférés à travers la frontière entre la France et l'Espagne.

En outre, même si l'interconnexion transfrontalière pouvait prendre en charge 3,6 GW, l'utilisation des réseaux terrestres partagés existants, où la propriété de l'électricité est transférée au point de connexion et où les flux d'électricité réagissent aux signaux macroéconomiques de l'offre et de la demande, signifie qu'il serait extrêmement difficile de garantir un flux dédié de 3,6 GW d'électricité du Maroc vers le Royaume-Uni.

4.2.2. Alternative terrestre avec mise en place d'une nouvelle infrastructure terrestre

Comme indiqué ci-dessus, l'utilisation de l'infrastructure terrestre existante ne peut pas supporter la transmission de 3,6 GW d'électricité. Une autre solution alternative serait la construction d'une nouvelle liaison de transmission terrestre spécialisée pour garantir le flux de 3,6 GW d'électricité du Maroc vers le Royaume-Uni. Cette option présente un certain nombre de difficultés, à savoir la disponibilité du terrain, l'impact sur l'environnement et la lenteur de l'installation par rapport à l'installation d'un câble sous-marin.

Pour acheminer 3,6 GW d'électricité du sud de l'Espagne ou du Portugal vers le nord de la France, il faudrait environ 2 500 km de câbles, sur une largeur de travail d'environ 65 m, ce qui correspond à 162,5 km² de terrains nécessaires pour l'installation des câbles. Le nombre de propriétaires fonciers potentiels le long d'un itinéraire est inconnu, mais on peut s'attendre à ce qu'il soit significatif, chacun nécessitant un accord commercial distinct pour l'installation des câbles. Le temps nécessaire pour parvenir à un accord avec tous ces propriétaires fonciers pourrait prendre plusieurs années. En outre, l'impact environnemental de

l'installation de câbles à terre sur 2 500 km pourrait être important car il est probable que certaines parties de l'itinéraire doivent traverser des zones très sensibles. À l'inverse, en mer, un faisceau de câbles ne nécessite qu'une tranchée d'environ 1 m de large sur 1,5 m de profondeur.

En règle générale, les câbles terrestres peuvent être installés au rythme de 1 km par semaine. Ce rythme est dû au temps nécessaire à la préparation de la route pour l'installation et aux limites logistiques de la livraison du câble par la route. Ainsi, pour un itinéraire de 2 500 km, l'installation prendrait 2 500 semaines, soit environ 50 ans, ce qui dépasse largement l'objectif de Xlinks pour que le PEMR soit opérationnel d'ici 2030.

4.2.3. Alternative marine avec atterrage

La possibilité d'une alternative marine accompagnée d'un ou plusieurs atterrages en France est envisageable mais impacterait davantage les parties prenantes terrestres, notamment les propriétaires fonciers, les locataires et le grand public des localités dans lesquelles l'atterrage est réalisé.

La réalisation d'un tracé d'atterrage suppose également des coûts et des délais de construction supérieurs à ceux d'un tracé entièrement sous-marin.

Bien que le projet d'interconnexion INELFE, situé dans la même aire d'étude que le PEMR, propose une combinaison de câble sous-marin et d'atterrage, une alternative sans atterrage est préférable pour le PEMR pour des raisons de sûreté et de sécurité des câbles sous-marins. En effet, ces dernières ne peuvent être garanties durant l'entièreté de la durée de vie opérationnelle du projet, notamment en raison des conditions instables à l'intérieur du Canyon de Capbreton. Dans le cadre du PEMR, Xlinks estime que le tracé choisi peut convenir pour l'installation de 4 câbles d'alimentation sous-marins à travers le canyon de Capbreton, puisqu'ils seront posés dans les eaux profondes afin d'éviter la tête du canyon.

Le développement de la stratégie de réparation des câbles est encore en cours mais Xlinks considère la sensibilité du canyon de Capbreton. Dans le cas où l'un des câbles du canyon de Capbreton serait endommagé, le principe envisagé serait de pouvoir le retirer et le remplacer dans son intégralité à travers le canyon. Cela minimiserait le temps d'intervention et le nombre de navires au droit du canyon pour tenter de localiser et de réparer un point de défaillance en eau profonde.

Dans son plan technique et financier, Xlinks a aussi pris en compte le risque d'endommagement des câbles lié aux conditions de turbidité dans le canyon. Comme ce risque ne peut pas être écarté, la stratégie de réparation des câbles au droit du canyon de Capbreton serait développée avec précision dans le cadre du PEMR.

Pour l'ensemble de ces raisons évoquées ci-dessus, Xlinks n'a pas retenu à ce jour cette alternative pour le PEMR.

4.2.4. Alternative marine

Comme mentionné ci-dessus, la superficie sur le fond marin nécessaire à la pose des deux paires de câbles est estimée de 1,5 km², comparé aux 162,5 km² par la terre.

Contrairement au passage terrestre à travers plusieurs pays, un tracé sous-marin emprunte un milieu relativement homogène du point de vue environnemental et techniquement bien adapté à la pose d'un câble sous-marin, hormis au niveau de la zone rocheuse de la côte basque et le franchissement du Gouf de Capbreton.

Enfin, les technologies mises en œuvre pour la pose des câbles en milieu marin permettent de réduire le nombre de jonctions. En effet, les longueurs entre jonctions sont de l'ordre de 160 km, par rapport à des tronçons de 1 km en moyenne en terrestre. Ces jonctions demeurant l'une des sources importantes de défaillances des câbles souterrains, il est donc préférable d'en limiter le nombre.

Ainsi, pour ces différentes raisons, Xlinks a préféré proposer une solution sous-marine pour le PEMR.

4.3. Variantes de l'alternative marine

Dans un premier temps, Xlinks a étudié la faisabilité de toutes les routes marines entre le Maroc et le Royaume-Uni, y compris une route « directe » par la plaine abyssale avec des déviations appropriées pour garantir la sécurité des câbles ou susceptibles de réduire les coûts de manière significative. Ces routes sont présentées en Figure 4-1 .

Les profondeurs d'eau inférieures à 3 000 m ont été initialement considérées par Xlinks. Ce type de projet inclut des adaptations telles que le remplacement du conducteur en cuivre par un conducteur en aluminium, la gaine en plomb par de l'aluminium, le câble en acier par un acier inoxydable et les fils d'armure en acier par une fibre synthétique résistante semblable au Kevlar, ce qui serait complètement innovant. Les contraintes concernent aussi les jonctions entre les tronçons des câbles. En-dessous de 700 m, il peut y avoir des problèmes de fonctionnement, la plupart des projets d'interconnecteurs se trouvent à une profondeur d'eau de 100 m ; au-delà de 700 m, il peut y avoir des problèmes de pression sur les câbles et notamment sur les joints entre les tronçons.

Ainsi, en raison de l'absence d'antécédents avérés de projets de câbles électriques sous-marins en eaux profondes, et de la faible probabilité que le marché des câbles sous-marins soit en mesure de répondre à la demande de 16 000 km de câbles sous-marins en eaux profondes, il a été décidé que la profondeur du tracé serait limitée à environ 700 m, c'est-à-dire à la limite des types de câbles d'énergie actuellement disponibles sur le marché.

Cette décision d'étudier des tracés de câbles dans des eaux d'une profondeur inférieure à 700 m signifie un passage sur le plateau continental.

D'autres critères techniques et environnementaux ont été pris en compte pour le tracé, par exemple en évitant :

- ▶ les pentes raides et/ou transversales ;
- ▶ les zones écologiquement sensibles ;
- ▶ les éléments anthropogéniques tels que les zones de pêche, les autres infrastructures du fond marin (câbles, pipelines, parcs éoliens), les épaves, les zones de tir militaire et les dépôts de munitions.

En outre, l'intention est d'enfouir les câbles jusqu'à 1,5 m de profondeur dans le sous-sol marin pour les protéger des dommages externes causés par les ancres ou les activités de pêche. Dans la mesure du possible, les fonds sableux, qui faciliteraient l'enfouissement des câbles, ont été privilégiés par rapport aux zones connues de substrat rocheux.

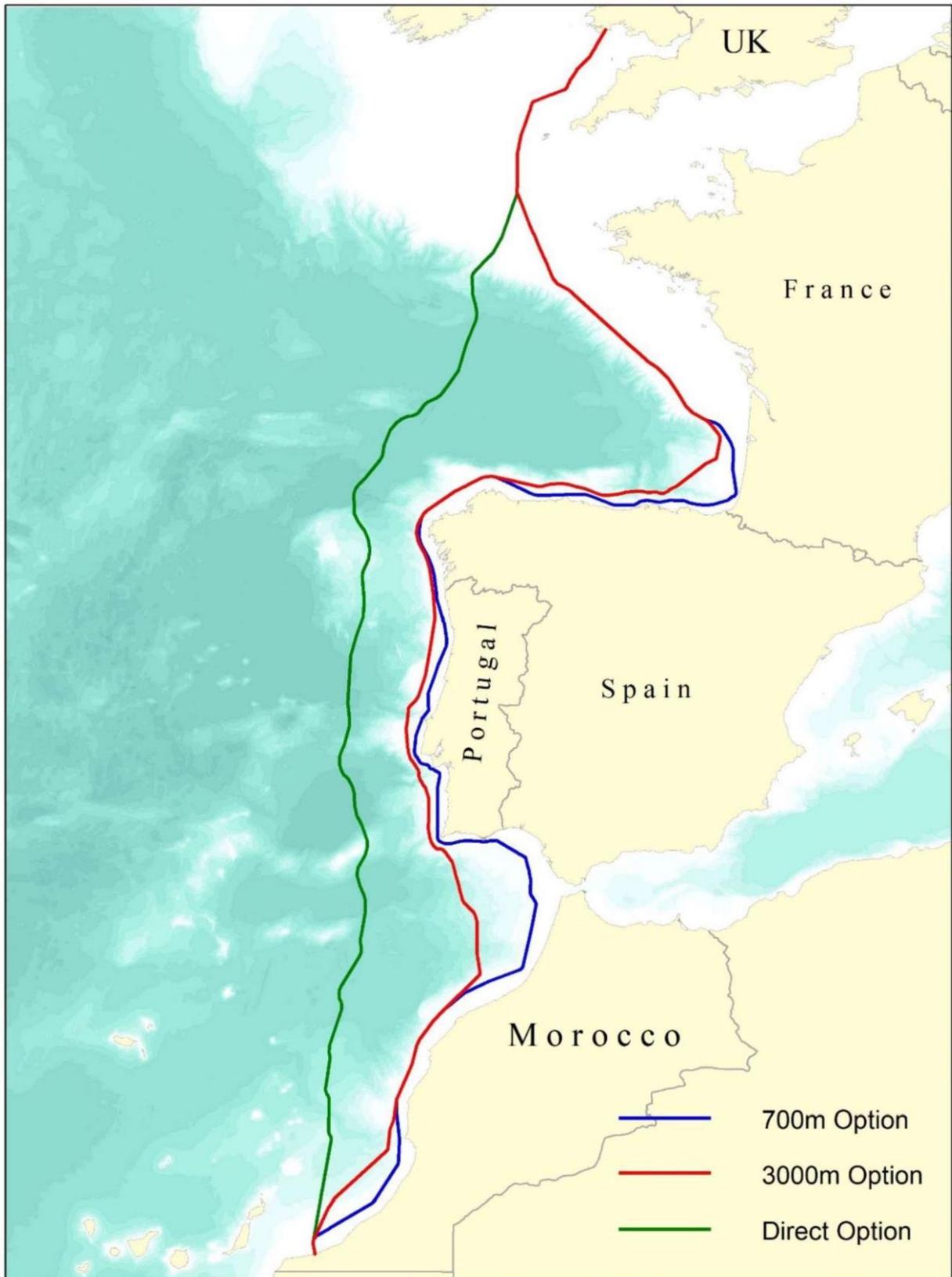


Figure 4-1 : Présentation des 3 routes optionnelles (Global Marine, 2020)

4.4. Variantes de la traversée du Gouf de Capbreton

La structure du canyon contraint la pose de câbles par des pentes abruptes, des corniches, des terrasses et des escarpements rocheux sur les murs du canyon et par des écoulements de type turbiditique sur le fond. Les autres contraintes prises en compte sont l'usage du site par les activités humaines et la faune marine.

Plusieurs variantes issues d'autres technologies sous-marines ont été étudiées pour le franchissement du canyon et sont résumées dans le Tableau 2.

Les 10 variantes présentées s'organisent autour de plusieurs concepts de base :

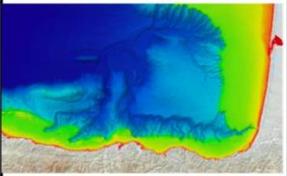
- ▶ évitement du canyon par la tête ou par plaine abyssale ;
- ▶ passage sur le fond ou au-dessus du fond;
- ▶ franchissement sous-marin ou aérien ; et
- ▶ avec divers modes de protection.

Chaque technique est illustrée pour une meilleure compréhension et une analyse sommaire des avantages et inconvénients est associée.

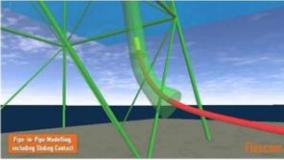
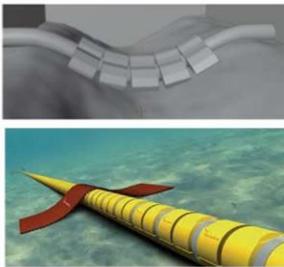
De l'analyse préliminaire ressortent les 2 solutions préférentielles (cf. 2.3.3) qui ont été présentées dans la description du projet et qui ne sont pas arrêtées à ce jour :

- ▶ Solution 1 : traversée du canyon avec une structure de pont à claire-voie, et
- ▶ Solution 2 : pose en fond de canyon avec des protections complémentaires conventionnelles (câble armé et coquilles articulées) associée avec un système de matelas béton.

Tableau 4-1 : Propositions de solutions pour franchir le Gouf de Capbreton.

Numéro d'idée	Description / Titre	Illustration	Avantages	Inconvénients
1	Éviter le canyon en passant par la plaine abyssale	 <p style="text-align: center;">Source : Xlinks</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Éviter les risques de courant turbulent, de glissement de terrain, etc. sur la tenue du câble - Aucune intervention dans le canyon. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les limites de conception de la technologie des câbles CCHT constituent le principal facteur limitant. - Difficultés d'installation et maintenance difficile en eaux profondes, nécessitant une technologie plus performante (équipement ROV en eaux profondes, etc.). - Le canyon du Cap Breton est étendu : <ul style="list-style-type: none"> - à 134 km de la côte, la profondeur de l'eau est d'environ 3174 m et se situe toujours à l'intérieur du système de canyons, avec des pentes abruptes, des corniches, des terrasses et des escarpements rocheux; - à 281 km au large, le tracé se situerait dans la plaine abyssale, à une profondeur d'eau d'environ 4539 m, ce qui n'est pas techniquement réalisable en termes de conception et de l'exploitation du câble.
2	Contourner la tête du canyon près de la côte	 <p style="text-align: center;">Source : PDL</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Évite le système hydrodynamique des canyons et élimine les risques à l'intérieur du canyon. - Pas d'impact sur la vie marine dans le canyon et la colonne d'eau. 	<ul style="list-style-type: none"> - Selon l'Ifremer, la tête du canyon est la zone la plus active présentant le plus de risque pour la tenue des câbles. - Les eaux peu profondes exposent le câble CCHT à des risques de rupture d'ancrage. - Les eaux peu profondes exposent le câble CCHT au risque de croche par le chalutage et aux ancres des navires. - Travaux près de la côte, visibles.
3	Passage en suspension à travers le canyon, en portée libre ou associé à un système de flotteurs	 <p style="text-align: center;">Source : PDL</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Les câbles CCHT sont soulevés dans la colonne d'eau, au-dessus des écoulements turbiditiques et hors des effondrements latéraux. - Pas d'intervention dans le canyon - Interaction physique minimale avec le système hydrodynamique du canyon. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sur le plan technique, cela nécessite une conception de câble dynamique. Le câble Xlinks n'est pas conçu pour être dynamique et nécessiterait donc des modifications considérables pour pouvoir fonctionner en portée libre en toute sécurité dans un environnement dynamique fort. - Limitation des capacités des fabricants de câbles. - Coût d'acquisition du câble plus élevé. - Élément non fixé, mobile dans la colonne d'eau sous l'effet des courants. - Présence d'un obstacle dans la colonne d'eau (risque d'accrochage pour les engins de pêche ou autre).
4	Traversée par pont en claire-voie avec ancrage des piles porteuses dans le substratum rocheux	 <p style="text-align: center;">Source : PDL</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Surélève le câble CCHT au-dessus des principales zones à risque (glissements de terrain, mouvements sédimentaires). - Ne nécessite qu'un minimum de protection supplémentaire. - Protège et maintient le câble CCHT en position fixe, limitant les mouvements. - Mise en place avec des structures empilées et ancrées dans le substrat rocheux, à intervalles réguliers et à hauteur minimale pour éviter les flux turbiditiques. - Le système en claire-voie ne bloque pas la dynamique hydrosédimentaire du canyon, ni les flux de poissons ou la circulation des mammifères marins et tortues dans la colonne d'eau. - Système placé près du fond qui ne constitue pas un obstacle pour la navigation et la pêche. - Pas de nécessité de mettre en place un couloir de protection. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nécessite une intervention physique dans l'environnement du canyon pour construire le système de franchissement, ancré dans le substratum. - Persistance d'un obstacle physique à travers le canyon vis-à-vis des mammifères marins ou espèces évoluant près du fond. - Nécessité d'être identifié sur les cartes marines

XLINKS
PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)

Numéro d'idée	Description / Titre	Illustration	Avantages	Inconvénients
5	Structure J-Tube sur les pentes du canyon (système tubulaire en acier qui permet de tirer un câble)	 <p>Source : Flexcom</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Protection contre l'abrasion et les chocs grâce à une structure en acier. - Technologie éprouvée issue de la technologie des plateformes pétrolières en eaux peu profondes 	<ul style="list-style-type: none"> - Nécessite une intervention physique dans l'environnement du canyon pour installer la conduite J-Tube le long de la paroi du canyon, par l'intermédiaire de pieux ou d'autres méthodes d'ancrage. - Technologie mise en place sur les bords du canyon qui doit être complétée par un système de protection (matelas et/ou coquilles articulées en fond de canyon). - Nécessite des routines de maintenance et l'inspection de l'état de la charpente métallique. - Durée de vie limitée possible qui pourrait nécessiter un remplacement.
6	Déversement de granulats ou enrochements au-dessus du câble	 <p>Source : Tideway</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La couverture de granulats ou d'enrochements, matériau naturel, assure la protection du câble CCHT par rapport aux coulées turbiditiques et limite les mouvements du câble. - Installation simple à l'aide de navires directement sur le câble après la pose du câble. - Peut être utilisé pour combler des trous ou aplanir les fonds en fond du canyon afin de faciliter la pose et la tenue du câble. 	<ul style="list-style-type: none"> - N'étant pas fixé mécaniquement au canyon, le cordon de roches et granulats reste tributaire des mouvements près du fond : <ul style="list-style-type: none"> - Possible érosion de la couverture au fil du temps - Mouvement sous l'impact des avalanches sous-marines du canyon - Mouvements des sédiments sous le câble et sa couverture rocheuse.
7	Systèmes conventionnels de protection des câbles (coquilles articulées / Matelas en béton ou en polymère)	 <p>Sources : PDL and Balmoral</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Technologie industrielle éprouvée - chaîne d'approvisionnement disponible et expérimentée pour soutenir la conception du système de protection des câbles. - Systèmes conventionnels déployés régulièrement dans le cadre d'autres projets sous-marins - éoliennes offshore, installations pétrolières et gazières sous-marines. - Intervention minimale dans l'environnement du canyon. - Efficacité de la protection du câble vis-à-vis des activités humaines (limite du risque de croche). - Pas d'obstacle à l'hydrodynamisme du canyon et à la vie marine. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tributaire des mouvements sur les bords du canyon ou au fond du canyon, sous la protection: risque d'érosion et mise à l'affleurement. - Nécessite un ancrage pour limiter le mouvement horizontal du câble et assurer la position. - Risque de surenrouillage réduisant la performance du câble CCHT.
8	Ensouillage du câble dans le canyon	 <p>Source : PDL</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Le câble est enterré et protégé contre les dommages liés aux écoulements turbiditiques. - Ne bloque pas physiquement les processus hydrosédimentaires dans le canyon, - En période d'exploitation, pas d'impact sur la vie marine. 	<ul style="list-style-type: none"> - Du fait des instabilités sur les bords et le fond du canyon, il y a un risque d'exposer le câble au fil du temps ou de surenrouillage réduisant les performances du câble CCHT. - Équipement nécessaire pour creuser une tranchée avec difficultés d'utiliser une trancheuse sur les pentes abruptes.

XLINKS
PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)

Numéro d'idée	Description / Titre	Illustration	Avantages	Inconvénients
9	Forage dirigé ou microtunnel sous le canyon	 <p>Source : PDL</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Techniquement, cela est faisable (réalisé par Chevron dans le canyon de la rivière Congo). - Le système passant sous le canyon n'a pas d'impact sur l'environnement physique du canyon et la vie marine, - Le système s'affranchit des risques d'avalanches sous-marines pour les câbles CCHT. 	<ul style="list-style-type: none"> - Coût très élevé du forage et de l'installation du câble. Risque élevé pour la conception du câble pendant le processus d'installation (charges de tension élevées appliquées au câble par le processus de traction / poussée à travers le "tunnel"). - Nécessite des moyens lourds avec intervention de plates-formes de forage de chaque côté du canyon. - Dépend de la nature des fonds (géotechnique) sous le canyon pour stabiliser le forage.
10	Traversée en surface à l'aide de structures en forme de tour	 <p>Source : PDL</p>	<ul style="list-style-type: none"> - D'un point de vue technique, la solution s'affranchit de l'environnement du canyon, - Sans impact sur l'hydrodynamisme du canyon et la vie marine. 	<ul style="list-style-type: none"> - Construction physique d'une structure au milieu de la mer de part et d'autre de la traversée du canyon. Considéré comme impossible ou extrêmement inefficace du point de vue des coûts. - Equipement lourd ancré sur les bords du canyon (risque d'instabilité) - Présence d'un obstacle en surface et dans la colonne d'eau pour la vie marine - Impact visuel et présence d'un obstacle présentant un risque vis-à-vis du trafic de surface, des navires de pêche nécessitant une zone de protection à la navigation.

Il est important de souligner qu'il s'agit d'idées initiales pour envisager une méthode appropriée en vue de traverser les canyons sous-marins du Capbreton (France), de Nazare et de Setubal (Portugal), ainsi que celui de Cascais (Portugal). Xlinks est en train de finaliser, avec son consultant en ingénierie pour la traversée des canyons, une étude détaillée des idées de concept qui pourra comporter d'autres options que celles mentionnées ci-dessus. L'étude finale devrait pouvoir être disponible en été 2025. Ces idées de concepts seront chargées dans un outil d'évaluation et de sélection qui permettra de les classer de la moins appropriée à la plus appropriée, sur la base du profil de risque, des évaluations d'impact, de la prise en compte de l'environnement du canyon, de la faisabilité et de l'adéquation de l'ingénierie, etc. Cela permettra de réduire les listes de concepts à ceux qui conviennent le mieux pour passer à la conception technique détaillée et à l'analyse.

La solution adaptée à chaque canyon dépend des caractéristiques de chacun, de l'ingénierie détaillée, de l'analyse et de l'évaluation des risques. Elles seront affinées avec les études complémentaires de terrain.

4.5. Le tracé a priori retenu

Le tracé marin traverserait trois zones clés dans les eaux françaises :

- ▶ La ZEE jusqu'à la frontière entre la France et le Royaume-Uni ;
- ▶ Les eaux territoriales (12 MN) et la zone contiguë (12 MN - 24 MN) au large des départements des Landes et de la Gironde ; et
- ▶ Le Gouf de Capbreton, dans la zone contiguë jusqu'à la frontière Espagne / France.

4.5.1. Zone économique exclusive (ZEE)

La route des câbles quitterait les eaux territoriales (ET) au Nord de Cap Ferret, elle longerait le plateau continental proche du talus sur environ 480 km jusqu'à hauteur de la pointe de Penmarc'h puis elle bifurquerait vers le Nord-Ouest en direction du Royaume-Uni. La route des câbles quitte la ZEE vers le canal de Bristol à une distance d'environ 130 km de l'île d'Ouessant.

Le plateau continental est plus étendu au large des côtes de la Bretagne et des Pays de Loire, ce qui permettrait d'installer les câbles au-delà de la limite des eaux territoriales sur près de 700 km.

Le tracé pénétrerait immédiatement dans le site Natura 2000 « Mers Celtiques - Talus du golfe de Gascogne » désigné pour la protection du marsouin commun, du dauphin à nez plat et pour l'habitat d'intérêt communautaire « Récifs ». En raison de l'étendue de ce site Natura 2000, il n'est pas possible de l'éviter : Xlinks a cherché à minimiser l'étendue du tracé dans la zone en passant aussi directement que possible par la section nord.

Les itinéraires alternatifs sont limités en raison du point d'entrée à la frontière entre le Royaume-Uni et la France et il est préférable d'opter pour un itinéraire en ligne droite qui limiterait l'impact des câbles dans cette zone. Cette section est en effet très fréquentée par les cargos desservant l'Europe du Nord et de navires de passagers (ferries/croisières) : un tracé de câble qui traverse les couloirs de trafic maritime avec un angle perpendiculaire a été jugé préférable pour minimiser les perturbations pour ces activités.

À environ 185 km de la frontière franco-britannique, la route s'orienterait vers le sud-est. Ce changement de direction est motivé par deux raisons : sortir de la zone désignée Mers Celtiques - Talus du golfe de Gascogne et éviter le bord du plateau continental en raison des fortes pentes, de la profondeur d'eau supérieure à 700 m et de la forte activité de pêche.

D'autres itinéraires vers l'est et plus près de la côte ont été envisagés mais ces zones rencontrent des fonds marins durs qui ne permettrait pas l'ensouillage des câbles et augmenteraient probablement la nécessité d'une protection supplémentaire des câbles, telle que des matelas de roche et/ou de béton.

En outre, la zone située à moins de 100 km du rivage est connue pour sa forte activité de pêche : ces activités seraient perturbées pendant les travaux de reconnaissance et d'installation des câbles, et il pourrait y avoir un risque accru de croche des câbles par les engins de pêche. De plus, il existe des projets de développement de zones éoliennes offshore entre le plateau continental et la côte française dans cette zone.

Après avoir analysé ces variantes du tracé des câbles, Xlinks a conclu sur un tracé parallèle à la zone désignée Mers Celtiques - Talus du golfe de Gascogne, sans y pénétrer.

A environ 90 km au large de Bordeaux, la route tournerait vers l'est sur environ 30 km avant d'entrer dans la zone contiguë. L'objectif de cette déviation est d'éviter la ZPS « Tête de Canyon du Cap Ferret » qui protège 13 espèces d'oiseaux et d'éviter des fonds rocheux qui la caractérisent. Ainsi, il a été préféré un tracé plus respectueux de l'environnement contournant la ZPS à un tracé direct.

4.5.2. Eaux territoriales Landes (40) et Gironde (33)

Après avoir contourné la ZPS « Tête de Canyon du Cap Ferret », le tracé des câbles doit rejoindre le point de franchissement du canyon de Capbreton.

Le tracé traverse le champ de tir militaire du Plateau des Landes, le long de la côte landaise. Les fonds marins sableux sont propices à l'ensouillage des câbles, de sorte qu'un certain nombre d'itinéraires alternatifs dans cette section pourrait être sélectionné.

Le principal critère pris en compte par Xlinks dans cette section est d'éviter les risques géologiques ainsi que les risques associés au champ de tir du Plateau des Landes, c'est-à-dire les zones de tirs réels avec retombées sur les fonds et les dépôts de munitions historiques connus.

Initialement, le premier tracé contournait chacune des zones de munitions connues. Après consultation de la DGA entre juin et août 2024 au regard de l'activité militaire, le tracé a été modifié et rapproché de la côte, en parallèle à l'interconnexion d'Inefe sur un tronçon d'environ 40 km, comme illustré sur la Figure 4-2. Cette mesure est destinée à créer un couloir gelé pour les tirs qui rassemble l'ensemble des ouvrages sous-marins sans réduire massivement la zone de tirs.

Le tracé suit ensuite largement le littoral jusqu'au Gouf de Capbreton.

XLINKS
PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)

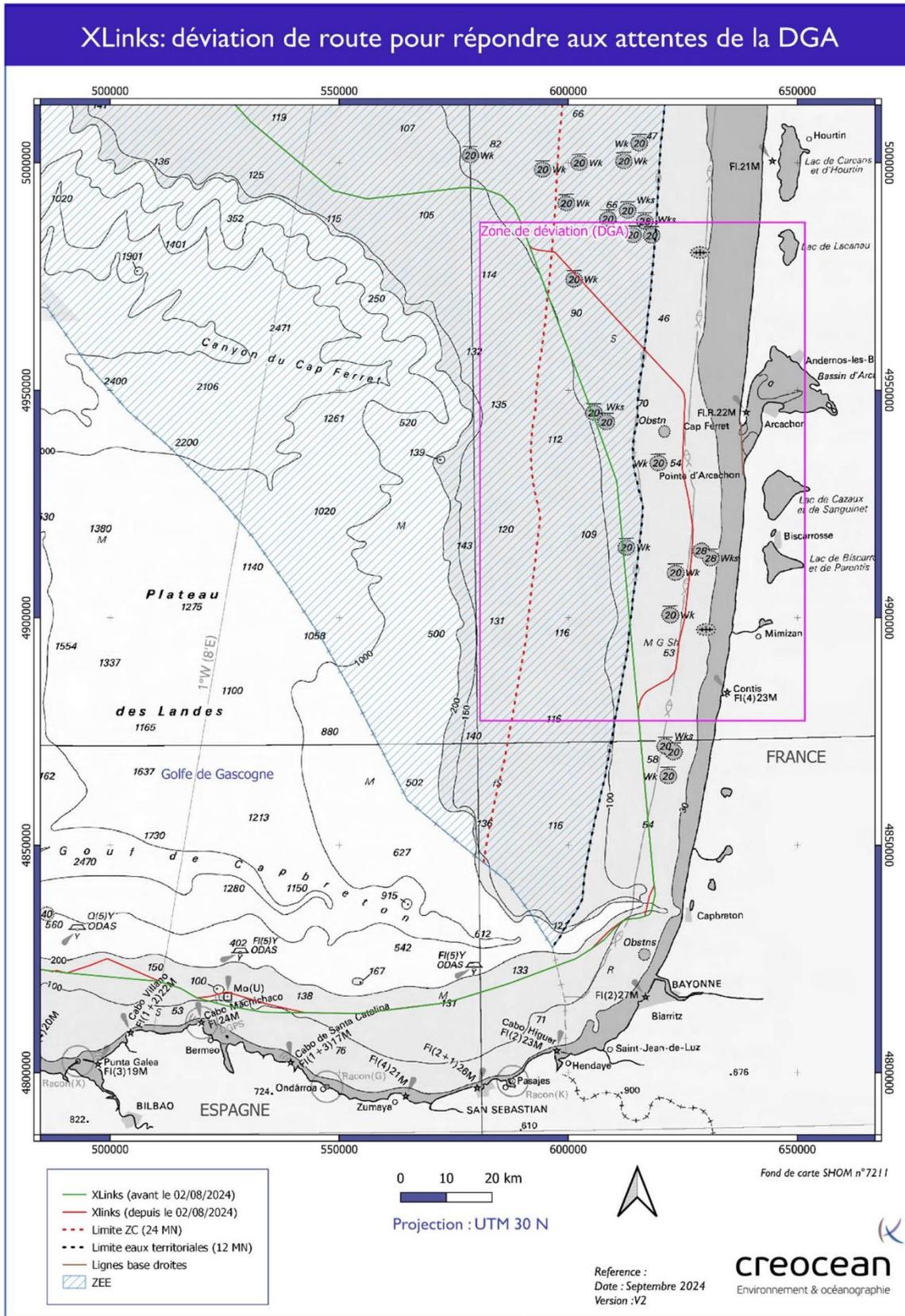


Figure 4-2 : Modification de la route des câbles sur le Plateau des Landes.

4.5.3. Gouf de Capbreton

Le point de passage des eaux françaises aux eaux espagnoles dépend de la géologie du nord de l'Espagne et du Gouf de Capbreton. Dans le nord de l'Espagne, en particulier autour de Santander et au nord de Bilbao, le plateau continental est très étroit, ce qui limite la flexibilité du tracé du câble dans cette zone. En outre, le site Natura 2000 « Espacio marino de la Ría de Mundaka-Cabo de Ogoño » limite encore les options de tracé dans le nord de l'Espagne.

Le franchissement du Gouf de Capbreton impose de fortes contraintes techniques pour la tenue des câbles : en particulier, il faut éviter les zones de forts mouvements sédimentaires turbiditiques dans le canyon, ainsi que les secteurs où les parois du canyon sont trop abruptes et semblent instables, Il est ainsi préférable que les câbles soient perpendiculaires au canyon afin d'y réduire le parcours et donc de minimiser les risques pour les câbles au fond du canyon en cas de turbidités, d'éboulements ou de glissements de terrains.

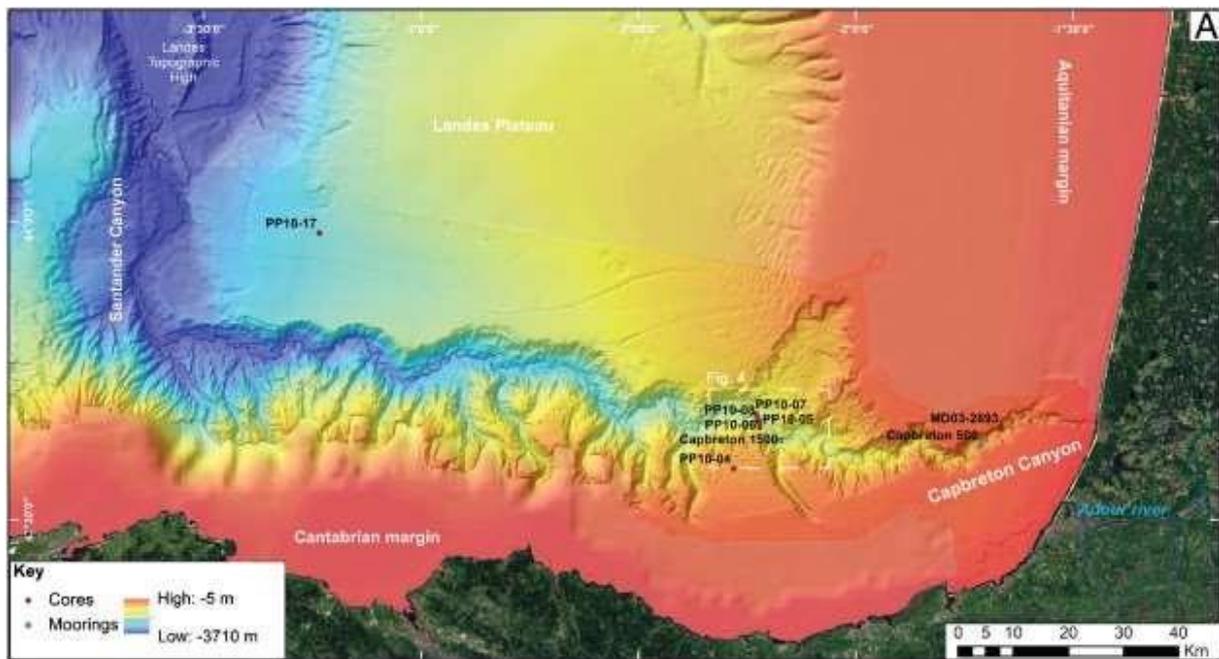


Figure 4-3: Gouf ou Canyon de Capbreton (Brocheray et al, 2014)⁹

L'emplacement de franchissement du Gouf de Capbreton a été étudié par Xlinks afin de répondre aux exigences suivantes :

- ▶ profondeur de l'eau de 700 m ou moins ;
- ▶ éviter les parois abruptes des canyons et les murs sujets à une érosion / défaillance dramatique ;
- ▶ éviter les escarpements rocheux et les rochers ;
- ▶ éviter les zones de glissements de terrain sous-marins ;
- ▶ éviter les zones de courants variables, y compris la turbidité élevée ;
- ▶ éviter les zones à fort dépôt de sédiments ; et
- ▶ identifier les emplacements de croisement qui permettent des croisements perpendiculaires

Xlinks a sélectionné un tronçon de 5 km du canyon sur lequel des études géophysiques détaillées ont été

⁹ Brocheray S., Cremer M., Zaragosi S., Schmidt S., Eynaud F., Rossignol L. et Gillet H. (2014). 2000 years of frequent turbidite activity in the Capbreton Canyon (Bay of Biscay). *Marine geology*, 347, pp136- 152.

réalisées afin d'identifier les options réalisables (cf. Figure 4-4 suivante).

Les câbles électriques sous-marins du PEMR traverseront le Gouf de Capbreton à environ 8 km de la côte dans la limite des eaux territoriales (12 milles nautiques). Cette zone de franchissement est située à l'écart de la tête du canyon qui est connue pour ses glissements de terrain sous-marins spectaculaires et ses parois instables et en amont du tracé très méandrique du canyon

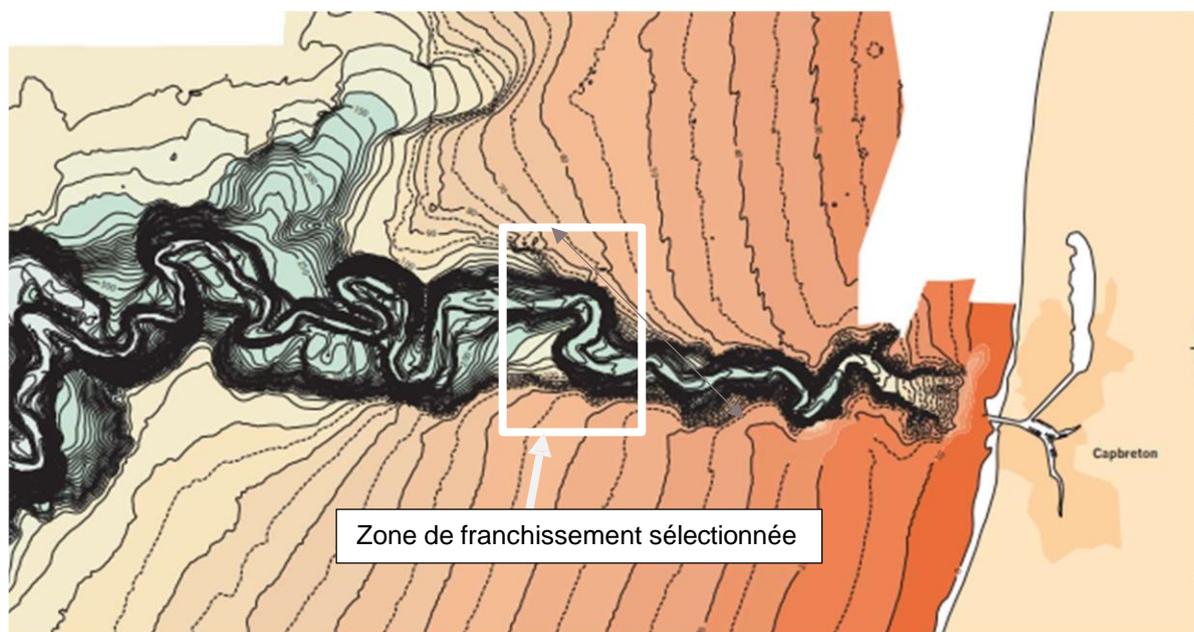


Figure 4-4:: Gouf de Capbreton (partie est) - Ifremer 2000

5. Les effets potentiels environnementaux et sociaux

Les incidences de l'installation des câbles et de leur exploitation, ainsi que les moyens mis en œuvre seront déterminées par des études détaillées. A ce stade des études, il n'est possible que de présenter les effets potentiels par grands compartiments (milieu physique, milieu vivant, milieu humain...) et de lister les mesures ERC type pour les travaux d'installation en mer du PEMR.

La séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC) a pour objectif d'éviter les atteintes à l'environnement, de réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et, à défaut, de compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits¹⁰. Le maître d'ouvrage sera responsable de la mise en œuvre de la démarche ERC en fonction des incidences rencontrées sur le projet.

5.1. Les effets potentiels sur le milieu marin

5.1.1. Les agents hydrodynamiques et climatologiques

De par la taille des câbles (4 câbles ensouillés, chacun de Ø18cm) et leur emprise sur le fond, il n'est pas attendu d'effets sur la propagation des vagues et la circulation des courants sur l'ensemble du linéaire. Plus près des côtes (franchissement du Gouf de Capbreton), les 3 solutions ne présentent pas d'obstacle à la propagation des vagues et à la circulation des courants.

A l'échelle d'appréhension des processus climatiques, il n'est pas attendu d'effet du projet sur la climatologie.

5.1.2. Les fonds marins

Géologie :

La route des câbles évite les zones rocheuses qui ne permettraient pas d'atteindre la profondeur cible d'ensouillage.

Au niveau du canyon de Capbreton, la solution 1 (pont) impliquerait l'ancrage des pieux jusqu'au substratum sans modifier la géologie. La seconde solution (fond de canyon et protections) n'occasionnerait pas d'interaction avec le substratum.

En revanche, la troisième solution (forage dirigé) engendrerait la réalisation d'un tunnel dans le substratum (quantité de matériel prélevé minime).

Bathymétrie :

Les opérations de préparation et de pose / ensouillage (à 1,5 m) du dispositif des câbles (4 câbles, chacun de Ø18 cm) ne provoqueront pas d'effets cumulés. La remise en état des fonds se fera grâce à l'hydrodynamisme naturel, la présence des câbles ensouillés ne modifiera donc pas la bathymétrie.

Sur la zone de franchissement du canyon de Capbreton, la première solution (pont) ne modifiera pas la bathymétrie des fonds marins. La solution 2 (fond de canyon et protections) n'engendre pas non plus de modification bathymétrique notable. Cette dernière est peu influencée par les faibles emprises et hauteurs des protections supplémentaires. La troisième solution (forage dirigé) n'a aucune influence sur la bathymétrie.

Nature des fonds :

Les travaux, avec les remaniements de la colonne sédimentaire le long de la tranchée d'ensouillage sur 1,5 m de profondeur, ne modifient pas la nature des fonds. Il n'y a de plus pas de cumul effectif des opérations préparatoires et de pose.

Sur l'ensemble du linéaire parallèle à la côte, les câbles ensouillés avec la remise en état naturelle des fonds sur le couloir de pose n'engendrent pas de modification sédimentaire.

Là où la route des câbles franchit le canyon de Capbreton, la première solution (pont) et les ancrages des bases de la claire voie n'influencent pas non plus la nature des fonds.

La deuxième solution (fond de canyon et protections) peut cependant modifier temporairement la nature des fonds du canyon (nouveau substrat dur) amené à être recouvert par les sédiments locaux.

5.1.3. La dynamique sédimentaire

Au large, après la pose et l'ensouillage des câbles le site sera naturellement remis en état sans influencer la dynamique sédimentaire.

Dans le canyon de Capbreton, la solution 1 (pont) peut, par la présence des pieux, créer des obstacles localisés aux mouvements sédimentaires en fond de canyon (déplacements, détournements, accrétion), risque d'affouillement autour des pieds. La deuxième solution (fond de canyon et protections) pourrait aussi créer un obstacle au transit en raison de la présence des matelas posés sur le fond. Ces derniers pourraient en effet favoriser le phénomène d'accrétion et de recouvrement sédimentaire des matelas. Concernant la solution n°3 (forage dirigé), elle n'occasionnerait pas d'interaction avec la dynamique hydro sédimentaire du canyon.

5.1.4. La qualité du milieu

La qualité de l'eau :

La pose des câbles n'augmente pas la turbidité et le risque de pollution accidentelle est faibles.

Au droit du canyon de Capbreton, les travaux liés à la première solution 1 (pont) augmente faiblement la turbidité lors du forage des ancrages des pieux. Mais, cette augmentation se fait dans un milieu hydrodynamique où la turbidité est naturellement forte. La pose des colliers sur les bords du canyon de la solution 2 (fond de canyon et protections) n'influencerait pas la turbidité. Une faible augmentation de la turbidité pourrait en revanche s'observer lors de la pose des matelas sur le fond, cela dans un milieu à fort hydrodynamisme (forte turbidité naturelle).

La qualité de l'air :

Les navires qui assureront la préparation de route et l'installation des câbles en mer émettent peu de gaz à effet de serre (GES), la qualité de l'air en milieu ouvert peut être faiblement influencée.

Niveaux acoustiques du milieu ambiant :

Le bruit ambiant sous-marin (trafic commercial et pêche professionnelle) peut être amplifié par les opérations d'installation du dispositif des câbles.

Dans le canyon de Capbreton, le bruit ambiant peut être davantage amplifié par l'application de la solution 1 (pont) en raison des opérations de forage ou battage des pieux de la claire-voie.

Avec la mise en œuvre de la solution 2 (fond de canyon et protections), l'augmentation du bruit serait liée aux opérations de pose des colliers d'ancrage en bord de canyon et de pose des matelas sur le fond.

5.1.5. Les risques naturels

A l'échelle d'appréhension de ces processus scientifiques, par leur ampleur sur le fond, les travaux de pose des câbles ne sont pas perturbants vis-à-vis des risques sismiques, volcanique et cyclonique.

5.1.6. Les champs électromagnétiques

Les câbles de transmission HVDC produisent des champs magnétiques CC, dont l'intensité et la distribution spatiale varient en fonction de :

- La configuration du système HVDC, c'est-à-dire bipôle ou monopôle ;
- La distance totale aux câbles - plus on s'éloigne du câble, plus le champ magnétique est faible;

- La séparation entre les différents câbles HVDC du faisceau de câbles : plus les câbles sont proches, plus le champ magnétique est faible ; et
 - Le courant circulant dans les câbles : plus le courant circule, plus le champ magnétique est élevé.
- Les champs magnétiques sont toujours plus élevés à proximité du câble et diminuent rapidement avec la distance verticale et horizontale.

La plupart des configurations HVDC sont des systèmes bipolaires. Lorsque des câbles bipolaires sont regroupés (organisés en bipôle), les champs magnétiques de chaque câble s'annulent dans une certaine mesure, réduisant ainsi l'amplitude du champ résultant.

Les câbles du PEMR sont posés en bipôle et sont de plus ensouillés à une profondeur cible de 1.5 mètre, le dispositif du PEMR ne produit donc pas de champs électromagnétiques.

5.2. Les effets potentiels sur la biodiversité

5.2.1. Les habitats et communautés benthiques marines

Les habitats protégés :

Les opérations de préparation et d'installation ne présentent pas de risque d'atteinte à l'intégrité de l'habitat protégé.

Les habitats et communautés benthiques :

Une perturbation localisée et temporaire des habitats peut être observée en raison de l'enfouissement et de l'augmentation localisée, sur le fond, de la turbidité avec le passage du grappin, puis des outils d'ensouillage et de post-ensouillage. Cette perturbation est limitée aux corridors des travaux. La remise en état du site se fait naturellement du fait de la résilience des communautés benthiques et de la forte extension des habitats permettant la recolonisation (estimée complète en moins de 5 ans).

Sur la zone de franchissement du canyon de Capbreton, la solution 1 (pont) peut engendrer une destruction localisée des espèces sessiles au niveau des points de forage pour les ancrages, en milieu par ailleurs naturellement très perturbé.

La solution 2 (fond de canyon et protections) peut également conduire à une destruction localisée des espèces sessiles au niveau des points de forage pour les colliers d'ancrages en bord de canyon. Au fond du canyon, plus précisément, au droit des enrochements et des matelas béton positionnés sur les 4 linéaires de câbles, les peuplements benthiques subiront l'écrasement.

5.2.2. Les oiseaux marins

Les effets potentiels du projet sont liés aux travaux avec perturbation temporaire des oiseaux marins pour l'accès aux zones d'alimentation, par la présence et le bruit des navires et par le risque de fuite temporaire des poissons (lien trophique).

En revanche, le risque de collision est très faible en raison de la vitesse de progression des navires en charge de la pose et de l'ensouillage des câbles.

Dans le Gouf de Capbreton, si des opérations de forage sont menées, le dérangement peut être plus fort. Mais le forage ne génère pas d'augmentation de la turbidité gênant les oiseaux plongeurs.

En phase d'exploitation, aucun effet potentiel n'est attendu des câbles ensouillés sur les oiseaux marins.

5.2.3. Les mammifères marins

Les phoques :

La présence et le bruit associé aux navires et barges peut induire un comportement de fuite sans présenter de risque physiologique. Comme pour l'avifaune, le risque de collision est faible car la vitesse de progression des navires de chantier est faible.

Il n'y a pas d'impact via le lien trophique mais une gêne temporaire d'accès à la zone d'alimentation.

Dans le Gouf de Capbreton, le dérangement peut être plus important lors des opérations de forage (risque physiologique ou évitement).

Les tortues :

En raison de la présence et bruit des navires et barges, les tortues pourraient adopter un comportement de fuite. Il n'y a pas de risque physiologique et le risque de collision par les chantiers nautiques à progression lente est faible.

Il n'y a pas d'impact via le lien trophique mais une gêne temporaire d'accès à la zone d'alimentation.

Dans le Gouf de Capbreton, la présence et le bruit des navires et barges n'occasionnent pas de risque physiologique mais un comportement de fuite des espèces avec un faible risque de collision (faible vitesse des navires de chantiers).

Aucun impact n'est attendu via le lien trophique mais une gêne temporaire d'accès à la zone d'alimentation. Les potentielles opérations de forage ou battage des ancrages de nuit (solution 1) pourraient engendrer un risque physiologique en cas de non-évitement de la zone de travaux.

Les cétacés :

Les cétacés peuvent adopter un comportement de fuite en présence des navires et barges. Il n'y a pas de risque physiologique et le risque de collision par les chantiers nautiques à progression lente est faible.

Il n'y a pas d'impact via le lien trophique mais une gêne temporaire d'accès à la zone d'alimentation.

Dans le Gouf de Capbreton, la présence et le bruit des navires et barges n'occasionnent pas de risque physiologique mais un comportement de fuite des espèces avec un faible risque de collision (faible vitesse des navires de chantiers).

Aucun impact n'est attendu via le lien trophique mais une gêne temporaire d'accès à la zone d'alimentation. Les potentielles opérations de forage ou battage des ancrages de nuit (solution 1) pourraient engendrer un risque physiologique en cas de non-évitement de la zone de travaux.

5.2.4. Les espaces protégés et d'intérêt écologique

Les sites Natura 2000 (avec une protection réglementaire) :

Les oiseaux de la ZPS Directive « Oiseaux » FR302016 « Mers celtiques - Talus du Golfe de Gascogne » peuvent être dérangés par la présence et le bruit des navires. Une incidence via le lien trophique est possible et les oiseaux peuvent temporairement être gênés pour accéder à leur zone d'alimentation.

Concernant le SIC (FR5302015) « Mers celtiques - Talus du Golfe de Gascogne », le risque de collision est faible pour les espèces qui ne seraient cependant pas soumis au risque physiologique. Une incidence via le lien trophique une gêne temporaire d'accès à la zone d'alimentation sont probables.

Les zones d'intérêt pour le développement de la protection forte :

Un seul site est concerné, il s'agit de la zone d'intérêt pour le développement de la protection forte localisée au droit du canyon de Capbreton où se fait le franchissement des câbles d'énergie.

Les opérations de forage ou battage des ancrages (Solution 1) pourraient représenter un risque physiologique ou conduire à l'évitement de la zone de travaux.

Le paysage :

Les travaux maritimes de préparation et d'installation seront réalisés à grande distance des côtes. De plus, les câbles ensouillés ne seront pas visibles. De ce fait, aucune incidence n'est attendue sur le paysage marin visible depuis le territoire.

Patrimoine :

Les épaves connues sont évitées. Un diagnostic archéologique est en cours mais le risque de rencontrer du patrimoine archéologique est faible.

5.3. Les effets potentiels sur le milieu humain

Trafic maritime :

Vis-à-vis du trafic transatlantique et celui en provenance de la Manche (rail d'Ouessant) vers la Méditerranée, la présence du chantier de pose à vitesse réduite et trainant des engins peut engendrer un conflit d'occupation du plan d'eau et le déplacement temporaire d'activités. L'ensouillage des câbles est suffisant au croisement de routes de navigation.

Au plus près des côtes (franchissement du Gouf de Capbreton), il n'y a pas d'interaction avec les infrastructures et servitudes portuaires de Bayonne (évitement du cône du chenal d'accès au port et des zones de mouillage d'attente). Il n'y a pas d'interaction avec les zones d'accès aux autres ports français.

Zones réglementées, d'activités militaires et zones de dépôts d'explosifs :

La présence du chantier de pose à vitesse réduite et trainant des engins peut engendrer un conflit d'occupation du plan d'eau mais pas de déplacement d'activités de la DGA, ces dernières étant prioritaires. Il ya donc une contrainte des périodes de pose par rapport aux périodes d'entraînement militaire.

Le re-routage autour de la zone de tirs du Plateau des Landes dans le couloir neutralisé commun avec le câble INELFE permet une maîtrise du risque UXO d'endommagement des câbles.

Autres câbles et conduites :

Les deux projets de transport d'énergie PEMR et INELFE sont parallèles, avec une distance de sécurité d'approximativement 100m respectée pour toute opération de maintenance. Il n'y a pas d'interaction entre les poses de ces deux projets.

Cinq câbles de télécom en service sont croisés pour lesquels la procédure de croisement des câbles (protection supplémentaire) sera étudiée après agrément du propriétaire du câble.

Eolien offshore et projets de développement d'éolienne offshore : il n'y a pas d'interaction avec d'interaction avec les parcs éoliens offshore (en construction ou en projet) dans les eaux territoriales ; une seule zone de développement à l'horizon 2050 pourrait être traversée où le projet peut présenter une contrainte.

Pêche professionnelle : pendant les travaux de construction, la présence du chantier de pose à vitesse réduite et trainant des engins peut engendrer un conflit d'occupation du plan d'eau et le déplacement temporaire d'activités vis-à-vis des calendriers saisonniers. Des zones de restriction pourraient être mises en place pendant les travaux avec un fonctionnement par bloc avec des levés de restriction progressives, à l'avancement. L'emprise de ces zones et ce sujet seront à valider/ discuter avec les autorités maritimes. Aucune restriction ne devrait prendre place pendant les opérations de vérification post-ensouillage car ce sont des levés géophysiques.

Après les travaux, les câbles sont ensouillés (sans danger pour les engins trainants) et le secteur est rendu aux activités de pêche.

Au regard de l'emprise du projet, il n'est pas attendu d'impact sur la ressource elle-même.

Commerce maritime : vis-à-vis des routes de navigation depuis les ports de commerce français, la présence du chantier de pose à vitesse réduite et trainant des engins peut engendrer un conflit d'occupation du plan d'eau et le déplacement temporaire d'activités.

Plaisance : les trafics de plaisance transatlantique et du sud du Golfe de Gascogne sont croisés perpendiculairement ; la présence du chantier de pose à vitesse réduite et trainant des engins peut engendrer un conflit d'occupation du plan d'eau et le déplacement temporaire d'activités.

5.4. Les effets potentiels sur les paysages et le patrimoine

Il n'est pas attendu d'effet des chantiers exclusivement marins, effectués au large et non visibles depuis les côtes, sur les paysages.

Le tracé du câble prend en compte les épaves sur le fond (micro-routage à proximité d'épaves identifiées lors des campagnes géophysiques). Le diagnostic archéologique est prévu, avec peu de risque attendu de rencontrer du patrimoine archéologique aux profondeurs du passage des câbles. A défaut, un re-routage pourra être suggérée par le DRASSM.

5.5. Les effets cumulés potentiels avec les autres projets

Les impacts cumulés avec les autres projets concernent les câbles de téléphonie et les interconnecteurs Inelfe et Celtic portés par RTE, suivant leurs calendriers, ils seront évalués dans le cadre de l'étude d'impact.

5.1. Synthèse des effets potentiels pendant l'installation du PEMR

Les potentiels effets du PEMR sur l'environnement et sur les activités socio-économiques pendant la phase d'installation, sont synthétisés dans le tableau suivant :

XLINKS
PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)

Tableau 5-1 : Analyse des effets prévisibles en phase d'installation

Composantes	Caractéristiques	Effets potentiels de la pose du câble et ouvrages connexes
Les agents hydrodynamiques et climatologiques		
Climat (émissions de gaz à effet de serre (GES))	Réchauffement climatique qui influe sur l'élévation du niveau de la mer et augmentation en nombre et intensité des événements tempétueux (recul du trait de côte et submersion marine).	A l'échelle d'appréhension des processus climatiques, les opérations maritimes localisés et temporaires n'influencerait pas le réchauffement climatique. Pas de contribution des émissions de GES provenant des navires et pas de contribution au réchauffement climatique (phases d'études et de travaux principalement).
Changement climatique	Le changement climatique en mer peut se manifester par diverses caractéristiques, notamment l'augmentation des températures et l'acidification des eaux, l'augmentation du niveau de la mer, la modification des courants océaniques et la perturbation des systèmes aquatiques marins.	Pas de changement climatique engendré par la pose de câbles (en phase opérationnelle).
Agitation	L'agitation constitue un enjeu via les influences qu'elle peut avoir sur la dynamique sédimentaire (transport sédimentaire, perturbation des habitats...) et sur les qualités du milieu (turbidité).	<p>Pas d'interaction sur l'agitation du plan d'eau.</p> <p><u>Ensemble du linéaire parallèle à la côte</u> : pas de perturbation de la propagation des vagues (4 câbles ensouillés, chacun de Ø18cm).</p> <p><u>Gouf de Capbreton</u> :</p> <p>Solution 1 (pont) : pas d'obstacle à la propagation des vagues (claire-voie).</p> <p>Solution 2 (fond de canyon et protections) : pas d'obstacle à la propagation des houles sur le fond.</p>

XLINKS
PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)

Composantes	Caractéristiques	Effets potentiels de la pose du câble et ouvrages connexes
Courantologie	La courantologie constitue un enjeu via les influences qu'elle peut avoir sur la dynamique sédimentaire (érosion, perturbation des habitats...) et sur les qualités du milieu (apports de la Somme, dissipation ou propagation de la turbidité...).	<p><u>Ensemble du linéaire parallèle à la côte</u> : pas de perturbation de la circulation des courants (4 câbles ensouillés, chacun de Ø18 cm).</p> <p><u>Gouf de Capbreton</u> : Solution 1 (pont) : pas d'obstacle à la circulation des courants (claire-voie). Solution 2 (fond de canyon et protections) : pas d'obstacle à la circulation des courants sur le fond.</p>
Les fonds marins		
Géologie	Plateau continental étroit au sud du Golfe de Gascogne et plateau continental plus large au nord du Massif armoricain.	<u>Ensemble du linéaire parallèle à la côte</u> : Zones rocheuses (ensouillage difficile) évitées.
	Gouf de Capbreton : Palléovallée qui n'est plus directement alimentée, présentant des pentes instables en raison des glissements, affaissements et écoulements gravitaires, notamment en tête de canyon.	<u>Gouf de Capbreton</u> : Solution 1 (pont) : ancrage des pieux jusqu'au substratum, pas de modification géologique. Solution 2 (fond de canyon et protections) : pas d'interaction avec le substratum.
Bathymétrie au large	Plateau continental (150 et 200 m), plat. Talus (200 à 4 500 m) avec canyons.	<p>Pas d'effets cumulés des opérations de préparation et de pose/ ensouillage des 4 câbles ensouillés (chacun de Ø18 cm) à 1,5 m de profondeur.</p> <p>Solution 1 (pont) : pas de modification bathymétrique sur le fond, présence des pieux Solution 2 (fond de canyon et protections) : pas de modification bathymétrique notable des câbles avec protections supplémentaires</p>

XLINKS
PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)

Composantes	Caractéristiques	Effets potentiels de la pose du câble et ouvrages connexes
Nature des fonds	La nature des sédiments constitue un enjeu notamment pour les habitats. Large plateau sablonneux (sables fins à grossiers), plus envasé au sud du Golfe de Gascogne et plus grossier en Mer Celtique.	Travaux : pas de modification de la nature des fonds par les remaniements de la colonne sédimentaire le long de la tranchée d'ensouillage sur 1,5 m de profondeur. Pas de cumul des opérations préparatoires et de pose.
	Gouf de Capbreton : bordures et fond détritiques.	Solution 1 (pont) : pas de modification par les ancrages des bases de la claire voie. Solution 2 (fond de canyon et protections) : modification temporaire de la nature des fonds du canyon (nouveau substrat dur) amené à être recouvert par les sédiments locaux.
Dynamique sédimentaire		
Dynamique sédimentaire au large	La dynamique sédimentaire constitue un enjeu notamment pour ses effets potentiels sur l'évolution des bancs sableux.	Pas de pre-sweeping sur les bancs. Pas d'effet cumulé du pré-tranchage et de l'ensouillage, site naturellement remis en état.
Dynamique sédimentaire dans le Gouf de Capbreton	Dynamique de canyon : apports turbiditiques en fond de canyon (écoulements gravitaires), glissements et affaissements en bord de canyon.	Solution 1 (pont) : les pieds peuvent créer des obstacles localisés aux mouvements sédimentaires en fond d canyon (déplacements, détournements, accréation), risque d'affouillement autour des pieds. Solution 2 (fond de canyon et protections) : les matelas peuvent créer un obstacle aux transits sur le fond et favoriser l'accréation, avec recouvrement des matelas.

XLINKS
PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)

Composantes	Caractéristiques	Effets potentiels de la pose du câble et ouvrages connexes
Qualité du milieu		
Qualité de l'eau	Masses d'eau côtières : bon état chimique, écologique et global à mauvais état global et chimique avec un état écologique moyen pour les masses d'eau sous influence directe des apports des fleuves.	<p>Pas d'augmentation de la turbidité liée à la pose des câbles, faible risque de pollutions accidentelles.</p> <p><u>Gouf de Capbreton :</u> Solution 1 (pont) : faible augmentation de la turbidité lors du forage des ancrages des pieux, en fort milieu hydrodynamique (forte turbidité naturelle). Solution 2 (fond de canyon et protections) : pas d'augmentation de la turbidité pour la pose des colliers sur les bords du canyon et faible augmentation de la turbidité pour la pose des matelas sur le fond en milieu à fort hydrodynamisme (forte turbidité naturelle).</p>
Qualité de l'air	Bonne, milieu ouvert.	Faibles émissions de GES des chantiers en mer.
Niveaux acoustiques du milieu ambiant	Répartition non homogène du bruit ambiant sous-marin (trafic commercial et pêche professionnelle).	<p>Augmentation du bruit ambiant liés aux chantiers de pose</p> <p><u>Gouf de Capbreton :</u> Solution 1 (pont) : augmentation du bruit liée aux opérations de forage ou battage des pieux de la claire-voie. Solution 2 (fond de canyon et protections) : augmentation du bruit liée aux opérations de pose des colliers d'ancrage en bord de canyon et de pose des matelas sur le fond.</p>

XLINKS
PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)

Composantes	Caractéristiques	Effets potentiels de la pose du câble et ouvrages connexes
Les habitats et communautés benthiques marines		
Habitats protégés	Pas d'habitat protégé (récif, hermelles, dunes hydrauliques).	Pas de risque d'atteinte à l'intégrité de l'habitat protégé.
Habitats et communautés benthiques	Communautés benthiques classiques des sables fins à grossiers.	<p>Perturbation localisée et temporaire des habitats (enfouissement et augmentation de la turbidité) par le passage du grappin, puis des outils d'ensouillage et de post-ensouillage, limitée aux corridors des travaux. Remise en état naturel du fait de la résilience des communautés benthiques et de la forte extension des habitats permettant la recolonisation (estimée complète en moins de 5 ans).</p>
		<p><u>Gouf de Capbreton :</u> Solution 1 (pont) : destruction localisée des espèces sessiles au niveau des points de forage pour les ancrages, en milieu par ailleurs très perturbé. Solution 2 (fond de canyon et protections) : destruction localisée des espèces sessiles au niveau des points de forage pour les colliers d'ancrages en bord de canyon; écrasement des peuplements benthiques sous les enrochements et matelas béton, au fond du canyon, sur les 4 linéaires de câbles.</p>

XLINKS
PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)

Composantes	Caractéristiques	Effets potentiels de la pose du câble et ouvrages connexes
Les Oiseaux marins		
Au large (oiseaux marins)	Vaste zone d'alimentation. Zone de transit (migration). Pas de zones de nidification.	<p><u>Travaux :</u> Faible dérangement lié à la présence et bruit des navires, au regard des zones d'alimentation. Risque de fuite temporaire des poissons (lien trophique) et gêne temporaire d'accès à la zone d'alimentation pendant les travaux. Très faible risque de collision (chantier mobile à faible allure).</p> <p><u>Dans le Gouf de Capbreton :</u> Plus fort dérangement lors des opérations de forages. Pas d'augmentation de la turbidité gênant les oiseaux plongeurs.</p>
Les mammifères marins		
Phoques	Une espèce de phoques permanents en Mer Celtique et Golfe de Gascogne : phoques gris.	<p>Présence et bruit des navires et barges : comportement de fuite, pas de risque physiologique et faible risque de collision par les chantiers nautiques à faible vitesse. Pas d'impact via le lien trophique. Gêne temporaire d'accès à la zone d'alimentation</p> <p><u>Dans le Gouf de Capbreton :</u> Plus fort dérangement lors des opérations de forages (risque physiologique ou évitement).</p>
Tortues	Quatre espèces protégées dans le Golfe de Gascogne.	Présence et bruit des navires et barges : comportement de fuite, pas de risque physiologique et faible risque de collision par les chantiers nautiques à faible vitesse. Pas d'impact via le lien trophique. Gêne temporaire d'accès à la zone d'alimentation.

XLINKS
PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)

Composantes	Caractéristiques	Effets potentiels de la pose du câble et ouvrages connexes
		<p><u>Gouf de Capbreton</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Présence et bruit des navires et barges : faible risque de collision et comportement de fuite, pas de risque physiologique à la présence des navires. • Gêne temporaire d'accès à la zone d'alimentation, impact indirect par le lien trophique. • Forage ou battage des ancrages de nuit (solution 1) : risque physiologique en cas de non-évitement de la zone de travaux.
Cétacés	<p>Douze espèces de cétacés protégés en Mer celtique et Golfe de Gascogne.</p> <p>Mégafaune mobile et migratrice dans le golfe de Gascogne ; fréquentant le Gouf de Capbreton.</p>	<p>Présence et bruit des navires et barges : comportement de fuite, pas de risque physiologique et faible risque de collision par les chantiers nautiques à faible vitesse. Pas d'impact via le lien trophique. Gêne temporaire d'accès à la zone d'alimentation.</p> <hr/> <p><u>Gouf de Capbreton</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Présence et bruit des navires et barges : faible risque de collision et comportement de fuite, pas de risque physiologique à la présence des navires. • Gêne temporaire d'accès à la zone d'alimentation, impact indirect par le lien trophique. • Forage ou battage des ancrages (solution 1) : risque physiologique ou évitement de la zone de travaux.

XLINKS
PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)

Composantes	Caractéristiques	Effets potentiels de la pose du câble et ouvrages connexes
Les espaces protégés et d'intérêt écologique		
Protection réglementaire	ZPS Directive « Oiseaux » FR302016 « Mers celtiques - Talus du Golfe de Gascogne » sans DOCOB.	Dérangement lié à la présence et bruit des navires. Possible impact via le lien trophique et gêne temporaire d'accès à la zone d'alimentation.
	SIC depuis janvier 2023 (FR5302015) « Mers celtiques - Talus du Golfe de Gascogne ».	Faible risque de collision, pas de risque physiologique. Possible impact via le lien trophique et gêne temporaire d'accès à la zone d'alimentation.
Zone de forte protection	Gouf de Capbreton.	Forage ou battage des ancrages (Solution 1) : risque physiologique ou évitement de la zone de travaux.
Les paysages et le patrimoine		
Paysage	Paysage marin, peu probable de voir la côte terrestre à l'œil nu.	Chantiers nautiques au large.
Patrimoine	Patrimoine archéologique subaquatique : épaves ou tout bien culturel maritime identifié par le DRASSM dans son diagnostic archéologique.	Evitement des épaves. En attente du diagnostic archéologique, avec peu de risque attendu de rencontrer du patrimoine archéologique.
Les milieux humain		
Trafic maritime	Trafic en provenance de la Manche (rails de Ouessant) et séparation de la branche vers la Méditerranée via le détroit de Gibraltar par rapport au trafic vers l'Espagne. Dans le golfe de Gascogne, croisement des flux des ports français vers le rail vers la Méditerranée et des liaisons franco- espagnoles. Trafic côtier.	Présence du chantier de pose à vitesse réduite et trainant des engins : conflit d'occupation du plan d'eau et déplacement d'activités. Croisement de routes de navigation (ensouillage suffisant).

XLINKS
PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)

Composantes	Caractéristiques	Effets potentiels de la pose du câble et ouvrages connexes
Zones réglementées	<ul style="list-style-type: none"> • Au sud, franchissement du Gouf de Capbreton avec passage au large des infrastructures et servitudes portuaires de Bayonne (évitement du cône du chenal d'accès au port et des zones de mouillage d'attente). • Traversée de la zone d'essais de tirs missiles du Plateau des Landes (DGA) dans le couloir neutralisé pour les projets de câbles. • Sur le plateau continental, évitement des épaves/obstructions. Passage au large du bassin d'Arcachon. • En Mer Celtique, traversée des zones de restriction de navigation et des zones de tirs aériens (CECLANT). 	Présence du chantier de pose à vitesse réduite et trainant des engins : conflit d'occupation du plan d'eau. Contraintes des périodes de pose par rapport aux périodes d'entraînement militaire.
Exploration, développement ou exploitation	Non concerné par le tracé des câbles.	Pas d'interaction.
Eoliennes offshore ou projets de développement d'éoliennes offshore	Aucun parc éolien offshore concerné. Trois zones de développement Horizon 2050 dont 1 traversée.	Pas d'effets cumulés attendus avec les projets dans les eaux territoriales. Possibles effets cumulés avec les projets offshore en ZEE sur les fonds marins.

XLINKS
PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)

Composantes	Caractéristiques	Effets potentiels de la pose du câble et ouvrages connexes
Pêche professionnelle	<ul style="list-style-type: none"> • Effort de pêche continu mais dispersé toute l'année sur le plateau continental du golfe de Gascogne. • Dans le sud du golfe de Gascogne, effort de pêche important toute l'année et plus concentré car plateau continental plus étroit. • Pêche côtière dans les eaux territoriales des Landes et de la Gironde. • En ZEE, sur le plateau continental et en Mer Celtique, évitement des zones de pêche côtière et de la bordure du talus continental plus travaillée. • Traversée du Gouf de Capbreton plus près des côtes avec recoupement des territoires de pêche plus fréquentés. 	<p>Présence du chantier de pose à vitesse réduite et trainant des engins : conflit d'occupation du plan d'eau pouvant entraîner des déplacements d'activités.</p> <p>Pas d'impact sur la ressource.</p>
Câble électrique	<p>Aucun câble électrique ou en projet croisé dans les eaux françaises.</p> <p>Proximité de l'interconnexion INELFE sans croisement des deux projets.</p>	<p>Distance de sécurité conservée entre les deux projets Inelfe et Xlinks pour les opérations de maintenance.</p> <p>Pas d'effet cumulé des opérations de pose des deux projets.</p>
Câbles de télécommunication en service	Cinq câbles transatlantiques en service croisés perpendiculairement.	Procédure de croisement des câbles (protection supplémentaire) après agrément du propriétaire du câble.
Activités militaires et zones de dépôts	<ul style="list-style-type: none"> - Zone côtière de tirs d'essais de missiles de la DGA - Zone de tirs de missiles du Plateau des Landes - Zone d'entraînement aéronavale ; - Deux zones de tirs aériens du CECLANT au large de la Bretagne. 	<p>Présence du chantier de pose à vitesse réduite et trainant des engins : conflit d'occupation du plan d'eau mais pas de déplacement d'activités de la DGA, ces dernières étant prioritaires.</p> <p>Passage dans le couloir neutralisé commun avec le câble INELFE sur le Plateau des Landes : maîtrise du risque UXO d'endommagement des câbles.</p> <p>Risque UXO : mise en place d'une campagne UXO sur le couloir de pose.</p>

XLINKS
PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)

Composantes	Caractéristiques	Effets potentiels de la pose du câble et ouvrages connexes
Commerce maritime	Routes de navigation de commerce croisées au plus court ainsi que les rails de navigation du DST d'Ouessant. Les routes de navigation et de transport de passagers Angleterre-Espagne (Est) et transatlantiques croisés plus en oblique ou perpendiculairement.	Présence du chantier de pose à vitesse réduite et trainant des engins : conflit d'occupation du plan d'eau et déplacement d'activités.
Plaisance	Trafics de plaisance transatlantique et Sud Golfe croisés perpendiculairement.	Présence du chantier de pose à vitesse réduite et trainant des engins : conflit d'occupation du plan d'eau et déplacement d'activités.
Risque sismique	Zone de sismicité faible : marge continentale est très stable.	Travaux non perturbants vis-à-vis du risque sismique.
Risque volcanique	Pas de risque volcanique sur les marges occidentales de l'Eurasie et du nord-ouest.	Travaux non perturbants vis-à-vis du risque volcanique.
Risque cyclonique	Les cyclones atteignent très rarement la zone couverte par le tracé du câble.	Travaux non perturbants vis-à-vis du risque volcanique.

5.2. Synthèse des effets potentiels du projet en phase d'exploitation

En phase d'exploitation, les effets potentiels attendus sont les suivants :

Tableau 5-2 : Analyse des effets prévisibles en phase d'exploitation

Composantes	Caractéristiques	Effets potentiels de la pose du câble et ouvrages connexes
Les agents hydrodynamiques et climatologiques		
Changement climatique	Le changement climatique en mer peut se manifester par diverses caractéristiques, notamment l'augmentation des températures et l'acidification des eaux, l'augmentation du niveau de la mer, la modification des courants océaniques et la perturbation des systèmes aquatiques marins.	Pas de changement climatique engendré. Transport d'énergie verte.
Agitation	L'agitation constitue un enjeu via les influences qu'elle peut avoir sur la dynamique sédimentaire (transport sédimentaire, perturbation des habitats...) et sur les qualités du milieu (turbidité).	<p>Pas d'interaction sur l'agitation du plan d'eau.</p> <p><u>Ensemble du linéaire parallèle à la côte</u> : pas de perturbation de la propagation des vagues (4 câbles ensouillés, chacun de Ø18cm).</p> <p><u>Gouf de Capbreton</u> :</p> <p>Solution 1 (pont) : pas d'obstacle à la propagation des vagues (claire-voie).</p> <p>Solution 2 (fond de canyon et protections) : pas d'obstacle à la propagation des houles sur le fond.</p>

XLINKS
PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)

Composantes	Caractéristiques	Effets potentiels de la pose du câble et ouvrages connexes
Courantologie	La courantologie constitue un enjeu via les influences qu'elle peut avoir sur la dynamique sédimentaire (érosion, perturbation des habitats...) et sur les qualités du milieu (apports de la Somme, dissipation ou propagation de la turbidité...).	<u>Ensemble du linéaire parallèle à la côte</u> : pas de perturbation de la circulation des courants (4 câbles ensouillés, chacun de Ø18 cm).
		<u>Gouf de Capbreton</u> : Solution 1 (pont) : pas d'obstacle à la circulation des courants (claire-voie). Solution 2 (fond de canyon et protections) : pas d'obstacle à la circulation des courants sur le fond.
Les fonds marins		
Géologie	Plateau continental étroit au sud du Golfe de Gascogne et plateau continental plus large au nord du Massif armoricain.	<u>Ensemble du linéaire parallèle à la côte</u> : Zones rocheuses (ensouillage difficile) évitées.
	Gouf de Capbreton : Palléovallée qui n'est plus directement alimentée, présentant des pentes instables en raison des glissements, affaissements et écoulements gravitaires, notamment en tête de canyon.	<u>Gouf de Capbreton</u> : Solution 1 (pont) : ancrage des pieux jusqu'au substratum, pas de modification géologique. Solution 2 (fond de canyon et protections) : pas d'interaction avec le substratum.
Bathymétrie	Plateau continental (150 et 200 m), plat. Talus (200 à 4 500 m) avec canyons.	Pas de modification bathymétrique, après remise en état naturelle des fonds.
		Solution 1 (pont) : pas de modification bathymétrique sur le fond, présence des pieux Solution 2 (fond de canyon et protections) : pas de modification bathymétrique notable des câbles avec protections supplémentaires

XLINKS
PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)

Composantes	Caractéristiques	Effets potentiels de la pose du câble et ouvrages connexes
Nature des fonds	La nature des sédiments constitue un enjeu notamment pour les habitats. Large plateau sablonneux (sables fins à grossiers), plus envasé au sud du Golfe de Gascogne et plus grossier en Mer Celtique.	<u>Ensemble du linéaire parallèle à la côte</u> : câbles ensouillés et remise en état naturelle des fonds sur le couloir de pose. Pas de modification sédimentaire.
	Gouf de Capbreton : bordures et fond détritiques.	Solution 2 (fond de canyon et protections) : modification temporaire de la nature des fonds du canyon (nouveau substrat dur) amené à être recouvert naturellement par les sédiments locaux.
Dynamique sédimentaire		
Dynamique sédimentaire au large	La dynamique sédimentaire constitue un enjeu notamment pour ses effets potentiels sur l'évolution des bancs sableux.	Site naturellement remis en état.
		Câbles ensouillés.
Dynamique sédimentaire dans le Gouf de Capbreton	Dynamique de canyon : apports turbiditiques en fond de canyon (écoulements gravitaires), glissements et affaissements en bord de canyon.	Solution 1 (pont) : les pieds peuvent créer des obstacles localisés aux mouvements sédimentaires en fond d canyon (déplacements, détournements, accréation), risque d'affouillement autour des pieds. Solution 2 (fond de canyon et protections) : les matelas peuvent créer un obstacle aux transits sur le fond et favoriser l'accréation, avec recouvrement des matelas.

XLINKS
PROJET D'ENERGIE ENTRE LE MAROC ET LE ROYAUME-UNI (PEMR)

Composantes	Caractéristiques	Effets potentiels de la pose du câble et ouvrages connexes
Les habitats et communautés benthiques marines		
Habitats protégés	Pas d'habitat protégé (récif, hermelles, dunes hydrauliques).	Pas de risque d'atteinte à l'intégrité de l'habitat protégé.
Habitats et communautés benthiques	Communautés benthiques classiques des sables fins à grossiers.	Remise en état naturel du fait de la résilience des communautés benthiques et de la forte extension des habitats permettant la recolonisation (estimée complète en moins de 5 ans).
		Gouf de Capbreton : Remise en état naturel du fait de la résilience des communautés benthiques
Les paysages et le patrimoine		
Paysage	Paysage marin, peu probable de voir la côte terrestre à l'œil nu.	Câble ensouillé, non visible.
Les milieux humain		
Eoliennes offshore ou projets de développement d'éoliennes offshore	Aucun parc éolien offshore concerné. Trois zones de développement Horizon 2050 dont 1 traversée.	Pas d'effets cumulés attendus avec les projets dans les eaux territoriales. Possibles effets cumulés avec les projets offshore en ZEE sur les fonds marins.
Pêche professionnelle	Effort de pêche au droit du canyon de Capbreton	Pas d'impact sur la ressource mais les effets seront à définir en fonction de l'autorisation ou pas de pêcher sur la zone.
Câble électrique	Aucun câble électrique ou en projet croisé dans les eaux françaises. Proximité de l'interconnexion INELFE sans croisement des deux projets.	Distance de sécurité conservée entre les deux projets Inelfe et Xlinks pour les opérations de maintenance.
Câbles de télécommunication en service	Cinq câbles transatlantiques en service croisés perpendiculairement.	Procédure de croisement des câbles (protection supplémentaire) après agrément du propriétaire du câble.
Activités militaires et zones de dépôts	- Zone côtière de tirs d'essais de missiles de la DGA - Zone de tirs de missiles du Plateau des Landes - Zone d'entraînement aéronavale ; Deux zones de tirs aériens du CECLANT au large de la Bretagne.	Passage dans le couloir neutralisé commun avec le câble INELFE sur le Plateau des Landes : maîtrise du risque UXO d'endommagement des câbles.

5.3. Les mesures d'évitement, de réduction et de compensation (séquence ERC)

5.3.1. Les mesures d'évitement

L'étude de faisabilité, avec l'étude bibliographique, a conduit à définir le tracé théorique du système de câbles qui applique des mesures d'évitement géographique des zones de contrainte :

- ▶ le tracé du projet évite les ZPF et au mieux les zones écologiques sensibles protégées (les zones Natura 2000);
- ▶ le tracé du projet évite les principaux axes de navigation ;
- ▶ dans la ZEE, le tracé ne passe pas dans les zones de plus forte activité de pêche ;
- ▶ le tracé du projet a été dévié pour contourner la zone d'exercice militaire du site des Landes, de la DGA ;
- ▶ la route des câbles évite les zones de développement de l'éolien à l'horizon de 2030 ;
- ▶ la route des câbles évite les sites éoliens ;
- ▶ le tracé contourne les fonds rocheux ;
- ▶ pour franchir le canyon de Capbreton, le tracé évite les zones rocheuses connues, les zones de plus grandes instabilités hydrosédimentaires et de fortes pentes.

Dans le couloir d'investigation en mer, à la suite des différents diagnostics (archéologique, UXO...), la route pourrait subir de micro-routages pour éviter les obstacles (objets, pentes, figures sédimentaires...) et UXO (suspicion de munitions non explosées).

5.3.2. Les mesures de réduction

Les premières mesures de réduction (MR) identifiables pour des travaux d'installation en mer sont les suivantes :

- ▶ MR1 : Sécurisation des chantiers de pose et information :
 - Mise en place d'un périmètre de sécurité autour du navire câblé et présence de navires "chiens de garde" : la PREMAR émet généralement un arrêté prescrivant la mise en place d'un système de sécurité autour du câblé sur un rayon de 500 m, dit arrêté Bulle dynamique qui régleme temporairement la navigation, le stationnement et le mouillage des navires, engins et embarcations, la pêche, la baignade, la plongée sous-marine et toutes activités nautiques lors des travaux en mer.
 - Communication quotidienne du navire sur l'avancement des travaux aux autorités et garde-côtes (CROSS) et toute partie prenante impliquée
 - Coordination par le FLO avec les pêcheurs : les pêcheurs professionnels via les comités des pêches sont généralement informés en amont du projet par concertation avec présentation du projet, du déroulement des travaux afin d'établir le meilleur calendrier possible des travaux. Un Fisheries Liaison Officer (FLO) est mandaté par le porteur de projet, il communique l'organisation et l'information des travaux aux comités des pêches qui relaient l'information aux pêcheurs. Les pêcheurs professionnels et de loisir (associations) sont informés avant les travaux pour libérer la zone d'intervention d'engins de pêche notamment aux arts dormants (filets et casiers) qui gêneraient le travail du câblé. Selon la période des travaux, l'information peut être étendue aux plaisanciers et plongeurs.
 - Mise en place d'un journal de bord avec envoi des rapports journaliers aux autorités compétentes et remise, en fin de mission, d'un rapport final retraçant les opérations et aboutissant à la route installée à la Police de l'eau et à la PREMAR qui seront tenues informées des travaux
 - Sécurisation des extrémités des câbles hors service coupés : au cours de l'opération de nettoyage du tracé des câbles (concernant les câbles hors-services croisant la route des câbles à poser), les sections coupées en bordure du couloir de pose sont reposées en respectant les normes de sécurité ICPC (International Cable Protection Committe). L'information de la localisation des extrémités des câbles coupés est ensuite donnée aux autorités compétentes (PREMAR; DDTM, SHOM...) et aux pêcheurs (via les comités des pêches).
 - Munitions non explosées : une campagne UXO (avec levé au sonar à balayage latéral et magnétomètre, réalisée par un consultant spécialisé dans les UXO) sera menée sur un couloir autour du tracé des câbles pour sécuriser la pose du câble.

En cas de rencontre de munitions non explosées, il est généralement mis en œuvre le protocole décrit dans l'autorisation de travaux qui sera accordée par la Préfecture maritime pour les travaux qui précise les modalités à suivre en cas de découverte de munition (alerte CROSS et PREMAR, interventions par la Marine Nationale)

- Information des usagers (Commission Nautique Locale, concertation pêcheurs, AVURNAV diffusé avant et pendant les travaux...) avant et pendant les travaux
 - Information au SHOM : à la fin des opérations, le positionnement du tracé des câbles sera communiqué au SHOM pour être indiqué sur les cartes marines du tracé du câble.
- ▶ MR2 : Prévention et lutte contre les pollutions accidentelles
 - Plan d'intervention maritime et certification des navires et équipements, moyens de lutte anti-pollution en accord avec la convention internationale MARPOL
 - En phase chantier, récupération des morceaux des câbles hors-service relevés stockés à bord du navire et évacués à terre en privilégiant la filière de recyclage
 - ▶ MR3 : Mise en œuvre d'un protocole d'observation des mammifères marins pendant les travaux de construction, conformément aux recommandations du MEDD, 2020

- Sensibilisation des officiers de navigation et du personnel de pont à la présence potentielle de mammifères marins sur la base d'une journée de formation et la présence de fiches de reconnaissance des différentes espèces à bord.
- Présence de MMO (Marine mammals observers) embarqués et enregistreurs acoustiques la nuit, avec remise d'un rapport final en fin de mission
- ▶ M4 : Mise en place de la méthode soft-start (démarrage progressif des outils) en cas de travaux de forage ou battage au niveau du canyon de Capbreton et après une période d'observation de la présence de mammifères marins.

5.3.3. Les mesures de compensation

Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux effets négatifs notables, directs ou indirects du projet qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont mises en œuvre en priorité sur le site endommagé ou à proximité de celui-ci afin de garantir sa fonctionnalité de manière pérenne. Elles doivent permettre de conserver globalement et, si possible, d'améliorer la qualité environnementale des milieux.

Si nécessaire, des mesures de compensation seront mises en œuvre.

6. Le contexte socio- économiques

Conformément à la stratégie nationale bas carbone (SNBC), la France s'est fixée comme objectif d'atteindre la neutralité carbone d'ici 2050 et le PEMR devrait contribuer indirectement à cet objectif. Le Royaume-Uni a pour objectif de devenir un exportateur net d'électricité d'ici 2030 et, en fournissant 3,6 GW d'énergie propre et stable, le projet devrait contribuer directement à cet objectif. Indirectement, via l'interconnexion électrique existante et future entre le Royaume-Uni et la France, la France devrait pouvoir bénéficier de l'approvisionnement en énergie renouvelable du Royaume-Uni et l'utiliser pour soutenir l'objectif de la France d'atteindre la neutralité carbone d'ici 2050. La simulation numérique a montré que pendant la première année de fonctionnement du projet, celui-ci pourrait contribuer à réduire de 0,8 % les émissions annuelles de CO₂ liées à l'énergie de la France.

Les consommateurs français pourraient également bénéficier considérablement du projet. La simulation numérique a montré que la fourniture de 3,6 GW supplémentaires d'énergie propre et fiable au Royaume-Uni par le projet entraînera l'exportation par ce dernier de davantage d'énergie vers la France. Les estimations indiquent que cela pourrait réduire les prix de gros de l'énergie en France et créer des avantages d'environ 11,7 milliards d'euros pour les consommateurs français au cours des 50 ans de vie du projet.

Pendant la construction, le projet nécessitera le soutien de l'industrie maritime française car les ports locaux sont utilisés par les grands navires de pose et de protection des câbles. En outre, les navires de soutien locaux pourraient avoir la possibilité de fournir des services de surveillance sur le câble une fois qu'il a été posé et en attente de protection.

Le projet fournira 8 % des besoins actuels en électricité de la Grande-Bretagne (3,6 GW d'énergie fiable), soit suffisamment pour alimenter 7 millions de foyers. Cette augmentation transformatrice de l'offre sera cruciale compte tenu de la demande croissante d'électricité. Le projet a pour objectif de stabiliser et de faire baisser les prix de gros au Royaume-Uni de 9,3 % en remplaçant le gaz importé, coûteux et volatil, et de réduire les émissions de CO₂ du secteur britannique de 9,9 %, au cours de sa première année d'exploitation.

Le projet présenterait également des avantages pour le Maroc. Le Maroc est un leader dans le développement de projets d'énergie renouvelable à grande échelle et innovants, avec une expertise nationale hautement reconnue. Le Maroc a une stratégie visant à accélérer le développement d'une nouvelle industrie des énergies propres, à concrétiser son programme énergétique national et à exploiter la valeur des exportations de ses importantes ressources en énergies renouvelables. Le projet de liaison énergétique entre le Maroc et le Royaume-Uni, porté par Xlinks s'inscrit dans cette stratégie. Il a vocation à créer près de 10 000 emplois directs au Maroc pendant la construction, dont 2 000 deviendront permanents. La coordination locale et nationale au Maroc entraînerait de nouvelles opportunités de développement social et économique, notamment une collaboration dans d'autres domaines tels que la formation, l'éducation et l'industrie.

ANNEXES

ANNEXE A : ATLAS CARTOGRAPHIQUE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIETAUX DANS LA ZEE ET LES EAUX TERRITORIALES FRANÇAISES



XLinks: Plan de situation à l'échelle de la France

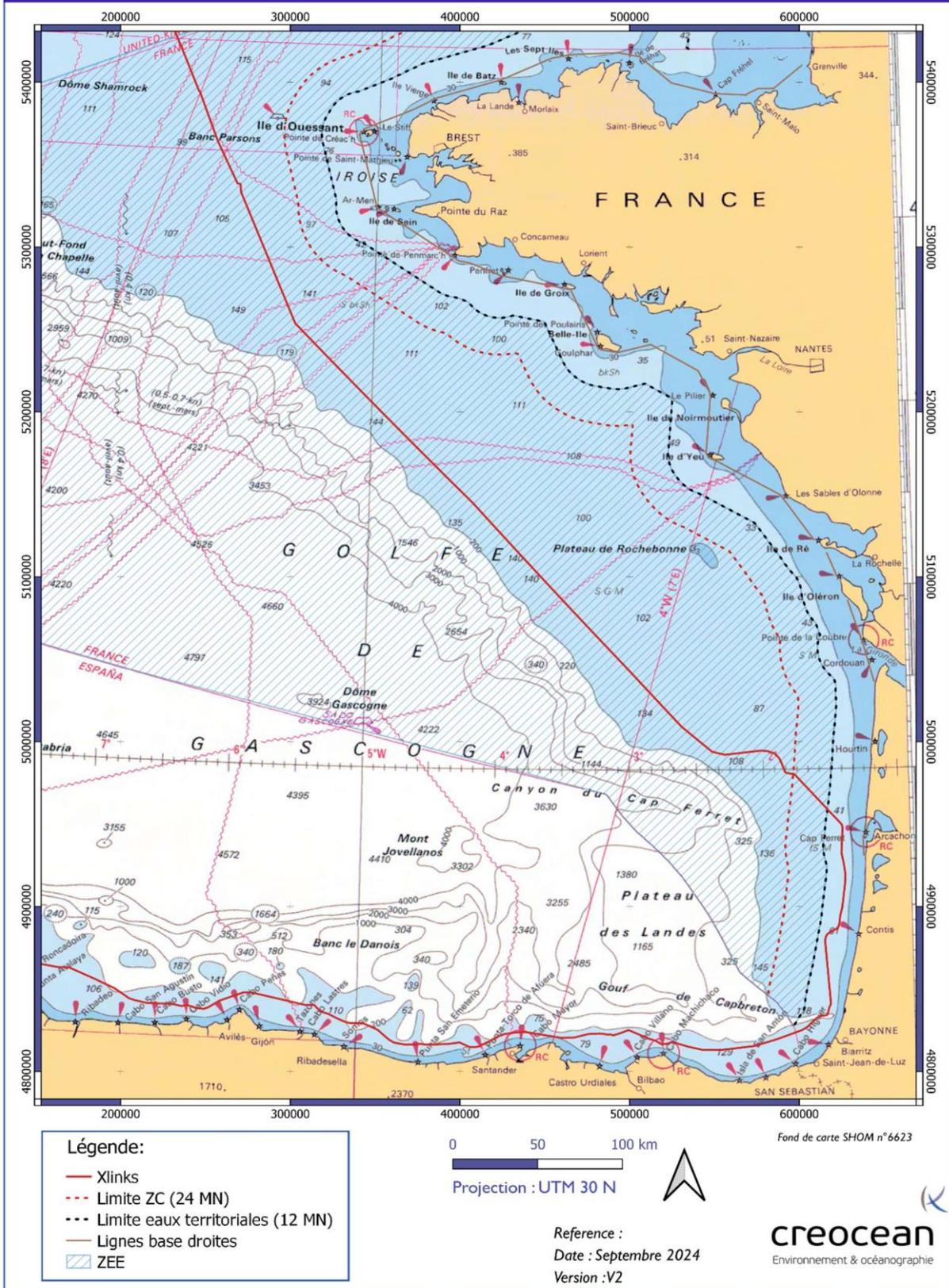


Figure A1 : Plan de situation du câble Xlinks PEMR dans la ZEE et les eaux territoriales françaises.

XLinks: MNT bathymétrique de la façade Atlantique (source: SHOM)

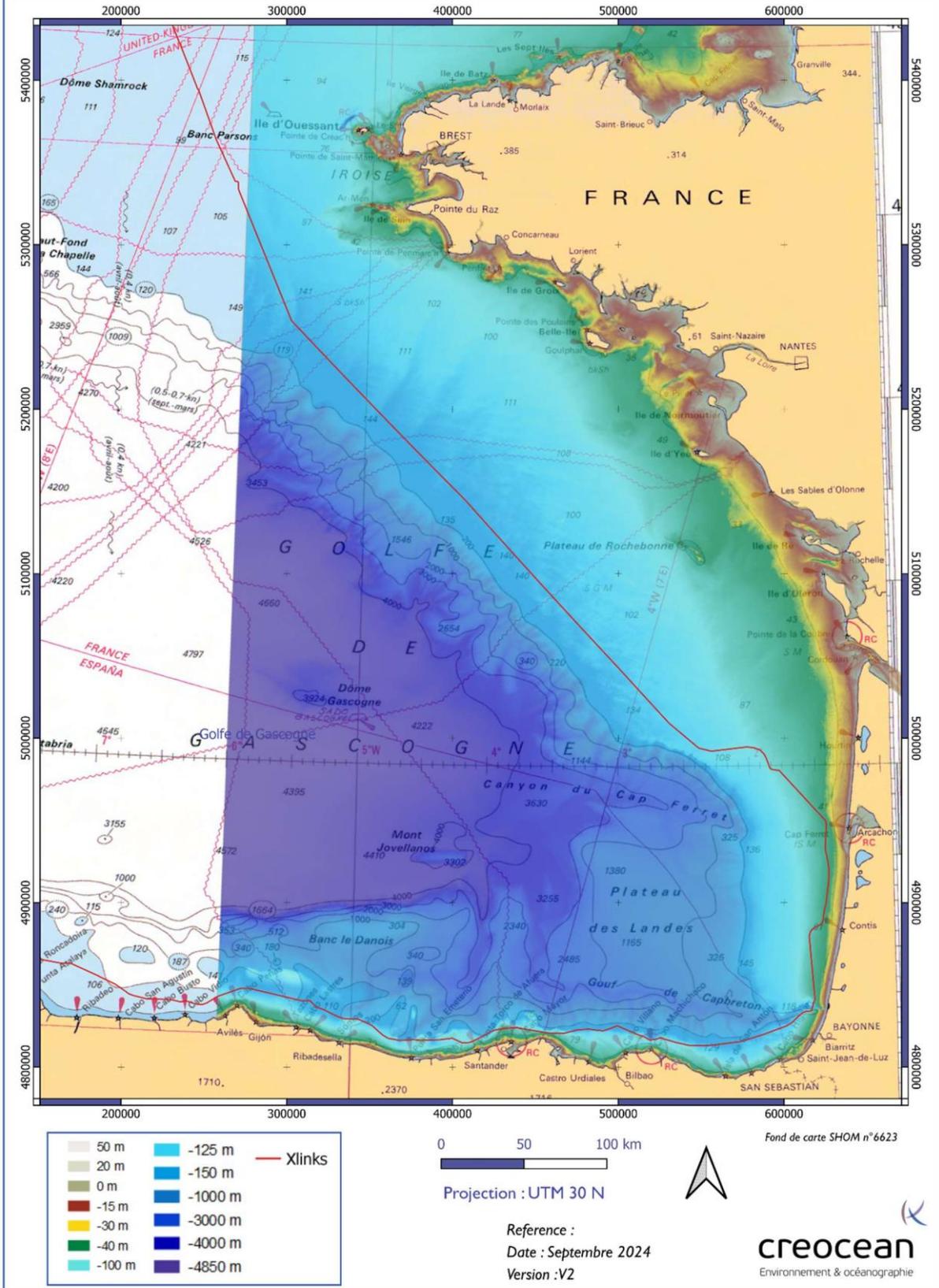


Figure A2 : Les profondeurs d'eau de la façade Atlantique (source SHOM).

XLinks: Nature des fonds (source: SHOM, 2021)

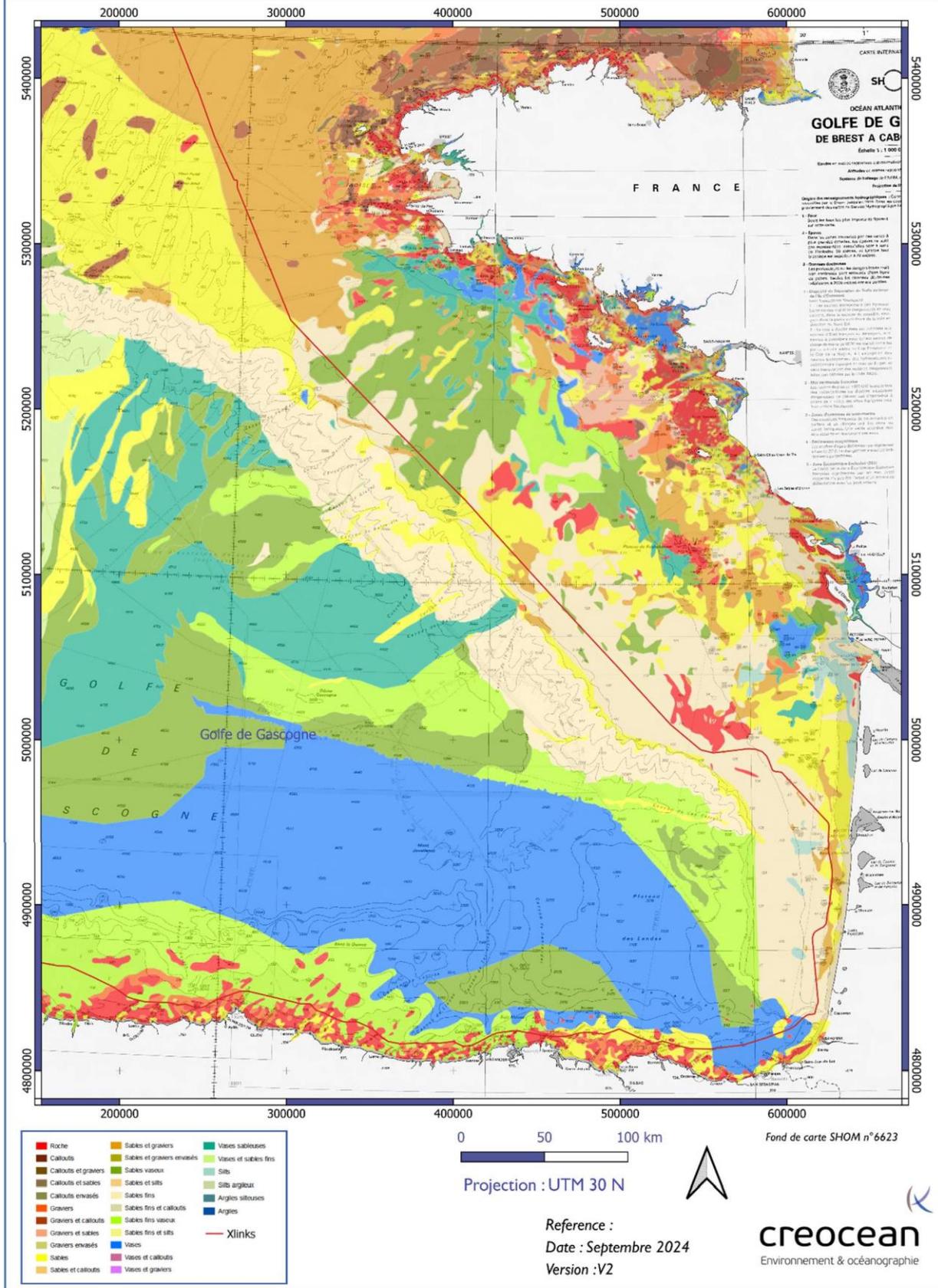
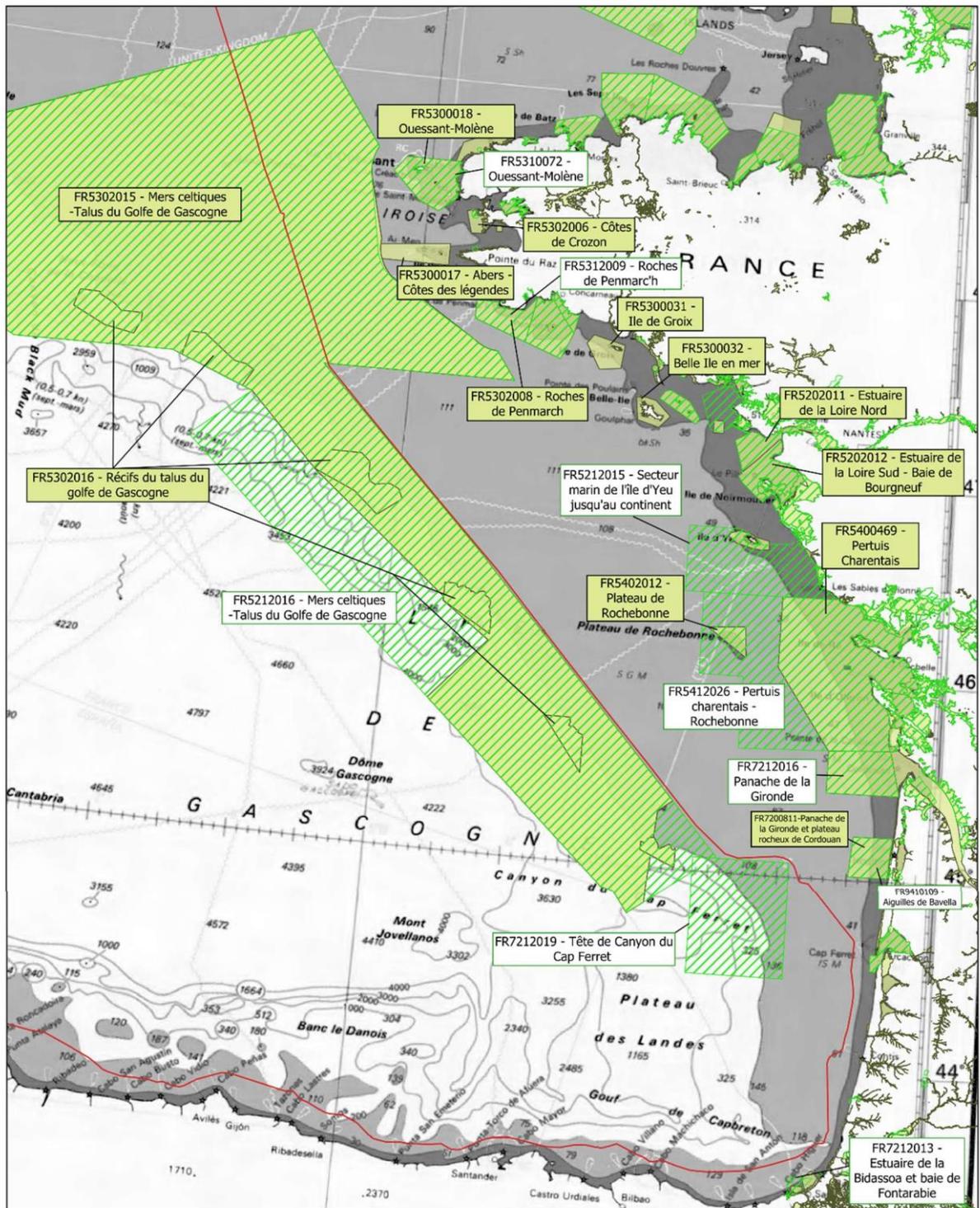


Figure A3 : Nature des fonds (source : Shom, 2021)

XLinks: Situation par rapport aux sites Natura 2000



- Légende:**
- PK
 - XLinks
 - ▨ ZPS
 - ▨ ZSC / SIC



0 50 100 km

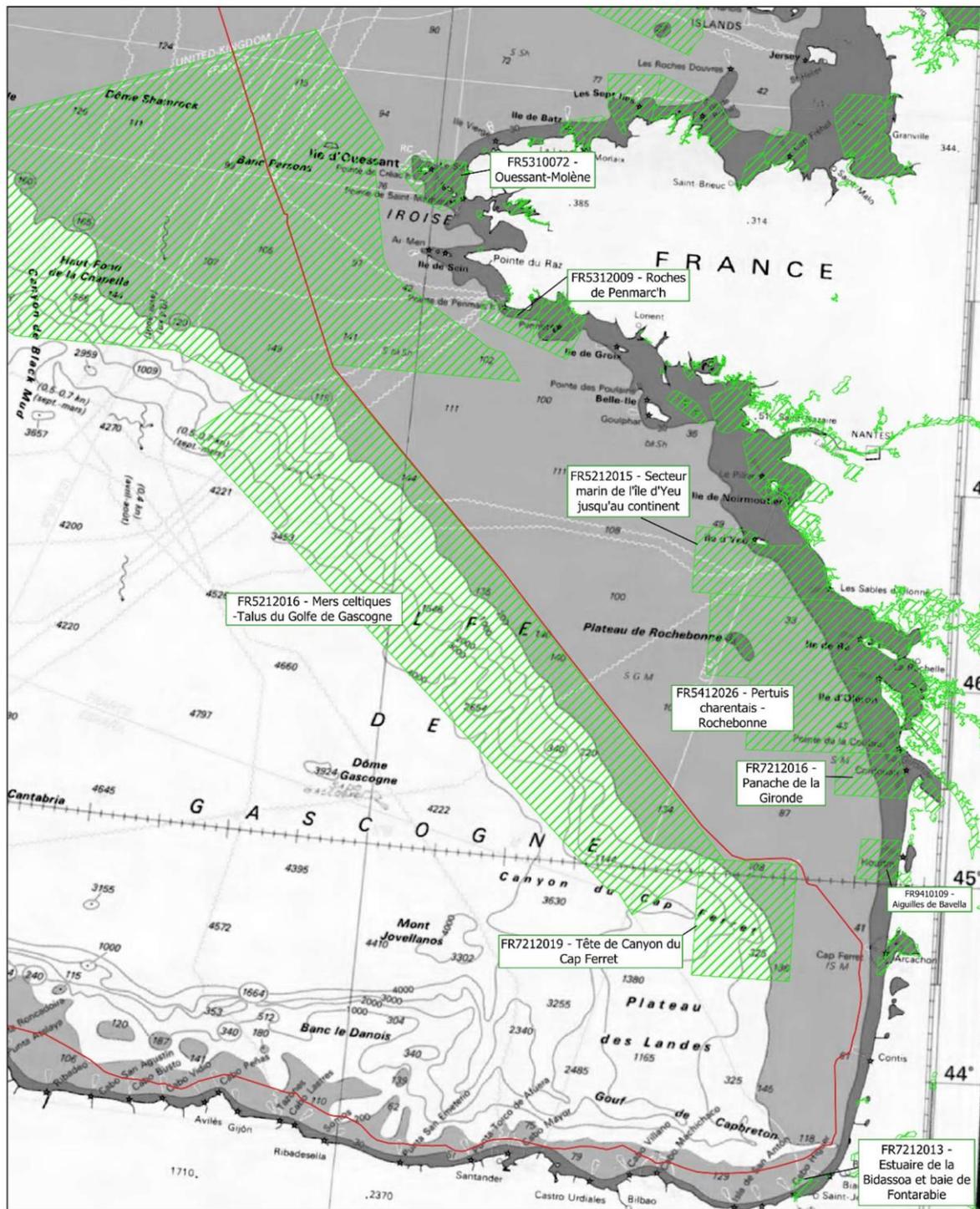
Fond de carte SHOM n°6623

Reference :
Date : Septembre 2024
Version : V2



Figure A4 : Sites Natura 2000 (Source : INPN).

XLinks: Situation par rapport aux ZPS (Natura 2000)



Légende:

- PK
- XLinks
- ▨ ZPS

0 50 100 km



Reference :
Date : Septembre 2024
Version :V2

Fond de carte SHOM n°6623



Figure A5 : ZPS (Source : INPN)

XLinks: Situation par rapport aux espaces protégés

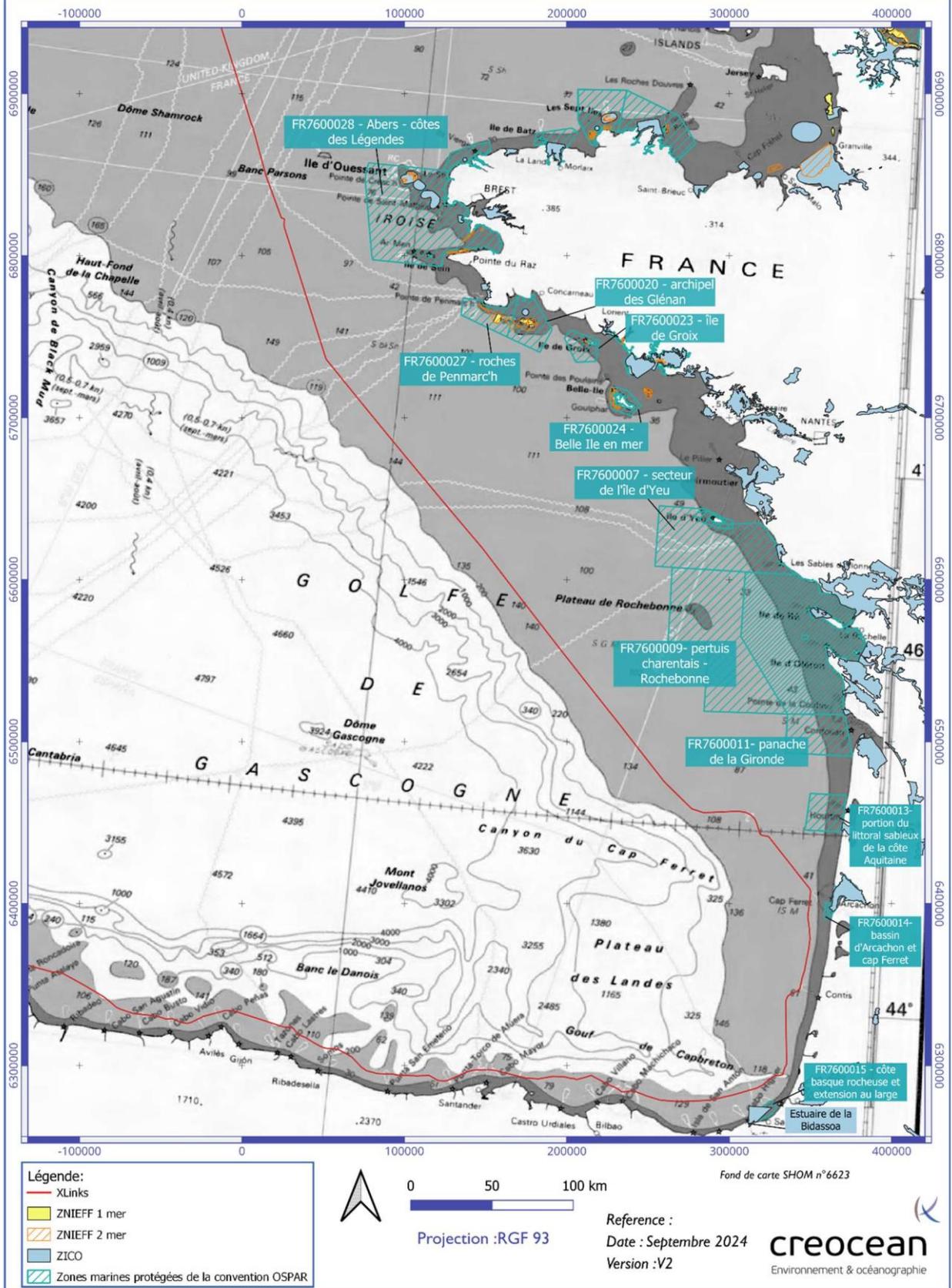
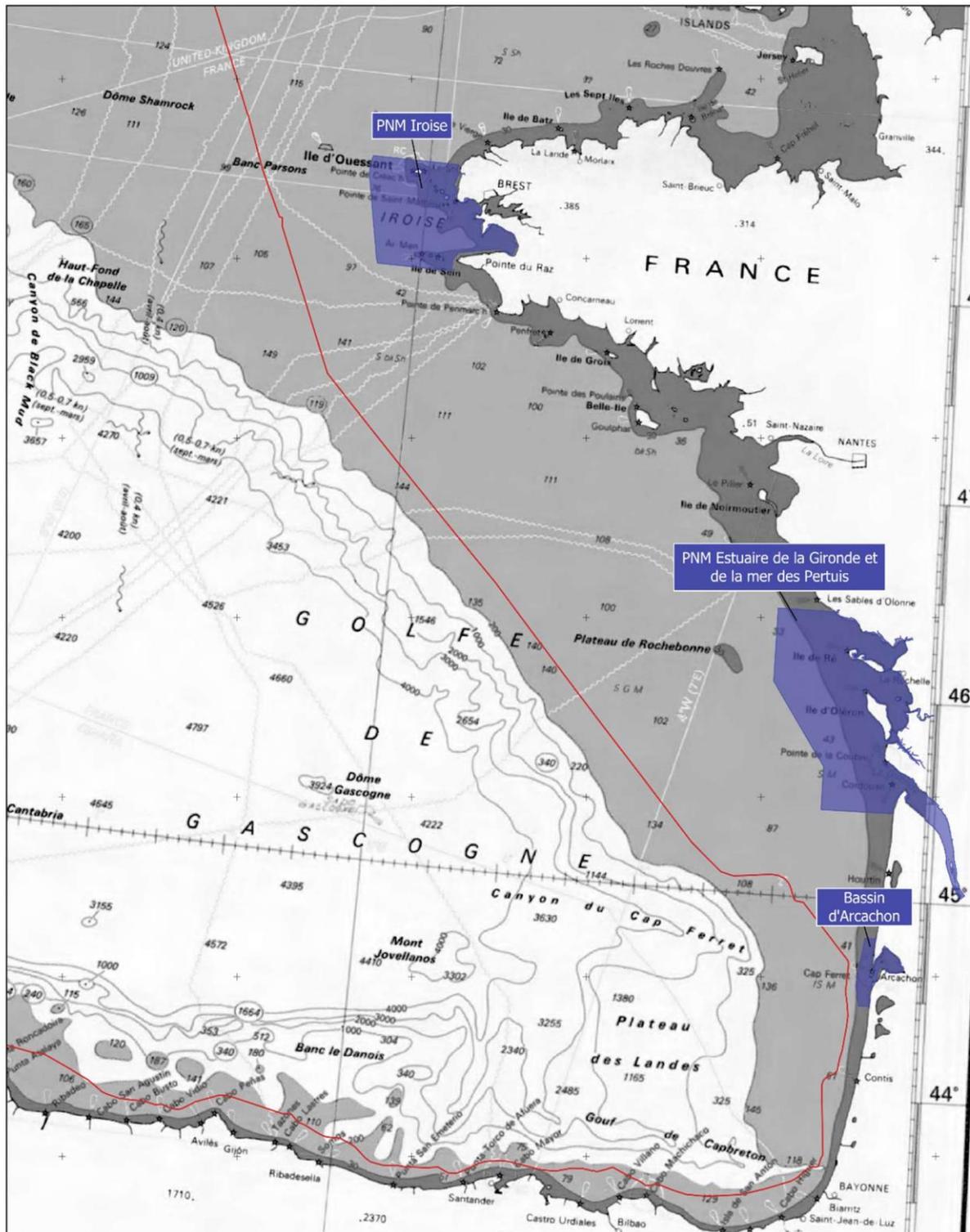


Figure A6 : ZNIEFF et Zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO) (source : INPN)

XLinks: Situation par rapport aux parcs naturels marins (PNM)



Légende:
 • PK
 — XLinks
 ■ PNM



0 50 100 km



Fond de carte SHOM n°6623

Reference :
 Date : Septembre 2024
 Version : V2

creocean
 Environnement & océanographie

Figure A7 : Parcs naturels marins (source : INPN).

XLinks: Plan de situation des zones de protection fortes (ZPF)

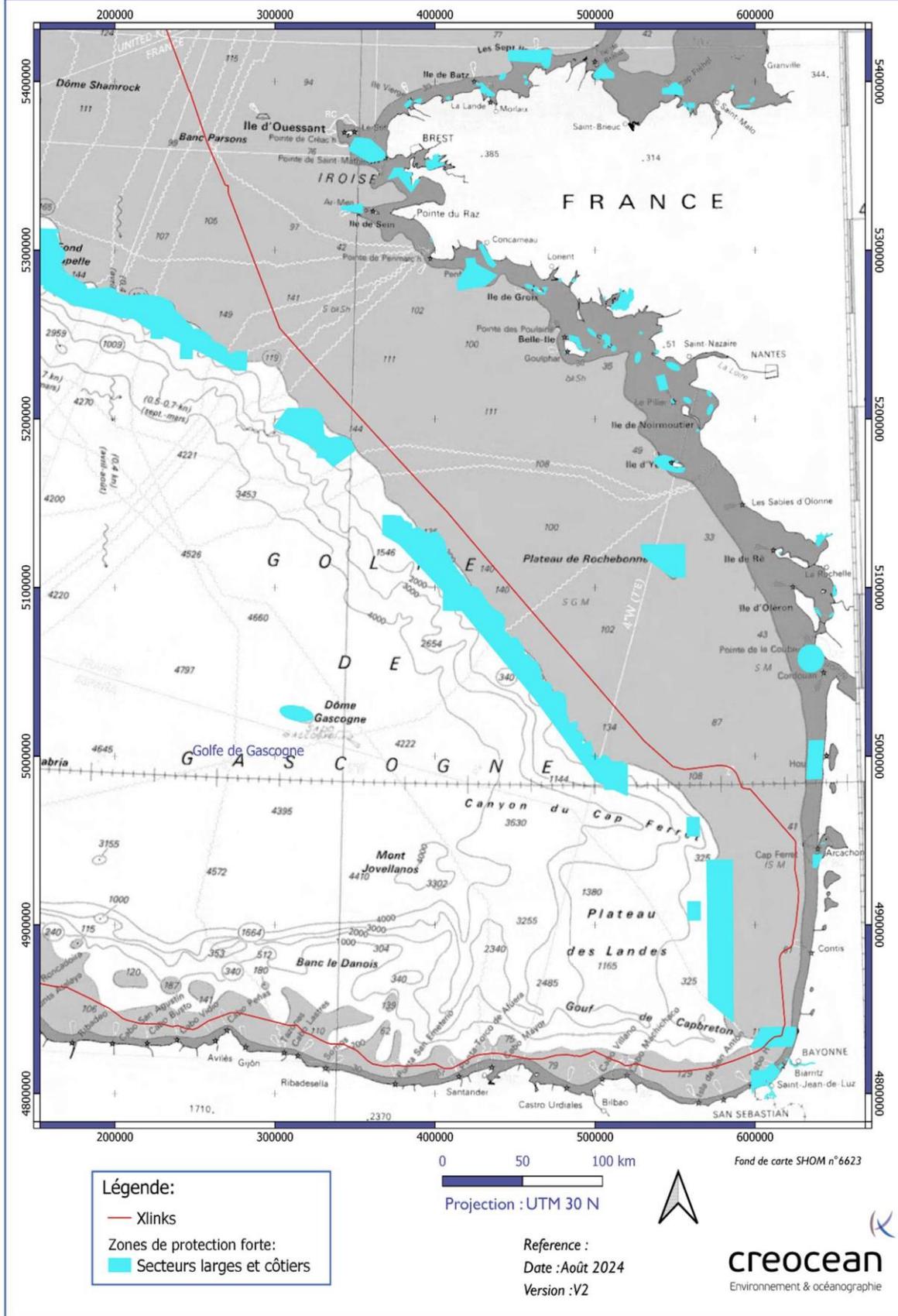


Figure A8 : Zone de protection forte (source : Geodata, 2023).

Zones prioritaires issues de l'exercice de planification :

-  Zones ayant été soumises au débat public
-  Zones prioritaires pour le développement de l'éolien en mer à l'horizon 10 ans
-  Zones prioritaires pour le développement de l'éolien en mer à l'horizon 2050
-  Aire d'études pour le raccordement de la zone prioritaire à horizon 10 ans GGS

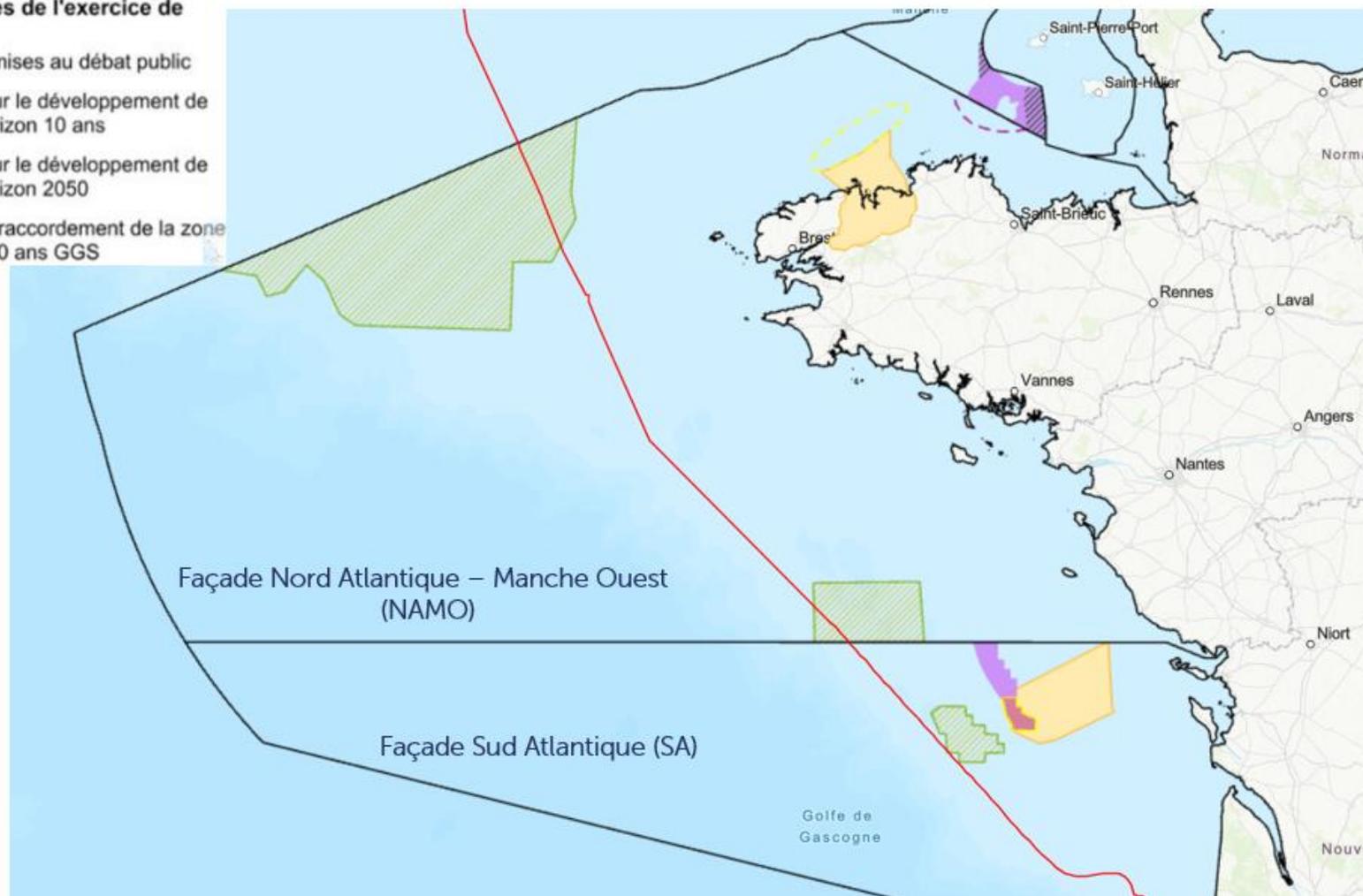


Figure A 9 : Zones propices à l'installation de nouveaux parcs éoliens en mer pour les façades Nord Atlantique – Manche Ouest et Sud-Atlantique (source : CEREMA, 2024).

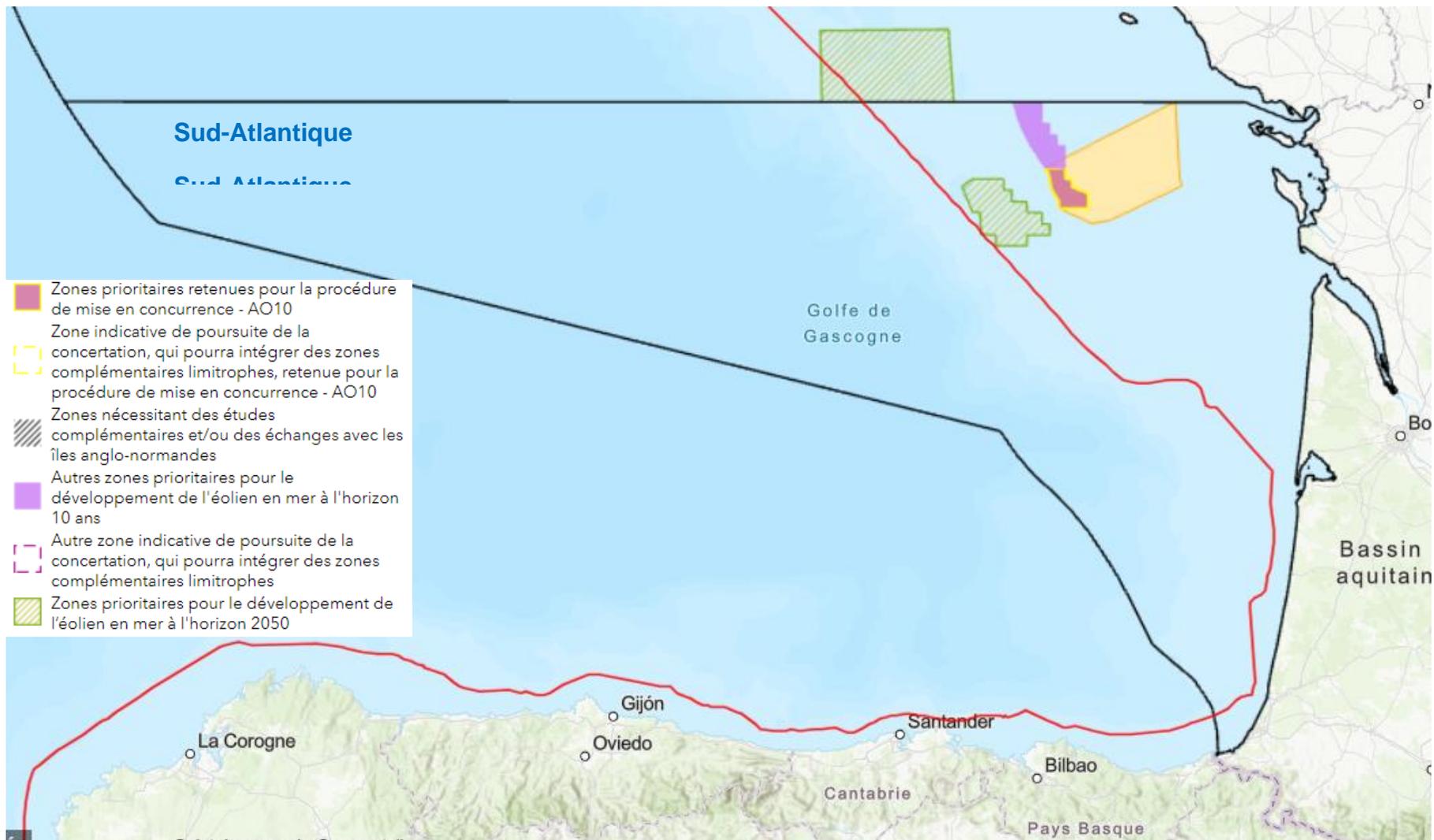


Figure A10 : Zones propices à l'installation de nouveaux parcs éoliens en mer pour la façade Sud-Atlantique (source : CEREMA, 2024).

XLinks: câbles de téléphonie et interconnecteurs
(sources: SHOM, 2020 et RTE, 2024)

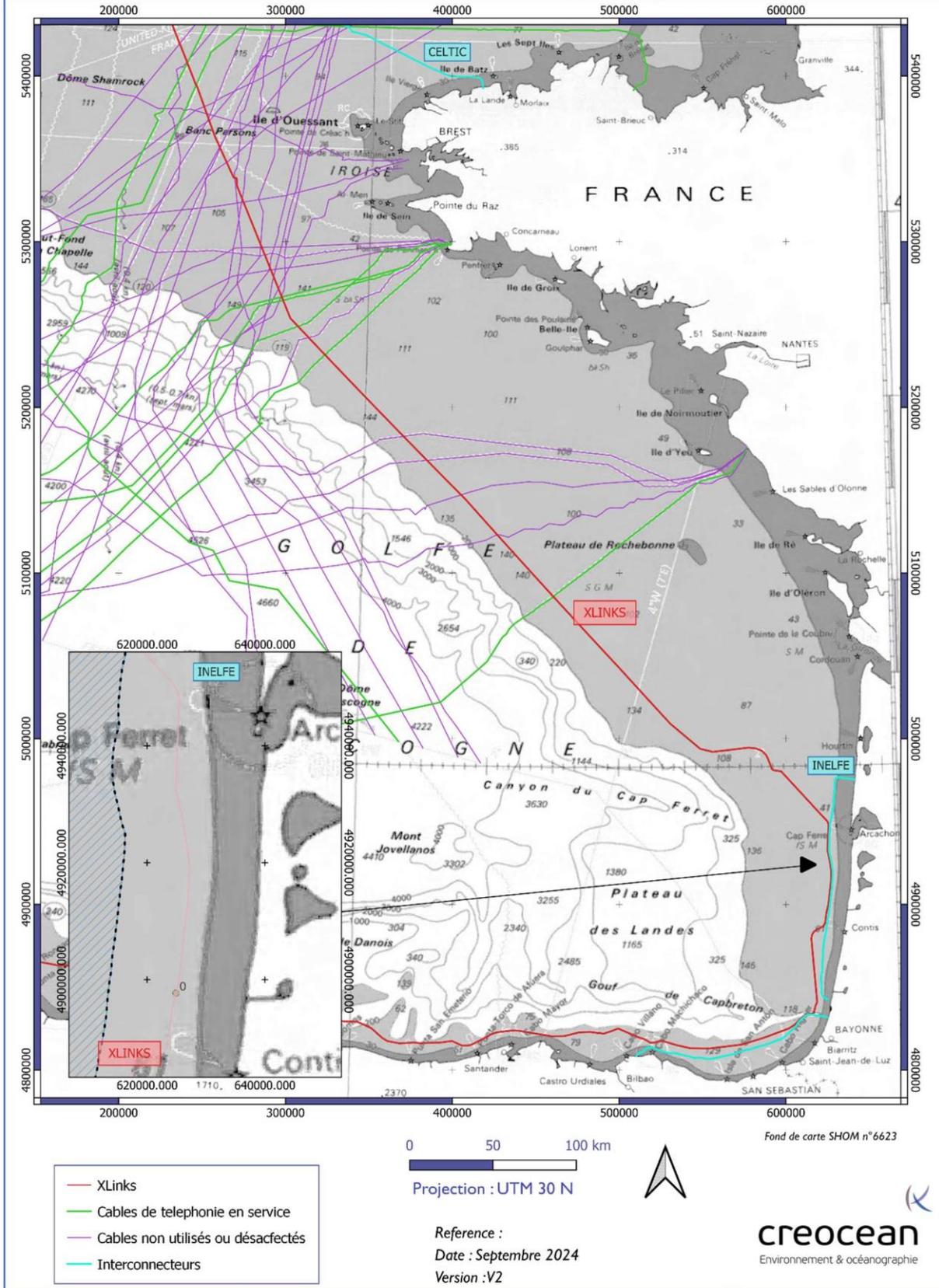


Figure A11 : Câbles de téléphonie et interconnecteurs (Source : SHOM, 2021 et CREOCEAN, 2024).

XLinks: Trafic maritime tout type de navires (source: GeoLittoral, 2022)

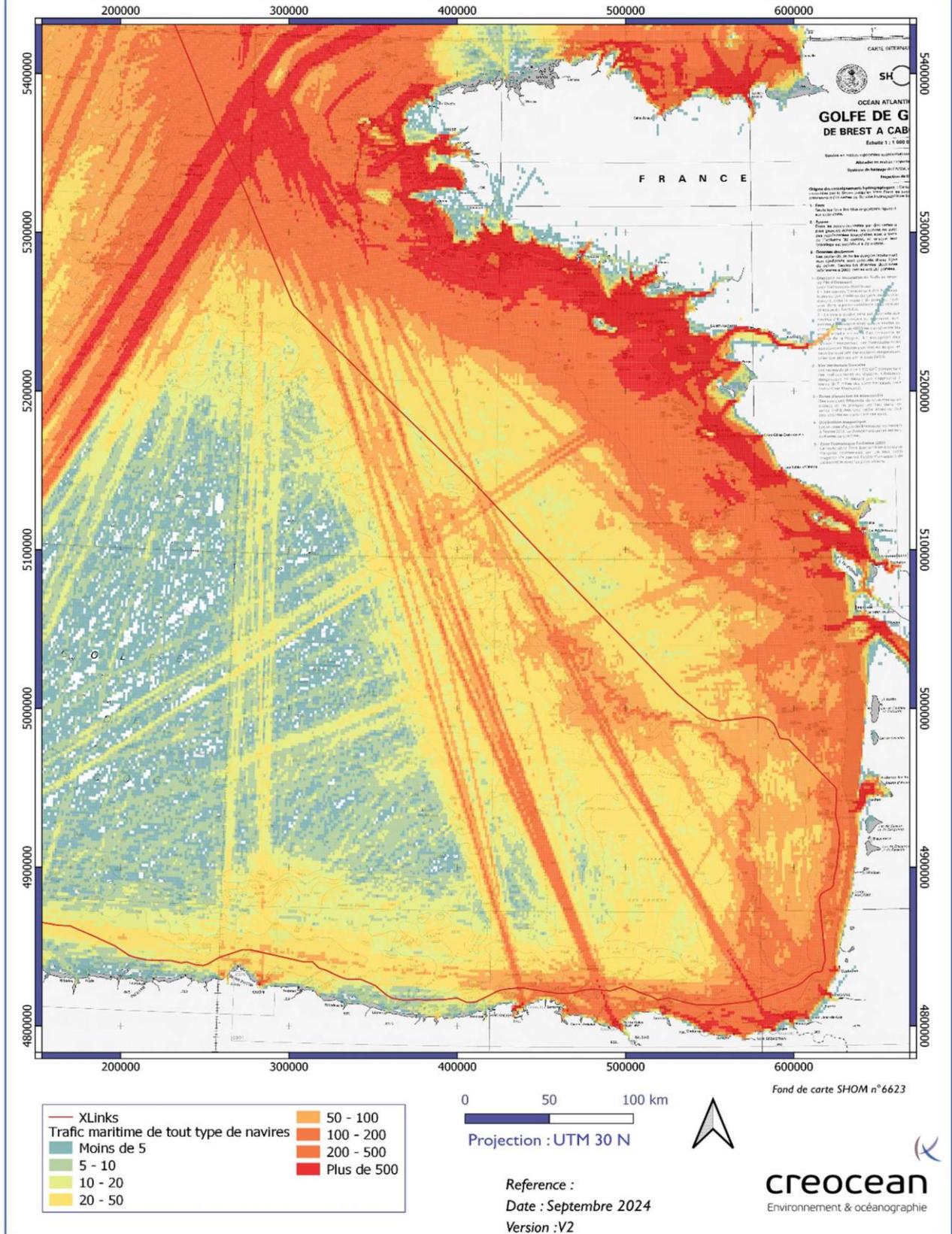


Figure A12 : Situation du câble Xlinks par rapport au trafic tout type de navires (Source : GeoLittoral, 2022).

XLinks: Trafic maritime des navires de pêche (source: GeoLittoral, 2022)

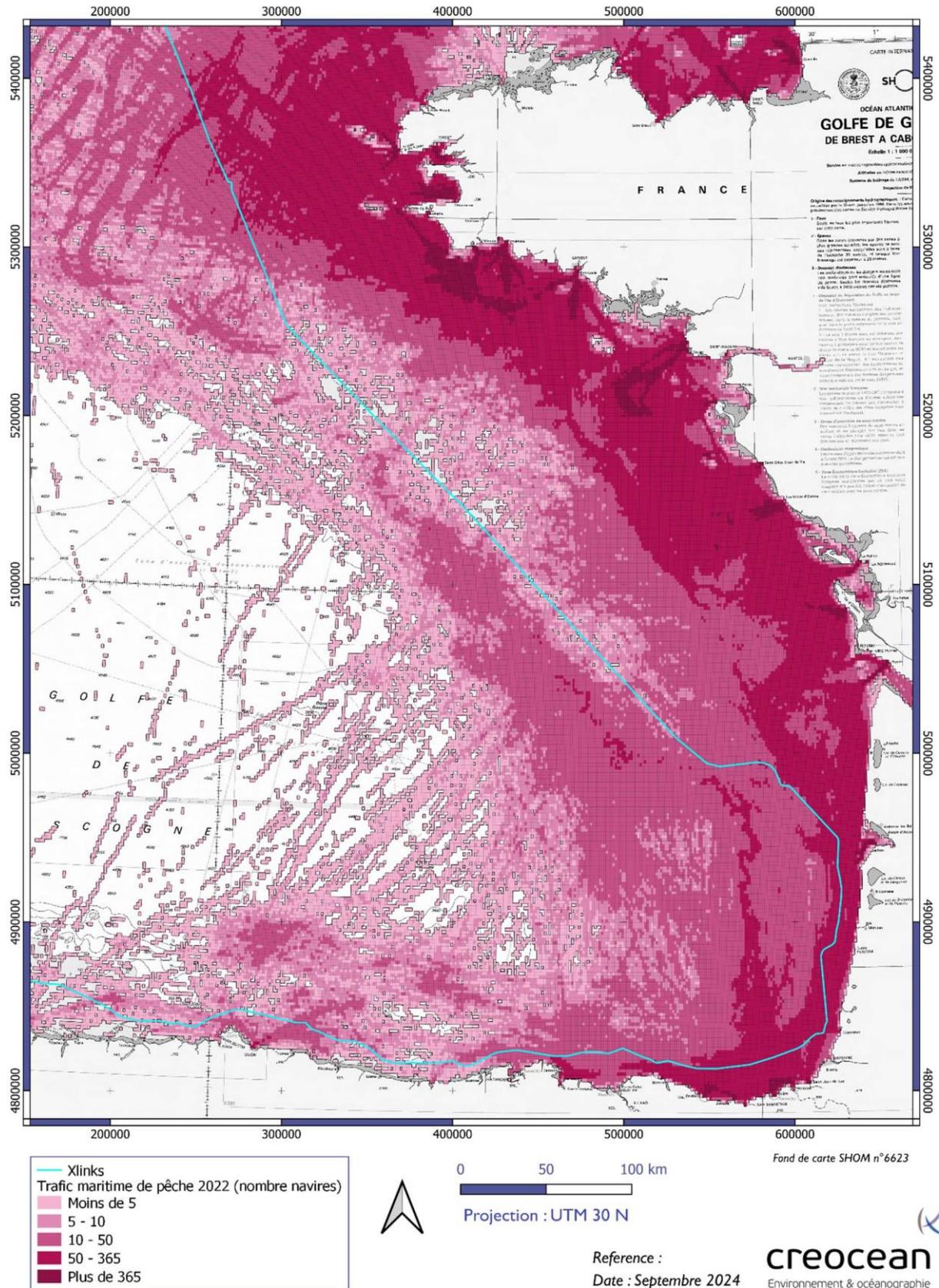


Figure A13 : Trafic de pêche professionnelle (Source : GeoLittoral, 2022).

XLinks: Trafic maritime des cargos (source: GeoLittoral, 2022)

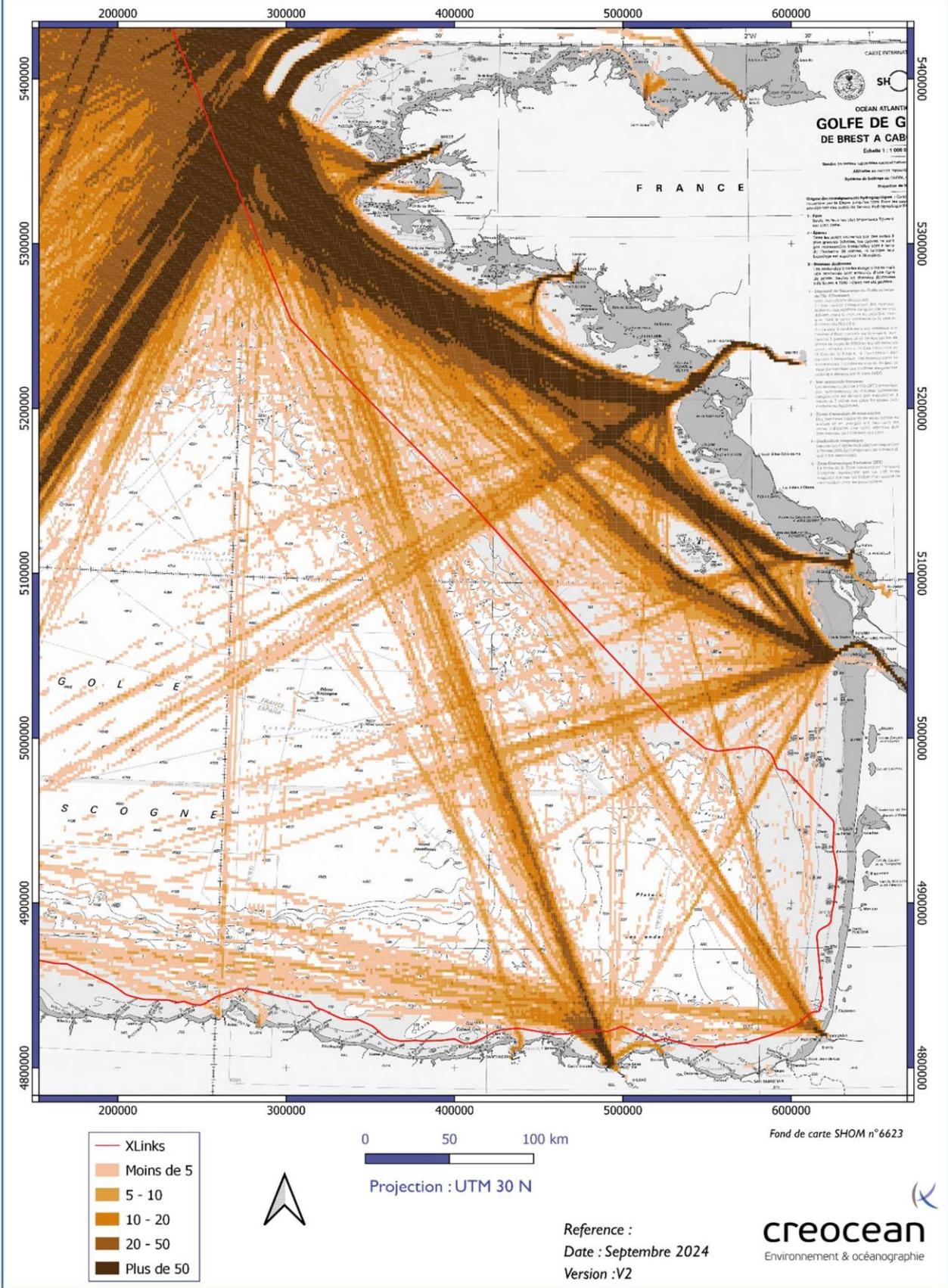


Figure A14 : Trafic de cargo (Source : GeoLittoral, 2022).

XLinks: Trafic maritime des navires de plaisance (source: GeoLittoral, 2022)

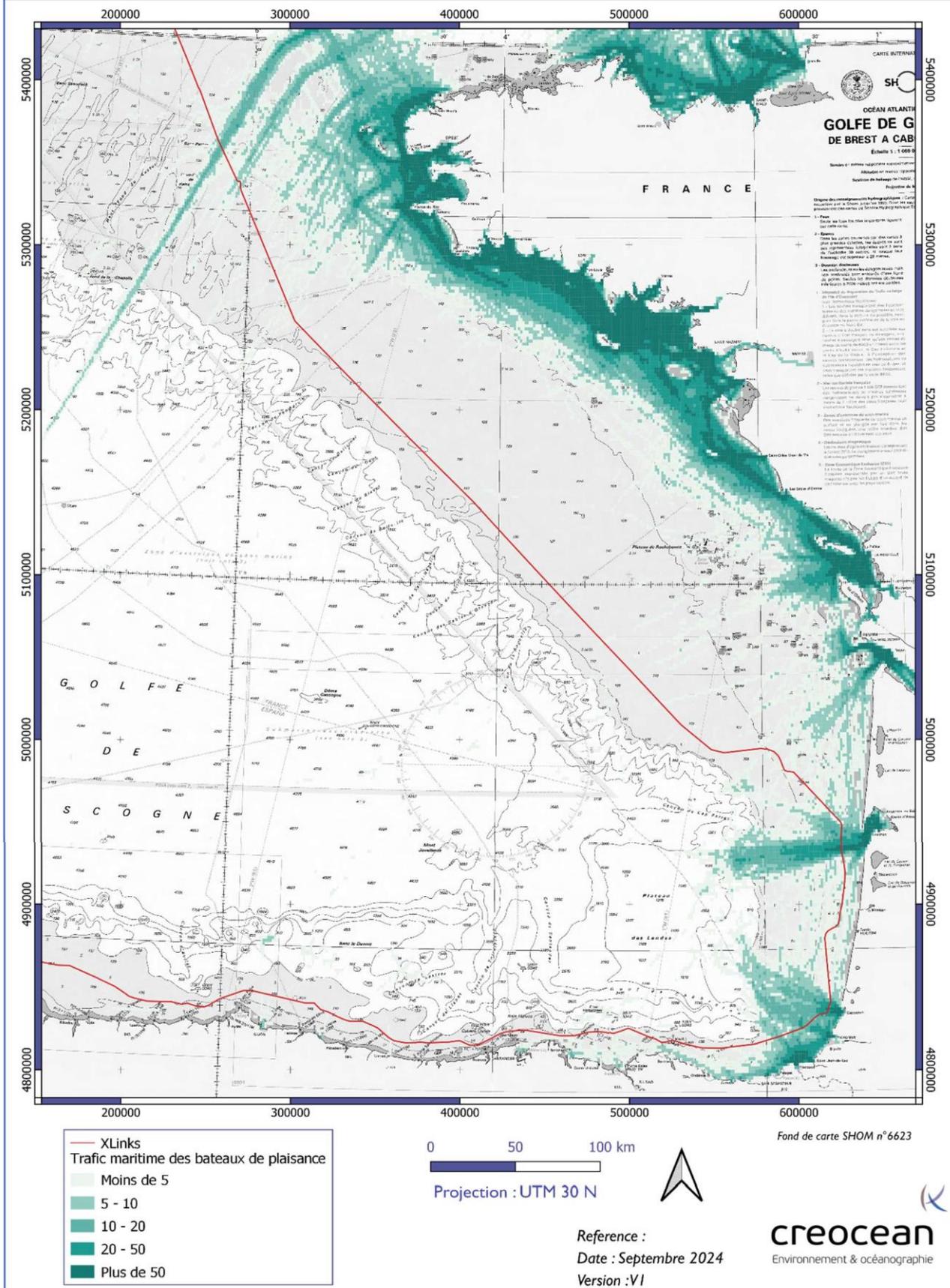


Figure A15 : Trafic de plaisance (Source : GeoLittoral, 2022).

XLinks: Trafic maritime des navires de passagers (source: GeoLittoral, 2022)

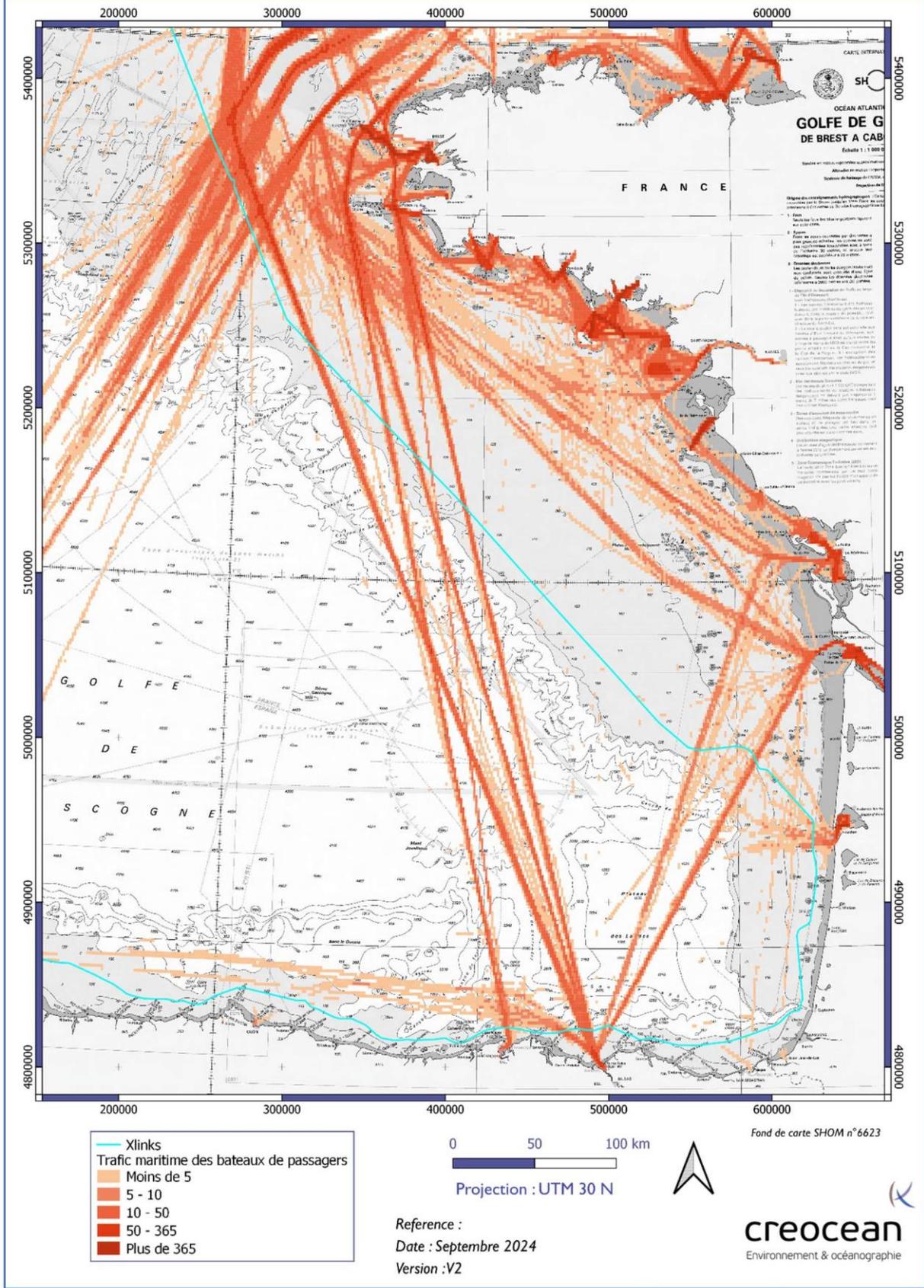


Figure A16 : Trafic de passagers (Source : GeoLittoral, 2022).

XLinks: Zones d'exercices militaires (SHOM, 06/2024)

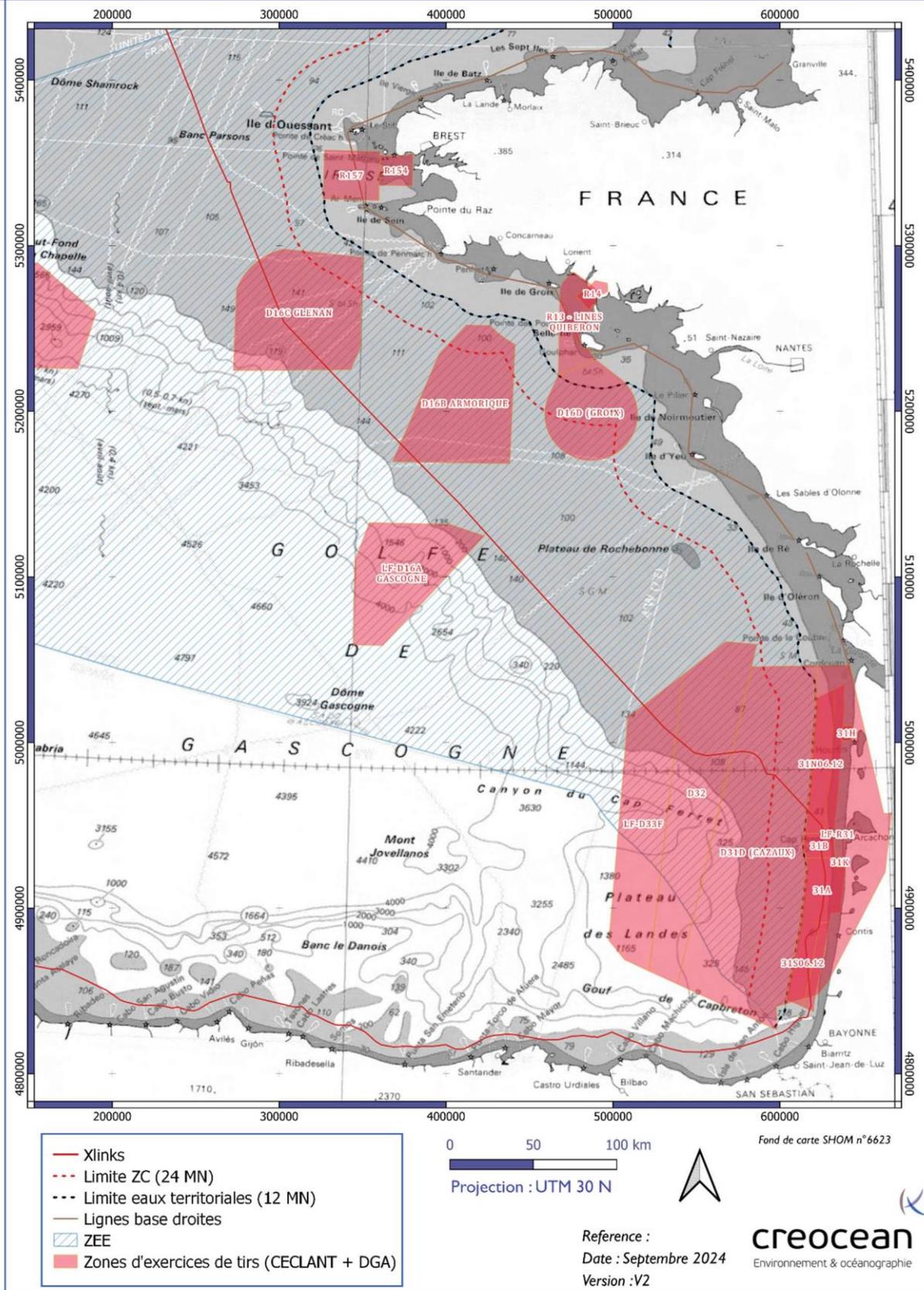


Figure A17 : Les zones d'exercices militaires (Source : SHOM, 06/2024).

XLinks: servitudes et réglementation maritime - zone nord

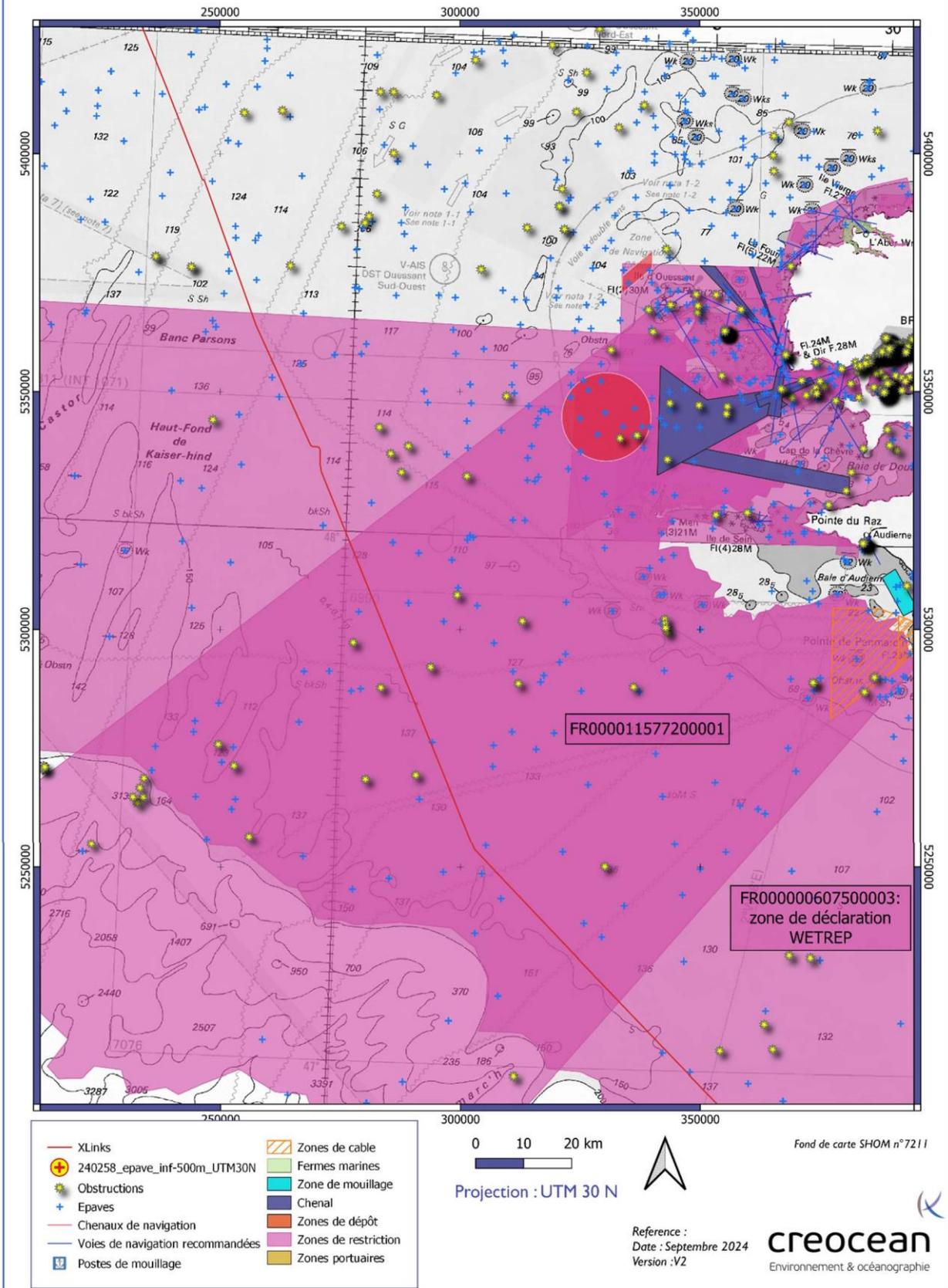


Figure A18 : Servitudes réglementaires – zone nord (Source : SHOM).

XLinks: Servitudes et réglementation maritime - zone centre

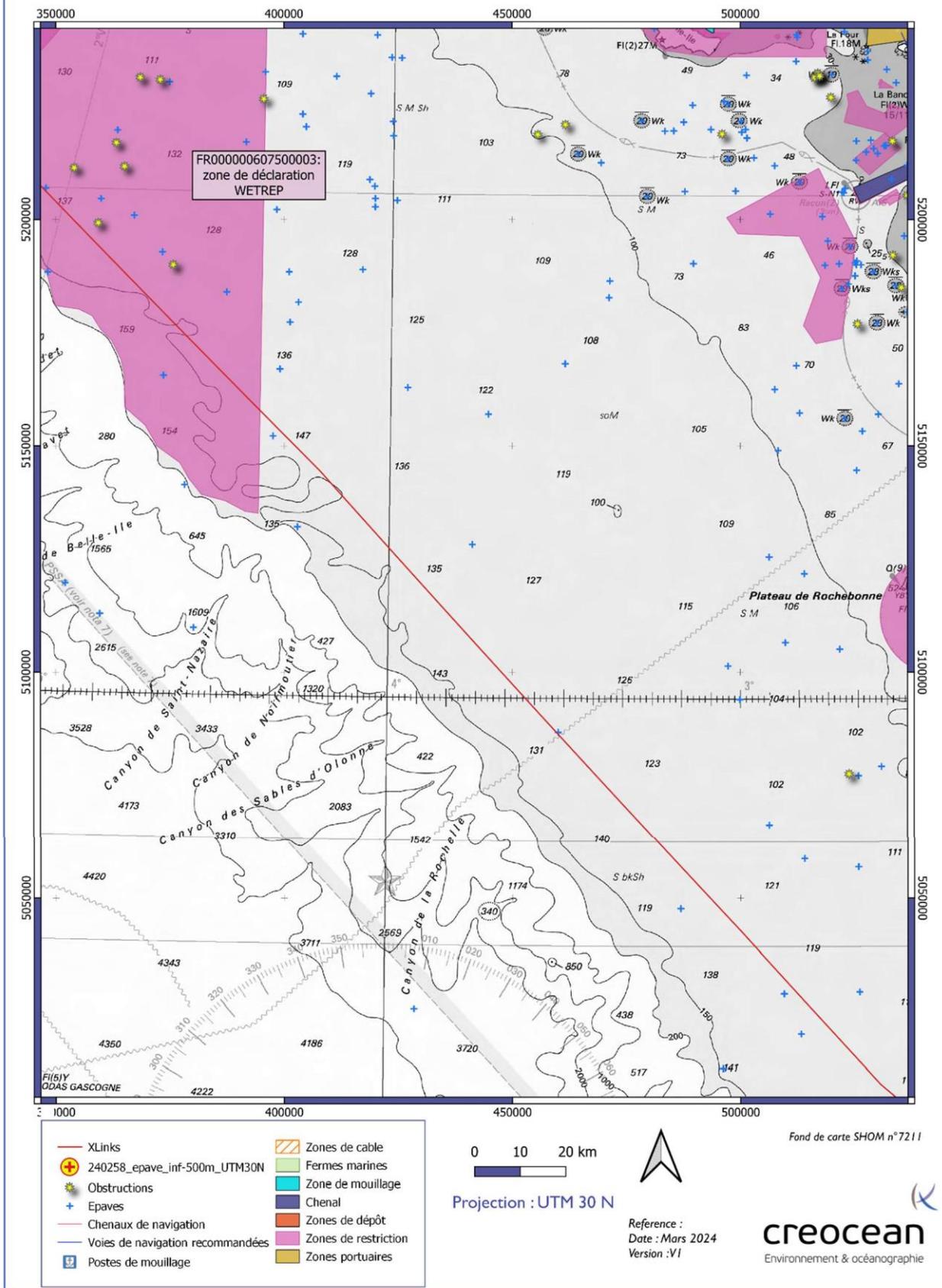


Figure A19 : Servitudes réglementaires – zone centrale (Source : SHOM).

XLinks: servitudes et réglementation maritime - zone sud

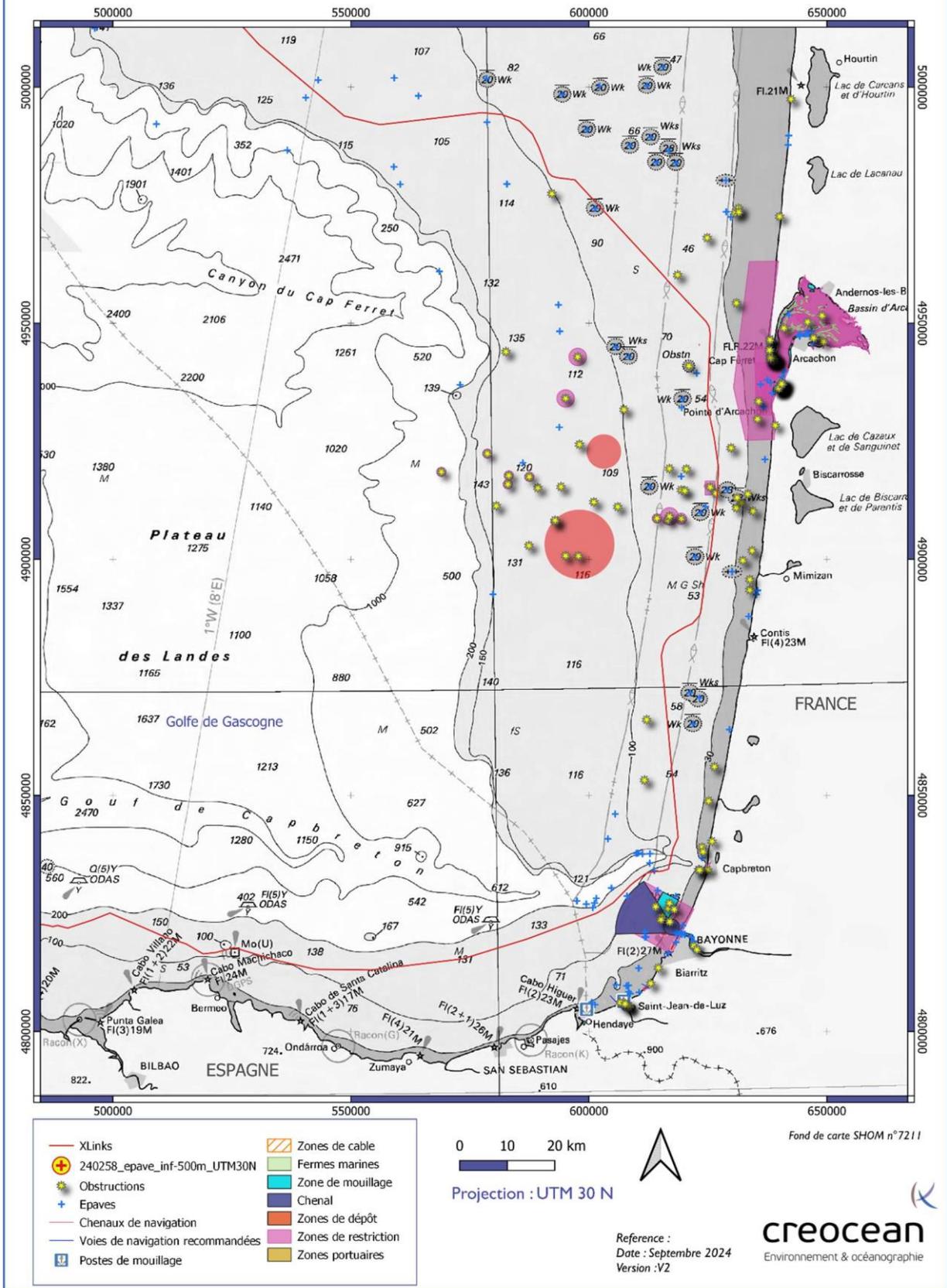


Figure A20 : Servitudes réglementaires – zone sud (Source : SHOM)

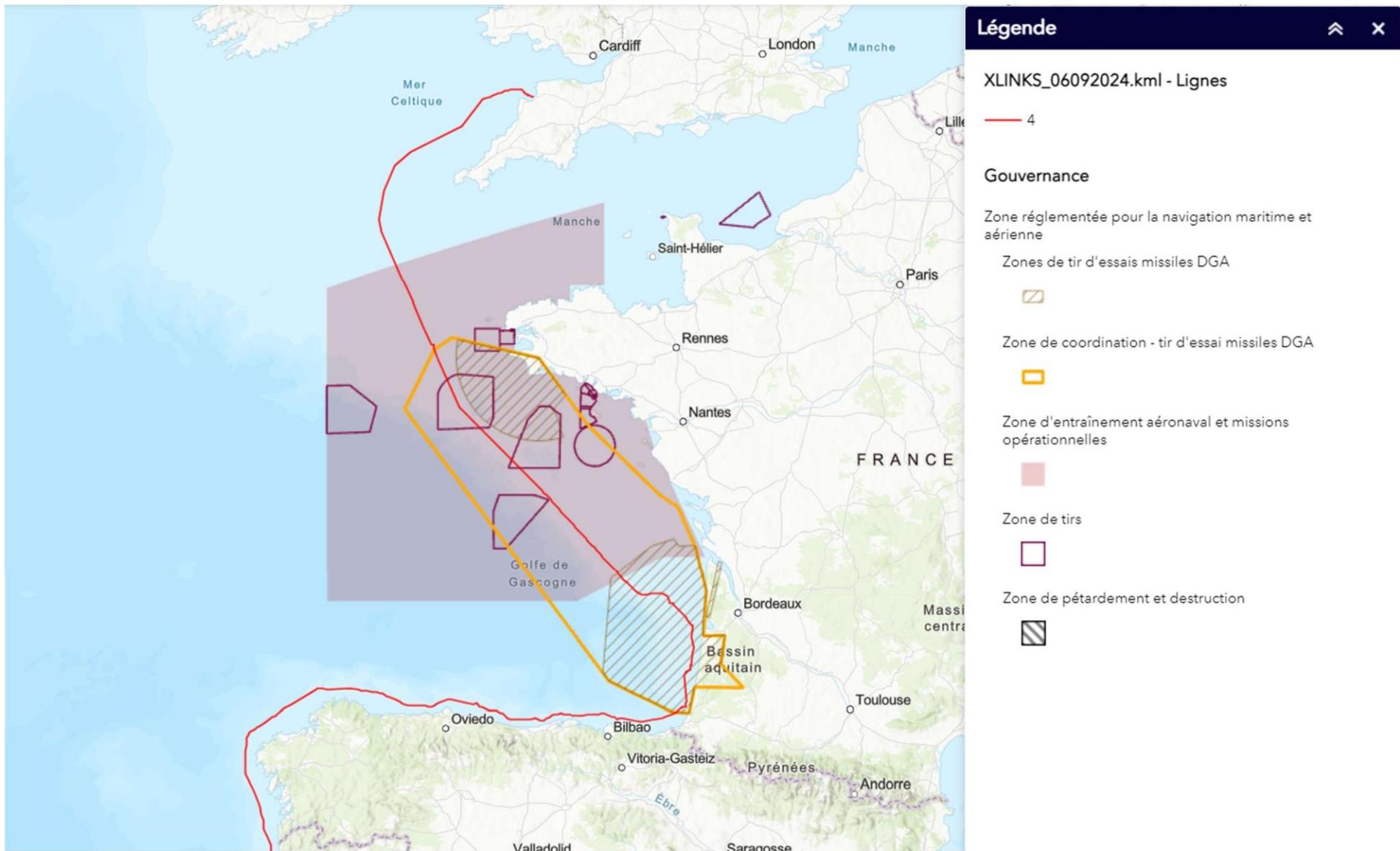


Figure A21 : Zones réglementées (DGA) pour la navigation de l'espace maritime (Source : CEREMA, 2020).

