

Partie 4 : DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES QUE LE PROJET EST SUSCEPTIBLE D'AVOIR SUR L'ENVIRONNEMENT

Conformément à l'article R.122-5 du code de l'environnement cette partie présente « *une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :*

- de la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;
- de l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;
- de l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;
- des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
- du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés [...] ;
- des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
- des technologies et des substances utilisées. »

Elle analyse également les effets transfrontaliers.

SOMMAIRE

4.1 Domaine terrestre	6
4.1.1 Milieu physique	6
4.1.1.1 Incidences sur le climat et la qualité de l'air	6
4.1.1.2 Relief, sols et sous-sols	7
4.1.1.3 Risques naturels.....	11
4.1.1.4 Incidences sur les eaux superficielles	13
4.1.1.5 Incidences sur les eaux souterraines	27
4.1.1.6 Incidences sur les zones humides	29
4.1.1.7 Prise en compte des documents cadres	34
4.1.2 Milieu naturel	39
4.1.2.1 Incidences sur les sites protégés ou inscrits à des inventaires	39
4.1.2.2 Incidences sur les habitats et les espèces	49
4.1.2.3 Incidences sur les espèces invasives	65
4.1.2.4 Incidences sur les corridors écologiques	67
4.1.3 Milieu humain.....	67
4.1.3.1 Habitat.....	67
4.1.3.2 Incidences sur le foncier	75
4.1.3.3 Effets sur la santé	76
4.1.3.4 Documents d'urbanisme.....	82
4.1.3.5 Déchets de chantier.....	96
4.1.3.6 Agriculture et viticulture.....	97
4.1.3.7 Sylviculture.....	101
4.1.3.8 Pêche professionnelle en eau douce et navigation sur la Garonne.....	103
4.1.3.9 Infrastructures et équipements.....	103
4.1.3.10 Activités économiques.....	106
4.1.3.11 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement et Plan de Prévention des Risques Technologiques.....	106
4.1.4 Patrimoine, tourisme et paysage.....	108
4.1.4.1 Patrimoine	108
4.1.4.2 Tourisme	110
4.1.4.3 Paysage.....	115
4.2 Domaine maritime.....	119
4.2.1 Préambule	119
4.2.2 Milieu physique	120
4.2.2.1 Evaluation des effets sur les conditions climatiques	120
4.2.2.2 Evaluation des effets sur la géomorphologie et la bathymétrie*.....	121
4.2.2.3 Evaluation des effets sur les conditions hydrodynamiques.....	124
4.2.2.4 Evaluation des effets sur la géologie et la nature des fonds.....	126
4.2.2.5 Evaluation des effets sur la dynamique sédimentaire	130
4.2.2.6 Evaluation des impacts liés aux risques naturels.....	131
4.2.2.7 Synthèse des effets sur le milieu physique.....	132
4.2.3 Qualité du milieu	133
4.2.3.1 Les effets prévisibles sur la qualité du milieu pendant les différentes phases du projet	133
4.2.3.2 Evaluation des effets liés à la perturbation du substrat	133

4.2.3.3	Evaluation des impacts liés à l'échauffement du sédiment aux abords du câble en fonctionnement.....	134
4.2.3.4	Evaluation des effets liés à l'augmentation de la turbidité	136
4.2.3.5	Evaluation des effets liés au relargage de déchets et/ou de contaminants 141	
4.2.3.6	Evaluation des effets liés aux émergences acoustiques sous-marines	143
4.2.3.7	Conclusions sur les effets sur la qualité de l'eau	146
4.2.3.8	Conclusions sur les effets de la qualité des sédiments.....	146
4.2.3.9	Synthèse des impacts sur la qualité du milieu	146
4.2.4	Milieu naturel	147
4.2.4.1	Evaluation des impacts sur les périmètres d'inventaire, de conservation et de protection	147
4.2.4.2	Parc Naturel Marin.....	148
4.2.4.3	Incidences Natura 2000*	150
4.2.4.4	Evaluation des impacts sur les habitats et communautés benthiques*....	150
4.2.4.5	Evaluation des impacts sur les communautés planctoniques.....	168
4.2.4.6	Evaluation des impacts sur les poissons, céphalopodes et crustacés.....	170
4.2.4.7	Evaluation des impacts sur la mégafaune marine	178
4.2.4.8	Evaluation des impacts des champs magnétiques et des champs électriques induits émis par les câbles sur le milieu naturel	196
4.2.4.9	Evaluation des impacts sur les espèces marines protégées.....	209
4.2.4.10	Synthèse des impacts sur le milieu naturel.....	209
4.2.5	Paysage et patrimoine historique	211
4.2.5.1	Evaluation des impacts sur les épaves et sur l'archéologie sous-marine..	211
4.2.5.2	Evaluation des impacts sur le paysage en mer	212
4.2.5.3	Synthèse des impacts sur le paysage et le patrimoine historique	212
4.2.6	Milieu humain.....	212
4.2.6.1	Evaluation des impacts sur les activités militaires	212
4.2.6.2	Evaluation des effets sur les munitions immergées et les dépôts d'explosifs 213	
4.2.6.3	Evaluation des impacts sur le trafic maritime	215
4.2.6.4	Evaluation des impacts sur les servitudes maritimes	220
4.2.6.5	Evaluation des impacts sur les activités portuaires.....	224
4.2.6.6	Evaluation des impacts sur les extractions de granulats marins	224
4.2.6.7	Evaluation des impacts sur la pêche professionnelle	224
4.2.6.8	Evaluation des impacts sur la conchyliculture.....	233
4.2.6.9	Evaluation des impacts sur la plaisance	234
4.2.6.10	Evaluation des impacts sur les activités récréatives	234
4.2.6.11	Synthèse des impacts sur le milieu humain	235
4.2.7	Compatibilité du projet avec les plans, schémas et programme de gestion du milieu marin.....	236
4.2.7.1	Compatibilité avec le SDAGE*	236
4.2.7.2	Compatibilité du projet avec le Document Stratégique de Façade Sud-Atlantique (DSF) et le Plan d'Action pour le Milieu Marin (PAMM) cycle 2 (2018-2024) 239	
4.3	Incidences de la phase démantèlement	250
4.3.1	Rappel sur la phase de démantèlement	250
4.3.2	Domaine terrestre	250
4.3.2.1	Gestion du risque de pollution	250
4.3.2.2	Incidences sur le milieu physique.....	251



4.3.2.3	Incidences sur le milieu naturel	251
4.3.2.4	Incidences sur le milieu humain.....	251
4.3.2.5	Incidences sur le paysage et le patrimoine	252
4.3.3	Domaine maritime.....	252
4.3.3.1	Modalités prévisionnelles de démantèlement des câbles sous-marins	252
4.3.3.2	Gestion du risque de pollution accidentelle	253
4.3.3.3	Evaluation des effets et incidences pressenties sur le milieu physique	253
4.3.3.4	Evaluation des effets et incidences pressenties sur le milieu vivant	253
4.3.3.5	Evaluation des effets et incidences pressenties sur le patrimoine historique et le paysage.....	254
4.3.3.6	Evaluation des effets et incidences pressenties sur le milieu humain	254
4.4	Effets cumulés avec d'autres projets connus	254
4.4.1	Domaine terrestre	255
4.4.1.1	Projets pris en compte.....	255
4.4.1.2	Analyse des interactions possibles entre le projet RTE et les autres projets	259
4.4.1.3	Effets cumulés sur la presqu'île d'Ambès	259
4.4.1.4	Effets cumulés sur le secteur d'Arsac – Avensan	262
4.4.1.5	Effets cumulés sur le contournement terrestre de Capbreton.....	269
4.4.2	Domaine maritime.....	271
4.4.2.1	Identification des autres projets connus	271
4.4.2.2	Analyse des effets cumulés pour les différentes thématiques environnementales concernées	279
4.5	Effets transfrontaliers	282

Cette partie de l'étude d'impact présente les incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement. Conformément à l'article R.122-5 du code de l'environnement, cette analyse prend en compte les incidences notables résultant :

- de la construction et de l'existence du projet ;
- de l'utilisation des ressources naturelles (terre, sol, eau, biodiversité...) ;
- de l'émission de polluants, du bruit, des vibrations, de la lumière... ;
- des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
- du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés ;
- des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
- des technologies et substances utilisées.

Cette analyse porte sur les impacts directs et le cas échéant indirects secondaires, cumulatifs, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet sur l'environnement.

Certaines publications, au nombre desquelles des guides ou ouvrages de référence, comme par exemple le guide publié en 2012 par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, intitulé « *Energies marines renouvelables. Etude méthodologique des impacts environnementaux et socio-économiques. Version 2012* », font une distinction entre :

- **effets environnementaux** = modifications objectives directes ou indirectes des principaux paramètres environnementaux (nature du substrat, hydrodynamisme, bruit, électromagnétisme, etc...) ;
- **impacts environnementaux** = conséquences de ces effets directs et indirects sur les différents récepteurs du milieu, c'est-à-dire sur les différents compartiments de l'écosystème ou sur certains processus écologiques associés à cet écosystème (l'organisation du réseau trophique, etc...).

Les conséquences sur l'environnement du projet considéré peuvent donc être :

- **directes** et relatives essentiellement au cadre physique, édaphique*, biologique et humain de l'environnement affecté ; on peut alors qualifier ces conséquences d'impacts directs (sur les diverses composantes physiques du milieu environnant) ;
- **indirectes** et résultant des précédentes ; on peut alors qualifier ces conséquences d'impacts indirects (sur les diverses composantes, physiques, biologiques, naturelles ou anthropiques* du milieu environnant).

4.1 DOMAINE TERRESTRE

4.1.1 Milieu physique

4.1.1.1 Incidences sur le climat et la qualité de l'air

Le projet participe à la transition énergétique et permettra d'optimiser l'utilisation des énergies renouvelables (optimisation des productions et des consommations entre la France et l'Espagne, incluant la gestion des énergies renouvelables) et donc de limiter les rejets de CO₂.

Les émissions de gaz à effet de serre des projets d'interconnexion sont évaluées de façon homogène par ENTSO-E, l'association européenne des gestionnaires de réseaux de transport, selon une méthodologie précise et transparente (« 2nd ENTSO-E Guideline For Cost Benefit Analysis of Grid Development Projects »), qui s'applique à tous les projets figurant dans le Ten Years Network Development Plan (TYNDP). Ce document détaille les méthodologies de calcul des indicateurs ci-dessous.

Les résultats des évaluations des différents indicateurs réalisées en 2018 pour le projet sont disponibles sur le site du TYNDP. En moyenne, sur les 3 scénarii d'évolution de la production et de la consommation d'électricité à l'horizon 2030 :

- le volume d'énergie renouvelable mieux intégrée au système électrique européen, grâce au projet, est évalué à 3 263 GWh/an
- la diminution des émissions de CO₂ due à l'appel à des moyens de production d'électricité décarbonnée en substitution de moyens de production d'électricité carbonnée, grâce au projet, est estimée à 1 864 ktonnes/an

C'est un impact direct et positif.

◆ Incidences en phase travaux

Les effets temporaires du projet (station de conversion et liaisons souterraines) sur le climat et la qualité de l'air peuvent résulter de la phase chantier et notamment :

- de la poussière générée par les engins de chantier lors des circulations sur les pistes et des travaux de construction de la station de conversion et des liaisons souterraines ;
- des émissions de gaz dans l'atmosphère par les engins de chantier durant toute la période de travaux. Ces émissions restent toutefois limitées compte tenu du nombre d'engins qui circuleront sur le chantier par rapport à la circulation locale.

Ces incidences restent localisées aux abords immédiats du chantier et n'auront *aucun effet direct ou indirect, temporaire ou permanent sur le climat.*

Les travaux de construction de la station de conversion et des liaisons électriques souterraines n'ont aucun effet permanent sur la qualité de l'air. Ils auront un *effet temporaire, indirect et local* du fait des émissions des engins de chantier.

◆ Incidences en phase exploitation

En phase exploitation aucun des équipements installés dans la station de conversion ne produit de CO₂ (hors équipement de secours). Ce n'est qu'en cas d'intervention suite à une avarie sur l'une des liaisons souterraines ou sur la station de conversion (occurrence exceptionnelle) que des rejets de CO₂ interviendront du fait des engins nécessaires pour les réparations. Là encore ces émissions restent négligeables.

La station de conversion contient du SF₆ qui est un gaz à fort effet de serre. Toutefois, au regard des émissions d'autres gaz (CO₂, CH₄, etc.)¹ ou des émissions de SF₆ d'autres activités industrielles (notamment la métallurgie) ou utilisations dispersives (exemples : chaussures de sport, pneus d'automobiles...), les rejets de SF₆ du projet seront très faibles (de l'ordre de 4 kg/an). Ainsi, l'activité de RTE est très marginalement contributive à l'effet de serre.

En phase exploitation, la station de conversion et les liaisons électriques souterraines n'ont aucun effet permanent sur le climat et la qualité de l'air. Notamment, le champ magnétique induit par les liaisons électriques souterraines est sans relation avec la formation des orages, le déplacement et la charge électrostatique des nuages.

◆ Vulnérabilité du projet au changement climatique

Il n'a pas été identifié de vulnérabilité de la station de conversion au changement climatique.

Le projet traverse 3 plages (Cantine Nord, les Casernes, Domaine de Fierbois) qui sont soumises à un risque de recul qui peut être accru par la montée du niveau des eaux résultant du réchauffement climatique.

Les solutions retenues consistent à franchir en sous-œuvre* la dune côtière et la plage. L'objectif est de prolonger ce sous-œuvre* en mer jusqu'à une hauteur d'eau* de 12 m CM soit une longueur totale du sous-œuvre* de l'ordre de 1 400 m. Cette solution technique met le projet à l'abri des évolutions du trait de côte à l'échelle de sa durée de vie soit sur 40 ans.

Il est à noter qu'au niveau du Domaine de Fierbois, le site d'atterrissage est compris dans la bande de recul du trait de côte indiqué dans le PPRL du secteur Bourret-Boudigau, mais à une échéance de +100 ans, soit au-delà de sa durée de vie prévu. La chambre des jonctions d'atterrissage sera positionnée en retrait de cette côte.

Sur le reste de leur tracé, les liaisons souterraines ne sont pas sensibles au changement climatique.

4.1.1.2 Relief, sols et sous-sols

◆ Station de conversion

La construction de la station de conversion nécessitera une superficie de 7 ha, dont 5 ha pour les bâtiments, les circulations, les bassins de rétention des eaux, et 2 ha pour les installations de chantiers et l'accès. Sur cette superficie, les sols seront détruits ou profondément modifiés. C'est un effet direct et permanent.

¹ Selon le rapport du GIEC, les gaz fluorés représentent 1,1% des gaz à effet de serre.

En phase exploitation, la station de conversion ne générera pas de risques d'impacts sur les sols. En effet, en cas de fuite accidentelle de gasoil du groupe électrogène ou d'huile des transformateurs des dispositifs étanches sont prévus pour les récupérer, ce qui évite tout risque d'impact sur les sols (voir le § 1.4.1.1 de la Partie 1 de l'étude d'impact).

◆ Liaisons souterraines

Le cheminement des 2 liaisons souterraines suit les mouvements du terrain naturel en se positionnant à une profondeur d'environ 1,50 m. Le passage des liaisons souterraines ne génère donc aucune modification de la topographie des terrains traversés et notamment aucun remblai ou déblai.

Lors de la phase travaux, les déblais issus de l'ouverture des tranchées sont stockés en cordon le long de la fouille avant d'être remis en place.

La réalisation des passages en sous-œuvre* pour le franchissement de certains cours d'eau peut générer certains impacts sur le sous-sol. Lors de la réalisation du forage dirigé, un coulis de bentonite (mélange d'eau et d'argile) sert de lubrifiant et permet d'évacuer les débris des roches forées en surface. La bentonite est récupérée et recyclée tout au long du chantier. Lors des opérations de forage, elle peut cependant diffuser dans les fissures ou les fractures des sols ou des roches traversés et conduire localement à leur obturation. Cet effet reste très localisé, sauf cas particulier. C'est un *impact direct et temporaire*.

Les matériaux issus des passages en sous-œuvre* seront récupérés et évacués vers des sites autorisés.

En phase chantier, la qualité des sols est susceptible d'être perturbée par :

- Un éventuel mélange des horizons* pédologiques (par exemple, mélange de la terre végétale et du sous-sol). Ces perturbations peuvent affecter la valeur agronomique des sols ou la qualité des milieux naturels. Ce risque ne concerne que les tronçons où le projet traverse des terres agricoles ou des milieux naturels, c'est-à-dire essentiellement :
 - Partie girondine du tracé :
 - sur environ 530 m entre le franchissement du ruisseau de Saint-Martial et la route à l'Ouest de Jadot sur les communes de Cubnezais, Peujard et Saint-Laurent-d'Arce : le tracé traverse des terres occupées par des prairies permanentes ;
 - sur environ 300 m en rive droite de la Dordogne, juste avant l'entrée du sous-œuvre* permettant de franchir la rivière (commune de Prignac-et-Marcamps) : le tracé traverse des terres labourables ;
 - sur un peu plus de 1 420 m en rive gauche de la Dordogne entre la sortie du sous-œuvre* et la RD113 (commune d'Ambès) : il s'agit de zones de cultures (800 m) et de prairies dont des pâturages (620 m) ;

- en rive gauche de la Garonne (commune de Macau) entre la sortie du sous-œuvre* et le chemin de Ladie : le tracé traverse des parcelles labourables sur environ 950 m puis des pâtures humides sur environ 1 050 m ;
- sur environ 1,6 km au sud de la Rue (commune de Salaunes) : le tracé ne peut passer sous la piste DFCI et s'inscrit donc dans la pinède plantée en bordure de celui-ci ;
- en bordure de la RD5E4 (au sud-ouest de Saumos) sur environ 600 m : le tracé passe en bord de route dans une zone boisée (pinède plantée) qui sera défrichée ;
- sur environ 510 m entre la route de l'Esquirot et la piste dans le coupe-feu : le tracé passe dans la tranchée déboisée sous une ligne électrique ;

- Partie landaise du tracé :
 - sur environ 290 m entre les bourgs d'Angresse et de Saubion, à proximité du lieu-dit « le Goua » : le tracé traverse une parcelle forestière en regain après une coupe rase (180 m) puis une prairie de fauche (110 m) ;
 - sur environ 280 m entre les bourgs d'Angresse et de Saubion, à proximité de la RD133 : le tracé traverse une parcelle de maïs ;
 - sur environ 200 m au sud de la RD33 entre les lieux-dits « Senguigna » et « Tuquet » : le tracé passe dans une prairie de pâture (85 m) puis dans une prairie de fauche (115 m) ;
 - sur environ 1,9 km au sud-ouest du tissu urbain de Capbreton, entre la RD28 et la RD652 : le tracé emprunte un emplacement réservé au PLUi* de MACS* pour le contournement terrestre du canyon de Capbreton, impliquant un défrichement au droit des lignes souterraines ;
 - Un éventuel dépôt des matériaux issus des forages dirigés ou des excédents provenant de l'ouverture de la tranchée ;
 - La création d'ornières ou le tassement des sols du fait de la circulation des engins de chantier lors des travaux ;
 - Une éventuelle pollution accidentelle du fait d'un déversement accidentel d'huiles ou d'hydrocarbures.

Il en résulte un impact localisé sur la qualité des sols, principalement du fait des risques de mélange des horizons* pédologiques et de pollution accidentelle des sols. *Cet impact localisé est direct et permanent.*

En phase exploitation, la qualité des sols peut être affectée par l'échauffement des câbles du fait de la circulation du courant. En effet la chaleur produite dans le câble est évacuée à l'extérieur de celui-ci et gagne le sol par conduction thermique. La conduction thermique croît avec l'humidité du sol, et donc un sol humide favorise l'évacuation de la chaleur.

Les ouvrages de RTE sont dimensionnés afin de permettre une évacuation de la chaleur dans les conditions les plus défavorables pour éviter un phénomène d'emballement thermique, lorsque l'augmentation de la température du sol au niveau de la liaison peut induire un dessèchement de ce dernier et donc diminuer sa conductivité thermique. La technique d'isolation du câble et la présence d'autres infrastructures à proximité sont aussi prises en compte.

Une première étude de terrain conduite en 2010 a conclu que l'impact des liaisons souterraines à haute tension (63 000 et 90 000 volts, pose en fourreau PEHD*) sur la température du sol est faible, voire inexistant. En 2011, les études menées par RTE sur des liaisons souterraines n'ont montré qu'une très légère augmentation de la température à 20 cm de profondeur à l'aplomb de la liaison souterraine. Les ouvrages étudiés montrent un échauffement faible et localisé, d'environ 3,9°C au-dessus de la liaison souterraine à 20 cm de profondeur (donnée fournie à titre indicatif et non extrapolable).

Pour mémoire, la profondeur des câbles sera en moyenne de 1,30 m.

Les incidences résultant de cet échauffement ne concernent que les parties du tracé qui ne suivent pas des routes ou des pistes (voir ci-dessus) soit un linéaire de l'ordre de 5 km sur les 80 km du tracé terrestre. *Cet impact est direct et permanent.*

Le sous-sol peut également être à l'origine de **contraintes pour le chantier** :

- Risques d'affaissement des parois de la tranchée creusée pour mettre en place les liaisons souterraines. Ce risque est fonction des caractéristiques des matériaux en place. Il est notamment plus marqué dans les zones de sols sableux du Médoc ;
- Risques d'effondrement liés à la présence de cavités souterraines sur la commune de Saint-Laurent-d'Arce, entre le château de l'Hurbe et Maillot (voir ci-après § risques naturels). Ce risque a été pris en compte pour définir le tracé général du projet. Ce dernier évite donc les zones de cavités ;
- Risques de venues d'eau lors de l'ouverture de la tranchée ;
- Risques de passées plus dures ou de blocs nécessitant l'intervention de brise-roches.

4.1.1.3 Risques naturels

◆ La station de conversion

Le site de la station de conversion n'est concerné par aucun Plan de Prévention des Risques Naturels.

Il est concerné par un risque sismique très faible (article D.563-8-1 du code de l'environnement). Conformément à l'article R.563-4 du code de l'environnement aucune disposition particulière n'est à mettre en œuvre pour les bâtiments.

◆ Les liaisons souterraines

Sur l'ensemble du tracé terrestre, bien que l'ouvrage soit implanté, au maximum, en zone de sismicité 3, selon le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010, l'insertion des câbles dans des fourreaux PEHD limite le risque de cisaillement ou de poinçonnement du câble en apportant de la souplesse à l'ouvrage, sans dégrader les câbles contenus dedans, conformément aux prescriptions applicables dans les zones de sismicité 4 et 5.

En mer, les câbles sont protégés par une armure métallique leur permettant de résister à des séismes. Il n'y a donc pas de risque pour les liaisons terrestres et sous-marines.

Le tracé traverse des zones où **d'anciennes carrières souterraines** sont présentes sur le territoire des communes de Saint-Laurent-d'Arce et de Prignac-et-Marcamps, dans le secteur de Pasquet, du château de l'Hurbe et au sud des anciennes gravières. Le tracé évite la zone rouge (zone inconstructible) de risques identifiés par le Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN*) prévisibles de mouvements de terrain sur les communes de Bayon-sur-Gironde, Bourg, Gauriac, Prignac-et-Marcamps, Saint-Seurin-de-Bourg, Tauriac et Villeneuve.

Les données existantes sur ces carrières (Conseil Départemental 33) ont été prises en compte pour définir le tracé. En outre des études spécifiques (géoradar et, en cas de présomptions de présence de cavités, réalisation de sondages) ont été réalisées à la demande de RTE sur les tracés envisageables. Le tracé général retenu évite les zones de cavités souterraines.

Les liaisons souterraines n'ont pas d'effets sur les **risques d'inondations** par débordement de cours d'eau ou par remontées de nappes. Elles ne sont pas susceptibles d'être affectées par les inondations car elles sont enterrées et protégées (enveloppe isolante, située dans un écran métallique lui-même placé dans une gaine de protection extérieure).

Le tracé traverse le territoire de plusieurs communes qui sont soumises à des Plans de Préventions des Risques d'Inondation.

- le PPRI* de la vallée de la Dordogne, secteur Bourg – Izon pour les communes de Prignac-et-Marcamps et de Saint-Laurent-d'Arce. Le tracé s'inscrit en zone rouge en rive droite de la Dordogne. ;
- le PPRI* Sud Médoc pour les communes de Macau, d'Arsac et d'Avensan. Il figure en zone rouge l'ensemble des zones alluviales de la rive gauche de la Garonne, avec une zone bleue en bordure Ouest ;
- le PPRI* de la presqu'île d'Ambès pour la commune d'Ambès. Il montre que l'ensemble du tracé est en zone rouge ou en zone rouge hachurée de bleu pour les zones urbanisées et les zones industrielles.

Les règlements de ces PPRI* autorisent en zone rouge « *les constructions et installations techniques nécessaires au fonctionnement des services publics et qui ne sauraient être implantées en d'autres lieux...* ». Le projet est donc compatible avec les PPRI* opposables.

En phase travaux, le risque d'inondation peut être une contrainte pour le déroulement du chantier, notamment si l'eau envahit la tranchée ou inonde le matériel et/ou les engins. Il peut en résulter des risques de pollutions par les hydrocarbures des engins de chantier ou par les matériaux stockés sur le chantier.

Le projet n'est pas soumis aux **risques littoraux** car il traverse toute la zone soumise à ces risques en sous-œuvre*. La chambre de jonction entre la partie terrestre et la partie maritime du projet (entrée du sous-œuvre* coté terre) se situe à 700 m du rivage. Or :

- Les études réalisées par Artelia à la demande de RTE montrent que le recul du trait de côte au droit du site d'atterrage de la Cantine Nord est estimé à 35 m à l'horizon 2067. Ces études prennent en compte le recul maximal du littoral qui peut intervenir à la suite d'un évènement majeur ainsi que le recul lié à l'effet potentiel du changement climatique.
- De même, le plan de prévention des risques littoraux (PPRL) du secteur Bourret-Boudigau – qui concerne les communes de Capbreton, Soorts-Hossegor et Angresse – indique que le recul du trait de côte au droit du site d'atterrage du Domaine de Fierbois sera d'environ 60 m en arrière du trait actuel, à l'horizon 2050.
- Enfin, les études de projection faites pour le secteur de Seignosse estiment le recul du trait de côte à environ 20 m en arrière du trait actuel, à l'horizon 2050 et même à l'horizon +100 ans.

Le tracé du projet n'intercepte les zonages réglementaires du PPRL du secteur Bourret-Boudigau qu'au niveau des berges du Boudigau, au sud de Capbreton (zone rouge Rsn :

secteurs submersibles non urbanisés). La liaison souterraine ne sera pas concernée du fait d'un franchissement en sous-œuvre du Boudigau.

Le projet prend donc en compte les risques littoraux.

4.1.1.4 Incidences sur les eaux superficielles

Une annexe de l'étude d'impact détaille les incidences du projet sur les eaux et les milieux aquatiques.

Les impacts du projet sur les eaux superficielles peuvent résulter :

- Des risques de pollution lors de la construction de la station de conversion et des liaisons souterraines ou lors de l'exploitation de la station de conversion ;
- Des modifications des conditions d'écoulement des eaux ;
- Des modalités de franchissement des cours d'eau par les liaisons souterraines.

◆ Incidences liées aux risques de pollution des eaux :

• Risques de pollutions en phase chantier

En phase chantier, les risques de pollution des eaux résultent :

- Des risques de pollutions accidentelles ;
- Des eaux usées liées à la présence du personnel de chantier (de 20 à 200 personnes selon les périodes).

Comme tout chantier de travaux publics, les travaux de construction de la station de conversion et des 2 liaisons souterraines génèrent des risques de pollutions accidentelles des eaux superficielles en raison des fuites d'hydrocarbures ou d'apports de matières fines dans le réseau hydrographique.

La circulation, le stationnement des engins de chantier, le stockage dans les dépôts de chantier induisent un risque de pollution des eaux. En cas de fuite accidentelle d'hydrocarbures, ceux-ci peuvent rejoindre le réseau hydrographique et entraîner une pollution à l'aval de la zone de chantier. Il en résulte un voile d'hydrocarbure qui couvre la lame d'eau et perturbe les échanges gazeux entre le cours d'eau et l'atmosphère ainsi que la photosynthèse qui produit l'oxygène dans le milieu aquatique. L'écosystème aquatique est donc plus ou moins durablement affecté.

Par ailleurs, des matières en suspension peuvent être entraînées dans le réseau hydrographique (ou des fossés ou écoulements le rejoignant) en provenance :

- Des zones terrassées, en cas de période pluvieuse ;
- Des franchissements en ensouillage ou par remplacement d'ouvrage des cours d'eau, des crastes* et des fossés ;



- D'éventuels pompages dans les fouilles de la station de conversion ou au niveau des chambres de jonction rendus nécessaires par la présence d'eau provenant du sol ou des précipitations et ne permettant pas la réalisation des travaux (rabattement de nappe).

Ces matières en suspension entraînées dans le réseau hydrographique peuvent avoir pour conséquence :

- La perturbation de la vie piscicole (risque d'abrasion des branchies et de perturbation de la respiration des poissons) ;
- Le colmatage des fonds et/ou des frayères* à l'aval des zones concernées.

Ces impacts sont directs et temporaires.

Le chantier de la **station de conversion**, est éloigné du ruisseau de Saint-Martial ce qui, compte tenu de la pente très faible du secteur, minimise les risques de transfert des matières en suspension vers le réseau hydrographique. Les eaux de lessivage des zones de chantier, s'écouleront vers le boisement au sud du poste existant de Cubnezais. Dans ce secteur elles s'infiltreront, comme les eaux issues de la plateforme du poste de Cubnezais et, en cas de saturation des sols, s'écouleront vers le ruisseau de Saint-Martial par l'intermédiaire de l'écoulement temporaire qui draine cette zone. Il en résulte un risque de colmatage des fonds du cours d'eau par les particules fines et d'apport de polluants provenant du chantier.

Pour la station de conversion, il faut également noter durant le chantier, la pollution par les eaux usées avec un nombre de personnes présents qui varient selon les périodes de 20 à plus de 200.

Pour le chantier **des liaisons souterraines**, ces risques restent limités compte tenu de la faible durée du chantier en rivière (5 jours environ), des faibles pentes et des autres apports liés notamment au lessivage des terres agricoles et sylvicoles (notamment terres labourées) en période de pluie. En outre, les principaux cours d'eau, et notamment ceux classés cours d'eau frayères* ou classés au titre de la continuité ainsi que les cours d'eau à migrateurs, sont tous franchis en sous-œuvre* ce qui minimise les risques d'impacts.

• Risques de pollutions en phase exploitation

En phase exploitation, la présence de **liaisons électriques souterraines** ne pollue pas le sol et n'a pas d'incidence sur les eaux superficielles et souterraines. L'exploitation d'une liaison électrique souterraine ne génère aucun polluant transmissible au sol ou au milieu aquatique, d'où une absence de risque de pollution de la ressource en eau.

Les effets de la **station de conversion** sur la qualité des eaux sont liés :

- Aux risques de pollution accidentelle. Ils sont dus à la présence :
 - De 800 m³ d'huile, dans les 7 transformateurs (6 et 1 de réserve) nécessaires pour le fonctionnement de la station de conversion. En cas de fuite accidentelle ou d'incendie les dispositions constructives prévues et notamment les cuves étanches sous les transformateurs reliées à une fosse déportée permettent de contenir une

éventuelle pollution (huiles, produits d'aspersion...) et d'éviter toute incidence sur les milieux naturels (voir § 4.1.2) ;

- De gasoil nécessaire pour le fonctionnement du groupe électrogène présent sur le site de la station de conversion. Ce groupe électrogène est installé sur un dispositif étanche qui permet de récupérer le gasoil en cas de fuite ou d'incendie ;
- Aux risques de pollution chronique. Ils découlent :
 - Des pollutions induites (fuite d'hydrocarbures, usures des pneus...) par les circulations aux abords de la station de conversion. Ces circulations étant très réduites, ces risques sont très limités. Le projet comprend la mise en place d'un bassin de rétention/décantation avant rejet au milieu naturel pour infiltration des eaux pluviales issues de la plateforme de la station de conversion. Le bassin a été dimensionné de manière à obtenir un abattement de 90% des matières en suspension ;
 - Des eaux usées domestiques de la station de conversion. Elles seront collectées, envoyées vers une fosse toutes eaux puis vers un système de traitement à définir. Ces équipements seront dimensionnés pour 4 équivalents habitants ;
- Aux risques de pollutions saisonnières. Ils découlent de l'usage éventuel de produits phytosanitaires pour l'entretien des abords de la station de conversion. Ils se traduisent par la dispersion dans l'environnement de produits plus ou moins rémanents. Dans le cadre du projet RTE mettra en œuvre, comme pour tous les nouveaux projets de poste, sa politique « zéro phyto », ce qui permet d'éviter ces impacts. On peut noter que cette politique s'appliquera également au poste de Cubnezais à échéance de la mise en service du projet.

Le **poste actuel de Cubnezais** est pris en compte au titre de la réglementation sur l'eau et les milieux aquatiques (articles L.214-1 et suivants du code de l'environnement) dans le cadre du projet d'interconnexion électrique France – Espagne par le golfe de Gascogne.

Pour ce qui concerne les risques de pollution, l'article R.211-60 du code de l'environnement interdit les rejets d'huiles dans le milieu naturel. Pour satisfaire à cette exigence, le poste actuel de Cubnezais est équipé de dispositifs de récupération des huiles des transformateurs à 225 000 volts. Ces dispositifs comportent :

- Au niveau du banc de transformation, un bac de récupération avec un caniveau collecteur et un regard décanteur ;
- Des canalisations d'évacuation ;
- Un siphon coupe-feu intercalé sur le tracé des canalisations si la longueur des canalisations est inférieure à 20 m ;
- Une fosse de réception d'huile déportée couverte, comprenant une partie séparateur d'huile et un compartiment récupérateur d'huile.

La fosse déportée à une double fonction : séparation de l'huile et de l'eau ainsi que rétention de forte capacité tout en ayant une capacité de résistance au feu suffisante.

Pour les transformateurs à 63 000 volts des séparateurs d'hydrocarbures ont été mis en place.

Enfin, 2 transformateurs à 400 000 volts ne sont pas actuellement raccordés à un système de fosse déportée. Le projet prévoit donc la création d'une fosse déportée pour récupérer les huiles et/ou produits d'aspersion en cas d'incident sur l'un des transformateurs.

Il faut également noter que les eaux usées domestiques du poste de Cubnezais sont rejetées dans le milieu naturel après un prétraitement (fosse septique) mais sans système de traitement ce qui n'est pas conforme à la réglementation actuellement en vigueur. La mise en place d'un système de traitement est prévue dans le cadre du projet.

Compte-tenu des dispositions que comportent le projet, les risques de pollutions sont très limités. *Cet impact est faible à très faible, direct et permanent.*

◆ Incidences liées à la modification des conditions d'écoulement des eaux :

Les effets du projet sur les conditions d'écoulement des eaux sont soumis à la rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature sur l'eau et les milieux aquatiques. Cette rubrique concerne :

Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :

1° Supérieure ou égale à 20 ha (autorisation)

2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha (déclaration)

Au regard de la réglementation sur l'eau et les milieux aquatiques, c'est l'ensemble du site, c'est-à-dire le projet de station de conversion mais aussi le poste existant de Cubnezais qui doit être pris en compte car la situation de ce dernier doit faire l'objet d'une régularisation. Les superficies à prendre en compte sont donc :

- La superficie de la plateforme de la station de conversion soit environ 5 ha ;
- La superficie du bassin versant intercepté par la plateforme de la station de conversion soit environ 15,5 ha ;
- La superficie du poste électrique existant de Cubnezais soit environ 18 ha. La plateforme du poste n'intercepte pas d'eau provenant du bassin versant amont car celle-ci est collectée en amont du poste par des fossés.

Il en découle que la superficie totale à prendre en compte au titre de la rubrique 2.1.5.0 est d'environ 39 ha. Ainsi le projet est soumis à demande d'autorisation au titre de la réglementation sur l'eau et les milieux aquatiques.

Cette autorisation est traitée dans le dossier d'autorisation environnementale et une synthèse des principaux éléments est présentée dans cette étude d'impact.

- **Incidences en phase chantier**

Les incidences du chantier de la **station de conversion** sur les écoulements des eaux se traduiront par la destruction des fossés ou des tronçons de fossés de drainage qui se situent au niveau de son emprise. Ces fossés ont été creusés il y a quelques dizaines d'années en vue de la mise en valeur agricole du site. Ils récupèrent les eaux du bassin versant à l'amont du site de la station de conversion et, en passant entre les clôtures du poste de Cubnezais, rejoignent le bois au sud du poste électrique où les eaux s'infiltrent ou, en cas de saturation, s'évacuent vers le ruisseau de Saint-Martial par un petit écoulement temporaire.



Figure 4.1 : Fossé de drainage aux abords du site de la station de conversion

Les incidences en phase chantier sur les conditions d'écoulement des eaux sont comparables à celles de la phase exploitation (voir ci-après).

Le chantier des **liaisons souterraines** aura pour conséquence l'imperméabilisation de petites surfaces au droit :

- De tronçons de pistes à créer pour les accès au chantier lorsque le tracé ne suit pas des routes ou des pistes soit environ **8 km** en terre agricole ou dans la pinède répartis entre 5,4 km en Gironde et 2,6 km dans les Landes ;
- De tronçons de pistes à empierrer lorsque le tracé suit des pistes aujourd'hui enherbées soit **16,2 km** en Gironde.

Ceci représente une superficie totale en phase chantier d'environ 20 à 25 ha sur les 105 km du tracé des liaisons en France. L'imperméabilisation de ces surfaces est provisoire et ne générera qu'une très faible augmentation des débits collectés par le réseau hydrographique, car :

- Il s'agit de petites surfaces réparties sur un linéaire de 105 km ;
- Toutes ces surfaces ne seront pas imperméabilisées en même temps ;
- Ces surfaces sont généralement situées à proximité de fossés car elles sont sur ou en bordure immédiate de pistes ou de routes.

Ces impacts sont directs et temporaires.

- **Effet en phase exploitation**

Aucun cours d'eau n'est présent sur le site de la **station de conversion**. Le plus proche est le ruisseau de Saint-Martial qui est à environ 1 km du site et en est séparé par une zone de faible pente (de l'ordre de 1%). A noter la présence, dans le boisement au sud du poste existant de Cubnezais, d'un écoulement temporaire qui rejoint le ruisseau de Saint-Martial. Cet écoulement est en eau quand les sols sont saturés en eau et que l'infiltration n'est donc plus possible.

La construction de la station de conversion se traduira par l'imperméabilisation plus ou moins totale d'une superficie d'environ 5 ha (bâtiments, équipements extérieurs, zones de circulation...) et par l'interception d'un bassin versant amont, sans écoulement identifié, d'environ 15,5 ha. La plateforme du poste actuel de Cubnezais doit également être prise en compte soit une superficie supplémentaire de 18 ha.

Il résultera du projet une modification des conditions d'infiltration et d'écoulement des eaux avec un accroissement de leur vitesse de concentration et donc une augmentation du volume des eaux de ruissellements à l'aval. Il en découle un risque de débordement des fossés collecteurs et de l'écoulement temporaire à l'aval du site. Le projet comprend les dispositions suivantes :

- Les eaux collectées par la plateforme de la station de conversion seront collectées par un réseau de drainage et amenées vers un bassin de rétention et décantation. Les caractéristiques du bassin sont les suivantes :
 - Superficie de l'ordre 1 000 m²,
 - Volume utile 3 100 m³.

Ce bassin sera équipé d'une cloison siphonoïde pour piéger les huiles. Il sera situé dans les emprises actuelles du poste de Cubnezais (voir schéma) ;

- Les eaux du bassin versant intercepté par la station de conversion seront récupérées dans un fossé à créer en amont de la plateforme de celle-ci. A l'ouest et à l'est, le fossé créé sera raccordé aux fossés existants, fossés qui dirigeront les eaux :
 - Soit vers la zone d'infiltration dans le bois au sud du poste de Cubnezais. En période de hautes eaux, cette zone est drainée par un écoulement temporaire qui s'écoule vers le sud et rejoint le ruisseau de Saint-Martial. Il faut noter qu'il s'agit uniquement d'eaux pluviales, exemptes de pollution et qui rejoignent déjà aujourd'hui ces fossés ;
 - Soit vers le bassin de rétention – décantation dont le volume utile devra alors être augmenté de 150 m³ soit environ 3 250 m³.

Le débit de fuite de ce bassin pour une pluie décennale sera d'environ 100l/s dans l'hypothèse où il gère les eaux de la station de conversion, du poste existant et du bassin versant intercepté. Ce sera un bassin profond et lesté. Le bassin est dimensionné pour une pluie décennale avec une surverse dimensionnée pour une pluie centennale. En sortie de bassin les eaux seront dirigées vers la zone d'infiltration dans le bois au sud du poste électrique de Cubnezais.

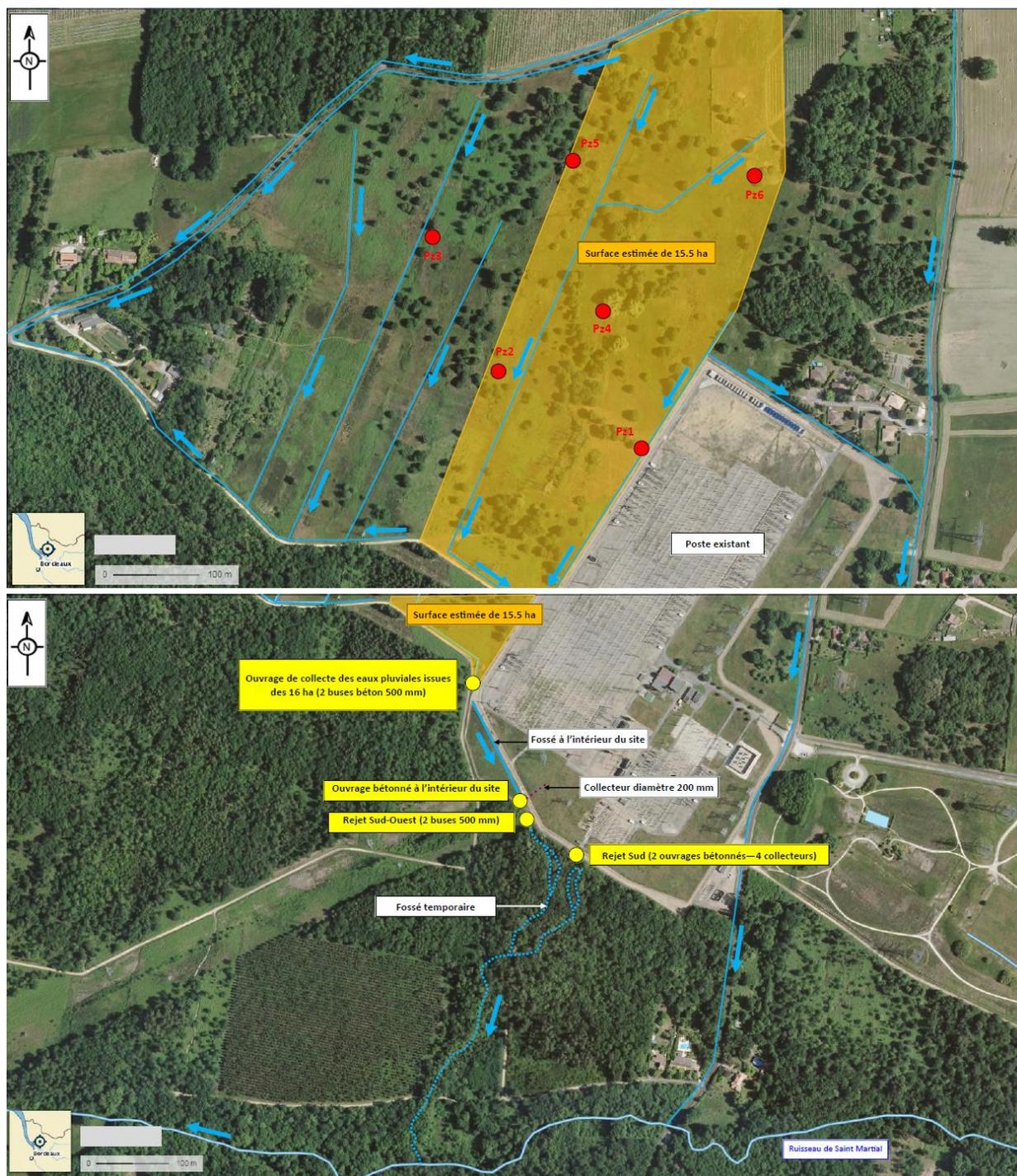


Figure 4.2 : Système de collecte des eaux de la station de conversion de Cubnezais

Ces dispositions sont cohérentes avec les orientations du SDAGE* qui préconisent de favoriser l'infiltration et de minimiser les débits de fuite. Elles permettent de maîtriser les risques d'impact. Les risques d'impacts sont limités, directs et temporaires.

En phase exploitation les **liaisons souterraines** n'ont pas d'effets sur l'écoulement des eaux. Les effets résulteront donc uniquement de l'empierrement de tronçons de pistes DFCI*. Là encore, comme pour la phase chantier, il s'agit de petites surfaces réparties sur un grand linéaire. Il n'y aura donc pas d'impact sur l'écoulement des eaux.

◆ Incidences liées au franchissement des cours d'eau par les liaisons souterraines

Le projet doit franchir 26 cours d'eau (écoulement classé cours d'eau dans le référentiel hydrographique de la Gironde et des Landes – source DDTM*).

Tableau 4.1 : Mode de franchissement des cours d'eau

Cours d'eau	Largeur	Frayère* ²	Continuité écologique ³	Assec	Franchissement
Saint-Martial	2 m			Oui	Ensouillage
Le Riou Long	2 m	Oui		Oui	Sous-œuvre*
Affluent du Riou Long	0,5 m			Oui	Sous-œuvre*
Affluent du Cablanc	Busé			Oui	Sous buse ou sous chaussée
Cablanc	1,5 à 2 m			Rare	Sous buse ou sous chaussée
Affluent du Petit Estey	0,4 m			Oui	Sous buse ou sous chaussée
Petit Estey	0,5 m			Oui	Sous buse ou sous chaussée
Affluent Dordogne	0,6 à 2 m			Non	Sous buse ou sous chaussée
Dordogne	900 m	Oui	Listes 1 et 2	Non	Sous-œuvre*
Garonne	1 200 m		Listes 1 et 2	Non	Sous-œuvre*
Maqueline	7 m		Liste 1	Non	Sous-œuvre*
Affluent du Besson	2 m			Oui	Sous buse ou sous chaussée
Les Ardillères	2 m			Oui	Sous buse ou sous chaussée
L'Eyron	4 à 5 m	Oui	Liste 1	Non	Sous-œuvre*
Craste* Dreyt	2 à 5 m	Oui		Non	Sous-œuvre*
Grande Craste*	0,6 m			Oui	Remplacement de l'ouvrage
Canal des Etangs	20 m	Oui	Listes 1 et 2	Non	Passerelle
Canal de Monbardon	3 m		Liste 1	Non	Sous-œuvre*
Vignau	2 à 3 m		Liste 1	Oui	Sous-œuvre*
Cousturé	5 m			Non	Sous-œuvre*

² Cours d'eau classé frayère au titre de l'article L.432-3 du code de l'environnement

³ Cours d'eau classé pour la continuité écologique au titre de l'article L.214-17 du code de l'environnement

Cours d'eau	Largeur	Frayère* ²	Continuité écologique ³	Assec	Franchissement
Affluent sans nom du ruisseau du Moulin de Lamothe	1 à 2 m			Non	Sous-œuvre*
Moulin de Lamothe	2 à 3 m		Liste 1	Non	Passerelle
Ecoulement au lieu-dit « Tétin »	1 à 3 m			Oui	Sous buse ou sous chaussée
2 écoulements aux lieux-dits « le Brocq » et le Petit Brocq »	60 cm à 2 m			Oui	Sous buse ou sous chaussée
Boudigau	16 m		Liste 1	Non	Sous-œuvre*

Tous les cours d'eau classés au titre du code de l'environnement pour la continuité écologique ou comme cours d'eau frayères* sont traversés en sous-œuvre* ou, pour le canal des Etangs et le Moulin de Lamothe, par une passerelle. Il en découle que le projet n'aura aucune incidence sur le lit de ces cours d'eau et leurs berges, à l'exception du canal des Etangs. Pour ce dernier les impacts sur les berges dépendront de la solution technique retenue pour la construction de la passerelle (voir ci-après).

En **phase exploitation**, les liaisons souterraines n'ont pas d'incidence sur les cours d'eau qu'elles traversent. On peut notamment souligner qu'elles n'entraînent aucune conséquence sur la qualité des eaux ou l'écoulement des crues.

Le risque d'impact est donc nul.

Les seules incidences du projet sur les cours d'eaux sont celles de la **phase chantier**. Les franchissements des cours d'eau traversés par le tracé général retenu pour le projet peuvent se faire selon 4 principes techniques :

- En sous-œuvre* (forage dirigé) ;
- En ensouillage ;
- En passage au droit d'un ouvrage du réseau viaire*, c'est-à-dire dans la chaussée, sous une buse ou par remplacement de l'ouvrage existant par un ouvrage préfabriqué ;
- En encorbellement sur un ouvrage à créer.

• Incidences des passages en sous-œuvre*

(Voir schéma et texte du § 1.5.2.3 de la Partie 1 de l'étude d'impact)

Le franchissement en sous-œuvre* a été retenu pour tous les cours d'eau traversés qui sont classés au titre de la continuité écologique (article L.214-17 du code de l'environnement) et/ou classés cours d'eau frayères* (article L.432-3 du code de l'environnement) et/ou qui sont toujours en eau et/ou qui présentent un intérêt écologique. Ces cours d'eau sont :

- Le Riou Long (commune de Saint-Laurent-d'Arce). Il est franchi en sous-œuvre* en même temps que l'un de ses affluents (sans nom), également classé cours d'eau, la RD137 et une partie du site Natura 2000* « vallée et palus du Moron ;

- La Dordogne (communes de Prignac-et-Marcamps et d'Ambès). Elle est traversée en sous-œuvre*. La solution la plus défavorable prévoit la réalisation de 3 forages pour chacune des 2 liaisons, 2 forages pour les câbles de puissance et un troisième pour la fibre optique ;
- La Garonne (communes d'Ambès et de Macau). Elle est franchie avec les mêmes caractéristiques que la Dordogne ;
- La Maqueline (commune de Macau) ;
- La craste* de l'Eyron (commune de Saumos) ;
- La craste* Dreyt (commune de Lacanau).



*Le Riou Long (Saint-Laurent-d'Arce) sera franchi en sous-œuvre**

- Le canal de Monbardon (limite communale entre Soorts-Hossegor et Angresse),
- Le ruisseau du Vignau (commune d'Angresse),
- Le ruisseau du Cousturé (commune d'Angresse),
- L'affluent du ruisseau du Moulin de Lamothe (commune de Bénesse-Maremne),
- Le Boudigau (commune de Capbreton).



*Le Boudigau (Capbreton) sera franchi en sous-œuvre**

La technique du passage en sous-œuvre* (forage dirigé) permet d'éviter toute atteinte au lit du cours d'eau, à ses berges et à leurs abords. Il n'y a donc aucune atteinte directe aux cours d'eau ainsi traversés. Il faut préciser que la mise en œuvre de cette technique nécessite l'utilisation de boue de bentonite (argile) qui sert de lubrifiant et permet d'évacuer les résidus des matériaux forés. Cette boue de bentonite peut parfois être à l'origine d'une altération temporaire des cours d'eau :

- Soit par remontée à travers une éventuelle fissure ou fracture du sol vers le cours d'eau de la bentonite sous pression ;
- Soit par sortie intempestive au niveau du puits de sortie et écoulement vers le cours d'eau le plus proche.

Elle peut alors, dans ces circonstances accidentelles, altérer temporairement un cours d'eau par apport de matières fines. Ces accidents ne sont pas prévisibles. Cette pollution par des argiles peut avoir des conséquences sur la qualité biologique du cours d'eau à l'aval du point de traversée en raison des risques de colmatage des fonds.

Des études géotechniques sont réalisées préalablement aux travaux pour connaître la nature des terrains : il y a un risque lorsque les sols sont hétérogènes (le passage de terrains mous à des terrains durs, et réciproquement, peut conduire à des reflux/résurgences de bentonite) et/ou faillés (perte de bentonite dans les failles, pouvant remonter vers le cours d'eau).

En outre, le forage descend à environ 5 m sous le lit du cours d'eau ce qui limite le risque de résurgence. Pour la Dordogne et la Garonne les forages sont plus profonds (30 à 40 m).

Ce type d'accident est très rare.

Ce mode de franchissement n'a pas d'impact sur les cours d'eau, sauf *un impact temporaire et très rare d'origine accidentelle.*

• Incidences du passage en ensouillage

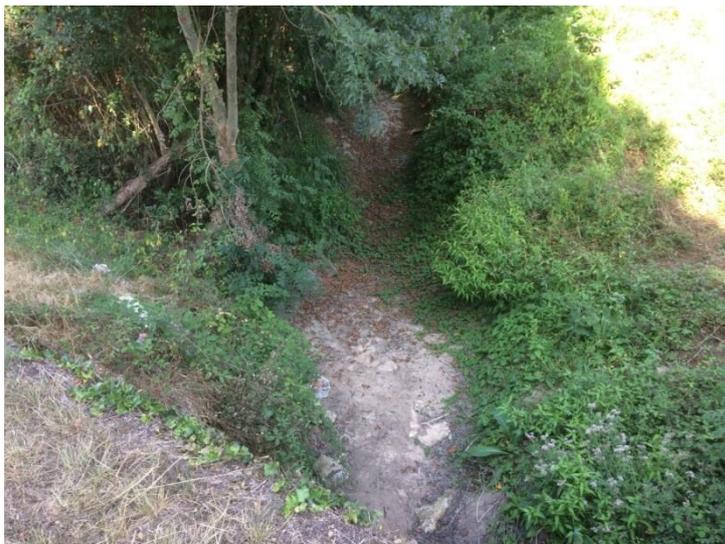
(Voir schéma et texte du § 1.5.2.3 de la Partie 1 de l'étude d'impact)

Le passage en ensouillage consiste à ouvrir les berges et le fond du lit du cours d'eau pour y placer les liaisons souterraines. Une fois les liaisons installées, les matériaux sont remis en place. Les cours d'eau traversés en souille sont ceux qui présentent des périodes d'assec marquées et dont les enjeux écologiques sont peu importants.

Le seul cours d'eau franchi en ensouillage est le ruisseau de Saint-Martial. Il sera franchi en ensouillage à proximité immédiate du pont au Sud du Pas des Moulins (communes de Cubnezais et de Peujard).

Ce cours d'eau est totalement à sec en période estivale pendant une durée de plusieurs semaines. La réalisation des travaux aura donc des impacts limités sur les habitats et la faune aquatique. Ils résulteront :

- De la destruction de la végétation des berges sur une largeur d'environ 8 m en phase travaux. Seuls les arbustes seront concernés, les arbres étant évités ;



Le ruisseau de Saint-Martial (à sec) au niveau de son franchissement par le projet

- Du risque de transport d'un peu de matière en suspension lors des premières pluies après les travaux ;
- Des risques liés à une éventuelle pollution accidentelle en phase travaux (voir ci-dessus).

Ces impacts sont directs et, pour l'essentiel, temporaires.

• **Incidences d'un passage au droit du réseau viaire***

Le passage au droit du réseau viaire* peut s'effectuer selon différentes techniques :

- Le passage dans la chaussée au-dessus de l'ouvrage hydraulique. Cette solution ne peut être envisagée que si la charge sur l'ouvrage est suffisante pour permettre la mise en place des liaisons souterraines ;
- Le passage sous buse. Dans ce cas, les liaisons souterraines sont mises en place sous la buse sans que le cours d'eau ne soit concerné (il continue de s'écouler dans la buse pendant les travaux) ;
- Le remplacement de l'ouvrage existant par un ouvrage préfabriqué dans lequel des réservations sont faites pour le passage des liaisons souterraines.

Les cours d'eau concernés par un passage dans la chaussée ou sous buse, si la charge n'est pas suffisante, sont :

- Le ruisseau de Cablanc et son affluent (commune de Saint-Laurent-d'Arce) ;
- Le Petit Estey, son affluent et un affluent de la Dordogne (commune de Prignac-et-Marcamps) ;
- Un affluent du Besson (commune d'Arsac) ;

- Le ruisseau des Ardillères (commune de Salaunes) ;



Le ruisseau de Cablanc

- Les 3 écoulements traversant l'A63 à proximité des lieux-dits « Tétin », « Petit Brocq » et « Brocq »,



Écoulement au lieu-dit « Brocq »

Pour le franchissement de la Grande Craste* (commune du Porge), l'ouvrage existant sera remplacé par un ouvrage préfabriqué.

Le passage sous buse et le passage sous chaussée n'ont pas d'impact direct sur les habitats et la faune aquatique. Pour ces solutions les risques d'impacts sont liés à une éventuelle pollution accidentelle (voir ci-dessus).

Le remplacement d'un ouvrage existant par un ouvrage préfabriqué concerne la Grande Craste*. Les travaux seront réalisés pendant la période d'assec du cours d'eau qui dure plusieurs semaines ce qui limite les risques d'impacts sur les habitats naturels et la vie aquatique.

Les impacts résultent :

- De l'altération pendant les travaux du lit et des berges aux abords de l'ouvrage (largeur d'environ 8 m pour les travaux). *Cet impact est très localisé, temporaire, direct et faible ;*
- Des risques de pollutions accidentelles pendant les travaux (voir ci-dessus) ;

- Des atteintes à la végétation en place aux abords de l'ouvrage. Les inventaires écologiques réalisés par l'IEA n'ont mis en évidence la présence d'aucune espèce protégée ou patrimoniale dans ce secteur. *Il n'y a donc pas de risque d'impact.*

• Incidences du passage en encorbellement sur un ouvrage

Cette solution est retenue pour le franchissement du canal des Etangs au niveau du pont du Hourbiel (commune du Porge) et du ruisseau du Moulin de Lamothe à Bénesse-Maremne. Elle consiste à construire une passerelle sur laquelle seront accrochées les 2 liaisons électriques. Pour le canal des Etangs, la passerelle construite en parallèle du pont existant pourrait permettre le passage des piétons et des cycles.

Les impacts de cette solution dépendent des caractéristiques et des modalités de construction de la passerelle. Elles en sont pas connues à ce jour et les impacts sont évalués dans l'hypothèse la plus défavorable, c'est-à-dire celle qui nécessite une emprise sur la berge du cours d'eau. Cette emprise peut être estimée au maximum à 70 m² par berge au vu des emprises de la passerelle sur le canal en bordure de la RD6 à Lacanau (pont de Pitrot). Les impacts consistent en :

- La destruction de la végétation des berges pour implanter les culées de l'ouvrage. Les inventaires écologiques et l'analyse bibliographique réalisés par l'IEA ont mis en évidence la présence de la loutre et d'habitats favorables pour le vison d'Europe et le campagnol amphibie. Les incidences du projet sur ces espèces sont analysées au § 4.1.2.2 ci-après ;
- Des risques liés à une éventuelle pollution accidentelle en phase travaux (voir ci-dessus).

On peut noter que cette passerelle n'aura pas d'effet significatif sur l'éclairement du canal. Large de 4 à 5 m elle couvrira moins de 100 m² du cours d'eau.

Pour le franchissement du ruisseau du Moulin de Lamothe, le passage se fait au droit d'un ouvrage hydraulique de l'autoroute A63. Aucune incidence sur les berges n'est à prévoir.

Les impacts sont localisés, directs et temporaires.

◆ Incidences liées au franchissement des autres écoulements

Les autres écoulements traversés par le tracé sont des fossés de drainage (ou craste* dans le Médoc).

- Les passages busés seront déposés avant le passage des câbles et reposés une fois ceux-ci mis en place ;
- Les passages maçonnés seront remplacés par des ouvrages préfabriqués avec passage des câbles en sous-œuvre*. Il s'agira de busages ronds si les fossés sont inférieurs à 1,2 m et de buses cadres pour des largeurs supérieures ou des profils inégaux. La longueur des busages sera au minimum de 7 m et devra être adaptée à la largeur de la piste (bande de roulement et accotements)

Les travaux seront réalisés en période d'assec. L'impact sur le milieu aquatique est donc très faible.

Le diagnostic écologique réalisé par l'IEA a montré que seuls 2 de ces écoulements, le canal de Brassemonde et la craste* Castagnot, présentaient des enjeux écologiques. Ils sont franchis en ensouillage et en période d'assec. Il en résultera une altération temporaire de leur lit et de la végétation de leurs berges.

Les impacts sont directs, localisés et temporaires.

4.1.1.5 Incidences sur les eaux souterraines

Une annexe de l'étude d'impact détaille les incidences du projet sur les eaux et les milieux aquatiques.

Les effets du projet sur les eaux souterraines peuvent résulter :

- Du passage dans ou à proximité des périmètres de protection des captages pour l'Alimentation en Eau Potable ;
- Des venues d'eau lors des travaux ;
- Des risques de pollutions accidentelles en phase travaux ;
- D'éventuelles modifications des circulations d'eaux souterraines en phase exploitation.

◆ Incidence sur les captages AEP*

Le tracé des liaisons souterraines passe à proximité de 8 captages pour l'Alimentation en Eau Potable. Il s'agit :

- Du forage la Béchade à Ambès, qui a été déclaré d'Utilité Publique le 25 avril 1988 : le tracé évite les périmètres de protection ;
- Du forage Laffont à Macau qui a été déclaré d'Utilité Publique le 17 janvier 1992 : le tracé est très proche des périmètres puisqu'il suit la route qui longe la clôture du périmètre ;
- Du forage du château d'eau 2 à Saumos (SIAEPA de Saumos – le Temple) : le tracé est très proche des périmètres puisqu'il suit la route qui longe la clôture du périmètre ;
- Des forages F2, F4 et F5 à Seignosse, quartier le Penon : le tracé longe (en suivant la RD79) le périmètre de protection rapprochée (PPR*) de ces 3 captages ;
- Du forage F2 à Seignosse au camp Sokol : le tracé évite le périmètre de protection immédiate (PPI*) du captage qui ne dispose pas de PPR* ;
- Du forage Houssad à Angresse : le tracé évite le périmètre de protection immédiate (PPI*) du captage qui ne dispose pas de PPR*.

Le tracé évite strictement les périmètres de protection de ces captages, qu'ils résultent d'un arrêté préfectoral de DUP ou des préconisations de l'hydrogéologue agréé. Les 3 forages

girondins sont profonds (plus de 200 m) tandis que les 5 forages landais le sont moins (entre 21 et 50 m). Dans tous les cas, la cote souterraine du tracé, y compris en sous-œuvre*, n'atteindra pas celles des aquifères concernés ce qui interdit toute incidence qualitative ou quantitative, directe ou indirecte sur les ressources en eau exploitées.

La station de conversion est éloignée de tout captage pour l'AEP* ainsi que de tout périmètre de protection de captage.

Le projet n'a donc aucune incidence sur les captages pour l'Alimentation en Eau Potable, et ce tant en phase travaux qu'en phase exploitation.

◆ Venues d'eau lors des travaux

En phase travaux les effets sur les nappes phréatiques peuvent résulter de l'interception de nappes superficielles (nappes plio-quadernaires) qui sont sub-affleurantes dans les plaines alluviales de la Dordogne et de la Garonne, dans le Médoc ainsi qu'à proximité des cours d'eau landais traversés dans les Landes (Angresse et Capbreton). Il existe donc un risque, notamment en période de hautes eaux de ces nappes, de venues d'eau dans les tranchées ouvertes pour mettre en place les liaisons souterraines ou dans les excavations creusées pour les fondations de la station de conversion.

Pour la station de conversion, les eaux pompées dans les fouilles transiteront par un bassin pour s'y décanter avant de rejoindre le milieu naturel pour s'y infiltrer.

Pour les liaisons souterraines, la courte durée des travaux en un lieu donné (hors chambre de jonction) et l'évitement des périodes de mauvais temps pour leur réalisation limitent les volumes d'eau. Le cas échéant, cette eau est pompée et rejetée dans le milieu naturel pour qu'elle s'infiltrer.

Il n'y a donc pas d'incidence sur les eaux souterraines.

En phase exploitation la présence des liaisons souterraines dans le sol n'a pas d'incidence qualitative ou quantitative sur les eaux souterraines.

◆ Risque de pollution des nappes

La station de conversion et l'essentiel du tracé des liaisons souterraines se développent dans des secteurs où la nappe est sub-affleurante et donc sensible à une éventuelle pollution accidentelle pendant les travaux, comme par exemple une perte d'hydrocarbure par un engin de chantier.

En phase exploitation, les risques de pollution sont nuls pour les liaisons souterraines.

Pour ce qui concerne la station de conversion, les dispositions prévues, et notamment :

- le dispositif destiné à récupérer toute fuite d'huile ou les produits d'aspersion en cas d'incendie permettent de maîtriser les risques de pollutions accidentelles ;
- la mise en œuvre de la politique « zéro phyto » sur le site de la station de conversion ;

- le passage des eaux de ruissellement dans un bassin régulateur et décanteur avant le rejet des eaux pluviales dans le milieu naturel ;

permettent de maîtriser les risques de pollution des nappes phréatiques.

◆ Incidences sur les circulations d'eau souterraines

La présence dans le sol d'une liaison souterraine introduit une discontinuité qui peut :

- Favoriser un effet de drainage des eaux souterraines. Ce risque est très faible compte tenu du passage du tracé des liaisons souterraines principalement sous les routes et les chemins et de l'absence de pentes significatives pouvant favoriser l'écoulement des eaux le long des liaisons souterraines ;
- Conduire à effet de barrière hydraulique, c'est-à-dire que la liaison souterraine empêche l'écoulement normal des eaux dans le sol. Ce risque d'impact est limité car les eaux peuvent alors s'écouler par dessous ou par-dessus les liaisons. L'impact peut être plus marqué si les liaisons sont posées sur une couche imperméable (couche d'argile, alios...). Il peut alors en résulter une augmentation localisée du niveau de la nappe de quelques dizaines de centimètres. Cet impact reste faible, sauf s'il concerne des zones avec des cultures sensibles et notamment dans la zone concernée, le vignoble (le tracé longe des parcelles de vignoble, mais n'en traverse pas). Pour éviter ce risque d'incidence, il ne sera pas mis en œuvre de béton autour des liaisons souterraines dans les zones humides, les zones de vignobles et les zones agricoles. Pour le reste du tracé, les entreprises travaux auront le choix de mettre ou non du béton.

Le projet n'aura donc pas d'incidence perceptible sur les écoulements d'eau souterrains.

4.1.1.6 Incidences sur les zones humides

Une annexe de l'étude d'impact détaille les incidences du projet sur les eaux et les milieux aquatiques.

◆ Incidences de la station de conversion

La station de conversion se situe sur des terrains qui correspondent localement à des zones humides au sens de l'arrêté modifié du 24 juin 2008. Les zones humides qui sont concernées par les emprises de la station de conversion et de ses accès seront détruites, soit une superficie maximale d'environ **2 ha (19 854 m²)**. En effet, sur la superficie de l'emprise préférentielle d'environ 8,5 ha figurant sur la carte ci-après, seuls 5 ha seront nécessaires pour la station de conversion et 3,5 ha pour les zones de chantier.

Les impacts de la station de conversion sur les zones humides sont directs et permanents.

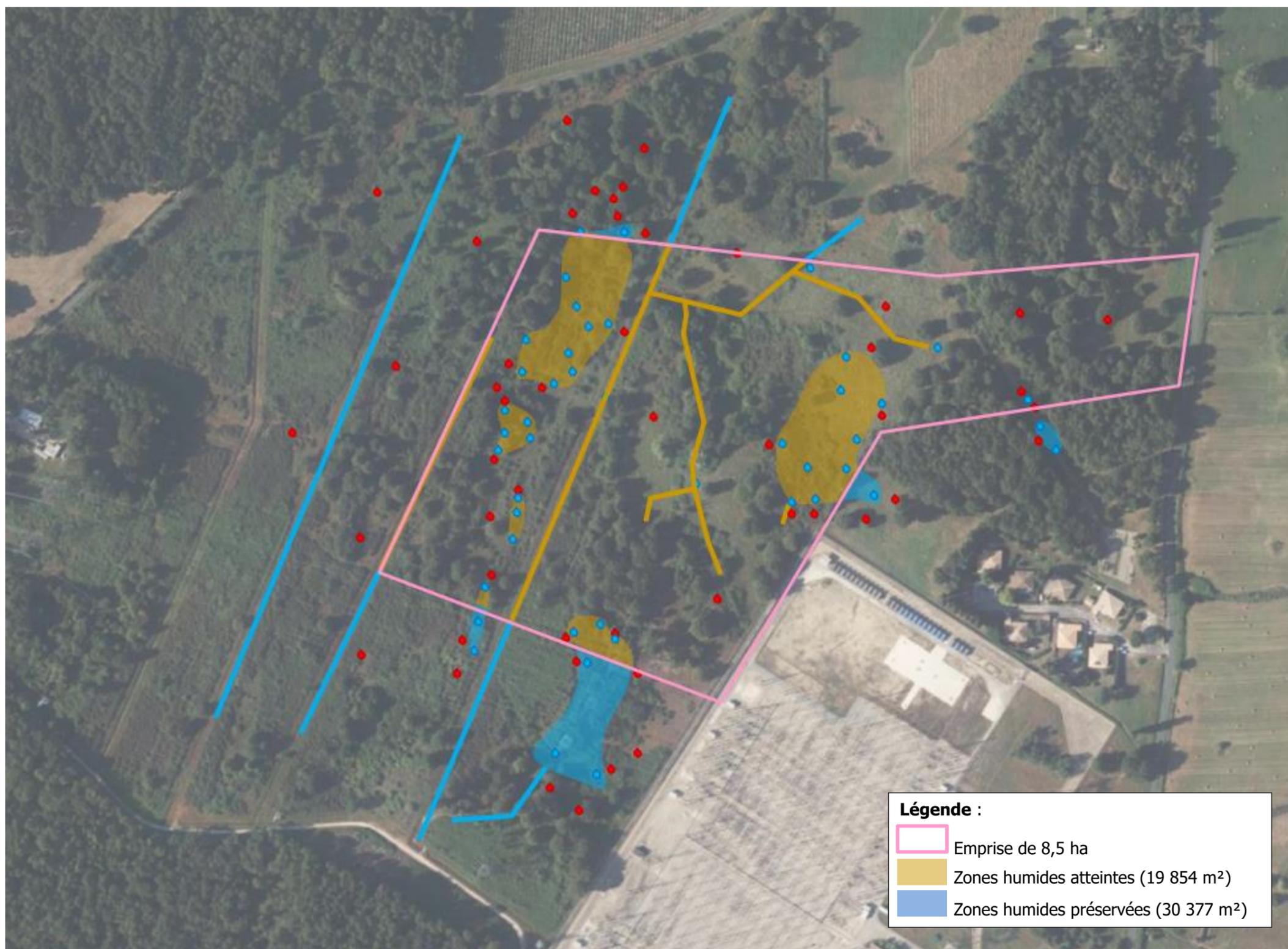


Figure 4.3 : Les zones humides sur le secteur d'implantation de la station de conversion et son accès

◆ Incidences de la liaison souterraine

Le tracé général traverse de nombreuses zones humides. Pour ce qui concerne les impacts du projet sur celles-ci, il peut être précisé que :

- L'implantation de la liaison souterraine suit et respecte les mouvements du terrain. Notamment aucun remblai par rapport au terrain naturel n'est nécessaire. Il n'y a donc aucun risque de remblaiement de zones humides. Dans les zones humides comme sur le reste du tracé, ce sont les matériaux initialement en place qui servent à combler la tranchée, les horizons* pédologiques étant strictement respectés ;
- Le mode de pose retenu (pose en fourreaux PEHD) en zone agricole et en zone humide, évite la mise en place d'un bloc béton autour des fourreaux et minimise donc les effets sur les circulations d'eau dans le sous-sol. A cet égard, il est important de préciser que les fourreaux sont hermétiques et ne peuvent en aucun cas jouer un rôle de drain ;
- En Gironde, les zones humides concernées par le projet se développent sur des terrains plats ou avec des pentes très faibles car elles correspondent pour l'essentiel aux plaines alluviales de la Dordogne et de la Garonne et au plateau des landes du Médoc. Ce sont des zones humides qui sont liées au niveau de la nappe phréatique. Ainsi, la présence d'une liaison électrique dans le sol n'interfère pas avec le fonctionnement de la zone humide. Le fonctionnement hydrique de la zone humide n'est donc pas affecté par la présence du projet.
- Dans les Landes, pour le contournement terrestre du canyon de Capbreton, les zones humides situées dans le fuseau de moindre impact se développent à proximité des cours d'eau à franchir : forêt alluviale, prairie de fauche humide, prairie de pâture humide, vieille chênaie à molinie, mégaphorbiaie, mares et fossés. Il est prévu de franchir les cours d'eau ainsi que les milieux naturels humides associés en sous-œuvre* et donc d'éviter ces milieux sensibles.

De ce fait, les seuls impacts sur les zones humides peuvent-ils résulter :

- Des risques liés à la phase chantier. Il s'agit notamment des possibilités de tassement, d'orniérage ou de désorganisation des sols ainsi que des atteintes à la végétation en place du fait des circulations d'engins ;
- Des risques en phase exploitation résultant de possibles effets de drainage (compacité différentielle du sol pouvant favoriser le rôle de drain) ou de barrage hydraulique (si la liaison constitue un obstacle à l'écoulement des eaux de la zone humide). Comme indiqué ci-dessus, ces risques sont ici très faibles en raison du caractère sub-horizontale des terrains concernés et d'un fonctionnement des zones humides lié au battement de la nappe.

Localement, sur des terrains avec une légère pente, le risque que les liaisons souterraines jouent le rôle de barrage hydraulique ou de drains est très faible (absence de béton autour des fourreaux) en raison de la place très restreinte qu'elles occupent dans le sol ce qui laisse des possibilités de passage pour les eaux au-dessus ou au-dessous de l'ouvrage.

On peut noter que le franchissement des zones humides qui accompagnent les cours d'eau, perpendiculairement à leur sens d'écoulement, ne génère que des impacts très limités car :

- Il ne peut pas y avoir d'effet de drainage puisque l'ouvrage est perpendiculaire au sens d'écoulement des eaux ;
- Les fourreaux occupent très peu de place dans le sous-sol ce qui interdit tout effet de barrage à l'écoulement des eaux de la zone humide.

Le seul risque dans ce cas découle d'un compactage des matériaux de remblaiement de la tranchée plus important que celui des terrains en place induisant de fait une plus faible porosité, et donc un ralentissement localisé de l'écoulement des eaux de la zone humide. Il en résulte un risque d'hydromorphie* à l'amont et de léger assèchement à l'aval.

Les incidences sur le milieu naturel qui peuvent découler de ces impacts sur les zones humides sont analysées ci-après dans le § 4.1.2.2.

Le tracé retenu emprunte le plus souvent des routes et des pistes forestières empierrées ou leurs accotements. Cette configuration permet d'éviter toutes incidences sur les zones humides.

Des zones humides sont localement traversées par le tracé des liaisons souterraines, lorsque :

- Les liaisons souterraines sont enfouies dans des terres agricoles ou en plein champ de part et d'autre de l'autoroute A10 et dans les vallées alluviales de la Dordogne et de la Garonne où des zones humides sont présentes. Cette situation représente un linéaire d'environ 4 250 m (2 200 m pour les pâturages et 2 050 m pour les terres labourées). Dans cette configuration, il n'y a pas de destruction de la zone humide car :
 - les terres seront décapées par horizon* et remises en place dans leur configuration d'origine puis compactées ;
 - aucun béton ne sera mis en place autour des liaisons souterraines ;
 - les travaux seront systématiquement réalisés en période sèche.

Dans les terres labourables, la remise en place des horizons pédologiques rétablit très rapidement l'essentiel des fonctionnalités de la zone humide. Dans les pâturages, un délai d'un à deux ans sera nécessaire pour retrouver l'ensemble des fonctionnalités. Au regard de l'étendue des zones humides concernées, cet impact reste très localisé.

- Le tracé des liaisons souterraines suit des pistes enherbées (au sein de la pinède plantée) qui correspondent à des zones humides, c'est-à-dire où la végétation naturelle en place est une prairie ou une lande à molinie. Ces pistes devant être remblayées et stabilisées (largeur totale de 4 m), les zones humides seront détruites. Cette configuration représente un linéaire d'environ 8,4 km et une superficie de l'ordre de **3,35 ha (33 452 m²)** ;
- Les pistes suivies par le tracé dans la forêt des landes du Médoc croisent des pistes secondaires. A ce niveau il est prévu de renforcer les pistes secondaires pour éviter que les engins de débardage ne créent des ornières pouvant mettre en cause la pérennité des liaisons souterraines. Lorsque ces travaux concernent des zones humides celles-ci seront remblayées et donc détruites. La superficie concernée est évaluée à **0,8 ha**.

Au Pont des Rivières (commune de Saint-Laurent-d'Arce) la plateforme nord du passage en sous-œuvre*, traversant la RD137 et le Riou Long, se situe dans une prairie humide. Compte-tenu de la durée du chantier (4 mois) sur cette zone, la qualité de la zone humide pourra être altérée pour une durée de plusieurs années. L'emprise de la plateforme de chantier (et de l'accès) sur cette dernière est estimée à **0,1 ha**.

Pour le contournement terrestre du canyon de Capbreton, comme indiqué précédemment, les zones humides sur le tracé seront toutes évitées par des passages en sous-œuvre.

La superficie totale d'emprise des liaisons souterraines et de leur chantier sur les zones humides est donc de **4,25 ha**.

Ces impacts sur les zones humides sont directs et permanents.

◆ Incidence globale sur les zones humides

La construction de la station de conversion et la mise en place des liaisons souterraines nécessitent la destruction de **6,25 ha de zones humides**.

Par ailleurs, le bureau d'études SCE a mené une analyse des fonctionnalités des zones humides impactées par le projet dont le détail figure dans le document « Annexe Eau et Milieux Aquatiques de l'étude d'impact ». En conclusion du chapitre Impacts de l'étude, il apparaît les points suivants :

- 6 unités fonctionnelles homogènes humides sont impactées par le projet, 1 unité pour la station de conversion et 5 unités dans la traversée des landes du Médoc.
- La valeur ou le score fonctionnel des impacts du projet sur les 6 unités fonctionnelles est de **140,5 points**.

Ces impacts sur les zones humides sont directs et permanents.

Les unités fonctionnelles impactées sont associées au SAGE qui les concerne afin de quantifier une surface d'impact par grand bassin versant. En effet, les règlements des deux SAGE imposent la réalisation des mesures compensatoires au sein du territoire du SAGE. Ce qui donne dans le détail :

- **SAGE Estuaire de la Gironde :**

- Unité fonctionnelle n°1 avec une surface d'impact de 2ha,
- Unité fonctionnelle n°4 avec une surface d'impact de 0,1ha,
- Unité fonctionnelle n°9 avec une surface d'impact de 1,1ha,
- Unité fonctionnelle n°10 avec une surface d'impact de 0,95ha,
- Unité fonctionnelle n°11b avec une surface d'impact de 0,3 ha ;

- **SAGE Lacs Médocains :**

- Unité fonctionnelle n°11a avec une surface d'impact de 0,4 ha,
- Unité fonctionnelle n°12 avec une surface d'impact de 1,4ha.

La surface totale d'impact du projet de **6,25 ha** se répartit donc ainsi :

- **4,45 ha** au sein du SAGE Estuaire de la Gironde,
- **1,8 ha** au sein du SAGE Lacs Médocains.

4.1.1.7 Prise en compte des documents cadres

Ce paragraphe analyse la compatibilité du projet avec le SDAGE* du bassin Adour - Garonne et les SAGE* concernés par le projet.

Une annexe de l'étude d'impact présente de manière détaillée l'analyse de la compatibilité du projet avec le SDAGE et les SAGE.

◆ Compatibilité avec le SDAGE* Adour – Garonne (2016 – 2021)

Le SDAGE* 2022-2027 a été approuvé le 10 mars 2022 par arrêté du préfet de région Occitanie - préfet coordonnateur du bassin Adour Garonne. Le SDAGE* 2022-2027 et son Programme de Mesures (PDM*) s'articulent avec le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI*) du bassin Adour-Garonne et le document stratégique de façade (DSF*) Sud-Atlantique.

Les orientations et mesures pouvant concerner le projet sont exposées ci-dessous ; avec les mesures complémentaires définies au PDM associé au SDAGE*.

Les orientations du SDAGE* :

- **A – Créer les conditions de gouvernance favorables au bon état ;**
- **B – Réduire les pollutions :**
 - Mesure B39 : Restaurer la qualité ichtyologique du littoral
 - Mesure B42 : Améliorer la connaissance des écosystèmes lacustres estuariens et côtiers ;
- **C – Agir pour assurer l'équilibre quantitatif ;**
- **D – Préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques :**
 - PDM – Mesure MIA05 « Restauration des milieux aquatiques » : Restauration hydromorphologique du littoral,
 - PDM – Mesure MIA11 « Autorisations et déclarations » : Instruire une procédure d'autorisation dans le cadre de la loi sur l'eau,
 - PDM – Mesure MIA12 « Contrôles pour préserver les milieux aquatiques »,
 - Mesure D30 : Préserver les milieux aquatiques et humides à forts enjeux environnementaux,

- Mesure D41 : Éviter, réduire ou, à défaut, compenser l'atteinte aux fonctions des zones humides.

L'analyse de la compatibilité avec le SDAGE* :

- **B39 Restaurer la qualité ichthyologique du littoral**

En phase de travaux, des impacts négatifs sur l'ichtyofaune benthique et démersale ne pourront pas être totalement évités, mais au niveau même des sites d'ensouillage et sur la seule durée de ces travaux. Ces impacts seront non perceptibles à l'échelle des populations locales d'ichtyofaune.

En phase d'exploitation, et dans les limites de l'état actuel des connaissances sur les effets de émissions électromagnétiques des câbles en mer, il n'est pas prévu d'incidence négative notable du projet sur les populations ichthyologiques de la zone d'implantation des câbles sous-marins.

Le projet est donc compatible avec cette orientation ou ambition de restaurer la qualité ichthyologique du littoral.

- **B42 Améliorer la connaissance des écosystèmes lacustres estuariens et côtiers**

Le projet a nécessité la réalisation d'un nombre très significatif d'études et expertises préalables, dont 5 sont de portée purement environnementale : étude de la mégafaune (oiseaux et mammifères marins) ; étude biosédimentaire ; étude bibliographique des incidences des émissions de champs électromagnétiques ; étude des ressources halieutiques d'après les dernières campagnes d'Ifremer ; étude acoustique sous-marine.

Ces expertises, bibliographiques ou in situ, contribuent grandement à améliorer la connaissance de l'écosystème côtier du sud du golfe de Gascogne.

L'étude biosédimentaire des fonds meubles sur la route des câbles a notamment permis d'identifier 374 espèces ou taxons différents, dont des espèces potentiellement nouvelles, et a ainsi permis de contribuer à améliorer des connaissances jusque-là très partielles des communautés benthiques du plateau sud Gascogne.

- **PDM – Mesure MIA05 « Restauration des milieux aquatiques » : Restauration hydromorphologique du littoral**

Le projet comporte un tronçon d'atterrissage, sur le littoral médocain, où la mise en place des câbles se fera en sous-œuvre*. L'espace littoral sera ainsi épargné de toute intervention physique superficielle. A ce niveau, le projet n'induit aucune incidence sur l'état hydromorphologique du littoral.

Il est donc parfaitement compatible avec cette mesure [ou ambition] de restauration hydromorphologique.

- **PDM – Mesure MIA11 « Autorisations et déclarations » : Instruire une procédure d'autorisation dans le cadre de la loi sur l'eau**

Le projet s'inscrit dans une procédure d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau, qui relève aujourd'hui d'une autorisation environnementale.

- **PDM – Mesure MIA12 « Contrôles pour préserver les milieux aquatiques » : Contrôler le forage et autres travaux en milieu marin**

Les opérations de sous-œuvre* prévues au niveau des zones d'atterrissage ont fait l'objet d'études de faisabilité et d'une évaluation environnementale attentive. Ce sont des forages destructifs de matériaux sédimentaires mais il ne s'agit pas d'exploiter des ressources hydrocarbures par exemple pouvant présenter un risque sur la qualité du milieu.

Les opérations seront mises en œuvre avec un véritable effort de contrôle de surveillance, se traduisant notamment par la maîtrise des rejets des boues de forage et l'usage d'additifs potentiels inscrits sur la liste PLONOR⁴ de la commission OSPAR⁵ démontrant le faible impact ou l'innocuité du produit sur l'environnement.

- **PDM – Mesure MIA12 « Contrôles pour préserver les milieux aquatiques » : Contrôler un chantier de travaux en cours d'eau (hors travaux d'urgence)**

Les opérations de franchissement de cours d'eau – essentiellement en sous-œuvre* – se feront sous le contrôle d'un expert milieux aquatiques intervenant dans le cadre d'une mission de maîtrise d'œuvre environnementale (suivi environnemental de chantier).

- **PDM – Mesure MIA12 « Contrôles pour préserver les milieux aquatiques » : Contrôler un chantier de travaux en zone humide**

De même, les travaux en zone humide se feront sous le contrôle d'un expert milieux aquatiques et écologue intervenant dans le cadre d'une mission de maîtrise d'œuvre environnementale (suivi environnemental de chantier).

⁴ Liste PLONOR : Liste OSPAR des substances ne présentant que peu ou pas de risques pour l'environnement

⁵ Commission OPSAR : La Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est ou Convention OSPAR (OSPAR pour « Oslo-Paris ») définit les modalités de la coopération internationale pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du nord-est. Elle est entrée en vigueur le 25 mars 1998, et remplace les Conventions d'Oslo et de Paris

- **D30 Préserver les milieux aquatiques et humides à forts enjeux environnementaux / D41 Éviter, réduire ou, à défaut, compenser l'atteinte aux fonctions des zones humides**

Le projet d'interconnexion a cherché à éviter le plus possible les zones humides présentes dans le FMI* : sur le tracé terrestre girondin, l'utilisation des pistes forestières carrossables et bordées de fossés permet d'éviter une grande quantité de zones humides tandis que sur le tracé terrestre landais, toutes les zones humides sont évitées par la technique du sous-œuvre*.

Les zones humides présentes dans le FMI ont été identifiées sur la base de critères botanique et pédologique, conformément à la réglementation.

Pour évaluer les fonctionnalités des zones humides impactées par le projet et celles des terrains éligibles à la compensation, une méthode dérivée de la méthode ONEMA – validée par les services de l'Etat – a été appliquée.

Le projet intègre des mesures de compensation des impacts résiduels sur les zones humides avec 3 sites de compensation couvrant très largement les atteintes aux zones humides et à leurs fonctionnalités. Les mesures compensatoires feront l'objet d'un suivi dans le temps long pour vérifier leur efficacité (obligation de résultat).

Au bilan, sur la base des éléments exposés précédemment, le projet est compatible avec les dispositions du SDAGE Adour-Garonne 2022 – 2027 en vigueur.

◆ Compatibilité avec le SAGE* Estuaire de la Gironde et milieux associés

Le règlement du SAGE* Estuaire de la Gironde et milieux associés fixe 3 règles qui peuvent concerner le projet :

- Règle 1 : « protéger les Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP) et les Zones Stratégiques pour la Gestion de L'Eau (ZSGE) ». Le tracé des liaisons souterraines évite les zones humides de la vallée du Moron et traverse en suivant la RD113 celles de la presqu'île d'Ambès. Il n'a donc aucun impact sur ces zones humides. Il traverse, à l'est de Macau, le bocage humide de Ludon-Médoc et de Macau dans un secteur où il est étroit. Le tracé retenu dans ce secteur évite toutes les zones abritant des espèces ou des habitats d'intérêt patrimonial. Il se situe pour partie, et notamment pour ce qui concerne les installations du chantier du passage en sous-œuvre* de la Garonne, dans des terres labourées. En outre, les modalités de réalisation des travaux dans ce secteur, notamment leur réalisation en période sèche, l'utilisation, si nécessaire, de plaques de répartition de charge pour les accès, le décapage des terres par horizons* pédologiques et remise en place de ceux-ci dans l'ordre initial, l'interdiction d'utilisation de béton dans les zones humides ... (voir § 7.2.2 pour plus de précisions) permettent d'éviter les incidences du projet sur ces zones humides ;
- Règle 2 : « *Eviter ou à défaut compenser l'atteinte grave aux zones humides* ». L'évaluation des impacts du projet sur les zones humides est présentée au § 4.1.1.6 ci-dessus. Il en ressort que l'emprise du projet sur les zones humides dans le périmètre du SAGE* est 5,3 ha pour la station de conversion et les liaisons souterraines.

Conformément au SDAGE*, ces impacts sont compensés (voir § 7.2.5.3) avec un facteur de 1,5 ;

- Règle 3 « *veiller à l'impact cumulé des projets individuels sur les zones humides* ». Le projet à une incidence cumulée sur les zones humides dans le périmètre du SAGE* de 5,3 ha. Le chapitre 4.3 analyse les effets cumulés du projet avec les autres projets connus. Il montre que les effets cumulés sur les zones humides sont très faibles. En outre, les incidences du projet sur le territoire se limitent au secteur de la pinède, secteur où les zones humides sont largement présentes.

Il faut également préciser que sur le territoire du SAGE*, la Dordogne et la Garonne ainsi que le Riou Long et la Maqueline, cours d'eau classés pour la continuité écologique (article L.214-17 du code de l'environnement) sont traversés en sous-œuvre* ce qui évite toute incidence sur leur lit et leurs berges.

La compatibilité du projet avec le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable du SAGE est détaillé dans l'annexe de l'étude d'impact « *Incidences sur l'eau et les milieux aquatiques* ».

Il en découle que le projet est compatible avec le SAGE* Estuaire de la Gironde et milieux associés.

◆ SAGE* Lacs médocains

Le règlement du SAGE* indique que « *Dans le cadre de projets déclarés d'utilité publique ... et pour lesquels il a été démontré, au moyen d'une analyse technique et économique approfondie, qu'aucune autre alternative à la destruction d'une zone humide ne pouvait être envisagée à un coût économiquement acceptable, les mesures de compensation, à la charge du maître d'ouvrage, doivent correspondre au moins à 150% de la surface détruite, de préférence près du projet, au sein du territoire du SAGE** ».

Le tracé retenu pour les liaisons souterraines sur le territoire du SAGE* des lacs médocains emprunte largement les routes et les pistes forestières empierrées ce qui permet d'éviter les incidences sur les zones humides. Localement des pistes enherbées sont utilisés ce qui conduit à une emprise sur des zones humides. Il en résulte un impact résiduel sur les zones humides dans le périmètre du SAGE* de l'ordre de 5,4 ha qui fait l'objet d'une compensation avec un facteur de 1,5.

Par ailleurs des mesures sont prévues pour que le projet ne favorise pas la propagation des espèces végétales et animales invasives (voir § 7.3.5).

Enfin, le projet n'aura pas d'incidence sur la continuité écologique des cours d'eau et les crastes* compte tenu des solutions retenues pour leur franchissement (voir § 4.1.1.4).

La compatibilité du projet avec le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable du SAGE est détaillée dans l'annexe de l'étude d'impact « *Incidences sur l'eau et les milieux aquatiques* ».

Il en découle que le projet est compatible avec le SAGE des Lacs médocains.

◆ SAGE* Nappes profondes de Gironde

Le SAGE* Nappes profondes de Gironde a été approuvé le 25 novembre 2003 et sa révision le 18 juin 2013. Ce SAGE* vise essentiellement à gérer les aspects quantitatifs et qualitatifs des nappes profondes et traite principalement des problématiques liées aux prélèvements pour ces deux aspects. Le projet n'interfère donc pas avec ce SAGE. *

4.1.2 Milieu naturel

4.1.2.1 Incidences sur les sites protégés ou inscrits à des inventaires

◆ La station de conversion

La station de conversion est localisée en dehors des sites protégés ou inscrits à des inventaires au titre du milieu naturel. Le site le plus proche de cet emplacement est le site FR7200685 « Vallée et palus du Moron ». Il en est distant de près de 2,5 km.

Les habitats et les espèces qui ont conduit à la désignation de ce site ne sont pas présents au niveau du site de la station de conversion et à ses abords. Il n'y a donc pas de risque d'impacts directs sur les objectifs de préservations du site.

Pour ce qui concerne les risques d'impacts indirects on peut noter que le site de la station de conversion se place dans le bassin versant du ruisseau de Saint-Martial, affluent rive droite du Moron. On ne peut donc totalement exclure le risque de transfert vers le site Natura 2000* d'une éventuelle pollution accidentelle ou de matière en suspension pendant la phase chantier. Il peut en résulter une altération de la qualité des eaux du Moron et/ou un colmatage des fonds préjudiciable aux espèces aquatiques dont la présence a justifié la désignation du site. Le risque d'un impact accidentel, direct et temporaire ne peut être exclu en phase chantier.

En phase exploitation les dispositions prévues évitent tout risque de pollution (voir § 1.4.1.1). Les risques d'impacts en phase exploitation sont nuls.

La ZNIEFF* de type I n°720001977 « La vallée et les palus du Moron » est soumise aux mêmes risques d'impact car son périmètre se confond avec celui du site Natura 2000*.

◆ Les liaisons souterraines en Gironde :

Le tracé des liaisons souterraines en Gironde intercepte ou passe à proximité immédiate des sites du réseau Natura 2000* et de ZNIEFF* de type I et de type II suivants.

• Le site Natura 2000* FR7200685 « Vallée et palus du Moron »

Le tracé des liaisons souterraines concerne ce site dans 2 secteurs :

- au niveau du Pont des Rivières (commune de Saint-Laurent-d'Arce). La partie du site Natura 2000* concernée se trouve à l'Ouest de la RD137 et au Sud du Riou Long. Elle est occupée par une friche humide (habitat qui n'est pas d'intérêt communautaire) qui

se développe entre le Riou Long et une parcelle de vigne. Cette partie du site Natura 2000* est traversée en sous-œuvre* en même temps que le Riou Long et la RD137.

Dans ce secteur, le grand capricorne (*Cerambyx cerdo*), espèce d'intérêt communautaire a été observé dans de vieux chênes. Ces arbres ne sont pas concernés par le tracé. Aucune autre espèce ni aucun habitat d'intérêt communautaire n'ont été inventoriés sur ce secteur. Le projet n'a donc aucune incidence directe sur les habitats naturels du site Natura 2000*. De même le tracé se positionnant, à la sortie du sous-œuvre*, en bordure des parcelles de vigne pour rejoindre la RD137, il n'y a aucune incidence sur les espèces ayant conduit à désigner le site Natura 2000* ou leurs habitats.

Les études écologiques ont également mis en évidence la présence de la loutre et d'un habitat favorable au vison d'Europe. Le franchissement en sous-œuvre* de ce secteur permet d'éviter toutes incidences sur ces espèces et leurs habitats.

Le risque d'incidence indirecte résulte d'une éventuelle pollution accidentelle ou d'un apport de matière en suspension au Riou Long durant les travaux. Il peut en résulter une altération de la qualité des eaux du Riou Long et/ou un colmatage des fonds préjudiciable aux espèces aquatiques dont la présence a justifié la désignation du site. Il n'y a pas de risque d'incidence en phase exploitation. *Le risque d'impact est très faible, indirect et temporaire ;*

- dans la plaine alluviale de la rive droite de la Dordogne. Dans ce secteur le tracé longe sur environ 650 m le site Natura 2000* en passant au niveau du chemin de Port d'Espeau. Dans ce secteur du site Natura 2000*, occupé par des prairies de fauche, les inventaires écologiques n'ont noté aucune espèce ni aucun habitat naturel d'intérêt communautaire. Le tracé des liaisons souterraines s'inscrivant dans les bas-côtés de la route, il n'y a pas d'emprise et donc d'impact direct sur les objectifs de préservation du site Natura 2000*. En raison du passage sous les bas-côtés de la route associé à l'absence d'habitat et d'espèce d'intérêt communautaire, il n'y a *pas d'impact direct ou indirect sur les objectifs de préservation du site.*



Le tracé des liaisons souterraines passe dans les bas-côtés de la route de Port d'Espeau

- **La ZNIEFF* de type I n°720001977 « La vallée et les palus du Moron »**

Elle est soumise aux mêmes risques d'impact que le site Natura 2000* car son périmètre se confond avec celui du site Natura 2000*.

La ZNIEFF* de type I n° 720007945 « Anciennes carrières de Saint-Laurent-d'Arce »

Le tracé retenu traverse les anciennes carrières de Saint-Laurent-d'Arce en suivant une piste. Il n'y aura donc aucun impact sur les enjeux de cette ZNIEFF*.

- **Le site Natura 2000* FR7200660 « La Dordogne »**

Le diagnostic écologique a mis en évidence dans ce secteur la présence de 3 espèces d'intérêt communautaire l'angélique des estuaires, l'esturgeon européen, espèces prioritaires et la loutre ainsi que d'habitats favorables au vison d'Europe (espèce prioritaire).

Le tracé des liaisons souterraines traverse ce site en sous-œuvre*. Les entrées de ces sous-œuvre* sont situées dans des terres labourables, à une distance de l'ordre d'une centaine de mètres de la berge. Il n'y a donc aucune incidence directe sur les habitats naturels et les habitats d'espèces qui bordent la Dordogne. En l'absence de pente des terrains il n'y a pas de risque d'entraînement de matières en suspension vers la Dordogne car elle est séparée des entrées et sorties du sous-œuvre* par les digues. De même, en cas de pollution accidentelle le risque d'atteinte du cours d'eau est très faible.

Enfin, le sous-œuvre* est suffisamment profond (30 à 40 m) sous la Dordogne pour éviter toute incidence des travaux et notamment des vibrations sur les migrations de l'esturgeon européen.



La Dordogne vue depuis sa rive gauche au droit du tracé des liaisons souterraines

Le projet n'a pas d'impact sur les objectifs de préservations du site Natura 2000* de la Dordogne.

- **La ZNIEFF* de type II n°720020014 « La Dordogne »**

Elle est soumise aux mêmes risques d'impact que le site Natura 2000* car son périmètre se confond avec celui du site Natura 2000*.

- **Le site Natura 2000* FR720001964 « Zones humides d'Ambès à Saint-Louis-de-Montferrand »**

Le tracé évite le périmètre de ce site Natura 2000*. Il n'a donc pas d'impact direct sur les objectifs de préservation.

Entre la sortie du sous-œuvre* et la RD113, le tracé traverse principalement des terres labourées et, localement, des prairies avec des haies qui peuvent constituer un habitat pour le cuivré des marais (*Lycaena dispar*). Cet habitat est localement affecté par le tracé. Dans ce secteur les inventaires écologiques n'ont pas mis en évidence la présence d'espèces animales ou végétales d'intérêt communautaire, à l'exception du cuivré des marais (*Lycaena dispar*) dans les fossés de la RD113. Le tracé n'a aucune incidence sur ces habitats puisqu'il passe au niveau des accotements de la route.

Le tracé longe ensuite le site sur environ 2,3 km tout en restant à une distance d'environ 50 m et positionné sous la route. Il n'y a ni impact direct ni impact indirect sur les espèces et les habitats naturels.



La RD113 et le site Natura 2000 (à droite)*

Le projet n'a pas d'impact sur les objectifs de préservations du site Natura 2000 des zones humides d'Ambès à Saint-Louis-de-Montferrand.*

- **La ZNIEFF* de type II 720001964 « Zones humides d'Ambès à Saint-Louis-de-Montferrand »**

Cette ZNIEFF* de type II est traversée par le tracé au Nord de Cante-Loup, entre la Dordogne et la RD113, dans un secteur où des habitats favorables au cuivré des marais sont présents (l'espèce n'y a pas été observée).

Elle est soumise aux mêmes risques d'impact que le site Natura 2000*.

• **Le site Natura 2000* FR7200700 – « La Garonne en Nouvelle-Aquitaine »**

Le diagnostic écologique a mis en évidence dans ce secteur la présence de 3 espèces d'intérêt communautaire l'angélique des estuaires, l'esturgeon européen, espèces prioritaires et la loutre ainsi que d'habitats favorables au vison d'Europe (espèce prioritaire).

Le tracé des liaisons souterraines traverse ce site en sous-œuvre*. Les entrées de ces sous-œuvre* sont situées dans des terres labourables, à une distance de l'ordre de 50 m de la berge. Il n'y a donc aucune incidence directe sur les habitats naturels et les habitats d'espèces qui bordent la Garonne. Comme pour la Dordogne il n'y a pas de risque d'incidence indirecte sur les objectifs de préservation du site.

Enfin, le sous-œuvre* est suffisamment profond sous la Garonne (30 à 40 m) pour éviter toute incidence des travaux et notamment des vibrations sur les migrations de l'esturgeon européen.

Le projet n'a pas d'impact sur les objectifs de préservations du site Natura 2000* de la Garonne.

• **La ZNIEFF* de type I n°720014183 « Rives des îles du Nord et Cazeau, île et vasière de Macau ».**

Le projet franchit cette ZNIEFF* de type I en sous-œuvre*. Il n'a donc aucun impact direct ou indirect sur les enjeux de cette ZNIEFF*. Le projet n'a pas d'impact sur les enjeux de la ZNIEFF* de type I « Rives des îles du Nord et Cazeau, île et vasière de Macau »

• **La ZNIEFF* de type I n° 720030053 « Bocage de Ludon-Médoc et Macau »**

Le tracé traverse la partie Nord de cette ZNIEFF* de type I sur un linéaire d'un peu plus de 500 m. Les inventaires écologiques ont permis de préciser les enjeux présents ici, avec principalement :

- Des prairies humides avec une espèce végétale protégée, la renoncule à feuille d'ophioglosse et une espèce patrimoniale, la grande glycérie ;
- Des espèces animales protégées comme la rainette méridionale, le triton palmé, le grand capricorne, la couleuvre verte-et-jaune ;
- Un cortège d'oiseaux des vallées alluviales avec par exemple le milan noir, la bouscarle de Cetti, le pic épeichette...

Le tracé retenu s'inscrit au Nord-Ouest de ces prairies humides et se positionne au Nord du secteur abritant ces différents enjeux et s'inscrit principalement dans des terres labourables. Les impacts sont donc faibles et résultent de l'emprise du projet sur 3 haies soit un linéaire de l'ordre de 30 ml.

Le projet a des impacts faibles, directs et temporaires sur les enjeux de la ZNIEFF* de type I « bocage de Ludon-Médoc et de Macau ».



Prairies humides dans la ZNIEFF de type I

- **La ZNIEFF* de type II n°720002382 « Marais du médoc de Blanquefort à Macau »**

Au niveau du tracé, cette ZNIEFF* de type II recouvre en partie la ZNIEFF de type I précédente. Les impacts sont donc identiques. Dans le secteur où le tracé traverse le reste de la ZNIEFF de type II, soit sur un linéaire d'environ 375 m, les inventaires écologiques ont identifiés les enjeux suivants :

- Des prairies humides avec une espèce végétale protégée, la renoncule à feuille d'ophioglosse et une espèce patrimoniale, l'œnanthe de Lachenal ;
- Des espèces animales protégées comme la rainette méridionale et la couleuvre verte-et-jaune ;
- Un cortège d'oiseaux des vallées alluviales avec par exemple la cisticole des joncs, la bouscarle de Cetti, le pic épeichette...

Le secteur abritant ces enjeux est évité par le tracé des liaisons souterraines qui chemine dans des parcelles cultivées.

Le projet a des impacts faibles, directs et temporaires sur les enjeux de la ZNIEFF de type II « marais du Médoc de Blanquefort à Macau ».*

- **Le site Natura 2000* FR720001969 « Marais et étangs d'arrière-dune du littoral girondin »**

Ce site est traversé au niveau du Pont du Hourbiel (route des Lacs), dans un secteur où sa largeur est réduite environ 75 m. Le choix de ce site de franchissement permet de minimiser les impacts sur les objectifs de préservation du site. Les inventaires écologiques ont mis en évidence la présence de la loutre d'Europe et d'un habitat favorable au vison d'Europe. Un seul habitat d'intérêt communautaire est ici présent sur les berges du canal, la lande humide à molinie.

La réalisation des travaux sera à l'origine d'un risque de dérangement pour la loutre d'Europe. Cet impact est très faible compte tenu de la dimension du territoire de cette espèce et du fait que les travaux ne se dérouleront pas en période nocturne.

Les impacts résultent des emprises sur cet habitat de la passerelle qui sera mise en place pour le franchissement du canal des Etangs. Elles sont estimées, dans l'hypothèse la plus défavorable, à 70 m² pour chacune des 2 berges. Il en résultera une altération de l'habitat de la loutre, habitat qui est également favorable pour le vison d'Europe.

Les impacts sont localisés, directs et temporaires, la végétation des berges pouvant se développer après les travaux sous cette passerelle qui sera large d'environ 5 m.

- **La ZNIEFF* de type II n° 720001969 « Marais et étangs d'arrière-dune du littoral girondin »**

Les incidences sur cette ZNIEFF* de type II sont identiques à celles du site Natura 2000* qui couvre ici sensiblement le même périmètre.

- **Le site Natura 2000* FR7200678 « Dunes du littoral girondin de la pointe de Grave au Cap Ferret »**

Ce site est traversé par le tracé des liaisons souterraines entre l'est du parking de la Cantine Nord et la plage soit sur un linéaire d'un peu moins de 750 m. Les inventaires écologiques n'ont mis en évidence la présence d'aucune espèce d'intérêt communautaire. Au niveau de la dune grise plusieurs habitats d'intérêt communautaire sont présents.

Le projet traverse la plus grande partie de ce site en sous-œuvre*. Les incidences sur le site Natura 2000* résultent donc :

- Du passage des liaisons souterraines sous la route de la Cantine Nord au sein du site sur un linéaire de moins de 200 m. Ces travaux n'auront pas d'incidence sur les habitats naturels car ils concernent la zone de stationnement aménagée à l'extrémité de la route de la Cantine Nord ;



Au 1^{er} plan la zone de stationnement (tracé dans le site Natura2000) et au fond, au-delà de la barrière, la zone de chantier sur l'ancienne zone de retournement

- Des emprises des installations de chantier du passage en sous-œuvre* sous la dune littorale. L'entrée de ce sous-œuvre* côté terre se situe sur l'ancienne zone de

retournement de la Cantine nord, dont l'accès est aujourd'hui interdit par une barrière. La superficie nécessaire pour ces installations est de 3 à 4 000 m² ;

- De l'installation des chambres de jonction entre les câbles souterrains et sous-marins. Ces chambres sont constituées par des coffres bétonnés d'environ 20 m de long et de 6 m de large. Elles sont enterrées et non visibles.



L'ancienne zone de retournement de la Cantine Nord (commune du Porge)

Le parking de la Cantine Nord s'inscrit dans le périmètre du site Natura 2000*, dans la pinède sur sable (qui n'est pas un habitat d'intérêt communautaire). L'emprise du chantier couvrira une superficie d'environ 3 à 4 000 m² au sein du site Natura 2000* (pour la solution la plus pénalisante).



Le chantier du passage en sous-œuvre de la dune du projet France – Grande-Bretagne (IFA2)*

Il n'y aura pas d'emprise sur les espèces et les habitats d'intérêt communautaire. De même ces installations ne nécessiteront aucune emprise sur les boisements qui entourent l'ancienne zone de retournement. Seuls quelques jeunes arbres plus ou moins isolés en marge du boisement pourront être coupés pour les besoins du chantier.



La zone d'implantation des installations de chantier

Aucune espèce d'intérêt communautaire n'est présente dans ce secteur ou en est suffisamment proche pour être dérangée pendant les travaux.

Le projet n'aura donc pas d'incidence sur les objectifs de préservation du site Natura 2000.*



*La dune grise est franchie en sous-œuvre**

- **La ZNIEFF* de type II n°720008244 « Dunes littorales entre le Verdon et le Cap Ferret »**

Les enjeux de cette ZNIEFF* de type II sont comparables à ceux du site Natura 2000* ci-dessus. Il faut toutefois noter que cette ZNIEFF* est moins étendue vers l'Est que le site Natura 2000* et que de ce fait la zone de chantier pour les sous-œuvre* se situe en dehors de son périmètre.

- ◆ **Les liaisons souterraines dans les Landes :**

Le tracé des liaisons souterraines dans les Landes intercepte ou passe à proximité des sites du réseau Natura 2000* et de ZNIEFF* de type I et de type II suivants.

- **ZNIEFF de type II n°720002372 « Dunes littorales du Banc de Pineau à L'Adour » :**

Le projet franchit cette ZNIEFF* de type II en sous-œuvre* à deux endroits : pour l'atterrissage nord à la plage des Casernes et pour l'atterrissage sud, au domaine de Fierbois. Il n'a donc aucun impact direct ou indirect sur les enjeux de cette ZNIEFF*. Le projet n'a pas d'impact sur les enjeux de la ZNIEFF* de type II n° 720002372 « Dunes littorales du Banc de Pineau à L'Adour ».

- **ZNIEFF de type I n°720002373 « Lac d'Hossegor » :**

Sur le secteur, le tracé longe la RD152 donc se situe au plus près à 420 m de la ZNIEFF. Il n'y a donc aucun impact à attendre du projet sur la ZNIEFF de type I n°720002373 « Lac d'Hossegor ».

- **ZSC n°FR7200712 « Dunes modernes du littoral landais de Vieux-Boucau à Hossegor » :**

Le projet franchit ce site NATURA 2000 en sous-œuvre* pour l'atterrissage nord à la plage des Casernes. Il n'a donc aucun impact direct ou indirect sur les enjeux de ce site NATURA 2000. Le projet n'a pas d'impact sur les enjeux de la ZSC n°FR7200712 « Dunes modernes du littoral landais de Vieux-Boucau à Hossegor ».

- **ZSC n°FR7200713 « Dunes modernes du littoral landais de Capbreton à Tarnos » :**

Le projet franchit ce site NATURA 2000 en sous-œuvre* pour l'atterrissage sud, au domaine de Fierbois. Il n'a donc aucun impact direct ou indirect sur les enjeux de ce site NATURA 2000. Le projet n'a pas d'impact sur les enjeux de la ZSC n°FR7200713 « Dunes modernes du littoral landais de Capbreton à Tarnos ».

- **ZSC n°FR7200719 « Zones humides associées au marais d'Orx » :**

Le projet franchit ce site NATURA 2000 en sous-œuvre* pour le passage du Boudigau. Il n'a donc aucun impact direct ou indirect sur les enjeux de ce site NATURA 2000. Le projet n'a pas d'impact sur les enjeux de la ZSC n°FR7200719 « Zones humides associées au marais d'Orx ».

- ♦ **Incidences cumulatives sur les sites protégés :**

Les incidences du projet sur les différents sites protégés ou inscrits à des inventaires sont faibles voire même généralement très faibles. Il en résulte que les impacts cumulés du projet sur ces sites restent eux aussi très limités.

4.1.2.2 Incidences sur les habitats et les espèces

Pour évaluer les impacts sur les espèces protégées ou patrimoniales et leurs habitats, la démarche suivante a été mise en œuvre :

- Pour les espèces à exigences écologiques fortes, c'est-à-dire pour les espèces qui occupent des habitats particuliers et peu présents, les impacts sont appréciés pour toutes les emprises sur les habitats de l'espèce, que cette dernière y ait été observée ou non ;
- Pour les espèces à exigences écologiques faibles, c'est-à-dire pour les espèces qui occupent une gamme d'habitats assez diversifiés et/ou bien présents dans la zone étudiée, les impacts sont appréciés en ne prenant en compte que les habitats où l'espèce a été observée.

◆ La station de conversion

La station de conversion (5 ha) et les zones nécessaires pour son chantier et la piste d'accès provisoire (2 ha) couvrent une emprise d'environ 7 ha. Ces emprises correspondent :

- Pour la station de conversion correspondent à des landes humides à molinie et à des prairies de fauches enfrichées. Localement des zones humides sont présentes. L'ensemble du secteur concerné se boise progressivement.



La végétation naturelle du site de la station de conversion

- Pour les accès les emprises concernent une chênaie sessiliflore peu dense et des pâtures enfrichées.

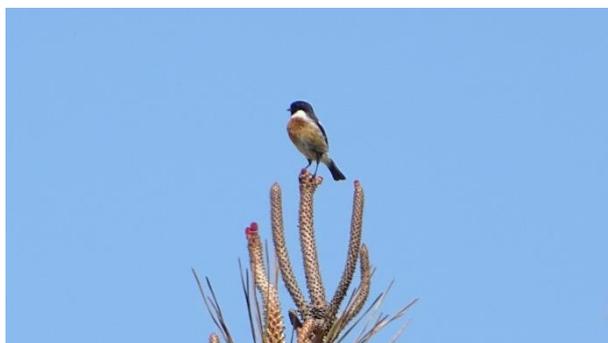
Les impacts résultants des emprises sur les habitats doivent être relativisés du fait :

- De la dynamique naturelle de cette zone qui conduit au remplacement progressif des landes par de la chênaie sessiliflore mélangée à de la pinède ;
- La présence de vastes secteurs de milieux comparables et notamment de chênaies sessiliflore.

Les impacts sur les habitats sont directs et permanents.

Les inventaires écologiques réalisés sur le site ont mis en évidence la présence :

- 2 pieds isolés de lotier hérissé (PR) dont 1 dans l'emprise du projet. Un pied de cette espèce protégée (station de 1 m²) sera détruit. Il faut également noter la présence d'espèces qui bien que non protégées présentent une valeur patrimoniale : l'œillet velu et l'orchis élevé. Ces 2 espèces ne sont pas situées dans l'emprise de la station de conversion mais dans la zone que doit traverser la piste de chantier. Le tracé de cette dernière évitera les quelques stations de ces espèces qui sont présentes sur le site. L'impact sur la petite station de lotier hérissé (1 pied) est direct et permanent ;
- De 4 espèces d'insecte qui ont une valeur patrimoniale : le criquet des ajoncs, le criquet des larris, la petite violette, le faune et le flambé. Ces différentes espèces n'ont pas été observées dans les emprises de la station de conversion, mais à leurs abords. Les impacts sur ces espèces sont faibles, temporaires et indirects ;
- Du couple de faucon crécerelle qui se reproduit dans le secteur des landes de Cubnezais, en dehors des zones de travaux. Le projet se traduira par un dérangement durant la période de reproduction pendant la durée du chantier soit 3 ans. La présence aux environs de nombreux sites de reproduction potentiels pour le faucon crécerelle (anciens nids de corvidés) limite cet impact. En effet, si le dérangement est notable sur le site utilisé en 2018, d'autres sites sont disponibles. Les impacts sur le faucon crécerelle sont faibles, temporaires et indirects ;
- Du couple de tarier pâtre dont le territoire se situe dans les landes de Cubnezais. Le territoire du couple de cette espèce présent sur le site sera sensiblement affecté par le projet, mais ses habitats de reproduction ne sont pas concernés et seuls les habitats d'alimentation le sont. Des habitats favorables à cette espèce sont présents à proximité immédiate, et donc les impacts sont très faibles, temporaires et directs ;



Tarier pâtre (photo IEA)

- De quelques espèces d'oiseau protégées et notamment de la bondrée apivore (PN) et du milan noir (PN). Aucun indice de reproduction de ces 2 espèces de rapace n'a été noté. Ces espèces ne sont présentes dans cette zone que lors de leur déplacement en quête de proie. Toutes ces espèces sont assez communes et l'impact reste donc faible à très faible et temporaire ;
- De l'écureuil roux (PN) qui fréquente les résineux qui colonisent le secteur. L'habitat de cette espèce est présent sur l'emprise de la station de conversion. Il sera détruit. Le risque de destruction directe d'individu est très faible, mais si les travaux sont réalisés à la belle saison on ne peut exclure la destruction d'un nid de cette espèce. Des habitats comparables étant présents à proximité immédiate, l'impact est faible, direct et permanent.

Enfin, il faut souligner qu'aucune espèce protégée de reptiles et d'amphibiens n'a été observée dans cette zone.

◆ Les liaisons souterraines

• Les habitats

Les incidences des liaisons souterraines sur les habitats naturels **en Gironde** sont localisées car le tracé suit essentiellement des routes ou des pistes. Sauf mention contraire, les impacts décrits sont permanents. Les habitats naturels sont concernés dans les secteurs suivants :

- De part et d'autre du franchissement de l'autoroute A10. Le tracé traverse successivement des pâtures sur environ 380 m, des prairies de fauche sur environ 150 m et une chênaie sessiliflore en suivant, sur environ 200 m, un chemin cadastré qui devra être remis en état. A ces emprises s'ajouteront, en phase chantier, celles des zones de travaux pour le passage en sous-œuvre* sous l'autoroute A10 soit environ 300 m² pour le secteur du puits d'attaque et 50 m² pour celui du puits de sortie. Ce dernier impact est temporaire car après les travaux la végétation naturelle (pâturage) pourra recoloniser les emprises. Les trains de tubes pour le passage en sous-œuvre* seront assemblés et posés sur le sol avant d'être utilisés. Il en résulte une emprise temporaire sans impact notable. Ces impacts sont faibles, directs, permanents pour la chênaie sessiliflore et temporaires pour les pâtures et prairies ;



Tubes assemblés pour le passage sous-œuvre sous la Garonne pour la ligne à 225 000 volts Bruges_Marquis
Au centre piste provisoire d'accès au chantier et à droite cordon de terre végétale*

- À l'extrémité nord du passage en sous-œuvre* sous la RD137 et le Riou Long au Pont des Rivières (commune de Saint-Laurent-d'Arce) la zone de chantier d'environ 1 000 m² avec l'accès se situe dans une pâture humide. Cet impact est direct et temporaire car après les travaux la végétation naturelle pourra recoloniser les emprises ;
- Au sud d'Ambès, avant de rejoindre la RD113. Le tracé s'inscrit sur 320 m dans des prairies de fauche enrichies et sur 300 m dans des pâtures. Dans ce secteur il traverse 6 haies. Les impacts sur les prairies de fauche et les pâtures sont directs et temporaires ;
- Au sud-ouest de Macau, entre les RD209 et 210, il traverse des pâtures humides sur environ 1 050 m. Cet impact est direct et temporaire. Dans cette zone 3 haies sont

traversées. Il en résultera une emprise sur une largeur d'environ 5 m. Sur cette emprise, la végétation arbustive pourra repousser. Cet impact est direct, permanent, si des arbres sont coupés et temporaire si seule la végétation arbustive est affectée ;

- Au lieu-dit la Jocotte à Macau, une piste forestière devra être réouverte pour porter sa largeur de quelques mètres actuellement à une dizaine de mètres. Cet élargissement concerne un linéaire de 720 m dans une chênaie sessiliflore soit une emprise sur le boisement de 2 700 m². Cet impact est direct et temporaire ;
- Au lieu-dit la Grande Pièce à Macau une ancienne piste cadastrée doit être ré-ouverte sur un linéaire de 220 m dans une plantation de pin qui ne présente pas d'enjeu écologique. L'emprise est de 2 200 m². Cet impact est direct et permanent ;
- Au lieu-dit la Lande (commune du Pian Médoc) une piste enherbée et humide doit être reprise sur un linéaire d'environ 500 m soit une emprise de 2 500 m². Il en résulte la destruction de cet habitat. Cet impact est direct et permanent ;
- Au niveau de Jouet (commune d'Arsac) pour éviter l'angle entre l'avenue de Soubeyran et l'allée de Ségur, un tronçon de piste sera ouvert dans une plantation de pin. L'emprise est de 630 m². Cet impact est direct et permanent ;
- Sur le territoire d'Arsac, les arrondis du tracé au niveau de 4 carrefours nécessitent de légères emprises sur la pinède plantée pour un total d'environ 600 m². Cet impact est direct et permanent ;
- À l'est de la RD1, dans les landes d'Arsac le chemin suivi par les liaisons souterraines est enherbé et devra être repris sur une longueur d'environ 880 m soit une emprise sur cet habitat de 4 400 m². Cet impact est direct et permanent ;
- Au sud de la Rue (commune de Salaunes) le tracé ne peut pas être positionné sous la piste DFCI*. Il doit donc passer en lisière de la pinède plantée sur environ 1,5 km. Il en résulte une emprise d'environ 1,70 ha sur cet habitat humide en phase chantier. Cet impact est temporaire car après les travaux la végétation naturelle (excepté les arbres) pourra se développer au droit des liaisons souterraines. Au regard du milieu naturel il en résultera un impact positif car la végétation qui se développera sur cette zone sera une lande à molinie, habitat favorable à plusieurs espèces protégées. Cet impact est positif, direct et permanent car la bande de servitude sera entretenue pour éviter son boisement ;
- Au niveau de la RD5E4 (commune de Saumos) le tracé passe en lisière de la pinède plantée, sur un linéaire de 570 m. Il en résulte une emprise d'environ 5 700 m² sur cet habitat humide en phase chantier. Cet impact est temporaire car après les travaux la végétation pourra se développer au droit des liaisons souterraines. Au regard du milieu naturel il en résultera un impact positif car la végétation qui se développera sur cette zone sera une lande à molinie, habitat favorable à plusieurs espèces protégées. Cet impact est positif, direct et permanent car la bande de servitude sera entretenue pour éviter son boisement ;
- Au droit des franchissements en sous-œuvre* de la craste* de l'Eyron (Saumos) et de la craste* Dreyt (Lacanau) les plateformes de travaux auront une emprise d'environ 300 m² pour le secteur du puits d'attaque et 50 m² pour celui du puits de sortie qui pourra éventuellement déborder sur la pinède plantée. Cet impact est direct et



temporaire car une végétation herbacée et/ou arbustive pourra coloniser ces secteurs après les travaux ;

- Au lieu-dit l'Esquirot (commune de Lacanau) le tracé suit la servitude de la ligne HTB. Il en résulte une emprise sur l'habitat humide qui se développe dans la zone déboisée sous la ligne électrique sur un linéaire de 510 m soit une emprise de 3 300 m². Cet impact est direct et temporaire car l'habitat pourra recoloniser la zone de servitude après les travaux ;
- Avant de rejoindre la route des lacs à l'est du Pont du Hourbiel, le tracé suit un chemin dans une zone boisée. Ce chemin devra être élargi pour être porté à une dizaine de mètres de large sur un linéaire d'environ 230 m. il en résulte une emprise d'environ 2 300 m² sur une chênaie sessiliflore. Cet impact est direct et permanent.

Par ailleurs, la *Partie 7 - Mesures pour éviter, réduire et compenser les effets négatifs notables du projet sur l'environnement et la santé humaine* de l'étude d'impact montre que la mise en œuvre des mesures prévues pour la compensation des zones humides impactées par le projet va nécessiter de défricher deux parcelles forestières sur la commune de Salaunes, au lieu-dit « Eau Longue », pour une surface totale de 9 ha. Il s'agira de couper les arbres en place. L'habitat concerné est une plantation de pins maritimes. Cet impact est direct et permanent.

Les incidences des liaisons souterraines sur les habitats naturels **dans les Landes** sont assez réduites car le tracé suit essentiellement des routes ou des pistes. Sauf mention contraire, les impacts décrits sont permanents. Les habitats naturels concernés sont situés dans les secteurs suivants :

- Sur environ 290 m entre les bourgs d'Angresse et de Saubion, à proximité du lieu-dit « le Goua », le tracé traverse une parcelle forestière en regain après une coupe rase (180 m) puis une prairie de fauche (110 m). L'impact est direct et permanent au niveau de la parcelle forestière car la bande de servitude sera entretenue pour éviter son reboisement. L'impact est direct et temporaire au niveau de la prairie de fauche car l'habitat pourra recoloniser la zone de servitude après les travaux.
- Sur environ 280 m entre les bourgs d'Angresse et de Saubion, à proximité de la RD133, le tracé traverse une parcelle de maïs. L'impact est direct et temporaire car la mise en culture pourra reprendre sur la zone de servitude après les travaux.
- Sur environ 200 m au sud de la RD33 entre les lieux-dits « Senguigna » et « Tuquet », le tracé passe dans une prairie de pâture (85 m) puis dans une prairie de fauche (115 m). L'impact est direct et temporaire car les habitats pourront recoloniser la zone de servitude après les travaux.
- Sur environ 1,9 km au sud-ouest du tissu urbain de Capbreton, entre la RD28 et la RD652, le tracé emprunte un emplacement réservé au PLUi* de MACS* pour le contournement terrestre du canyon de Capbreton, impliquant un défrichement au droit des lignes souterraines. L'habitat principal concerné est une plantation de pins maritimes avec quelques passages de chênaie à chêne liège. L'impact est direct et permanent car la bande de servitude sera entretenue pour éviter son reboisement.

- Sur une ancienne piste forestière entre le Boudigau et le camping des Civelles pour 0,25 ha où l'habitat principal est une pinède. L'impact est direct et permanent car la bande de servitude sera entretenue pour éviter son reboisement.

Pour résumer, le tracé :

- Traverse sur environ 2 510 m des prairies de fauche et des pâturages ;
- Suit des pistes qui devront être élargies ou ré-ouvertes dans des plantations de pins sur environ 950 m et dans la chênaie sessiliflore sur 1 150 m ;
- Emprunte sur près de 1 380 m des pistes enherbées qui devront être renforcées ;
- Chemine sur environ 2 100 m dans la pinède plantée au sud de la Rue (Salaunes) et en bordure de la RD5E4 à Saumos ;
- Passe sur environ 510 m dans la tranchée déboisée d'une ligne électrique aérienne,
- Traverse sur environ 1,9 km une pinède avec chêne liège nécessitant un défrichage de 1,12 ha (bande de servitude de 6 m),
- Passe sur une ancienne piste forestière entre le Boudigau et le camping des Civelles nécessitant un défrichage de 0,25 ha.

Les emprises du projet sont d'environ 4,1 ha (2,7 ha en Gironde et 1,37 ha dans les Landes) sur la pinède plantée et d'environ 0,75 ha sur les feuillus.

La compensation des zones humides dans les landes du Médoc nécessite le défrichage de 9 ha de pinède de production.

Il faut également noter d'autres emprises du projet sur les habitats naturels, et principalement :

- Les effets résultants du passage en ensouillage de certains cours d'eau, fossés ou crastes*. Il en résulte une emprise sur la végétation des berges sur une largeur maximale de 8 m. Les habitats concernés ne présentent en général pas d'enjeux particuliers sauf lorsqu'ils abritent des espèces protégées ou patrimoniales ou lorsqu'ils constituent l'habitat d'espèce animale protégée comme le vison d'Europe, la loutre ou le campagnol amphibie. Les incidences sur ces espèces sont traitées ci-dessous ;
- Les incidences du remplacement d'ouvrages hydrauliques, notamment sur le plateau des landes du Médoc par des ouvrages préfabriqués avec des réservations pour le passage des liaisons souterraines. Il en résultera des incidences très localisées sur les habitats (quelques m²) au droit des crastes* ou des fossés franchis en mettant en œuvre cette technique. Les incidences ne concernent que de faibles superficies aux abords immédiats des ouvrages à remplacer. Ces impacts sont directs et temporaires ; Au regard du milieu naturel il en résultera un impact positif car la végétation qui se développera dans cette zone sera une lande à molinie, habitat favorable à plusieurs espèces protégées. Cet impact est positif, direct et permanent car la bande de servitude sera entretenue pour éviter son boisement ;

- Les emprises localisées sur les berges du canal des Etangs pour la mise en place de la passerelle à laquelle l'ouvrage sera accroché. Ces emprises concernent une superficie maximale (hypothèse la plus défavorable) d'environ 150 m² ;
Ces impacts sont directs et temporaires car la végétation naturelle pourra recoloniser les zones perturbées après les travaux, à l'exception de l'emprise des culées de la passerelle sur le canal des Etangs. Il faut noter l'impact positif lié au développement d'une lande à molinie au droit du projet sur 580 m en bordure de la RD5E4 (Saumos) et dans les autres zones de passage dans la pinède plantée.

• Les espèces végétales

Entre le site de la station de conversion et l'entrée du sous-œuvre* sous la Dordogne, plusieurs stations d'espèces protégées ont été repérées lors des inventaires écologiques.

En rive droite de la Dordogne, le tracé retenu pour les liaisons souterraines permet d'éviter toutes les stations d'espèces végétales protégées identifiées lors des inventaires :

- La station de glaïeul d'Italie (PR) qui se situe en bordure de la RD757 au lieu-dit Caillon est à plus de 200 m du tracé retenu ;
- La station de laîche à fruits lustrés (PR) des anciennes carrières de Saint-Laurent-d'Arce est localisée en bordure du chemin d'accès et sera évitée par les travaux ;
- La station d'orpin de Nice (PR) qui est située au niveau des anciennes carrières de Saint-Laurent-d'Arce est localisée sur un talus qui n'est pas concerné par les travaux ;
- Les stations d'ail rose (PR) situées le long de la route de Cantegrit (une vingtaine de pieds) ne sont pas concernées par le tracé qui passe l'écart de ce secteur ;
- Les nombreuses stations d'œnanthe de Foucaud et d'angélique des estuaires qui se développent sur la berge de la Dordogne ne sont pas concernées car le tracé traverse ce secteur en sous-œuvre* et que les entrées des passages en sous-œuvre* se situent dans des terres labourées à distance de ces stations.

Enfin, il faut noter que le tracé retenu pour les liaisons souterraines évite les stations d'espèces végétales présentant une valeur patrimoniale (mouron bleu, grémil officinal, germandrée des montagnes, thésium couché, gesse sans feuille, gaillet des sables...) qui ont été inventoriées dans cette zone.

En rive droite de la Dordogne, les impacts des liaisons souterraines sur les espèces végétales protégées ou patrimoniales sont nuls.

Sur la presqu'île d'Ambès, toutes les stations d'espèces protégées (œnanthe de Foucaud, angélique des estuaires, nivéole d'été...) sont situées sur les berges de la Dordogne et de la Garonne. Le franchissement en sous-œuvre* de ces 2 cours d'eau permet d'éviter toute incidence directe ou indirecte sur ces espèces. Les quelques stations d'espèces patrimoniales (gaillet des sables, œillet velu ...) ne sont pas concernées par le tracé et en sont suffisamment éloignées pour éviter tout risque d'incidence.

Sur la presqu'île d'Ambès, les impacts des liaisons souterraines sur les espèces végétales protégées ou patrimoniales sont nuls.

Dans le Médoc, les stations d'espèces protégées sont situées :

- Sur les berges de la Garonne pour l'œnanthe de Foucaud (PN) et la nivéole d'été (PN). Le passage en sous-œuvre* permet d'éviter toute incidence directe ou indirecte sur ces stations ;
- Dans les prairies humides au Sud de Macau pour la renoncule à feuille d'ophioglosse (PN). Le tracé retenu évite ces prairies humides et donc les risques d'impact sur des individus de cette espèce. Des habitats favorables à cette espèce, mais où elle n'est pas présente, sont traversés par le projet. Il en résultera une altération localisée et temporaire de cet habitat car il se reconstituera après les travaux. Cet impact sur un habitat favorable à la renoncule à feuille d'ophioglosse est direct et temporaire ;

L'évitement des prairies humides permet aussi d'éviter les stations d'espèces végétales patrimoniales comme la grande glycérie, l'œnanthe de Lachenal, le gaillet des sables....

Dans la pinède, les stations d'espèces protégées sont situées :

- Dans les landes humides d'Arsac, à l'ouest de la RD1 (gratiolle officinale (PN) et gentiane pneumonanthe (PN)). Le tracé longe la RD1 puis suit l'impasse de Chagneau pour rejoindre la piste forestière et évite donc largement les stations d'espèces protégées ;
- Sur le bord des pistes forestières les stations de lotier hérissé (PR), de lotier grêle (PR), et de grande sanguisorbe (PR). Ces stations sont évitées par le tracé des liaisons souterraines ;
- Les stations de romulée bulbocode (PR) présentes sur les bas-côtés de la piste 6A (piste d'Issac) ne peuvent être toutes évitées. Au droit des 8 stations les plus importantes (total de 203 pieds), le projet prévoit que les 2 liaisons souterraines passent sous la piste et non sous les bas-côtés. Ces derniers seront mis en défens ce qui permettra de préserver ces stations. Ainsi seules 6 petites stations de romulée bulbocode (total de 12 pieds), d'une superficie totale de 12m², seront concernées par le projet (circulation d'engins sur les bas-côtés). Pour la romulée bulbocode cette disposition permet de préserver environ 203 pieds sur les 215 qui ont été inventoriés. La seule incidence pour les pieds préservés pourra résulter du dépôt de poussière pouvant obturer les stomates des feuilles en période sèche. Par ailleurs, les stations de cette espèce (15 individus) présentent dans le coupe-feu à l'Est du pont du Hourbiel (commune du Porge) sont évitées par le projet. L'impact sur 12 pieds (sur les environ 230 présents) de romulée bulbocode est direct et permanent ;
- Dans les fossés des pistes forestières avec notamment le rossolis à feuilles intermédiaires (PN) et la grande utriculaire (PR). Cette dernière sera totalement évitée par le projet. Les fossés abritant les stations de rossolis intermédiaire seront tous évités à l'exception d'un fossé au nord de Ségonnes (commune de Saint-Aubin-de-Médoc) qui abrite une dizaine de stations accueillant 508 pieds sur une superficie de 2 000 m² et qui sera partiellement concerné par les travaux. Une partie des stations de cette zone

sera détruite. L'impact sur les petites stations de rossolis intermédiaire est direct et permanent. L'impact sur les grosses stations est nul ;

Enfin, il faut noter là encore la présence de quelques espèces à valeur patrimoniale : la cicendie filiforme, la cuscute du thym, la grande brize et la trompette. L'essentiel des stations de ces espèces est évité par le tracé, mais localement quelques stations pourront être détruites.

Sur la bande littorale girondine, de nombreuses espèces végétales protégées sont présentes dans la dune grise : linaire à feuille de thym (PR), panicaut maritime (PR), diotis blanc (PR). Le projet franchissant la dune en sous-œuvre*, il n'aura aucun impact sur ces stations d'espèces protégées.

Sur la bande littorale landaise, on retrouve des habitats naturels d'intérêt (national et européen) avec, depuis l'océan, la dune blanche et ses espèces végétales xéro-halophiles protégées ou patrimoniales comme la Linaire à feuille de Thym, le Lys de mer ou encore le Diotis blanc ; puis la dune grise où la végétation fixe la dune avec l'immortelle et les espèces végétales protégées ou d'intérêt comme la Silène des ports ou l'œillet de France. Le projet franchissant la dune en sous-œuvre*, il n'aura aucun impact sur ces stations d'espèces protégées.

Sur le reste du parcours du contournement terrestre du canyon de Capbreton, seules des stations de Lotier hérissé, espèce protégée et d'enjeu modéré, ont été relevées.

La majorité des stations d'espèces végétales à enjeu de **l'ensemble du contournement terrestre du canyon de Capbreton** seront évitées totalement et en retrait des espaces de travaux, du fait des mesures d'évitement liées à l'éloignement du tracé de détail et au passage en sous-œuvre en particulier sur les sites d'atterrage. Néanmoins, certaines stations de Lotier hérissé sont situées sous les emprises et sont donc à prendre en compte. De plus, certaines stations d'espèces des dunes (Lys maritime, Linaire à feuilles de thym) sont situées à proximité des zones de travaux et doivent de fait être également traitées.

Dans le détail, au niveau du contournement terrestre du canyon de Capbreton, le projet va impacter les espèces protégées suivantes :

- 4 stations de lotier hérissé :
 - Station dans la prairie de fauche au lieu-dit Le Goua,
 - Station située proche du péage de l'A63,
 - Station située au long du chemin goudronné du Domaine de Fierbois,
 - Station située autour du parking du Domaine de Fierbois,
 L'impact sur les stations de lotier hérissé est direct et permanent. Une demande de dérogation sera effectuée ;
- 2 pieds de lys maritime dans l'emprise de l'ancienne pisciculture prévue pour l'installation du chantier de l'atterrage,
L'impact sur les stations de linaire à lys maritime est direct et temporaire ;
- 3 stations de linaire à feuilles de thym entre les massifs de plantation arbustive adossées à la partie Nord du parking du Domaine de Fierbois,
L'impact sur les stations de linaire à feuilles de thym est direct et temporaire.

Sur l'ensemble du projet, seront impactées les stations suivantes :

- 5 stations de lotier hérissé,
- 2 pieds de lys maritime,
- 3 stations de linaire à feuilles de thym,
- 12 pieds de Romulée bulbocode,
- une dizaine de stations de rossolis intermédiaire (508 pieds).

• Les insectes

Six espèces d'insectes protégés ont été inventoriées aux abords du tracé girondin et landais. Les incidences du projet sur ces espèces sont les suivantes :

- **L'agrion de Mercure.** La seule station de cette espèce est au niveau du ruisseau de Lesclause (commune d'Arsac). Il n'est pas concerné par le tracé des liaisons souterraines qui passe 450 m plus au Sud ;
- **Le grand capricorne.** Six stations de cette espèce ont été identifiées à proximité du tracé :
 - Au niveau du Pont des Rivières (commune de Saint-Laurent-d'Arce). Cette station n'est pas concernée car le tracé traverse cette zone en sous-œuvre* ;
 - Au niveau de la Jocotte (commune de Macau), au Sud d'Arsac, au Sud-Est de Salaunes et à l'Est du château d'eau de Macau. Ces stations sont évitées par le tracé.
 - Le long de l'A63 et en forêt de Soorts-Hossegor. Ces stations sont évitées par le tracé.
- **Le lucane cerf-volant.** Cette espèce est présente au niveau de la Jocotte (commune de Macau) et au Sud d'Arsac. Le tracé évite ces stations ;
- **Le cuivré des marais.** Il n'est présent que dans quelques fossés et prairies humides en cours d'enfrichement de la presqu'île d'Ambès. Le tracé s'approche localement ces secteurs, mais il passe dans le bas-côté de la RD113 situé de l'autre côté de la route. Il n'y a donc pas de risque de destruction d'individus ou d'emprises sur l'habitat de cette espèce ;
- **Le fadet des laïches.** C'est une espèce qui est présente dans les prairies à molinie qui se développent dans la pinède après les coupes forestières. Elle est présente ou susceptible d'être présente le long du tracé lorsque son habitat est présent. Le projet évite tous les habitats où cette espèce a été observée. Il n'y a donc pas de destruction d'individus de cette espèce. De petites surfaces de prairies à molinie seront détruites, au niveau de pistes forestières. Elles ne sont pas suffisamment humides (pas de touradons de molinie) pour constituer pas un habitat favorable pour le fadet des laïches ;
- **Le damier de la succise.** Cette espèce des milieux humides est présente localement dans la pinède à proximité du tracé. Les stations de cette espèce sont évitées par le tracé. Il n'y a donc pas d'impact.

Des espèces d'insectes non protégées mais à valeur patrimoniale sont également présentes aux abords du tracé comme par exemple le criquet des dunes à proximité du canal des Etangs

(le Porge) ou dans les secteurs dunaires au sud de Capbreton. Des individus de ces espèces pourront être détruits accidentellement à l'occasion des travaux.

Le projet n'a aucun impact sur les espèces protégées d'insectes et notamment le cuivré des marais et le fadet des laïches. Quelques individus d'espèces patrimoniales pourront être affectés par le projet. Cet impact est direct et permanent.

• Les mollusques

Aucune espèce protégée ou patrimoniale de mollusque n'a été observée ou n'est mentionnée dans la bibliographie dans la zone traversée par le projet.

• Les poissons

Le projet n'a pas d'incidence directes sur les poissons car la Dordogne et la Garonne sont franchies par des passages en sous-œuvre*, de même que tous les cours d'eau abritant des peuplements piscicoles ou accueillant des migrateurs amphihalins*. En outre :

- L'éloignement des berges des zones de travaux pour les passages en sous-œuvre* évite les risques de pollutions ;
- La profondeur (30 à 40 m sous le lit) du passage sous les cours d'eau, et notamment la Dordogne et la Garonne, évite les risques de perturbation des populations piscicoles par les vibrations des travaux.

Le projet n'a pas d'impact sur les poissons d'eau douce.

• Les amphibiens et les reptiles

Les amphibiens ont de fortes exigences écologiques pour leurs habitats de reproduction.

Aucun de ces habitats n'est concerné directement ou indirectement par **le tracé en Gironde**, à l'exception de 2 cours d'eau, le ruisseau de Saint-Martial et la Grande Craste*, qui sont franchis en ensouillage ou avec un remplacement d'ouvrage. Ils sont susceptibles d'abriter occasionnellement la reproduction de certaines espèces protégées et communes comme par exemple le crapaud épineux. Comme pour les autres fossés ou crastes* traversés par le projet, ce risque est très limité puisque la longueur de cours d'eau concernée est de 8 m et qu'il est prévu de réaliser ces travaux en période d'assec.

Pour ce qui concerne les habitats terrestres des amphibiens, ils sont largement représentés aux abords du tracé et ne sont que localement affectés par le projet :

- 2 800 m² sur le plateau des landes du Médoc pour le crapaud calamite,
- 3 000 m² dans le secteur de la Jocotte (Arsac) pour la salamandre tachetée,
- 1 000 m² pour la rainette méridionale et la grenouille agile dans le bois de Jadot (Saint-Laurent-d'Arce).

En effet, le tracé suit les plus souvent des pistes ou des routes ce qui évite les emprises sur leurs habitats.

De même, aucun des 12 points d'eau (mares, fossés) accueillant des amphibiens sur **la partie landaise du projet** n'est impacté par le tracé qui soit les évite soit les franchit en sous-œuvre*.

Il en résulte que pour ces espèces les risques d'impact découlent :

- Au risque de destruction accidentelle d'individus (écrasement par les engins) pendant leur période terrestre, principalement à l'occasion des travaux de construction des liaisons souterraines. Ce risque concerne notamment le crapaud calamite qui affectionne les terrains nus et remaniés et donc les zones de chantiers. Il peut également concerner les autres espèces qui, lors de leur déplacement vers ou depuis les sites de reproduction, peuvent être amenées à traverser les zones de travaux ;
- Au risque de chute d'individus dans les tranchées ouvertes pendant le chantier. Il leur est impossible d'en sortir et ils peuvent alors soit être la proie d'un prédateur, soit mourir ;
- À l'obstacle temporaire à leurs déplacements que peut représenter la zone de chantier.

Les incidences qui peuvent en résulter sur les populations sont limitées car les risques sont modérés et les populations locales de ces espèces en état de conservation moyen à bon. En outre, en un point donné, la durée du chantier est courte (de 1 à 2 semaines et un peu plus pour les chambres de jonction).

Enfin, on peut noter que le lézard ocellé et son habitat ne sont pas concernés car le projet traverse la dune grise et ses abords en sous-œuvre*. Il n'y a donc aucun risque d'impact pour cette espèce.

Ces impacts sont directs et permanents pour les risques d'écrasements d'individus. Les risques d'impacts sont très localisés et temporaires pour les incidences sur des habitats potentiels de reproduction. Ils sont directs et permanents pour les habitats terrestres du crapaud calamite, de la salamandre tachetée, de la rainette méridionale et de la grenouille agile.

• **Les oiseaux :**

Les incidences sur les différentes espèces d'oiseaux sont analysées pour les cortèges des différents habitats :

- **Les oiseaux des prairies humides des grandes plaines alluviales** de la Dordogne et de la Garonne. Ce cortège comprend par exemple la cisticole des joncs, le râle d'eau... Le tracé traverse ce secteur essentiellement en passant sous des routes ou chemins ou encore dans des terres labourées. Ce n'est que localement que des zones naturelles sont traversées :
 - Sur environ 620 m en rive gauche de la Dordogne ;
 - Sur environ 1 050 m au Sud de Macau entre la RD209 et le chemin de Ladie (à l'Est de la RD210).

La réalisation des travaux sera à l'origine d'un dérangement pour l'avifaune. C'est durant la saison de reproduction que l'impact peut être le plus marqué car il existe un risque



de destruction ou d'abandon des nids ou nichées proches des zones de travaux. Le reste de l'année, les oiseaux pourront se déplacer vers d'autres sites comparables et non soumis au dérangement du chantier. Le risque d'impact sur un site de reproduction est peu marqué pour la cisticole des joncs.

Ces impacts sont très faibles, directs et temporaires ;

- **Les oiseaux des landes humides en milieu forestier.** Ce cortège comprend des espèces comme la fauvette pitchou, la locustelle tachetée, le tarier pâtre, la linotte mélodieuse, l'engoulevent d'Europe, le serin cini. Il est concerné par le projet localement sur le plateau des landes du Médoc ou dans la traversée des forêts de Soorts-Hossegor, où de petites zones d'habitat d'alimentation pourront être déboisées pour les besoins du projet. Il en découle un risque très limité de dérangement sur une courte période pour ces espèces, et notamment la fauvette pitchou ainsi qu'une faible perte d'habitat d'alimentation. Ces impacts ne remettent pas en cause le bon accomplissement des cycles biologiques des espèces concernées.

Ces impacts sont très faibles, directs et temporaires ;

Par ailleurs, l'entretien par RTE de la bande de servitude des liaisons souterraines permettra la reconstitution de lande dans les secteurs où le tracé traverse de la pinède plantée. C'est le cas notamment au sud de la Rue (Salaunes) sur 1,6 ha, le long de la RD5E4 (Saumos) sur 0,6 ha et enfin à Capbreton sur 1,37 ha. Il en résultera un impact positif sur les oiseaux des landes humides.

Cet impact est positif et permanent.

- **Les oiseaux des milieux forestiers.** Ce cortège comprend notamment la bondrée apivore, le pic épeiche, la mésange huppée, le roitelet triple –bandeau... Les habitats de ces espèces sont affectés par le projet au niveau :
 - Des secteurs où des pistes forestières devront être élargies ou réouvertes soit un linéaire de 2 820 m dans la pinède plantée et de 1 150 m dans des chênaies sessiliflores ;
 - Localement au sein de la pinède plantée pour couper 3 angles de carrefour à Arsac (emprise totale de 1 600 m²).

Les emprises sur les milieux forestiers ne concernent que de faibles superficies, le plus souvent à proximité immédiate de pistes forestières fréquentées. Les impacts découlent :

- Des risques de destructions ou de dérangement de nids ou de nichées lors des travaux de dégagement des emprises. Les déboisements seront réalisés entre le début septembre et la fin février ;
- Des emprises sur la pinède. Cet impact est très faible car la pinède plantée et régulièrement exploitée est un habitat qui accueille des espèces communes sous de faibles effectifs ;
- Des emprises sur la chênaie sessiliflore. Les emprises résultent de l'élargissement de quelques mètres de chemin existant. Elles ne modifient pas la capacité d'accueil pour les oiseaux forestiers de ces habitats.

Ces risques s'impacts sont très limités et ne sont pas susceptibles de remettre en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de ces espèces. Par ailleurs les inventaires montrent que ces dernières sont des espèces communes et à large répartition. Ces impacts sont très faibles, directs et temporaires pour le dérangement, permanent pour les emprises sur la chénaie sessiliflore.

- **Les rapaces sensibles.** Le tracé se positionne localement à proximité de site d'espèces de rapaces sensibles au dérangement. C'est le cas :
 - Des prairies bocagères de Macau où se reproduisent 2 ou 3 couples de milan noir. Le tracé longe un bosquet et traverse 3 haies dans cette zone. Les arbres porteurs des nids sont évités, mais il reste un risque de dérangement durant la période de reproduction. Cet impact est négligeable, direct et temporaire ;



Couple de Milan noir (photo IEA®)

- Du bois de Puy Bacot (communes de Sainte-Hélène et de Saumos). La nidification du circaète Jean-le-Blanc est probable dans une parcelle de vieille pinède. Cette espèce est sensible au dérangement durant sa période de reproduction. Le tracé s'inscrit ici sous la piste DFCI* et reste à une distance importante des sites possibles de reproduction de cette espèce. Il n'y a donc pas de risque d'impact.
- **Les oiseaux des milieux aquatiques et semi-aquatiques.** Ce cortège comprend des espèces comme le martin pêcheur, la bouscarle de Cetti, le râle d'eau. Les risques d'impacts pour ces espèces sont limités car :
 - Le martin pêcheur est présent uniquement sur le canal des Etangs. Il est franchi en encorbellement sur une passerelle. Il n'y a donc pas de risque d'impact en dehors de la période de chantier pour cette espèce. Pendant les travaux un dérangement de l'espèce est possible sur un court tronçon du canal des Etangs. Ce linéaire reste minime au regard du territoire exploité par cette espèce ;
 - Les autres espèces sont inféodées aux milieux semi-aquatiques (buissons du bord des eaux). Cet habitat n'est pas concerné par le franchissement des cours d'eau en sous-œuvre*. Il l'est de manière limitée et temporaire pour le franchissement

en ensouillage du ruisseau de Saint-Martial et la passerelle sur le canal des Etangs. Il y a donc un risque très faible de destruction de sites de reproduction et de dérangement.

Ces impacts sont très faibles, directs et temporaires

- **Les oiseaux des milieux ouverts et semi-ouverts.** Ce cortège comprend des espèces comme le cochevis huppé, le verdier d'Europe, la chevêche d'Athéna, le faucon hobereau, le faucon crécerelle.... Certaines de ces espèces, comme le cochevis huppé, sont inféodés à la dune littorale. Cette dernière étant franchie en sous-œuvre*, il n'y a pas de risque d'impact. Pour les autres espèces de ce cortège, les risques résultent :
 - Des incidences du projet sur les haies (une dizaine de haies concernées sur environ 7 m sur l'ensemble du projet) qui peuvent accueillir les sites de reproduction. Comme pour le milieu boisé, le dégagement des emprises sera réalisé entre le début septembre et la fin février. Il n'y a donc pas de risque de destruction de site de reproduction ;
 - Du dérangement au cours de la période de reproduction. Ce risque est très limité et n'est pas susceptible de remettre en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de ces espèces.

Ces impacts sont très faibles, directs et temporaires.

• Les mammifères terrestres

Le hérisson n'a pas été observé lors des campagnes d'inventaires en Gironde, mais il est susceptible d'être présent. Il a été observé dans l'agglomération de Seignosse-Océan sur un secteur non retenu dans le fuseau de moindre impact final. Sa présence est probable sur les espaces les plus proches de l'agglomération, à Seignosse, Angresse, Capbreton. Il est concerné par un risque de mortalité par chute dans la tranchée ouverte. *Cet impact est direct et temporaire.*

En Gironde, la présence de l'Écureuil roux est avérée sur la forêt dunaire mais elle est très probable sur l'ensemble des boisements et des plantations du fuseau, en particulier dans les chênaies sessiliflores. L'Écureuil roux est particulièrement abondant sur le contournement terrestre du canyon de Capbreton. Il existe un risque de destruction d'individus non mobiles occupés sur le passage du chantier. Il intervient en période d'élevage des jeunes (avril à août principalement) et d'hivernage. Cependant, eu égard à la surface d'habitat disponible et à l'emprise très faible du projet, le risque de destruction d'individus est réduit. *L'impact est donc qualifié de modéré.*

• Les mammifères semi-aquatiques

Les mammifères terrestres protégés présents ou susceptibles d'être présent aux abords du tracé sont les suivants :



- **Le vison d'Europe.** Cette espèce n'a pas été observée lors des inventaires écologiques et aucune mention récente de sa présence dans la zone n'existe. Cependant compte tenu de la forte valeur patrimoniale de cette espèce, l'ensemble des habitats susceptibles de l'accueillir ont été pris en compte. Cette espèce est inféodée aux ripisylves* et aux mégaphorbiaies* bordant les cours d'eau. Quatre secteurs avec un habitat favorable au vison d'Europe sont traversés avec des incidences sur les habitats : le ruisseau de Saint-Martial, le canal de Brassemonthe et la craste* du Pey Neuf traversés en ensouillage ainsi que le canal des Etangs qui est traversé avec une passerelle. Il s'agit de 4 secteurs sur le tracé girondin car au niveau du contournement terrestre du canyon de Capbreton, les habitats favorables (milieux bordant les cours d'eau sur le tracé) sont préservés par la technique de franchissement en sous-œuvre. En Gironde, l'incidence sur les habitats du vison d'Europe porte sur un linéaire d'environ 8 m pour chacun de ces écoulements soit une emprise totale d'environ 3 à 400 m². *Cet impact est direct et temporaire* puisqu'après les travaux la végétation arbustive des berges qui constitue un habitat favorable pour cette espèce pourra repousser au droit des liaisons souterraines.

- **La loutre d'Europe.** Des indices de présence de cette espèce en Gironde ont été notés aux abords du tracé sur la craste* Dreyt (commune de Lacanau). Cette craste* étant traversée en sous-œuvre, il n'y a pas de risque d'impact pour cette espèce. Les données disponibles indiquent également sa présence sur le ruisseau de Saint-Martial, le canal de Brassemonthe et la craste* du Pey Neuf qui sont traversés en ensouillage ainsi que sur le canal des Etangs, traversé avec une passerelle. Les impacts résultent principalement de la perturbation localisée de son habitat en phase travaux. *Cet impact est faible, direct et temporaire* compte tenu de l'étendue de son territoire (5 à 15 km de cours d'eau) et de la durée limitée du chantier. La loutre d'Europe est également présente dans les Landes dans le secteur du Brocq et du Petit Brocq (abords de l'A63), ainsi que sur les 4 cours d'eau principaux du contournement terrestre du canyon de Capbreton (canal de Monbardon, ruisseaux du Cousturé et du Moulin de Lamothe et Boudigau). Tous ces secteurs sont soit évités (Brocq et Petit Brocq), soit traversés en sous-œuvre* (cours d'eau). *L'impact est donc nul* dans les Landes.

- **Le campagnol amphibie.** Cette espèce n'a pas été observée lors des inventaires, mais des habitats favorables à cette espèce ont été notés au niveau du ruisseau de Saint-Martial, des berges de la Dordogne et de la Garonne, de la Maqueline et du canal des Etangs. Cette espèce n'est pas considérée comme présente dans le fuseau du contournement terrestre du canyon de Capbreton. Le franchissement en sous-œuvre* de la Dordogne, de la Garonne et de la Maqueline permet d'éviter tout impact sur cette espèce. Pour le ruisseau de Saint-Martial l'impact résulte de la destruction, pendant les travaux, de la végétation des berges sur un linéaire du cours d'eau d'environ 8 m soit une superficie d'environ de 30 m². Au terme de ceux-ci, la végétation herbacée et arbustive recolonisera les berges et restituera un habitat favorable à l'espèce. Enfin, pour le canal des Etangs, les impacts dépendent des modalités de construction de la passerelle. Dans la configuration la moins favorable, une superficie d'habitat d'environ 150 m² sera perturbée pendant les travaux. *Cet impact est faible, direct et temporaire.*

Pour la loutre et le vison d'Europe, la création d'une passerelle sur le canal des Etangs peut, selon la solution technique qui sera retenue à la suite de l'appel d'offre, perturber les possibilités de passage le long de la berge et donc avoir une incidence sur les conditions de déplacements de ces deux espèces.

- **Les chiroptères**

Sur la zone d'étude girondine, les principaux risques d'impact pour les chiroptères sont liés :

- Au passage au droit des anciennes carrières de Saint-Laurent-d'Arce. Le projet n'aura pas d'incidence sur ces carrières et leur population de chiroptères ;
- À la traversée de haies ou de boisements qui sont susceptibles d'accueillir des arbres gîtes (arbres cavitaires) pour ces espèces. Ces risques sont limités à 4 sites :
 - Le bois de Jadot (commune de Saint-Laurent-d'Arce) où 5 – 6 arbres cavitaires sont présents en bordure du chemin qui doit être élargi. Compte-tenu de la configuration des lieux, 2 ou 3 de ces arbres cavitaires seront concernés ;
 - Le bocage de Macau où 3 – 4 arbres cavitaires ont été identifiés. Ces arbres sont évités par le tracé. Il n'y a donc pas d'impact ;
 - Le secteur de la Jocotte (commune de Macau) où une bonne dizaine d'arbres cavitaires sont présents en bordure du chemin qui doit être élargi. Quelques arbres seront concernés par le tracé ;
 - La chênaie sessiliflore à l'Est du pont du Hourbiel (commune du Porge) où les 3 – 4 arbres cavitaires seront évités par l'élargissement du chemin.

Sur la zone d'étude landaise, un total de 61 arbres gîtes potentiels a été identifié. Ils sont répartis en quatre grands secteurs :

- La forêt de Capbreton qui est principalement composée de plantation de conifères, mais où cependant se développent ponctuellement les feuillus, notamment au niveau du lieu-dit « le Gaillou » (20 arbres identifiés) ;
- Les abords de l'A63 entre les lieux-dits « Nicère » et « Lamic » à Bénesse-Maremne ;
- Les abords du canal de Monbardon à Angresse ;
- La Forêt de Seignosse qui présente également des taches de feuillus au sein des plantations, comme aux abords du Golf de Seignosse et à proximité du camping des Chevreuils, le long de la RD79.

Sur l'ensemble du tracé, ce sont donc près de **70 arbres cavitaires**, susceptibles de servir de gîtes à des chiroptères, qui pourraient être coupés. *Cet impact est direct et permanent.*

4.1.2.3 Incidences sur les espèces invasives

Les inventaires écologiques réalisés sur l'emplacement de la station de conversion et le tracé des liaisons souterraines ont mis en évidence la présence de plusieurs espèces protégées.

On constate que :

- Aucune espèce invasive n'a été repérée dans la zone d'implantation de la station de conversion et de son accès. Il n'y a donc pas de risque de propagation de ces espèces lors du chantier de la station de conversion ;
- Quelques stations d'espèces invasives sont présentes sur le tracé des liaisons souterraines. Il s'agit :
 - De la renouée du Japon, de l'érable négundo et du sainfoin d'Espagne sur les berges rive gauche de la Dordogne et rive droite de la Garonne, ainsi que sur les berges du Boudigau pour l'érable negundo. Ces secteurs étant franchis en sous-œuvre* et les zones de chantier étant éloignées des stations d'invasives, il n'y a pas de risque de propagation ;
 - De représentant du genre crocosmia dont plusieurs stations ont été relevées le long de pistes forestières à Soorts-Hossegor et Seignosse. La réalisation du chantier peut favoriser la propagation de cette espèce.
 - Du sporobole tenace qui est présent le long des chemins dans les terres agricoles en rive gauche de la Dordogne, ponctuellement le long de la route de la Cantine Nord en Gironde et le long de plusieurs des axes routiers longés par le tracé dans les Landes (RD79, RD152, RD652, A63, RD28, rue Lucie Aubrac, Cette espèce se disperse par ces nombreuses graines et le mouvement de terre lors du chantier peut favoriser sa propagation ;
 - De la jussie et du myriophile du Brésil qui sont présentes dans les milieux aquatiques (plaine alluviale en rive gauche de la Garonne) et pour la seconde dans le canal des Etangs. La réalisation du chantier peut favoriser la propagation de ces 2 espèces.

On note donc que globalement les espèces invasives ne sont présentes que ponctuellement sur le tracé et donc que les risques de dispersion lors des travaux restent peu importants.

Le risque avec les espèces exotiques envahissantes, c'est d'accélérer leur propagation lors des travaux avec la dissémination de graines, de fragments végétatifs des plantes. Cette dissémination peut intervenir via les roues, les godets, les chenilles des engins ainsi que lors de la coupe puis de l'enlèvement sans précaution des déchets végétaux.

La réalisation d'un chantier apporte des actions pouvant déstabiliser l'équilibre d'un milieu et donc favoriser la propagation et le développement de ces plantes invasives :

- La mise à nu de terrains peut par exemple permettre à ces plantes de s'installer et de se développer.
- Le mouvement des engins non nettoyés peut également favoriser la dissémination de fragments ou de graines de ces plantes.
- L'usage de terres contaminées par les plantes invasives favorise enfin la dispersion de certaines espèces.

4.1.2.4 Incidences sur les corridors écologiques

En phase chantier, les incidences sur les corridors écologiques restent faibles pour les liaisons souterraines. Ils résultent essentiellement des risques de perturbation des déplacements de certaines espèces à certaines étapes sensibles de leur cycle annuel (notamment déplacement des amphibiens ou des reptiles depuis ou vers leurs habitats de reproduction) lorsque la tranchée est ouverte. Des individus peuvent alors se retrouver piégés dans la tranchée et mourir ou être la proie de prédateurs.

En phase exploitation les liaisons souterraines n'ont pas d'incidence sur les corridors écologiques. Il faut notamment souligner que les passages sous la Garonne et la Dordogne sont suffisamment profonds pour éviter toute incidence sur les migrateurs amphihalins*.

Le site de la station de conversion ne se positionne pas dans un secteur où des corridors écologiques ont été identifiés. *Il n'y aura donc pas d'incidence en phase chantier ou en phase exploitation.*

4.1.3 Milieu humain

4.1.3.1 Habitat

◆ Incidences de la station de conversion

● Incidences en phase chantier

La réalisation de la station de conversion, comme tout chantier, induira des nuisances pour les riverains durant la durée du chantier, soit environ 3 ans : bruit des travaux et des engins, poussières, odeurs, circulation d'engins, gêne aux déplacements... Les engins utilisés répondent aux normes en vigueur en matière de dispositifs d'insonorisation, afin de minimiser la gêne due au bruit.

La gêne pour les riverains dépendra des phases d'avancement du chantier et, pour chacune d'elles, des engins présents sur le chantier. En se basant sur les derniers chantiers de même nature réalisés par RTE on peut indiquer comme ordre de grandeur :

- Travaux de plateforme (nivellement, drainage, remblai avec des matériaux apportés), fosse déportée, bassin de rétention : environ 4 à 6 mois ;
- Gros œuvre des bâtiments : 9 mois ;
- Installation des équipements dans les bâtiments : 12 mois ;
- Mise sous tension et essais : 9 mois.

Le nombre de personnes présentes sur le chantier est d'environ 15 à 20 personnes pour la phase de terrassement de la plateforme, de 100 personnes pour le gros œuvre des bâtiments et s'élève jusqu'à 200 personnes lorsque la fin du gros œuvre se superpose avec le début de la mise en place des équipements électriques.

Les accès au chantier se faisant par le Nord du poste existant de Cubnezais, ils se situeront à environ 200 m des habitations de la « cité EDF ». Il en résultera une gêne pour les riverains, notamment acoustique.

Des possibilités de stationnement pour les camions alimentant le chantier en matériel sont prévues le long de cette voie d'accès. Cette disposition permettra d'éviter que les camions en attente de livraison stationnent le long de la RD115 et y perturbent la circulation.

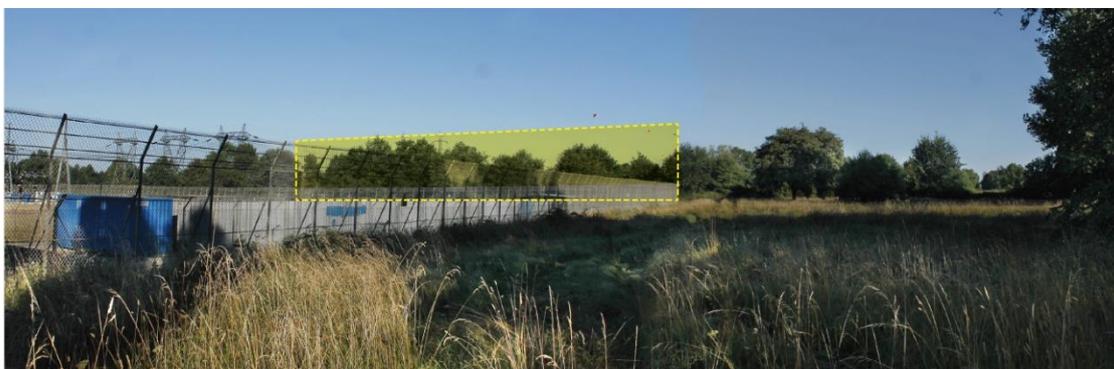
Ces impacts sont directs et temporaires.

• Incidences en phase exploitation

En phase exploitation, ce sont essentiellement le bruit (voir § 4.1.3.3) et les vues vers la station de conversion qui auront des incidences sur l'habitat.

La station de conversion se développe sur une superficie de l'ordre de 5 ha. Au regard de son incidence sur le paysage de proximité de l'habitat ce sont essentiellement les 2 bâtiments d'environ 5 000 m² d'emprise au sol et dont la hauteur maximale sera de 20 mètres par rapport au niveau du sol actuel qui doivent être pris en compte.

La station de conversion de Cubnezais s'inscrit dans un paysage boisé au Sud et relativement fragmenté par la végétation au Nord. L'analyse montre que les bâtiments ne seront visibles que depuis l'extrémité Ouest du lotissement de la « cité EDF ». Ces habitations sont les plus proches de la station de conversion (150 à 200 m) et les écrans végétaux ne sont pas suffisants pour masquer toutes les vues vers les bâtiments. La partie supérieure des bâtiments émergera derrière la végétation proche. Il en résultera une modification du paysage de proximité des habitations du lotissement, et notamment de celles situées dans sa partie Ouest. *Ces impacts sont directs et permanents.*



L'emprise des bâtiments pour les vues depuis l'Ouest de la «cité EDF»

Une habitation, située à l'ouest du hameau de Manon aura également des vues vers le site. C'est notamment la partie supérieure des installations qui sera visible car elle émergera de la végétation en place.

Pour toutes les autres habitations proches du site de la station de conversion des écrans végétaux bloquent les vues. C'est le cas notamment pour les hameaux situés à l'Est (les Landes, la Grand Font), au Nord (Manon) ou à l'Ouest (les Grandes Landes).



Les masses végétales bloquent les vues vers la station de conversion depuis le hameau de Manon

◆ Incidence de la liaison souterraine

Les incidences de la construction des liaisons souterraines sur le cadre de vie de l'habitat ne concernent que la phase chantier. En effet, en phase exploitation les liaisons souterraines n'ont aucune incidence sur le cadre de vie.

Pendant les travaux, les incidences sur le cadre de vie sont liées :

- Aux perturbations des accès aux habitations par le chantier ;
- Aux nuisances du chantier (bruit, poussières, circulation d'engins...).

On peut rappeler que pour un point donné du tracé, la durée du chantier est de 1 à 2 semaines et, pour les chambres de jonction d'environ 3 semaines. Les nuisances sont donc limitées à une courte période.

En Gironde, les principales zones habitées concernées sont les suivantes :

- Les hameaux de Bouchet et de Coudet (commune de Saint-Laurent-d'Arce). Le tracé suit la route de Jadot qui passe au droit de ces 2 hameaux et les dessert ;
- Le hameau du Pont des Rivières (commune de Saint-Laurent-d'Arce) juste au Nord du Riou Long à l'Est de la RD137. Le tracé passe sur un chemin agricole en arrière de l'habitat puis traverse la RD737 pour rejoindre l'entrée du passage en sous-œuvre* au sud du hameau de Magrigne. Une habitation au sud de ce hameau sera proche de la zone de chantier de ce passage en sous-œuvre*. Les nuisances seront plus ou moins importantes selon la nature des travaux et ce pendant une durée de 2 à 4 mois ;



Le tracé emprunte le chemin derrière les habitations

- En suivant la RD737 pour rejoindre le chemin agricole qui va vers le château de l'Hurbe, le tracé passe à proximité de la partie est du hameau de Caillon (4 maisons en bord de route) sur la commune de Saint-Laurent-d'Arce ;
- Le château de l'Hurbe (commune de Saint-Laurent-d'Arce) qui est longé par le tracé qui suit un chemin agricole. Au sud de celui-ci, le tracé passe entre 2 habitations ;



Le chemin agricole et, au fond les bâtiments du château de l'Hurbe

- L'habitation de Saint-Denis qui est proche du tracé qui suit le chemin de Grelot ;
- Les habitations du lieu-dit de Maillot sont ensuite concernées par le tracé qui les longe en suivant le chemin de l'Ebrogne ;



Le chemin de l'Ebrogne

- Le long du chemin de Port d'Espeau, le tracé passe à proximité de quelques habitations aux lieux-dits les Ecartes et le Menuisier (commune de Prignac-et-Marcamps) ;
- En rive gauche de la Dordogne, les habitations de Gauchot et de la Bousquette seront proches des installations du chantier du passage en sous-œuvre sous la Dordogne. Il en résultera des nuisances plus ou moins marquées selon la nature des travaux et pendant une période de 6 à 12 mois ;



Le secteur de Gauchot et, au fond le Grand Chemin

- Sur la presqu'île d'Ambès, le tracé traverse le chemin qui relie Noliquet au Grand Chemin. A ce niveau il est proche d'une habitation ;
- Au Nord d'Ambès, il passe à proximité du hameau de Cinq Sols (commune d'Ambès). Les incidences seront faibles car le tracé suit la RD113 qui est large et dispose d'accotements ;
- En rive gauche de la Garonne, les habitations de Pelot et de Rauzan seront proches des installations du chantier du passage en sous-œuvre sous la Garonne. Il en résultera des nuisances plus ou moins marquées selon la nature des travaux et pendant une période de 6 à 12 mois ;



Les habitations de Pelot

- Au Sud de Macau, le tracé suit le Grand Chemin des Sauvés qui passe juste au Sud d'un lotissement. Trois habitations sont proches du tracé ;



Les maisons en bordure du grand Chemin des Sauvés (Macau)

- Le hameau de Guittot est traversé par le tracé qui suit le grand Chemin de Fronton. Trois habitations sont à proximité du tracé ;



Le hameau de Guittot

- Le long de l'allée de Ségur (commune d'Arsac), le tracé concerne l'accès à une habitation du hameau de Jouet. L'habitation elle-même est à une centaine de mètres du tracé ;
- En arrivant sur la RD1 (commune d'Arsac) le tracé concerne l'accès à une habitation et quelques habitations sont proches du tracé qui suit la RD1 ;
- Au niveau du hameau de la Rue (commune de Salaunes), 3 ou 4 habitations sont proches du tracé ;



Les habitations du hameau de la Rue

- Au Petit Bos (commune de Saumos), le tracé passe à proximité de 2 habitations et suit le chemin qui les dessert ;



Le Petit Bos et le chemin suivi pas les liaisons

- Au Grand Bos, les habitations sont relativement éloignées du chemin de l'Esquirot suivi par le tracé, mais ce chemin les desservant, leur accès sera perturbé pendant le chantier.



Le Grand Bos

Ces impacts de la phase chantier sont directs et temporaires.

Dans les Landes, les principales zones habitées concernées sont les suivantes :

- Au lieu-dit « Hargous » sur la commune de Soorts-Hossegor, le tracé passe à proximité d'habitations et suit le chemin qui les dessert. Il est à noter que le lieu accueille également le camp de vacances Sokol.
- A proximité de la ZA de Pédebert sur la commune de Soorts-Hossegor, le tracé débouche sur la RD652, à une cinquantaine de mètres d'une résidence bordant la route départementale.



Résidence en bordure de la RD652

- En suivant les pistes forestières entre Angresse et Saubion, le tracé s'approche à une centaine de mètres des 2 habitations du lieu-dit « le Goua ».
- Dans sa traversée de la RD133 entre Angresse et Saubion, le tracé est proche de 2 habitations situées de part et d'autre de la route départementale.
- A proximité des lieux-dits « Labeillé » et « Senguigna » à Angresse, le tracé longe une habitation bordant la RD33 (route de Tyrosse).
- Dans sa traversée du ruisseau du Moulin de Lamothe à Bénesse-Maremne, le tracé passe proche de l'habitation du lieu-dit « Lamothe » et suit le chemin qui le dessert.



Habitation au lieu-dit « Lamothe » à Bénesse-Maremne

- Le long de l'A63 à Bénèsse-Maremne, le tracé passe devant l'habitation du lieu-dit « Lamic » et suit le chemin qui le dessert.
- Le long de l'A63 à Bénèsse-Maremne, le tracé passe devant l'habitation du lieu-dit « Nicère » et suit le chemin qui le dessert.
- Au sud de Capbreton, au niveau du lieu-dit « la Clairière aux Chênes », le tracé longe un secteur résidentiel en suivant la rue Lucie Aubrac puis une piste forestière.

Les incidences de la construction des liaisons souterraines sur le cadre de vie de l'habitat ne concernent que la phase chantier. En effet, en phase exploitation les liaisons souterraines n'ont aucune incidence sur le cadre de vie.

Pendant les travaux, les incidences sur le cadre de vie sont liées :

- Aux perturbations des accès aux habitations par le chantier ;
- Aux nuisances du chantier (bruit, poussières, circulation d'engins...).

On peut rappeler que pour un point donné du tracé, la durée du chantier est de 1 à 2 semaines et, pour les chambres de jonction d'environ 3 semaines. Les nuisances sont donc limitées à une courte période.

Ces impacts de la phase chantier sont directs et temporaires.

4.1.3.2 Incidences sur le foncier

Les terrains nécessaires pour la construction de la station de conversion seront acquis par RTE par voie amiable ou par expropriation dans le cadre de la DUP*.

Pour ce qui concerne les liaisons souterraines, les terrains nécessaires à leur passage ne font pas l'objet d'une expropriation ni d'une acquisition. S'agissant des terrains privés, ou des terrains appartenant au domaine privé des personnes publiques, RTE recherchera des accords amiables pour la mise en œuvre des servitudes liées à l'établissement et à l'entretien de l'ouvrage. A défaut, RTE sollicitera un arrêté préfectoral de mise en servitudes sur la base de la DUP*, conformément aux articles L. 323-4 et R. 323-7 et suivants du code de l'énergie. Afin de garantir l'exercice de ces servitudes, RTE bénéficiera d'un droit d'accès aux parcelles concernées.

S'agissant des parcelles appartenant au domaine public, RTE sollicitera auprès du gestionnaire une autorisation d'occupation de ce domaine public, exception faite des parcelles appartenant au domaine public routier, s'agissant duquel RTE bénéficie d'un droit d'occupation, en application de l'article L. 323-1 du code de l'énergie.

4.1.3.3 Effets sur la santé

◆ Champ électrique et champ magnétique

Le courant continu passant dans les 2 liaisons du projet est créé par redressement du courant alternatif. Le courant alternatif résiduel dans la liaison est très faible. Il s'ensuit que le champ magnétique alternatif résiduel engendré par la liaison est négligeable.

Par ailleurs, les installations du projet fonctionnant en courant alternatif sont situées dans l'enceinte du poste électrique de Cubnezais. Les valeurs des champs électriques et champs magnétiques 50 Hz dans les lieux accessibles au public, c'est-à-dire au niveau de la clôture du poste, ne seront pas modifiées par le projet, et resteront par conséquent inférieures aux seuils imposés par la réglementation en vigueur.

Champ électriques et magnétiques statiques : généralités

Il existe à l'état naturel des champs électriques et magnétiques statiques :

- le rayonnement et les flux de particules émis par le soleil ionisent la haute atmosphère terrestre. Les charges électriques ainsi créées dans les couches supérieures de l'atmosphère génèrent au niveau du sol un champ électrique statique d'environ 100 V/m (volts par mètre). Il est lié à l'activité solaire et peut donc varier en fonction de celle-ci.
- ce champ électrique permanent peut être considérablement renforcé par les phénomènes électriques naturels de l'atmosphère terrestre : ainsi, à l'aplomb de nuages orageux, le champ électrique statique augmente et peut atteindre plusieurs milliers de volts par mètre.



Il existe également un champ magnétique statique permanent : c'est le champ magnétique terrestre créé par le noyau de notre planète. En France, sa valeur est d'environ 50 μT (microTesla). Sa valeur est plus importante quand on s'approche des pôles (typiquement 70 μT) et plus faible à l'équateur (typiquement 30 μT).

Les aimants permanents génèrent également des champs magnétiques statiques. L'environnement résidentiel et tertiaire contient une multitude de petits aimants permanents servant à fixer/attacher/fermer qui génèrent localement des champs statiques pouvant aller jusqu'à 500 μT .

L'utilisation du courant continu est une autre source de champs électriques et magnétiques statiques. C'est par exemple le cas des écrans de télévision et d'ordinateurs munis de tubes cathodiques mais également celui des lignes électriques à courant continu, utilisées notamment par certains systèmes de traction ferroviaire et notamment le métro parisien. Selon les sources bibliographiques⁶, le niveau d'exposition au champ statique dans les trains conventionnels est faible (inférieur à 100 μT).

⁶ ICNIRP's Guidelines on limits of exposure to static magnetic fields " - Health Physics - April 2009, Volume 96, Number 4

Les plus forts champs magnétiques statiques sont rencontrés dans les applications industrielles et de recherche utilisant de très forts courants continus, telles que l'électrochimie, les électroaimants et/ou le confinement magnétique.



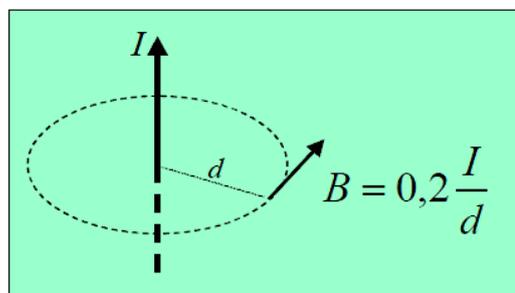
Enfin, certaines applications médicales telles que l'IRM (Imagerie par Résonance Magnétique) génèrent également des champs magnétiques statiques intenses dépassant couramment 1 000 000 microTesla.

Champs statiques générés par les liaisons à courant continu

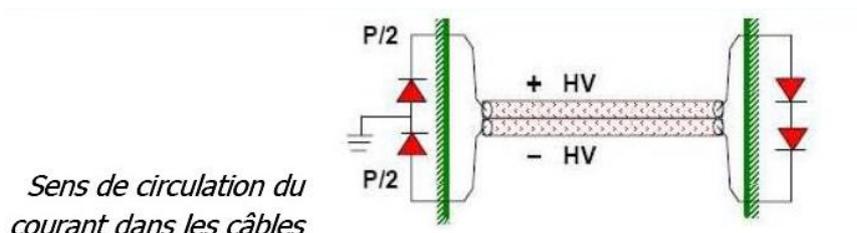
De même que les câbles à courant alternatif, les câbles souterrains ou sous-marins haute tension à courant continu ne génèrent pas de champ électrique, du fait de l'écran de ce câble.

Les champs magnétiques statiques sont quant à eux très nettement plus faibles que ceux générés par les installations industrielles, scientifiques ou médicales évoquées précédemment.

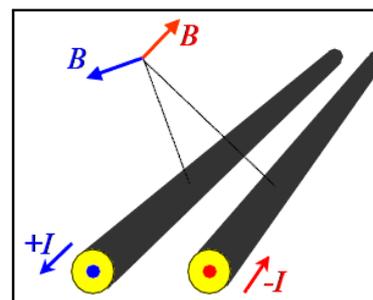
A titre d'illustration, à 1 mètre d'un conducteur électrique rectiligne dans lequel passe un courant continu de 1000 A (Ampère), le champ magnétique statique est de 200 μ T (microTesla). Ce champ décroît comme l'inverse de la distance au conducteur et ainsi, à 2 mètres le champ est de 100 μ T et à 4 mètres du conducteur, on rejoint le niveau du champ magnétique terrestre en France, c'est à dire 50 μ T.



Toutes les liaisons exploitées par RTE sont basées sur une technologie de câbles bipolaires, c'est à dire constituée d'une paire de câbles parallèles, dans lesquels circulent des courants opposés mais d'intensité égale. La liaison souterraine haute tension à courant continu prévue dans le cadre du présent projet est de ce type.



Ce type de liaison bipolaire génère un champ magnétique statique plus faible que celui d'un seul conducteur, du fait qu'il y a une compensation entre les champs générés par chacun des deux câbles : chaque câble génère un champ magnétique statique, mais du fait qu'ils sont parallèles et qu'il y circule des courants opposés, les deux champs magnétiques ont tendance à s'annuler mutuellement. En conséquence, à partir d'une certaine distance de ces deux câbles (typiquement de l'ordre de 1 m), le champ magnétique statique va décroître comme le carré de la distance aux câbles (loi de décroissance en $1/d^2$).



A titre d'illustration, si on fait circuler un courant de 1000 A dans chacun des deux câbles constituant la liaison bipolaire (ces deux câbles étant espacés de 40 cm), le champ magnétique généré à 2 mètres au-dessus des câbles sera de 20 μT (donc 5 fois plus faible que dans le cas d'un seul conducteur). A 4 mètres, le champ magnétique sera de 5 μT (donc 4 fois plus faible qu'à 2 m), etc.

Valeurs de champ magnétique statique émis par le présent projet

Le tableau suivant donne des valeurs indicatives de champs magnétiques mesurables à proximité d'une liaison souterraine à courant continu, de mêmes caractéristiques que les liaisons du projet d'interconnexion France – Espagne par le golfe de Gascogne, c'est à dire deux liaisons bipolaires à 1 circuit, d'une puissance de 1 000 MW, posées principalement en tranchée ayant une capacité de transit maximale de l'ordre de 1293 A.

Les simulations de valeur de champ magnétique ont été faites pour la configuration présentée à la figure 1-12 de la partie I :

		Champ magnétique statique (μT)			
		Type de pose	Au-dessus de la liaison	A 5 m de l'axe de la liaison	A 10 m de l'axe de la liaison
Valeur de champ	de	En tranchée (voir fig 1-12)	37	9	3

Ainsi, prenant en compte d'éventuelles adaptations de terrain, le champ magnétique maximal généré par le projet ne devrait pas dépasser 40 μT dans la configuration standard à l'aplomb de la liaison et il décroît rapidement au fur et à mesure que l'on s'éloigne des câbles.

Il est à noter que très ponctuellement, à l'aplomb des chambres de jonction et des passages en sous-œuvre, l'écartement entre conducteurs et l'écartement entre les deux liaisons pourront amener à augmenter le champ magnétique maximal sans toutefois dépasser 75 μT .

Toutes les valeurs sont données à 1 mètre au-dessus du sol, hauteur de référence utilisée dans les normes de mesures⁷ des champs électriques et magnétiques émis par les ouvrages de transport et distribution d'électricité.⁸

⁷ Normes CEI 61786, CEI 62110 et norme française UTE C99-132

⁸ Nota : Les valeurs de champ magnétique sont indiquées sous forme de fourchettes :

Champ magnétique statique et santé

Du fait de l'exposition permanente naturelle aux champs électriques et magnétiques terrestres, peu d'études se sont intéressées à la question de l'effet sanitaire des champs statiques. En tout état de cause, aucune ne porte sur les effets des faibles champs magnétiques statiques, c'est à dire de l'ordre de quelques dizaines à centaines de microTesla. Les quelques résultats reportés dans la littérature scientifique ne portent que sur des expositions à des champs au moins 100 fois plus élevés, de l'ordre de 100 000 microTesla et plus (source IEEE10). Les effets reportés dans cette littérature scientifique évoquent des nausées, vertiges, maux de tête observés sur volontaires humains pour des expositions supérieures à 1 000 000 de microTesla.

En ce qui concerne le champ électrique statique, les résultats dont on dispose à ce jour laissent à penser que les seuls effets aigus de ces champs sont ceux associés au système pileux et à l'inconfort dû aux décharges d'électricité statique (source OMS11). Néanmoins, comme indiqué précédemment, il n'y a pas de champ électrique statique au voisinage des câbles à courant continu.

L'ICNIRP⁹ (Commission Internationale de Protection contre les Rayonnements Non Ionisants) s'est intéressée à l'exposition aux champs magnétiques statiques. Une limite de 40 000 μT a été préconisée en 1998 pour l'exposition du public ; cette valeur a été adoptée dans la Recommandation Européenne 1999/519/CE de juillet 99. L'ICNIRP a produit début 2009¹⁰ une nouvelle version de ses recommandations d'exposition en matière de champ statique. L'absence d'impact observable, alors que par ailleurs, l'utilisation d'appareils IRM est devenue un moyen courant de diagnostic médical, a conduit l'ICNIRP à relever d'un facteur 10 le niveau recommandé d'exposition, soit 400 000 μT pour le public.

La valeur limite d'exposition de 40 000 μT (et a fortiori, la nouvelle recommandation, portée à 400 000 μT) est très significativement supérieure aux champs magnétiques statiques générés par les liaisons bipolaires à courant continu (quelques dizaines de microTesla). En tout état de cause, les champs magnétiques statiques générés par ces liaisons à courant continu sont du même ordre de grandeur que le champ magnétique terrestre.

Compte tenu du facteur très important entre les champs magnétiques statiques générés par l'ouvrage et les limites d'exposition, les impacts sur la santé et l'environnement des champs magnétiques statiques générés par l'ouvrage peuvent donc être complètement écartés.

◆ Ambroisie

L'ambroisie est une plante invasive dont le pollen émis en fin d'été, provoque de fortes réactions allergiques. L'ambroisie n'a pas été observée dans les zones concernées par le projet.

- La valeur la plus élevée correspond à une configuration maximaliste. Elle est en effet calculée pour l'intensité maximale que peut supporter la liaison et pour le mode de pose le plus défavorable. La valeur ainsi obtenue n'est donc pas représentative d'une situation courante d'exploitation mais elle permet de déterminer le champ magnétique maximal théorique émis par la liaison.

- La valeur la moins élevée de la fourchette correspond à une configuration proche des conditions réelles d'exploitation de la liaison. Elle est calculée pour une pose courante des câbles et une intensité couvrant environ 95% des situations qui seront rencontrées et non plus pour l'intensité maximale que peut supporter la liaison.

⁹ ICNIRP : International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. Voir : <http://www.icnirp.org>

¹⁰ "Guidelines on limits of exposure to static magnetic fields" - Health Physics - April 2009, Volume 96, Number 4, également téléchargeables sur le site web de l'ICNIRP : <http://www.icnirp.de/documents/statgdl.pdf> Document traduit en français par l'INRS : <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=PR%2043>

◆ Moustique :

Les départements de la Gironde et des Landes figurent dans la liste des départements où les moustiques constituent une menace pour la santé de la population fixée par l'arrêté modifié du 26 août 2008.

Pour éviter que les travaux ne favorisent la propagation du moustique tigre, on évitera de créer des gîtes larvaires potentiels (eaux stagnantes) ou on les couvrira. On veillera à éviter de laisser des zones d'eau stagnantes au terme du chantier.

Ces impacts des travaux sont directs et temporaires.

◆ Bruit

• En phase chantier

Les travaux de construction de la station de conversion et des liaisons souterraines nécessitent l'utilisation de matériels ou d'engins susceptibles d'être source de nuisances sonores (impact temporaire). Différents engins peuvent être employés sur un chantier : camions, pelles mécaniques, grues, brise-roches, compresseurs, pompes...

L'arrêté du 21 janvier 2004 relatif à la limitation des niveaux sonores des moteurs des engins de chantier est respecté. De plus, les travaux (à l'exception des passages en sous-œuvre) s'effectuent de jour, aux heures légales de travail. La trêve de repos hebdomadaire est observée.

Ces impacts sont directs et temporaires.

• En phase exploitation

En phase exploitation, les liaisons électriques souterraines ne génèrent aucune nuisance acoustique.

Au niveau de la station de conversion, il faut noter que :

- L'électronique de puissance sera confinée dans des bâtiments et n'induera aucun bruit à l'extérieur de ceux-ci ;
- L'électronique de puissance doit être refroidie par un circuit d'eau qui circulera à travers des radiateurs équipés de ventilateurs à l'extérieur des bâtiments. Ces équipements génèrent du bruit ;
- Pour éviter l'accumulation de poussières dans les bâtiments, ceux-ci sont maintenus en surpression par rapport à l'extérieur par un système de type HVAC (Heating ventilation and air conditioning) qui génère du bruit.

L'impact sonore de la station de conversion dépendra de la conception de la station de conversion et des matériels mis en place par l'entreprise retenue par RTE suite à l'appel d'offre.

En matière de bruit, les ouvrages électriques sont soumis aux prescriptions de l'article 12ter de l'arrêté technique du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie. Cet impact est direct et permanent.

◆ Production d'ozone

Une liaison électrique souterraine ne produit pas d'ozone ni en phase chantier ni en phase d'exploitation.

Les transformateurs et les raccordements aériens à 400 000 volts au poste de Cubnezais seront à l'origine de la production d'ozone. S'il y a bien production d'ozone, il s'agit d'un phénomène de faible ampleur, avec un impact à la limite du mesurable au niveau du sol. En tout état de cause, c'est un apport très marginal par rapport à d'autres sources de production d'origine naturelle (ensoleillement) ou humaine, telles que l'activité industrielle ou la circulation automobile.

◆ Hexafluorure de soufre (SF₆)

L'hexafluorure de soufre utilisé pour le projet est confiné dans des enveloppes étanches. Le fonctionnement normal des installations ne donnera lieu à aucune émission de polluants atmosphériques. Ceci est notamment garanti par les dispositions de la réglementation européenne (règlement n°305/2008 de la Commission du 2 avril 2008), qui exige que les opérateurs chargés de récupérer le SF₆ soient formés et certifiés par des organismes agréés.

Ininflammable, non corrosif, inexplorable et insoluble dans l'eau, le SF₆ est un gaz particulièrement inerte. Il ne présente aucun effet toxique, mutagène ou cancérigène sur la santé. Néanmoins, comme l'azote, le SF₆ est un gaz oxyprive. Sa présence dans une atmosphère confinée (mélange SF₆ - O₂ supérieur à 80 % - 20 %¹¹) peut entraîner un risque d'asphyxie par diminution de la teneur en oxygène.

Le SF₆ contenu dans les appareils est susceptible d'être décomposé par des arcs électriques lors de manœuvres d'exploitation sur les matériels de coupure électrique ou lors d'apparition de défauts d'origines internes. Au-delà de températures de 500 °C, certains des produits de décomposition peuvent être toxiques (notamment le fluorure de thionyle SOF₂). Ces produits stables sont piégés par des adsorbants ou par les surfaces internes de l'enveloppe des appareils.

Compte tenu de la nature inerte du SF₆, des conditions de son utilisation sur le projet (confiné dans des enveloppes étanches), de la faible occurrence d'une dispersion de ce gaz (uniquement en cas d'intervention ou d'incidents sur les installations) et de la nature de cette dispersion (libération à l'air libre), il n'y a aucun impact à attendre de l'utilisation du SF₆ dans le projet.

¹¹ La valeur limite d'exposition est définie par une concentration de 6000 mg/m³

4.1.3.4 Documents d'urbanisme

◆ La loi « Littoral »

L'article L.121-25 alinéa 1 du code de l'urbanisme précise que « *Dans les communes riveraines des mers, des océans, des estuaires et des deltas mentionnées à l'article L. 321-2 du code de l'environnement, l'atterrage des canalisations et leurs jonctions peuvent être autorisées, lorsque ces canalisations et jonctions sont nécessaires à l'exercice des missions de service public définies à l'article L. 121-4 du code de l'énergie [...]* ».

Le projet ayant pour but de réaliser une interconnexion entre les réseaux français et espagnol, il répond aux missions de service public telles que définies par l'article L. 121-4 du code de l'énergie.

Le projet devant relier la France et l'Espagne en passant par le golfe de Gascogne et en contournant le canyon sous-marin de Capbreton au moyen d'une liaison terrestre, il doit nécessairement traverser la frange littorale à 3 reprises.

Concernant le site d'atterrage de la Cantine :

- Il est accessible par une route qui permet de traverser la forêt sur les dunes ainsi que le site Natura 2000* des « zones humides de l'arrière-dune du littoral girondin » sans impact particulier,
- Il est nettement moins fréquenté que les autres sites accessibles de cette partie du littoral ;
- L'érosion côtière y est moins marquée que sur les autres parties du littoral.

Concernant le site d'atterrage de la plage des Casernes :

- Il est accessible par une route qui permet de traverser la forêt sur les dunes ainsi que le site NATURA 2000* « Dunes modernes du littoral landais de Vieux-Boucau à Hossegor » sans impact particulier,
- Il est moins fréquenté que les autres sites accessibles urbains de cette partie du littoral ;
- L'érosion côtière y est moins marquée que sur les autres parties du littoral.

Concernant le site d'atterrage du Domaine de Fierbois :

- Il est accessible depuis le camping du Domaine de Fierbois en évitant ainsi le site NATURA 2000* « Dunes modernes du littoral landais de Capbreton à Tarnos »,
- Il est moins fréquenté que les autres sites accessibles urbains de cette partie du littoral.

Les autres dispositions de la loi « Littoral », telles que les espaces boisés classés au titre de l'article L. 121-27 du code de l'urbanisme, s'appliquent au projet, et sont donc prises en compte dans le tracé du futur ouvrage.

◆ Plan de Développement Durable du Littoral Aquitain 2007 – 2020

Le projet présenté prend en compte les objectifs du Plan de Développement Durable du Littoral Aquitain qui peuvent le concerner :

- il respecte la loi Littoral (voir ci-dessus) ;
- il prend en compte l'aléa de retrait du trait de côte en franchissant le littoral par un long passage en sous-œuvre* ;
- il évite les incidences sur les zones humides de la zone littoral en suivant des chemins et des routes ;
- il intègre des dispositions pour éviter la propagation et la dispersion des espèces invasives qui ont été inventoriées dans le cadre du diagnostic écologique réalisé pour el projet.

◆ Compatibilité avec les SCOT*

• SCOT* du Cubzaguais

Ce SCOT* retient 5 objectifs avec lesquels le projet peut interférer :

- « *contribuer à l'amélioration du réseau hydrographique et de son bon état écologique* ». Le projet de station de conversion intègre des dispositifs de prévention des pollutions tant en phase chantier qu'en phase exploitation et il n'a aucune incidence directe sur le réseau hydrographique. Le tracé des liaisons souterraines prévoit le franchissement en sous-œuvre* des cours d'eau, à l'exception du ruisseau de Saint-Martial qui sera franchi en ensouillage (en période d'assec) à proximité immédiate d'un pont routier
- « *les prairies humides, tourbières, landes, roselières, mégaphorbiaies* seront préservés de toute urbanisation, exceptés les équipements et aménagements d'intérêt public visant une meilleure gestion de ces espaces* ». La station de conversion génère une emprise de 2 ha sur des zones humides. Il est prévu de compenser cet impact conformément aux exigences du SDAGE* et du SAGE* Estuaire de la Gironde et milieu associés ;
- « *assurer la protection de l'espace agricole* ». Le projet n'a pas d'incidence permanente sur les terres agricoles. Les impacts temporaires de la phase travaux sur l'agriculture sont limités (voir § 4.1.3.6) et seront compensés ;
- « *développer les espaces forestiers* ». Le projet n'a pas d'incidence sur les espaces forestiers sur le territoire de ce SCOT* ;

- « *développer l'offre touristique* ». Le DOG* mentionne le projet de création du parc de la Dordogne qui vise à valoriser les ports, dont le port de Saint-Gervais dans l'aire d'étude, et les berges de la Dordogne. Le projet n'interfère pas avec les projets de développement touristique du SCOT*.

Le projet est donc compatible avec le SCOT* du Cubzaguais.

• SCOT* de l'aire métropolitaine bordelaise

Le Document d'Orientations et d'Objectifs (D2O) de ce SCOT* retient notamment 5 objectifs avec lesquels le projet peut interférer :

- « A - Protéger le socle agricole, naturel et forestier ». Au regard de cet objectif, on constate que :
 - le tracé traverse localement des terres agricoles sur la presqu'île d'Ambès et au Sud de Macau. Les impacts temporaires de la phase travaux sur l'agriculture seront compensés. Il évite les zones les plus sensibles et notamment le vignoble ;
 - le tracé traverse les forêts en suivant des pistes forestières ce qui évite tout impact significatif sur les boisements ;
 - le tracé évite les zones naturelles les plus sensibles soit par un choix technique (sous-œuvre* pour la Garonne et la Maqueline), soit par le choix d'un cheminement les contournant ;
- « B1 – Préserver les espaces de liberté des cours d'eau et la continuité paysagère et écologique des vallées ». Le projet est réalisé en technique souterraine et traverse en sous-œuvre* la Garonne et la Maqueline. Il n'a donc pas d'incidence sur les espaces de liberté des cours d'eau et les continuités écologiques et paysagères ;
- « B2 – Valoriser les fonctionnalités hydrauliques et écologiques du territoire ». Le D2O indique notamment qu'il faut « Améliorer la connaissance et la prise en compte des zones humides ». Le tracé suit sur l'essentiel de son parcours sur le territoire de ce SCOT* des routes ou des pistes et évite ainsi les incidences sur les zones humides. Les impacts résiduels sur les zones humides seront compensés conformément aux exigences du SDAGE* et du SAGE* Estuaire de la Gironde et milieu associés
- « C - Affirmer les qualités et fonctionnalités des paysages de l'aire métropolitaine ». Les liaisons souterraines n'ont pas d'incidence sur les paysages ;
- « G - Anticiper et répondre aux besoins futurs en eau potable en préservant les nappes profondes ». Le projet n'a pas d'incidence sur les captages et les ressources en eau potable ;
- « O - Optimiser les richesses touristiques et patrimoniales ». Le projet n'a pas d'incidence sur les activités touristiques et le patrimoine.

Le projet est donc compatible avec le SCOT* de l'aire métropolitaine bordelaise.

- **SCOT* des Lacs Médocains.**

Ce SCOT* n'est concerné qu'au niveau du passage du projet sur le territoire de la commune de Lacanau.

Au regard des objectifs du Document d'Orientation Générale (DOG*) du SCOT* on note que :

- Le projet prend en compte les espaces remarquables au titre de la loi Littoral (voir ci-dessus § Loi Littoral) ;
- Il évite les lagunes et les zones humides car il suit des pistes et des routes.

Le projet est donc compatible avec le SCOT des Lacs Médocains.*

- **SCOT* Maremne Adour Côte Sud :**

Le Document d'Orientations et d'Objectifs (DOO*) de ce SCOT* mentionne certains objectifs qui concernent plus particulièrement le projet :

- « Protéger les espaces d'intérêt écologique majeur cœurs de biodiversité » : Les cœurs de biodiversité désignent ceux qui figurent dans les inventaires patrimoniaux (ZNIEFF de type I), ceux qui bénéficient d'une protection (Réserve naturelle, Natura 2000) et les espaces situés dans la bande littorale des 100m. Le tracé pour le contournement terrestre du canyon de Capbreton évite tous les sites naturels bénéficiant de protections réglementaires ou inscrits à des inventaires.
- Les prescriptions P6 et P9 du SCOT mentionnent notamment que « Les constructions de nouvelles infrastructures de transport ou de réseaux sont autorisées à condition de maintenir des passages pour la faune et la continuité naturelle des cours d'eau et de leurs berges ». Le projet ne constitue pas un obstacle pour le passage de la faune et les cours d'eau situés sur le contournement sont franchis en sous-œuvre*.
- « Maintenir les corridors écologiques » : la prescription p 13 précise que « Les continuités seront maintenues ou rétablies lors de la construction de nouvelles infrastructures de transport ou de réseaux : aménagement de passages pour la faune, continuité naturelle des cours d'eau et de leurs berges... ». Idem précédemment, les cours d'eau (trame bleue) situés sur le contournement sont franchis en sous-œuvre*.
- « Entretenir les milieux humides pour préserver leur intérêt » : il est fait référence aux marais, tourbières, prairies humides, lagunes, etc. Le projet évite tous les milieux humides sur le trajet du contournement terrestre du canyon de Capbreton par franchissement en sous-œuvre*.
- « Préserver les espaces forestiers et affirmer leur caractère multifonctionnel ». La prescription P18 rappelle que « les espaces forestiers doivent être conservés ou replantés très majoritairement du fait de leur importance économique, paysagère, environnementale, et des perspectives de développement de la filière bois : valorisation du bois matériau et du bois énergie. Le projet va impliquer le défrichement d'une surface de 1,37 ha de pinède au sud de Capbreton qui sera compensé.

Le projet est donc compatible avec le SCOT Maremne Adour Côte Sud.*

◆ Compatibilités avec les documents d'urbanisme communaux

• **PLU* de Cubnezais**

La station de conversion se situe sur une zone N du PLU* de Cubnezais. Le règlement de cette zone indique que « *sont interdites les occupations et utilisations du sol suivantes* :

- « a) Les constructions nouvelles destinées :
 -
 - à l'industrie,
 - ».

Le projet de station de conversion, qui est un bâtiment de nature industrielle, n'est pas compatible avec le PLU* de Cubnezais. Il faut également noter que le règlement de la zone N limite la hauteur des constructions à 7 m ce qui n'est pas compatible avec le projet de station de conversion.

Le tracé des **liaisons souterraines** traverse, sur le territoire de la commune de Cubnezais, des zones N. Le règlement de ces zones n'interdit pas le passage des liaisons souterraines. Des Espaces Boisés Classés sont également présents, mais le tracé suivant des chemins, il n'a pas d'incidence sur ces EBC*. Aucun défrichement ne sera demandé sur les espaces EBC, les servitudes de l'ouvrage étant strictement circonscrites à l'emprise existante des pistes ou voiries empruntées.

Le projet n'est donc pas compatible avec le PLU de Cubnezais. Il doit faire l'objet d'une mise en compatibilité conformément à l'article L.153-54 du code de l'urbanisme. (Voir Dossier de Mise En Compatibilité des Documents d'Urbanisme).*

• **PLU* de Cézac**

Sur le territoire de la commune de Cézac, le tracé suit une route qui passe successivement en zone A et en zone N. Le règlement de ces 2 zones autorise « *les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif liés à la voirie, aux réseaux divers (notamment : réseaux d'eau, assainissement, électricité, téléphonie et télécommunication, gaz...), sous réserve de leur intégration au site* ».

A proximité immédiate de la route suivie par le tracé on note la présence d'Espace Boisés Classés, mais ils ne sont pas concernés par le projet.

Le projet est donc compatible avec le PLU de Cézac.*

• **PLU* de Peujard**

Sur le territoire de la commune de Cézac, le tracé traverse une zone A du PLU. Le règlement de cette zone n'interdit pas la réalisation des liaisons souterraines.

A noter également la présence d'un Emplacement Réservé (n°2-18) au bénéfice de la commune : « *Fossé de largeur totale de 9 m et aménagement espaces verts de 15 m le long du ruisseau de Saint-Martial* ».

Le projet est compatible avec le PLU de Peujard sous réserve de prendre en compte l'Emplacement Réservé du ruisseau de Saint-Martial.*

• **PLU* de Saint-Laurent-d'Arce**

Sur le territoire de la commune de Saint-Laurent-d'Arce le tracé traverse :

- des zone A. Le règlement de cette zone autorise sous conditions « les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif, ainsi que l'aménagement des infrastructures routières sous réserve qu'ils soient compatibles avec la protection des terres agricoles ». Le passage des liaisons souterraines est compatible avec la protection des terres agricoles car leur présence n'interdit pas la culture ou la plantation de vigne et qu'elles suivent le plus souvent des routes ou des chemins ;
- des zones N. Le règlement de cette zone autorise, « *sous réserve qu'ils intègrent le risque d'effondrement* » :
 - « ... ;
 - *les réseaux publics et d'intérêt général ainsi que les constructions nécessaires aux occupations et utilisations du sol admises dans le secteur de zone ;*
 - *les affouillements et exhaussements du sol liés et nécessaires aux occupations du sol admise dans le secteur de zone* ».
- des zones UBa au droit du hameau de Caillon. Le tracé traverse cette zone en suivant la RD137. Le règlement de cette zone n'interdit pas le passage des liaisons souterraines. Il autorise sous conditions « *les affouillements et exhaussements du sol à condition qu'ils soient liés et nécessaires aux occupations et utilisations du sol admise dans la zone* ».

Le projet est compatible avec le PLU de Saint-Laurent-d'Arce.*

• **PLU* de Prignac-et-Marcamps**

Sur le territoire de la commune de Prignac-et-Marcamps, le tracé traverse :

- des zones A. Le règlement de cette zone autorise « les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif dans la mesure où elles ne compromettent pas le caractère agricole de la zone ». Le tracé chemine essentiellement sous des routes ou des chemins. Il traverse quelques zones agricoles mais la présence des liaisons souterraines ne s'oppose pas à l'exploitation agricole des terres ;

- des zones UB. Le règlement de cette zone autorise « les constructions et installations nécessaires au fonctionnement des services publics ou d'intérêts collectifs sous condition de leur nécessité » ;
- des zones N. Le règlement de cette zone autorise « les équipements publics et/ou d'intérêt collectif ainsi que les infrastructures liées à une activité de sport (chemin de randonnée, piste cyclable, parcours santé...), à condition de ne pas porter atteinte au caractère naturel de la zone ». Le tracé évite les zones naturelles en cheminant sous les routes ou les chemins ;

Le PLU* figure aussi des Espaces Boisés Classés :

- en bordure du chemin de Port d'Espeau. Cet EBC* de petite superficie correspond au boisement qui se situe au nord de château Grissac, au nord du chemin. Cet EBC* n'est pas concerné par le tracé des liaisons souterraines qui suivent la route. Aucun défrichement ne sera demandé sur les espaces EBC, les servitudes de l'ouvrage étant strictement circonscrites à l'emprise existante des pistes ou voiries empruntées.
- en bordure de la Dordogne. Ils ne seront pas concernés par le projet car celui-ci traverse cette zone en sous-œuvre*, et donc sans aucune incidence sur les bois.

Il mentionne également :

- deux emplacements réservés, l'un (n°19) pour la « création d'une voie de desserte, de sécurisation et d'aménagement de la frange est des Lurzines (largeur d'emprise minimum de 8/ m minimum) » et l'autre (n°7) pour la « création d'une aire de repos » en bordure de la RD669 ;
- la zone inondable de la Dordogne, telle qu'elle est identifiée par le PPRI*.

Le projet est compatible avec le PLU* de Prignac-et-Marcamps.

• **PLU* d'Ambès**

Sur le territoire de la commune d'Ambès, le tracé traverse :

- des zones Ab, Nb et Ne. Le règlement de ces zones autorise « Les constructions et installations techniques dès lors qu'elles sont nécessaires et directement liées au fonctionnement des services publics ou d'intérêt collectif (châteaux d'eau, équipements ferroviaires ou portuaires, antennes de téléphonie mobile, éoliennes, panneaux solaires, poteaux, pylônes, transformateurs, mobiliers enterrés et semi-enterrés de collecte des déchets ménagers, installations techniques nécessaires aux réseaux de distribution d'énergie et de télécommunications, ouvrages hydrauliques...) » ;
- des zones AU11. Le règlement de ces zones n'interdit pas la réalisation du projet. Il autorise « les affouillements et les exhaussements sont autorisés dès lors : - qu'ils sont liés ou nécessaires aux activités autorisées... ».
- des zones US3 et US5. Le règlement de ces zones n'interdit pas la réalisation du projet. Il autorise « les affouillements et les exhaussements sont autorisés dès lors : - qu'ils sont liés ou nécessaires aux activités autorisées... ».

Le PLU* figure également des dispositions relatives à l'environnement et aux continuités écologiques, aux paysages et au patrimoine :

- disposition C2032 : « *les jalles du marais de la presqu'île d'Ambès* ». Parmi les prescriptions spécifiques, on peut retenir :
 - « *préserver les habitats d'intérêt communautaire, renforcer et réhabiliter la continuité de la ripisylve* en privilégiant les essences locales adaptées au caractère humide et des strates diversifiées, tout en ne gênant pas la libre circulation des piétons, et des services d'entretien et les aménagements nécessaires à la gestion du risque inondation* » ;
 - « *privilégier les techniques du génie végétal pour conforter les jalles, sauf contrainte ponctuelle liée à la protection du risque inondation* » ;
 - « *toute nouvelle infrastructure franchissant les jalles doit préserver la continuité des berges et des milieux associés* ».
- disposition C2054 : « *berges de Garonne de la zone industrielle d'Ambès* ». Parmi les prescriptions spécifiques, on peut retenir :
 - « *respecter une marge inconstructible de 20 m minimum comptée depuis le haut des berges de la Garonne, ainsi que depuis le haut des berges des affluents de la Garonne, à l'exception des aménagements liés aux activités industrialo-portuaires* » ;
 - « *toutes les nouvelles infrastructures doivent être transparentes, vis-à-vis des déplacements de la faune semi-aquatique* ».

Le projet est compatible avec le PLU* d'Ambès.

• **PLU* de Macau**

Sur le territoire de la commune de Macau, le tracé traverse :

- des zones A. Le règlement du PLU* autorise « les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif, dans la mesure où elles ne compromettent pas le caractère agricole de la zone ». Le tracé chemine essentiellement sous des routes ou des chemins. Il traverse quelques zones agricoles mais la présence des liaisons souterraines ne s'oppose pas à l'exploitation agricole des terres ;
- des zones N. Le règlement de cette zone autorise « les installations techniques et aménagements dès lors qu'ils sont nécessaires et directement liés au fonctionnement des services publics ou d'intérêt collectif ».

Le tracé interfère avec quelques emplacements réservés pour l'élargissement de la RD209, du chemin de Laddie, du chemin de Cantemerle et de la RD211.

Le projet est compatible avec le PLU* de Macau.

- **PLU* du Pian Médoc (en révision)**

Sur le territoire de la commune du Pian Médoc, le tracé traverse des zones N en suivant un chemin, à la limite communale avec Arsac. Le règlement de cette zone précise que « *dans toutes les zones N, sont admises sous condition de respecter le milieu naturel, et notamment les cours d'eau et les zones humides* :

- les constructions absolument nécessaires au fonctionnement des services publics et d'intérêt collectif ;
- ».

Le tracé des liaisons souterraines suit ici de pistes. Il n'aura donc pas d'incidences sur le milieu naturel et notamment les zones humides. Il ne traverse sur la commune du Pian Médoc aucun cours d'eau.

Sur un peu moins de 700 m, la piste suivie par le tracé est bordée par un Espace Boisé Classé au PLU* du Pian-Médoc. Le passage des liaisons souterraines sous la piste et ses bas-côtés permettra d'éviter toute incidence sur l'EBC*. Aucun défrichement ne sera demandé sur les espaces EBC, les servitudes de l'ouvrage étant strictement circonscrites à l'emprise existante des pistes ou voiries empruntées.

Le projet est compatible avec le PLU du Pian-Médoc.*

- **PLU* d'Arsac**

Sur le territoire de la commune d'Arsac le tracé traverse :

- des zones UY. Le règlement de cette zone n'interdit pas le passage des liaisons électriques souterraines. Il précise que sont autorisés sous conditions « *les affouillements et exhaussements du sol d'une superficie supérieure à 100 m² d'une hauteur (dans le cas d'un exhaussement) ou profondeur (dans le cas d'un affouillement) excédant 2 m à condition qu'ils soient liés à des occupations du sol autorisé dans la zone* » ;
- des zones A. Le règlement de cette zone précise que sont autorisés sous condition « *les constructions et installations techniques nécessaires* :
 - aux services publics,
 - aux services collectifs,
 - à l'exploitation de la route,

à condition de ne pas porter atteinte au caractère agricole de la zone ».

Le projet qui suit des routes ou des pistes forestières ne porte pas atteinte au caractère agricole de la zone.

- des zones N. Le règlement de cette zone précise que sont autorisés sous condition « *les constructions et installations techniques nécessaires* :



- aux services publics,
- aux services collectifs,
- à l'exploitation de la route,

à condition de ne pas porter atteinte au site ».

Le projet qui suit des routes ou des pistes forestières ne porte pas atteinte au site.

A l'Ouest de la RD1, le tracé longe des Espaces Boisés Classés sur environ 350 m au Nord et 300 m au Sud. Le passage des liaisons souterraines sous la piste et ses bas-côtés permettra d'éviter toute incidence sur l'EBC*. Aucun défrichement ne sera demandé sur les espaces EBC, les servitudes de l'ouvrage étant strictement circonscrites à l'emprise existante des pistes ou voiries empruntées.

La réalisation de plateformes pour le chantier dans les EBC* n'induit pas une incompatibilité avec le PLU* car après le chantier les plateformes seront déconstruites et la forêt pourra se reconstituer.

Il traverse également un emplacement réservé (n°1) pour la « *réalisation d'une route entre Eysines et Arzac* ».

Le projet est donc compatible avec le PLU* sous réserve de prendre en compte l'Emplacement Réserve.

• **PLU* de Saint-Aubin-de-Médoc**

Sur le territoire de la commune de Saint-Aubin-de-Médoc le tracé traverse une zone Nf. Le règlement de cette zone autorise « *Les constructions et installations techniques dès lors qu'elles sont nécessaires et directement liées au fonctionnement des services publics ou d'intérêt collectif (châteaux d'eau, équipements ferroviaires ou portuaires, antennes de téléphonie mobile, éoliennes, panneaux solaires, poteaux, pylônes, transformateurs, mobiliers enterrés et semi-enterrés de collecte des déchets ménagers, installations techniques nécessaires aux réseaux de distribution d'énergie et de télécommunications, ouvrages hydrauliques...)* ».

Sur environ 1,6 km la zone traversée, y compris la piste forestière est en Espaces Boisés Classés au PLU*. Aucun défrichement ne sera demandé sur les espaces EBC, les servitudes de l'ouvrage étant strictement circonscrites à l'emprise existante des pistes ou voiries empruntées. Il n'en résulte pas une incompatibilité avec le projet.

La réalisation de plateformes pour le chantier dans les EBC* n'induit pas une incompatibilité avec le PLU* car après le chantier les plateformes seront déposées et la forêt pourra se reconstituer.

Le projet est donc compatible avec le PLU* de Saint-Aubin-de-Médoc.

- **PLU* d'Avensan**

Sur le territoire de la commune d'Avensan, le tracé traverse une zone N. Le règlement de cette zone n'interdit pas les liaisons électriques souterraines. Le règlement autorise « *les affouillements et exhaussements du sol à condition qu'ils soient liés aux occupations du sol autorisées dans la zone* ».

Le tracé traverse sur environ 1 100 m des Espaces Boisés Classés en suivant une piste forestière qui est exclu de l'EBC*. Aucun défrichement ne sera demandé sur les espaces EBC, les servitudes de l'ouvrage étant strictement circonscrites à l'emprise existante des pistes ou voiries empruntées.

Le projet est donc compatible avec le PLU d'Avensan.*

- **PLU* de Saint-Médard-en-Jalles**

Sur le territoire de la commune de Saint-Médard-en-Jalles le tracé traverse une zone Nf. Le règlement de cette zone autorise « *Les constructions et installations techniques dès lors qu'elles sont nécessaires et directement liées au fonctionnement des services publics ou d'intérêt collectif (châteaux d'eau, équipements ferroviaires ou portuaires, antennes de téléphonie mobile, éoliennes, panneaux solaires, poteaux, pylônes, transformateurs, mobiliers enterrés et semi-enterrés de collecte des déchets ménagers, installations techniques nécessaires aux réseaux de distribution d'énergie et de télécommunications, ouvrages hydrauliques...)* ».

Le projet est donc compatible avec le PLU de Saint-Médard-en-Jalles.*

- **PLU* de Salaunes**

Sur le territoire de la commune de Salaunes, le tracé des liaisons souterraines traverse :

- des zones N avec des sous-secteurs Nh et NI. Le règlement de cette zone précise que sont autorisés sous conditions « les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêts collectifs liés à la voirie, aux réseaux divers (notamment : réseaux d'eau, assainissement, électricité, téléphonie et télécommunication, gaz...) » ;
- des zones A Le règlement de cette zone stipule que sont autorisées sous conditions « les constructions et installations dès lors qu'elles sont nécessaires aux équipements et services publics de toute nature ou d'intérêt collectif liés à la voirie, au stationnement, aux réseaux divers (notamment : réseaux d'eau, assainissement, électricité, téléphonie et télécommunication, gaz...) ».

Le projet est donc compatible avec le PLU de Salaunes.*

- **PLU* de Sainte-Hélène (en cours d'approbation)**

Le PLU de la commune de Sainte-Hélène est en cours d'approbation.

Le tracé des liaisons souterraines traverse des zones N et Ns du projet de PLU dont le règlement autorise « *les travaux et ouvrages techniques à condition d'être nécessaire à l'exploitation des services publics ou d'intérêts collectifs et à condition qu'ils respectent le milieu naturel existant et que leur localisation soit rendue indispensable par des nécessités techniques* ».

Le tracé des liaisons souterraines suit une piste forestière sur le territoire de la commune de Sainte-Hélène, ce qui permet de minimiser les incidences sur les milieux naturels.

Le projet est donc compatible avec le projet PLU* de Sainte-Hélène.

• **PLU* de Lacanau**

Sur le territoire de la commune de Lacanau, le tracé des liaisons souterraines traverse :

- une zone N. Le règlement de cette zone autorise « les ouvrages techniques nécessaires au fonctionnement des services publics (tels que voirie, ouvrages d'art, réseaux électricité, téléphone, assainissement, eau potable, drainage), si par leur situation ou leur passage, ils ne sont pas susceptibles de compromettre l'aménagement du secteur ». Il précise que « les affouillements ou exhaussements du sol directement liés à la réalisation des équipements des services publics et de leurs accès ».
- une zone N_R qui correspond à la craste* de Dreyt. La zone N_R identifie les espaces remarquables au titre de la loi Littoral. L'article L.121-25 du code de l'urbanisme autorise « l'atterrage des canalisations et leurs jonctions » si « les techniques utilisées pour la réalisation de ces ouvrages électriques sont souterraines et toujours celles de moindre impact environnemental ». La craste* Dreyt est franchie en sous-œuvre* ce qui constitue une solution sans impact environnemental sur l'espace remarquable.

Le projet est donc compatible avec le PLU* de Lacanau.

• **PLU* du Porge**

Sur le territoire de la commune du Porge, le tracé des liaisons souterraines traverse :

- des zones N. Le règlement de cette zone précise que sont autorisés sous condition « *les constructions et installations techniques nécessaires :*
 - *aux services publics,*
 - *aux services collectifs,*
 - *à l'exploitation de la route,*

à condition de ne pas porter atteinte au site ».

Le projet qui suit des routes ou des pistes forestières ne porte pas atteinte au site.

- des zones NL qui couvrent les espaces remarquables au titre de la loi Littoral (avec un secteur NLp pour les zones correspondant aux sites Natura 2000*). Ces zones NL correspondent au niveau du tracé :

- au canal des Etangs. Il est franchi par une passerelle ce qui constitue une solution de moindre impact ;
- à la dune littorale et à l'arrière-dune. Ce secteur est traversé sur un court tronçon Est en suivant la route existante jusqu'au parking, puis en sous œuvre sous la dune littorale.

L'article L.121-25 du code de l'urbanisme autorise « *l'atterrage des canalisations et leurs jonctions* » si « *les techniques utilisées pour la réalisation de ces ouvrages électriques sont souterraines et toujours celles de moindre impact environnemental* ». Les solutions retenues pour franchir les zones NL sont des solutions de moindre impact et donc le projet n'est pas incompatible avec la loi Littoral.

Le tracé qui suit la route de la Cantine Nord traverse entre le canal des Etangs et le littoral un Espace Boisé Classé mais **la route en est exclue**. Aucun défrichement ne sera demandé sur les espaces EBC, les servitudes de l'ouvrage étant strictement circonscrites à l'emprise existante des pistes ou voiries empruntées.

*Le projet est compatible avec le PLU**.

• **Commune soumise au Règlement National d'Urbanisme**

Les communes de Saumos et de Sainte-Hélène ne disposent pas de documents d'urbanisme opposables et sont donc soumises au Règlement National d'Urbanisme (la compatibilité du projet avec le PLU de Sainte-Hélène en cours d'approbation a tout de même été étudiée ci-avant).

La principale règle fixée par le Règlement National d'Urbanisme est celle de la constructibilité limitée qui indique que seules certaines constructions sont autorisées, en dehors des parties actuellement urbanisées de la commune, et notamment « *les constructions et installations nécessaires ... à des équipements collectifs dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées* ». C'est le cas du projet qui suit sur ces communes des pistes et des routes et n'a donc pas d'incidence directe sur les activités agricole, pastorale et forestière.

• **PLUi* de la communauté de Communes Marenne Adour Côte Sud (MACS*) :**

Les 5 communes du contournement terrestre du canyon terrestre de Capbreton sont concernées par le Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUi*) de MACS*, approuvé le 27 février 2020 et applicable sur les communes depuis le 17 mars 2020.

Sur le territoire de MACS*, le tracé des liaisons souterraines traverse :

- Des zones N (naturelles). Le règlement de cette zone précise que sont autorisés sous condition « Les constructions, aménagements et installations nécessaires à des équipements d'intérêt collectif dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière du terrain sur lequel elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages ».

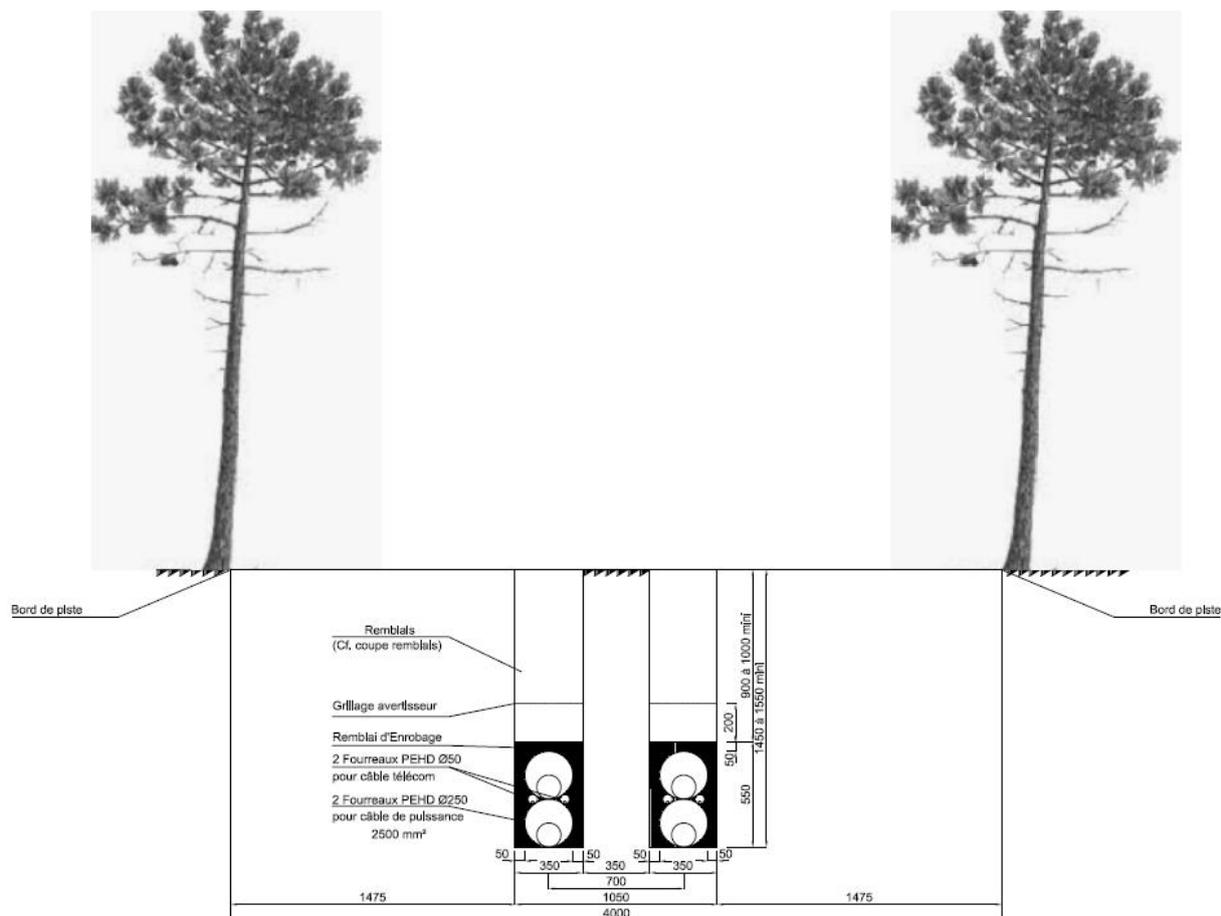


Le projet qui suit des routes ou des pistes forestières ne porte pas atteinte à l'activité agricole, pastorale ou forestière ni aux sites naturels.

- Des zones A (agricoles). Le règlement de cette zone précise que sont autorisés sous condition « Les constructions, aménagements et installations nécessaires à des équipements d'intérêt collectif dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière du terrain sur lequel elles sont implantées et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages ».
Le projet qui suit des routes ou des pistes forestières ne porte pas atteinte à l'activité agricole, pastorale ou forestière ni aux sites naturels.
- Des zones U (urbaines). Le règlement de ces zones n'interdit pas le passage des liaisons électriques souterraines. Il précise que sont autorisés sous conditions « *les exhaussements et affouillements de sol hors construction (plus de 2 m de dénivelé et de 100 m²) dès lors qu'ils sont directement liés aux travaux de construction dont la destination est autorisée ou à l'aménagement paysager des espaces non bâtis* ».

Le tracé des liaisons souterraines traverse également un emplacement réservé n°CAP15 « *voie à créer* » pour le contournement sud de Capbreton, emplacement réservé au milieu d'un Espace Boisé Classé hors Loi Littoral.

- Le tracé longe en empruntant des EBC (au titre de la loi littoral et classiques) des pistes ou voiries. Aucun défrichement ne sera demandé sur les EBC, les servitudes de l'ouvrage étant strictement circonscrites à l'emprise existante des pistes ou voiries empruntées. Sur la commune de Soorts-Hossegor, sur les pistes d'une largeur de 4 mètres, la géométrie de l'ouvrage sera exceptionnellement adaptée comme le montre l'exemple ci-dessous.



Le projet est donc compatible avec le PLUi* sous réserve de prendre en compte l'Emplacement Réserve.

4.1.3.5 Déchets de chantier

La directive 2008/98/CE précise que : est un déchet « toute substance ou tout objet dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se débarrasser ». Dans le cadre du projet, les déchets auront pour origine le chantier de construction de la station de conversion et des 2 liaisons souterraines.

En fonctionnement normal une liaison souterraine ne produit aucun résidu ou émission.

Les informations relatives aux déchets générés par le chantier sont présentées en partie I (§ 1.5.7) pour les déchets produits et en partie VII (§ 7.2.3.7) pour les mesures prévues et la prise en compte du Plan Départemental de gestion des Déchets du BTP de la Gironde.

4.1.3.6 Agriculture et viticulture

◆ Zones agricoles traversées par le tracé :

Le tracé ne traverse que localement des terres agricoles :

- des pâtures sur un total d'environ 530 m de part et d'autre de l'autoroute A10 sur le territoire de la commune de Saint-Laurent-d'Arce ;
- des zones non plantées entre des parcelles de vigne sur environ 250 m au Sud du Pont des Rivières (commune de Saint-Laurent-d'Arce). Ces parcelles sont classées en AOC Bordeaux, Bordeaux supérieur et Crémant de Bordeaux ;



Les vignes au Sud du Pont des Rivières

- une terre labourée, au niveau de Port d'Espeau (Prignac-et-Marcamps), sur environ 300 m avant de rejoindre le site du sous-œuvre* sous la Dordogne ;
- des terres labourées sur un total d'environ 800 m et des pâtures sur environ 620 m en rive gauche de la Dordogne (commune d'Ambès) ;



Terre labourée en rive gauche de la Dordogne

- des terres labourées sur environ 950 m entre l'extrémité du sous-œuvre* sous la Garonne et la RD209 et environ 1050 m dans des pâtures entre la RD209 et le chemin de Laddie (commune de Macau).
- Entre les bourgs d'Angresse et de Saubion, à proximité du lieu-dit « le Goua », le tracé traverse une prairie de fauche sur environ 110 m ;



- Entre les bourgs d'Angresse et de Saubion, à proximité de la RD133, le tracé traverse une parcelle de maïs sur environ 280 m ;
- Au sud de la RD33 entre les lieux-dits « Senguigna » et « Tuquet », le tracé passe dans une prairie de pâture (85 m) puis dans une prairie de fauche (115 m).

Sur l'ensemble du projet, les zones agricoles sont donc concernées sur 2 285 m pour les pâtures, 2 330 m pour les terres labourées et 250 m pour des zones de circulation dans des parcelles de vigne. *Les impacts sur les terres agricoles sont directs et temporaires.*

Il faut également noter que sur le territoire de la commune d'Arsac le tracé passe à proximité d'une exploitation de maraichage (Bio Zen Garden) à l'extrémité de l'impasse de Chagneau. Durant le chantier les accès à cette exploitation, qui pratique la vente sur place, seront perturbés. *Cet impact est indirect et temporaire.*

◆ Impacts temporaires ou dommages instantanés :

Les agents de RTE ou des entreprises travaillant pour son compte sont amenés à pénétrer dans les propriétés à différentes reprises.

Il faut tout d'abord étudier le tracé de l'ouvrage futur, et pour ce faire, sonder le sol, procéder au piquetage (pose de piquets provisoires pour repérer le tracé). Au moment des travaux, il faut apporter et entreposer le matériel de chantier pour mettre en place la liaison souterraine et donc faire circuler les engins nécessaires aux travaux. Il faut enfin entretenir l'ouvrage et donc effectuer des réparations ou des renouvellements.

De ces diverses opérations peuvent résulter des dommages aux cultures et aux sols : ils consistent le plus souvent en des traces, des ornières ou des piétinements (impact temporaire) qui se traduisent suivant le cas par des pertes de récolte en cours, des déficits sur les récoltes suivantes, des frais de remise en état des sols et de reconstitution de fumures.

Il peut également arriver que des réseaux de drainage ou d'irrigation, des clôtures, des haies ou des chemins soient endommagés (impact temporaire).

Enfin, le chantier peut occasionner des gênes à la circulation sur les chemins ruraux ou les voies communales et ainsi perturber les travaux agricoles. Cette gêne est de courte durée pour la réalisation de la tranchée mais le chantier est notablement plus long pour les chambres de jonction. En outre, pour amener les tourets de câbles au niveau de ces chambres une piste empierrée est généralement nécessaire. Il en résulte des impacts temporaires plus marqués sur les activités agricoles.

◆ Impacts permanents :

Une fois la liaison électrique souterraine mise en service, les agents de RTE pénètrent le moins souvent possible dans les propriétés. En revanche, la présence de la liaison souterraine peut engendrer divers impacts permanents sur l'activité agricole.

- **Modification des types de cultures et des pratiques agricoles au-dessus de la liaison**

La culture reste possible à l'aplomb des liaisons électriques souterraines, exception faite des cultures de végétaux à racines profondes (arbres fruitiers par exemple) qui peuvent perturber l'ouvrage.

Les différents matériels agricoles peuvent être utilisés car les risques d'accrochage de l'ouvrage sont minimales, celui-ci étant situé à plus d'un mètre de profondeur (pour sa partie supérieure) et signalé par un grillage avertisseur posé au-dessus de la canalisation.

L'arrosage peut être également pratiqué. En revanche, certains aménagements ou travaux agricoles tels que l'installation de réseau de drainage et d'irrigation, le sous-solage profond, l'implantation de silos, les aménagements d'accès qui imposent de creuser le sol plus profondément que les travaux agricoles courants, nécessitent de s'assurer auprès de RTE de leur compatibilité avec la profondeur de la liaison souterraine.

- **Modification de la structure des sols en surface**

L'ouverture puis le remblaiement de la tranchée peuvent, si les sols ne sont pas remis dans l'ordre de leur extraction (notamment avec le repositionnement de la terre végétale en surface), conduire à une modification du profil des horizons* générant alors des baisses de rendement des cultures dans les années qui suivent les travaux.

- **Augmentation de la température du sol**

Au voisinage immédiat de la liaison électrique souterraine, une légère augmentation de la température du sol (un degré maximum à l'aplomb de la liaison) liée à sa présence peut modifier le développement habituel des végétaux situés à l'aplomb de la tranchée, et en particulier les cultures à racines profondes telles que le colza ou le maïs. Cependant, compte tenu de la faible surface d'emprise de la liaison souterraine par rapport aux surfaces de parcelles cultivées, la modeste élévation de température sera sans effet notable sur les rendements des cultures enregistrés préalablement à la pose de l'ouvrage électrique.

- **Extension des bâtiments agricoles**

Le tracé général n'a pas d'incidences sur les possibilités d'extension des bâtiments agricoles car il reste à une distance suffisante de ces derniers.

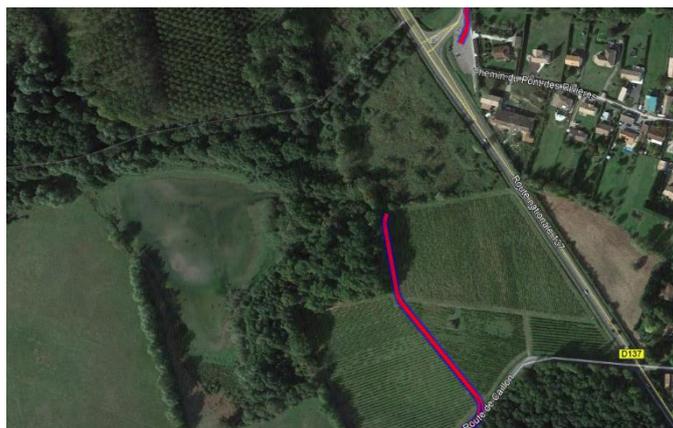
- ◆ **Impacts spécifiques au vignoble :**

Le tracé évite toute emprise sur des parcelles plantées en vigne. En outre, la présence des liaisons souterraines dans le sol n'interdit pas la plantation de vigne. Il n'y a donc pas d'impacts directs sur l'activité viticole. Des impacts indirects sont cependant possibles :

- **Gêne aux pratiques viticoles en période de travaux**

Le tracé des liaisons souterraines emprunte des routes ou des chemins qui longent des parcelles de vignobles :

- sur de courtes distances entre l'A10 et la RD137 ;
- au Sud du Pont des Rivières le tracé emprunte sur environ 230 m des chemins entre des parcelles de vigne ;



Le tracé suit des chemins de vigne au Sud du Pont des Rivières

- entre le château de l'Hurbe (commune de Saint-Laurent-d'Arce) et le château Grissac (commune de Prignac-et-Marcamps) ;
- au Sud de Macau.

Les travaux dans ces secteurs peuvent perturber voire même interdire l'accès aux parcelles de vignes. Il en découle que si les travaux se déroulent à l'époque des vendanges ou à une période de l'année où des traitements sont urgents, ils peuvent avoir des impacts notables sur l'activité viticole. Ces impacts sont indirects et temporaires.

- **Emprise sur des terres classées en AOC**

Au lieu-dit la Grande Pièce, sur le territoire de la commune de Macau, le tracé des liaisons souterraines suit un chemin cadastré qui est aujourd'hui boisé. Ce secteur est classé en AOC Médoc, Haut-Médoc et Bordeaux, Bordeaux supérieur et Crémant de Bordeaux. Le linéaire de tracé concerné est de 240 m en suivant un chemin cadastré. La présence des liaisons souterraines dans le sol est compatible avec la plantation de vigne.

4.1.3.7 Sylviculture

- **Emprises du projet sur des zones boisées**

La station de conversion nécessite une emprise sur des landes qui se reboisent naturellement de manière progressive. Il s'agit d'anciennes terres agricoles (moins de 30 ans d'abandon) et il n'y a donc pas de défrichement.

Pour ce qui concerne le tracé des liaisons souterraines, les incidences sont principalement localisées :

- Au niveau de la chênaie sessiliflore à l'ouest de Jadot (commune de Saint-Laurent-d'Arce). Le tracé suit ici un chemin cadastré qui traverse le bois et qui s'est progressivement refermé. Il devra être rouvert sur une longueur d'environ 200 m soit une emprise sur la forêt d'environ **1 000 m²**. Il ne s'agit pas d'un défrichement car le chemin est cadastré ;



Le bois à l'ouest de Jadot

- Au lieu-dit la Jocotte (commune de Macau) un tronçon de piste, là aussi progressivement colonisé par la végétation, devra être rouvert sur environ 360 m de long. Il en résulte une emprise de l'ordre de **2 700 m²** sur une chênaie sessiliflore. Il s'agit d'un défrichement ;
- Au lieu-dit la Grande Pièce (commune de Macau), le tracé suit un chemin cadastré qui est aujourd'hui complètement boisé. Sur environ 240 m le boisement devra être défriché pour rétablir l'ancien chemin et permettre le passage des 2 liaisons souterraines. Il en résulte une emprise d'environ **2 200 m²** sur la pinède plantée. Il ne s'agit pas d'un défrichement car le chemin est cadastré ;
- Au carrefour de l'avenue de Soubeyran et de l'allée de Ségur (commune d'Arsac), un défrichement d'une centaine de mètres de long est nécessaire pour couper l'angle du carrefour. Il en découle une emprise d'environ **630 m²** sur la pinède plantée. Il s'agit d'un défrichement ;
- Sur la commune d'Arsac des défrichements sont nécessaires pour couper les angles au niveau de 4 carrefours de pistes. Il en résulte une emprise sur la pinède plantée d'environ **630 m²** ; il s'agit d'un défrichement ;

- À Salaunes, au sud du hameau de la Rue le tracé doit passer dans la pinède plantée en bordure de piste. Il en résulte le défrichement d'une surface de **17 000 m²** de pins plantés. Il s'agit de défrichement ;
- Au niveau de la RD5E4 (commune de Saumos), le tracé passe en bordure du boisement côté Ouest pour limiter la perturbation des circulations en phase chantier. Il en découle une emprise sur la pinède plantée sur un linéaire de 600 m soit une emprise d'environ **5 700 m²** sur le boisement. Il s'agit d'un défrichement ;



La RD5E4 (vue vers le Nord)

- À Lacanau, la tranchée déboisée sous la ligne électrique devra être défrichée sur une superficie de **3 300 m²** environ ;
- À l'Est du pont du Hourbiel (commune du Porge) le tracé traverse un boisement en suivant un ancien chemin qui est cadastré. Il en résulte une emprise sur la forêt sur un linéaire d'environ 225 m soit une superficie d'environ **2 300 m²**. Il s'agit d'un défrichement.



L'ancien chemin à l'Est du pont du Hourbiel

- Sur environ 1,9 km au sud-ouest du tissu urbain de Capbreton, entre la RD28 et la RD652, le tracé emprunte un emplacement réservé au PLUi* de MACS* pour le contournement terrestre du canyon de Capbreton, impliquant un défrichement d'environ **1,12 ha** au droit des lignes souterraines,
- Sur une ancienne piste forestière entre le Boudigau et le camping des Civelles pour **0,25 ha**.

Par ailleurs, la mise en œuvre des mesures prévues pour la compensation des zones humides impactées par le projet va nécessiter de défricher deux parcelles forestières sur la commune de Salaunes, au lieu-dit « Eau Longue », pour une surface totale de **9 ha**.

Ces impacts sont directs et permanents.

L'arrêté du préfet de la Gironde du 7 octobre 2003 et l'arrêté du préfet des Landes du 26 mars 2007 indiquent que « nul ne peut user du droit de défricher ces bois et forêt, sans avoir au préalable obtenu une autorisation » et que « sont exemptés des dispositions de l'article 1 les bois d'une superficie inférieure à 0,5 ha, sauf s'ils font partie d'un autre bois ou forêt dont la superficie ajoutée à la leur, atteint ou dépasse ce seuil ». Il en résulte que tout défrichement est soumis à autorisation dès lors qu'il se situe dans une parcelle de plus de 0,5 ha.

Une demande d'autorisation de défrichement sera donc nécessaire pour les superficies mentionnées ci-dessus. Dans le détail, la superficie totale de défrichement demandée pour l'ensemble du projet est de **17ha 37a 09ca** dont 12ha 85a 71ca au titre des compensations écologiques (zones humides et espèce protégées). Elle est répartie comme suit :

- Département de la Gironde : 15ha 97a 91ca,
- Département des Landes : 1ha 37a 18ca.

Outre les emprises sur les zones boisées, les impacts sur la sylviculture résultent de la gêne lors du chantier pour l'exploitation des bois et la lutte contre l'incendie : perturbation des circulations sur les pistes lors des travaux, allongements des déplacements, gêne pour l'accès aux points d'eau de la DFCI*...

Le projet aura par ailleurs *des impacts positifs et permanents* pour la sylviculture et la Défense de la Forêt Contre l'Incendie, avec notamment l'aménagement et le renforcement de tronçons de pistes DFCI* et d'exploitation forestière. Dans la pinède plantée, le projet nécessite la stabilisation de plus de 16 km de piste qui sont aujourd'hui en terrain naturel.

4.1.3.8 Pêche professionnelle en eau douce et navigation sur la Garonne

Le projet n'a aucune incidence sur la pêche professionnelle en eau douce et sur la navigation car il traverse la Dordogne et la Garonne en sous-œuvre*. Les passages en sous-œuvre* sont suffisamment profonds pour éviter toute perturbation des populations piscicoles tant en phase travaux qu'en phase exploitation.

4.1.3.9 Infrastructures et équipements

◆ Station de conversion

En phase travaux, l'itinéraire d'approvisionnement pourrait suivre, à partir de la RN10, la RD142 puis le RD248E2 et il traverserait la Croix de Merlet (Cubnezais) avant de rejoindre la voie communale longeant la RN10 pour suivre la RD142 et enfin la RD115. Le profil des RD n'étant pas large, le croisement des poids lourds risque d'endommager les accotements, notamment au niveau des virages de petits rayons.

L'aménagement d'un carrefour provisoire entre la RD115 et la voie d'accès pour le chantier de la station de conversion permettra d'assurer la sécurité des conditions de circulations. En outre, la voie provisoire d'accès au chantier sera suffisamment large pour permettre le stockage des poids lourds attendant de livrer leur cargaison. Ainsi, il n'y aura pas de risque de stationnement de poids lourds en bordure de la RD115.

◆ Liaisons souterraines

Le tracé général proposé suit ou traverse plusieurs routes. Il en résulte, **en phase travaux**, de la gêne pour les circulations en raison de l'occupation partielle de la chaussée, des mouvements d'engins pour les travaux de terrassement, le transport des matériaux de déblai et de remblai, du matériel électrique. Cette gêne est plus ou moins importante selon les caractéristiques de la voie et les modalités de passage ou de franchissement du projet :

- Pas d'incidence pour les voies traversées en sous-œuvre* ;
- Incidence de courte durée pour les voies traversées en technique traditionnelle ou suivies sur de courts tronçons ;
- Incidence plus marquée pour les voies étroites et suivies sur un linéaire important.

Les voies concernées sont les suivantes :

- La voie communale qui relie les Grandes Landes (Cubnezais) et les Bichons (Saint-Laurent-d'Arce) est suivie sur environ 320 m ;
- L'autoroute A10 est franchie en sous-œuvre* ;
- La route de Jadot (commune de Saint-Laurent-d'Arce) est suivie sur environ 720 m ;
- La route des Coureaux (RD737) est traversée en tranchée au nord du Pont des Rivières ;
- La RD137 est traversée en sous-œuvre* au niveau du Pont des Rivières ;
- La route de Caillon est suivie sur 700 m ;
- La route de l'Hurbe est traversée en tranchée juste à l'ouest du château de l'Hurbe ;
- Le chemin des Carrières est traversé en tranchée au sud des anciennes carrières de Saint-Laurent-d'Arce ;
- le chemin de Grelot est suivi sur 280 m ;
- la RD669 est traversée en tranchée puis longée sur 550 m ;
- la route de port d'Espeau est suivie sur 2 km ;
- la rue Louis Lachenal est traversée en tranchée au sud d'Ambès ;
- la RD113 est traversée en tranchée puis suivie sur 5,4 km au niveau de la presqu'île d'Ambès. Le tracé passera dans les bas-côtés de la route ce qui évitera les gênes à la circulation ;
- le chemin du Bord de l'Eau à Macau est traversé au niveau du franchissement en sous-œuvre* de la Garonne ;
- la RD209 est traversée en tranchée au sud-ouest de Macau ;
- le chemin de Laddie est suivi sur environ 170 m à l'est de la RD210 ;
- la RD210 est traversée en tranchée, juste à l'est du château d'eau de Macau ;
- le chemin de Cantemerle est suivi sur environ 700 m ;
- la RD2 est traversée en tranchée au sud de Macau ;
- le chemin de la Sauvé est suivi sur 750 m ;
- la RD211 est traversée en tranchée au niveau de Guittot ;
- l'allée Balzac est traversée en tranchée au sud-ouest du Pont de l'Esclause ;
- la RD208 est traversée en tranchée au nord du Moulin de Soubeyran ;

- l'allée de Ségur est suivie sur environ 250 m au niveau de Jouet (commune d'Arsac) ;
- le passage des Treyllins est suivi sur 430 m ;
- la RD1 est traversée en tranchée au niveau de la zone industrielle d'Arsac ;
- l'allée de Chagneau est suivie sur 150 m au droit de la zone industrielle d'Arsac ;
- la RD212 est traversée en tranchée au Nord-Ouest de Ségonnes ;
- la RD1215 est traversée en sous-œuvre* au niveau de Godebarge ;
- la RD107E1 est traversée en tranchée au niveau du hameau de la Rue ;
- le chemin de la Rue est suivi sur 280 m ;
- La RD5 est traversée en tranchée et suivie sur 300 m au droit du château de Saumos ;
- La RD5E4 est traversée en tranchée et suivie sur 600 m au Nord-Ouest du Petit-Bos ;
- La route de l'Esquirot est suivie sur 8,5 km ;
- La RD3 est traversée en tranchée au niveau de son carrefour avec la route de l'Esquirot ;
- la route des Lacs est traversée en tranchée et suivie sur 130 m au niveau du Pont du Hourbiel. Une passerelle sera mise en œuvre pour le franchissement du canal des Etangs ;
- la route de la Cantine Nord est suivie sur 6,5 km. Cette route sera fermée pendant la durée du chantier,
- La RD337 (route des Casernes) à Seignosse est suivie sur toute sa longueur au niveau de la piste cyclable située en bordure nord,
- La RD79 à Seignosse est longée sur 4,36 km en empruntant la voie cyclable située en bordure Est.
- La RD152 à Soorts-Hossegor est suivie sur 2,04 km en utilisant ses bas-côtés.
- La RD652 à Soorts-Hossegor est suivie sur 1,23 km en utilisant ses bas-côtés.
- La RD133 (route de Saubion) à Angresse est franchie en sous-œuvre*.
- La RD33 à Angresse est traversée en tranchée.
- La voie de service de l'A63 est suivie côté nord-est sur 2,7 km.
- L'A63 est franchie en sous-œuvre* à hauteur du lieu-dit « Houdin ».
- La voie de service de l'A63 est suivie côté sud-ouest sur 1,65 km.
- L'A63 est franchie en sous-œuvre* à hauteur du péage de l'échangeur n°8.
- La voie de service du péage de l'échangeur n°8 est suivie sur 280 m.
- La RD28 est suivie sur 1,85 km en utilisant autant que possible ses bas-côtés au sud.
- La RD652 est traversée au niveau du giratoire de l'entrée sud de Capbreton.
- La rue Lucie Aubrac est suivie sur 210 m.

Dans tous les cas, ces impacts du chantier seront limités dans le temps. *Ce sont des impacts directs et temporaires.*

La réalisation des travaux peut entraîner une dégradation des chaussées et/ou des revêtements de surface de la voirie. Cette dégradation provient de l'ouverture de la tranchée et des circulations d'engins.

Au niveau d'Arsac, la voie ferrée sera traversée en sous-œuvre* avec possibilité de ralentissement des trains en phase chantier.

En phase exploitation, les liaisons souterraines n'ont pas d'incidence sur les circulations.

4.1.3.10 Activités économiques

En phase exploitation la station de conversion et les liaisons souterraines n'auront pas d'incidence sur les activités économiques.

En phase chantier, la station de conversion n'aura pas d'incidence négative sur les activités économiques. Les travaux de la station de conversion pourront entraîner une certaine gêne pour les activités économiques du fait des circulations de camions induites sur le réseau routier. Compte tenu des circulations nécessaires pour le chantier cette gêne reste faible.

En phase chantier les liaisons souterraines seront à l'origine de gênes pour certaines activités économiques. Outre les incidences liées à la perturbation des circulations sur les voies suivies par le projet (voir 4.1.3.9) et dont les conséquences pour les activités économiques restent globalement limitées, on peut noter :

- La perturbation des accès à certaines parcelles de vignoble (voir § 4.1.3.6) et propriétés viticoles (château de l'Hurbe, château Grissac, château de Cantemerle...);
- La perturbation des accès à certaines activités économiques et notamment celles présentes sur la zone industrielle d'Arsac et sur la ZA de Pédebert à Soorts-Hossegor, l'exploitation de maraîchage située à l'extrémité de l'impasse de Chagneau à Arsac, Transmédoc Ecorce à Saumos, usine qui produit des écorces de pins maritimes ;
- La perturbation des circulations liées à l'exploitation de la forêt et des parcs photovoltaïques d'Arsac et de Salaunes ;
- La perturbation des accès à certains sites touristiques (voir § 4.1.4.2).

Ce sont des impacts indirects et temporaires.

Indirectement, le chantier pourra avoir des retombées positives pour certaines activités du fait de la main d'œuvre présente (par exemple de 20 à plus de 200 personnes selon les phases de travaux pour la station de conversion). Il en résultera l'apport d'une clientèle supplémentaire pour les activités d'hébergements (hôtels, chambres d'hôtes, gîtes...) et de restauration.

Pour les besoins du chantier, le prestataire retenu par RTE sera incité à faire appel aux entreprises locales : carrières, centrales à béton, location d'engins...

Ces impacts positifs sont temporaires et limités à la durée du chantier.

4.1.3.11 Installations Classées pour la Protection de l'Environnement et Plan de Prévention des Risques Technologiques

Le projet n'interfère pas avec des ICPE dans sa partie girondine. En revanche, le tracé longe les ICPE suivantes sur sa partie landaise :

- Plateforme multi-matériaux du SITCOM Côte Sud des Landes à Bénesse-Maremne, ICPE soumise à autorisation. L'ICPE est située dans la zone d'activités d'Harriet proche de l'échangeur n°8 de l'A63.

- Unité de valorisation de déchets ménagers du SITCOM Côte Sud des Landes à Bénésse-Maremne, ICPE soumise à autorisation. L'ICPE est située dans la ZA d'Harriet.
- Unité de méthanisation située dans la ZA d'Harriet à Bénésse-Maremne, ICPE soumise à autorisation.

Le projet RTE n'est pas de nature à interférer avec les activités des ICPE précédentes en phase d'exploitation. En phase de travaux, les entreprises concernées auront leurs activités perturbées par le chantier d'implantation au niveau du giratoire principal et de la RD28 qui desservent la zone d'activités. *C'est un impact direct et temporaire*, limité à 1 à 2 semaines.

Aucune de ces ICPE ne génère des risques accidentels majeurs en dehors de son emprise (aucun PPRT* n'est prescrit). Le projet RTE n'a donc pas à attendre d'incidences en cas d'accidents sur ces ICPE.

Les Plans de Prévention des Risques Technologiques sont des servitudes d'utilité publique. Ils s'imposent à toute construction, installation, travaux ou activité soumis ou non à autorisation d'urbanisme. L'aire d'étude est concernée par le PPRT* d'Ambès Sud. Ce PPRT* concerne les entreprises EPG, YARA, SPBA et Vermillon. Il a été approuvé le 6 juillet 2015. La zone étudiée s'inscrit en zone B3, bc1 et bc4 du PPRT*. Le règlement précise que :

- En zone B sont autorisées « les équipements techniques non destinés à accueillir du public, strictement nécessaire au fonctionnement des services publics et collectifs (pylônes, transformateurs, réservoirs d'eau, etc) qui ne sauraient être implantés en d'autres lieux, sous réserve que des dispositions soient mises en œuvre pour préserver la solidité, la sécurité et le fonctionnement de ces ouvrages ; ces nouveaux équipements d'intérêt général seront réalisés sous réserve d'une nécessité technique impérative motivé par le maître d'ouvrage de l'opération ».
- En zone bc, le règlement autorise « tous aménagements et constructions qui respectent les règles de constructions définies à l'article II.4.2.1 ».

Le choix des points de franchissement de la Dordogne et Garonne ont conditionné le tracé de la liaison au sein du bec d'Ambès. Il est apparu naturel d'emprunter la route départementale, qui certes traverse partiellement la zone B3 du PPRT d'Ambès Sud, mais chemine entre les zones rouges du PPRT et l'agglomération d'Ambès.

En outre, les risques associés à la présence d'une ligne souterraine dans les zones B3, bc1 et bc4 sont nuls, l'ouvrage étant souterrain et ne nécessitant pas de maintenance. Seule la phase travaux paraît sensible. Le PPRT sera transmis aux entreprises travaux et au coordonnateur sécurité pour prise en compte en phase conception et réalisation du projet.

Il est rappelé que RTE dispose d'un poste 400 kV en zone B1 et B2, ainsi que des lignes souterraines et aériennes en zones R1, R2, rc, B1 et B3.

Le projet est donc compatible avec le PPRT d'Ambès Sud.*

La station de conversion est susceptible, en fonction de ces caractéristiques définitives, d'être concernées par la réglementation des ICPE. En effet, les groupes électrogènes présents sont susceptibles d'avoir une puissance de combustion supérieure à 1 MW mais inférieure à 20 MW. Le projet sera soumis à déclaration avec contrôle périodique (DC).

4.1.4 Patrimoine, tourisme et paysage

4.1.4.1 Patrimoine

◆ Site inscrit et site classé

Le projet ne concerne aucun site classé. Il traverse 3 sites inscrits :

- **Le site inscrit du bras de Macau.** Le périmètre du site inscrit s'étend de la Maqueline à la pointe de l'île Cazeau. Le projet n'aura pas d'incidence permanente sur le site car il le franchit pour partie en sous-œuvre* (Garonne et Maqueline) et pour partie en technique souterraine. En phase chantier, le projet aura des incidences temporaires sur le paysage : chantier du tronçon de liaison souterraine et chantiers des sous-œuvre* sous la Garonne et la Maqueline. On peut noter que ces travaux se dérouleront sur une partie du site inscrit qui recouvre des parcelles labourées et qu'aucun arbre n'est présent sur le tracé ;
- **Le site inscrit des Etangs girondins.** Le tracé des liaisons souterraines traverse ce site entre la RD3 et le littoral soit sur environ 13 km. Au sein de ce site le projet comprend :
 - Un passage en sous-œuvre* sous la craste* Dreyt ;
 - Le franchissement du canal des Etangs par une passerelle positionnée à proximité immédiate du pont du Hourbiel ;
 - Le passage en sous-œuvre* sous la zone littorale à partir du parking de la Cantine Nord.

En phase chantier, le projet aura une incidence temporaire sur le paysage du site inscrit. Cette incidence sera plus marquée au niveau des installations de chantier du sous-œuvre* sous la zone littorale. En phase exploitation les incidences seront très localisées :

- Coupe localisée d'arbre notamment à l'Est du pont du Hourbiel où un chemin cadastré doit être réouvert dans le bois ;
- Présence de la passerelle sur le canal des Etangs.

Ces incidences restent ponctuelles au regard du site inscrit qui couvre une superficie de près de 40 000 ha.

- **Le site inscrit des Etangs Landais Sud** » (inscrit le 18/09/1969) : il s'étend sur le littoral aquitain du depuis Biscarrosse jusqu'à Ondres sur plus de 67 500 hectares, site pittoresque du département des Landes. Il englobe tout le tracé du contournement terrestre du canyon terrestre de Capbreton.
En phase chantier, du fait des installations pour le sous-œuvre sous la zone littorale, le projet aura une incidence temporaire sur le paysage du site inscrit.

En phase exploitation, les incidences seront très localisées : coupe localisée d'arbres le long de l'emplacement réservé au sud de Capbreton où est prévu le défrichement d'une bande de 1,8 km de long et de 6 m de large.

Ces incidences restent ponctuelles au regard du site inscrit qui couvre une superficie de plus de 67 500 ha.

◆ Monuments historiques

En phase de chantier, les périmètres de protection des monuments historiques suivants sont traversés par le tracé des liaisons souterraines :

- Les ruines de la Chapelle de Lurzine (XIIème siècle) à Saint-Laurent-d'Arce. Le tracé traverse le périmètre de protection de cette chapelle sur environ 1,3 km entre le sud du château de l'Hurbe et la RD669. Dans la zone concernée le tracé s'inscrit sous les chemins des anciennes carrières de Saint-Laurent-d'Arce et sous le réseau viaire* ;
- Le château de Plaisance à Macau. Le tracé de la liaison souterraine traverse sur environ 130 m le périmètre de protection de ce monument. Il faut noter que :
 - Une zone de chantier du passage en sous-œuvre* sous la Garonne se situera au sein du périmètre. Il en résultera une incidence temporaire sur le paysage ;
 - Le secteur concerné par la zone de chantier et le tracé des liaisons souterraines est occupé par des terres labourées, ce qui évite toute incidence sur le paysage des abords du monument après la phase travaux.

A noter que la station de conversion n'est concernée par aucun périmètre de protection de monument historique.

Ces impacts sont indirects et temporaires

En phase d'exploitation, la liaison est complètement invisible et il n'y a donc aucun impact sur les monuments historiques.

◆ Site archéologique

L'emprise prévue pour la station de conversion comme les terrains traversés par le tracé terrestre des liaisons souterraines sur la partie landaise ne présentent pas de sensibilité archéologique connue.

Sur la partie girondine, le tracé des liaisons souterraines passe à proximité ou traverse des zones de saisine ou de présomption de prescriptions archéologiques au niveau :

- De la route de Jadot, au droit du hameau de Bouchet, le tracé qui suit la route longe une zone archéologique ;
- De la zone industrielle d'Arsac où le tracé de liaisons souterraines traverse une ancienne voie romaine.

RTE a fait une demande volontaire de réalisation de diagnostic archéologique (article R.523-14 du code du patrimoine) pour les 2 sites précédents qui s'est conclue par la prise d'un arrêté préfectoral de prescription archéologique. La prescription archéologique prend la forme d'un arrêté préfectoral qui définit notamment les objectifs, l'emprise de l'opération, les principes

méthodologiques et la qualification du responsable scientifique de l'opération archéologique. Pour les fouilles, la prescription est assortie d'un cahier des charges scientifiques. Les dossiers de prescriptions archéologiques sont instruits par les Services régionaux de l'archéologie (SRA), services déconcentrés de l'État placés sous l'autorité des préfets de région au sein des DRAC*.

Les impacts résultent des risques d'altération ou de destruction des vestiges archéologiques lors des travaux. RTE s'engage à respecter cet arrêté, il n'est donc attendu aucun impact sur les vestiges archéologiques éventuellement présents dans l'emprise des travaux.

4.1.4.2 Tourisme

◆ Station de conversion

Les incidences de la station de conversion sur les sites touristiques sont faibles, tant en phase chantier qu'en phase exploitation, car :

- Elle est à l'écart des zones de fréquentation touristique et des sites de loisirs. Seul le parcours de santé des Dougnes est concerné mais il est séparé du site de la station de conversion par le poste électrique à 400 000 volts de Cubnezais. Le projet n'aura donc pas d'incidences significatives sur ce site ;
- Elle est peu visible depuis le réseau routier en raison du cloisonnement des vues par les écrans végétaux.

Ces impacts sont directs et permanents.

◆ Liaisons souterraines

Les incidences des liaisons souterraines sur les sites touristiques ne concernent que la phase chantier. Sont plus particulièrement concernés :

• La Parc Naturel Régional en Médoc.

Les liaisons souterraines traversent le territoire du Parc Naturel Régional en Médoc entre les communes d'Arsac et du Porge. Sur l'essentiel de cette zone le tracé suit des pistes DFCI, des pistes forestières ou des routes ce qui minimise les incidences sur l'environnement.

La charte du PNR indique notamment, au titre de son 1^{er} axe, les objectifs suivants :

- « **Faire de la biodiversité une force et un atout de développement** ». La charte indique notamment les mesures suivantes : « préserver et gérer les milieux humides, aquatiques et lacustres » et « protéger les milieux naturels littoraux ». Au titre de la première de ces mesures la charte précise qu'il faut « prioriser les zones de compensations environnementales sur des milieux dégradés ou menacés de dégradation si aucune mesure n'est prise ». Au regard de cet objectif, on peut préciser que, au sein du territoire du PNR :

- Le projet a des incidences sur environ 6,25 ha de zones humides (essentiellement au niveau de chemins enherbés). Cet impact sera compensé par la restauration de zones humides sur une superficie de 1,5 fois la superficie détruite soit environ 9,4 ha ;
 - Le projet n'a pas d'incidence sur les milieux naturels littoraux car il traverse cette zone en sous-œuvre ;
 - Le projet a des impacts résiduels faibles à très faibles sur les espèces végétales et animales protégées ou à valeur patrimoniale.
- « **Assurer l'avenir d'un massif forestier multifonctionnel** ». Le projet n'a pas d'incidence négative sur le massif forestier. L'amélioration de certains tronçons de piste peut avoir une incidence positive pour la forêt.

• Les chemins de randonnées et les pistes cyclables

Trois pistes cyclables sont traversées par le projet **en Gironde** :

- Au niveau de Salaunes pour la piste cyclable qui relie Bordeaux à Lacanau
- Au Nord du Porge (à l'Ouest de la RD3) pour la piste cyclable du Médoc qui relie Lacanau au bassin d'Arcachon (Arès) ;
- Au niveau du parking de la Cantine Nord pour la piste cyclable qui relie Lacanau-Océan au Cap-Ferret.



La piste cyclable au niveau de la Cantine Nord

Le mode de franchissement des pistes cyclables, (passage en sous-œuvre* ou en technique traditionnelle) sera déterminé ultérieurement en lien avec le Conseil Départemental. Si le passage se fait en technique traditionnelle elles pourront être interrompues ou déviées pendant la durée des travaux au niveau de leur intersection avec le tracé des liaisons souterraines. Cette interruption durera de 1 à 2 semaines.

Pour la piste cyclable traversée au niveau de la Cantine Nord, la durée du chantier sera plus longue car elle est concernée par la plateforme du passage en sous-œuvre* sous la dune littorale. Les impacts sur les pistes cyclables sont directs et temporaires.



Exemple de piste piétons – cycles sur le canal des Etangs

Dans les Landes, le projet va impacter directement des pistes cyclables. En effet, le tracé emprunte :

- La piste cyclable qui longe la route des Casernes à Seignosse,
- La piste cyclable qui longe la RD79 à Seignosse,
- La piste cyclable qui longe la RD652 à Soorts-Hossegor.

Pendant la durée du chantier, les pistes cyclables seront fermées à la circulation par tronçon d'1 à 2 semaines avec mise en place de déviation. *Il s'agit d'un impact direct et temporaire.*

Des chemins de randonnées sont interceptés par les liaisons souterraines. Le projet concerne les chemins suivant du Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnées :

- Un chemin du circuit départemental qui est traversé au niveau du couloir de lignes électriques à la sortie du poste de Cubnezais puis longé sur environ 200 m dans la forêt ;
- Un chemin du circuit départemental qui est emprunté sur environ 150 m au Nord du Pont des Rivières ;
- La voie de Tour des chemins de Saint-Jacques-de-Compostelle qui est suivi par le tracé des liaisons souterraines sur environ 570 m entre la RD737 et le château de l'Hurbe puis à nouveau sur près de 700 m au Sud des anciennes carrières de Saint-Laurent-d'Arce ;
- La voie de Soulac des chemins de de Saint-Jacques-de-Compostelle qui est suivie par le tracé des liaisons souterraines au niveau du pont du Hourbiel.

Pour les chemins de randonnées *les impacts sont directs et temporaires.* Ils sont liés à l'interruption temporaire de la circulation sur ces chemins et ces pistes pendant la durée des travaux, soit de 1 à 2 semaines. La courte durée de ceux-ci, limite l'importance de ces impacts.

On peut noter un *impact positif et permanent sur le tourisme* avec la création d'une passerelle piétons – cycles sur le canal des Etangs à côté du pont du Hourbiel (commune du Porge).

- **L'œnotourisme**

Les incidences du projet sur l'œnotourisme sont faibles, temporaires et localisées. Elles consistent en la perturbation de la circulation sur les routes qui traversent le vignoble en rive droite de la Dordogne et en rive gauche de la Garonne, pendant la durée des travaux (1 à 2 semaines en un lieu donné). Les incidences attendues sont peu marquées, directes et temporaires.



Au sud de Macau le tracé suit la route qui passe entre les vignes

- **La chasse et la pêche**

Le tracé des liaisons souterraines suivant des pistes forestières ou des routes, les incidences sur la chasse sont très limitées et temporaires. Elles résultent essentiellement en la perturbation des accès pendant la durée du chantier.

Le projet traversant la Dordogne, la Garonne et les principaux cours d'eau concernés en sous-œuvre*, il n'y aura pas d'incidence sur les activités de pêche dans ces 2 cours d'eau.

- **Activités diverses**

Le tracé des liaisons souterraines passe à proximité d'un centre équestre au lieu-dit les Bichons (commune de Cubnezais). Le projet n'a pas d'incidence directe sur ce site car il suit ici des chemins et le réseau routier. Le chantier pourra induire temporairement une gêne pour les activités et le fonctionnement de ce centre du fait de la perturbation des circulations.

Le tracé passe dans la base de loisirs des anciennes carrières de Saint-Laurent-d'Arce (moto verte, télési nautique...). Il traverse ce site en suivant sur environ 550 m une piste qui s'inscrit à l'ouest et au sud du site et n'aura donc pas d'incidence sur l'exploitation du site en dehors de la période de travaux.

En phase travaux l'accès aux motocross de Saumos et du Porge ne sera temporairement plus possible par la route de l'Esquirot. D'autres accès sont possibles ce qui minimise l'impact.

Pendant la durée du chantier la route d'accès à la plage de la Cantine Nord sera fermée à la circulation. Cette plage ne sera plus accessible par la route, mais le sera par les pistes cyclables. *Il s'agit d'un impact direct et temporaire.*

L'impact de la fermeture de la route sera temporaire et ne concernera qu'un nombre limité d'usagers compte tenu de la faible capacité d'accueil du parking présent sur le site.



Le parking de la Cantine Nord

Le passage en sous-œuvre* sous la plage n'aura aucune incidence sur la fréquentation de celle-ci.

A l'inverse du chantier d'atterrissage la Cantine Nord, la route d'accès à la plage ne sera pas fermée à la circulation automobile pendant la durée du chantier d'atterrissage des Casernes. Le passage en sous-œuvre* sous la plage n'aura aucune incidence sur la fréquentation de celle-ci et la pratique des activités nautiques (baignade, surf, etc.).

En revanche, comme le tracé va suivre la piste cyclable bordant au nord la route des Casernes, cette dernière sera coupée à la circulation le temps du chantier (1 à 2 semaines).



Voie d'accès (RD337) à la plage des Casernes et la piste cyclable associée

4.1.4.3 Paysage

◆ Station de conversion

• Impacts temporaires

Les impacts temporaires sont liés aux vues sur le chantier avec les bâtiments en construction, les parkings, la base vie, les divers engins et notamment les grues..., les stockages de matériaux (terre végétale...) ... Ces modifications du paysage seront visibles depuis :

- Les 7 maisons de la « cité EDF » qui sont proches du site mais dont les vues sont partiellement bloquées par la végétation et, pour les maisons les plus éloignées, par les autres habitations ;
- Le hameau de Manon qui domine légèrement le site d'implantation de la station de conversion. Ce sont les éléments les plus hauts, comme les grues voire pour certaines vues le haut des bâtiments en construction qui émergeront par-dessus les écrans végétaux ;
- La route entre Manon et les Grandes Landes avec quelques échappées visuelles vers la zone de chantier.

Il faut également noter, qu'au Nord du poste électrique de Cubnezais, la voie d'accès au chantier sera visible depuis la RD115.

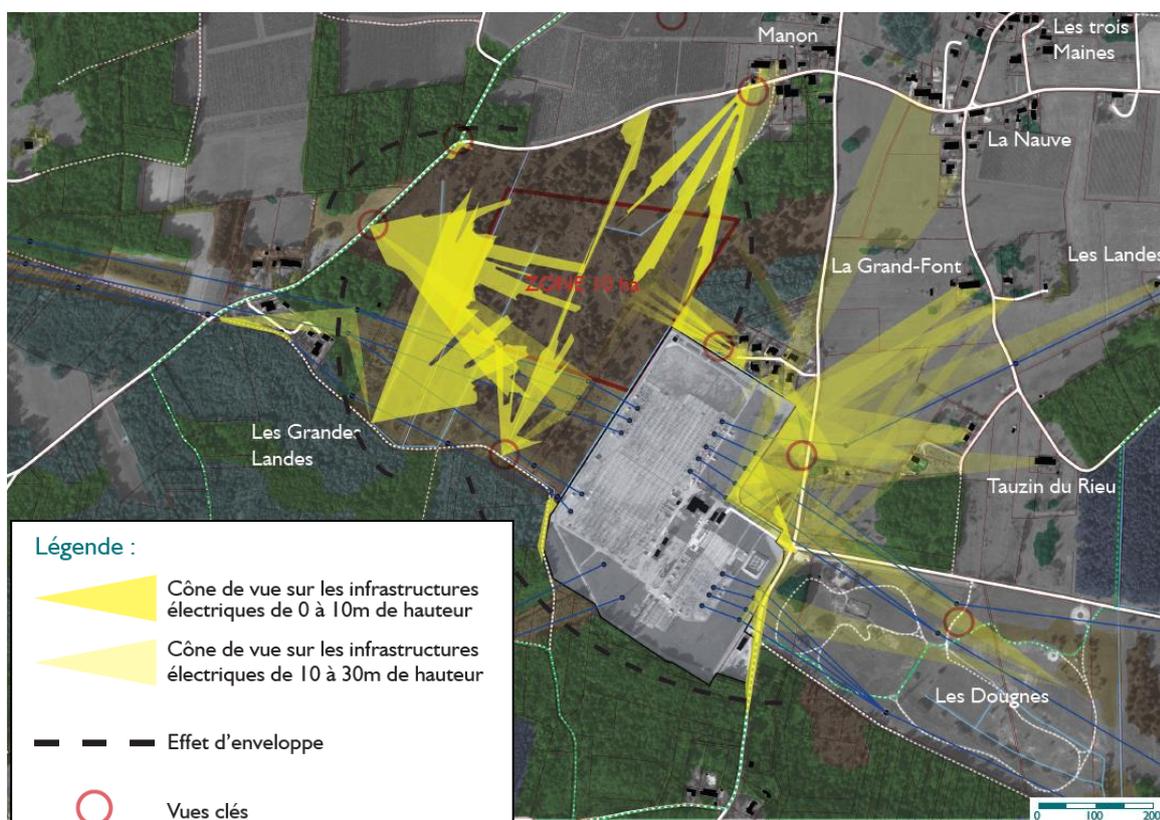
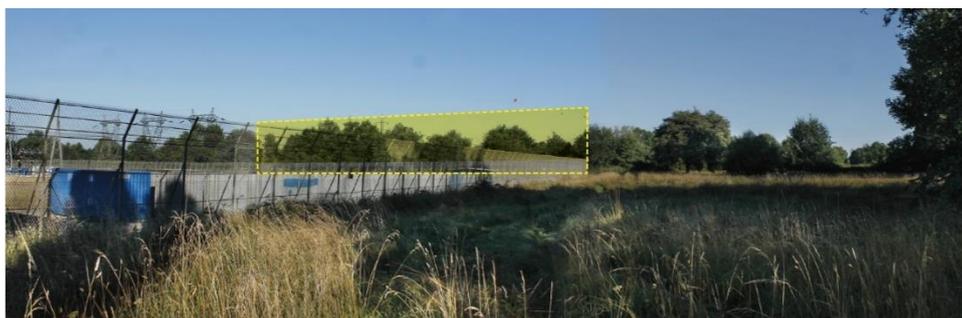


Figure 4.4 : Les cônes de vues vers le site de la station de conversion (source Dossier de prescription paysagère J. Pray et C. Chazelle)

• Impacts permanents

Les impacts permanents résulteront des vues vers la station de conversion et principalement vers les 2 bâtiments dont la hauteur sera de l'ordre de 20 m. La partie supérieure de ces bâtiments pourra émerger de la végétation environnante pour certains points de vue et notamment :

- Depuis la « cité EDF ». Ce lotissement est proche du site de la station de conversion, mais les vues vers cette dernière sont canalisées par le boisement au nord et le poste au sud et partiellement bloquée par les maisons. Ce n'est que depuis l'espace semi-public en bout de voirie qu'une vue furtive vers le site est possible. Un rideau de peupliers puis une seconde haie arborée limitent les vues, notamment en période de végétation ;



*L'empreinte des bâtiments pour les vues depuis l'ouest de la « cité EDF »
(source Dossier de prescription paysagère J. Pray et C. Chazelle)*

- Le hameau de Manon. Depuis ce hameau qui domine le site de la station de conversion, les vues sont franches. Un rideau d'arbres, qui est en plein développement sur les terres délaissées par l'agriculture, réduit ses vues ;
- La route entre Manon et les Grandes Landes. Cette route offre des échappées visuelles à travers la végétation qui permettent de découvrir le site de la station de conversion.



*L'empreinte des bâtiments vue depuis la route entre Manon et les Grandes Landes
(source Dossier de prescription paysagère J. Pray et C. Chazelle)*

Les hameaux situés au sud et à l'ouest du site de la station de conversion s'inscrivent dans une zone boisée qui bloque complètement les vues. Au nord, le vignoble s'étend sur un vaste espace ouvert mais la topographie vallonnée ne permet aucune vision sur le site, et même les bâtiments malgré leur hauteur ne devraient pas être vus.

L'impact résultera du contraste entre les bâtiments à connotation industrielle de la station de conversion et l'ambiance agreste voire naturelle du site. Ce contraste sera atténué par la présence du poste électrique de Cubnezais et des lignes électriques à haute et très haute tension qui en partent.

Au-delà de la phase chantier, les incidences de la voie d'accès disparaîtront progressivement car cet accès ne sera pas conservé et l'accès à la station de conversion se fera par le poste de Cubnezais. Ainsi, à terme, les vues depuis la RD115 ne seront que peu modifiées.

◆ Liaisons souterraines :

• Impacts temporaires :

Les impacts visuels du chantier des liaisons souterraines résultent principalement :

- De la présence d'engins et de zones de stockage temporaires des matériaux provenant de l'ouverture des tranchées ou nécessaires au chantier (fourreaux, forages dirigés...) ;
- Des éventuelles incidences sur la végétation (coupe de haies ou dans les boisements) ;

Ces impacts sont peu marqués car :

- Ils sont localisés sur une ou quelques parties du tracé. Le chantier est réalisé à l'avancement et en point donné sa durée est de l'ordre d'une semaine ;
- Le chantier d'une liaison souterraine est peu important (peu d'engins et de personnels en un point donné) ;
- Le tracé suit sur l'essentiel de son parcours des routes et des chemins ce qui minimise les incidences sur le paysage ;
- Dans toute la forêt landaise le tracé suit des pistes forestières qui sont peu fréquentées et où la végétation limite les vues à distance.

• Impacts permanents :

Les impacts de la liaison électrique souterraine sur le paysage découlent essentiellement de la traversée de zones boisées (haies ou bosquets). Il en résulte des modifications plus ou moins importantes et perceptibles des caractéristiques paysagères. Les sites concernés par les impacts sur le paysage sont les suivants :

- Élargissement du chemin dans le bois à l'ouest de Jadot. Cet impact faible ne sera visible que pour les usagers de la route de Jadot ;
- Passage dans une petites zones boisées entre le château de l'Hurbe et les anciennes carrières de Saint-Laurent-d'Arce. Cet impact sur le paysage sera peu perceptible car éloigné de la route et des zones habitées ;
- Coupe dans les haies basses qui bordent le chemin de la Vie à Ambès. Ces coupes de part et d'autre de la route et sur une dizaine de mètres de large modifieront localement



le paysage, mais s'atténueront avec le temps puisque les arbustes pourront repousser sur les liaisons souterraines ;

- Coupe d'arbustes sur une dizaine de mètres dans la haie qui borde à l'est la RD113. L'incidence sur le paysage est très limitée et en sera pas réellement perceptible par les usagers de la route (vue latérale et linéaire très faible) ;
- Coupe dans 3 haies au sud-est de Macau, entre les RD209 et 210. Cet impact concerne une zone de paysage bocager dans la plaine alluviale en rive gauche de la Garonne. Les vues sont relativement fragmentées par la végétation arborée et les coupes seront donc peu perceptibles dans ce paysage ;
- Défrichage d'une bande boisée de 1,8 km de long sur 6 m de large, dans la pinède, pour permettre le passage des liaisons souterraines au sud de Capbreton, entre la RD28 et la RD652. La coupe opérée sera peu perceptible dans le paysage.

Enfin, dans la pinède plantée, le projet nécessite des coupes localisées dans les plantations et la réouverture, l'élargissement ou l'empierrement de certains chemins ou tronçon de chemin. Dans le contexte d'une forêt régulièrement exploitée pour la production du bois, ces évolutions localisées ne modifieront pas la perception du paysage. En effet ce dernier évolue régulièrement au gré des coupes forestières et des aménagements réalisés pour favoriser l'exploitation forestière.

4.2 DOMAINE MARITIME

4.2.1 Préambule

En phase de travaux, les principaux effets à considérer pour un projet de câbles sous-marins sont le remaniement des fonds, la modification en conséquence des habitats benthiques* et des communautés biologiques associées, la remise en suspension de matériaux associés, les émergences acoustiques sous-marines, la gêne occasionnée par les différents chantiers mobiles et stationnaires, ainsi que le risque de pollution accidentelle par les engins de travaux.

En phase exploitation, la présence physique des installations peut selon leur mode de pose présenter des interactions avec la navigation maritime, les activités de pêche professionnelle et autres usagers. Enfin, les effets des câbles en opération sur les champs électromagnétiques et sur les émissions thermiques seront aussi considérés au regard des connaissances actuelles. (Taormina et al., 2018)

Pour l'analyse des impacts, le parti pris est de considérer le scénario réaliste le plus défavorable. En effet, comme avec de nombreux grands projets d'infrastructure, il est souvent impossible de fournir plus de détails sur les opérations d'installation et la spécification complète de l'équipement au moment de l'analyse des impacts sur l'environnement. Ces éléments seront définis par le contractant à la signature du contrat. Ainsi, le projet étudié inclut un large panel de solutions techniques de travaux, une emprise maximale sur les fonds et des niveaux de perturbation maximale estimés pour l'évaluation des impacts potentiels.

Pour rappel, les scénarii réalistes les plus défavorables étudiés sont (cf. partie 1) :

- sur le secteur d'atterrissage de la Cantine Nord (Le Porge), six forages conventionnels avec alésage impliquant la mise en œuvre d'une plateforme ou barge de style jackup* ;



Figure 4-5 – Illustration des travaux de passage des câbles en sous-œuvre* au niveau de l'atterrissage pour le projet France – Grande-Bretagne (IFA2) (Source : RTE)

- Sur le secteur d'atterrissage des Casernes (Seignosse), deux sous-œuvres réalisés en microtunnels avec un puits intermédiaire impliquant la récupération du microtunnelier en mer ;
- Sur le secteur d'atterrissage de Fierbois (Capbreton), 2 sous-œuvres réalisés en Direct Pipe impliquant la récupération de la foreuse en mer ;
- la pose et l'ensouillage de 4 câbles de puissance et leurs câbles de fibre optique associés sur 4 tracés distincts (50 mètres de distance entre les deux câbles d'une même paire).

L'emprise de la double liaison varie de 350m de large à 500 m de large selon la hauteur d'eau*;

- une tranchée d'ensouillage pouvant aller jusqu'à 0,5 m de large et une emprise sur les fonds liée au passage de l'engin d'ensouillage de 6 à 10 m de large ;
- la progression de la pose du câble sur le fond par le câblier plus rapide que l'ensouillage du même câble impliquant une restriction d'usage ;
- des opérations de pre-sweeping (phase préalable de préparation de la route pour l'alésage sur 5 m de large et 1 m de profondeur des crêtes de vagues de sable) sur deux secteurs de la route des câbles, pour un linéaire cumulé de 100 km (25 km x 4 tracés) et un volume max de sédiments à déplacer de 500 000 m³ ;

Les impacts environnementaux sont proportionnés à l'échelle du projet. A ce titre, qu'ils soient positifs ou négatifs, temporaires ou permanents, directs ou indirects, les impacts sont exprimés à l'échelle des interactions physiques, chimiques ou biologiques du projet avec le milieu et les usages, pouvant aller de quelques mètres à plusieurs kilomètres des opérations.

L'analyse des effets potentiels du projet intègre les différentes phases de vie du projet, allant de la préparation de la route des câbles au démantèlement des structures, en intégrant bien évidemment la phase exploitation.

Pour chacun des compartiments abordés, l'analyse se déroule en 2 étapes :

- description générale des mécanismes d'effets et les impacts associés
- évaluation des impacts du projet sur le compartiment

4.2.2 Milieu physique

4.2.2.1 Evaluation des effets sur les conditions climatiques

◆ Mécanismes d'effet sur le climat et impacts potentiels

Les travaux nécessaires à la pose de câbles électriques sous-marins et la phase d'exploitation de ces câbles sous-marins ne sont pas de nature ou d'échelle susceptible d'engendrer des changements perceptibles sur les conditions climatiques générales.

La fabrication des câbles ainsi que leur installation sur site génèrent certes inévitablement l'émission de gaz à effet de serre. Les navires, installations et équipements de chantier sont pour la plupart à énergie thermique et rejettent donc principalement du dioxyde de carbone CO₂ dans l'air. Ces quantités sont cependant négligeables à l'échelle des grands systèmes climatiques. Les émissions restent limitées à la seule phase de fabrication.

◆ Evaluation des effets du projet sur le climat

• Pendant les phases travaux

Etant donnée la trop grande disproportion d'échelle entre les mécanismes régissant les régimes de vent, les précipitations ou encore l'ensoleillement, et les moyens de chantier mis en œuvre pour l'installation de cette connexion électrique entre la France et l'Espagne, les effets des travaux sur les caractéristiques météorologiques et climatiques du site sont *négligeables, indirects, temporaires et à court terme.*

La construction des câbles, depuis la production des matières premières jusqu'aux travaux d'installation, est génératrice de gaz à effet de serre mais en quantité nettement moindre que

certaines autres formes d'industries. Compte tenu de la sensibilité faible de la météorologie et du climat au regard du projet, *l'impact est considéré comme négligeable.*

- **Pendant la phase exploitation**

Les câbles en fonctionnement n'ont *aucune influence directe sur le climat.*

A l'inverse, le projet participe à la transition énergétique et permettra d'optimiser l'utilisation des énergies renouvelables (optimisation des productions et des consommations entre la France et l'Espagne, incluant la gestion des énergies renouvelables) et donc de limiter les rejets de CO₂.

En moyenne sur les 3 scénarios d'évolution de la production et de la consommation d'électricité à 2030, ce sont de l'ordre de 240 M€ / par an d'économie de combustible que permet le projet, une intégration de 3,263 gigawatt.heures d'énergie renouvelable supplémentaires et une diminution des émissions de CO₂ de 1,6 millions de tonne par an.

C'est un impact direct et positif.

D'une manière générale, le projet n'est pas vulnérable au changement climatique.

4.2.2.2 Evaluation des effets sur la géomorphologie et la bathymétrie*

- **Mécanismes d'effet sur la géomorphologie et bathymétrie* et impacts potentiels**

La morphologie des fonds sur l'emprise d'un projet de câbles sous-marins peut directement être affectée par :

- la préparation préalable des fonds si nécessaire, notamment sur les secteurs de dunes de sable sous-marines ;
- la création de la tranchée pour l'ensouillage du câble quand cette technique de protection est retenue dans les fonds sédimentaires meubles.

Des effets indirects peuvent également intervenir sur la morphologie et la bathymétrie* des fonds voisins de l'emprise des travaux :

- rejet et sédimentation des sables au voisinage des opérations de préparation de la route ou de l'ensouillage lui-même ;
- modification localisée de facteurs hydrodynamiques pouvant influencer la bathymétrie*.

Ces effets sont généralement localisés dans un périmètre proche du tracé des câbles. Dans un contexte hydrodynamique entraînant la mobilité des sédiments sur le fond, les effets sont généralement atténués sur un court à moyen terme.

◆ Evaluation des effets du projet sur la géomorphologie et la bathymétrie*

- **Pendant les travaux préalables de préparation de la route des câbles**

Les opérations d'éclaircissement de la route par grappinage ou grapnel-run¹² ne sont pas de nature à induire des modifications significatives de la morphologie des fonds. L'enfoncement

¹² Un grappin est trainé sur le fond afin de retirer tout débris ou obstacle en surface pouvant interférer avec les opérations d'ensouillage

est faible dans le sédiment et l'emprise est réduite. De plus ces opérations sont situées sur l'emprise même de l'ensouillage postérieur du câble. L'effet du grappin est donc jugé insignifiant sur la morpho-bathymétrie*.

La campagne de reconnaissance des fonds de 2016 identifie au sein de quelques secteurs de la partie maritime française des zones intermittentes présentant des blocs rocheux en surface, par exemple au niveau du PK 134 ou PK 11.5 sud (MMT, 2017). Les études de définition du tracé définitif des câbles permettront de valider ou non la nécessité du passage d'une charrue de déblaiement sur ces quelques secteurs (voir description de la technique dans le chapitre projet). L'usage de cette charrue entraîne la modification directe de la morphologie des fonds sur l'emprise du tracé des câbles par le déplacement de ces blocs rocheux de quelques mètres d'un côté ou de l'autre de la route du câble. L'enfoncement de la charrue dans le sable est faible (quelques centimètres). L'effet du déblaiement des blocs rocheux, si cette opération s'avère finalement nécessaire, est jugé faible sur la morphologie des fonds et restera localisé à quelques secteurs de faibles linéaires.

La route des câbles traverse également des secteurs sur lesquels ont été identifiées des dunes mobiles de sable dont la longueur d'onde varie entre 100 m et 1,25 km, pour une hauteur allant de 0,75 m à 2 m (Artelia, 2018 ; MMT, 2017). Le survey géophysique* préalable a mis en évidence ces figures dunaires sous-marines sur les secteurs :

- entre les PK 35 et 65 du tracé maritime, au droit du bassin d'Arcachon : Secteur de sables fins à grossiers, par des fonds de 35m CM à 50m CM
- entre les PK 100 et 140 du tracé maritime: Secteurs de sables et graviers, par des fonds de 40m CM à 50m CM

La mobilité de ce type de dunes hydrauliques peut entraîner la mise à l'affleurement du câble et donc induire un risque de croches par les engins de pêche ou les ancres des navires. A l'inverse, la migration des vagues de sables peut entraîner une surépaisseur d'ensouillage qui peut réduire les performances thermiques ou gêner les éventuelles opérations de maintenance.

Des opérations de pre-sweeping pourraient s'avérer nécessaires sur ces secteurs, soit par dragage et rejet direct des sédiments aux abords du tracé, soit par Mass Flow Excavator (voir description des éléments dans le chapitre projet). Pour rappel, le pre-sweeping est une phase qui consiste à raser des crêtes de vagues de sable pour faciliter le passage de l'engin d'ensouillage et assurer un ensouillage à profondeur constante sous la ligne de mobilité des vagues de sables ou des dunes hydrauliques. La distance cumulée maximale concernée par cette opération s'élève à environ 25 km par route de câble (source : RTE). Les dunes étant mobiles, ces estimations sont cependant susceptibles d'évoluer significativement en fonction des conditions rencontrées au démarrage des travaux. **Le pre-sweeping aurait donc un effet direct sur la morphologie des fonds par l'ouverture d'un sillon de 5m de large et d'une profondeur moyenne de 1m au niveau des crêtes de ces dunes de sable.**

Les sédiments sont excavés par pression hydraulique ou dragués et rejetés à proximité directe du tracé et restent donc au sein de la même cellule sédimentaire. Le dépôt de ces sédiments pourra entraîner un effet direct d'élévation des fonds voisins. L'épaisseur maximale de ces dépôts pourrait être d'ordre métrique localement. Les sédiments déplacés se redéposent à proximité de l'emprise de pre-sweeping ce qui devrait limiter les effets hydrosédimentaires* et faciliter le rétablissement naturel à court ou moyen terme de la morphologie sous l'action des agents hydrodynamiques. La mobilité des dunes en question laisse entendre en ce sens la compétence de ces agents sur la remobilisation des sédiments sur le fond et l'action sur la morpho-bathymétrie*. **Les opérations de pre-sweeping ont donc un effet indirect**

temporaire et réversible localisé sur la morphologie des fonds au voisinage proche du tracé des câbles.

L'effet du nivelage des crêtes des vagues de sable peut être considéré comme direct, d'intensité moyenne sur la morphologie des fonds car réversible à moyen terme mais concernant potentiellement un linéaire important (4 routes x 25km).

- **Pendant les travaux d'ensouillage**

Les câbles devraient être ensouillés sur la partie maritime française entre 1 m et 1,50 m en moyenne sous la surface des fonds marins. Les engins mis en œuvre pour l'ensouillage des câbles ne sont à l'heure actuelle pas encore définis. **Quel que soit l'engin utilisé, un effet direct est inévitable sur la morphologie des fonds par la réalisation de la tranchée destinée à l'ensouillage des câbles.**

Cette tranchée peut être remblayée par la suite, soit naturellement soit mécaniquement :

- le remblaiement naturel est possible pour l'ensouillage des câbles dans des matériaux meubles non cohésifs. La tranchée devrait s'effondrer sur elle-même une fois que le câble y sera déposé. Les facteurs dynamiques environnementaux contribuent à ce remblaiement, parfois très rapidement (en quelques jours), en fonction des conditions météocéaniques de la zone. L'entreprise retenue aura à charge de contrôler le bon ensouillage des câbles.
- le remblaiement assisté peut être nécessaire sur certains secteurs de sédiments indurés.

Certaines techniques telles que la charrue peuvent également à l'avancement générer des « bourrelets » de part et d'autre de la tranchée, constitués des matériaux déplacés par l'engin à l'avancement, variables selon la nature des sédiments et les dimensions de l'engin d'ensouillage.

Les fonds de l'emprise du tracé des câbles sont majoritairement caractérisés par des sables fins à grossiers. La remise en suspension lors des opérations d'ensouillage devrait s'accompagner d'une redéposition rapide aux abords directs du tracé du fait de la granulométrie* et de la vitesse de chute plus importante des sables. L'empreinte restera donc a priori faible. Les sédiments très fins (notamment à proximité de la frontière maritime franco-espagnole) qui seront remis en suspension par l'ensouillage des câbles pourront se disperser sur une plus grande distance selon les conditions dynamiques du milieu. Les incidences directes sont insignifiantes à faible sur la morphologie des fonds.

Selon les techniques mises en œuvre, la nature des fonds sédimentaires et les caractéristiques dynamiques marines, les modifications de la morpho-bathymétrie* sera visible à plus ou moins long terme. **L'effet est jugé faible car de faible ampleur, temporaire et localisé aux emprises proches du tracé des câbles.**

- **Pendant les travaux de sous-œuvre***

Sur le secteur d'atterrissage au niveau de la Cantine Nord, le projet prévoit un franchissement en sous-œuvre* de la dune littorale et de la plage ainsi que d'une partie de la plage sous-marine. Le point de sortie en mer devrait se situer par des fonds de 12 m CM environ. Le passage en sous-œuvre* devrait donc permettre d'éviter le système complexe de barres sableuses et de baines présent sur la zone.

Sur le secteur d'atterrage de la plage des Casernes, c'est la technique de microtunnel qui a été retenue. Une fois le microtunnel terminé, le microtunnelier est récupéré en mer.

Sur le secteur de Fierbois, c'est la technique de direct pipe qui a été retenue. Une fois le forage terminé, la foreuse est récupérée en mer. Le puits d'ancrage peut être réalisé avec des palplanches. Son design est sujet à l'ingénierie détaillée et dépend des efforts d'ancrage nécessaire pour ancrer l'unité de serrage du pousse-tube.

Dans la mesure où aucune tranchée n'est réalisée sur les plages et la dune, aucun effet direct n'est attendu sur la morphologie du littoral de la Cantine Nord.

Le passage en sous-œuvre* au niveau des atterrages est situé à plus de 10 mètres sous la surface des fonds marins et n'implique donc pas de modification de la morphologie des fonds au-dessus des ouvrages. Aucune modification localisée de la morpho-bathymétrie* n'est donc attendue car aucun dépôt en mer des matériaux forés n'aura lieu.

- **Pendant la phase exploitation**

Les câbles sont ensouillés sur l'intégralité du tracé de la partie maritime française. La remise en état naturelle progressive des fonds (ou assistée si nécessaire) limitera l'effet sur la morpho-bathymétrie* pendant la phase d'exploitation des câbles. Les effets seront peu significatifs voire imperceptibles avec le temps sur les secteurs où les agents hydrodynamiques ont une action sur les couches sédimentaires superficielles (rétablissement progressif d'un profil d'équilibre).

Le passage en sous-œuvre* des câbles au niveau de l'atterrage n'entraîne pas non plus de modification de la morphologie des fonds.

Ainsi, l'effet de la présence des câbles sur la morphologie des fonds est négligeable voire nulle pendant sa phase exploitation.

4.2.2.3 Evaluation des effets sur les conditions hydrodynamiques

- ◆ Mécanismes d'effet sur les conditions hydrodynamiques et effets potentiels

Les changements de la topo-bathymétrie* peuvent dans certaines conditions modifier localement les processus d'agitation et de courantologie. Pour un projet de câbles, les modifications de la morphologie des fonds concernent :

- la préparation des fonds dans les zones de dunes sous-marines à fort relief ou mobiles ;
- l'installation du câble avec la création de la tranchée pour ensouillage.

- ◆ Evaluation des effets du projet sur les conditions hydrodynamiques

- **Pendant les phases de travaux préparatoires et d'ensouillage des câbles**

La préparation des fonds préalable à la pose des câbles implique une opération d'éclaircissement (grapnel-run) qui peut avoir une incidence faible sur la morphologie des fonds sur l'emprise du tracé. Ces opérations réalisées par plus de 12 m CM (profondeur minimale du tracé français au point de sortie des passages en sous-œuvre* de la dune au droit des atterrages) n'auront pas d'incidence significative sur les conditions de circulation des courants ou de propagation de l'agitation.



Une étude spécifique (Artelia, 2019) a été réalisée en amont afin de valider que l'effet des souilles avant comblement est négligeable à l'échelle régionale sur la houle et les courants, et par conséquent sur la bande côtière. **Les calculs confirment que la présence des souilles pour les 2 liaisons électriques (4 routes) a un effet négligeable sur la houle localement au niveau des zones travaux et donc, in fine, sur le littoral.**

Les effets des souilles sur la courantologie sont essentiellement liés à deux effets contraires :

- soit une augmentation des intensités par une diminution du frottement du fond ;
- soit une diminution des intensités par une réduction du débit de l'écoulement à la proximité des fonds.

Ces deux effets contraires sont premièrement difficiles à évaluer a priori et il est deuxièmement difficile de se prononcer, sans l'appui d'outil d'analyse, sur celui qui sera majoritaire. Le modèle mis en place permet d'étudier les différents cas majorants pour l'effet des travaux sur la courantologie locale. **Les effets obtenus peuvent dépasser quelques pourcents au niveau des ruptures des pentes et donc au droit direct des travaux. A distance des souilles (à 200 m), les effets deviennent négligeables (inférieur au mm/s).** Les effets entre les deux liaisons peuvent donc rentrer en interaction mais sans une modification significative de l'analyse qui a été faite dans cette étude. Ces effets sont supposés s'atténuer d'autant plus avec le temps, avec le comblement de la souille.

Les effets sont négligeables et sans conséquence sur l'hydrodynamisme général. De plus cet effet est temporaire, limité à la seule durée des travaux.

• **Pendant la phase exploitation**

Les câbles seront ensouillés intégralement sur la partie maritime française du tracé, sans modification de la morphologie des fonds après remise en état naturelle : le projet en phase d'exploitation n'aura donc aucun effet sur l'hydrodynamisme de la zone d'étude.

4.2.2.4 Evaluation des effets sur la géologie et la nature des fonds

◆ Mécanismes d'effet sur la géologie et la nature des fonds et effets potentiels

L'altération physique du substrat est liée aux phases de travaux intégrant les opérations préalable de préparation de la route, les opérations d'ensouillage des câbles (et, le cas échéant, de démantèlement ou de maintenance apparentés aux travaux d'ensouillage) et aux travaux de sous-œuvre* (forages). Les emprises et la profondeur de modification des couches sédimentaires sont variables selon les engins employés et l'objectif recherché par cet engin, et selon la nature et la dynamique sédimentaire du site.

Ainsi pour l'ensouillage, l'altération intègre l'emprise de la souille sur les fonds marins ainsi que l'emprise de l'engin progressant sur le fond (appui sur patins ou chenilles par exemple). La profondeur d'altération peut aller de quelques dizaines de centimètres pour l'emprise de l'engin à 2.5m de profondeur sur l'emprise de la souille Elle implique alors un remaniement plus ou moins profond des strates sédimentaires sur l'emprise des travaux. Les sédiments au voisinage direct de l'emprise des travaux peuvent également être remobilisés/déplacés par entrainement gravitaire ou recouvrement par les déplacements de sédiments sur cette emprise. Ces perturbations sont généralement limitées dans le temps puisque le chantier est mobile et que les travaux progressent sur quelques kilomètres en une journée.

Une étude britannique publiée en 2008 (Vize et al., 2008) tente d'évaluer les différents niveaux de perturbations physiques attendus en fonction des différentes techniques d'ensouillage existantes. Une notation de 1 à 10 a été appliquée, où 1 indique un faible niveau de perturbation et où 10 est le plus fort niveau de perturbation :

Tableau 4.2 : Evaluation des effets d'altération des sédiments marins en fonction des différentes techniques de pose de câbles – Source : (Vize et al., 2008)

Technique d'ensouillage		Nature des fonds sédimentaires			
		Graviers (2 mm à 60 mm)	Sables (60µm à 2mm)	Silts (2µm à 60µm)	Argiles (<2µm)
CHARRUE	Charrue conventionnelle	1	1	1	1
	Charrue avec jetting	2	2	3	2
	Charrue d'ensouillage profond	1	1	1	1
JETTING	Fluidification	N/A	2	2	N/A
	Erosion	3	3	4	3
DRAGAGE		4	4	6	N/A

N/A = Non applicable

Il ressort de ce tableau que la technique de charrue est la technique générant la plus faible altération du substrat. La technique de dragage est la plus contraignante, notamment sur des sédiments fins de type silts (entre 2 µm à 60 µm) ; mais elle n'est pas envisagée pour le projet.

Concernant les travaux de sous-œuvre, l'altération des couches sédimentaires superficielles et des couches géologiques se caractérisent par deux types d'effets directs :

- le forage de 2 à 6 trous d'un diamètre allant de 2150 mm à 450 mm selon la technique utilisée permettant le passage des câbles en sous-œuvre* ;
- l'addition de boues de forage aux formations sédimentaires voisines de ces trous de forage afin d'en garantir la stabilité.

◆ Evaluation des effets du projet sur la géologie et la nature des fonds

● Pendant les phases préalables de préparation de la route

L'opération d'éclaircissement de la route par grapnel-run en amont de l'ensouillage des câbles a un *effet faible d'altération des sédiments superficiels* sur la route des câbles.

Une phase de pre-sweeping pourrait être nécessaire sur certains secteurs où des dunes de sable mobiles sont identifiées. L'option est laissée à l'appréciation et aux propositions méthodologiques des entreprises qui répondront à ce marché. Pour rappel, les secteurs concernés par ces travaux optionnels préalables sont (MMT, 2017):

- PK35 à PK65 : ce secteur est caractérisé par des sables fins à grossiers et par des graviers ;
- PK100 à PK140 : ce secteur est caractérisé par des sables et des graviers.

Les secteurs éventuels de pre-sweeping sont donc a priori dépourvus de fraction fine (silts et argiles). Par un calcul simplifié, la surface d'altération des substrats sableux et graveleux rencontrés est estimée à :

Surface maximale concernée par le pre-sweeping = 25 000 (Linéaire en m) x 5 (largeur en m du sillon en crête de dune creusé par la drague) x 4 (nbre max de tracés distincts pour chaque câble)

Soit 0,5 km²

Soit environ 0,5 % de la bande de 500m de largeur¹³ où le tracé maritime français des câbles sera défini.

Les effets d'altération du substrat par dragage sur les secteurs potentiels de pre-sweeping sont considérés comme plus contraignants (niveau 4 dans les sables selon le tableau précédent).

L'effet est donc moyen à l'échelle du tronçon de route mais reste localisé à certains secteurs de la route des câbles. Le dépôt des sables dragués à proximité peut avoir un effet jugé négligeable lié aux modifications de la granulométrie* des couches superficielles.

¹³ Bande de 500m sur une distance totale de 185 km

- **Pendant les phases d'ensouillage des câbles**

Les câbles seront ensouillés systématiquement sur la partie française de la route de câble. Aucune altération de substrats rocheux par tranchage mécanique ou par technique de protection de surface (blocs en enrochement, tapis béton...) n'est donc attendue.

Les conditions d'ensouillage des câbles diffèrent le long de la route des câbles :

- **entre le PK0 et PK1.5** : Atterrage en sous œuvre
- **entre le PK1.5 et le PK19** : Ensouillage objectif à 1 m de profondeur dans des couches de sables fins à moyens, exposant par endroit des couches sous-jacentes de sables et de gravier ;
- **au PK19** : le système sera recouvert d'un matelas ou d'enrochements;
- **entre le PK19 et le PK43** : Ensouillage objectif entre 1 m. Les fonds sont constitués de couches de sables fins à moyens et de patches de gravier. Présence de formations à litage (= sand bedforms) et de dunes de sable mobiles ;
- **entre le PK43 et le PK141** : Ensouillage objectif entre 1 et 2,5 m. Les fonds sont constitués de formations sableuses et graveleuses avec quelques patches isolés de sables fins à moyens. Ce tronçon est marqué par la présence de formations à litage (= sand bedforms) et de dunes de sable mobiles ;
- **entre le PK141 et le PK148** : Ensouillage objectif entre 1 et 1,5m ;
- entre le PK148 et PK150 : Atterrage en sous-œuvre ;
- **entre PK0 sud et PK1.5 sud** : Atterrage en sous-œuvre
- **entre PK1.5 sud et frontière franco espagnole (PK32.5 sud)**: Ensouillage objectif entre 1 et 2m dans des couches de sables fins à moyen majoritairement, passant à des vases sableuses à l'approche de la frontière maritime franco-espagnole (entre PK29.5 sud et PK32.5 sud).

La nature, la compacité et l'épaisseur de la couverture de sédiment disponible au-dessus du substratum détermine les possibilités d'ensouillage avec les engins classiques (charrue ou jetting) ou la nécessité de mettre en œuvre des engins plus lourds (trancheuse). L'avancement technique du projet ne permet pas pour le moment de statuer définitivement sur le type d'engin utilisé pour l'ensouillage des câbles. L'étude technique préalable (source Rte) a évalué l'efficacité des différentes techniques disponibles sur le marché au regard des contraintes physico-morphologiques du tracé sous-marin. A ce stade, la technique associant tranchage et jetting apparaît comme la plus optimisée. Mais cela dépendra des options techniques des entreprises de câbliers qui concourront au marché de travaux. D'après le tableau 4-2, la technique d'ensouillage (parmi les techniques évaluées) la moins favorable est le jetting dans les silts (niveau 4 d'altération sur une échelle allant jusqu'à 10). De plus, la majorité du tracé sur la partie maritime française est caractérisée par un substrat sédimentaire composé de sables fins à grossiers et de graviers (niveau 3 d'altération pour cette même technique).

Quelques secteurs comprenant une fraction de silts sont cependant identifiés :

- sur le couloir d'atterrage au droit de la Cantine Nord, entre le pk 1 et le pk 6 : présence ponctuelle de silts et de sables fins superficiels en intermittence.
- à l'approche de la frontière maritime franco-espagnole, entre le pk 26.5 sud et le pk32.5 sud , où des couches de sables vaseux recouvrent par intermittence des silts et des sables.

Ces surfaces présentant des formations sédimentaires intégrant des silts restent très limitées à l'échelle de la route de câble et d'autant plus à l'échelle du plateau continental. Par calcul simplifié, cela représente pour un scénario contraignant :

Surface maximale concernée par les zones de silts = Linéaire (en m) x 8 (largeur maxi en mètres de la zone altérée par l'engin d'ensouillage) x 4 (nbre de tracés distincts pour chaque câble)

Soit 0,384 km²

Cette surface, tout en représentant une estimation haute maximisante, est infime, ne serait-ce qu'à l'échelle de la route de câble elle-même : environ 0,4%.

L'effet d'altération du substrat par les travaux d'ensouillage des câbles *est donc direct*. Il sera plus important sur la largeur de souille (estimé à un maximum d'environ 1m sur le tracé du câble) où les sédiments sont remaniés. *L'effet est cependant jugé faible car limité dans le temps et dans l'espace*. Les contraintes plus fortes d'altération des silts par jetting peuvent éventuellement concerner des secteurs très limités de la route des câbles.

- **Pendant les travaux de sous-œuvre**

Au niveau de l'atterrage des Casernes (Le Porge)

Au niveau de l'atterrage des câbles sur le secteur de la Cantine Nord, l'étude de faisabilité synthétise les éléments à connaissance sur la nature des formations sédimentaires pouvant être rencontrées (Cathie Associates, 2018b). Les sondages indiquent des formations à dominante sableuse correspondant à l'unité principale quaternaire. Le substratum calcaire se situe à une profondeur d'environ 50m. Les effets se caractérisent donc par le forage de plusieurs trous à travers cet horizon sableux, jusqu'à 6 pour le scénario le plus contraignant sur cet aspect, pour un volume total de matériaux forés approchant les 11 000 m³. L'altération de ces horizons sableux est limitée aux sédiments bordant les trous de forage par le rejet possible de boues de forage dans le milieu.

Au niveau de l'atterrage des Casernes (Seignosse)

La technique de microtunnel est employée et consiste à pousser une série de conduites préfabriquées généralement en béton de diamètre interne d'environ 2100 mm dans le sol et à extraire les déblais au fur et à mesure par une circulation de boue qui est recyclée en surface. Le microtunnelier ainsi que les conduites préfabriquées sont poussées à l'avancement depuis un puits de lancement équipé d'une station de poussée. Une fois le microtunnel terminé, le microtunnelier est récupéré en mer. Pour les deux microtunnels, le volume total de déblais solides créés pourrait représenter 15 300 m³ et le total des matériaux excavés représente 7 800 m³. Les premiers scénarii étudiés permettent d'estimer une durée de travaux à 16 mois sur 2 saisons.

Au niveau de l'atterrage de Fierbois (Capbreton)

La technique de direct pipe est employée. C'est une technique hybride entre le forage dirigé et le microtunnel. Elle consiste à pousser une série de tubes en acier de diamètre d'environ 1200 mm dans le sol et à extraire les déblais au fur et à mesure par une circulation de boue qui est recyclée en surface. La foreuse ainsi que les tubes acier sont poussées à l'avancement depuis une plateforme d'ancrage à la surface. Les tubes acier peuvent mesurer 80m de long

et sont soudés au fur et à mesure de l'avancement. Une fois le forage terminé, la foreuse (similaire à celle du microtunnel) est récupérée en mer. Le volume total de déblais solides créés pourrait représenter 4000 m³ et le volume total de matériaux excavés représente 2 830 m³. Les premiers scénarii étudiés permettent d'estimer une durée de travaux à 12 mois sur 2 saisons.

L'effet du microtunnel, du Direct Pipe et du forage est direct et à court terme sur les emprises concernées par les entrées et sorties du passage en sous-œuvre* de la dune et des plages, pour les couches de surface (remaniement) et *à long terme* dans toutes les couches traversées par le forage (sondage destructif avec pose d'une conduite). *L'effet est estimé faible* car non déstabilisant des fonds voisins et limité étant donné la faible échelle de ces emprises au regard des formations géologiques et sédimentaires du secteur d'atterrage.

- **Pendant la phase exploitation**

Les câbles sont ensouillés sur l'intégralité du tracé maritime français. En phase fonctionnelle, et dans la mesure où l'ensouillage du câble est suffisant, *aucun effet n'est prévisible sur la nature des fonds au-dessus des ouvrages.*

4.2.2.5 Evaluation des effets sur la dynamique sédimentaire

- ◆ Mécanismes d'effet sur la dynamique sédimentaire et effets potentiels

Les équilibres sédimentaires sont dépendants des conditions hydrodynamiques, de la morphologie des fonds et de la nature et de la quantité de sédiments. Les modifications de la morphologie des fonds et la mise à l'affleurement de nouveaux substrats (argiles et vases notamment) sont susceptibles de déstabiliser les équilibres sédimentaires marins, en enlevant des barrières naturelles (érosion) ou en déplaçant des zones d'accumulation.

- ◆ Evaluation des effets du projet sur la dynamique sédimentaire

- **Pendant les opérations préalables de préparation des fonds**

L'effet du déblaiement des blocs rocheux, si cette opération s'avère nécessaire, est jugé faible sur la morphologie des fonds et restera localisé à quelques secteurs de faibles linéaires. *L'effet potentiel résultant de ces opérations est direct mais a priori faible.*

Le presweeping concerne quelques secteurs potentiels du tracé des câbles de dunes sous-marines où les entreprises pourraient être amenées à choisir cette solution afin de garantir l'ensouillage des câbles. Les volumes de sables à extraire sont dans le scénario le plus pénalisant de 4 tracés distincts représentent près de 500 000m³ en cumulé et peuvent avoir localement un *effet moyen, présumé à court à moyen terme.*

- **Pendant les travaux de pose des câbles et de sous-œuvre**

Ces travaux impliquent la réalisation d'une tranchée d'une largeur maximum de 1m pour l'ensouillage des câbles. Cette tranchée sera comblée soit naturellement gravitairement par

l'affaissement des sables soit artificiellement par un équipement propre à l'engin d'ensouillage ramenant les sédiments dans la souille pour recouvrir le câble. Une modification de la morphologie des fonds peut s'étendre de part et d'autre de la tranchée par déplacement de sédiments (voir analyses précédentes sur la morphologie des fonds). Cette modification reste de faible amplitude et limitée à une bande étroite autour du câble. Les modifications localisées de granulométrie* et morphologiques des couches sédimentaires superficielles sur le tracé des câbles ne devraient pas entraîner une modification significative de la dynamique sédimentaire.

La solution de franchissement en sous-œuvre* aux atterrages vise un point de sortie en mer situé par 10 à 12m CM de fond, en arrière du système des barres sableuses. Les effets sur ces unités mobiles sont donc faibles et n'entraîneront pas à ce titre de modification localisée de la dynamique sédimentaire proche de la plage.

Les matériaux forés pour les travaux de franchissement en sous-œuvre* (atterrages) pourraient atteindre 3 300 m³ pour les Cantines, 7 800 m³ pour les Casernes et 2 830 m³ pour Fierbois. Des mesures sont proposées afin de limiter ces rejets dans le milieu marin. Ainsi, les déblais de forage seront stockés et traités à terre. Aucun dépôt significatif sur les fonds marins pouvant augmenter le stock sédimentaire et modifier la dynamique sédimentaire n'est donc attendu.

Les travaux d'ensouillage et de sous-œuvre* ne constituent pas non plus un prélèvement ou un apport significatif au stock sédimentaire, ni de modification significative des fonds et de l'hydrodynamisme pouvant entraîner des effets notables sur la dynamique actuelle.

Les plateformes auto-élevatrices utilisées (ou jackup*) sont élevées au-dessus du niveau de la mer par des structures appuyées sur le fond. Ces structures peuvent modifier localement à leurs abords la circulation des courants et favoriser des processus localisés d'affouillement* ou d'accumulation. Les effets resteront cependant localisés dans un rayon proche des structures et limités à la durée des travaux sur une opération fixe.

Les conditions dynamiques du milieu permettront un rééquilibrage progressif de la couverture sédimentaire et de la morphologie des fonds.

L'effet de la pose des câbles et des sous-œuvres sur la dynamique sédimentaire est jugé direct, faible, à court terme et localisé à une emprise restreinte autour des câbles.

- **Pendant la phase exploitation**

Les câbles seront enfouis sur l'intégralité du tracé maritime français, sans protection de surface susceptible de perturber localement les processus dynamiques sédimentaires.

L'effet des câbles sur la dynamique sédimentaire est donc nul pendant la phase exploitation.

4.2.2.6 Evaluation des impacts liés aux risques naturels

L'évaluation de ces impacts est inversée dans le sens où ces risques naturels ne sont pas sensibles au projet mais bien l'inverse.

◆ Risques sismiques

Le plateau sud-Gascogne est a priori peu sensible au risque sismique. Il n'y a pas de risque de faille en surface dans les matériaux sableux. Les matériaux sableux meubles absorbent les ondes. Les câbles sous-marins armés sont de structure souple et sont posés avec une longueur et un « mou de câble » suffisant et ne présentent pas de risque de cassure en cas de sismicité.

Le risque d'impact est négligeable sur les câbles ensouillés dans les fonds marins.

◆ Risques liés aux houles* de tempête

La zone littorale aquitaine est sujette à des processus d'érosion marine sous l'effet principalement des houles* de tempête hivernale. La définition du projet prend en compte cet aléa en recourant à une solution technique en sous-œuvre* pour le passage de la dune et de la plage au niveau des atterrages. Le passage théorique des câbles à plus de 10 m sous le niveau actuel du sol pour ressortir en mer à une profondeur voisine de 10 à 12m CM limite ainsi fortement le risque d'affouillement* des câbles par l'érosion marine.

La profondeur objectif d'ensouillage des câbles est également définie afin de garantir la sécurité des câbles sur le tracé sous-marin et prend en compte la capacité du milieu à remobiliser les couches sédimentaires superficielles.

Le risque de désensouillage des câbles par les houles de tempête est donc minime.*

4.2.2.7 Synthèse des effets sur le milieu physique

Climat : Aucun effet significatif

Morpho-bathymétrie* : Effet moyen lié aux éventuelles opérations de pre-sweeping pour l'arasement des crêtes de dune et au rejet des sédiments au voisinage des opérations. Retour à l'équilibre après travaux à plus ou moins long terme selon la capacité de remobilisation du milieu. Les autres opérations auront un effet négligeable à faible car de modeste emprise à l'échelle des fonds environnants.

Conditions hydrodynamiques : Les effets seront très localisés et de faible niveau d'intensité, voire négligeables à court terme.

Géologie et nature des fonds : Les travaux d'ensouillage par jetting ou charrue ont un effet faible sur l'altération des sédiments superficiels. Les travaux éventuels de pre-sweeping par dragage entraînent un niveau d'altération moyen du substrat sur l'emprise des opérations et sur les fonds voisins où les sédiments sont rejetés. Les volumes de matériaux forés pour le passage en sous-œuvre* des câbles aux atterrages sont jugés de faible effet à l'échelle des couches sédimentaires des sites.

Dynamique sédimentaire : Les opérations de pre-sweeping sont susceptibles de modifier au moins localement et temporairement la dynamique sédimentaire du milieu. Les autres opérations sont jugées négligeables à faibles sur ce processus, notamment du fait de l'absence de protections en surface, de type enrochement ou matelas béton.



Risques naturels : La définition du projet notamment sur les opérations de franchissement en sous-œuvre* prendra en compte le risque sismique afin d'éviter l'effondrement des forages. La profondeur d'ensouillage des câbles et sa surveillance pendant la phase d'exploitation permettront d'éviter un affouillement* des ouvrages lors de fortes tempêtes dans la limite d'action des tempêtes sur le fond.

4.2.3 Qualité du milieu

4.2.3.1 Les effets prévisibles sur la qualité du milieu pendant les différentes phases du projet

Plusieurs mécanismes d'effets pendant la phase travaux et la phase exploitation des câbles sous-marins sont susceptibles de modifier la qualité du milieu aqueux, sédimentaire et acoustique sous-marin. Le tableau ci-dessous résume ces mécanismes d'effet et indique pour quelle phase du projet ils sont susceptibles d'être appliqués :

	Travaux préparatoires de la route des câbles	Travaux de pose des câbles	Phase fonctionnelle normale des câbles	Phase fonctionnelle en cas d'accident sur un ou plusieurs câbles	Travaux de démantèlement
Echauffement des sédiments			X		
Remises en suspension des sédiments : Turbidité	X	X		X	X
Relargage de déchets et/ou de contaminants	X	X		X	X
Emergences acoustiques sous-marines	X	X		X	X

On note ainsi que les câbles en fonctionnement normal n'ont pas d'effet sur la qualité du milieu, hormis l'échauffement localisé des sédiments aux abords du câble ensouillé.

Remarque : Les effets sur la qualité du milieu physique sont abordés ci-dessous (chapitre « Qualité du milieu ») mais seront abordés à nouveau au niveau des compartiments écologiques ou d'usages potentiellement sensibles à ces effets.

4.2.3.2 Evaluation des effets liés à la perturbation du substrat

Ce volet est traité dans le **chapitre 4.2.2.4**. L'effet lié à la perturbation strictement physique du substrat devrait rester relativement faible. Les impacts sont davantage liés aux communautés benthiques* et à la modification localisée de leur biotope.

4.2.3.3 Evaluation des impacts liés à l'échauffement du sédiment aux abords du câble en fonctionnement.

◆ Mécanismes d'effet thermique sur le sédiment et impacts potentiels

Lors du transport d'énergie électrique, une certaine quantité est perdue sous forme de chaleur due à l'effet Joule, entraînant une hausse de la température de la surface des câbles suivie d'un échauffement du milieu à proximité des câbles. Comme il s'agit de pertes d'énergie, la conception cherche à les minimiser par un dimensionnement optimal des câbles. Les facteurs déterminants le degré d'élévation de la température autour du câble sont les caractéristiques physiques du câble (type de revêtement), la profondeur d'ensouillage ou d'enrochement du câble ainsi que les caractéristiques physiques du milieu environnant (conductivité et résistance du sédiment, de l'eau de mer (MERCK & WASSERTHAL, 2009). En règle générale, la dissipation de chaleur est plus significative pour un câble en courant alternatif qu'en courant continu, à rapidité de transmission égale. (Commission OSPAR*, 2012)

Dans le cas d'un câble ensouillé, ces émissions thermiques peuvent réchauffer de manière significative les sédiments au voisinage direct du câble, jusqu'à plusieurs dizaines de centimètres et particulièrement dans le cas de sédiments cohésifs (Emeana et al., 2016). Pour les sédiments les plus perméables (granulométrie élevée), les élévations de température observées expérimentalement vont jusqu'à 10°C à 1 m du câble (Meißner et al., 2006). Cependant cette étude ne prend pas en compte la dissipation thermique par le renouvellement de la masse d'eau à l'aplomb du câble. Par ailleurs, des mesures de température *in situ*, effectuées dans le parc éolien offshore de Nysted à proximité de deux câbles (AC ; 33 et 132 kV ; capacité maximale de 166 MW) ont montré que la température n'augmentait pas plus de 1,4 °C à 25 centimètres au-dessus du câble ensouillé (Meibner et al., 2007 in Ifremer 2011). Les résultats sont très variables d'une étude à l'autre et Les données de terrain sont rares.

Il existe très peu d'études permettant de définir les impacts du réchauffement du milieu par les câbles en opération (Taormina et al., 2018), principalement en raison de leur caractère très localisé dans l'espace. Les changements de température induits par la présence du câble peuvent potentiellement avoir des implications fortes dans la physiologie, la reproduction, la survie et la distribution spatiale des invertébrés benthiques* endogés, qui vivent généralement dans les 20 premiers centimètres des sédiments marins tandis que les câbles seront ensouillés à minimum 1m sous la surface. En théorie, des changements de communautés peuvent être attendus du fait de l'évitement des espèces les moins tolérantes et de la plus forte fréquentation des espèces les plus tolérantes, mais sur des distances maximales de quelques dizaines de centimètres par rapport au câble. (IFREMER 2019).

Des effets sur la durée d'incubation des œufs de poissons enfouis dans le substrat sont possibles et peuvent entraîner un impact sur la survie des larves. (Wood, McDonalld, 1997).

L'augmentation de la température à proximité du câble est cependant susceptible de modifier les propriétés physiques du sédiment, comme par exemple la concentration en oxygène et de manière indirecte le développement des communautés de micro-organismes et l'activité bactérienne (Taormina et al., 2018).

◆ Evaluation des effets du projet sur l'échauffement des sédiments

D'un point de vue thermique, le mode de pose jointif est dimensionnant. Dans une optique d'évaluation des conditions les plus contraignantes pour cette étude d'impact, ce mode est étudié (voir §1.4.4.2 de l'étude d'impact).

Les équipes de RTE ont réalisés des simulations pour 2 câbles jointifs enfouis à 1m en laissant le régime s'établir pour un fonctionnement à 80% de la puissance maximale, puis en augmentant à 91% de la puissance maximale pendant 23 jours pour finir par 6 jours à 100% de la puissance maximale. Cette courbe de charge est issue de données prévisionnelles d'exploitation moyenne des interconnexions d'après la méthodologie décrite dans la publication 2016 BA-303 du CIGRE.

La résistivité du sol et la température du sol marin à 1m sous la surface considérée sont respectivement 0,7 K.m/W et 18°C. Ces valeurs correspondent aux valeurs moyennes sur les fonds marins en France.

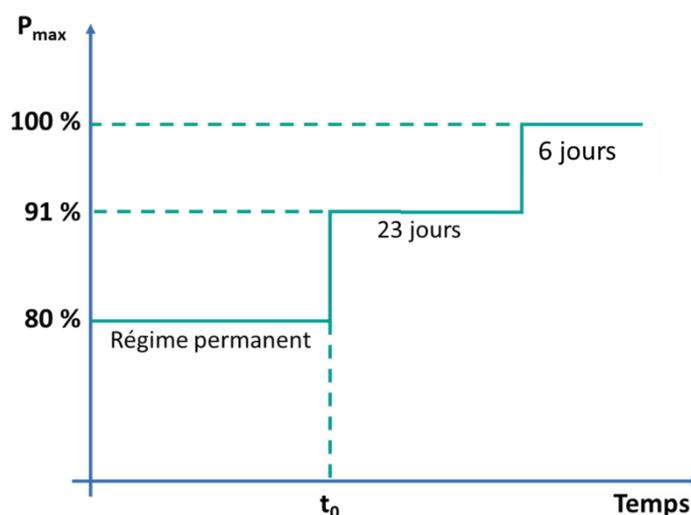


Figure 4-6 : Courbe de charge appliquée aux câbles pour la simulation thermique

La méthode détaillée employée pour ces simulations est décrite dans le chapitre 9 de l'étude d'impact.

Les résultats de cette simulation à partir de l'instant t_0 pour la température de l'âme des câbles ainsi que pour la température du sol à 20 cm sous la surface à l'aplomb des câbles sont données ci-contre :

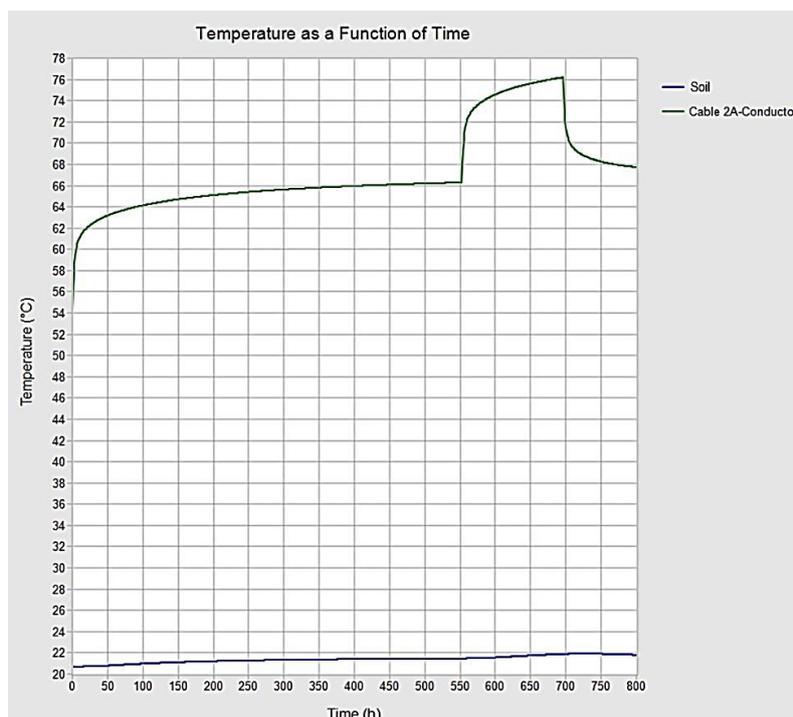


Figure 4-7: Température en fonction du temps des deux câbles (vert) et à 20 cm sous la surface (bleu). Cette figure ne montre que les deux derniers paliers de présentés Figure 4-6)

A l'issue de ce cycle, l'élévation maximale de température dans le substrat à 20 cm sous la surface à l'aplomb des deux câbles jointifs est de + 3,9°C.

4.2.3.4 Evaluation des effets liés à l'augmentation de la turbidité

◆ Mécanismes d'effet sur la turbidité et effets potentiels

La modification localisée de la turbidité dans la colonne d'eau concerne principalement les phases de travaux préparatoires de la route des câbles, de pose et d'ensouillage des câbles et de démantèlement. Elle peut également être attribuée ponctuellement aux travaux de maintenance sur les câbles ensouillés en cas d'accident sur un ou plusieurs câbles.

La hausse de la turbidité est entraînée par :

- le dragage et le rejet éventuel des sédiments dans la colonne d'eau si une phase de pre-sweeping est nécessaire sur certains secteurs de dunes de sable mobiles avant la pose des câbles ;
- la remise en suspension de matières solides lors du passage des engins sur les fonds sédimentaires et de l'ensouillage des câbles (opérations similaires lors du démantèlement et plus ponctuellement et localisé lors d'une maintenance) ;

Cette perturbation est temporaire : la matière remise en suspension finit éventuellement par sédimenter de nouveau sur les fonds marins, plus ou moins rapidement selon la vitesse de chute des particules. Plus la taille des particules diminue et plus le panache turbide persistera dans la durée. Lors des travaux mobiles préparatoires, de pose ou de démantèlement des câbles, la turbidité en un point donné peut généralement persister de quelques heures à quelques jours.

L'effet est relativement limité dans l'espace lors des travaux de pose des câbles dans la mesure où la turbidité la plus forte est liée au remaniement du sédiment sur un couloir étroit pouvant

aller jusqu'à 2 m de large le long de la route du câble. En fonction de la nature du sédiment et de l'hydrodynamisme au moment des travaux, le panache de particules fines peut retomber plusieurs centaines de mètres à côté, ou de part et d'autre du couloir du câble (Carlier, Delpech, 2011). La technique retenue pour l'enfouissement des câbles pourra également entraîner des variations dans l'extension et l'intensité du panache turbide (Taormina et al., 2018). Les engins d'ensouillage mécanique (charrue) tractés à faible vitesse génèrent en théorie moins de turbidité que les techniques de jetting où l'eau sous-pression propulsée sur les fonds soulève un nuage turbide plus important.

Lors des travaux préparatoires de la route des câbles, la phase éventuelle de pre-sweeping sur certains secteurs du tracé peut s'apparenter à des travaux de dragage. Ces opérations auront un effet temporaire sur la turbidité lié au passage de l'élinde de la drague ou du Mass Flow Excavator sur les fonds sédimentaires meubles et au rejet de la mixture eau/sédiment, si dragage, au voisinage direct du tracé. Etant donnée la difficulté de mise en œuvre d'instruments de mesure à proximité du fond dans le panache de l'élinde, peu de travaux traitent du suivi de ce panache benthique*. (Carlier, Delpech, 2011)

Enfin les travaux de sous-œuvre* peuvent également entraîner une remise en suspension de sédiments. Ces travaux stationnaires sont réalisés sur une plus longue durée et sont susceptibles d'entraîner un panache turbide de plus longue durée selon les techniques employées autour des points d'entrée et de sortie de forages, à certaines phases des opérations.

Le niveau de perturbation dépend du contexte écologique de la zone de travaux, et en particulier du niveau de turbidité naturel de la zone. Ce paramètre environnemental sera d'autant moins perturbé que la zone est soumise à une forte remise en suspension naturelle (proximité d'un estuaire par exemple).

La hausse de la turbidité et la sédimentation des particules sur le fond sont susceptibles d'entraîner plusieurs types d'impact écologique (voir notamment § 4.2.4.3 et 4.2.4.4):

La variabilité naturelle de la turbidité dans l'espace (entre zones géographiques) et dans le temps (en fonction de la saison) fait qu'il est très difficile de déterminer l'impact de l'augmentation temporaire de la turbidité sur les récepteurs (faune et flore benthique). Une augmentation de la turbidité forte et prolongée peut éventuellement perturber certaines espèces sensibles de la flore et de la faune benthique*, alors que les poissons, mobiles, auront la possibilité de s'écarter de la zone turbide. L'augmentation de la turbidité liée aux travaux d'installation et de démantèlement des câbles génèrent des effets habituellement localisés et à court-terme. Les impacts sont, de manière générale, négligeables sur les écosystèmes marins (Taormina et al., 2018 ; Carlier, Delpech, 2011).

◆ Evaluation des effets du projet sur la turbidité

● Effets pendant la phase travaux

Pour la préparation des fonds et l'ensouillage des câbles

Une étude spécifique (Artelia, 2019) relative à l'évaluation du devenir des panaches turbides en phase travaux a été conduite dans le cadre du projet d'interconnexion France Espagne par le golfe de Gascogne.

Cette étude se base sur les hypothèses générales de travaux proposées, parmi lesquelles :

- des travaux réalisés entre mai et septembre, 7 jours /7, 24h /24
- des travaux menés en parallèle sur une route de la première liaison et une route de la deuxième liaison afin d'illustrer un scénario pénalisant
- une opération d'ensouillage classique ou deux opérations successives de presweeping puis d'ensouillage classique, selon les secteurs de la route des câbles.
- des conditions de houles limite pour chaque type d'opération
- les outils utilisés :
 - pour les travaux de pre-sweeping : 2400 m³/h (drague aspiratrice)
 - pour les travaux d'ensouillage classique : 210 m³/h (charrue)

Une unique simulation de 59 jours a été réalisée, permettant de couvrir et de représenter le devenir du panache turbide pour des travaux réalisés en parallèle sur deux câbles (un par liaison électrique), entre le PK 12 côté France et l'atterrissage espagnol (hors zone du canyon).

La méthodologie est décrite plus en détail dans la partie 9 de l'étude d'impact.

Le tracé initial utilisé pour cette étude a été modifié pour permettre le contournement terrestre du canyon de Capbreton. Néanmoins, cette étude reste valable puisque le tracé ne varie que localement (autour du canyon) et sur des distances faibles.

Les particules fines remises en suspension au cours des travaux sont directement rejetées dans le modèle qui est initialisé avec de l'eau claire. Les résultats obtenus via la modélisation représentent donc directement l'effet par rapport au milieu ambiant.

Les concentrations maximales en MES¹⁴ modélisées et moyennées sur la hauteur d'eau sont présentées sur la figure suivante. Les concentrations maximales restent en dessous de 5 mg/l, sauf très localement au droit des travaux avec un maximum de 35 mg/l ponctuellement le long de route.

Les effets les plus étendus de ce panache turbide sont observés sur les secteurs Nord et en face du bassin d'Arcachon. Ce constat est lié à une hauteur plus faible et des houles plus fortes qu'au Sud.

Sur ces secteurs, la largeur maximale du panache turbide pour une concentration seuil de 5 mg/l est d'environ 1 km de part et d'autre autour des liaisons au moment du passage des engins de travaux. Sur le reste du tracé, le panache turbide reste localisé le long des liaisons électriques. Aucun effet n'apparaît à l'approche du littoral.

¹⁴ MES : Matières En Suspension

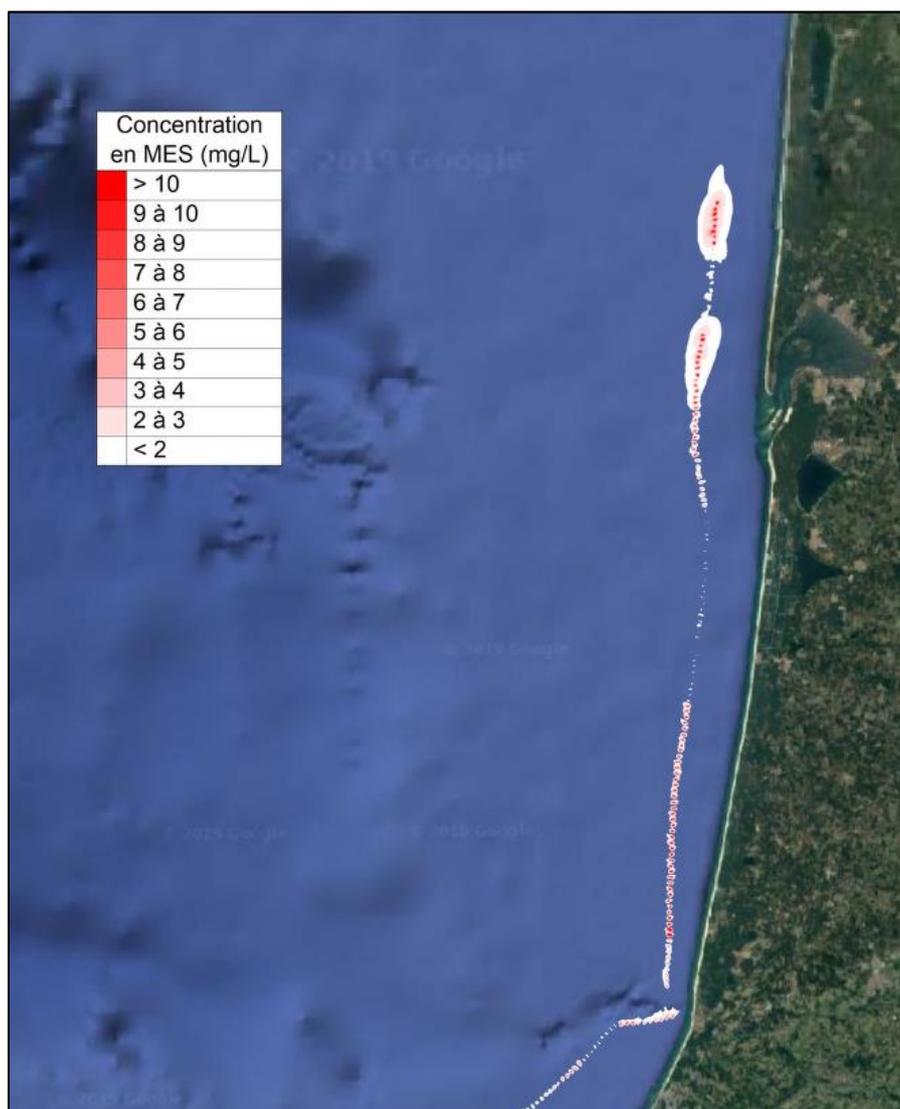


Figure 4.8– Concentration maximale en MES, moyennée sur la hauteur d'eau, au cours des travaux

Des séries temporelles de MES ont été réalisées en différents points localisés le long du tracé. L'évolution des MES moyennées sur la hauteur d'eau et à la proximité des fonds (1 m au-dessus) a pu être approchée.

Les pics de MES les plus forts correspondent à la période des travaux (passage des engins de travaux et création d'une tranchée par pre-sweeping et/ou ensouillage classique). Ensuite, les fines sont diluées plus ou moins rapidement en fonction de la localisation de la tranchée et des conditions hydrodynamiques. L'échelle maximale de concentration en MES a été fixée à 20 mg/l de façon à pouvoir mieux quantifier les remises en suspension près du fond au cours du temps et pour pouvoir appréhender la concentration moyennée sur la hauteur d'eau. **Cette valeur de 20 mg/l peut être dépassée au moment de la réalisation des travaux mais sur un temps très court (6h au maximum sur un secteur au large d'Arcachon intégrant pre-sweeping puis ensouillage classique).** Durant le reste de la simulation, des pics de MES apparaissent plus ou moins régulièrement selon la localisation ; ces pics correspondent à la remise en suspension des MES induite par la houle et sont surtout présents à proximité du fond et au cours du premier mois qui suit les travaux.

Il apparaît clairement que **les travaux de pre-sweeping suivi d'ensouillage classique génèrent les plus fortes concentrations de MES au cours de la simulation**. En cas d'ensouillage classique « simple », les volumes mis en jeu sont moins importants, la concentration en MES est moindre au moment des travaux et le panache est rapidement dilué notamment par grande profondeur (ex du tracé au large des côtes basques). Pour les points les moins profonds (au droit de l'atterrissage français), il faut attendre environ 20 jours pour que la concentration à 1 m au-dessus du fond soit négligeable de façon pérenne.

Cependant, quel que soit le mode opératoire, les concentrations moyennées sur la hauteur restent relativement basses avec des valeurs bien inférieures à 5 mg/l, à l'exception des pics au moment des travaux. Les concentrations à 1 m au-dessus du fond sont globalement de l'ordre de 7,5 mg/l selon les conditions de houle. Elles peuvent excéder 10 mg/l ponctuellement, sur la partie nord du tracé au droit de l'atterrissage France et du Cap Ferret qui correspond à la zone la moins profonde (inférieure à 35 m MSL).

Au large d'Arcachon, la concentration moyenne journalière en MES en été est inférieure à 1 mg/l en surface, avec des pics pouvant atteindre les 2 mg/l voire les 5 mg/l certaines années. **Il ressort des simulations qu'en dehors du pic de concentration généré au moment des travaux, la MES est en deçà de la MES ambiante. En surface, la MES générée par les travaux n'a pas d'effets sur le milieu ambiant.**

La concentration en MES au large de la côte basque (secteur sud du canyon de Capbreton) montre un **effet négligeable des travaux**. Le pic de MES généré par les travaux d'ensouillage dans la zone est rapidement dilué du fait de la profondeur comme le montre l'évolution temporelle.

Conclusion :

Il ressort, de l'analyse de la remise en suspension des sédiments lors des phases des travaux, que *les effets sont rapidement très faibles en dehors du moment d'intervention des différents engins*. Ce constat est valable à la fois pour la concentration moyenne dans la colonne d'eau, pour la concentration proche du fond (la plus élevée) et pour la concentration de surface (celle qui peut également avoir un effet visuel).

Sensibilité des secteurs proches des atterrages

Les études techniques disponibles sur ces solutions de forage sont des études au stade faisabilité (Cathie Associates, 2018a ; Visser & Smit Hanab, IntecSea WorleyParsons Group, 2016). Les boues de forage qui devraient être utilisées pour ces opérations seront composées de bentonite et d'eau. Les additifs potentiels pourraient inclure des polymères bénins ou autres produits approuvés pour assurer la performance du forage. Cependant, les additifs utilisés pour ces boues figureront sur la liste PLONOR de la convention OSPAR.

Les estimations maximalistes de rejet de boues de forage dans le milieu marin avancées par ces études, sont obtenues **pour la zone d'atterrissage des Casernes (Le Porge)** avec un forage dirigé avec alesage de 6 trous pour un total de 11 000 m³.

Pour l'atterrissage des Casernes (Seignosse), le volume de boue rejeté dans le milieu marin est estimé à 300 m³ pour les deux microtunnels.

Pour l'atterrissage de Fierbois (Capbreton), le volume de boue rejeté est estimé à 250 m³.

Ces rejets peuvent être soit dispersés dans le milieu soit déposés et intégrés au milieu sédimentaire autour des points de sortie des sous-œuvres.

Dans l'étude de faisabilité initiale relative au passage en forage dirigé sous le canyon de Capbreton, les risques sur l'environnement liés à l'usage de la bentonite (mélange d'eau et d'argile) dans les boues de forage sont abordés. Les boues de forage sont utilisées pour de nombreuses fonctions dans des opérations de forage dirigé :

- refroidissement et lubrification du système de forage ;
- énergie hydraulique au moteur à boue qui en retour convertit l'énergie hydraulique en énergie mécanique ;
- transport des sédiments forés en dehors du puits de forage ;
- stabilisation du puits de forage pendant l'opération de forage ;
- colmatage des fissures dans le puits de forage.

Afin de réaliser ces fonctions les boues de forage doivent être définies précisément et posséder des caractéristiques adaptées à la nature des fonds. Les boues de forage sont généralement caractérisées par une mixture d'eau et de bentonite. L'eau de mer peut être utilisée avec une bentonite adaptée en conséquence si nécessaire. Le pourcentage de bentonite approche généralement 4 à 6% de la mixture.

Les boues de forage ne sont pas contenues dans un système hermétique et peuvent potentiellement être relarguées dans le milieu marin pendant les opérations de forage et associées aux sédiments par percolation. Les boues de forage sont en grande majorité redirigées vers la surface avec les déblais de forage où elles sont récupérées, nettoyées puis partiellement réutilisées.

Lorsque la pression dans le puits de forage est plus forte que la résistance des sédiments, des fuites de boues de forage peuvent avoir lieu sur la trajectoire du forage. La perte de boue peut être minimisée en poursuivant le forage tout en réduisant le flux de boue ou en utilisant certains types de matériaux pour essayer de colmater la fuite.

Les fuites de boues de forage peuvent aussi avoir lieu directement dans la colonne d'eau mais elles sont alors rapidement dispersées. Le confinement n'est pas possible et cette dispersion est un risque inévitable. Cependant, la boue de forage ne pose pas ou très peu de risque sur l'environnement et la dispersion dans le milieu aquatique a un impact très faible sur l'environnement. (Visser & Smit Hanab, IntecSea WorleyParsons Group, 2016)

Les rejets de bentonite dans le milieu sont susceptibles d'altérer localement la transparence de l'eau lors de certaines phases des opérations de forage. Du fait des faibles volumes et de la constitution de cette bentonite, *l'effet est jugé faible, localisé et temporaire sur la turbidité.*

- **Effets pendant la phase exploitation**

Le câble sera ensouillé sur la partie maritime française et en condition de fonctionnement normal, *aucun effet des ouvrages sur la turbidité n'est prévisible.*

4.2.3.5 Evaluation des effets liés au relargage de déchets et/ou de contaminants

◆ Mécanismes d'effet du rejet de déchets et/ou de contaminants et effets potentiels

En dehors des pollutions accidentelles (fuite ou déversement de produits polluants depuis les navires et structures offshore), divers déchets peuvent être générés pendant les travaux. (Carlier, Delpech, 2011)

La principale source de relargage de contaminants dans la colonne d'eau reste le remaniement de sédiments contaminés lors des travaux préparatoires, de pose et d'ensouillage des câbles et de démantèlement. Le risque principal de contamination chimique est lié à la remise en suspension potentielle de contaminants (métaux lourds, hydrocarbures...) adsorbés aux sédiments sur des secteurs contaminés lors de l'ensouillage du câble. Le risque de sédiments contaminés est plus fort aux abords des embouchures d'estuaires, de côtes anthropisées et sur des fonds sédimentaires fins. Le comportement des polluants dans les sédiments dépend de nombreux facteurs, notamment les propriétés physico-chimiques des sédiments, celles du polluant et l'influence des êtres vivants. Plusieurs propriétés importantes de la phase solide déterminent le degré de sorption. Un facteur évident est la surface disponible. En pratique, à degré de contamination égal, un sédiment fin accumulera plus de contaminant qu'un sédiment grossier. (Amiard, 2016)

Les déchets peuvent être solides ou liquides, toxiques pour les organismes marins (huiles, peintures, antifouling,...) ou pas, et peuvent représenter une pollution visuelle (emballages). Selon les préconisations de la convention de Bâle de février 1993, les déchets dangereux doivent normalement être stockés à bord (à l'exception des UXO*) jusqu'à ce qu'ils soient pris en charge dans un port équipé pour les traiter. (Carlier, Delpech, 2011)

Les sédiments pollués remis en suspension peuvent être dispersés, transportés par les courants et stockés dans des zones d'accumulation. Certains sont alors introduits dans la chaîne alimentaire, rendant les ressources biologiques impropres à la consommation (Alzieu, 1999).

◆ Evaluation des effets du projet sur les déchets et contaminants

• Pendant les phases de travaux

Evaluation des effets liés à la contamination des sédiments marins

Lors de la campagne biosédimentaire, 10 stations d'échantillonnage de sédiments réparties le long du tracé maritime ont fait l'objet d'analyses physico-chimiques « de type dragage ». Les résultats sont présentés dans le **chapitre 3.2.2.2** de la présente étude d'impact et confrontés aux valeurs seuil de l'arrêté du 9 août 2006 modifié relatif aux niveaux à prendre en compte lors d'une analyse de rejet de sédiments marins.

Les résultats témoignent sur la quasi-totalité des stations d'une très bonne qualité physico-chimique des sédiments. Seule une station (la station PC04 située au droit de Biscarrosse dans le secteur à l'est de la zone interdite du coffre de tir de la DGA-EM) enregistre un dépassement de la valeur seuil N1 pour le contaminant métallique Chrome : 153 mg/kg de MS pour une valeur N1 fixée à 90 mg/kg (la valeur seuil N2 atteignant 180 mg/kg).

Le chrome est présent dans la nature en petite quantité mais il est très utilisé dans les industries métallurgiques et sidérurgiques pour la fabrication d'alliages ferreux et non ferreux. L'atmosphère est également une voie importante de transfert à l'océan des émissions de la métallurgie et de la combustion du pétrole et du charbon. Le chrome contamine peu les végétaux, le plancton, les poissons ou encore les mammifères. Il est cependant facilement transféré aux invertébrés par la nourriture. Contrairement à d'autres métaux, le chrome ne se concentre pas fortement dans des tissus spécifiques (Chiffolleau, 1994). Selon sa forme chimique, cet élément peut se révéler très toxique (ulcères, cancers).

Evaluation des effets liés au rejet de bentonite

En général, la bentonite est de l'argile naturelle extrêmement hydrophile c'est-à-dire à fort pouvoir de dilatation. Certains polymères peuvent être utilisés pour améliorer les qualités de la boue de forage.

Tous les additifs seront inscrits sur la liste « PLONOR : Pose Little Or NO Risk to the environment » éditée par la commission OSPAR* et indiquant les substances ou préparations utilisées et rejetées en mer qui sont considérées comme ne posant que peu ou pas de risque pour l'environnement.

Gestion des déchets générés par les navires pendant les travaux

La Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires, désormais connue dans le monde entier sous le nom de « MARPOL », régit la gestion des déchets générés par les navires. La Convention MARPOL couvre la pollution par les hydrocarbures, la pollution par les substances liquides nocives transportées en vrac, la pollution par les substances nuisibles transportées par mer en colis, les eaux usées des navires, les ordures et la prévention de la pollution de l'atmosphère par les navires.

Ainsi, les déchets générés à bord des navires ou structures en mer seront triés, stockés à bord et évacués à quai selon la réglementation en vigueur du port d'attache puis vers des filières spécialisées à terre. La collecte et le traitement des déchets d'exploitation des navires et des résidus de cargaison sont encadrés par Directive (UE) 2019/883 du Parlement européen et du Conseil du 17 avril 2019 relative aux installations de réception portuaires pour le dépôt des déchets des navires, modifiant la directive 2010/65/UE et abrogeant la directive 2000/59/CE transposée par l'ordonnance n° 2021-1165 du 8 septembre 2021 dans le Code des transports.

L'objectif de cette Directive est d'améliorer la protection du milieu marin en réduisant les rejets illicites en mer de déchets. Ainsi, les navires, faisant escale dans un port français sont notamment tenus de déposer leurs déchets dans des installations de réception portuaires adéquates.

Aucun effet n'est donc attendu sur la qualité du milieu par les câbles pendant les travaux

- **Pendant la phase exploitation**

Les câbles de projet sont de constitution évitant le rejet de contaminant dans le milieu. Les quantités de métaux lourds potentiellement libérées dans le milieu en cas d'accident sur le câble ne sont pas d'ampleur à générer des impacts significatifs sur le milieu (Taormina et al., 2018).

Aucun effet n'est donc attendu sur la qualité du milieu par les câbles en fonctionnement.

4.2.3.6 Evaluation des effets liés aux émergences acoustiques sous-marines

Les éléments dimensionnant des incidences acoustiques des travaux sont issus de **l'étude acoustique et bioacoustique réalisée par Nereis environnement en 2018**. Elle a été réalisée sur des hypothèses de travaux maximalistes dans la configuration initiale des travaux, avec des sites de forage de part et d'autre du canyon (technique meet-in-the-middle) et des opérations de battage puis de forage conjointes, la nature de ceux-ci ou encore les engins/outils qui seront mis en œuvre n'étant pas encore déterminés définitivement. Trois grandes opérations sont caractérisées :

- l'ensouillage des câbles,

- le battage des pieux de soutien du guide de la tige de forage pour les opérations prévisionnelles de forage dirigé pour le franchissement du canyon de Capbreton,
- le forage pour le franchissement du canyon de Capbreton.

La méthodologie mise en œuvre par cette étude est explicitée en détail dans la partie « Méthodes » (voir partie 9) de cette étude d'impact. **Pour rappel, le projet actuel ne prévoit pas d'opération de battage. Cette partie ne sera donc pas développée dans ce document.**

◆ Empreinte sonore des opérations d'ensouillage du câble

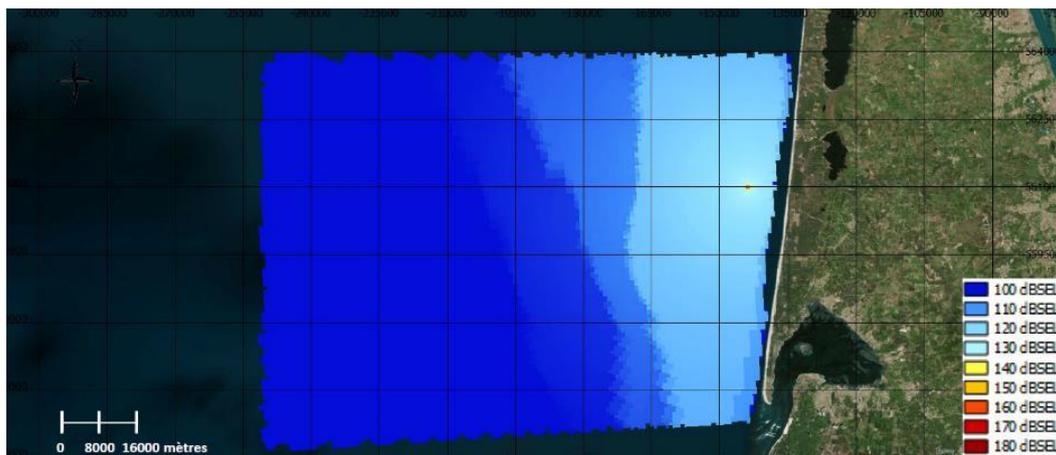
Les résultats mettent en évidence des empreintes sonores qui évoluent selon les positions géographiques (zones 1 à 4).

La zone 1 constitue la zone d'atterrissage du câble. Il s'agit d'une zone à bathymétrie* fortement variable, ce qui engendre une empreinte sonore également variable, en diminution dans les petits fonds.

Les zones 2 et 3 sont situées de part et d'autre du canyon de Capbreton à proximité des zones de travaux de forage dirigé. La bathymétrie* est de l'ordre de 50 mètres. L'empreinte sonore est plus importante sur ces deux zones.

La zone 4 constitue une zone avec des fonds plus importants ce qui, dans le contexte d'étude, conduit à des pertes géométriques conséquentes.

Simulation de l'ensouillage du câble au droit de l'atterrissage de la Cantine Nord



Simulation de l'ensouillage du câble au large de L'étang de Léon



Simulation de l'ensouillage du câble au large du plateau basque

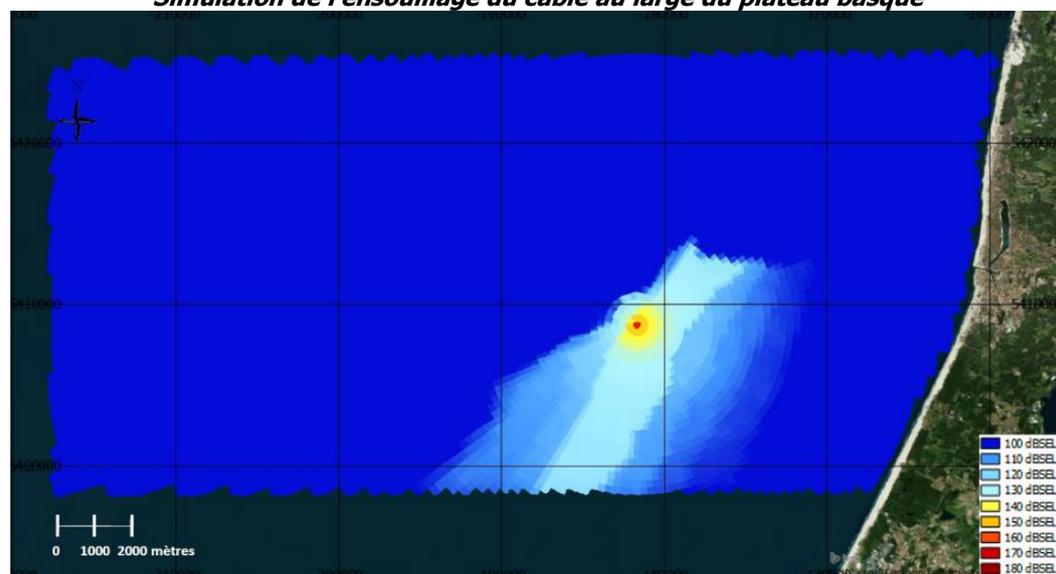


Figure 4-9 - Carte des niveaux d'exposition sonore non pondérés de travaux d'ensouillage du câble
(en dB ref $1\mu\text{Pa}^2\cdot\text{s}$)

Source d'émission : travaux d'ensouillage de câble à 178,9 dBSEL
ref $1\mu\text{Pa}\cdot\text{s}$ @1m / travaux en été

Ces impacts sont estimés de négligeables à faibles, de faible emprise et temporaires sur la qualité du milieu.

◆ Franchissement en sous-œuvre au niveau des atterrages

Les sous-œuvres seront opérés depuis la terre, ce qui évitera toute émergence acoustique en mer propre à cette opération.

4.2.3.7 Conclusions sur les effets sur la qualité de l'eau

Les eaux côtières à proximité des travaux d'atterrage peuvent être perturbées temporairement par des panaches turbides liés à la remise en suspension des sables sur l'emprise des travaux et par d'éventuels rejets de boues de forage. Les particules en suspension sont d'origine variée : matériaux naturels et additifs conformes à la liste PLONOR de la commission OSPAR*.

Dans la mesure où le stockage et le traitement des eaux grises et noires des navires et structures en mer répondent à la réglementation en vigueur, il n'y a pas de risque de pollution dégradant la qualité des eaux côtières.

Ces impacts sont estimés modérés, de faible emprise et temporaires. Ils ne menacent pas sur le long terme les objectifs de bonne qualité des masses d'eau que ce soit dans le cadre de la DCE* ou sur les sites de baignade. Les zones de production conchylicole sont trop éloignées des emprises des travaux pour être affectées.

4.2.3.8 Conclusions sur les effets de la qualité des sédiments

Les analyses physico-chimiques réalisées sur les échantillons de sédiments prélevés lors de la campagne biosédimentaire ont noté un seul dépassement de la valeur seuil N1 de l'arrêté modifié du 9 août 2006 pour le Chrome. La station concernée PC04 est située à plus de 5MN au large des côtes de Biscarrosse, sur des fonds d'environ 40m CM. Elle est constituée d'une fraction grossière (diamètre du grain >2mm) importante constituant près de 42% du sédiment. La part de fines (lutites et argiles) est infime. La remise en suspension de ces sédiments (et des contaminants adsorbés aux sables) sur ce secteur sera donc suivie d'une sédimentation rapide. La contamination devrait donc rester confinée à un périmètre proche des travaux.

L'effet des travaux sur la qualité physico-chimique des sédiments est estimé faible. Les objectifs de qualité DCE* ne sont pas menacés par cette contamination observée pour un seul paramètre sur un seul secteur.

4.2.3.9 Synthèse des impacts sur la qualité du milieu

Echauffement des sédiments aux abords des câbles : L'impact de l'échauffement des sédiments aux abords de câbles distincts en fonctionnement maximal et ensouillés à 1m de profondeur est jugé moyen mais des études plus précises sont en cours de réalisation. L'impact est cependant à long terme, sur toute la durée d'exploitation du projet.

Turbidité : Les niveaux de turbidité sont plus importants lors des opérations de pre-sweeping. Une hausse de la concentration en MES sera observable au moment des opérations. Cependant l'extension du nuage turbide est très faible et les concentrations décroissent rapidement, avec la distance et le temps. Les rejets de boues de forage pour les travaux en sous-œuvre* seront

limités car contrôlés lors des opérations en sous-œuvre*. Les volumes concernés devraient rester faibles et avoir un effet faible et temporaire sur la hausse de turbidité.

Relargage déchets/contaminants : Dans la mesure où des procédures HSE strictes sont appliquées et contrôlées en phase travaux, l'effet des rejets de déchets est nul. La route des câbles traverse un secteur sur lequel des concentrations en chrome supérieures à N1 ont été identifiées (large de Biscarrosse). De nouveaux prélèvements sur l'emprise définitive des opérations avant le démarrage des travaux permettront de requalifier ce risque de contamination. Le chrome reste un contaminant métallique à faible pouvoir de bioaccumulation. Les boues de forage potentiellement perdues dans le milieu contiennent des matériaux naturels et des additifs sans danger pour l'environnement inscrits sur la liste PLONOR de la commission OSPAR*.

Emergences acoustiques : L'ensouillage des câbles induit une émergence acoustique faible et variable selon les secteurs géographiques (maximum à 180 dBSEL ref 1 μ Pa².s @1m). Aux atterrages, les opérations maritimes auront des manifestations acoustiques d'un niveau comparable.

Qualité générale de l'eau et des sédiments : Impacts faibles des travaux, sur une emprise et une durée limitée. Pas de risque d'atteinte aux objectifs DCE* ou de dégradation à long terme des eaux de baignade ou de production conchylicole.

4.2.4 Milieu naturel

4.2.4.1 Evaluation des impacts sur les périmètres d'inventaire, de conservation et de protection

◆ Mécanismes d'effet sur les périmètres naturels et impacts potentiels

L'ensemble des phases du projet, depuis les travaux préparatoires jusqu'au démantèlement en passant par la phase exploitation, sont susceptibles d'entraîner des impacts sur les périmètres de protection ou de conservation et par conséquent sur les objectifs de préservation des habitats naturels, sur la faune et la flore ou des activités humaines que ces périmètres se sont fixés.

Dès la définition du tracé maritime, ces périmètres ont été évités.

◆ Evaluation des impacts du projet sur les périmètres naturels

Dès les phases préalables de définition de l'aire d'étude du projet d'interconnexion sur la partie maritime française, une recherche d'évitement des périmètres existants de protection ou de conservation en mer a été entreprise. La route des câbles évite finalement l'ensemble des périmètres de ZNIEFF*, de ZSC* (Natura 2000* Directive Habitats), de ZPS* (Natura 2000* Directive Oiseaux), de Parc Naturel Marin et de Réserve Naturelle Nationale ou Régionale identifiés en mer.

Afin d'évaluer les impacts du projet sur ces périmètres, il est nécessaire de considérer les différents effets directs et indirects relatifs aux différentes phases :

- certains impacts directs sont circonscrits à la seule emprise des travaux : modification des fonds, destruction ou altération des habitats benthiques* et communautés faunistique associées. **Ces impacts directs limités à l'emprise des travaux et des**

ouvrages sont donc nuls sur les intérêts des périmètres situés à distance du tracé maritime.

- d'autres impacts directs sont susceptibles d'avoir un rayon d'incidence plus étendu que le seul périmètre des travaux : turbidité, bruits sous-marins. Bien que la source de ces impacts soit intimement liée aux travaux préparatoires, d'installation des câbles, de maintenance et de démantèlement, les caractéristiques du milieu marin peuvent entraîner une extension des impacts à plusieurs dizaines ou centaines de mètres voire à plusieurs kilomètres des travaux :
 - l'étude de turbidité réalisée par Artelia démontre que les opérations de presweeping et d'ensouillage pourraient générer un faible panache turbide perceptible au maximum jusqu'à 1km de part et d'autre des opérations au droit d'Arcachon, au moment des travaux. Les périmètres du Parc Naturel Marin et de la Réserve Naturelle du Banc d'Arguin sont situés au-delà de ce possible panache.
 - l'étude acoustique et bioacoustique réalisée par NEREIS Environnement (NEREIS Environnement, 2018) démontre que les périmètres de sécurité établis en fonction des seuils TTS* (risque de dommage temporaire sur l'audition) pour les opérations d'ensouillage des câbles ne devraient pas dépasser 500 à 800 mètres. Les périmètres identifiés sur le plateau sud Gascogne sont situés à plus de 8 km de la route de câble. **Le risque d'impact est donc faible au sein des périmètres dans le voisinage des opérations d'ensouillage sur le tracé maritime.**
- enfin les effets liés aux travaux et aux ouvrages en exploitation peuvent entraîner des impacts indirects, notamment sur les espèces visées par ces périmètres de conservation ou de protection. De fait, certaines d'entre elles ont des aires de distribution bien plus étendues que les simples limites de ces périmètres (ex. oiseaux, mammifères marins, tortues...). Un impact éloigné sur ces individus peut interférer la fréquentation usuelle qu'ont ces organismes des périmètres. Des impacts indirects sont susceptibles d'être identifiés pour le projet :
 - évitement du bruit lors de la mise en place de la barge ou plateforme jackup en mer à la des atterrages pour les espèces sensibles et possible modification des routes de migration ou déplacement sur d'autres zones de nourrissage ;
 - modification des comportements de migration pour les espèces magnétosensibles en réponse au champ magnétique continu généré au droit du câble en opération. Cet impact (à la différence de l'effet) est encore aujourd'hui difficilement apprécié par la communauté scientifique (voir § 4.2.4.7).

Ces impacts directs et indirects justifient donc l'évaluation des incidences sur les périmètres Natura 2000* et du Parc Naturel Marin du bassin d'Arcachon.

4.2.4.2 Parc Naturel Marin

Le Plan de Gestion 2017-2032 du Parc Naturel Marin du Bassin d'Arcachon détermine les mesures de protection, de connaissance, de mise en valeur et de développement durable à mettre en œuvre, sur la base des orientations de gestion définies dans le décret de création.

Le projet, tant dans sa phase travaux que dans sa phase exploitation, peut avoir des impacts indirects sur les finalités suivantes de gestion du Parc Naturel Marin du Bassin d'Arcachon :

- **Finalité 4. Un bon état de la faune marine** - Sous-finalité 4.2 : Une contribution au bon état de la faune marine accomplissant une partie de son cycle de vie dans le Bassin d'Arcachon.

Le projet de câbles s'étend depuis les côtes médocaines jusqu'à la côte nord espagnole et croise donc inévitablement la route de plusieurs espèces benthodémersales* accomplissant une partie de leur cycle dans le bassin d'Arcachon telles que les seiches, l'anguille (*Anguilla anguilla*), les soles, les raies... La phase travaux génère des effets physiques et acoustiques temporaires qui ne devraient pas affecter de manière significative et à long terme ces espèces. Le champ magnétique généré autour de 4 tracés distincts de câbles en opération pourrait en revanche avoir un impact sur certaines de ces espèces. Mais alors que la sensibilité de certaines espèces aux variations du champ magnétique et électrique est démontrée (prédation, migrations...), aucune étude scientifique n'a mis en évidence d'impact sur ces populations (voir § 4.2.4.7).

- Finalité 6. Une capacité d'accueil globale préservée permettant le bon état de conservation des populations d'espèces – Sous-finalité 6.1 Les continuités écologiques maintenues et restaurées

La synthèse des connaissances scientifiques ne suggère pas d'effet barrière des champs magnétiques à même de remettre en cause la continuité écologique entre le plateau continental et les habitats du bassin d'Arcachon, "*Les études in situ conduites avec des intensités de CM comparables à celles attendues pour les câbles en fonctionnement indiquent que les câbles ne constituent pas une barrière au mouvement pour des espèces testées.*" (IFREMER 2019). et les habitats du bassin d'Arcachon. Pour le reste, les travaux ont des impacts temporaires ou localisés et les câbles sont ensouillés sur l'intégralité du tracé maritime français : ces aspects du projet ne constituent quant à eux pas d'atteinte au maintien des continuités écologiques.

- **Finalité 12. Une approche globale des enjeux pour une gestion intégrée des pressions anthropiques* et leurs effets cumulés** - Sous-finalité 12.1 Des effets cumulés des impacts anthropiques* compatibles avec la préservation des richesses naturelles, l'hydrodynamisme et les activités du Bassin d'Arcachon.

Le projet ne surajoute aucun impact notable sur les richesses naturelles, l'hydrodynamisme et les activités du bassin d'Arcachon, d'une part en raison de son éloignement géographique, d'autre part en raison de la petitesse de l'expression des impacts attendus, dans l'espace et dans le temps (cf, évaluation des impacts de la présente étude d'impact).

4.2.4.3 Incidences Natura 2000*

Le tracé de câble évite dès sa définition l'ensemble des périmètres Natura 2000* en mer que ce soit les zones spéciales de conservation (ZSC*) au titre de la Directive Habitats ou les zones de protection spéciale (ZPS*) au titre de la Directive Oiseaux. Les habitats d'intérêt communautaire recensés au sein de ces périmètres sont donc préservés des impacts des travaux et des ouvrages et des éventuels impacts associés.

Il convient cependant d'évaluer les impacts que peut présenter le projet sur les espèces d'intérêt communautaire pouvant fréquenter les milieux concernés par la route des câbles et qui ont justifié la désignation des sites Natura 2000* du sud Gascogne.

Les conclusions de cette évaluation sont les suivantes :

- les travaux sont susceptibles d'entraîner des impacts à l'échelle d'individus d'espèces d'intérêt communautaire. Les effets sont majoritairement limités à la durée du chantier et aux abords des chantiers. Des mesures d'évitement et de réduction limiteront ces impacts (notamment acoustique, éclairage...). **En revanche aucun impact significatif n'est prévisible pendant la phase travaux sur la conservation des espèces d'intérêt communautaire. Leur habitat n'est pas affecté de manière significative et à long terme ;**
- peu d'études traitent des impacts des champs magnétiques et électriques artificiels générés par les câbles de puissance en fonctionnement. Les derniers états de l'art réalisés sur le sujet évoquent la sensibilité de certaines espèces aux modifications du géomagnétisme naturel et les possibles impacts comportementaux et physiologiques sur ces espèces. En revanche, aucune ne permet de définir précisément l'impact à long terme sur les populations. L'Ifremer (2018) indique notamment qu'aucune étude ne démontre actuellement un effet barrière par ces champs magnétiques. Les vitesses de migration pourraient cependant être affectées. On ne peut donc conclure sur l'impact de ces champs sur les espèces sensibles comme les cétacés ou les poissons migrateurs.

4.2.4.4 Evaluation des impacts sur les habitats et communautés benthiques*

◆ Mécanismes d'effet sur les habitats et communautés benthiques* et impacts potentiels

Le substrat, qui représente l'habitat ou le biotope au sein de l'écosystème benthique*, est soumis à une perturbation physique liée aux travaux préparatoires et de pose du câble. Les peuplements benthiques* associés à ces substrats seront directement affectés : la pose du câble provoque un impact physique direct sur les habitats benthiques* par écrasement (destruction directe), déplacement et/ou altération. L'ensouillage du câble provoque quant à lui une destruction directe de l'habitat benthique*. Le degré des perturbations est variable en fonction de la technique d'ensouillage utilisée. Quantifier les impacts du projet sur les peuplements benthiques* revient à déterminer à quelle échelle de perception on se place.

Dans l'espace, plusieurs échelles sont envisageables :

- celle, très locale, de la manifestation de l'effet ;
- celle du territoire d'expression de l'habitat considéré au sein de la zone d'étude des habitats benthiques* ;
- de l'aire d'étude du projet.

La dernière échelle est la plus pertinente, car elle prend en compte le territoire d'expression d'un habitat au sein de l'aire d'étude du projet, aire déterminée pour sa cohérence écologique. Quand cela est possible, il faut ajouter une évaluation temporelle de l'intensité des impacts ; Cette évaluation est réalisée à travers une définition préalable de la sensibilité, via le critère de résilience de l'habitat.

Les effets liés à l'installation du câble étant très localisés, les impacts attendus sur les habitats benthiques* sont théoriquement :

- peu ou pas significatifs si la répartition de ces habitats est large et homogène sur l'aire d'étude.
- significatifs si un habitat présente une distribution spatiale restreinte.

Des effets indirects générés en phase travaux peuvent également se traduire en impacts sur les habitats. La hausse de la turbidité (remise en suspension de particules fines), le bruit et les vibrations, le recouvrement par des dépôts de sédiments, la remise en solution de sédiments pollués pouvant entraîner une augmentation de la biodisponibilité d'un ou plusieurs polluants peuvent localement et temporairement affecter tout ou partie des organismes benthiques* présents dans le périmètre d'incidence.

Enfin en phase exploitation, les projets de câbles peuvent induire d'autres impacts à plus long terme sur les habitats. L'échauffement du sédiment au droit du câble en exploitation et les champs électromagnétiques sont des facteurs potentiels de modification locale de communautés.

◆ Pré-évaluation de la sensibilité des habitats benthiques* rencontrés sur la route des câbles

La méthode MarESA est exposée dans la Partie 9.

• Application aux habitats recensés

Les tableaux suivants traduisent les échelles d'évaluation des capacités de résistance et résilience employées, puis celle de l'évaluation de la sensibilité résultant de la combinaison des deux précédents critères.



Tableau 4.3 - Echelle d'évaluation de la résistance, de la résilience et de la sensibilité résultante des habitats benthiques* selon la méthode MarESA

Résistance	Description
Aucune	Déclin sévère des principales espèces fonctionnelles; 75% de pertes (densité, abondance, surface d'habitat)
Faible	Mortalité significative des espèces fonctionnelles; Pertes entre 25 et 75% (densité, abondance, surface d'habitat)
Moyenne	Perte < 25% de la composante espèce et/ou habitat; Pas de modification de l'habitat
Haute	Aucun effet sur les habitats
Pas d'évidence	Pas d'interaction directe entre pression et habitat ou espèces
Pas pertinent	Pas de données scientifiques pour l'évaluation de la résilience
Non évalué	Pas d'évaluation de capacité de résilience

Résilience	Description
Très faible	Capacité de résilience supérieure à 25 ans
Faible	Capacité de résilience totale entre 10 et 25 ans
Moyenne	Capacité de résilience totale entre 2 et 10 ans
Haute	Capacité de résilience totale dans les 2 ans
Pas d'évidence	Pas d'interaction directe entre pression et habitat ou espèces
Pas pertinent	Pas de données scientifiques pour l'évaluation de la résilience
Non évalué	Pas d'évaluation de capacité de résilience

		Résistance			
		Aucune	Faible	Moyenne	Haute
Résilience	Très faible	Haute	Haute	Moyenne	Faible
	Faible	Haute	Haute	Moyenne	Faible
	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Faible
	Haute	Moyenne	Faible	Faible	Pas sensible

A5.145 Branchiostoma lanceolatum dans du sédiment grossier sablo-graveleux circalittoral	Pression	Niveau de pression évaluée	Résistance	Résilience	Sensibilité
	Hausse localisée de la température	Une augmentation de 5°C pour une durée d'un mois, ou de 2°C sur une année	Haute	Haute	Pas de sensibilité
	Variation de la matière en suspension (transparence de l'eau)	Une variation d'un niveau de l'échelle de la Directive Cadre sur l'Eau : eau claire à intermédiaire sur une année	Haute	Haute	Pas de sensibilité
	Modifications de la structure de l'habitat (extraction)	Extraction du substratum à 30 cm d'épaisseur	Aucune	Moyenne	Moyenne
	Abrasion/perturbation du substratum à la surface des fonds marins	Dégradation des éléments de surface des fonds marins (espèces et habitats)	Moyenne	Haute	Faible
	Pénétration et/ou perturbation du substratum sous la surface des fonds marins (abrasion incluse)	Dégradation de la subsurface des fonds marins	Faible	Moyenne	Moyenne
	Enfouissement (épaisseur de couverture sédimentaire excédentaire)	Dépôt « léger » jusqu'à 5cm de matériaux fins au cours d'un évènement unique	Faible	Haute	Faible
		Dépôt « important » de plus de 30 cm de matériaux fins lords d'un évènement unique	Faible	Haute	Faible
	Modification des champs électromagnétiques	Champs électrique local de 1V.m-1. Champs magnétique local de 10µT	Pas d'évidence	Pas d'évidence	Pas d'évidence
	Mort ou lésion par collision	Espèces benthiques : 0,1% du volume tidal sur une marée moyenne, traversant une structure artificielle	Pas pertinent	Pas pertinent	Pas pertinent
Bruit	Bruit sous-marin : niveaux de l'indicateur MSFD (SEL ou peak SPL) dépassé sur plus de 20% des jours sur une année calendaire	Pas d'évidence	Pas d'évidence	Pas d'évidence	
Perturbation visuelle	L'impact visuel dépasse 10% du temps de présence de l'élément sur le site	Pas pertinent	Pas pertinent	Pas pertinent	
Introduction d'autres substances (solide, liquide ou gazeuses)	Pas de proposition de niveau d'évaluation	Non évalué	Non évalué	Non évalué	

L'habitat « A5.145 *Branchiostoma lanceolatum* dans du sédiment grossier sablo-graveleux circalittoral » ne présente **aucune sensibilité** face à une hausse localisée de la température ou à une variation de la matière en suspension.

Face aux pressions physiques exercées par les travaux sur l'habitat, les sensibilités sont variables :

- modifications de la structure de l'habitat (avec extraction du substratum à 30 cm d'épaisseur) : sensibilité définie comme « **moyenne** » ;
- abrasion/perturbation du substratum à la surface des fonds marins (dégradation des espèces et habitats) : sensibilité définie comme « **faible** » ;
- pénétration et/ou perturbation du substratum sous la surface des fonds marins (abrasion incluse) : sensibilité définie comme « **moyenne** » ;
- enfouissement (épaisseur de couverture sédimentaire excédentaire) : sensibilité définie comme « **faible** » pour un dépôt « léger » (jusqu'à 5cm) et dépôt « important » (plus de 30 cm) ;
- Par manque de références scientifiques ou d'études spécifiques, l'évaluation de la sensibilité de l'habitat A5.145 face à certaines pressions, n'est pas toujours possible :
- modifications du champ électromagnétique et au bruit : sensibilité définie comme « **non évidente** » ;
- perturbation visuelle : sensibilité définie comme « **non pertinente** » ;
- introduction d'autres substances (solides, liquides ou gazeuses) : sensibilité définie comme « **non évaluée** ».

Pression	Niveau de pression évaluée	Résistance	Résilience	Sensibilité
Hausse localisée de la température	Une augmentation de 5°C pour une durée d'un mois, ou de 2°C sur une année	Haute	Haute	Pas de sensibilité
Variation de la matière en suspension (transparence de l'eau)	Une variation d'un niveau de l'échelle de la Directive Cadre sur l'Eau : eau claire à intermédiaire sur une année	Moyenne	Haute	Faible
Modifications de la structure de l'habitat (extraction)	Extraction du substratum à 30 cm d'épaisseur	Aucune	Haute	Moyenne
Abrasion/perturbation du substratum à la surface des fonds marins	Dégradation des éléments de surface des fonds marins (espèces et habitats)	Faible	Haute	Faible
Pénétration et/ou perturbation du substratum sous la surface des fonds marins (abrasion incluse)	Dégradation de la subsurface des fonds marins	Moyenne	Haute	Faible
Enfouissement (épaisseur de couverture sédimentaire excédentaire)	Dépôt « léger » jusqu'à 5cm de matériaux fins au cours d'un événement unique	Haute	Haute	Pas de sensibilité
	Dépôt « important » de plus de 30 cm de matériaux fins lords d'un événement unique	Faible	Haute	Faible
Modification des champs électromagnétiques	Champs électrique local de 1V.m-1. Champs magnétique local de 10µT	Pas d'évidence	Pas d'évidence	Pas d'évidence
Mort ou lésion par collision	Espèces benthiques : 0,1% du volume tidal sur une marée moyenne, traversant une structure artificielle	Pas pertinent	Pas pertinent	Pas pertinent
Bruit	Bruit sous-marin : niveaux de l'indicateur MSFD (SEL ou peak SPL) dépassé sur plus de 20% des jours sur une année calendaire	Pas pertinent	Pas pertinent	Pas pertinent
Perturbation visuelle	L'impact visuel dépasse 10% du temps de présence de l'élément sur le site	Pas pertinent	Pas pertinent	Pas pertinent
Introduction d'autres substances (solide, liquide ou gazeuses)	Pas de proposition de niveau d'évaluation	Non évalué	Non évalué	Non évalué

A5.233 *Nephtys cirrosa* et *Bathyporeia* spp. dans du sable infralittoral



L'habitat « A5.233 *Nephtys cirrosa* et *Bathyporeia spp.* dans du sable infralittoral* » ne présente aucune sensibilité face à une hausse localisée de la température mais sera « faiblement » sensible à une variation de la matière en suspension.

Face aux pressions physiques exercées par les travaux sur l'habitat, les sensibilités sont variables :

- modifications de la structure de l'habitat (avec extraction du substratum à 30 cm d'épaisseur) : sensibilité définie comme « **moyenne** » ;
- abrasion/perturbation du substratum à la surface des fonds marins (dégradation des espèces et habitats) : sensibilité définie comme « **faible** » ;
- pénétration et/ou perturbation du substratum sous la surface des fonds marins (abrasion incluse) : sensibilité définie comme « faible » ;
- enfouissement (épaisseur de couverture sédimentaire excédentaire) : sensibilité définie comme « **nulle** » pour un dépôt « léger » (jusqu'à 5cm) et « **faible** » pour un dépôt « important » (plus de 30 cm) ;
- Par manque de références scientifiques ou d'études spécifiques, l'évaluation de la sensibilité de l'habitat A5.233 face à certaines pressions, n'est pas toujours possible :
- modifications du champ électromagnétique et au bruit : sensibilité définie comme « **non évidentes** » ;
- perturbation visuelle : sensibilité définie comme « **non pertinente** » ;
- introduction d'autres substances (solides, liquides ou gazeuses) : sensibilité définie comme « **non évaluée** ».

A5.252. <i>Abra prismatica</i> , <i>Bathyporeia elegans</i> et polychètes dans du sable fin circalittoral	Pression	Niveau de pression évaluée	Résistance	Résilience	Sensibilité
	Hausse localisée de la température	Une augmentation de 5°C pour une durée d'un mois, ou de 2°C sur une année	Moyenne	Haute	Faible
	Variation de la matière en suspension (transparence de l'eau)	Une variation d'un niveau de l'échelle de la Directive Cadre sur l'Eau : eau claire à intermédiaire sur une année	Moyenne	Haute	Faible
	Modifications de la structure de l'habitat (extraction)	Extraction du substratum à 30 cm d'épaisseur	Aucune	Moyenne	Moyenne
	Abrasion/perturbation du substratum à la surface des fonds marins	Dégradation des éléments de surface des fonds marins (espèces et habitats)	Moyenne	Haute	Faible
	Pénétration et/ou perturbation du substratum sous la surface des fonds marins (abrasion incluse)	Dégradation de la subsurface des fonds marins	Moyenne	Haute	Faible
	Enfouissement (épaisseur de couverture sédimentaire excédentaire)	Dépôt « léger » jusqu'à 5cm de matériaux fins au cours d'un évènement unique	Moyenne	Haute	Faible
		Dépôt « important » de plus de 30 cm de matériaux fins lords d'un évènement unique	Faible	Moyenne	Moyenne
	Modification des champs électromagnétiques	Champs électrique local de 1V.m ⁻¹ . Champs magnétique local de 10µT	Pas d'évidence	Pas d'évidence	Pas d'évidence
	Mort ou lésion par collision	Espèces benthiques : 0,1% du volume tidal sur une marée moyenne, traversant une structure artificielle	Pas pertinent	Pas pertinent	Pas pertinent
Bruit	Bruit sous-marin : niveaux de l'indicateur MSFD (SEL ou peak SPL) dépassé sur plus de 20% des jours sur une année calendaire	Pas pertinent	Pas pertinent	Pas pertinent	
Perturbation visuelle	L'impact visuel dépasse 10% du temps de présence de l'élément sur le site	Pas pertinent	Pas pertinent	Pas pertinent	
Introduction d'autres substances (solide, liquide ou gazeuses)	Pas de proposition de niveau d'évaluation	Non évalué	Non évalué	Non évalué	

L'habitat « A5.252 *Abra prismatica*, *Bathyporeia elegans* et polychètes* dans du sable fin circalittoral » présente une sensibilité « **faible** » face à une hausse localisée de la température et une variation de la matière en suspension.

Face aux pressions physiques exercées par les travaux sur l'habitat, les sensibilités sont variables :

- modifications de la structure de l'habitat (avec extraction du substratum à 30 cm d'épaisseur) : sensibilité définie comme « **moyenne** » ;
- abrasion/perturbation du substratum à la surface des fonds marins (dégradation des espèces et habitats) : sensibilité définie comme « **faible** » ;
- pénétration et/ou perturbation du substratum sous la surface des fonds marins (abrasion incluse) : sensibilité définie comme « **faible** » ;
- enfouissement (épaisseur de couverture sédimentaire excédentaire) : sensibilité définie comme « **faible** » pour un dépôt « léger » (jusqu'à 5cm) et « **moyenne** » pour un dépôt « important » (plus de 30 cm) ;
- Par manque de références scientifiques ou d'études spécifiques, l'évaluation de la sensibilité de l'habitat A5.252 face à certaines pressions, n'est pas toujours possible :
- modifications du champ électromagnétique et au bruit : sensibilité définie comme « **non évidentes** » ;
- perturbation visuelle : sensibilité définie comme « **non pertinente** » ;
- introduction d'autres substances (solides, liquides ou gazeuses) : sensibilité définie comme « **non évaluée** ».

Pression	Niveau de pression évaluée	Résistance	Résilience	Sensibilité
Hausse localisée de la température	Une augmentation de 5°C pour une durée d'un mois, ou de 2°C sur une année	Moyenne	Haute	Faible
Variation de la matière en suspension (transparence de l'eau)	Une variation d'un niveau de l'échelle de la Directive Cadre sur l'Eau : eau claire à intermédiaire sur une année	Moyenne	Haute	Faible
Modifications de la structure de l'habitat (extraction)	Extraction du substratum à 30 cm d'épaisseur	Aucune	Moyenne	Moyenne
Abrasion/perturbation du substratum à la surface des fonds marins	Dégradation des éléments de surface des fonds marins (espèces et habitats)	Moyenne	Haute	Faible
Pénétration et/ou perturbation du substratum sous la surface des fonds marins (abrasion incluse)	Dégradation de la subsurface des fonds marins	Moyenne	Haute	Faible
Enfouissement (épaisseur de couverture sédimentaire excédentaire)	Dépôt « léger » jusqu'à 5cm de matériaux fins au cours d'un évènement unique	Moyenne	Haute	Faible
	Dépôt « important » de plus de 30 cm de matériaux fins lords d'un évènement unique	Faible	Moyenne	Moyenne
Modification des champs électromagnétiques	Champs électrique local de 1V.m-1. Champs magnétique local de 10µT	Pas d'évidence	Pas d'évidence	Pas d'évidence
Mort ou lésion par collision	Espèces benthiques : 0,1% du volume tidal sur une marée moyenne, traversant une structure artificielle	Pas pertinent	Pas pertinent	Pas pertinent
Bruit	Bruit sous-marin : niveaux de l'indicateur MSFD (SEL ou peak SPL) dépassé sur plus de 20% des jours sur une année calendaire	Pas pertinent	Pas pertinent	Pas pertinent
Perturbation visuelle	L'impact visuel dépasse 10% du temps de présence de l'élément sur le site	Pas pertinent	Pas pertinent	Pas pertinent
Introduction d'autres substances (solide, liquide ou gazeuses)	Pas de proposition de niveau d'évaluation	Non évalué	Non évalué	Non évalué

A5.25 Sable fin circalittoral

L'habitat « A5.25 Sable fin circalittoral » est défini dans EUNIS* comme suit : « *Sable fin propre, contenant moins de 5 % de limon ou d'argile, en eau plus profonde, en milieu ouvert ou dans des chenaux de bras de mer soumis aux courants de marée, à des profondeurs d'au moins 15 à 20 m. Cet habitat peut également s'étendre au large des côtes. Il est caractérisé par de nombreuses espèces d'échinodermes (dont dans certaines zones la fève de mer *Echinocyamus pusillus*), des polychètes* et des bivalves*. Cet habitat est généralement plus stable que les milieux sableux en eau moins profonde de l'infralittoral*, et héberge par conséquent une biocénose* plus diversifiée* ». Dans cette étude, cet habitat est représenté par une seule station, la station P 31.

Les caractéristiques biologiques n'ont pas permis d'affiner la classification EUNIS* de cet habitat au niveau supérieur (niveau 5). Il ne peut pas être rapproché de l'habitat « A5.252 », notamment du fait de sa profondeur (85 m pour P 31 et 20-60 m pour les stations de l'habitat A5.252) ni du peuplement benthique*. Il s'agirait d'une nouvelle classe, non décrite à l'heure actuelle. Or, la méthode MarESA évalue uniquement la sensibilité des habitats de niveau 5.

L'habitat A5.25 se décline en 3 habitats de niveau 5 : A5.251, A5.252 et A5.253 (classe nouvellement proposée, sans description disponible). Cependant, au niveau 4, les habitats sont similaires entre eux : même zone biologique (circalittorale), même type de substrat (sédiment meuble) et même énergie hydrodynamique. Malgré des peuplements benthiques* différents, quelques espèces sont retrouvées communément sur l'ensemble des habitats. Par analogie, on peut donc appliquer à l'habitat A5.25 les sensibilités des habitats A5.251 et A5.252. Dans la mesure où le niveau de détermination s'arrête au niveau 4, on attribue un indice de confiance faible à la détermination des sensibilités de l'habitat A5.25.

Les sensibilités de l'habitat A5.25 seront identiques à celles définies pour l'habitat A5.252. L'habitat A5.25 aura une sensibilité « **faible** » face à une hausse localisée de la température et une variation de la matière en suspension. Face aux pressions physiques exercées par les travaux sur l'habitat, les sensibilités sont variables :

- modifications de la structure de l'habitat (avec extraction du substratum à 30 cm d'épaisseur) : sensibilité définie comme « **moyenne** » ;
- abrasion/perturbation du substratum à la surface des fonds marins (dégradation des espèces et habitats) : sensibilité définie comme « **faible** » ;
- pénétration et/ou perturbation du substratum sous la surface des fonds marins (abrasion incluse) : sensibilité définie comme « **faible** » ;
- enfouissement (épaisseur de couverture sédimentaire excédentaire) : sensibilité définie comme « **faible** » pour un dépôt « léger » (jusqu'à 5cm) et « **moyenne** » pour un dépôt « important » (plus de 30 cm) ;

Par manque de références scientifiques ou d'études spécifiques, l'évaluation de la sensibilité de l'habitat A5.25 face à certaines pressions, n'est pas toujours possible :

- modifications du champ électromagnétique et au bruit : sensibilité définie comme « **non évidentes** » ;
- perturbation visuelle : sensibilité définie comme « **non pertinente** » ;
- introduction d'autres substances (solides, liquides ou gazeuses) : sensibilité définie comme « **non évaluée** ».

Pression	Niveau de pression évaluée	Résistance	Résilience	Sensibilité
Hausse localisée de la température	Une augmentation de 5°C pour une durée d'un mois, ou de 2°C sur une année	Haute	Haute	Pas de sensibilité
Variation de la matière en suspension (transparence de l'eau)	Une variation d'un niveau de l'échelle de la Directive Cadre sur l'Eau : eau claire à intermédiaire sur une année	Haute	Haute	Pas de sensibilité
Modifications de la structure de l'habitat (extraction)	Extraction du substratum à 30 cm d'épaisseur	Aucune	Moyenne	Moyenne
Abrasion/perturbation du substratum à la surface des fonds marins	Dégradation des éléments de surface des fonds marins (espèces et habitats)	Faible	Moyenne	Moyenne
Pénétration et/ou perturbation du substratum sous la surface des fonds marins (abrasion incluse)	Dégradation de la subsurface des fonds marins	Faible	Moyenne	Moyenne
Enfouissement (épaisseur de sédimentaire excédentaire)	Dépôt « léger » jusqu'à 5cm de matériaux fins au cours d'un évènement unique	Moyenne	Haute	Faible
	Dépôt « important » de plus de 30 cm de matériaux fins lords d'un évènement unique	Faible	Moyenne	Moyenne
Modification des champs électromagnétiques	Champs électrique local de 1V.m-1. Champs magnétique local de 10µT	Pas d'évidence	Pas d'évidence	Pas d'évidence
Mort ou lésion par collision	Espèces benthiques : 0,1% du volume tidal sur une marée moyenne, traversant une structure artificielle	Pas pertinent	Pas pertinent	Pas pertinent
Bruit	Bruit sous-marin : niveaux de l'indicateur MSFD (SEL ou peak SPL) dépassé sur plus de 20% des jours sur une année calendaire	Pas pertinent	Pas pertinent	Pas pertinent
Perturbation visuelle	L'impact visuel dépasse 10% du temps de présence de l'élément sur le site	Pas pertinent	Pas pertinent	Pas pertinent
Introduction d'autres substances (solide, liquide ou gazeuses)	Pas de proposition de niveau d'évaluation	Non évalué	Non évalué	Non évalué

A5.272 *Owenia fusiformis* et *Amphiura filiformis* dans du sable ou du sable envasé circalittoral profond

Le raisonnement précédent peut être appliqué sur l'habitat « A5.27 Sable circalittoral profond ». Seuls 2 habitats sont décrits au niveau 5 : A5.271 et A5.272. Les capacités de résistance et de résilience de l'habitat A5.27 en réponse aux pressions caractérisées dans le cadre du projet sont donc décrites. Dans la mesure où le niveau de détermination s'arrête au niveau 4, un indice de confiance faible est appliqué pour la détermination des sensibilités de l'habitat A5.27.

L'habitat A5.27 aura une sensibilité « **nulle** » face à une hausse localisée de la température et une variation de la matière en suspension. Face aux pressions physiques exercées par les travaux sur l'habitat, les sensibilités sont variables :

- modifications de la structure de l'habitat (avec extraction du substratum à 30 cm d'épaisseur) : sensibilité définie comme « **moyenne** » ;
- abrasion/perturbation du substratum à la surface des fonds marins (dégradation des espèces et habitats) : sensibilité définie comme « **moyenne** » ;
- pénétration et/ou perturbation du substratum sous la surface des fonds marins (abrasion incluse) : sensibilité définie comme « **moyenne** » ;
- enfouissement (épaisseur de couverture sédimentaire excédentaire) : sensibilité définie comme « **faible** » pour un dépôt « léger » (jusqu'à 5cm) et « **moyenne** » pour un dépôt « important » (plus de 30 cm) ;
- Par manque de références scientifiques ou d'études spécifiques, l'évaluation de la sensibilité de l'habitat A5.27 face à certaines pressions, n'est pas toujours possible :
- modifications du champ électromagnétique et au bruit : sensibilité définie comme « **non évidentes** » ;
- perturbation visuelle : sensibilité définie comme « **non pertinente** » ;
- introduction d'autres substances (solides, liquides ou gazeuses) : sensibilité définie comme « **non évaluée** ».

	Pression	Niveau de pression évaluée	Résistance	Résilience	Sensibilité
A5.37 Vase circalittorale profonde	Hausse localisée de la température	Une augmentation de 5°C pour une durée d'un mois, ou de 2°C sur une année	Haute	Haute	Pas de sensibilité
	Variation de la matière en suspension (transparence de l'eau)	Une variation d'un niveau de l'échelle de la Directive Cadre sur l'Eau : eau claire à intermédiaire sur une année	Haute	Haute	Pas de sensibilité
	Modifications de la structure de l'habitat (extraction)	Extraction du substratum à 30 cm d'épaisseur	Aucune	Moyenne	Moyenne
	Abrasion/perturbation du substratum à la surface des fonds marins	Dégradation des éléments de surface des fonds marins (espèces et habitats)	Faible	Moyenne	Moyenne
	Pénétration et/ou perturbation du substratum sous la surface des fonds marins (abrasion incluse)	Dégradation de la subsurface des fonds marins	Faible	Moyenne	Moyenne
	Enfouissement (épaisseur de couverture sédimentaire excédentaire)	Dépôt « léger » jusqu'à 5cm de matériaux fins au cours d'un évènement unique Dépôt « important » de plus de 30 cm de matériaux fins lords d'un évènement unique	Haute	Haute	Pas de sensibilité
			Faible	Moyenne	Moyenne
	Modification des champs électromagnétiques	Champs électrique local de 1V.m-1. Champs magnétique local de 10µT	Pas d'évidence	Pas d'évidence	Pas d'évidence
	Mort ou lésion par collision	Espèces benthiques : 0,1% du volume tidal sur une marée moyenne, traversant une structure artificielle	Pas pertinent	Pas pertinent	Pas pertinent
	Bruit	Bruit sous-marin : niveaux de l'indicateur MSFD (SEL ou peak SPL) dépassé sur plus de 20% des jours sur une année calendaire	Pas pertinent	Pas pertinent	Pas pertinent
	Perturbation visuelle	L'impact visuel dépasse 10% du temps de présence de l'élément sur le site	Pas pertinent	Pas pertinent	Pas pertinent
Introduction d'autres substances (solide, liquide ou gazeuses)	Pas de proposition de niveau d'évaluation	Non évalué	Non évalué	Non évalué	

A nouveau le même raisonnement est appliqué sur l'habitat « A5.37 Vase circalittorale profonde ». 7 habitats sont décrits au niveau 5 : de A5.371 à A5.377. Cependant, 4 habitats sont très caractéristiques et ne peuvent pas être comparés à l'habitat A5.37 déterminés dans cette étude :

- A5.371 : caractérisé par des tapis très denses de polychètes* tubicoles et la présence de la langoustine *Nephrops norvegicus* ;
- A5.372 : habitat retrouvé dans les régions boréales et arctiques, nommé « *Foraminifera Communities* » ;
- A5.373 : habitat caractérisé par de la vase fine mêlée de débris terrigènes, qui serait un vestige de l'ère glaciaire
- A5.374 : habitat adjacent aux plates-formes de forage, dans un milieu très organique.

Seuls 3 habitats présentent des similarités avec l'habitat A5.37 déterminés dans cette étude :

- A5.375 : *Levinsenia gracilis* et *Heteromastus filiformis* dans de la vase ou de la vase sableuse du circalittoral du large,
- A5.376 : *Paramphinome jeffreysii*, *Thyasira spp.* et *Amphiura filiformis* dans de la vase sableuse du circalittoral du large,
- A5.377 : *Myrtea spinifera* et Polychètes* dans de la vase sableuse circalittoral du large.

Dans la mesure où le niveau de détermination s'arrête au niveau 4, un indice de confiance faible est appliqué pour la détermination des sensibilités de l'habitat A5.37.

L'habitat A5.37 présente une sensibilité « **nulle** » face à une hausse localisée de la température et une variation de la matière en suspension. Face aux pressions physiques exercées par les travaux sur l'habitat, les sensibilités sont variables :

- modifications de la structure de l'habitat (avec extraction du substratum à 30 cm d'épaisseur) : sensibilité définie comme « **moyenne** » ;
- abrasion/perturbation du substratum à la surface des fonds marins (dégradation des espèces et habitats) : sensibilité définie comme « **moyenne** » ;
- pénétration et/ou perturbation du substratum sous la surface des fonds marins (abrasion incluse) : sensibilité définie comme « **moyenne** » ;
- enfouissement (épaisseur de couverture sédimentaire excédentaire) : sensibilité définie comme « **nulle** » pour un dépôt « léger » (jusqu'à 5cm) et « **moyenne** » pour un dépôt « important » (plus de 30 cm) ;

Par manque de références scientifiques ou d'études, l'évaluation de la sensibilité de l'habitat A5.37 face à certaines pressions, n'est pas toujours possible :

- modifications du champ électromagnétique et au bruit : sensibilité définie comme « **non évidentes** » ;
- perturbation visuelle : sensibilité définie comme « **non pertinente** » ;
- introduction d'autres substances (solides, liquides ou gazeuses) : sensibilité définie comme « **non évaluée** ».

◆ Evaluation des impacts du projet sur les habitats benthiques*

• **Pendant les phases de travaux**

Impacts physiques directs

Opérations de pre-sweeping

Afin de faciliter l'ensouillage du câble, des opérations de pre-sweeping pourraient s'avérer nécessaires. L'hypothèse de projet retenue correspond à un volume total de sable à déplacer de l'ordre de 500 000 m³ pour les 4 routes de câble, en considérant une opération sur une largeur de 5 m par route de câble et sur un linéaire de 25 km. Ainsi, la surface totale affectée par les travaux de pre-sweeping serait de 0,125 km² par route de câble, soit 0,5 km² pour l'ensemble des 4 câbles.

Les secteurs susceptibles d'être concernés par la présence des figures sédimentaires mobiles de 1 à 2 m d'amplitude sont situés entre les PK 35 à 65 et PK100 à 140, et présentent 3 habitats qui seront directement affectés par ces travaux :

- l'habitat A5.145,
- l'habitat A5.233/A5.145,
- l'habitat A5.252/A5.145.

Seul l'habitat A5.145 est présent de façon unitaire. Les habitats A5.233 et A5.252 sont représentés en mosaïque, associés chacun à l'habitat A5.145.

Au sein de l'emprise spatiale explorée par l'étude biosédimentaire préalable, la surface totale de l'habitat A5.145 est de 220,43 km², la surface totale de l'habitat en mosaïque A5.252/A5.145 est de 115,49 km² et la surface totale de l'habitat en mosaïque A5.233/A5.145 est de 42,73 km².

La position des corps dunaires peut évoluer avant le démarrage des travaux. C'est pourquoi il est délicat de déterminer quel habitat sera le plus affectés par ces travaux. Ainsi, on peut admettre à priori que chacun des 3 habitats sera affectés de façon équivalente, à hauteur de 0,17 km², soit :

- 0,08% de surface directement affectée pour l'habitat A5.145,
- 0,1% de surface directement affectée pour l'habitat en mosaïque A5.252/A5.145,
- 0,4% de surface directement affectée pour l'habitat en mosaïque A5.233/A5.145.

Les impacts attendus sont liés à l'enlèvement des matériaux dans les zones à draguer et au dépôt de ces matériaux à proximité avec la destruction directe de l'habitat benthique*. La perturbation des fonds au passage de la drague est importante et la faune benthique* associée aux sédiments dragués est détruite par choc mécanique, enfouissement ou encore écrasement.

La sensibilité des habitats A5.145, A5.252 et A5.233 face à l'abrasion/perturbation du substratum est évaluée comme « faible » selon la méthode MarESA et moyenne face à la modification de la structure de l'habitat (type extraction). Les impacts sont limités à l'emprise de l'engin de dragage (0,17 km²) sur le fond. *Ils sont temporaires et réversibles* (capacité de résilience haute à moyenne pour les 3 habitats).

Sur la zone de clapage des sédiments, l'impact est lié à l'enfouissement des espèces non vagiles au niveau du point de clapage, et renouvelé à chaque clapage. Les sédiments dragués ou déplacés sont rejetés à proximité directe du tracé et restent donc au sein de la même cellule

sédimentaire. Le dépôt des sédiments aura un effet direct d'élévation des fonds sur l'emprise du rejet. L'épaisseur maximale de ces dépôts pourrait être métrique. Le rejet à proximité du tracé limite cependant les effets hydrosédimentaires* et devrait faciliter le rétablissement naturel à court ou moyen terme de la morphologie sous l'action des agents hydrodynamiques.

La sensibilité des 3 habitats face à un dépôt « léger » (jusqu'à 5 cm) est évaluée comme « **faible** » à « **nulle** » selon la méthode MarESA. Face à un dépôt plus important (de plus de 30 cm), les habitats présentent une sensibilité variant de « **moyenne** » à « **faible** ».

Les impacts sur les peuplements benthiques seront faibles*, la surface affectée étant négligeable (moins de 1%) à l'échelle de la zone d'expression des peuplements benthiques* des différentes zones traversées.

Pose et ensouillage des câbles

Le remaniement du substrat lors de la phase de travaux (pose du câble et ensouillage) peut avoir plusieurs effets physiques directs :

- des phénomènes d'accumulation et/ou d'affouillement* (étendue spatiale faible) ;
- des phénomènes de débordement de sédiment (passage de la charrue), lors de l'ensouillage ;
- la remise en mouvements de résidus « grossiers » générant une destruction par étouffement des habitats et/ou une destruction par arasement lors du charriage de ces résidus.

Ces effets sont localisés au couloir d'installation du câble et temporaires.

En considérant une bande de 8 m sur chaque tracé de câble pour représenter l'emprise potentiellement affectée par le passage des engins d'ensouillage (sur patins ou chenilles), 16,72% de la surface de l'ensemble des peuplements est directement affectée par ces effets.

La tranchée sera remblayée soit naturellement par affaissement des matériaux non cohésifs soit mécaniquement. La recolonisation à partir des zones voisines proches qui peut s'opérer juste après l'ensouillage et la stabilisation des fonds amènent un impact faible de la pose et protection du câble à l'égard des communautés benthiques* des bancs sableux.

La sensibilité des habitats déterminés au sein de l'aire d'étude face à la modification de la structure de l'habitat est caractérisée comme « **moyenne** » ; face à la dégradation du subsurface des fonds marins, cette sensibilité est « **moyenne** » à « **faible** ».

Les impacts sont considérés comme faibles car non perceptibles à l'échelle du peuplement.

Impacts indirects

Impacts de la turbidité

Les phases préalables de préparation de la route des câbles et les travaux d'ensouillage des câbles génèrent une hausse de la turbidité dans la colonne d'eau. Les résultats d'une modélisation de la dispersion des particules lors d'une opération d'ensouillage par jetting pour le câble Nemo, dans des sables propres et un secteur à fort hydrodynamisme, montrent que les dépôts des particules fines remises en suspension dans le panache turbide sont très localisés (dans un rayon de 10 à 20 m) et rapidement dispersées dans la colonne d'eau.

L'étude spécifique menée par Artelia (Artelia, 2019) dans le cadre de ce projet laisse apparaître qu'un nuage turbide peu étendu autour des opérations d'ensouillage des câbles et perdant rapidement d'intensité sera observé au moment des opérations. Les effets sont jugés faibles dans le temps et dans l'espace.

La sédimentation d'éléments fins sera a priori insuffisante pour conduire à un enrichissement du milieu en vase et à une modification des faciès* sur le fond. La sensibilité des habitats au sein de l'aire d'étude face à la variation de la turbidité est évaluée comme « faible » à « nulle » selon la méthode MarESA.

Aussi, l'adaptabilité de ces communautés benthiques* à ces perturbations conduit à des taux de recolonisation rapides : *les impacts sur le benthos* sont considérés comme faibles.*

Impacts liés à la qualité des eaux

La remobilisation du sédiment peut favoriser la remise en suspension dans la colonne d'eau des éventuels contaminants adsorbés à ce sédiment. Ils peuvent, par la suite, être dispersés, transportés et stockés dans des zones d'accumulation ou encore être introduits dans la chaîne alimentaire. La qualité physico-chimique de l'eau peut en être modifiée.

Lors de l'étude biosédimentaire, les analyses physico-chimiques réalisées n'ont permis d'identifier qu'une seule station présentant une teneur élevée en Chrome : 153 mg/kg de MS pour une valeur N1 fixée à 90 mg/kg (la valeur seuil N2 atteignant 180 mg/kg). Il s'agit de la station PC04 située au droit de Biscarrosse.

Le chrome contamine peu les végétaux, le plancton, les poissons ou encore les mammifères. Il est cependant facilement transféré aux invertébrés par la nourriture. Contrairement à d'autres métaux, le chrome ne se concentre pas fortement dans des tissus spécifiques (Chiffolleau, 1994).

Cette pollution est circonscrite à ce seul secteur. Une vigilance sera nécessaire lors des travaux sur la zone. *L'impact est considéré comme faible.*

Impacts liés au bruit

Les impacts du bruit sur les organismes benthiques* ainsi que leur sensibilité sont méconnus. Par contre ces impacts sont limités à la phase travaux donc très limités dans le temps.

- **Pendant la phase exploitation**

- Impacts liés à l'élévation de la température

La majorité des organismes benthiques* vit jusqu'à 35 cm sous la surface du sédiment. L'élévation de la température du substrat peut provoquer des impacts indirects :

- modifications de la composition faunistique des peuplements benthiques* avec des espèces migrantes ;
- changements dans la physiologie, la reproduction ;
- modifications physico-chimiques du substrat.

Actuellement, les expériences en laboratoire ont montré que la répartition du crustacé amphipode *Corophium volutator* n'est pas corrélée avec le gradient de température du sédiment (OSPAR* Commission, 2008). Le polychète* *Marenzelleria viridis* se déplace pour éviter les plus hautes températures. Après 7h d'exposition la plupart des individus et des tubes ont été trouvés dans une partie de l'aquarium présentant les températures les plus faibles (Meißner et al., 2006).

La sensibilité des habitats déterminés sur le tracé du câble à une hausse localisée de la température (entre 2 et 5 °C) est considérée comme nulle (« pas de sensibilité »), selon la méthodologie MarESA.

L'impact est jugé faible à l'échelle de l'aire d'étude car circonscrit aux abords proches du câble et de faible amplitude thermique dans les premières couches sédimentaires colonisées par les organismes benthiques* bien que le linéaire soit important. L'impact est à long terme, sur toute la durée de fonctionnement des câbles.

4.2.4.5 Evaluation des impacts sur les communautés planctoniques

◆ Mécanismes d'effet sur les communautés planctoniques et impacts potentiels

La remise en suspension de matériaux dans la colonne d'eau et à proximité des fonds est la perturbation la plus notable qui affecte la qualité de l'eau et donc potentiellement les communautés planctoniques lors des opérations de travaux. Ces opérations seront susceptibles de provoquer une accumulation temporaire de sédiments dans la colonne d'eau appelée panache turbide. Les mécanismes d'effets sur la turbidité sont rappelés au § 4.2.3.4.

Les travaux d'enfouissement des câbles se font à l'avancée. La durée de cette altération de la qualité des eaux est par conséquent limitée dans le temps. Les retours d'expérience sur des opérations de dragage démontrent généralement un retour à des conditions naturelles de turbidité dans un délai de quelques heures suivant les opérations. (MEDDE, 2012)

En termes d'étendue spatiale, la dispersion de ces panaches dépend là encore des caractéristiques des matériaux et des conditions hydrodynamiques. Pour l'ensouillage des câbles où cette remise en suspension est limitée et réalisée près des fonds, on estime que l'essentiel de cette perturbation est généralement restreint à une bande de 10 à 20 m de part et d'autre de la zone de pose du câble. (MEDDE, 2012)

Le phytoplancton et le zooplancton montrent des cycles annuels marqués, la période où les abondances sont les plus élevées se situant généralement au printemps, avec des apports d'eaux douces à la côte les plus élevés. Le « bloom » phytoplanctonique de printemps est

suivi, quelques semaines plus tard, par le « bloom » du zooplancton, constitué surtout de copépodes pélagiques* et herbivores. En raison de leurs possibilités de déplacements très faibles, les populations planctoniques peuvent être affectées par les remises en suspension. Deux effets antagonistes peuvent être observés pour le phytoplancton (Alzieu, 1999) :

- l'accroissement de la turbidité qui aura tendance à inhiber le développement du phytoplancton,
- et le relargage des sels nutritifs contenus dans les sédiments qui aura au contraire, un effet stimulant.

La diminution éventuelle de l'activité photosynthétique peut donc être compensée partiellement, voire totalement, par le relargage dans la colonne d'eau de sels minéraux bio stimulants. (Alzieu, 1999).

Vis-à-vis du zooplancton, la remise en suspension de particules sédimentaires peut avoir pour impact :

- la destruction directe, notamment des œufs de poissons (ichthyoplancton),
- une surmortalité, notamment des œufs, par descente dans la colonne d'eau (alourdissement par phénomènes d'adsorption) où les conditions abiotiques (oxygène, salinité...) sont plus contraignantes (stress physiologique ou mécanique) et la prédation benthique* plus forte. La survie des œufs pélagiques* dépend en effet de leur capacité à se maintenir dans les couches supérieures de la colonne d'eau où les conditions sont les plus favorables à leur survie,
- l'étouffement des œufs déposés sur le fond par redéposition de particules sédimentaires.

Les remaniements des fonds peuvent également entraîner la mobilisation de stades de résistance benthiques* depuis le sédiment ou les vases où ils sont enfouis, vers les eaux profondes ou vers les eaux de surface. Il peut en résulter une dispersion et/ou une germination des kystes dormants pour les espèces dont le cycle de vie comprend une phase enkystée (cas d'*Alexandrium sp.* et probablement de *Gyrodinium spirale* ; pour les autres espèces, la production de kystes dormants reste encore à démontrer) (GEODE, 2014).

◆ Evaluation des impacts du projet sur les communautés planctoniques

Cette remise en suspension de matériaux induisant une hausse de la turbidité temporaire interviendra à plusieurs étapes :

- opérations préalables de pre-sweeping
- ensouillage des câbles dans le sédiment
- travaux de sous-œuvre (à certains stades des travaux)
- opérations exceptionnelles de maintenance sur le câble en phase exploitation
- démantèlement

Le chapitre 4.2.3.4 traite des effets du projet sur la turbidité naturelle du milieu.

L'étude spécifique menée par Artelia (Artelia, 2019), relative à l'évolution du panache turbide pendant les travaux de pre-sweeping et d'ensouillage, confirme la faible ampleur du nuage de turbidité généré par deux opérations conjointes sur un des tracés de chaque liaison, et son caractère bref.

Les impacts sur les communautés planctoniques devraient rester faible à l'échelle du secteur sud Gascogne et limitée à la seule durée des travaux.

4.2.4.6 Evaluation des impacts sur les poissons, céphalopodes et crustacés

◆ Mécanismes d'effet sur les communautés et les fonctionnalités halieutiques* et impacts potentiels

En phase travaux (travaux préparatoires, ensouillage, démantèlement et maintenance éventuelle), les mécanismes d'effets susceptibles d'affecter les poissons, céphalopodes et crustacés sont :

- les chocs mécaniques lors de la mise en place des moyens nautiques pour les atterrages et du remaniement sédimentaire, l'augmentation de la turbidité et les nuisances sonores générées lors des opérations d'ensouillage;
- l'altération de la qualité des eaux (pollution accidentelle de l'eau et boues de forage).

En phase exploitation, les mécanismes identifiés comme potentiellement perturbant sont :

- L'élévation de la température générée par le transport du courant dans les câbles ;
- la perturbation du champ électromagnétique (voir § 4.2.4.7) induit par le transport du courant dans les câbles.

Ces effets sont susceptibles de provoquer des impacts sur les communautés (lésions et mortalités sur les individus les moins mobiles, comportement d'évitement ou de fuite). Des perturbations des comportements de reproduction ou de développement (impacts physiques ou comportementaux sur les individus reproducteurs, les juvéniles ou les œufs/larves, impacts sur les habitats de reproduction ou de nourricerie*) et des processus de migrations des espèces amphihalines* peuvent également découler de ces effets du projet. Les perturbations sur la disponibilité en nourriture (impacts sur le compartiment benthique* et planctonique) sont également susceptibles d'affecter indirectement ce compartiment.

◆ Evaluation des impacts du projet sur les communautés

● Pendant les phases de travaux

Impacts liés au remaniement des fonds : chocs mécaniques

Le remaniement des fonds interviendra lors de plusieurs étapes du projet : travaux préalables préparatoires de la route, travaux d'ensouillage des câbles (et de démantèlement apparenté aux travaux d'ensouillage).

La pose, la dépose et la maintenance des câbles ont un impact physique direct sur la faune marine par écrasement, déplacement et altération des habitats.

Chez les poissons, céphalopodes et crustacés, la lésion ou la mortalité de certains individus benthiques* peu mobiles et/ou enfouis dans le sédiment ou bien en phase d'inactivité (cas des poissons plats pendant la journée par exemple) est probable. Néanmoins, la présence du chantier et des engins générera bruits et vibrations susceptibles de provoquer un comportement de fuite et d'évitement de la plupart des individus.

Le secteur au large du bassin d'Arcachon a été identifié comme le secteur le plus sensible du fait d'une diversité importante associée à des abondances fortes. Le reste du secteur concerné par le projet est caractérisé par une sensibilité moyenne à forte en raison essentiellement d'une diversité importante.

Les faibles dimensions d'espace travaillées lors des phases de chantier d'une part et le probable comportement de fuite des individus attendu d'autre part (en raison du bruit et des vibrations générées par le chantier), laissent supposer un impact faible sur les espèces concernées sans conséquence sur la pérennité des populations. *L'impact est jugé faible, direct, et temporaire.*

Impacts liés à l'augmentation de la turbidité.

Les effets turbides peuvent potentiellement occasionner un dérangement pour certaines espèces marines peu tolérantes. Toutefois les espèces de poissons, céphalopodes et crustacés sont mobiles et un comportement de fuite ou d'évitement de la zone turbide est attendu. Lors des travaux préparatoires et d'ensouillage des câbles et la phase de démantèlement, l'effet turbide sera temporaire et localisé sur la zone de chantier mobile. Le panache turbide ne durera que peu de temps avant de se redéposer sur les fonds. *L'impact sur les espèces marines est jugé négligeable.*

L'augmentation de la turbidité occasionnera probablement une diminution temporaire de la fréquentation des secteurs concernés par les forages par les populations halieutiques*, ce qui constitue un impact avéré sans toutefois porter atteinte à l'intégrité des populations. Le retour des communautés à leur niveau initial est attendu après les travaux. Toutefois considérant que cet impact sera plus long que pour les autres phases des travaux, il est estimé *direct, temporaire et moyen.*

Impacts liés à l'altération de la qualité des eaux

Les effets du projet sur la qualité des eaux sont jugés faibles. En fonctionnement normal, les rejets de boues de forage seront d'une part limités dans le milieu et d'autre part les éventuels additifs aux boues de forage utilisés seront respectueux de l'environnement et inscrits sur la liste « PLONOR : Pose Little Or NO Risk to the environment » éditée par la commission OSPAR*.

Les impacts sur les poissons, mollusques et crustacés sont jugés directs, temporaires et négligeables.

Impacts liés aux bruits sous-marins

Chez les poissons, deux types d'organes permettent de détecter les vibrations sonores dans la colonne d'eau : la ligne latérale et l'oreille interne. Les comportements et les réponses des poissons par rapport aux sons diffèrent selon les espèces en fonction du niveau de sensibilité auditive et même selon l'histoire de vie du poisson selon qu'il soit issu de l'aquaculture ou sauvage (Kastelein et al., 2008 ; Popper, 2003 ; Fewtrell, McCauley, 2012).

Les impacts **au niveau physiologique** liés à l'emploi des systèmes acoustiques et principalement sismiques décrits dans la littérature sont nombreux et constatés à partir d'un niveau de pression de 160-180 dB re 1 μ Pa (Skalski et al., 1992 ; Hirst, Rodhouse, 2000). Ils incluent la mort, des dommages à l'oreille interne, la cécité, la rupture de la ligne latérale (Hirst, Rodhouse, 2000) ; la sécrétion d'une hormone de stress (le cortisol) (Slabbekoorn et al., 2010), une augmentation de la fréquence cardiaque (Graham, Cooke, 2008). D'après une synthèse récente de la littérature existante (Jolivet et al., 2018), les études du risque de

mortalité sur les poissons abordent tous les stades de leur vie et impliquent les impacts liés à de fortes productions sonores ($SPL^{15} > 204\text{dB re.}1\mu\text{Pa}@1\text{m}$). Elles concernent surtout les poissons généralistes avec des mortalités observées dans un rayon moyen de 10 m autour de la source. Quelques études montrent une mortalité des poissons spécialistes dans un rayon de 5 m autour de la source. Les études sur les impacts traumatiques liés au bruit sur les poissons montrent pour 30% d'entre elles qu'aucun impact lié au son généré par les activités anthropiques* sur le système auditif des poissons n'a été observé (Jolivet et al., 2018).

Enfin, les sons anthropiques* peuvent induire chez les poissons généralistes ou spécialistes la mise en place de métabolismes de stress caractérisés par une augmentation du débit cardiaque, de la ventilation ou la sécrétion de cortisol (Jolivet et al., 2018).

Au niveau du comportement, les principaux impacts observés sont une augmentation des comportements en réponse à une alarme (e.g. nage avec sursaut) (Wardle et al., 2001 ; Fewtrell, McCauley, 2012), forme de corps en « C » pour les lançons (Hassel et al., 2004) ; une augmentation de la vitesse de nage et une réaction d'évitement et de fuite par rapport à la source d'ondes sismiques (OSPAR*, 2009 ; Hirst, Rodhouse, 2000 ; Fewtrell, McCauley, 2012 ; Slabbekoorn et al., 2010). Certaines études montrent également des migrations verticales vers le fond de la colonne d'eau. Une étude récente (Fewtrell, McCauley, 2012) montre des changements de comportement à partir d'un niveau de pression de 147 dB re 1 μPa . La réaction de fuite n'est cependant pas observée systématiquement. En effet, l'exposition d'un petit système récifal à des tirs sismiques à des niveaux de l'ordre de 210 dB re μPa à 16 m de la source, a entraîné des comportements d'alarme chez les poissons de récifs mais pas de fuite. Ceci pourrait être expliqué par le fait que les espèces étudiées sont résidentes et territoriales et que le récif fait office de refuge (Wardle et al., 2001).

Les invertébrés, tels que les crustacés ou les céphalopodes, ne possèdent pas d'organes auditifs spécifiques. Ils peuvent cependant être sensibles à certaines gammes de fréquence. En effet, les crustacés et les céphalopodes s'orientent à l'aide d'organes appelés statocystes. Ces organes peuvent être sensibles aux sons basse fréquence. Des études confirment que certains types de sons basse-fréquence peuvent causer des blessures ou entraîner la mort de céphalopodes. Il n'existe en revanche aucune étude publiée permettant d'évaluer le risque de mortalité des bruits du chantier sur les invertébrés.

La phase de chantier la plus sensible au regard des impacts acoustiques sur les poissons, céphalopodes et crustacés est celle des travaux d'ensouillage. Ces travaux de longue durée pourront entraîner une fuite ou une modification du comportement des organismes sensibles au bruit, au-delà d'un certain périmètre autour des travaux. Cette zone potentiellement désertée temporairement par les poissons, céphalopodes et crustacés n'est cependant pas quantifiable. Ce risque est a priori faible.

L'impact des bruits sous-marins sur les poissons, céphalopodes et crustacés est par conséquent *direct et négatif*. Il est jugé *faible* en termes de risque de mortalité sur les individus et en termes de perturbations comportementales sur une période prolongée. Le bruit pourra, par ailleurs, servir d'alerte et provoquer un comportement de fuite et d'évitement des organismes marins permettant de limiter les destructions/lésions potentielles lors des travaux mécaniques.

Impacts liés à la disponibilité en nourriture

Le projet est susceptible de provoquer des impacts sur les compartiments benthiques* et planctoniques qui constituent une ressource alimentaire pour de nombreuses espèces marines.

¹⁵ Sound Pressure Level

La diminution de cette ressource pourrait constituer une source de perturbation pour les organismes de niveaux trophiques supérieurs dont une partie des poissons, céphalopodes et crustacés. Compte tenu des faibles surfaces concernées par ces impacts sur les communautés benthiques* et planctoniques, par ailleurs estimés faibles, aucun impact significatif n'est à attendre.

- **Pendant la phase exploitation**

- Impacts liés à la présence physique des installations

Les câbles seront ensouillés à une profondeur variant de 1 à 2.5 mètres sur la totalité du tracé maritime (à l'exception du croisement avec le câble de télécommunication AMITIE au PK N 19). Les boucles de jonctions des différents tronçons de câbles le seront également. Les ouvrages seront donc invisibles et leur présence physique n'est pas susceptible de perturber la ressource halieutique*. L'impact est jugé négligeable.

- Impacts liés aux émissions thermiques

Les poissons sont des organismes poïkilothermes (organismes à sang-froid). Leur température corporelle varie avec celle de leur milieu. Leur métabolisme est directement lié à la température de l'eau que ce soit dans les eaux chaudes ou les eaux froides. (Roland et al., 2018).

La température de l'eau influe de manière significative le compartiment poisson dans la mesure où elle conditionne les aires de répartition des espèces, la croissance les comportements de reproduction, la ponte et de développement. Chaque espèce a une température de croissance optimale pour laquelle cette dernière est la plus rapide sans risques de déficit en O² (Roland et al., 2018).

La littérature identifie essentiellement les conséquences d'un changement/élévation global de la température et traite relativement peu des conséquences d'une augmentation localisée.

Dans le cadre du projet, RTE a simulé les émissions thermiques des liaisons sous-marines (voir chapitre 4.2.3.3).

D'après la littérature (Emeana et al., 2016 ; Müller et al., 2016)(IUCN), les sédiments les plus perméables sont les plus susceptibles de dissiper l'augmentation de température. Sur la majeure partie du tracé maritime, les sédiments sont meubles et les câbles seront ensouillés à une profondeur comprise entre 1 et 2,5 mètres. Une dissipation rapide de la chaleur est attendue.

Les poissons sont des espèces généralement vagiles à l'instar des grands crustacés et des céphalopodes. Un comportement d'évitement des secteurs où la température est anormale est attendu pour les espèces mobiles et les adultes. L'impact direct est qualifié de faible.

Les impacts induits sur les peuplements benthiques* se répercutent sur les ressources halieutiques* ayant un lien trophique avec le benthos*. Dans le cas d'une élévation de température localisée, les impacts sur la faune et la flore benthique* restent mal connus. Des changements physiologiques, de comportement reproductif ou une mortalité de certaines espèces benthiques* sont possibles dans le cas d'élévation de la température sur le long-terme. Les communautés benthiques* peuvent être affectées en raison des flux d'émigration

et d'immigration que l'effet peut entraîner (OSPAR* Commission, 2012). La disponibilité des proies peut se retrouver altérée et indirectement provoquer un impact sur la ressource halieutique*. Toutefois l'ampleur et la persistance de l'impact de l'élévation de la température sur les communautés benthiques* sont estimées faibles en termes de territoires et de distribution. L'impact indirect sur les ressources halieutique* est estimé permanent et faible.

◆ Evaluation des impacts du projet sur les fonctionnalités écologiques

Les frayères*/zones de ponte et les nourriceries* constituent deux types d'habitats particulièrement sensibles pour le maintien des stocks de poissons, puisqu'ils correspondent à des phases critiques du cycle de vie de ces espèces (Carlier, Delpech, 2011). Leur maintien constitue un enjeu important de manière globale et dans le secteur du projet.

Au sein de la zone de projet, des zones de frayères*/pontes et des zones de nourriceries* ont été identifiées bien que la connaissance sur le sujet demeure très parcellaire. Les eaux du large sont référencées comme zones fonctionnelles pour les petits poissons pélagiques* (anchois, sardines). Les espèces benthodémersales* (raie brunette, griset, sole sénégalaise, sole pole, seiche commune, rouget barbet, dorade royale, bar commun, merlu, ombrine, sole commune, céteau, crevettes grises et roses) privilégient les plus petits fonds (bassin d'Arcachon, côtes girondines et Landaises et bassin Adour/Garonne). Les nourriceries* côtières et estuariennes ne sont à priori pas concernées par le projet.

Une étude a été conduite sur les résultats des campagnes de pêches scientifiques EVHOE menées par l'IFREMER* entre 2010 et 2016. Certaines espèces dites sensibles aux effets induits par les projets de câbles sous-marins ont été sélectionnées. Le tableau suivant récapitule les périodes de reproduction des différentes espèces sélectionnées et observées dans le secteur du projet. Le frai et la ponte des œufs constituent les deux premières étapes essentielles de la reproduction des espèces. Elles sont considérées comme sensibles. Il existe dans la bibliographie certaines approximations concernant les périodes de frai et les périodes de pontes qui sont parfois distinctes et dans d'autre cas se superposent. On constate que pour une majorité des espèces évaluées sensibles qui fréquentent le secteur du projet, les œufs sont pélagiques* et ne sont donc pas affectés par le projet.

Parmi les espèces dont les œufs sont benthiques* :

- certaines sont absentes de la zone de projet (cas de la raie fleurie, de la raie pastenague, du chien espagnol et de la seiche rosée) ;
- la reproduction du bulot intervient sur les fonds rocheux non concernés par le projet (IFREMER, 2011) ;
- les seiches (communes et élégantes) et les calmars se reproduisent et pondent dans les très petits fonds côtiers. Le secteur d'atterrissage seul est concerné (Roper et al., 2010) ;
- les raies du genre *Raja* (la raie brunette et la raie bouclée) sont susceptibles de se reproduire entre mars et juillet dans les eaux concernées par le projet ;
- la petite roussette se reproduit toute l'année potentiellement dans les eaux concernées par le projet (Quéro, Vayne, 1997 ; COELENBIER et al., 2014) ;
- le griset se reproduit de février à avril (Collins, Mallinson, 2012) en zone subtidale*.

Tableau 4.4 - Périodes de reproduction/ponte des espèces sensibles répertoriées dans le fuseau dans les mailles EVHOE traversées par le projet (CREOCEAN, 2018, sources diverses)

Nom commun	Nom scientifique	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc	œufs	Références
Bulot	<i>Buccinum undatum</i>													benthiques	(FEY et al., 2018)
Calmars Loligo	<i>Loligo</i>													benthiques	(MENARD et al., 2018)
Griset	<i>Spondyliosoma cantharus</i>													benthiques	(Quéro, Vayne, 1997)
Petite roussette	<i>Scyliorhinus canicula</i>													benthiques	(Quéro, Vayne, 1997 ; COELENBIER et al., 2014)
Pristiure à bouche noire	<i>Galeus melastomus</i>													benthiques	(Costa et al., 2005)
Raie fleurie	<i>Leucoraja naevus</i>													benthiques	(Shark-Trust, 2009 ; Quéro, Vayne, 1997)
Raja sp	<i>Raja</i>													benthiques	Fishbase
Seiche commune	<i>Sepia officinalis</i>													benthiques	(Roper et al., 2010)
Seiche élégante	<i>Sepia elegans</i>													benthiques	Roper et al., 2010)
Seiche rosée	<i>Sepia orbignyana</i>													benthiques	Roper et al., 2010)
Raie pastenague	<i>Dasyatis pastinaca,</i>													ovovivipare	(Quéro, Vayne, 1997)
Arnoglosses	<i>Arnoglossus</i>													pélagiques	(Deniel, 1983)
Bar commun	<i>Dicentrarchus labrax</i>													pélagiques	(Quéro, Vayne, 1997)
Baudroies sp	<i>Lophius sp.</i>													pélagiques	(Quéro, Vayne, 1997)
Céteau	<i>Dicologlossa cuneata</i>													pélagiques	(LAGARDERE, 1972 ; Quéro, Vayne, 1997)
Dorade Royale	<i>Sparus aurata</i>													pélagiques	(Sola et al., 2018)
Dragonnet	<i>Callionymus sp.</i>													pélagiques	(LANZA, LE BRIS, [sans date])
Grande vive	<i>Trachinus draco</i>													pélagiques	(Quéro, Vayne, 1997)
Lotinae	<i>Lotinae</i>													pélagiques	(Quéro, Vayne, 1997)
Maigre	<i>Argyrosomus regius</i>													pélagiques	(Quéro, Vayne, 1997)
Merlan	<i>Merlangius merlangus</i>													pélagiques	(Quéro, Vayne, 1997)
Merlan bleu	<i>Micromesistius poutassou</i>													pélagiques	(Maucorps, 1979 ; Quéro, Vayne, 1997)
Merlu	<i>Merluccius merluccius</i>													pélagiques	(Quéro, Vayne, 1997)
Petit Tacaud	<i>Trisopterus minutus</i>													pélagiques	(MULON et al., 2015)
Petite sole jaune	<i>Buglossidium luteum</i>													pélagiques	(CHANET et al., 2018)
Petite vive	<i>Echiichthys vipera</i>													pélagiques	(Quéro, Vayne, 1997)
Pétoncle noir	<i>Aequipecten opercularis</i>													pélagiques	(TOURENNE et al., 2017)
Rouget barbet de roche	<i>Mullus surmuletus</i>													pélagiques	(PETIT DE VOIZE et al., 2016 ; Quéro, Vayne, 1997)
Saint-Pierre	<i>Zeus faber</i>													pélagiques	(SCAPS et al., 2011)
Sole commune	<i>Solea solea</i>													pélagiques	(Quéro, Vayne, 1997)
Sole perdrix	<i>Microchirus variegatus</i>													pélagiques	(Quéro, Vayne, 1997)
Sole pole	<i>Pegusa lascaris</i>													pélagiques	(Quéro, Vayne, 1997)
Tacaud commun	<i>Trisopterus luscus</i>													pélagiques	(Quéro, Vayne, 1997)



Triglidae	<i>Triglidae</i>																				pélagiques	(Quéro, Vayne, 1997)
Araignée de mer atlantique	<i>Maja brachydactyla</i>																				portés par la femelle	(SOHIER et al., 2017)
Etrille	<i>Necora puber</i>																				portés par la femelle	(ADER et al., 2016)
Tourteau	<i>Cancer pagurus</i>																				portés par la femelle	(Latrouite, Noel, 1993)
Encornet rouge	<i>Illex coindetii</i>																				N/A	(Gonzalez, Guerra, 1996)
Poulpe blanc	<i>Eledone cirrhosa</i>																				N/A	(Boyle, Knobloch, 1982 ; Regueira et al., 2013)
	Ponte /Reproduction																					
	Reproduction																					
	Ponte																					

Concernant les voies de migration d'espèces amphihalines*, aucune n'a été identifiée de manière quantitative, du fait d'un faible jeu de données sur ces espèces en mer (REGIMBART Amélie, GUITTON Jérôme, 2018).

Toutefois, rappelons que le bassin Adour-Garonne accueille l'ensemble des huit grands migrateurs historiquement présents sur la façade atlantique : le saumon atlantique (*Salmo salar*), la truite de mer (*Salmo trutta trutta*), la lamproie fluviatile (*Lampetra fluviatilis*), la lamproie marine (*Petromyzon marinus*), la grande alose (*Alosa alosa*), l'alose feinte (*Alosa falax*), l'anguille (*Anguilla anguilla*), l'esturgeon d'Europe (*Acipenser sturio*).

◆ Pendant les phases de travaux

● Impacts liés au remaniement des fonds : chocs mécaniques

La destruction des habitats d'une part et des œufs benthiques* d'autre part constitue un impact possible lors des phases de travaux occasionnant un remaniement des fonds (travaux préparatoires, ensouillage et démantèlement).

On constate que pour une majorité d'espèce, les œufs sont pélagiques* et ne sont donc pas concernés par une éventuelle destruction. Parmi les espèces sélectionnées dont les œufs sont benthiques*, certaines ne sont pas concernées par le secteur du projet. Ce n'est en revanche pas le cas :

- de la raie brunette, de la raie bouclée, de la petite roussette et du grisot dont les œufs pourront subir les effets du projet dans son ensemble ;
- des seiches dont les œufs pourront subir les effets du projet dans le secteur d'atterrage.

L'emprise des fonds remaniés par le projet reste toutefois faible face à l'échelle des zones de reproduction et de fréquentation des juvéniles de ces espèces. Les populations ne sont pas susceptibles d'être durablement affectées et l'impact du remaniement des fonds est estimé direct, faible et temporaire.

● Impacts liés à l'augmentation de la turbidité.

Les effets du projet sur la turbidité peuvent perturber la fonction de reproduction :

- directement par le recouvrement des œufs benthiques* par les sédiments qui retombent sur le fond ;

- indirectement par la perturbation des habitats où interviennent la reproduction et la fonction de nourricerie* ;
 - directement par une perturbation de l'orientation des espèces en phase de migration.
- Lors des travaux préparatoires et d'ensouillage des câbles, l'effet turbide sera temporaire et localisé sur la zone de chantier mobile et l'impact sur les espèces marines et amphihalines* sera probablement *négligeable*.

- **Impacts liés à l'altération de la qualité des eaux**

Les effets du projet sur la qualité des eaux sont jugés négligeables à l'instar des impacts sur les poissons, mollusques et crustacés. Les impacts sur les fonctionnalités écologiques sont jugés *directs, temporaires et négligeables*.

- **Impacts liés au bruit**

La faune marine est sensible aux sons et les utilise à des fins de communication, d'orientation et d'alimentation. Les sensibilités à ces nuisances acoustiques anthropiques* sont très variables selon les espèces et restent principalement décrites pour les mammifères marins, un peu moins pour les poissons et quasiment pas pour les tortues et les invertébrés (Taormina et al., 2018). Les impacts varient selon l'intensité et la fréquence du bruit perçu par l'organisme : modification de comportement, fuite, lésions auditives temporaires ou permanentes, mortalité.

Chez les poissons, des changements comportementaux peuvent intervenir en réponse à une intense source de bruit, se traduisant par la fuite des animaux. Lorsque ce dérangement se produit au moment et sur le lieu de la reproduction (frai) il peut se traduire par un impact à l'échelle de la population locale. Les impacts sur la fonction de reproduction sont estimés **faibles à moyens** si la perturbation intervient sur une période prolongée.

Il existe également une possibilité que les sons générés induisent un changement des routes migratoires des poissons (Popper, Hastings, 2009).

La phase de chantier la plus sensible au regard des impacts acoustiques sur les poissons, céphalopodes et crustacés est celle de l'ensouillage du câble sur l'ensemble du tracé.

En fonction du niveau de changement de comportement, il peut ne pas y avoir d'impact réel sur les individus ou les populations de poissons, ni de changements substantiels (déplacement d'un site d'alimentation vers un site de reproduction par exemple) susceptibles d'affecter la survie d'une population (Popper, Hastings, 2009).

L'impact du bruit sur les poissons, céphalopodes et crustacés est **temporaire, direct** et estimé **faible**.

- ◆ **Pendant la phase exploitation**

- **Impacts liés à l'élévation de température**

La température, et conjointement le cycle jour/nuit, contrôlent la reproduction (Roland et al., 2018). La ponte a généralement lieu lorsque l'eau atteint une certaine température, froide chez les espèces arctiques et boréales. Les écarts tolérés ne sont parfois que de quelques degrés. Pour beaucoup d'espèces, la période de reproduction change selon la latitude. Chez la sole commune par exemple, la ponte débute en décembre en Méditerranée, en janvier dans

le sud du golfe de Gascogne, en février dans le nord du golfe de Gascogne et en Manche, et en avril dans le sud-ouest de la Mer du Nord (Quéro, Vayne, 1997 ; Carlier, Delpech, 2011). La durée d'incubation des œufs (œufs pélagiques* pour de nombreuses espèces) est bien sûr propre à chaque espèce, mais elle est influencée également par la température de l'eau. Elle est généralement d'autant plus courte que l'eau est chaude, l'éclosion ne pouvant toutefois avoir lieu qu'entre deux valeurs extrêmes elles aussi propres à chaque espèce. (Carlier, Delpech, 2011). L'augmentation de température peut diminuer la durée d'incubation des œufs. L'impact peut être négatif si l'éclosion anticipée arrive à un moment où les conditions sont défavorables à la survie des larves (bas niveau de nutriments, conditions hydrodynamiques inadéquates...) (Wood, McDonalld, 1997). Les larves pélagiques* vont être transportées par les courants et vont également être sensibles à la température ambiante, mais le facteur essentiel de leur développement sera la disponibilité en nourriture (Carlier, Delpech, 2011).

En revanche, l'élévation de température pourra impacter le développement des œufs et les espèces inféodées au fond, en particulier les crustacés et poissons plats. Cet impact est direct et permanent. Bien que peu de données permettent d'identifier les zones de pontes/frayères*, le secteur du projet abrite certainement cette fonctionnalité pour l'anchois et la sardine dans les eaux du large, la raie brunettes, la seiche commune dans les eaux peu profondes au large du bassin d'Arcachon. Pour les autres espèces, la connaissance est approximative. La plupart des espèces identifiées dans le secteur du projet et qualifiées de sensibles ne sont pas concernées par cet impact, leurs œufs étant pélagiques*. Ce n'est en revanche pas le cas de la raie brunette, de la raie bouclée, petite roussette et du griset dont les œufs, benthiques*, pourront potentiellement subir les effets de l'élévation de la température. Toutefois, les impacts sont à relativiser compte tenu des emprises concernées très petites.

Compte tenu de ces éléments, *l'impact direct et permanent sur les fonctionnalités écologiques est jugé faible*. Toutefois *l'indice de confiance est faible* en raison du manque de connaissance sur les zones de pontes dans le secteur du projet d'une part et sur les effets de l'augmentation localisée de la température sur les ressources halieutiques* d'autre part.

4.2.4.7 Evaluation des impacts sur la mégafaune marine

◆ Mécanismes d'effet sur la mégafaune marine et impacts potentiels

Les projets de câbles électriques sous-marins sont susceptibles d'entraîner des impacts de nature différente pendant les phases travaux et exploitation sur la mégafaune marine caractérisée par les mammifères, les tortues, les oiseaux et les chiroptères.

Sont cités principalement :

- En phase travaux :
 - **les nuisances acoustiques sous-marines** (bruit) lors des travaux préparatoires de la route, des travaux d'ensouillage des câbles (et de manière similaire les travaux de maintenance et de démantèlement impliquant le désensouillage des câbles). Cf « généralités » § 4.2.4.5 ;
 - **les nuisances liées à la présence des navires et des structures fixes, et pollution lumineuse engendrée par les travaux de nuit** à nouveau pour l'ensemble des phases travaux. Les impacts possibles se caractérisent par les risques de collision, les risques d'attraction ou de répulsion (Castège et al., 2018) ;

- **les risques liés au rejet de déchets et de contaminants.** Ces risques sont liés à la perturbation de sédiments contaminés lors des travaux en interaction avec les fonds sédimentaires ainsi que les risques de pollution accidentelle, notamment par les hydrocarbures auxquelles la mégafaune marine reste très sensible. (Castège et al., 2018 ; Taormina et al., 2018).
- En phase exploitation :
 - pour un projet de câble ensouillé, les impacts possibles d'un câble électrique sous-marin en phase exploitation sur la mégafaune marine **sont uniquement liés aux champs électromagnétiques**. De nombreuses espèces sont sensibles aux variations du champ magnétique terrestre et aux champs magnétiques induits artificiellement. Les espèces benthodémersales* sont principalement à risque du fait du rayon limité d'extension des CEM artificiels autour du câble. Des impacts négatifs relatifs aux relations proie/prédateur, d'attraction ou de répulsion, de capacité de navigation ou d'orientation voire d'ordre physiologique et développemental pourraient intervenir. Les impacts à long terme sont encore mal connus. (Taormina et al., 2018 ; Carlier, Delpech, 2011)

Des effets indirects sont également susceptibles d'affecter temporairement ces espèces mais de moindre niveau : hausse de la turbidité, réduction localisée temporaire de la ressource alimentaire, déplacement temporaire vers des nouveaux sites de chasse ou de repos éloignés des sources d'impacts

♦ Vulnérabilité

Un indice de vulnérabilité adapté localement a été développé dans le cadre de l'étude spécifique menée par le centre de la mer de Biarritz et AZTI (Castège et al., 2018). Sa méthode de calcul est présentée dans la Partie 9. Cela aboutit à une hiérarchisation proposée dans le Tableau 4.5 ci-après selon 4 classes de vulnérabilité : très faible, faible, modérée et forte.

En résumé, 18% des espèces présentent une vulnérabilité forte au projet d'interconnexion, 16% une vulnérabilité modérée, 40% une faible vulnérabilité et 27% une vulnérabilité très faible.

Tous les mammifères marins ressortent avec des vulnérabilités fortes, sauf le Globicéphale noir (vulnérabilité modérée) et l'Orque épaulard (vulnérabilité faible). Le Grand cachalot est l'espèce la plus sensible parmi toutes, avec un score final de 384. Les mammifères marins sont des espèces qui peuvent plonger à de grandes profondeurs et donc être susceptibles de se rapprocher des câbles sous-marins. Ils sont aussi très sensibles aux effets sonores et pourraient donc être affectés par les bruits liés à l'installation des câbles. Enfin, ces animaux modifient leur comportement en présence de navires et seraient donc concernés par les phases d'installation et de maintenance.

Parmi les oiseaux marins, le Plongeon imbrin ressort en tête avec une vulnérabilité jugée forte au projet. Cette place s'explique par la note de conservation très élevée de cette espèce (18) due à son statut de conservation « vulnérable » en France comme en Espagne et à la forte part de responsabilité de ces deux pays qui accueillent une proportion importante du faible nombre d'individus hivernant en Europe. En outre, le Plongeon imbrin a une alimentation principalement benthique* (50%) et est sensible au dérangement causé par les navires.

Tableau 4.5 : Hiérarchisation des espèces en fonction de leur vulnérabilité au projet d'interconnexion France-Espagne par le golfe de Gascogne - Source : Castège et al., 2018

Nom latin	Nom	Note finale	Indice global	Vulnérabilité
<i>Physeter macrocephalus</i>	Grand cachalot	384	4	Forte
<i>Gavia immer</i>	Plongeon imbrin	360	4	
<i>Tursiops truncatus</i>	Grand dauphin	357	4	
<i>Balaenoptera physalus</i>	Rorqual commun	330	4	
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Dauphin bleu et blanc	330	4	
<i>Phocoena phocoena</i>	Marsouin commun	322	4	
<i>Delphinus delphis</i>	Dauphin commun	315	4	
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Petit rorqual	308	4	
<i>Globicephala melas</i>	Globicéphale noir	288	3	Modérée
<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Cormoran huppé	286	3	
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand cormoran	286	3	
<i>Melanitta nigra</i>	Macreuse noire	264	3	
<i>Gavia stellata</i>	Plongeon catmarin	242	3	
<i>Gavia arctica</i>	Plongeon arctique	231	3	
<i>Uria aalge</i>	Guillemot de Troil	224	3	
<i>Orcinus orca</i>	Orque épaulard	190	2	Faible
<i>Alca torda</i>	Pingouin torda	180	2	
<i>Sterna hirundo</i>	Sterne pierregarin	169	2	
<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Sterne caugek	169	2	
<i>Chlidonias niger</i>	Guifette noire	165	2	
<i>Puffinus mauretanicus</i>	Puffin des Baléares	144	2	
<i>Colonectris diomedea</i>	Puffin de Scopoli	140	2	
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Mouette rieuse	130	2	
<i>Fratercula arctica</i>	Macareux moine	130	2	
<i>Larus fuscus</i>	Goéland brun	128	2	
<i>Ichthyophaga melanocephalus</i>	Mouette mélanocéphale	120	2	
<i>Larus canus</i>	Goéland cendré	120	2	
<i>Larus marinus</i>	Goéland marin	117	2	
<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Mouette pygmée	110	2	
<i>Rissa tridactyla</i>	Mouette tridactyle	108	2	
<i>Larus michahellis</i>	Goéland leucophée	104	2	
<i>Puffinus puffinus</i>	Puffin des Anglais	104	2	
<i>Xema sabini</i>	Mouette de Sabine	104	2	
<i>Morus bassanus</i>	Fou de Bassan	100	1	Très faible
<i>Larus argentatus</i>	Goéland argenté	99	1	
<i>Colonectris borealis</i>	Puffin cendré	91	1	
<i>Ardeanna grisea</i>	Puffin fuligineux	80	1	
<i>Catharacta skua</i>	Grand Labbe	80	1	
<i>Phalaropus fulicarius</i>	Phalarope à bec large	80	1	
<i>Hydrobates pelagicus</i>	Océanite tempête	78	1	
<i>Stercorarius parasiticus</i>	Labbe parasite	72	1	
<i>Stercorarius pomarinus</i>	Labbe pomarin	72	1	
<i>Hydrobates leucorhous</i>	Océanite cul-blanc	66	1	
<i>Ardeanna gravis</i>	Puffin majeur	63	1	
<i>Fulmarus glacialis</i>	Fulmar boréal	60	1	

◆ Evaluation de la répartition géographique et de phénologie pour les principales espèces

Une analyse plus poussée de 24 espèces a été réalisée parmi les 45 étudiées au travers de l'indice de vulnérabilité. Le choix des espèces à analyser plus finement s'est basé sur les résultats de la hiérarchisation : toutes les espèces présentant des vulnérabilités fortes à modérées sont incluses, à l'exception du Grand cormoran à l'écologie plutôt continentale. Dans un second temps, les espèces les plus régulières ont été ajoutées, sans restriction vis-à-vis de leur vulnérabilité au projet. Ces analyses prennent en compte la phénologie des espèces et la répartition de leurs abondances. (Castège et al., 2018)

- **Phénologie des espèces les plus vulnérables et les plus régulières**

Afin de mieux évaluer les risques d'impact du projet et évaluer les périodes de l'année les plus sensibles pour ces différentes espèces, une synthèse des connaissances sur leur phénologie est rassemblée dans le Tableau 4.6.

D'après ce tableau, il ne ressort aucune période de l'année pouvant présenter les sensibilités les plus faibles pour l'ensemble des espèces. En revanche, il apparaît que la période automne-hiver semble constituer la période la plus sensible pour le plus grand nombre des espèces de mammifères et d'oiseaux, ainsi que pour les espèces dont la vulnérabilité est jugée forte.

Habitat préférentiel des espèces les plus vulnérables et les plus régulières vis-à-vis de la route des câbles

- **Les mammifères comme les oiseaux ont une très large répartition géographique. Certaines espèces effectuent ainsi des migrations sur plusieurs milliers de kilomètres.**

Les populations d'oiseaux et de mammifères marins sont suivies depuis 1976 d'après un protocole standardisé initié par le Muséum National d'Histoire Naturelle. Chaque mois, des observateurs du programme ERMMA embarquent à bord des vedettes des Garde-côtes afin de prospecter les eaux du golfe de Gascogne avec un protocole standardisé reposant sur des transects linéaires (Castège et al., 2018). Ce suivi, ainsi que les éléments partagés avec l'AZTI en Espagne ont permis de mieux identifier les habitats préférentiels pour les 24 espèces sélectionnées : Tableau 4.7.

Tableau 4.6 - Synthèse de la phénologie des principales espèces de forte vulnérabilité et des espèces régulières (d'après informations des fiches espèce dans l'étude Castège et al., 2018)

Groupe	Espèce	Occurrence	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Mammifère	Grand cachalot	Commune												
Oiseau	Plongeurs	Peu commune												
Mammifère	Grand dauphin	Commune												
Mammifère	Rorqual commun	Commune	?	?	?	?	?	?	?	?				?
Mammifère	Dauphin bleu et blanc	Commune												
Mammifère	Marsouin commun	Commune												
Mammifère	Dauphin commun	Commune												
Mammifère	Petit Rorqual	Occasionnelle	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Mammifère	Globicéphale noir	Commune												
Oiseau	Cormoran huppé	Abondante												
Oiseau	Macreuse noire	Commune												
Oiseau	Guillemot de Troil	Commune												
Oiseau	Pingouin torda	Commune												
Oiseau	Sterne Caugek	Commune												
Oiseau	Puffin des Baléares	Abondante												
Oiseau	Goéland brun	Abondante												
Oiseau	Mouette mélanocéphale	Commune												
Oiseau	Mouette tridactyle	Commune												
Oiseau	Goeland leucophée	Abondante												
Oiseau	Mouette de Sabine	Commune												
Oiseau	Fou de Bassan	Abondante												
Oiseau	Grand labbe	Commune												
Oiseau	Océanite tempete	Abondante												
Oiseau	Puffin majeur	Commune												

Pics d'abondance
 Observations communes
 Observations plus rare
 ? Présence peu renseignée, variable, ou inconnue

Tableau 4.7 - Analyse des habitats préférentiels pour les espèces sélectionnées et des interactions possibles avec le projet

Groupe	Espèce	Occurrence	Habitats préférentiels sur la partie française	Interaction possible avec le projet
Mammifère	Grand cachalot	Commune	Très au large, aux abords du talus du plateau	Eloignée mais sensibilité au bruit et au dérangement par les navires et plateformes.
Oiseau	Plongeurs	Peu commune	Oiseaux très côtiers privilégiant les eaux calmes et peu profondes (baies...)	Peu d'interaction avec le projet : espèce peu présente sur le secteur mais espèce plongeuse et alimentation benthique d'où interaction possible (risque attraction/répulsion par les navires/structures en mer, collision, turbidité...)
Mammifère	Grand dauphin	Commune	Répartition sur tout le plateau avec des zones de très fortes abondances aux abords du talus près des canyons du Cap Ferret et de Capbreton ainsi qu'au large d'Arcachon Biscarrosse	Interaction possible avec le projet
Mammifère	Rorqual commun	Commune	Inféodée aux grandes profondeurs mais peut aussi être observée sur le plateau continental	Interaction possible avec le projet. Sensibilité au bruit et au dérangement par les navires et plateformes.
Mammifère	Dauphin bleu et blanc	Commune	Préférence pour les abords de talus et les profondeurs de plus de 200m. Présence au-dessus du canyon de Capbreton	Interaction possible avec le projet
Mammifère	Marsouin commun	Commune	Espèce craintive peu observée mais présence enregistrée sur le canyon de Capbreton le plateau continental* landais et l'embouchure de l'Adour	Interaction possible avec le projet. Espèce très sensible au bruit
Mammifère	Dauphin commun	Commune	Fréquente surtout les abords du talus continental* et le plateau continental* landais. Le canyon de Capbreton constitue une des zones privilégiées	Interaction possible avec le projet. Sensibilité au bruit et au dérangement par les navires et plateformes.
Mammifère	Petit Rorqual	Occasionnelle	Rare mais déjà observée sur le plateau continental	Interaction possible avec le projet. Sensibilité au bruit et



Groupe	Espèce	Occurrence	Habitats préférentiels sur la partie française	Interaction possible avec le projet
				au dérangement par les navires et plateformes.
Mammifère	Globicéphale noir	Commune	Abondant sur le canyon de Capbreton, aux abords du talus continental* et sur le canyon de Cap Ferret	Interaction possible avec le projet. Sensibilité au bruit et au dérangement par les navires et plateformes.
Oiseau	Cormoran huppé	Abondante	Espèce principalement côtière même si déjà observée sur le plateau continental* (présence en mer marginale)	Peu d'interaction possible avec le projet
Oiseau	Macreuse noire	Commune	Le sud Gascogne ne constitue pas une zone préférentielle. Hivernage. Rares observations en baie de Biarritz et estuaire de l'Adour	Pas d'interaction pressentie avec le projet
Oiseau	Guillemot de Troil	Commune	Hivernage. Observée en grande partie sur le plateau continental* et frange côtière.	Interaction possible avec le projet : écologie côtière, espèce plongeuse et effarouchement par les navires et plateformes
Oiseau	Pingouin torda	Commune	Observé en hivernage sur le plateau continental* landais, et plus près des côtes sur la tête du canyon de Capbreton et au niveau d'Hourtin ainsi qu'aux abords de Saint-Jean-de-Luz et d'Hendaye	Interaction possible avec le projet : écologie côtière, espèce plongeuse et effarouchement par les navires et plateformes
Oiseau	Sterne Caugek	Commune	Colonie sur le banc d'Arguin, seule colonie du sud Gascogne et la plus méridionale. Observée autours de cette colonie et jusqu'au talus continental	Interaction possible avec le projet lors de l'ensouillage des câbles au large d'Arcachon
Oiseau	Puffin des Baléares	Abondante	En migration sur le secteur sud Gascogne. Plateau continental, notamment aux abords du canyon de Capbreton	Risques faibles sur cette espèce mais interaction possible avec le projet : attraction par les navires MAIS VIGILANCE DUE AUX ENJEUX FORTS DE CONSERVATION
Oiseau	Goéland brun	Abondante	Points de concentrations autour du bassin d'Arcachon et sur le plateau continental* au-	Peu d'interaction possible avec le projet

Groupe	Espèce	Occurrence	Habitats préférentiels sur la partie française	Interaction possible avec le projet
			delà de 100 m de profondeur	
Oiseau	Mouette mélanocéphale	Commune	Distribuée sur toute la partie au sud d'Arcachon, en grande partie sur le plateau continental* mais aussi plus près des côtes.	Risques faibles sur cette espèce mais interaction possible avec le projet : attraction par les navires
Oiseau	Mouette tridactyle	Commune	Observée au large, sur le talus continental, quelques oiseaux parfois observés plus près des côtes	Risques faibles sur cette espèce mais interaction possible avec le projet : attraction par les navires
Oiseau	Goeland leucophée	Abondante	L'espèce est observée aussi bien sur la frange côtière que sur le plateau continental* ou le talus.	Risques faibles sur cette espèce mais interaction possible avec le projet : attraction par les navires
Oiseau	Mouette de Sabine	Commune	Regroupements observés au large de l'embouchure de l'Adour sur les fonds de 50 et 100m	Risques faibles sur cette espèce mais interaction possible avec le projet : dérangement par les navires
Oiseau	Fou de Bassan	Abondante	Fréquente abondamment le plateau continental.	Risques faibles sur cette espèce mais interaction possible avec le projet : attraction par les navires
Oiseau	Grand labbe	Commune	Fréquente toute la zone sud Gascogne et en particulier le plateau landais et les abords du canyon de Cap Ferret.	Risques faibles sur cette espèce mais interaction possible avec le projet : attraction par les navires
Oiseau	Océanite tempête	Abondante	Observée en fortes densités au niveau du canyon du Cap Ferret le long du talus continental* (profondeurs supérieures à 200m)	Risques faibles sur cette espèce
Oiseau	Puffin majeur	Commune	S'approche peu du littoral et est localement observé sur le talus continental* et sur le canyon de Capbreton	Risques faibles sur cette espèce

Il apparaît ainsi à la lecture de ce tableau et des interprétations de l'étude de Castege *et. al* 2018, que certaines espèces ont leur territoires de distribution préférentiels très éloignés du projet et présentent donc des risques d'interaction faibles (déplacement possible sur le secteur projet) voire nuls avec le projet.

En revanche, le tracé maritime et les travaux concernent le territoire de plusieurs des espèces à vulnérabilité forte à modéré et l'évaluation des impacts liés aux nuisances sonores et au dérangement par les navires et plateformes est nécessaire.

Le Puffin des Baléares présente une sensibilité faible au projet mais reste une espèce vulnérable : il est l'oiseau marin le plus menacé d'Europe, en partie à cause des captures accidentelles. L'espèce est protégée et a un statut UICN* vulnérable en France et critique en Espagne.

◆ Evaluation de l'impact acoustique sur les mammifères marins

- **Mécanismes d'effet du bruit sur les mammifères marins et impacts potentiels**

Le **chapitre 4.2.3.6** traduit les effets acoustiques sous-marins prévisibles du projet pendant la phase travaux.

Pour rappel, c'est l'ensouillage des câbles sur la route maritime qui a été évaluée au regard des émergences sonores.

L'étude acoustique et bioacoustique menée par NEREIS Environnement (NEREIS Environnement, 2018) avait pour objectif d'évaluer les impacts acoustiques potentiels de ces opérations sur les mammifères marins, et notamment au niveau du canyon de Capbreton, secteur d'enjeu fort pour cette classe faunistique. Les éléments d'évaluation se sont basés sur cette étude. **Elle mentionne donc l'impact du franchissement du canyon bien que cette solution soit à ce jour abandonnée. Cette étude d'impact ne reprend que les conclusions relatives à l'ensouillage des câbles.**

[Rappel du principe d'audition chez les mammifères marins](#)

L'audition chez les mammifères marins est un sens important et, de fait, particulièrement bien développé. Les mammifères marins utilisent l'acoustique pour se repérer dans l'espace (écholocation), caractériser l'environnement qui les entoure, communiquer entre eux et se nourrir (Frisk et al., 2003). L'audition est donc une fonction vitale chez ces animaux. Les mammifères marins représentent un cas extrême d'adaptation de l'appareil auditif à leur habitat. En effet, si leur oreille est physiologiquement proche de celle des mammifères terrestres, celle-ci s'est adaptée au milieu marin, particulièrement bruyant, en développant une plage d'audition (plage fréquentielle) plus large.

A l'exception de certains pinnipèdes, les mammifères marins ne possèdent pas de pavillon externe. Chez les odontocètes, le conduit auditif est absent : la transmission des sons vers l'oreille moyenne (qui comprend le tympan et les osselets) se fait par les tissus graisseux, notamment ceux de la mâchoire inférieure. Il est probable que cela soit vrai aussi pour les mysticètes, même si ceux-ci possèdent un canal auditif (Lurton, Antoine, 2007).

Les mammifères marins perçoivent les sons compris entre 7 Hz et 160 kHz, avec des seuils de sensibilité variables selon l'espèce (Ketten, 1998). En fonction de leur capacité auditive, il est possible de distinguer cinq groupes de mammifères (National Marine Fisheries Service, 2018) :

- **les cétacés « basse-fréquence »** (LF) correspondent aux mysticètes (baleines à fanons). Bien qu'aucune évaluation directe des capacités auditives des baleines n'ait été réalisée à ce jour (National Marine Fisheries Service, 2018), une plage d'audition de 7 Hz à 35 kHz a été estimée sur la base d'observations de leur système auditif, de leurs vocalises et des réactions comportementales aux sons d'origine anthropique*.

- **les cétacés « moyenne-fréquence »** (MF) incluent la majorité des Delphinidae (dauphins de mer), les baleines à bec et le grand cachalot. La sensibilité auditive des espèces de ce groupe a pu être mesurée directement sur un nombre restreint d'individus, par des études comportementales ou par la méthode des potentiels évoqués auditifs (AEP pour Auditory Evoked Potential). Cette sensibilité s'étend de 150 Hz à 160 kHz ;
- **les cétacés « haute-fréquence »** (HF) incluent principalement les marsouins, les dauphins d'eau douce et les Kogiidae (cachalots nain et pygmée). Ce groupe a également fait l'objet de mesures directes de la sensibilité auditive. Celle-ci s'étend de 275 Hz à 160 kHz. Les cétacés HF présentent une meilleure sensibilité auditive en haute fréquence (seuil d'audition plus bas que les cétacés MF) ;
- **les pinnipèdes phocidés** (PW) correspondent aux vrais phoques et éléphants de mer ; ils perçoivent les sons de 50 Hz à 86 kHz ;
- **les pinnipèdes otaridés** (OW) incluent notamment les lions de mer et otaries ; ils perçoivent les sons compris entre 60 Hz et 39 kHz.

[Les réponses des mammifères marins au bruit d'origine anthropique*](#)

Les mammifères marins réagissent au bruit d'origine anthropique* de différentes manières, en fonction de leur capacité auditive, de leur âge (un individu plus âgé sera moins sensible à certaines fréquences (Pacini et al., 2010), de leur activité (les animaux au repos seront plus facilement dérangés que les animaux engagés dans une activité sociale – (Frisk et al., 2003) ou de leur état de santé. Il est possible de distinguer deux types de réaction : les réactions comportementales et les réactions physiologiques :

Réactions comportementales

Un bruit de faible intensité, et/ou de faible durée, est susceptible de provoquer une gêne induisant une réaction comportementale. Les mammifères marins peuvent réagir de différentes façons : fuite, plongée, altération ou arrêt des activités sociales, modification des habitudes en surface, modification des vocalises etc... (Richardson, W.J. et al., 1995 ; Madsen et al., 2006).

Réactions physiologiques

Les réactions physiologiques peuvent être plus ou moins importantes. Elles peuvent se limiter à une perte d'audition temporaire (TTS pour Temporary Threshold Shift), ou induire une perte d'audition permanente (PTS* pour Permanent Threshold Shift).

D'après le NMFS (National Marine Fisheries Service, 2018), des sons impulsifs de l'ordre de 219 dB SPL ref 1µPa engendreraient des pertes d'audition permanentes chez les cétacés basse-fréquence (202 dB SPL pour les cétacés haute-fréquence). Une exposition à une variation de pression très importante peut également causer chez les mammifères marins des dommages corporels (traumatismes cérébraux ou pulmonaires notamment) pouvant conduire à une désorientation, à l'échouage ou à la mort de l'animal (Richardson, W.J. et al., 1995).

Le type de réaction physiologique dépend du niveau de bruit perçu, de la fréquence et du temps d'exposition au bruit (Origné, 2004). L'impact du bruit d'origine anthropique* sur les mammifères marins dépend donc de facteurs internes (liés à l'animal) et externes (caractéristiques du bruit, distance entre l'animal et la source, condition de propagation de l'onde sonore, bruit ambiant, durée d'exposition).

Pour résumer l'impact du bruit d'origine anthropique* sur les mammifères marins, Richardson et al. (1995) définissent quatre zones :

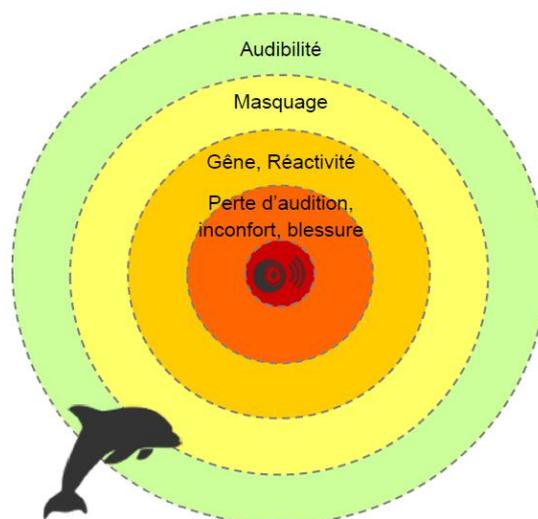


Figure 4-10 - Zones d'influence théorique du bruit d'origine anthropique* sur les mammifères marins (d'après Richardson et al. 1995).

- la **zone d'audibilité** correspond à l'espace au sein duquel l'animal perçoit le bruit sans que cela n'entraîne une réaction de sa part. Cette zone varie selon l'espèce et peut être considérablement étendue, notamment pour les baleines qui perçoivent les sons basse-fréquence (qui se propagent mieux dans l'eau que les sons haute-fréquence) ;
- la **zone de masquage** représente l'espace au sein duquel le niveau de bruit et ses caractéristiques spectrales sont susceptibles d'altérer les capacités de l'animal à se repérer et à communiquer ;
- la **zone de réactivité** au sein de laquelle le bruit va entraîner une gêne et une réaction comportementale de l'animal. Cette zone peut être plus importante, égale ou plus restreinte que la zone de masquage en fonction de l'espèce ;
- la **zone de perte d'audition, d'inconfort ou de blessure**, d'inconfort ou de blessure constitue l'espace plus restreint où le bruit va causer des réactions physiologiques, voire des dommages corporels à l'animal. Dans cette zone, au plus proche de la source d'émission, le bruit peut éventuellement être létal.
- **Evaluation des impacts du projet en termes de nuisance acoustique sur les mammifères marins de la zone d'étude**

Espèces présentes sur l'aire d'étude

Chacune des espèces de mammifère marin possède une capacité auditive (ou sensibilité auditive) qui lui est propre. Cette capacité auditive peut être divisée en deux composantes :

- l'acuité auditive, qui correspond à la plage de fréquences (ou bande passante) perceptibles par l'espèce considérée (en Hz) ;
- le seuil d'audition, qui correspond au plus bas niveau sonore audible pour une fréquence donnée (en dB).

La capacité auditive d'une espèce peut être représentée par un audiogramme. Cet audiogramme représente le seuil minimum d'audition en fonction de la fréquence émise. Pour près de la moitié des 16 espèces de mammifères marins présentes sur la zone d'étude, il n'existe pas de données fiables permettant d'établir un audiogramme. De ce fait, pour étudier la capacité auditive des espèces présentes sur la zone d'étude, les cétacés ont été regroupés par groupe d'audition tel que défini au début de ce chapitre :

Tableau 4.8 - Groupe d'audition des espèces présentes dans le sud du golfe de Gascogne

Groupe d'audition	Ab.	Nom	Nom latin
Cétacés « basse-fréquence »	LF	Petit rorqual	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>
		Rorqual commun	<i>Balaenoptera physalus</i>
		Baleine à bosse	<i>Megaptera novaeangliae</i>
Cétacés « moyenne-fréquence »	MF	Dauphin commun	<i>Delphinus delphis</i>
		Grand dauphin	<i>Tursiops truncatus</i>
		Globicéphale noir	<i>Globicephala melas</i>
		Dauphin bleu et blanc	<i>Stenella coeruleoalba</i>
		Grand cachalot	<i>Physeter macrocephalus</i>
		Dauphin de Risso	<i>Grampus griseus</i>
		Baleine à bec de Cuvier	<i>Ziphius cavirostris</i>
		Orque	<i>Orcinus orca</i>
		Hypérodon boréal	<i>Hyperoodon ampullatus</i>
Cétacés « haute-fréquence »	HF	Marsouin commun	<i>Phocoena phocoena</i>
		Cachalot pygmée	<i>Kogia breviceps</i>
Pinnipèdes dans l'eau	PW	Phoque gris	<i>Halichoerus grypus</i>
		Phoque veau marin	<i>Phoca vitulina</i>

Pour chacun des groupes d'audition cités précédemment, un audiogramme a été défini : voir ci-après.

Les groupes d'espèces présentes sur la zone d'étude présentent tous un audiogramme en U caractéristique. Pour les cétacés LF, la capacité auditive est maximale entre 1 et 100 kHz, avec des seuils d'audition de l'ordre de 55 dB. Il faut toutefois rappeler que l'audiogramme calculé pour ces espèces ne repose que sur des considérations théoriques et non sur des mesures in situ. Les cétacés MF ont une meilleure audition entre 10 et 100 kHz (environ 55 dB). Il s'agit du groupe pour lequel la capacité auditive est la mieux documentée (Finneran, 2016). Les cétacés HF semblent avoir une gamme d'audition plus restreinte, mais leurs seuils d'audition sont globalement plus bas que ceux des cétacés MF. Leur capacité auditive est maximale entre 100 et 200 kHz, avec un seuil auditif minimum autour de 50 dB. Enfin les pinnipèdes ont une capacité auditive maximale (dans l'eau) autour de 10 kHz, avec des seuils d'audition de l'ordre de 55 dB entre 5 et 12,5 kHz.

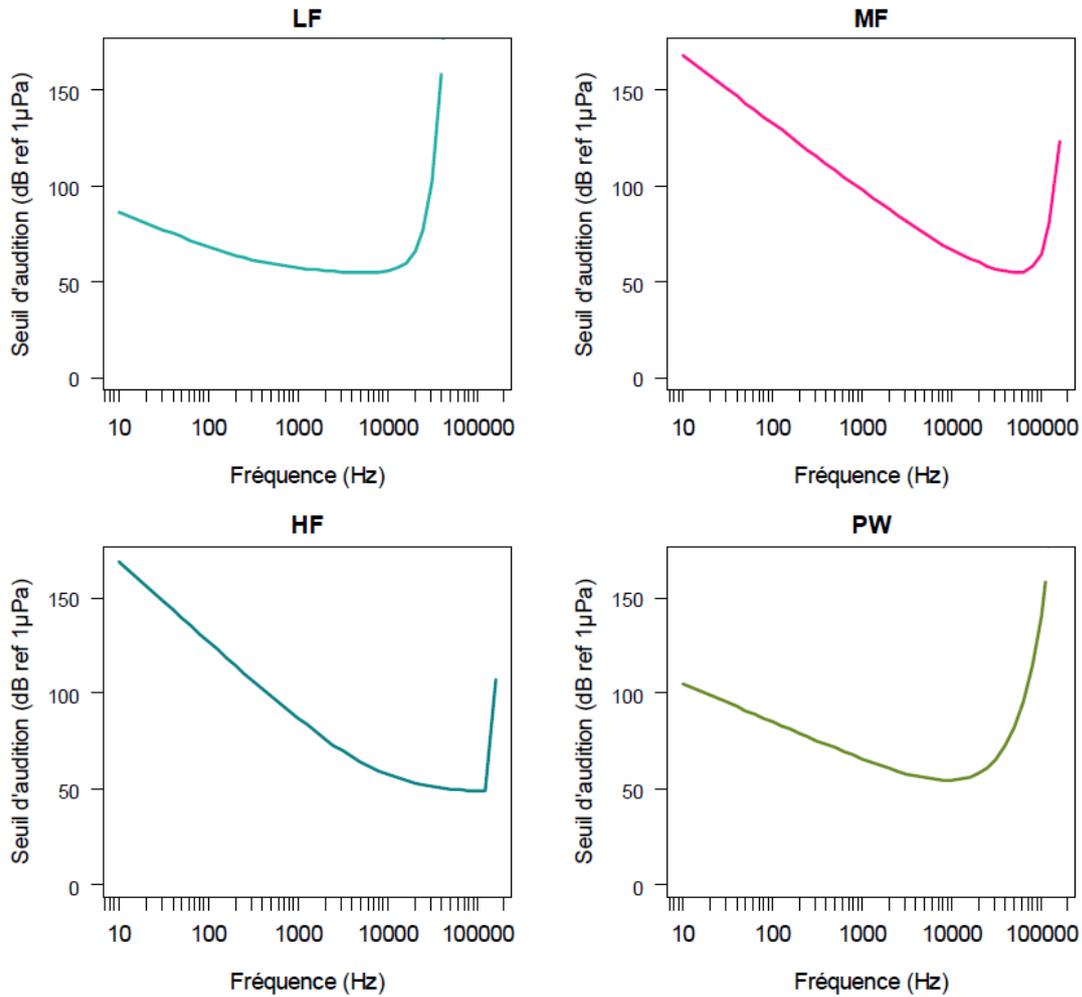


Figure 4-11 - Audiogrammes des cétacés basse-fréquence (LF), moyenne-fréquence (MF) et haute-fréquence (HF) et des pinnipèdes dans l'eau (PW) – (d'après NMFS, 2018)

Caractérisation du niveau d'enjeu représenté par les espèces présentes sur la zone d'étude

Le niveau d'enjeu pour les mammifères marins se détermine selon 3 critères :

- La présence de l'espèce sur la zone d'étude (courante, occasionnelle ou rare) ;
- La fréquentation de la zone d'étude (présence de quelques individus ou fréquentation assidue) ;
- Son statut de conservation (statut UICN France métropolitaine).

Tableau 4.9 - Barème de notation des espèces présentes au large des côtes aquitaines en fonction des critères retenus pour l'évaluation de l'enjeu associé

Critère	Présence sur l'aire d'étude	Fréquentation	Statut de conservation UICN France ¹⁶
Barème	Rare : 0 pt Occasionnelle : 1 pt Courante : 2 pts	Faible : 0 pts Moyenne : 1 pt Importante : 2 pts	LC : 0 pt NT : 1 pt VU, EN ou CR : 2 pts

Une fois la moyenne calculée, l'enjeu est évalué de la façon suivante :

- espèces dont la moyenne est égale à 0 : enjeu nul ou négligeable ;
- espèces dont la moyenne est inférieure à 1 : enjeu faible ;
- espèces dont la moyenne est égale à 1 : enjeu moyen ;
- espèces dont la moyenne est supérieure à 1 : enjeu fort

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-après. Au total, 3 espèces représentent un enjeu fort : le Dauphin commun (MF), le Grand dauphin (MF) et le Marsouin commun (HF). Ces 3 espèces sont très présentes dans l'aire d'étude globale, et ont été régulièrement observées au niveau du canyon de Capbreton.

Le Globicéphale noir, le Dauphin bleu et blanc, et le Grand cachalot représentent un enjeu moyen, les deux premiers du fait de leur présence régulière sur la zone et le dernier du fait de son statut de conservation.

Les autres espèces représentent un enjeu faible, à l'exception de la baleine à bosse qui, du fait de la rareté de sa présence dans l'aire d'étude, est d'un enjeu nul ou négligeable.

Tableau 4.10 - Enjeux dus aux espèces présentes sur l'aire d'étude

Nom	Présence sur l'aire d'étude	Fréquentation	Statut de conservation	Enjeu
Petit rorqual <i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Occasionnelle	Faible	LC	Faible
Rorqual commun <i>Balaenoptera physalus</i>	Occasionnelle	Faible	NT	Faible
Baleine à bosse <i>Megaptera novaeangliae</i>	Rare	Faible	DD	Nul ou négligeable
Dauphin commun <i>Delphinus delphis</i>	Courante	Importante	LC	Fort
Grand dauphin <i>Tursiops truncatus</i>	Courante	Importante	LC	Fort
Globicéphale noir <i>Globicephala melas</i>	Courante	Moyenne	LC	Moyen

¹⁶ LC : préoccupation mineure, NT : quasi menacée, VU : vulnérable, EN : en danger, CR : en danger critique. Evaluation pour les populations du Golfe de Gascogne.

Nom	Présence sur l'aire d'étude	Fréquentation	Statut de conservation	Enjeu
Dauphin bleu et blanc <i>Stenella coeruleoalba</i>	Courante	Moyenne	LC	Moyen
Orque <i>Orcinus orca</i>	Occasionnelle	Faible	DD	Faible
Marsouin commun <i>Phocoena phocoena</i>	Courante	Moyenne	NT	Fort
Baleine à bec de Cuvier <i>Ziphius cavirostris</i>	Occasionnelle	Faible	DD	Faible
Hypérodon boréal <i>Hyperoodon ampullatus</i>	Occasionnelle	Faible	DD	Faible
Grand cachalot <i>Physeter macrocephalus</i>	Occasionnelle	Faible	VU	Moyen
Cachalot pygmée <i>Kogia breviceps</i>	Occasionnelle	Faible	DD	Faible
Phoque gris <i>Halichoerus grypus</i>	Occasionnelle	Faible	NT	Faible
Phoque veau marin <i>Phoca vitulina</i>	Occasionnelle	Faible	NT	Faible

Evaluation des sensibilités

Les sensibilités sont évaluées sur l'aspect physiologique. Ainsi les risques de pertes d'audition temporaire (TTS) ou définitive (PTS) font l'objet d'une évaluation basée sur les recommandations issues des études les plus récentes (NMFS, 2018 et Southall *et al.*, 2019).

L'étude n'évalue pas les impacts comportementaux (fuite, modification de l'activité, déplacement de populations, *etc.*) qui apparaissent graduellement avant l'effet physiologique. Ces impacts comportementaux sont très difficiles à évaluer car ils répondent à de multiples facteurs (âge de l'animal, état de santé, activité en cours au moment du dérangement, *etc.*). Si des études ont proposé une graduation des impacts comportementaux (Southall *et al.*, 2007), les seuils proposés à l'instar des ajustements effectués récemment pour les risques physiologiques nécessitent d'être adaptés.

Il faut cependant garder à l'esprit qu'un impact comportemental peut être observé sur un périmètre beaucoup plus étendu (– Nedwell *et al.*, 2007). Cette réaction comportementale potentielle peut être plus ou moins brutale en fonction de la sensibilité de l'espèce et des niveaux perçus. Toutefois l'effet de fuite, même si difficilement quantifiable, est un effet qui diminue au fur et à mesure qu'il se manifeste jusqu'à disparaître complètement (lorsque la fuite amène l'individu concerné à sortir de la zone de stress acoustique). Il s'agit d'une gêne qui est admise comme non préjudiciable à long terme et qui n'est pas qualifiée d'impact par de nombreuses études.

L'évaluation du niveau de sensibilité est donc réalisée sur la base de l'étendue des périmètres TTS et PTS.

Tableau 4.11 - Seuils pondérés de perte temporaire (TTS) ou permanente (PTS) d'audition définis pour chaque groupe d'audition (NMFS, 2018).

Groupe d'audition	Bruit impulsionnel (dBSEL ref 1 μ Pa ² .s)		Bruit non-impulsionnel (dBSEL ref 1 μ Pa ² .s)	
	Seuil pondéré TTS	Seuil pondéré PTS	Seuil pondéré TTS	Seuil pondéré PTS
Cétacés LF	168	183	179	199
Cétacés MF	170	185	178	198
Cétacés HF	140	155	153	173
Pinnipèdes	170	185	181	201

En fonction des résultats obtenus en modélisant la propagation des ondes sonores lors des différentes phases de travaux, des périmètres sont établis à l'intérieur desquels les mammifères marins, en fonction de leur groupe d'audition, risquent de subir une perte d'audition temporaire (TTS) ou permanente (PTS). Il s'agit d'un **modèle très conservateur** intégrant des gabarits acoustiques relatifs aux conditions les plus susceptibles de générer des niveaux de bruit importants : diamètre de pieux de 1,5 mètre, modèle théorique de propagation. Ce modèle conduit donc à établir des périmètres « maximum » de risque TTS et PTS.

On peut définir des classes de sensibilité selon les distances au sein desquelles des risques de perte d'audition peuvent apparaître :

Sensibilité forte	PTS > 500 m
Sensibilité moyen	TTS > 100 m et PTS \leq 500m
Sensibilité faible	TTS \leq 100 m



Les résultats de simulation pour **l'ensouillage** sont les suivants : sensibilité moyenne pour les cétacés LF et les pinnipèdes (PW), faible pour les autres espèces

Zone	Cétacés LF		Cétacés MF		Cétacés HF		PW	
	TTS	PTS	TTS	PTS	TTS	PTS	TTS	PTS
Ensouillage du câble.								
1	0,5	0,15	0,15	-	0,15	-	0,15	-
2	0,5	0,15	-	-	0,1	-	0,15	-
3	0,5	0,15	-	-	0,1	-	0,15	-
4	0,8	0,2	-	-	0,1	-	0,3	-
Sensibilité								
	Sensibilité moyenne		Sensibilité faible		Sensibilité faible		Sensibilité moyenne	

Cette fois-ci, c'est la valeur modale des périmètres PTS et TTS qui est considérée pour l'évaluation de la sensibilité des différents groupes d'audition des mammifères marins du fait des valeurs extraites du modèle en différents points du tracé d'ensouillage des câbles sur la partie maritime française.

Deux groupes d'audition des mammifères présentent une sensibilité moyenne au bruit des opérations d'ensouillage : LF et PW. Les niveaux de bruit générés par ces opérations sont susceptibles de générer un périmètre PTS pour le groupe d'audition des mammifères de basse fréquence d'environ 150m à 200m. Ce seuil PTS n'est pas atteint pour tous les autres groupes.

Evaluation des risques d'impacts

On évalue le niveau de risque d'impact en croisant les niveaux d'enjeu établis pour les espèces considérées et les niveaux de sensibilités évalués pour ces dernières. On parle de risque car pour qu'il y ait impact il faut qu'un effet s'applique à un objet (ici une espèce ou plus exactement des individus d'une espèce donnée) et donc, en premier lieu, il faut que l'objet soit effectivement présent dans l'aire d'influence de l'effet. Or cette présence (dans l'aire d'influence sonore des opérations de chantier maritime) n'est pas certaine ni même probable pour beaucoup d'espèces.

On obtient ainsi les risques d'impact suivants pour l'ensouillage :

- risque nul ou négligeable ou risque faible pour 9 espèces
- risque moyen pour 6 espèces : Dauphin commun, Grand dauphin, Globicéphale noir, Dauphin bleu et blanc, Marsouin commun et Grand cachalot

Nom	Groupe	Enjeu	Ensouillage du câble	
			Sensibilité	Risque d'impact
Petit rorqual	LF	Faible	Moyen	Faible
Rorqual commun	LF	Faible	Moyen	Faible
Baleine à bosse	LF	Nul ou négligeable	Moyen	Nul ou négligeable
Dauphin commun	MF	Fort	Faible	Moyen
Grand dauphin	MF	Fort	Faible	Moyen
Globicéphale noir	MF	Moyen	Faible	Moyen
Dauphin bleu et blanc	MF	Moyen	Faible	Moyen
Orque	MF	Faible	Faible	Faible
Marsouin commun	HF	Forte	Faible	Moyen
Baleine à bec de Cuvier	MF	Faible	Faible	Faible
Hypérodon boréal	MF	Faible	Faible	Faible
Grand cachalot	MF	Moyen	Faible	Moyen
Cachalot pygmée	HF	Faible	Faible	Faible
Phoque gris	PW	Faible	Moyen	Faible
Phoque veau marin	PW	Faible	Moyen	Faible

Bilan des impacts acoustiques sur les mammifères marins

On note que le risque d'impact est évalué à un niveau faible ou moyen. Parmi les espèces concernées par le risque moyen fort vis-à-vis de l'ensouillage du câble, ce sont tous des cétacés MF « Moyennes Fréquences » ou HF « Hautes Fréquences », pour lesquels les distances maximales sur lesquelles peuvent survenir des pertes d'audition sont :

- de 280 et 300 mètres max pour le risque de dommage temporaire ;
- de 50 mètres à nulles pour le risque de perte d'audition permanente.

Les espèces pour lesquelles ces distances sont maximales (400 mètres pour le risque de perte d'audition permanente) sont les 3 espèces LF « Basses Fréquences » qui affichent un enjeu faible à négligeable et des sensibilités moyennes.

◆ Evaluation des risques de collision

Le risque de collision entre les mammifères marins et les navires est une des causes principales de mortalité et de blessure grave sur ce groupe. Une synthèse des impacts anthropiques* sur la santé des mammifères marins sauvages (de Vere et al., 2018) indique que la plupart des accidents impliquent des navires de 80 m et plus ou des navires progressant à plus de 14 nœuds*. L'impact réel de ces collisions sur les mammifères marins est difficile à estimer car une grande partie passe totalement inaperçue et ne peut donc être comptabilisée.

◆ Evaluation des impacts de la pollution lumineuse

Castège rappelle dans l'étude préalable sur la mégafaune marine du secteur Sud Gascogne (Castège et al., 2018) que les effets de pollution lumineuse peuvent également interférer sur certaines espèces. Le terme de pollution lumineuse s'applique à la lumière artificielle qui

perturbe l'alternance du jour et de la nuit (rythme nyctéméral) dans les écosystèmes (Rich, Longcore, 2005). Les travaux pouvant se dérouler la nuit, les moyens et équipements mis en œuvre seront éclairés à partir de plusieurs sources lumineuses. L'éclairage peut alors avoir un impact sur les animaux, en particulier les oiseaux terrestres. Il peut attirer de manière artificielle des oiseaux non marins et les détourner de leur voie migratoire. Un certain nombre d'impacts négatifs sur l'ensemble des maillons des chaînes trophiques ont déjà mis en évidence par des études scientifiques (Rich, Longcore, 2005 ; Gaston et al., 2013 ; Davies et al., 2014) :

- une désorientation ainsi que des phénomènes d'attraction/répulsion qui mènent à des collisions mortelles avec des infrastructures ou des véhicules, ou bien à un épuisement ;
- des impacts sur la reproduction et la dynamique des populations ;
- des problèmes de communication, y compris visuelle avec un impact sur la sélection de partenaire sexuel ;
- un accroissement de la compétition ;
- un déséquilibre dans la relation proie/prédateur avec une prédation accrue.

Les scientifiques distinguent alors des impacts directs (collisions mortelles), des impacts indirects (des animaux sont piégés par la lumière et vont s'épuiser à tourner en rond) et enfin des impacts cumulés (Montevecchi, 2006).

Les effets majeurs de la pollution lumineuse interviennent durant la nuit et vont donc concerner en priorité les oiseaux marins nocturnes, que ce soit lors de leurs déplacements, leur recherche de nourriture ou bien leurs activités autour de la nidification, ainsi que les migrants terrestres qui se déplacent la nuit.

Les chiroptères étant nocturnes, ils sont particulièrement affectés par les sources de lumière employées de nuit. Ainsi l'utilisation des éclairages sur le(s) pont(s) des navires la nuit peut avoir une incidence sur les chiroptères présents en pleine mer. Les effets sont également conditionnés par le spectre lumineux des lampes employées et l'intensité lumineuse. Ainsi, les sources lumineuses peuvent avoir deux principaux impacts :

- **attraction** : la présence de lumière, notamment dans un spectre de faibles longueurs d'ondes, attire de nombreux insectes (particulièrement des papillons de nuit) et donc accroît les ressources alimentaires disponibles.
- **répulsion** : la présence de lumière sur un site habituel d'alimentation peut empêcher certaines espèces de venir s'y nourrir.

Même si d'un premier abord on peut penser que l'attraction de nombreux insectes par la lumière soit bénéfique aux chiroptères, un suivi des espèces d'insectes présentes sur site montre que l'éclairage peut modifier la diversité et l'abondance de certaines espèces et ainsi affecter l'alimentation des espèces de chiroptères présentes sur site.

4.2.4.8 Evaluation des impacts des champs magnétiques et des champs électriques induits émis par les câbles sur le milieu naturel

◆ Mécanismes d'effet des champs électromagnétiques et impacts potentiels

Le transport d'électricité par les câbles entraîne la création d'un champ magnétique artificiel à son voisinage. Grâce à l'armure métallique du câble, il n'y a pas de champ électrique induit. Les incidences potentielles sur la faune marine soulèvent l'attention de la communauté scientifique. L'impact potentiel vient du fait qu'à proximité d'un câble, l'intensité de ces champs

peut être comparable mais surtout plus importante que celle des champs naturels dans le milieu marin. Or, de nombreuses espèces animales marines sont capables de détecter et d'utiliser ces champs pour s'orienter lors de déplacements (cas des espèces migratrices notamment) ou pour repérer d'autres individus (dans les relations de prédation et de reproduction).

Le terme « champ électromagnétique » est général et inclus le champ électrique, mesuré en volts par mètre (V/m), et le champ magnétique, mesuré en micro-teslas (μT). Il faut distinguer ceux de la circulation d'un courant électrique continu ou de ceux induits par un courant alternatif. En effet, il est à peu près certain que la faune environnante perçoit différemment les champs magnétiques statiques (induits par un courant continu) et les champs magnétiques alternatifs (Carlier, Delpech, 2011).

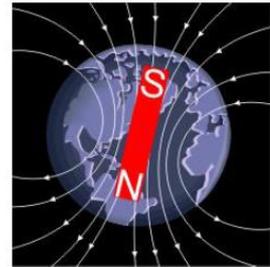
◆ Champ électrique et champ magnétique

Le courant continu passant dans les 2 liaisons du projet est créé par redressement du courant alternatif. Le courant alternatif résiduel dans la liaison est très faible. Il s'ensuit que le champ magnétique alternatif résiduel engendré par la liaison est négligeable.

• Généralités :

Il existe à l'état naturel des champs électriques et magnétiques statiques :

- le rayonnement et les flux de particules émis par le soleil ionisent la haute atmosphère terrestre. Les charges électriques ainsi créées dans les couches supérieures de l'atmosphère génèrent au niveau du sol un champ électrique statique d'environ 100 V/m (volts par mètre). Il est lié à l'activité solaire et peut donc varier en fonction de celle-ci.
- ce champ électrique permanent peut être considérablement renforcé par les phénomènes électriques naturels de l'atmosphère terrestre : ainsi, à l'aplomb de nuages orageux, le champ électrique statique augmente et peut atteindre plusieurs milliers de volts par mètre.



Il existe également un champ magnétique statique permanent : c'est le champ magnétique terrestre créé par le noyau de notre planète. En France, sa valeur est d'environ 50 μT (microTesla). Sa valeur est plus importante quand on s'approche des pôles (typiquement 70 μT) et plus faible à l'équateur (typiquement 30 μT).

Les aimants permanents génèrent également des champs magnétiques statiques. L'environnement résidentiel et tertiaire contient une multitude de petits aimants permanents servant à fixer/attacher/fermer qui génèrent localement des champs statiques pouvant aller jusqu'à 500 μT .

L'utilisation du courant continu est une autre source de champs électriques et magnétiques statiques. C'est par exemple le cas des écrans de télévision et d'ordinateurs munis de tubes cathodiques mais également celui des lignes électriques à courant continu, utilisées notamment par certains systèmes de traction ferroviaire et notamment le métro parisien. Selon les sources

bibliographiques¹⁷, le niveau d'exposition au champ statique dans les trains conventionnels est faible (inférieur à 100µT).

Les plus forts champs magnétiques statiques sont rencontrés dans les applications industrielles et de recherche utilisant de très forts courants continus, telles que l'électrochimie, les électroaimants et/ou le confinement magnétique.



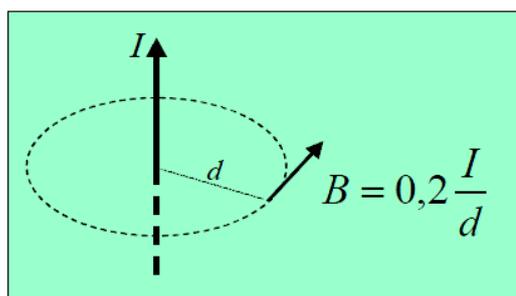
Enfin, certaines applications médicales telles que l'IRM (Imagerie par Résonance Magnétique) génèrent également des champs magnétiques statiques intenses dépassant couramment 1 000 000 microTesla.

- **Champs statiques générés par les liaisons à courant continu**

De même que les câbles à courant alternatif, les câbles souterrains ou sous-marins haute tension à courant continu ne génèrent pas de champ électrique, du fait de l'écran de ce câble.

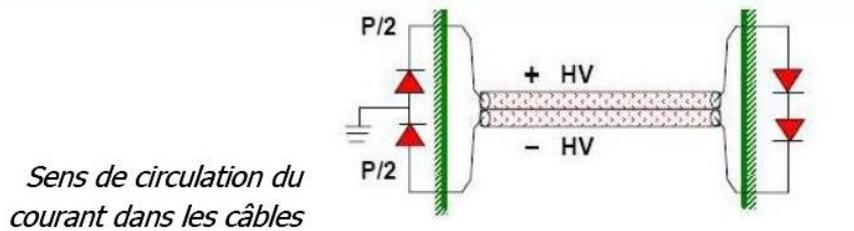
Les champs magnétiques statiques sont quant à eux très nettement plus faibles que ceux générés par les installations industrielles, scientifiques ou médicales évoquées précédemment.

A titre d'illustration, à 1 mètre d'un conducteur électrique rectiligne dans lequel passe un courant continu de 1000 A (Ampère), le champ magnétique statique est de 200 µT (microTesla). Ce champ décroît comme l'inverse de la distance au conducteur et ainsi, à 2 mètres le champ est de 100 µT et à 4 mètres du conducteur, on rejoint le niveau du champ magnétique terrestre en France, c'est à dire 50 µT.

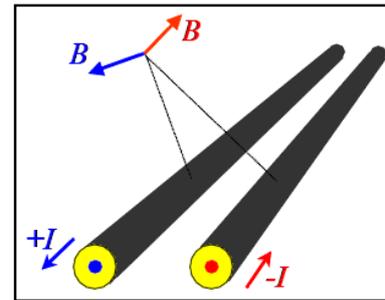


Toutes les liaisons exploitées par RTE sont basées sur une technologie de câbles bipolaires, c'est à dire constituée d'une paire de câbles parallèles, dans lesquels circulent des courants opposés mais d'intensité égale.

¹⁷ ICNIRP's Guidelines on limits of exposure to static magnetic fields " - Health Physics - April 2009, Volume 96, Number 4



Ce type de liaison bipolaire génère un champ magnétique statique plus faible que celui d'un seul conducteur, du fait qu'il y a une compensation entre les champs générés par chacun des deux câbles : chaque câble génère un champ magnétique statique, mais du fait qu'ils sont parallèles et qu'il y circule des courants opposés, les deux champs magnétiques ont tendance à s'annuler mutuellement. En conséquence, à partir d'une certaine distance de ces deux câbles (typiquement de l'ordre de 1 m), le champ magnétique statique va décroître comme le carré de la distance aux câbles (loi de décroissance en $1/d^2$).



A titre d'illustration, si on fait circuler un courant de 1000 A dans chacun des deux câbles constituant la liaison bipolaire (ces deux câbles étant espacés de 40 cm), le champ magnétique généré à 2 mètres au-dessus des câbles sera de $20 \mu\text{T}$ (donc 5 fois plus faible que dans le cas d'un seul conducteur). A 4 mètres, le champ magnétique sera de $5 \mu\text{T}$ (donc 4 fois plus faible qu'à 2 m), etc.

Le champ électrique est aujourd'hui confiné efficacement à l'intérieur du câble grâce à l'isolation et à son écran métallique, quel que soit le type de câble sous-marin de puissance. Néanmoins, de faibles champs électriques peuvent être indirectement induits par un câble en fonctionnement lorsqu'un courant ou un organisme mobile circule au sein du champ magnétique émis par ce câble. (Source : IFREMER 2018)

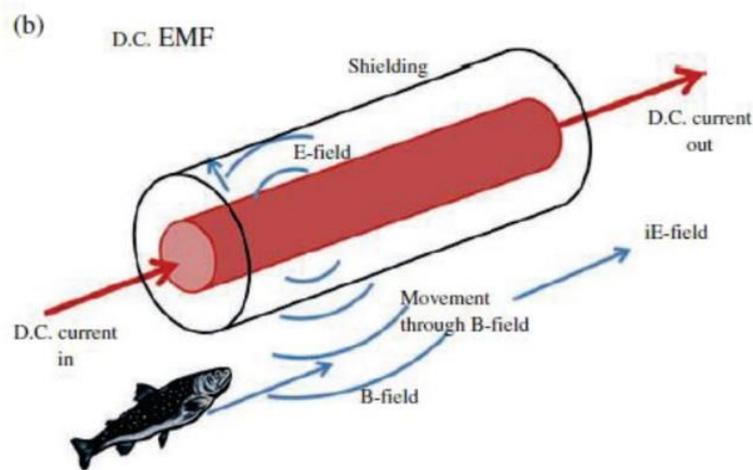


Figure 4-12 - Illustration des champs électromagnétiques produits par des câbles à courant continu (Gill et al., 2012)

Les champs relatifs à un câble en courant continu sont donc :

- un champ magnétique ;
- un champ électrique induit.

Une augmentation du champ magnétique total au-delà du géomagnétisme terrestre intervient lorsque le vecteur du champ magnétique du câble est aligné parallèlement et dans la même direction que le vecteur du géomagnétisme terrestre. Il diminue lorsque le vecteur de champ du câble est orienté à l'opposé du vecteur du géomagnétisme terrestre.

- **Retour d'expérience sur des émissions de champs magnétiques par des câbles sous-marins en courant continu**

Normandeau (Normandeau Inc. et al., 2011) a rassemblé les caractéristiques de 9 projets de câbles sous-marins à courant continu afin de modéliser les champs magnétiques prévisionnels générés. Le champ magnétique généré par les câbles dépend de l'intensité qui y circule et de la configuration de pose des câbles.

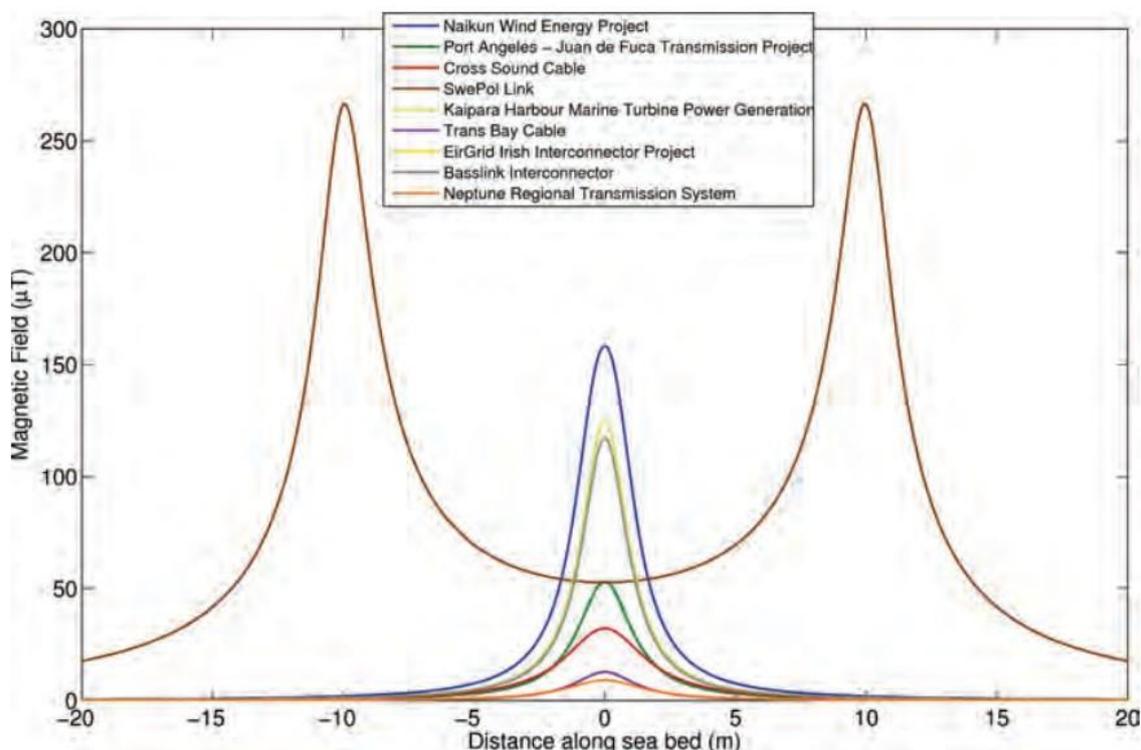


Figure 4-13 – Champ magnétique calculé en surface pour 9 projets sous-marins HVDC, utilisant des câbles en courant continu, ensouillés, utilisant des modes bipolaires et monopolaires (avec 2^{ème} câble de retour).

La **figure 4-22** indique particulièrement pour le projet SwePol Link un profil bimodal associé aux valeurs les plus fortes, qui traduit le schéma d'une séparation de 20m entre les deux câbles de liaison. L'auteur indique que si les deux câbles avaient été posés jointifs, le champ magnétique calculé aurait été réduit de manière significative.

Des courants marins de 1 à 5 m/s génèrent un champ électrique induit de 50 à 250 $\mu\text{V}/\text{m}$ (Source : RTE). Un poisson en mouvement représente également un ensemble de charges électriques en mouvement, donc son déplacement dans un champ magnétique va induire un champ électrique interne, proportionnel à la vitesse du poisson et dépendant de ses caractéristiques morphologiques (résistance interne et résistance de la peau). Toujours au sein du champ magnétique terrestre (50 μT), un poisson nageant à 1 m/s génère un champ électrique induit de 40 $\mu\text{V}/\text{m}$.

Le champ électrique induit par un mouvement à travers le champ magnétique a également été modélisé dans cette étude. Il concerne cependant uniquement les projets de câbles posés en mode jointif. Ainsi, un déplacement à 5 nœuds* perpendiculairement au câble à courant continu enfoui à 1 m de profondeur peut générer à la surface des fonds marins des forces de champs électrique induit allant de 0,194 mV/m au droit du câble à 0,0785 mV/m à une distance horizontale de 10 mètres du câble. Un déplacement parallèle au champ magnétique du câble n'entraîne pas de champ électrique induit (Normandeau Inc. et al., 2011).

- **Etat des connaissances sur les effets prévisibles et les impacts sur les organismes marins**

L'IFREMER* a réalisé une synthèse en 2019 des connaissances actuelles sur les impacts des champs magnétiques et électriques sur la faune marine (Carlier, A., Vogel, C., Alemany, J. 2019). Plusieurs propriétés importantes des champs magnétiques et électriques générés par les câbles sont rappelées :

- à un point donné à proximité d'un câble en fonctionnement, l'intensité du champ magnétique est directement proportionnelle à l'intensité du courant électrique (exprimée en ampères A) ;
- l'intensité de ces champs décroît rapidement en fonction de la distance au câble, indépendamment de la fréquence. Dans le cas d'un bicâble en courant continu non jointif, le champ magnétique diminue en $1/d$. Dans le cas d'un bicâble (DC) jointif (deux câbles en opposition de phase), les champs générés par chacun des deux câbles se compensent mutuellement et le champ diminue alors en $1/d^2$.

De nombreuses espèces marines sont capables de détecter les champs magnétiques et/ou les champs électriques. Les mécanismes impliqués dans la détection des champs magnétiques restent cependant à ce jour peu compris par la communauté scientifique (Ifremer, 2019).

La sensibilité magnétique a été démontrée chez plusieurs groupes faunistiques : mammifères marins, tortues marines, plusieurs groupes de poissons et plusieurs groupes d'invertébrés (Normandeau Inc. et al., 2011). Ces animaux peuvent détecter et utiliser le champ magnétique terrestre pour s'orienter et effectuer leur migration. (Taormina et al., 2018).

La capacité à détecter des champs électriques est également bien connue chez les élaémobranches. Les grenadiers, quelques groupes de poissons osseux (lamproies et esturgeons) ainsi que quelques téléostéens disposent d'un système électrosensible (bien que la majeure partie des téléostéens n'en possèdent pas).

L'état des connaissances est plus éparé sur les invertébrés mais de récentes études montrent des impacts chez certains crustacés décapodes (crabes, crevettes et homards) (Normandeau Inc. et al., 2011). Cette sensibilité peut être utilisée pour détecter les champs électriques émis par les proies, des congénères ou de potentiels prédateurs, mais également pour l'orientation. (Taormina et al., 2018).

Ce sont donc principalement les espèces benthodémersales* qui peuvent être affectées par les champs électromagnétiques des câbles (Taormina et al., 2018), du fait des impacts:

- sur les relations proies/prédateurs ;
- d'évitement ou d'attraction et autres effets comportementaux
- sur la capacité d'orientation et de navigation
- sur le développement et sur la physiologie des organismes.

◆ Impacts potentiels sur le compartiment benthique*

• **En milieu contrôlé**

Des expérimentations ont été menées sur plusieurs modèles biologiques représentant le groupe des invertébrés marins (crevette grise, crabe, isopode, moule bleue et juvéniles de flets). Exposés pendant plusieurs semaines à un champ magnétique statique de 3,7 mT, les résultats en termes de taux de survie n'ont montré aucune différence avec les groupes témoin. La moule, maintenue trois mois en période de reproduction n'a pas non plus montré de différence.

D'autres études ont démontré la sensibilité aux champs magnétiques artificiels pour la crevette grise, l'isopode *Idotea baltica* et quelques amphipodes comme *T. martensi* et *T. saltator* mais les intensités de CM ne sont pas mentionnées (Greater Gabbard Offshore Winds Ltd., 2005).

Des expériences ont également été menées sur des crabes de Dungeness (*Metacarcinus magister*) et sur le homard américain (*Homarus americanus*) (Woodruff et al., 2012). Elles ne semblent mettre en évidence aucun impact significatif sur leur comportement ou leur capacité à détecter la nourriture.

• **Expérience de terrain**

Aucune donnée expérimentale de terrain publiée (dans des journaux à comité de lecture) qui concerne la biodiversité benthique* (animale, végétale ou microbienne) que l'on pourrait qualifier d'ordinaire n'a été identifiée dans le document de synthèse de l'IFREMER, 2019. Cela représente un défaut de connaissance notable.

Il existe toutefois dans la littérature grise des résultats d'étude de terrain qui n'ont pas encore été publiés. L'une de ces études, réalisée par TBM et l'IFREMER* à la demande de RTE, concerne les communautés d'invertébrés benthiques* fixées sur les câbles électriques de raccordement non ensouillés en courant alternatif (Patry et al., 2018 in Ifremer, 2018). Les indices de diversité testés prenant en compte le nombre d'espèces et leur abondance n'ont pas montré de différences significatives.

◆ Impacts potentiels sur les ressources halieutiques*

• **En milieu contrôlé**

Impacts potentiels sur les stades embryonnaire et larvaire

L'impact potentiel du champ magnétique sur les stades embryonnaire et larvaire a été testé avec des intensités de champ censées représenter la fourchette haute des conditions pouvant être rencontrées dans le milieu naturel en présence de câbles électriques en fonctionnement (0,1 à 3 mT). Il en ressort que le succès de fertilisation des œufs de truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) n'est pas affecté par une exposition à un champ magnétique constant de 3 mT (Woodruff et al., 2013). En revanche, une exposition à ce même champ magnétique entre le dixième et le vingtième jour après la fertilisation provoque un retard apparent de développement. Le câble choisi dans le cadre de ce présent projet ne produira pas de telles intensités.

Aucune différence significative n'est observée sur le développement et la survie des larves de flétan de l'Atlantique (*Hippoglossus hippoglossus*) et de cardeau californien (*Paralichthys californicus*) (Woodruff et al., 2012). Des alevins de salmonidés (*Salmo trutta* et *Oncorhynchus mykiss*) élevés dans un milieu exposé à un champ magnétique de 0,15 à 4,2 mT présentent des orientations de nage altérées par rapport aux individus élevés avec un champ magnétique naturel (Formicki et al. (1997, 2004).

Impacts potentiels sur le stade juvénile

Putman et al. étudient les préférences d'orientation de juvéniles de truite arc-en-ciel élevées aux limites nord et sud de leur distribution géographique (Putman et al., 2014). Les résultats indiquent que l'exposition à des champs magnétiques artificiels lors de la croissance des individus pouvait affecter leur survie et leur capacité à retrouver leur rivière natale. De plus, les individus élevés en milieu exposé à un champ artificiel rencontrent des difficultés à s'orienter correctement pour rejoindre les zones de croissance des adultes. Woodruff et al. étudient l'impact des champs électriques et magnétiques sur la capacité de détection d'un prédateur et sur la production de cortisol et de mélatonine pour les juvéniles de saumon argenté *Oncorhynchus kisutch* (Woodruff et al., 2012). Les résultats n'indiquent pas d'impact clair de ces champs sur la capacité de détection d'un prédateur. L'exposition à ces champs n'affecte pas non plus la production de cortisol.

Impacts potentiels sur le stade adulte

Les éleasmobranches analysent leur environnement en détectant les champs électriques créés par les courants océaniques, grâce aux récepteurs sensoriels situés dans leur tête (ampoules de Lorenzini). Les éleasmobranches peuvent également détecter des champs magnétiques faibles, comparables à celui du champ magnétique terrestre 50 μ T (OSPAR* Commission, 2008) et réagissent à des champs de 25 à 100 μ T (Gill et al., 2005). Les éleasmobranches sont considérées comme les espèces marines les plus électrosensibles avec un seuil de détection de l'ordre de 10 μ V/cm (Gill, Taylor, 2001).

Il a été montré que les câbles électriques pouvaient gêner temporairement le comportement migratoire sur de courtes distances des poissons cartilagineux. Ils pouvaient également induire des comportements d'attraction ou de répulsion chez les espèces d'éleasmobranches non-migratrices vivant à proximité de câbles. En revanche, il n'existe aucune information sur l'impact des câbles électriques sous-marins sur la prédation, le comportement reproducteur ou encore les juvéniles d'éleasmobranches.

Il a été démontré qu'un éleasmobranch est incapable de différencier le champ électrique biologique d'une proie habituelle d'un champ électrique artificiel équivalent (Kimber et al. 2011). Par ailleurs, il est intéressant de noter qu'un éleasmobranch est capable d'apprendre que le champ électrique artificiel ne fournit pas de nourriture et ignore ce stimulus après quelques essais (Kimber et al. 2014).

Les poissons téléostéens possèdent un système sensoriel (*i.e.* la ligne latérale) leur permettant de détecter les champs électriques et magnétiques naturels. Ils utilisent notamment le géomagnétisme pour s'orienter, pour repérer leurs proies ou encore lors de leur migration. La grande majorité des études portant sur la sensibilité électromagnétique des poissons non-éleasmobranches portent sur des espèces migratrices, notamment les Salmonidés, les Anguillidés et les Scombridés.

Il a été reporté que certains poissons osseux peuvent détecter des champs magnétiques à partir de 10 μT (Normandeau Inc. et al., 2011).

La sensibilité électrique minimum des poissons non-élasmobranches a été évaluée à 0,1 $\mu\text{V}/\text{cm}$ (reviewed in Normandeau *et al.* 2011) et d'une manière générale, il est considéré que ces téléostéens présentent des perturbations du comportement pour des champs électriques de 5 à 75 mV/cm (OSPAR* Commission, 2008).

Il a été démontré que le saumon rouge (*Oncorhynchus nerka*) utilise le champ magnétique terrestre lors de sa migration de reproduction (Putman et al., 2013) ; résultats, confirmés par Hays (2013). La présence d'un champ magnétique artificiel est par conséquent susceptible d'affecter la capacité de certaines espèces migratrices, telles que le saumon, à s'orienter.

Des expérimentations récentes ont été menées en milieu contrôlé sur des tourteaux (*Cancer pagurus*) pour mesurer les conséquences d'une exposition à un champ magnétique artificiel, d'une intensité de 2,8 mT. Les résultats révèlent un impact significatif sur certains des paramètres physiologiques mesurés (perturbation du rythme circadien du taux de L-Lactate et de D-Glucose dans l'hémolymphe) et sur certains des comportements mesurés (diminution du temps passé à errer pour chercher sa nourriture et attirance vers la source de CM) (Scott et al., 2018).

- **Expérience de terrain**

Deux études américaines récentes, indépendantes l'une de l'autre, ont examiné le comportement de plusieurs espèces de crustacés (possédant une valeur commerciale) au voisinage immédiat de plusieurs câbles électriques sous-marins (en courant continu et courant alternatif) en fonctionnement. Bien que ces deux études ne donnent pas des résultats totalement convergeant, aucune d'elle ne met en évidence d'impact négatif sur la survie ou le comportement vital des espèces ciblées.

Une étude de terrain a été conduite par Kavet et al. (2016) afin d'évaluer l'impact de l'activation d'un câble électrique sur le comportement migratoire du saumon royal *Oncorhynchus tshawytscha* et de l'esturgeon vert *Acipenser medirostris* en baie de San Francisco. Globalement, les auteurs concluent que les smolts de saumon royal semblent attirés par le câble une fois activé, mais que le succès de migration à travers la baie de San Francisco ne semble pas affecté.

Hutchison et al. (2018) mènent une étude de terrain de deux ans sur les impacts des CEM sur les pocheteaux *Leucoraja erinacea*. Les résultats montrent que le câble ne constitue pas une barrière au passage des animaux. Les zones de fort champs magnétiques ($>52.6 \mu\text{T}$) sont associées à une distance parcourue plus grande et à une plus grande proportion de larges tours. Pour le pocheteau, le comportement adopté lors d'une exposition à un CEM induit un coût plus élevé en termes d'énergie.

- ♦ **Impacts potentiels sur les tortues marines**

Les tortues marines sont sensibles au champ magnétique terrestre qu'elles utilisent pour s'orienter, naviguer et migrer (OSPAR* Commission, 2008). A notre connaissance, aucune étude portant sur les impacts directs des champs magnétiques générés par les câbles électriques sous-marins sur les tortues n'a encore été publiée. Les tortues marines ont un régime alimentaire pélagique* et benthique* et peuvent donc potentiellement se retrouver dans le rayon d'incidence des champs magnétiques générés par les câbles.

◆ Impacts potentiels sur les mammifères marins

Parmi les mammifères marins, seuls les cétacés ont fait l'objet d'études afin de déterminer leur sensibilité aux champs magnétiques. Ce groupe semble utiliser le champ magnétique terrestre lors de ses migrations comme une carte et un minuteur basé sur les fluctuations régulières du géomagnétisme, lui permettant ainsi de contrôler sa progression (Normandeau Inc. et al., 2011). D'après la littérature, les cétacés semblent sensibles à des variations mineures des champs magnétiques, l'hypothèse actuelle est que les baleines auraient un seuil de détection aux champs magnétiques de 0,05 μT soit 0,1% du champ magnétique terrestre.

Comme pour les tortues marines, il n'existe pas dans la littérature d'études portant sur les impacts directs des champs magnétiques générés par des câbles sous-marins sur les mammifères marins. La majorité des connaissances sur la magnétosensibilité des cétacés provient d'une étude de 1990 menée par Kirschvink (in Normandeau et al. 2011), qui a montré qu'il existait des corrélations entre les sites d'échouages de certaines espèces de cétacés et les anomalies du champ magnétique terrestre. Sur la base de ces corrélations et sans conclure que les anomalies du géomagnétisme étaient la cause des échouages, l'auteur suppose que certaines espèces sont potentiellement sensibles aux variations du champ magnétique terrestre. Seul le grand dauphin (*Tursiops truncatus*) a fait l'objet d'une étude de l'effet de champs magnétiques en conditions contrôlées, qui a montré que des intensités de 32, 108 et 168 μT pouvaient déclencher des réactions physiologiques et comportementales (Kuznetsov 1999 in Normandeau et al. 2011).

◆ Bilan

La compréhension des interactions entre les champs électriques et magnétiques engendrés par les câbles en fonctionnement et les organismes marins a progressé depuis la dernière synthèse réalisée en 2011 (Carlier, Delpech, 2011), mais des incertitudes demeurent.

Pour le compartiment benthique* et les ressources halieutiques*, ces champs semblent affecter le développement des stades embryonnaires de certaines espèces, sans qu'un réel impact négatif sur la survie des individus ne soit prouvé. L'impact sur les crustacés reste incertain car les résultats de différentes études divergent.

Il semble en tout cas que les câbles ne constituent pas une barrière au mouvement pour ces espèces. En revanche, les champs magnétiques semblent avoir un impact sur la croissance de certains salmonidés et sur leur capacité à retrouver leur rivière natale. Chez les élaémobranches, le comportement anti-prédation et l'alimentation semblent être affectés par l'exposition aux champs électriques et magnétiques, bien qu'une capacité d'adaptation semble possible (Carlier, A., Vogel, C., Alemany, J. 2019). Les espèces pélagiques sont peu impactées par les champs électro-magnétiques du fait de la grandeur de la colonne d'eau.

Les tortues et les mammifères marins sont sensibles au géomagnétisme mais aucune étude ne permet d'évaluer l'impact des champs magnétiques artificiels générés par les câbles sous-marins.

Évaluer les impacts biologiques du champ magnétique généré par des câbles sous-marins est un exercice très délicat du fait des incertitudes qui s'attachent aux connaissances scientifiques de référence.

Si des réponses éthologiques, voire physiologiques, ont été observées et sont donc avérées, de grandes incertitudes demeurent quant à l'expression quantitative des impacts que cela peut avoir à l'échelle des populations concernées.



Une synthèse scientifique récente (Toarmina et al 2018) traduit cet état de fait en présentant les impacts potentiels des champs magnétiques générés en phase exploitation, comme étant d'un niveau :

- moyen pour les élasmobranches et les poissons diadromes* (= migrants amphihalins*), avec une incertitude moyenne, en configuration de câbles posés sur le fond ;
- faible pour les élasmobranches et les poissons diadromes* (= migrants amphihalins*), avec une incertitude moyenne, en configuration de câbles ensouillés ;
- faible pour les invertébrés, avec une incertitude élevée, en configurations de câbles posés sur le fond ou ensouillés ;
- faible pour les autres poissons, avec une incertitude moyenne, en configurations de câbles posés sur le fond ou ensouillés ;
- sans impact sur les mammifères marins.

Ces conclusions sont reprises dans la synthèse récente réalisée par IFREMER (Carlier, A., Vogel, C., Alemany, J. 2019) :

« Sur la base de la présente analyse bibliographique, l'impact est jugé globalement moyen pour les poissons migrants et les élasmobranches, dans le cas des câbles posés et dynamiques (avec des niveaux d'incertitudes respectivement moyen et fort), et faible dans tous les autres cas (avec un niveau d'incertitude moyen) » ; **c'est-à-dire faible dans le cas de câbles ensouillés tels que prévus au projet.**

Impact potentiel des champs électromagnétiques générés par des câbles sous-marins en exploitation												
Taormina et al., 2018												
Extent of impact		negligible		low		medium			no impact			
Uncertainty		1	low		2	medium		3	high			
	Invertebrates			Fish			Elasmobranch and Diadromous fish			Marine mammals		
	Bur	LD	Dyn	Bur	LD	Dyn	Bur	LD	Dyn	Bur	LD	Dyn
	3	3	3	2	2	3	2	2	3			2
	Bur	Buried SPC		LD	Laid-down SPC		Dyn	Dynamic SPC				
Carlier, A., Vogel, C., Alemany, J. 2019.												
Degré d'impact	NA	pas d'interaction		négligeable		faible			moyen			
Degré d'incertitude		1	faible		2	moyen		3	fort			
	Benthos			Poissons			Poissons migrants + élasmobranches			Ensemble de l'écosystème concerné		
	E	P	D	E	P	D	E	P	D			
	1	2	NA	1	2	2	2	2	3	2		
	E	Ensouillé		P	Posé		D	Dynamique				

◆ Evaluation des impacts du projet liés aux CEM artificiels générés par les câbles en opération

• Valeurs de champ magnétique statique émis par le présent projet

La figure ci-après donne des valeurs indicatives de champs magnétiques mesurables à proximité d'une liaison souterraine à courant continu, de mêmes caractéristiques que les liaisons du projet d'interconnexion France – Espagne par le golfe de Gascogne, c'est à dire deux liaisons bipolaires à 1 circuit, d'une puissance de 1000 MW, dont chaque câble est ensouillé ayant une capacité de transit maximale de l'ordre de 1293 A.

Les simulations de valeur de champ magnétique ont été faites pour la configuration qui donne les valeurs de champ les plus élevées (figure 4-28), à savoir un ensouillage à 1 m, un entraxe entre câbles d'une même paire de 50 m et une distance entre paires de 250 m.

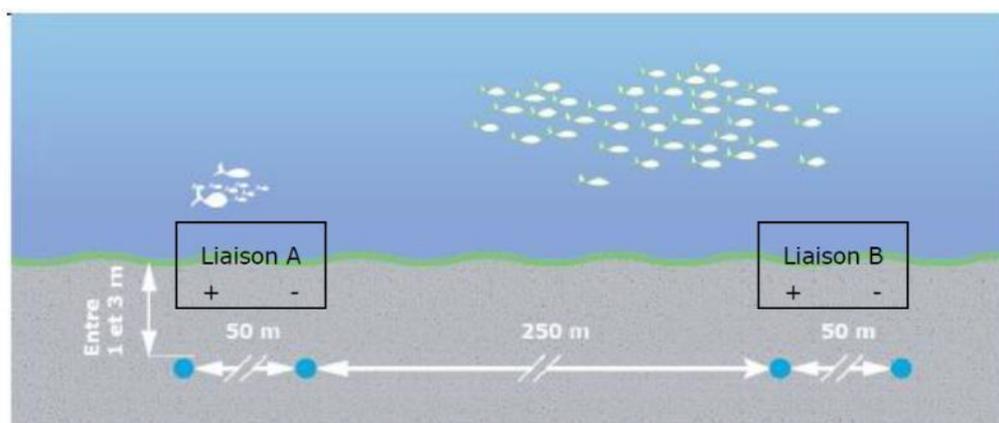
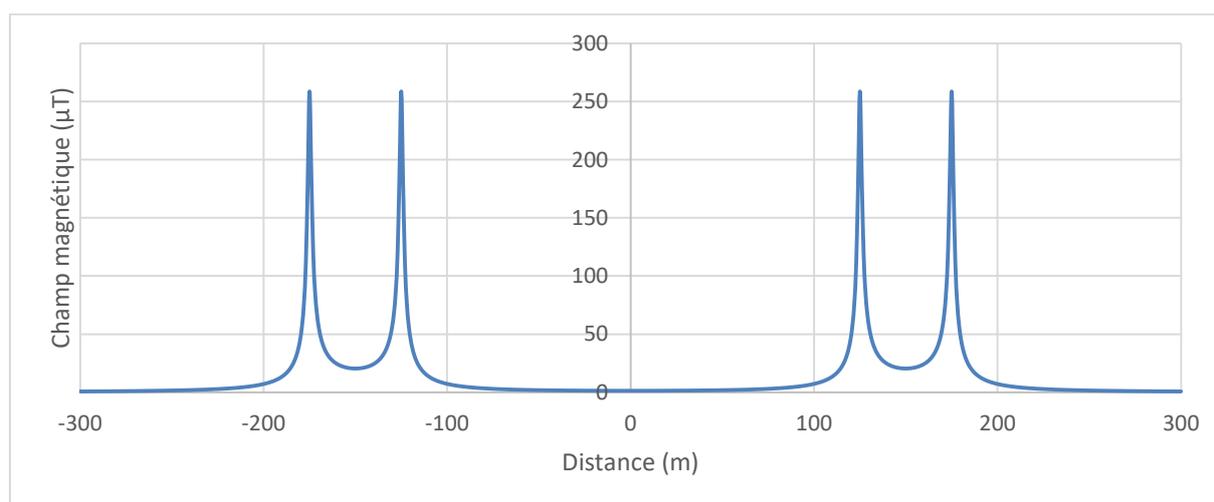


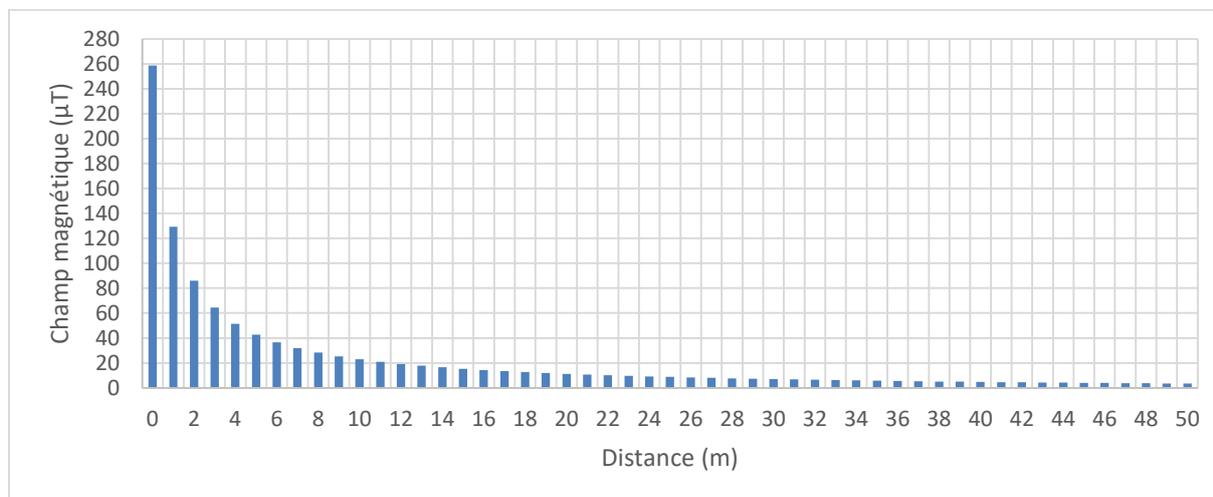
Figure 4-14- Configuration de pose des câbles pour les simulations (Source : RTE)

Les résultats de la simulation sont les suivants, l'origine de l'axe des abscisses se situant au niveau de l'entraxe entre les deux liaisons.



Un champ magnétique maximum de 259 μT est atteint au niveau du fond marin à l'aplomb de chaque câble pour un ensouillage à 1 m de profondeur. Il décroît rapidement au fur et à mesure que l'on s'éloigne des câbles.

Comme indiqué précédemment, le champ magnétique diminue rapidement dès qu'on s'éloigne du câble. Le graphique ci-dessous présente les valeurs de champ magnétique en fonction de la distance au fond marin, toujours dans la même configuration.



A 2 mètres au-dessus du fond, le champ magnétique est de 86 µT et de 43 µT à 5 m.

- **Impacts pendant les travaux**

Le champ magnétique étant généré par le passage du courant au sein des câbles, aucun effet électromagnétique n'est attendu en phase de travaux d'installation.

- **Impacts pendant la phase exploitation**

Les observations d'impacts sur les invertébrés restent assez peu développées. Les suivis existants semblent indiquer une sensibilité globalement faible mais ces conclusions méritent d'être approfondies par une recherche plus adaptée à l'évaluation des impacts des champs magnétiques et électriques. L'impact sur les crustacés reste incertain car les résultats de différentes études divergent.

Selon la littérature, les espèces de poissons les plus électrosensibles sont les éla-smobran-ches. Les champs magnétiques et électriques semblent affecter le développement des stades embryonnaires de certaines espèces, sans qu'un réel impact négatif sur la survie des individus ne soit prouvé (Stankevičiūtė et al., 2019). Il semble en tout cas que les câbles ne constituent pas une barrière au mouvement pour ces espèces. En revanche, ces champs semblent avoir un impact sur la croissance de certains salmonidés et sur leur capacité à retrouver leur rivière natale. Chez les éla-smobran-ches, le comportement anti-prédation et l'alimentation semblent être affectés par l'exposition à des champs magnétiques et électriques artificiels, bien qu'une capacité d'adaptation semble possible.

Les connaissances disponibles confirment que le comportement des poissons électrosensibles peut être perturbé par les champs générés par les câbles électriques. Les stades embryonnaires, larvaires et juvéniles peuvent être perturbés et de ce fait la fonction de reproduction. La migration des espèces (amphihaline* et autre) peut également être ralentie par la présence d'un câble générant un champ magnétique artificiel. Cependant, de nombreuses incertitudes demeurent (impacts sur le succès de la reproduction, sur le succès des migrations, sur les invertébrés).

La sensibilité au champ magnétique des mammifères marins n'est pas avérée puisque les CEM décroît très rapidement avec la distance dans les sédiments. Les espèces pélagiques comme les mammifères marins ne sont donc pas exposés. Bien qu'essentiellement pélagiques*, certaines espèces comme le Marsouin commun *Phocoena phocoena* peuvent chasser leur nourriture près du fond et donc être exposés temporairement aux champs magnétiques induits par des câbles sous-marins.

Evaluer les impacts biologiques du champ magnétique généré par les câbles de l'interconnexion est un exercice plus que délicat du fait des incertitudes qui s'attachent aux connaissances scientifiques de référence (cf. ci-dessus).

4.2.4.9 Evaluation des impacts sur les espèces marines protégées

Les travaux et les ouvrages sur la partie maritime française n'entraînent pas de destruction de nid ou d'œufs d'espèces protégées. La zone de travaux ne constitue pas de zone de reproduction particulière pour les espèces marines protégées. Aucun impact n'est pressenti sur ces aspects.

Les travaux entraîneront l'altération d'une partie des fonds marins concernés par le tracé des câbles et un impact temporaire localisé sur la ressource benthique* associée dont peuvent se nourrir certaines espèces protégées. L'impact indirect sur l'alimentation est jugé faible au regard du réservoir qu'offre le reste du plateau continental* en comparaison au linéaire des câbles.

La phase exploitation constitue un risque d'impact sur certaines espèces de mammifères marins du fait de leur sensibilité aux champs électromagnétiques. Les connaissances sur les impacts de ces champs sur les organismes marins ont progressé mais l'évaluation des impacts reste très incertaine. Il semble en tous les cas que ces champs ne constituent pas de barrière au déplacement des espèces mais peuvent affecter (accélérer, ralentir ou détourner temporairement) les déplacements d'individus. Globalement, l'état des connaissances en la matière (cf § précédent) conduit à évaluer faible le risque d'impact notable pour quelques individus de ces espèces et négligeable à nul le risque d'impact pour les populations de ces espèces.

4.2.4.10 Synthèse des impacts sur le milieu naturel

Périmètre d'inventaire, de conservation ou de protection : Le tracé des câbles évite tous les périmètres de conservation et de protection d'espaces naturels. Les effets directs des travaux sont donc sans conséquence sur ces périmètres. Les éventuelles émergences acoustiques propagées jusqu'à ces périmètres lors des travaux devraient rester faibles et sans impact significatif sur les espèces qu'elles abritent. Certains effets (acoustique, champ magnétique) peuvent avoir un impact sur des organismes en migration ou déplacement vers ces périmètres. Une évaluation des incidences Natura 2000* et sur les objectifs de gestion du Parc Naturel Marin du bassin d'Arcachon conclut à une absence d'incidence (cette évaluation fait l'objet d'un dossier spécifique).

Habitats et communautés benthiques* : Sur les emprises des travaux de pre-sweeping, la capacité de résilience des habitats est estimée haute à moyenne selon le type de pression, respectivement dragage (extraction de matériaux sur plus de 30 cm d'épaisseur) ou simple perturbation du substratum. La sensibilité des habitats est moyenne pour les surfaces concernées par des dépôts importants de plusieurs dizaines de cm, faible pour des dépôts inférieurs. Les impacts sur les peuplements benthiques* sont jugés faibles, la surface affectée

étant négligeable (moins de 1%) à l'échelle du territoire d'expression des peuplements benthiques* au sein de l'aire d'étude biosédimentaire.

La sensibilité des habitats déterminés au sein de l'aire d'étude face à la modification de la structure de l'habitat par les travaux d'ensouillage est caractérisée comme « moyenne » ; face à la dégradation du substratum des fonds marins, cette sensibilité est « moyenne » à « faible ». Les impacts sont considérés comme faibles car non perceptibles à l'échelle du peuplement.

L'impact lié à la hausse de turbidité est faible sur les habitats benthiques* identifiés sur l'emprise de la route des câbles.

L'échauffement des sédiments par les câbles en opération peut avoir un impact sur la composition de certaines communautés. Les impacts devraient rester faibles au regard des emprises concernées, à long terme et sur l'ensemble des 4 tracés distincts (scénario maximaliste).

Communautés planctoniques : Les impacts pressentis sur les communautés planctoniques sont faibles et limités à la seule durée du chantier.

Poissons, céphalopodes et crustacés : Pendant la phase de travaux, l'impact par choc mécanique lié aux opérations de remaniement des fonds est faible et limité à la durée du chantier. L'impact de la hausse de la turbidité sur ce compartiment est estimé négligeable pour les opérations de chantier mobile, il est jugé moyen pour les forages car de durée plus importante. La phase de chantier la plus sensible au regard des impacts acoustiques sur les poissons, céphalopodes et crustacés est celle des travaux d'ensouillage du câble. L'impact est faible en termes de risque de mortalité, et faible en termes de perturbations comportementales sur une période prolongée.

En phase d'exploitation, l'impact de l'échauffement des sédiments aux abords des câbles en opération est faible sur ce compartiment

Fonctionnalités halieutiques* : Pendant la phase de travaux, le remaniement des fonds peut avoir un impact sur les habitats de frai et sur les œufs benthiques* pour certaines espèces. Les emprises restent cependant limitées à l'échelle des zones de reproduction et de fréquentation des espèces : l'impact est jugé faible et temporaire. L'augmentation de la turbidité engendre un impact négligeable, lors des opérations de chantier mobile pour ce qui est des comportements de migration ou de reproduction des individus présents dans le rayon d'incidence. L'impact du bruit sur les fonctionnalités écologiques est temporaire, direct et faible.

Pendant la phase d'exploitation, l'élévation de température peut affecter le développement des œufs et les espèces inféodées au fond, en particulier les crustacés et poissons plats. La plupart des espèces identifiées dans le secteur du projet et qualifiées de sensibles ne sont pas concernées par cet impact, leurs œufs étant pélagiques*. Ce n'est en revanche pas le cas de la raie brunette, de la raie bouclée, de la petite roussette et du griset dont les œufs, benthiques*, pourront potentiellement subir les impacts de l'élévation de la température. Les éclosions de ces œufs s'étendent de la fin de l'hiver au printemps. Les impacts sont à relativiser compte tenu des emprises limitées concernées. L'impact direct et permanent sur les fonctionnalités écologiques est jugé faible. Toutefois l'indice de confiance est faible en raison du manque de connaissance sur les zones de pontes dans le secteur du projet d'une part, et sur les impacts de l'augmentation localisée de la température sur les ressources halieutiques* d'autre part.

Mégafaune marine : Les impacts pressentis sur la mégafaune marine (mammifères marins, tortues, oiseaux et chiroptères) pendant la phase travaux se traduisent par des nuisances acoustiques sous-marines principalement, des nuisances liées à la présence des navires et structures fixes et à la pollution lumineuse pendant les travaux de nuit, et enfin des risques liés au rejet de déchets et contaminants. En phase d'exploitation, les impacts possibles sont uniquement liés aux champs électromagnétiques artificiels générés par chaque câble en fonctionnement.

Du fait de leur sensibilité au projet et de leur statut de conservation, tous les mammifères marins ressortent avec des vulnérabilités fortes à moyennes. Une seule espèce d'oiseau, le Plongeon imbrin, ressort avec une vulnérabilité forte du fait de son statut « vulnérable » en France, son alimentation benthique* et sa sensibilité au dérangement causé par les navires.

Les risques d'impact acoustiques sur les mammifères marins sont systématiquement négatifs, directs, temporaires et à court terme.

Pour ces espèces, les distances maximales sur lesquelles peuvent survenir des pertes d'audition pour les opérations d'ensouillage sont :

- de 300 mètres pour le risque de perte d'audition temporaire ;
- de 50m (cétacé HF) voire nulles (Cétacés MF) pour le risque de perte d'audition permanente.

Des distances de risque plus importantes ont été estimées mais pour des espèces LF (Basses Fréquences) à enjeu faible à négligeable et à sensibilités moyennes.

Les impacts de la pollution lumineuse interviennent durant la nuit et concernent en priorité les oiseaux marins nocturnes ou les chiroptères, lors de leurs déplacements ou recherche de nourriture.

Impacts des champs électromagnétiques : La compréhension des interactions entre les champs magnétiques engendrés par les câbles en fonctionnement et les organismes marins a progressé ces dernières années mais de grandes incertitudes demeurent en termes d'impact, notamment à l'échelle des populations d'organismes sensibles à ces émissions.

On ne peut que suivre les indications des rares synthèses scientifiques et indiquer un niveau d'impact faible sur les invertébrés benthiques* et sur les poissons, avec un degré d'incertitude moyen (poissons) à élevé (benthos*) quant à cette évaluation (IFREMER 2019).

Espèces protégées : Les travaux et les ouvrages sur la partie maritime française n'entraînent pas de destruction de nid ou d'œufs d'espèces protégées. La phase de travaux peut entraîner des impacts sur certains individus d'espèces protégées présents dans l'aire d'incidence pendant les opérations de chantier : nuisances acoustiques, perturbation des fonds, hausse de la turbidité, risque de collision avec les navires et structures en mer. Ces impacts sont temporaires et limités à la seule durée du chantier.

4.2.5 Paysage et patrimoine historique

4.2.5.1 Evaluation des impacts sur les épaves et sur l'archéologie sous-marine

En l'état actuel des connaissances aucune épave ni aucun vestige archéologique n'est identifié le long du tracé sous-marin dans les eaux sous juridiction française.

Les études préalables réalisées sur le tracé des câbles permettront d'identifier la présence éventuelle d'épaves non identifiées jusqu'à maintenant. Dans ce cas le tracé contournera les épaves d'une distance suffisante et l'information sera communiquée à la DRASSM*.

RTE conventionne avec la DRASSM* pour réaliser un diagnostic préventif.

Aucun impact n'est attendu sur le patrimoine archéologique.

4.2.5.2 Evaluation des impacts sur le paysage en mer

La phase travaux se traduira par la présence plus ou moins prolongée de navires (câbliers et navires support) et de structures de type jackup* sur la route des câbles et les secteurs des atterrages. Ces chantiers en partie maritimes impliquent des moyens conséquents qui seront visibles du littoral principalement au niveau des atterrages de la Cantine Nord (Le Porge), des Casernes (Seignosse) et de Fierbois (Capbreton). L'impact visuel est de niveau moyen et sera limité à la seule une partie de la durée des travaux (seules certaines phases des travaux de sous-œuvre nécessitent de recourir à des moyens maritime).

Le projet en phase exploitation consiste en des câbles ensouillés dans les fonds sédimentaires marins. L'ouvrage en fonctionnement n'aura donc aucun effet sur le paysage.

4.2.5.3 Synthèse des impacts sur le paysage et le patrimoine historique

L'impact paysager des travaux en mer est limité à la phase de travaux ; il est estimé réduit pour les opérations de travaux d'ensouillage mobiles, et moyen pour les opérations de forage qui seront relativement longue en domaine proche côtier.

Le tracé des câbles évitera toutes les épaves identifiées sur la route.

La phase d'exploitation ne présente aucun impact sur ce compartiment.

4.2.6 Milieu humain

4.2.6.1 Evaluation des impacts sur les activités militaires

◆ Mécanismes d'effet du projet sur les activités militaires

Les impacts du projet sur les activités militaires sont essentiellement liées aux phases travaux (préparatoires, ensouillage, maintenance) du fait de la présence d'un ou plusieurs navires (câblier + navire d'ensouillage + navires soutien et surveillance) progressant à vitesse réduite au sein du périmètre d'exercice.

◆ Evaluation des impacts de la liaison golfe de Gascogne sur les activités militaires pendant les phases travaux

La route des câbles traverse 5 secteurs du périmètre d'exercice de la DGA-EM, entre le PK6 et le PK150, à l'exception du corridor au droit du bassin d'Arcachon (entre PK43 et PK58). Elle traverse notamment le secteur 31A, au large de Biscarrosse, indiqué comme le plus utilisé (entre le PK58 et le PK 91). L'interdiction de tout ou partie de ce secteur à la navigation est signalée de jour.

Il existe un périmètre intégrant un coffre de tir au sein duquel toute navigation est interdite, à tout moment. La route des câbles évite ce périmètre et le contourne par l'Est. Aucun impact direct n'est donc prévisible au sein du périmètre ou sur les installations militaires en place.

Le passage des navires câblés et d'ensouillage sera coordonné avec les opérations d'essais. L'impact indirect est constitué par la limitation des exercices pendant la période de présence des navires de travaux :

- les possibles travaux de pre-sweeping sur cette zone pour préparer la route des câbles sur ce secteur où les fonds présentent des figures sédimentaires significatives : l'usage d'une drague ou d'un mass flow excavator ;
- les travaux préparatoires (grapnel-run) d'éclaircissement du tracé des câbles ;
- un câblé dont la vitesse de progression est estimée à 10 km par jour ;
- un navire support d'ensouillage dont la vitesse de progression estimée entre 1 et 3 km par jour ;
- phase exceptionnelle de maintenance : en cas d'avarie sur un ou plusieurs câbles nécessitant la réparation par un ou plusieurs navires de maintenance, la gêne occasionnée peut durer 15 à 25 jours. Les risques sont a priori faibles, notamment du fait de la profondeur d'ensouillage visant à éviter toute dégradation par des croches accidentelles d'ancre de navires par exemple.

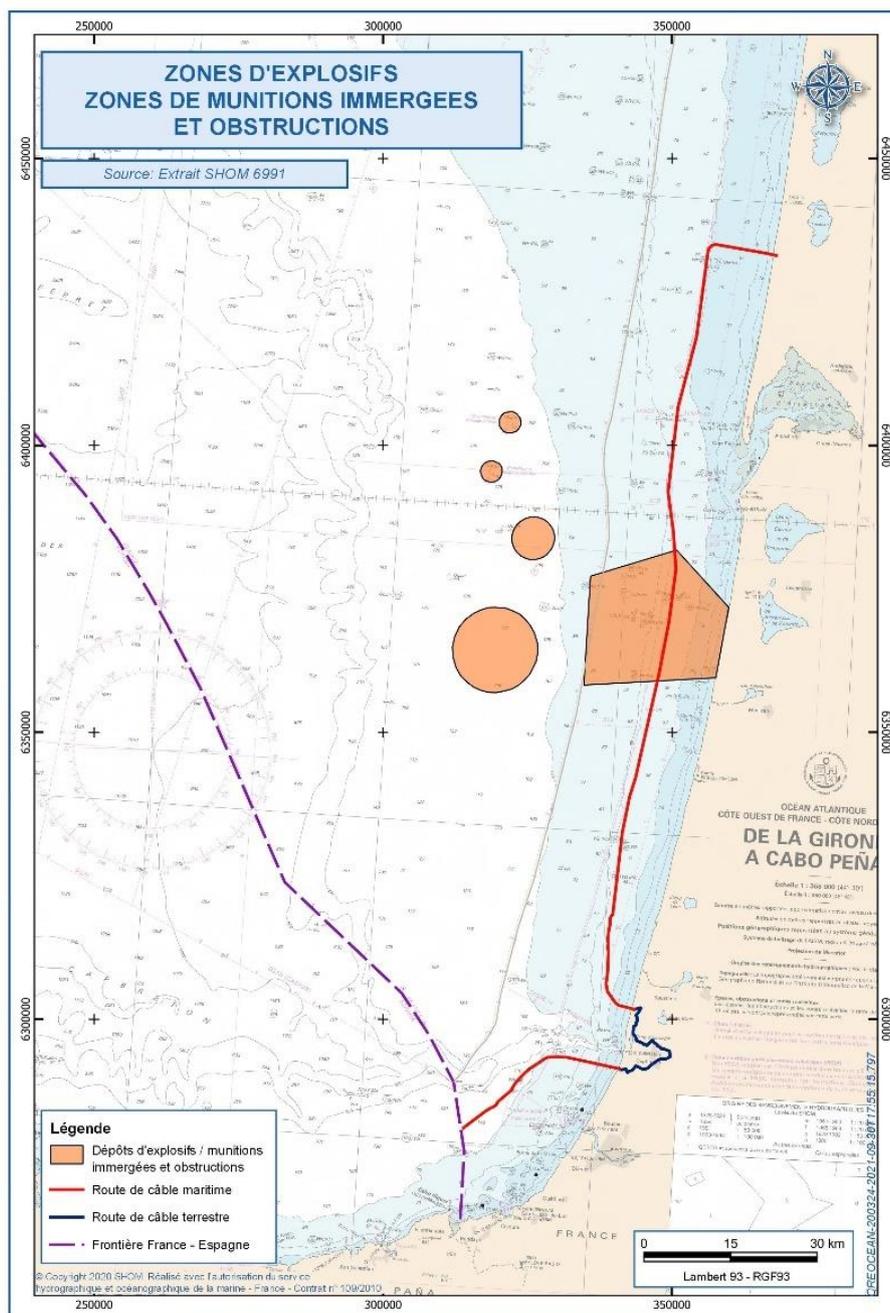
Hormis d'éventuels travaux de maintenance (opération exceptionnelle) nécessitant la présence en stationnaire de navires pendant plusieurs jours, l'impact principal de gêne en termes de durée est caractérisé par les chantiers mobiles de pose et particulièrement celui d'ensouillage des câbles. Cela signifie par exemple qu'en considérant un linéaire de 3 milles nautiques de progression du chantier sur le tracé du câble dans le corridor de tir entre la base de lancement de Biscarosse et le coffre de tir en mer, la gêne occasionnée représenterait environ 5 jours pour un câble dans un scénario pénalisant (l'opération sera renouvelée 4 fois pour 4 tracés de câbles distincts). Pour la traversée complète du secteur 31A (~ 20 milles nautiques), le chantier pourrait durer jusqu'à 1 mois environ en H24. Cette opération est renouvelée 4 fois, pour la pose des 4 câbles distincts

L'impact des travaux est donc non négligeable sur le périmètre d'exercice de la DGA-EM, l'ensemble des opérations pouvant constituer une gêne aux opérations militaires pendant plusieurs jours successifs ou non. Il sera plus important sur le secteur 31A très souvent activé pour les opérations militaires et moindre sur les secteurs 31N03.06, 31N06.12, 31S06.12 et 31S03.06 traversés également par la route des câbles. L'impact sera plus ou moins important selon calendrier des opérations de la DGA-EM. **Il sera cependant limité à la seule durée des travaux, potentiellement sur 3 années consécutives.**

Une concertation rapprochée avec la DGA-EM* sera nécessaire en phase travaux afin de coordonner les différentes activités.

4.2.6.2 Evaluation des effets sur les munitions immergées et les dépôts d'explosifs

En la matière, les effets potentiels sont davantage liés à la présence de munitions et d'engins explosifs sur le tracé des câbles et au risque d'explosion qu'ils représentent sur **les opérations de travaux**. Cela constitue un danger non nul pour le personnel en activité et pour les équipements mis en œuvre.



Le tracé traverse un seul secteur répertorié sur les cartes marines du SHOM* comme susceptible de présenter des munitions immergées et des obstructions. C'est un large secteur d'environ 464 km² s'étendant depuis le littoral de Biscarrosse jusqu'à environ 15 milles au large. Lorsqu'un missile de la DGA-EM* s'abîme en mer, il est normalement récupéré systématiquement par des plongeurs de l'armée.

Cependant, la façade aquitaine ayant été le théâtre de nombreux combats maritimes durant les précédentes guerres historiques, le risque de présence d'engins ou de munitions non explosés est valable à tout point du tracé. Une étude bibliographique a été réalisée en 2015 ; mais **préalablement aux travaux, une reconnaissance UXO* sera mise en œuvre in situ afin d'éviter tout risque de rencontre avec un engin explosif.**

4.2.6.3 Evaluation des impacts sur le trafic maritime

◆ Mécanismes d'effet sur la navigation et impacts potentiels

La phase travaux implique des effets directs d'interaction avec le trafic maritime dus à l'occupation du domaine public maritime par le chantier maritime :

- temporaires et localisés sur les secteurs de chantier mobile pour la préparation du tracé et l'enfouissement des câbles : navires à capacité de manœuvre restreinte ;
- sur des durées de plusieurs mois, sur les secteurs de chantier stationnaire pour le passage en sous-œuvre* des câbles aux zones d'atterrage : présence de structures de type jackup*.

Les impacts principaux impliquent un risque accru de collision et le contournement nécessaire par les autres usagers de ces secteurs d'opération fixes ou à progression lente et en capacité de manœuvre restreinte.

Les effets directs et indirects possibles en phase exploitation concernent principalement les phases exceptionnelles de maintenance (chantier stationnaire de quelques jours).

◆ Evaluation des impacts du projet sur le trafic maritime

L'étude préalable d'analyse des risques de navigation et de pêche permet de qualifier un peu plus précisément les impacts du projet sur le trafic maritime. Cette étude a divisé la route des câbles en plusieurs sections (Figure 4-15): les sections 1 à 10 correspondent à la partie française du projet.

Le fuseau présenté ci-contre est l'ancien fuseau établi avant la découverte de l'instabilité autour du canyon ayant amené à sa modification. Vu la faible modification du fuseau marin, l'analyse des impacts du projet sur le trafic maritime conserve sa pertinence.

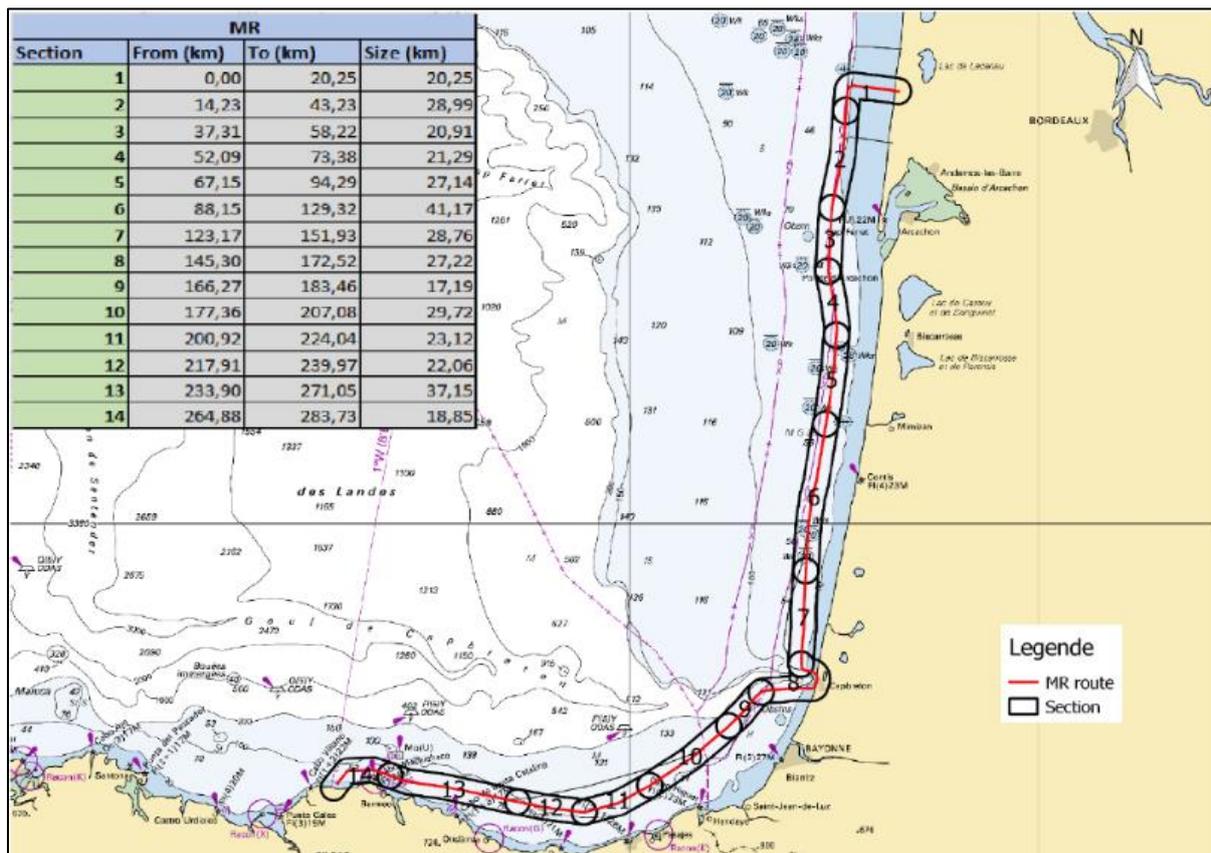


Figure 4-15 – Sections de la route des câbles entre la France et l'Espagne – Source : Rte

• **Pendant les phases travaux**

La phase travaux de la liaison Golfe de Gascogne implique des effets directs et indirects d'interaction avec le trafic maritime dû à l'occupation du domaine public maritime par le chantier maritime :

[Temporaire et localisée sur les secteurs de progression du chantier mobile pour l'enfouissement des câbles :](#)

Le tracé depuis le point d'atterrissage jusqu'à l'atterrissage des Casernes (Le Porge) (sections 1 à 7) est essentiellement caractérisé par un trafic maritime de petites unités de moins de 12 mètres (essentiellement liées à la pêche côtière). La partie sud du tracé maritime français (sections 8 à 10), entre l'atterrissage de Fierbois (Capbreton) et la frontière maritime franco-espagnole, est quant à elle caractérisée à plus de 50% par des navires de 50 à 150 mètres. Il s'agit en grande partie des navires de commerce empruntant le chenal d'accès au port de Bayonne.

Le périmètre de sécurité établi autour de ces opérations (périmètre de 500 m avec signalisation adaptée) implique une zone d'évitement d'un ou de plusieurs navires à capacité de manœuvre restreinte, c'est-à-dire incapables de manœuvre en raison de la nature de leurs opérations : câblé(s) et éventuellement navire(s) support d'ensouillage. Le scénario pénalisant implique une progression du câblé de 10 km par jour avec la pose du câble directement sur les fonds et l'ensouillage postérieur du même câble à une vitesse estimée de 1 à 3 km par jour (soit potentiellement plus d'1 mois séparant les deux opérations pour un tracé de câble).

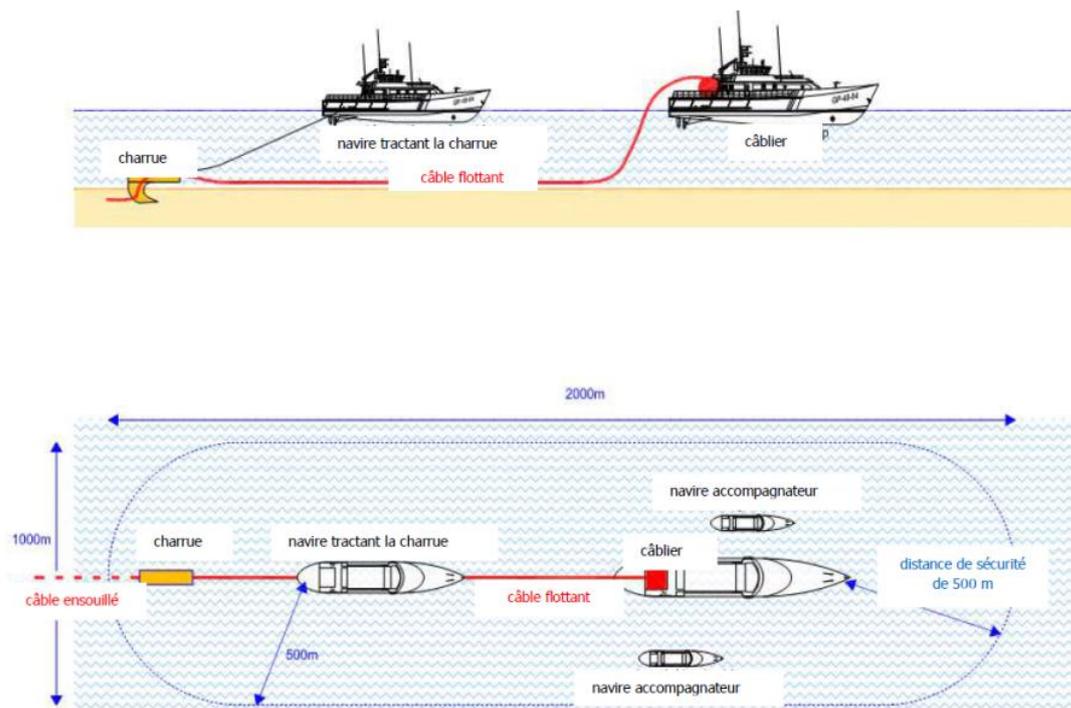


Figure 4-16– Exemple d'organisation type d'un chantier de pose et d'ensouillage assuré par deux navires en convoi

Les navires de surveillance employés à la surveillance et à la sécurité du chantier sont quant à eux en capacité de manœuvre. Les autres usagers maritimes devront donc corriger leur route afin d'éviter d'éventuelles routes de collision avec les navires du chantier. Cet impact sur la navigation sera temporaire, le chantier progressant en moyenne de 2,5 milles nautiques par 24h. Les travaux (préparatoires et de pose/ensouillage des câbles) se dérouleront essentiellement entre les mois de mai et septembre, potentiellement sur 3 années consécutives.

La gêne temporaire occasionnée dépend du trafic (type de navire rencontré) :

- gros navires (cargos, tankers...) peu manœuvrant qui possèdent un long temps de réaction pour se détourner ;
- navires de pêche opérant un engin tracté, à capacité de manœuvre réduite ;
- navires de taille moyenne et relativement manœuvrant et capables de se dérouter temporairement.

D'après les analyses du trafic maritime entre 2015 et 2017, réalisées lors de l'étude de risque sur la navigation et la pêche, les secteurs maritimes de plus forte contrainte au regard de la densité de trafic par catégorie de navires seraient :

- les secteurs 9 et 10, au droit de Bayonne, pour le trafic de cargos,
- les secteurs 1 à 5 et 10, pour le trafic de navires de pêche.

Le trafic apparenté aux autres catégories de navire peut croiser le tracé mais les densités sont nettement moindres.

Ces opérations génèrent un risque de collision notamment par mauvais temps ou de nuit. Les navires dont la route croise celle du convoi du câblé devront obligatoirement manœuvrer afin d'éviter le périmètre du chantier. Indirectement, cet effet peut entraîner un léger rallongement de la route de certains navires.

L'impact reste cependant limité dans la mesure où le chantier est mobile et où une bonne communication est maintenue et largement diffusée chaque jour.

La présence du câble sur le fond sur la période comprise entre sa pose et son ensouillage (soit potentiellement un peu plus d'un mois pour chaque câble) implique un risque de croche en cas d'usage d'urgence d'une ancre par les navires. Le risque d'impact est estimé faible au regard des grandes profondeurs (environ 100 m CM) rencontrées sur le tracé des câbles près du chenal d'approche du port de Bayonne. Des restrictions temporaires d'usage et l'information permanente aux usagers de la mer alertant de la présence des ouvrages en surface des fonds marins seront nécessaires.

Sur des durées plus longues, de plusieurs mois, sur les secteurs d'atterrage où le chantier est stationnaire, potentiellement toute l'année :

Ces secteurs de chantier stationnaire concernent les zones de travaux de passage des câbles en sous-œuvre*. Il s'agit d'un point proche de la côte au niveau des atterrages (sections 1 et 8) par 12 m CM. Sur le secteur de l'atterrage de la Cantine (Le Porge), les travaux de forage peuvent impliquer la présence d'une ou plusieurs structures fixes de type jackup* qui resteront en mer le temps des opérations de forage. Pour les atterrages des Casernes (Seignosse) et de Fierbois (Capbreton), les techniques employé pour réaliser l'atterrage ne nécessitent que des moyens maritimes ponctuels (d'une à deux semaines) pour certaines opérations.

Ces secteurs et leurs périmètres de sécurité respectifs seront interdits à la circulation pendant la durée des travaux. La gêne occasionnée est proportionnelle au trafic mais aussi à la durée du chantier. Sur les 3 secteurs en question, la densité de trafic reste relativement faible comparativement au reste du tracé. Le rond bleu sur la **Figure 4-17** indique la localisation du site des travaux de sous-œuvre* en mer au droit de l'atterrage de la Cantine Nord (Le Porge), et les ronds verts les atterrages des Casernes (Seignosse) et Fierbois (Capbreton).

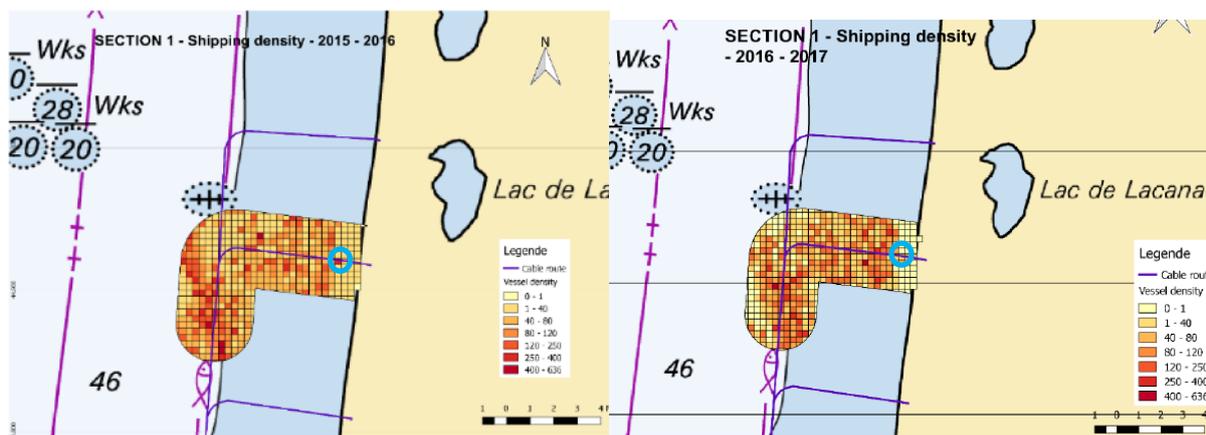


Figure 4-17 – Densité du trafic maritime au niveau des travaux de sous-œuvre* pour l'atterrage des câbles (section 1), entre 2015 et 2016 (à gauche) et entre 2016 et 2017 (à droite) – Source : Rte

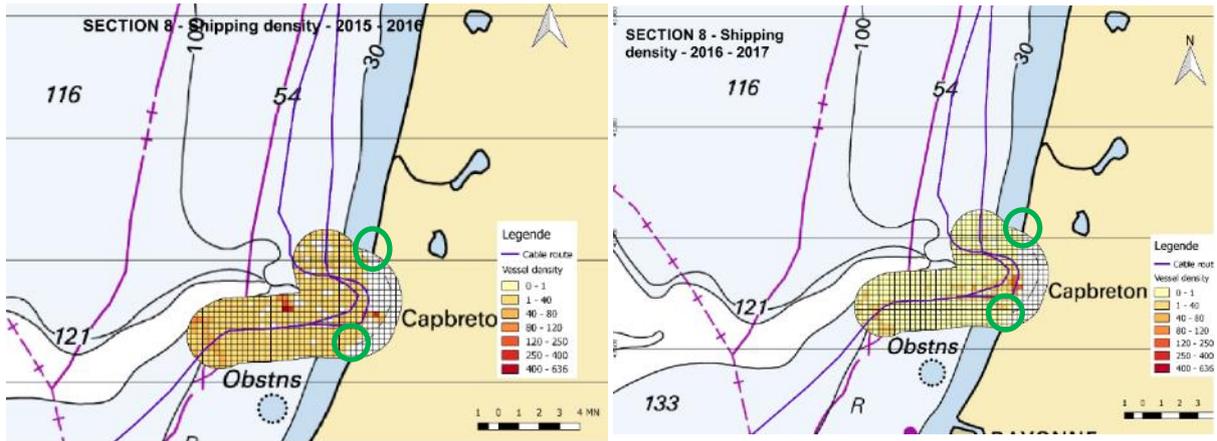


Figure 4-18 Densité du trafic maritime au niveau des atterrages autour de Capbreton (section 8), entre 2015 et 2016 (à gauche) et entre 2016 et 2017 (à droite) – Source : Rte

La gêne sera a priori faible voire nulle pour les cargos et pétroliers, les secteurs concernés étant peu ou pas du tout concernés par ce trafic. Pour les navires de pêche, les navires passagers, les plaisanciers et les clubs de plongée pouvant pratiquer ces secteurs côtiers, la gêne est aussi considérée comme faible en raison du peu de temps de présence de la barge en mer.

• **Pendant la phase exploitation**

Sur la période d'exploitation des câbles, les seules opérations en mer concernent la maintenance et l'intervention en cas de panne avec réparation, nécessitant l'intervention d'un câblé. Les impacts sont liés à la mise en place d'une zone de sécurité autour du navire stationnaire à capacité de manœuvre restreinte, engendrant le détournement temporaire des autres navires en respectant les règles de navigation et d'information. L'intensité de l'impact dépend du secteur d'intervention (cf. paragraphe précédent phase travaux) mais le chantier est temporaire et l'impact restera modéré à l'échelle du trafic, à condition de s'assurer de la bonne concertation entre le chantier et les différents usagers de la mer.

La présence des câbles enfouis dans le sédiment entraîne des conséquences sur la sécurité des navires. Les risques concernent la croche du câble par les ancres des navires, en usage normal ou en cas d'arrêt d'urgence. Avant l'évaluation du risque de croche, l'étude menée par Rte rappelle ces deux configurations :

- un bateau mouille une ancre sur un secteur de manière normale afin de stationner dans un rayon d'évitement de sécurité. La route des câbles est peu concernée par ce type de manœuvre. Le tracé de câble évite les zones principales de mouillages et d'attente. Le mouillage normal d'une ancre peut notamment être effectué aux abords du canyon par les navires en attente des conditions optimales de marée et de houle* pour rentrer dans le port et par les navires de plongée. Les navires de pêche disposent également de système de mouillage d'ancre mais moins facilement utilisables : ils ne l'utilisent que très rarement ;
- le « dragage » d'une ou de deux ancres sur le fond peut être mis en œuvre par un navire en danger (proximité de la côte et incapacité de manœuvre par exemple). Le capitaine attend que le bateau atteigne une vitesse lente (inférieure à 4 nds) avant de mouiller la ou les ancres.

Les risques de croche représentent un impact faible.

4.2.6.4 Evaluation des impacts sur les servitudes maritimes

◆ Servitudes hors d'atteinte du projet

Les servitudes maritimes font partie des contraintes environnementales ayant contribué à la définition du tracé sous-marin.

• Chenaux d'accès aux ports

- l'entrée du chenal d'accès balisé d'Arcachon est située **à plus de 5 milles nautiques à l'est** du tracé ;
- les zones d'atterrage de Capbreton se situent à plus de 0,8 mille nautique* de l'entrée du chenal d'accès portuaire ;
- **la route des câbles se situe à l'extérieur du chenal d'approche du port de Bayonne.** Sa limite inférieure longe de manière contiguë la ligne courbe dessinée par l'entrée du chenal. Le tracé sera situé à plus de 6,9 milles nautiques au nord-ouest de l'entrée du chenal de l'Adour.

• Mouillages et zones d'attente

- le mouillage du canyon de Capbreton était intégré dans le tracé de câble. Il ne s'agit pas d'une zone délimitée ou équipée de bouées en tant que telle. Cette zone d'abris (Figure 4-19) se situe par près de 50 m CM de fond au niveau de la tête de canyon et bénéficie d'une faible agitation par rapport aux petits fonds voisins du plateau. Le mouillage peut être pris par mauvais temps en filant beaucoup de chaîne si le navire ne peut se rendre jusqu'à Saint-Jean-de-Luz ou à Pasajes (Espagne). **L'indication de la position de cette zone sur la carte SHOM* se situe à 3.6 mille nautique des atterrages des Casernes (Seignosse) et à 0.85 mille nautique de Fierbois (Capbreton). Les travaux ne devraient pas avoir d'impact sur cette zone de mouillage ;**

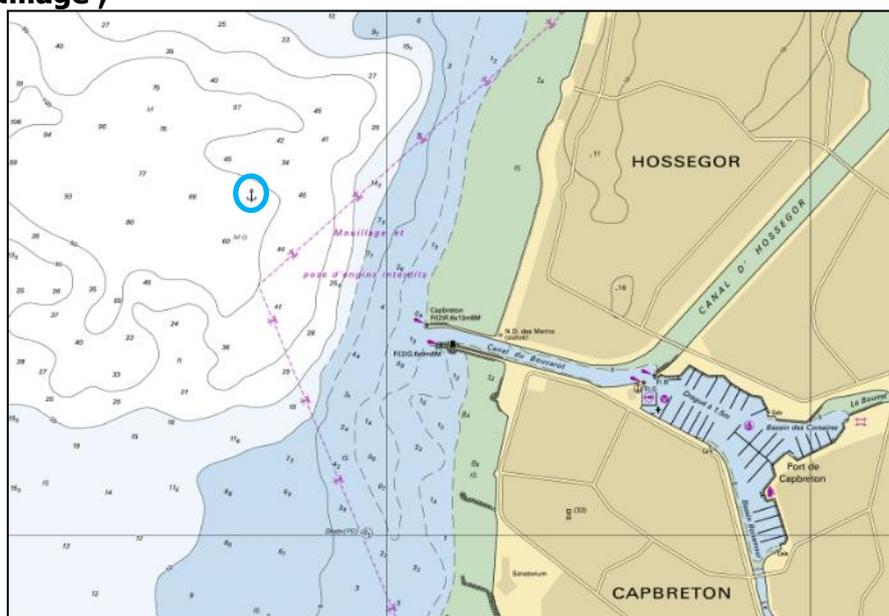


Figure 4-19 – Mouillage du canyon de Capbreton



- la zone d'attente du port de Bayonne, d'une surface voisine de 13 km², est située à plus de 1,5 mille nautique du tracé des câbles.
- **Bouées de mesure / houlographe**
 - la route des câbles évite, à plus de 0.4 mille nautique, le houlographe (Bouée Cap Ferret 03302) située au large des passes d'Arcachon.
 - la route des câbles contourne la zone interdite du coffre de tir de la DGA-EM* et évite ainsi le houlographe et la bouée située au sein de ce périmètre. Le tracé les évite de 0,5 mille nautique* au minimum.
- **Zones de dépôts de déblais de dragage**
 - les secteurs d'immersion de déblais de dragage sont identifiés au droit de l'embouchure de l'Adour et devant les plages de Bayonne/Anglet. **Le tracé des câbles passe à plus de 6 milles nautiques de ces périmètres.**
- **Câbles et conduites**
 - La route des câbles croise la liaison de télécommunication AMITIE au PK N 19. Le franchissement s'effectuera par une protection externe du câble.
- **Projets d'Energie Marine Renouvelable (EMR)**
 - Aucun projet de développement EMR n'est identifié au sein ou à proximité du tracé.
- **Concession de récifs artificiels**
 - la concession de récifs artificiels de l'ADREMCA au large de Mimizan et les deux concessions de l'ALR au large de Soustons & Vieux Boucau et de Messanges-Azur & Moliets et Maa sont situées en dehors de la route des câbles. La plus proche, celle de Soustons & Vieux Boucau est située à plus de 1,2 mille nautique.

◆ Servitudes dans l'aire d'influence du projet

- **Récifs artificiels**

La concession de récifs artificiels de Capbreton, gérée par Aquitaine Landes Récifs (ALR) est située à proximité de la route des câbles à environ 0,275 mille nautique.

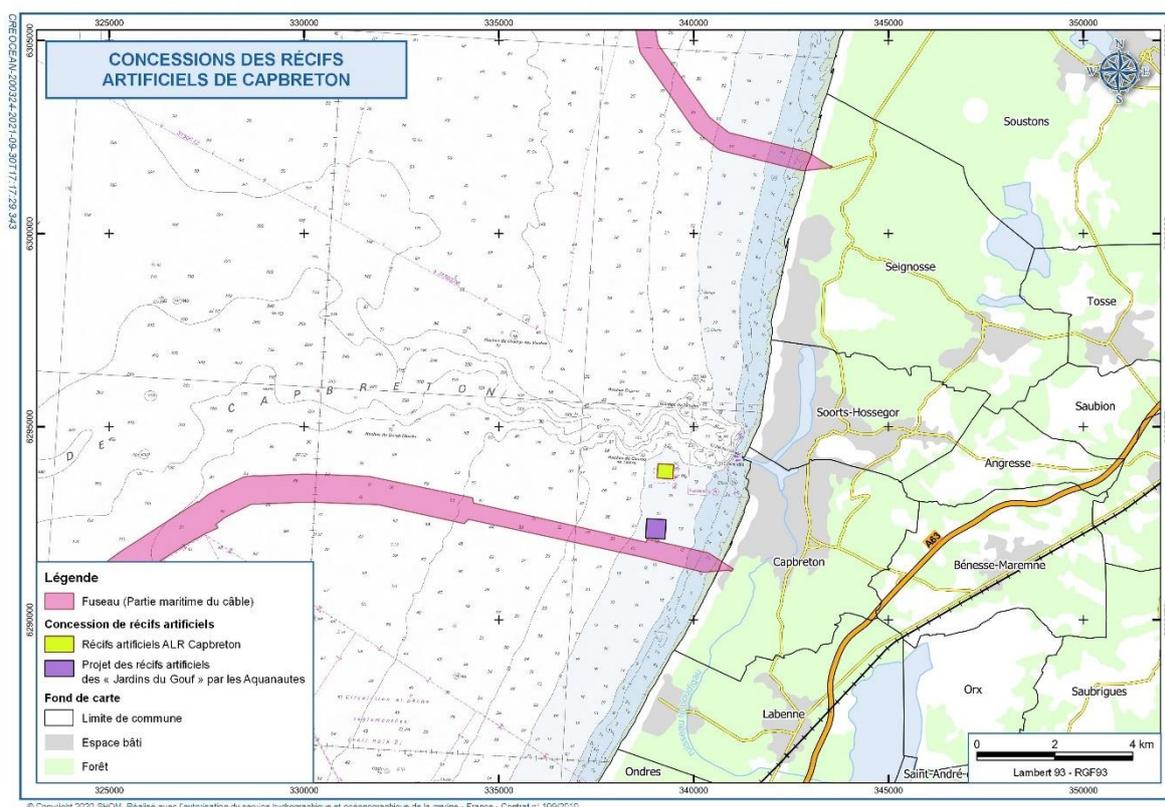


Figure 4-20 – Concession de récifs artificiels de Capbreton (ALR) au sein du FMI

A l'heure actuelle, le niveau de définition du tracé des routes des câbles sous-marins ne permet pas de déterminer à quelle distance précise des récifs artificiels les câbles seront posés. **En revanche, il est d'ores et déjà entendu que le tracé devra éviter la concession.**

- **Mécanismes d'effet possibles sur la concession de récifs artificiels**

Plusieurs mécanismes d'effet sont possibles sur cette concession de récifs artificiels et les activités qui y sont menées :

- En phase travaux
 - Augmentation temporaire de la turbidité pouvant entraîner des modifications en termes de fréquentation des récifs par les espèces de poissons ;
 - Nuisances acoustiques entraînant la fuite temporaire des poissons pouvant fréquenter les récifs ;
 - Restrictions temporaires de plongée dues aux niveaux sonores.
- En phase exploitation
 - Pas d'effet prévisible.

- **Evaluation des impacts du projet sur la concession de récifs artificiels de Capbreton**

Impact en phase travaux

Turbidité : Les travaux préparatoires puis les travaux de pose et d'ensouillage des câbles produiront une remise en suspension des particules fines de la couche sédimentaire superficielle où les câbles seront enfouis. Au plus proche de la limite de la concession, les travaux seraient alors situés à environ 180 mètres des premiers récifs (site 3). Le panache turbide est donc potentiellement susceptible d'atteindre ces récifs selon la direction de dispersion du panache. Le chantier est mobile et cette augmentation de la turbidité sera très vraisemblablement circonscrite pour les plus fortes augmentations au droit direct des opérations et très limitées dans le temps (voir chapitre 0). Les risques d'impact sont donc faibles sur les poissons associés aux récifs artificiels et pourront éventuellement se traduire par un changement temporaire de comportement des poissons présents autour des modules (fuite, interruption de chasse...). Il faut également rappeler que des épisodes d'augmentation de la turbidité peuvent intervenir naturellement, notamment sous l'influence du panache de l'Adour ou lors de fortes houles*. Les photos suivantes (Figure 4-21) montrent la turbidité observée par des plongeurs des Aquanautes et de CREOCEAN aux abords du canyon par des fonds de 30 m CM en décembre 2017 alors que les conditions de mer étaient bonnes.

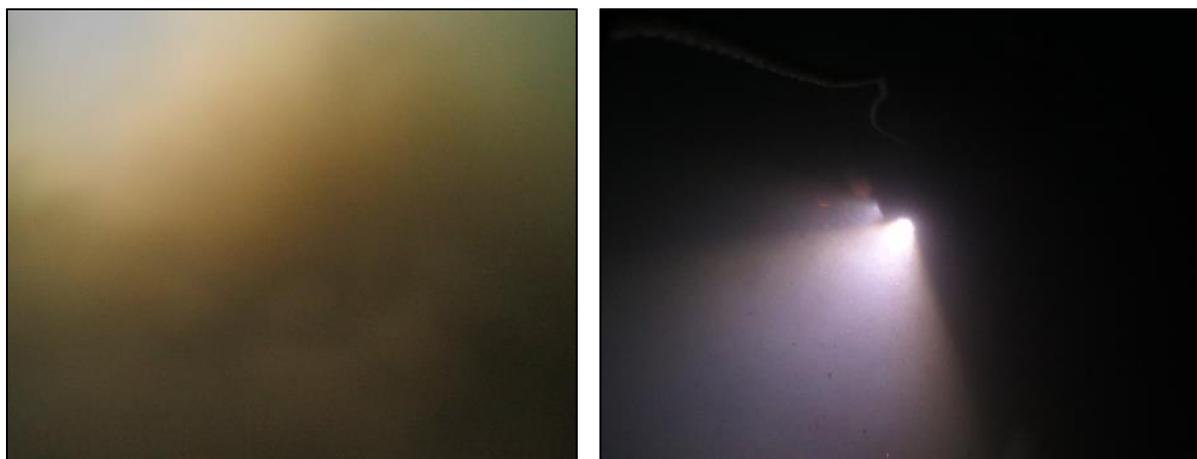


Figure 4-21 - Illustrations de la turbidité observée en plongée aux abords du canyon de Capbreton sur des fonds d'environ 30 m CM (Créocéan – Les Aquanautes 2017)

Nuisance acoustique sur la faune des récifs : Le bruit généré par les opérations de pose et d'ensouillage des câbles réalisées entre mai et septembre sera de courte durée au voisinage de la concession de récifs artificiels. En estimant une vitesse d'avancement moyenne du chantier de 200 m à l'heure, le câblage et les navires support devraient mettre environ 8 à 10 heures depuis les points d'atterrissage autour de Capbreton pour atteindre un éloignement d'1 km des limites de la concession. *L'impact est donc faible et de courte durée.*

De même les travaux d'ensouillage pourront engendrer un impact sonore faible pendant la durée des travaux, au niveau des récifs artificiels. Au sein de la zone de perception du bruit des travaux, les poissons, les céphalopodes et les crustacés peuvent avoir des réactions diverses selon la distance à laquelle ils se trouvent par rapport à la source de bruit : simple perception sans modification du comportement, modification du comportement, fuite, atteintes physiologique temporaire ou permanente. Les risques de mortalité sont faibles (voir chapitre

4.2.4.5). Les impacts seront limités à la durée des travaux et la fréquentation des récifs artificiels par les différents cortèges de poissons devrait se rétablir normalement à court terme.

Nuisance acoustique sur la plongée de suivi des récifs : Cf § 4.2.6.10.

4.2.6.5 Evaluation des impacts sur les activités portuaires

L'évaluation des effets sur le trafic maritime (voir chapitre 4.1.3.10) a permis de mettre en évidence que les travaux stationnaires sont situés hors des zones des principales routes commerciales maritimes à destination du port de Bayonne.

Une éventuelle perturbation pourra être enregistrée à l'entrée du chenal d'approche du port de Bayonne lors de la pose et de l'ensouillage des câbles sur le secteur au large du plateau basque. Cette gêne sera limitée dans le temps.

Aucune incidence directe ou indirecte significative n'est donc attendue sur le fonctionnement du port de Bayonne.

4.2.6.6 Evaluation des impacts sur les extractions de granulats marins

Aucune concession d'extraction de granulats marins ni même de zones de recherche n'a été identifiée au sein ou à proximité de la route des câbles. *Aucun impact n'est donc prévu.*

4.2.6.7 Evaluation des impacts sur la pêche professionnelle

◆ Mécanismes d'effet sur la pêche professionnelle et impacts potentiels

La multiplication des contraintes humaines (zones de clapage, extraction de granulats marins, câble sous-marins, trafic portuaire, projets EMR...) fait peser de fortes pressions sur la profession déjà soumise à une réglementation très stricte. La présence d'un câble au sein de territoires de pêche nécessite de l'ensouiller suffisamment pour rendre ces activités compatibles.

Carlier et Delpech mentionnent dans leur synthèse de 2011 que les pêcheurs professionnels embarqués, quand ils évoquent les câbles sous-marins, citent en premier lieu l'effet direct lié à l'obstacle physique ou la privation d'une zone de pêche consécutive à la restriction d'accès, l'obstacle physique représentant un danger élevé de « croche » des engins de pêche, pouvant entraîner leur perte ou à défaut leur dégradation. Les impacts indirects liés aux effets supposés ou réels du câble sur le milieu (milieu vivant : perturbation de la ressource halieutique* risquant de se traduire par une diminution des captures ; milieu physique : perturbation des fonds) sont évoqués mais de façon beaucoup plus diffuse car ces impacts ne sont pas actuellement mesurables (Carlier, Delpech, 2011).

◆ Métiers non affectés par le projet en phase travaux ou en phase d'exploitation

Du fait de la spécificité de ces métiers ou de secteurs géographiques dépendants de la ressource, certaines pratiques de pêche professionnelle en Aquitaine se trouvent en dehors du rayon d'incidence possible des travaux. Ce sont :

- le chalut pélagique* travaillant en bœuf : pratique anecdotique, au-dessus des grands fonds jusqu'aux accores du plateau ;
- les crevettiers : pratique marginale, concentrée à l'embouchure de la Gironde ;
- les dragues à algues : activité concentrée sur les secteurs rocheux proche de la côte basque entre Biarritz et Saint Jean de Luz ;
- les filets dérivants : pratiqués par quelques professionnels girondins toute l'année, sur des secteurs précis (embouchure de la Gironde, passes du bassin d'Arcachon) ;
- la ligne de traîne : pratique marginale réalisée au-delà des 12 milles nautiques et ciblant les thonidés.

◆ Impacts directs du projet sur la pêche professionnelle pendant la phase travaux

Note importante : Dans l'évaluation suivante, des points d'attention particuliers sont portés sur certains métiers tels que les métiers du filet et les chaluts de fond. Sans que les autres métiers soient négligeables, ces derniers constituent une part majoritaire de l'activité de pêche professionnelle aquitaine et constituent un enjeu sociétal et économique fort. Les chalutiers et les fileyeurs représentent ainsi en 2015 près de 42% de la flotte aquitaine (quand 25% de cette flotte concernent les vedettes intra-bassin d'Arcachon et 9% les estuariens – pratiques en dehors de la zone d'étude). Les autres métiers se répartissent donc sur les quelques 24% restant, dont une part prend place sur des secteurs hors de portée du projet (voir paragraphe précédent).

• Interdiction temporaire de pêche sur les secteurs de chantier

Afin d'assurer la sécurité des différents usagers de la mer, et donc des pêcheurs professionnels, et garantir les opérations d'ensouillage par l'absence d'obstacles sur le fond sur le tracé des câbles, des mesures d'interdiction de navigation et de pêche seront définies temporairement par la préfecture maritime.

La durée de cette interdiction est variable en fonction du caractère mobile du chantier (ensouillage des câbles) ou stationnaire (travaux de sous-œuvre*, raccordement de deux tronçons de câble). Cette interdiction temporaire entraîne pour les pêcheurs un contournement du site et l'exploitation temporaire de nouveaux territoires de pêche.

Hiérarchisation croissante des durées d'interdiction prévisibles en phase travaux d'installation des câbles :



- interdiction des engins trainants pélagiques* et benthiques* sur la route de pose et d'ensouillage des câbles : quelques heures avant le passage du câblage ;
- interdiction des engins dormants pélagiques* et benthiques* sur le tracé des câbles : quelques jours avant démarrage des travaux en fonction du temps maximum supposé de pêche d'un engin dormant avant d'être relevé et sur toute la durée des travaux préalables d'éclaircissement de la route jusqu'au passage de l'engin d'ensouillage ;
- interdiction de tout engin de pêche sur un périmètre limité autour du secteur d'atterrissage de la Cantine pendant la durée des travaux ;

L'impact de ces mesures d'interdiction est donc direct et négatif sur l'activité de pêche.

L'impact sur la pêche professionnelle sera temporaire mais fort sur les emprises du chantier de pose et d'ensouillage des câbles. Le scénario pénalisant implique la progression du câblage de 10 km par jour réalisant la pose du câble directement sur les fonds et l'ensouillage postérieur de ce même câble à une vitesse de progression estimée entre 1 et 3 km par jour. La restriction d'usage pour la pêche professionnelle sur cette bande de plusieurs dizaines de milles nautiques de long peut potentiellement s'étendre à plus d'1 mois (durée pouvant séparer les deux opérations pour un tracé de câble si on considère un linéaire de câble déroulé théorique d'environ 50 milles nautiques (90km)).

L'impact est particulièrement significatif en termes de durée sur les zones de chantier stationnaire pour le forage au niveau de la Cantine (plusieurs mois) mais localisé à ces seuls périmètres. **En revanche, l'impact est à nuancer au regard de la taille du périmètre de sécurité autour des sites de forage et de l'intérêt présumé de ces secteurs pour la pêche professionnelle.** Pour les deux autres zones d'atterrissage, le chantier en mer ne durera que quelques semaines.

- **Evaluation des effets liés à la pose des câbles (chantier mobile d'ensouillage)**

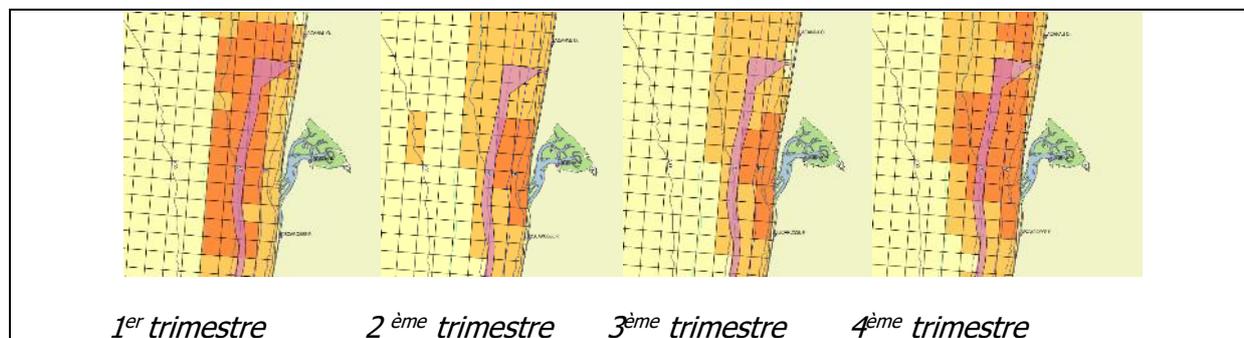
L'étude spatiale décrivant les activités de pêche de 2015 des navires aquitains sur le plateau continental* sud Gascogne est présentée et synthétisée dans l'état initial. Les secteurs à enjeux forts identifiés pour la pêche professionnelle sur le tracé des câbles sont localisés :

- dans un cercle d'un rayon d'environ 10 milles nautiques autour de l'entrée du bassin d'Arcachon, particulièrement pour les métiers du filet et de l'hameçon.
- dans l'espace entre 3 et 12 milles nautiques entre Lacanau et Contis-les-Bains pour les métiers du chalut et notamment les chalutiers de fond.
- la bande des 3 milles nautiques entre Biscarrosse et la frontière espagnole pour les métiers du filet.

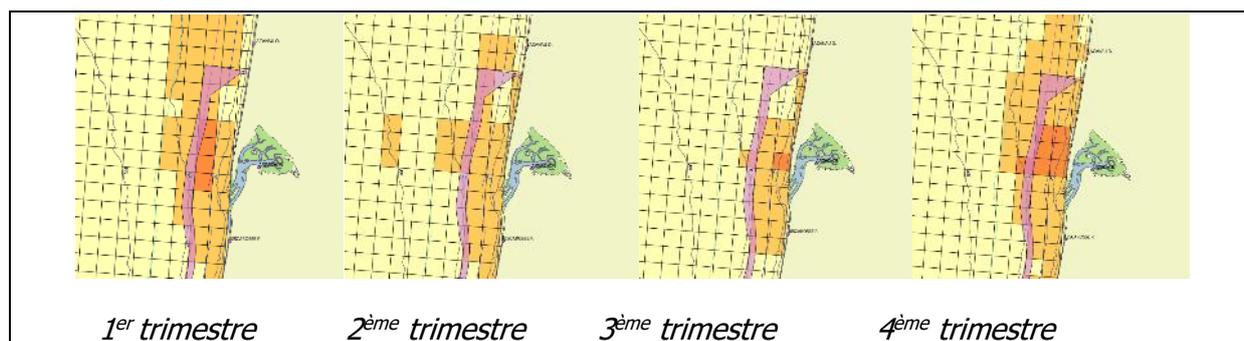
[Secteur d'Arcachon](#)

Les figures suivantes illustrent la position du tracé sur ce secteur vis-à-vis de l'activité 2015 des fileyeurs aquitains pour deux métiers représentatifs de l'activité filet : le filet droit calé et le filet trémail. Une analyse par trimestre est apportée afin d'évaluer une possible variabilité saisonnière propre à l'activité. Pour rappel, les métiers du filet encerclant et du filet dérivant sont des activités pratiquées principalement aux abords des côtes, dans la bande des 3 milles, et principalement dans l'embouche et les passes du bassin d'Arcachon.

Filet trémail, du 1^{er} au 4^{ème} trimestre 2015



Filet droit calé, du 1^{er} au 4^{ème} trimestre 2015



La principale saison de pêche pour les fileyeurs sur ce secteur du bassin d'Arcachon s'étale d'octobre à mars (1^{er} et 4^{ème} trimestre).

Les travaux de pose et d'ensouillage des câbles se dérouleront uniquement au printemps et à l'été pour des raisons de conditions météocéaniques plus favorables, le chantier étant contraint de travailler pendant la belle saison quand la houle* est peu levée.

Au 2^{ème} et 3^{ème} trimestre, la plupart des fileyeurs se déplacent vers la côte dans la bande des 6 milles.

Bien que des conflits d'usage des emprises concernées par le projet soient toujours possibles avec certains fileyeurs sur la belle saison, les périodes a priori les plus sensibles de l'année pour la pêche seront préservées des interactions avec les travaux.

L'impact des travaux relatifs à la pose et l'ensouillage des câbles, et les restrictions d'usage temporaire associées, est donc direct, temporaire et moyen à l'échelle du territoire d'exercice de la pêche mais fort sur l'emprise du câble posé temporairement sur le fond et impliquant des restrictions d'usage à l'activité de pêche.

Bande des 3 à 12 milles nautiques entre Lacanau et Contis-Les-Bains

Les figures suivantes illustrent la position du tracé sur ce secteur vis-à-vis de l'activité 2015 des chaluts de fond aquitains. Une analyse par trimestre est apportée afin d'évaluer une possible variabilité saisonnière propre à l'activité.

Chalut de fond, du 1^{er} au 4^{ème} trimestre 2015



Les chalutiers de fond pratiquent leur métier tout au long de l'année sur le plateau aquitain, particulièrement entre les 3MN et les 12MN de la côte, s'étendant même au-delà vers le talus par des fonds de 100 à 200 m CM.

Au 1^{er} trimestre, les chaluts de fonds ciblent le chipiron de manière diffuse sur tout le plateau. Au printemps, l'intensité de la pratique de ce métier diminue correspondant à une période de transition. Une partie des chalutiers de fond s'arment pour le chalut pélagique* au mois de juin. Durant l'été, les chaluts se concentrent dans les 12mn pour cibler le céteau et la seiche. A l'automne, les secteurs les plus denses de pêche au chalut de fond se déplacent vers le sud au large de Biscarrosse et Mimizan : c'est le début de la saison du chipiron.

Les travaux d'ensouillage sont prévus se dérouler à la belle saison (conditions de mer favorables). Le chantier mobile offshore rencontrera donc une activité de chalut de fond non négligeable. Néanmoins, les travaux évitent les périodes les plus sensibles de l'automne et de l'hiver où les chalutiers de fond ciblent les céphalopodes.

La pratique du métier de chalut de fond est généralement réalisée parallèle à la côte, sur un axe nord-sud / sud-nord. En phase travaux, l'effet de gêne sera atténué dans le sens où la route des chaluts de fond ne sera pas coupée par le chantier de pose des câbles. En revanche, le territoire de pêche sera temporairement restreint aux chaluts de fond (périmètre de sécurité de 500 m autour du chantier avec signalisation appropriée des navires). Les pêcheurs devront donc se déplacer temporairement sur des secteurs parallèles voisins à la zone de chantier.

L'impact des travaux relatifs à la pose et l'ensouillage des câbles, et les restrictions d'usage temporaire associées, est donc direct, temporaire et moyen à l'échelle du territoire d'exercice de la pêche mais fort sur l'emprise du câble posé temporairement sur le fond et impliquant des restrictions d'usage à l'activité de pêche.

Bande des 3 milles nautiques entre Biscarrosse et la frontière espagnole

Cette bande est globalement exclue du tracé des câbles, à l'exception de:

- l'atterrage sur le secteur de la Cantine Nord ;
- les zones d'atterrage de Capbreton :
- Les Casernes (Seignosse)

- Fierbois (Capbreton).

Le chantier mobile du câblage rencontrera donc principalement sur ces secteurs :

- les bolincheurs/senneurs principalement aux abords de la côte basque mais également dans les 3 milles de la côte sur le secteur de Capbreton, toute l'année ;
- les filets droits calé et filets trémail : présence significative toute l'année ;
- les filets encerclants (généralement près des vagues) : activité secondaire mais toute l'année.

L'impact des travaux relatifs à la pose et l'ensouillage des câbles, et les restrictions d'usage temporaire associées, est donc direct, temporaire et moyen à l'échelle du territoire d'exercice de la pêche mais fort sur l'emprise du câble posé temporairement sur le fond et impliquant des restrictions d'usage à l'activité de pêche.

- **Evaluation des impacts liés aux chantiers maritimes stationnaires**

- [Le chantier stationnaire de passage en sous-œuvre* de la dune de la Cantine Nord pour l'atterrage des câbles](#)

Le projet implique la présence d'un ou deux navires/plateformes jackup* pour l'alésage du trou de forage depuis sa sortie en mer. Ces opérations pourraient durer jusqu'à 9 mois consécutifs.

Le secteur de chantier maritime sera situé vers l'isobathe* des 9m CM, soit à environ 0,3 milles de distance de la ligne de base.

La pêche est moindre sur cette bande de petits fonds très proche du littoral. Sont susceptibles d'être rencontrées des activités de filet droit, filet trémail et filet encerclant ainsi que de palangre calée. La pratique du chalut de fond et pélagique* est également autorisée dans la bande des 3 milles nautiques sur ce secteur pour plusieurs chalutiers arcachonnais.

En revanche, ces petits fonds sont soumis à une agitation plus importante et sont relativement proches de la bande des 300m, ce qui en fait un secteur de pêche moins prisé. *La gêne engendrée sur la pêche professionnelle par le périmètre de sécurisation autour du chantier maritime est considérée comme faible même si celui-ci s'étend sur plusieurs mois.* Il reste restreint en comparaison au territoire de pêche de la côte girondine (périmètre de sécurité de 500 m autour du chantier avec signalisation appropriée des navires).

- [Le chantier stationnaire au niveau des zones d'atterrage de Capbreton](#)

Les zones d'atterrage autour de Capbreton impliquent deux secteurs de chantier de part et d'autre du canyon. Ces deux zones sont situées le long de la côte en retrait de la plage des Casernes (Seignosse) et sur le domaine de Fierbois (Capbreton).

Les métiers du chalut ne sont pas pratiqués sur ce secteur : interdiction par décret dans la bande des 3 milles.

Sont susceptibles d'être rencontrées des activités de bolinche, filet droit, filet trémail, de filet encerclant ainsi que de palangre calée. De manière plus anecdotique, les thoniers canneurs mécanisés peuvent aussi fréquenter la bande des 3 milles de la côte sur le secteur de Capbreton.

L'interdiction temporaire de pêche sur les secteurs de travaux constituera une gêne directe sur la durée complète de ces chantiers stationnaires (environ 2 semaines par secteur) et limitée à l'emprise de ce périmètre de sécurité (périmètre de sécurité de 500 m autour du chantier avec signalisation appropriée des navires). L'impact des travaux d'atterrage est jugé moyen et temporaire sur la pêche professionnelle.

Des impacts indirects pourront être engendrés par ces chantiers et seront susceptibles d'affecter les taux de capture sur un périmètre plus étendu (hausse de la turbidité...) (voir ci-après).

- **Synthèse des impacts directs de la phase travaux sur les activités de pêche professionnelle**

Evaluation des niveaux d'impact sur l'activité professionnelle

1-Chantier de passage en sous-œuvre au droit du site d'atterrage de la Cantine (Le Porge) : Impact faible, direct et temporaire.*

Le chantier en mer occupe un périmètre restreint et devrait se situer dans ou à proximité directe de la fine bande côtière peu pratiquée (0,3 mille de la côte) ou faisant l'objet d'une activité restreinte de filet encerclant comme indiqué dans l'étude relative à l'activité de pêche des professionnels aquitains.

2-Chantier d'ensouillage sur la section au droit de l'atterrage jusqu'au large de Biscarrosse : Impact moyen (fort sur la bande de sécurité restreinte d'usage autour du câble en attente d'ensouillage), direct et temporaire.

Le tracé passe dans un rayon de 10 milles depuis l'entrée du bassin d'Arcachon faisant l'objet d'une activité de pêche dense, particulièrement par les métiers du filet et du chalut.

3-Chantier d'ensouillage sur la section Biscarrosse et le site d'atterrage des Casernes (Seignosse) : Impact moyen, (fort sur la bande de sécurité restreinte d'usage autour du câble en attente d'ensouillage) direct et temporaire.

L'essentiel de l'activité des métiers du filet se situe dans la bande des 3 milles sur cette section. En revanche, le tracé traverse un secteur de pratique des métiers du chalut. A noter cependant que l'impact est modéré par le fait que le maniement du chalut de fond se fait de manière générale parallèle à la côte, et donc parallèle au chantier mobile d'ensouillage des câbles.

4-Chantier d'ensouillage des câbles entre le site d'atterrages de Fierbois (Capbreton) et la frontière espagnole : Impact faible, (fort sur la bande de sécurité restreinte d'usage autour du câble en attente d'ensouillage) direct et temporaire.



Le sud du canyon de Capbreton, aux abords des pentes abruptes, est a priori une zone moins pêchée. De plus le tracé des câbles traverse au large des côtes basques le périmètre d'interdiction du filet (n°156/99 du 23/06/1999 réglementant l'exercice de la pêche maritime au filet dans le secteur du canyon de Capbreton). L'activité de pêche devrait être faiblement affectée sur ce secteur par les mesures d'interdiction temporaire.

◆ Impacts indirects pendant la phase travaux

- **Dérangement de la ressource halieutique* ciblée par la pêche professionnelle**

Les impacts attendus sur les populations halieutiques* ciblées par la pêche (poissons, céphalopodes, crustacés) au regard du projet sont liés :

- au dérangement par le bruit et les vibrations des engins de travaux (ensouillage, forage, propulsion des navires) ;
 - à l'augmentation de la turbidité par la remise en suspension des matériaux sédimentaires ;
 - à l'effort mécanique des engins déployés sur le fond et pouvant induire lésions ou mortalité ;
 - au lien trophique sur les zones d'alimentation.
- Perturbations par le bruit et vibrations

Les perturbations liées au bruit et aux vibrations pendant les phases d'ensouillage des câbles entraîneront un impact relativement faible sur la ressource halieutique*. Les bruits de ces opérations, comparables à des opérations de dragage, sont de faible amplitude et limités dans l'espace. De plus, cette opération de chantier est mobile, éloignant progressivement la source du bruit par rapport à un point fixe. Les organismes halieutiques* adopteront un comportement de fuite pour retrouver des territoires de chasse voisins plus calmes.

Effets mécaniques des engins

La ressource halieutique*, sessile ou peu mobile, peut être directement affectée au contact des engins d'ensouillage des câbles. Les effets mécaniques peuvent se traduire par des lésions ou par la mortalité des individus situés sur l'emprise du projet. **Cet impact peut être jugé quantitativement faible voire négligeable à l'échelle des populations.**

La plupart des poissons et céphalopodes sont doués d'une très bonne motricité et adopteront un comportement de fuite à l'approche des engins de chantier.

Il est également important de relativiser l'emprise du projet (emprise des engins sur le fond) par rapport à l'aire de répartition de cette ressource halieutique* bien plus étendue.

Augmentation temporaire de la turbidité

En fonction de la nature des sédiments et de l'engin utilisé, la remise en suspension de particules dans la colonne d'eau peut entraîner la formation d'un panache turbide plus ou moins dense. L'extension de ce panache est faible d'après les simulations réalisées dans le cadre de l'étude spécifique menée par Artelia.

La diminution de la transparence de l'eau et la redéposition des sédiments peut entraîner plusieurs impacts sur la ressource halieutique* (Taormina et al., 2018) :

- diminution de la capacité de capture des poissons prédateurs sur leur proie par détection visuelle ;
- enfouissement d'œufs déposés sur le fond par certaines espèces sur les zones de frayère* ;

- les particules minérales en suspension dans la colonne d'eau peuvent entraîner des dommages aux branchies sur des larves de poisson.

La hausse de turbidité lors des travaux sera a priori limitée dans le temps et dans l'espace. Elle sera d'autant plus modérée sur le plateau aquitain au nord du canyon de Capbreton étant donnée la granulométrie* dominante moyenne à grossière des sables rencontrés. Les impacts liés à l'augmentation de la turbidité sur le compartiment halieutique* devraient rester faibles dans l'ensemble.

Lien trophique sur les zones d'alimentation

La perturbation des fonds sur l'emprise du tracé des câbles par les engins de chantier pourra entraîner une altération localisée de la disponibilité de la ressource alimentaire pour les poissons benthiques* et démersaux. Cet impact sera limité à la surface des fonds perturbés. Il s'étendra à plus ou moins long terme selon la capacité de résilience de l'habitat et des communautés associées. Cet impact indirect est cependant jugé faible sur la ressource halieutique* au vu des zones d'alimentation bien plus vastes autour des emprises concernées par le projet.

Au total les impacts indirects (sur la ressource halieutique*) sont jugés faibles et temporaires.

• **Détournement temporaire des navires de pêche**

Les professionnels de pêche opérant habituellement leurs engins sur les secteurs de chantier seront amenés à rechercher des territoires de pêche voisins pour d'une part sortir des périmètres d'exclusion pour la sécurité autour des travaux et d'autre part s'éloigner de la zone d'influence plus étendue au sein de laquelle la ressource est susceptible d'être perturbée. Ces périmètres peuvent également obliger certains pêcheurs à contourner les opérations pour rejoindre leurs secteurs de pêche.

Ce contournement peut entraîner une perte de temps et un rallongement de la marée, ainsi qu'une consommation supplémentaire de gasoil. Impact temporaire évalué moyen.

◆ Impacts pendant la phase exploitation

Les câbles de la liaison golfe de Gascogne seront ensouillés sur toute la partie française. Le projet ne constitue donc pas de restriction à long terme d'un ou plusieurs territoires de pêche pour certains engins.

Sauf restriction imposée par la tutelle administrative, l'impact en phase exploitation sera nul.

4.2.6.8 Evaluation des impacts sur la conchyliculture

Aucune activité conchylicole n'est recensée au sein du fuseau ou dans l'aire d'incidence du projet. Aucun impact n'est donc susceptible d'affecter ce domaine d'activité.

4.2.6.9 Evaluation des impacts sur la plaisance

Les principaux bassins de plaisance sont situés au niveau de l'intérieur et de l'ouvert du bassin d'Arcachon et la bande côtière entre Capbreton et Hendaye. Les travaux se dérouleront en dehors de ces principaux bassins de navigation et l'impact restera donc faible.

Le respect des consignes de sécurité maritime en termes de communication et de signalisation permettra d'éviter tout risque de collision. Les navires de surveillance associés au chantier apporteront un soutien supplémentaire à la sécurité des navigants.

4.2.6.10 Evaluation des impacts sur les activités récréatives

- **Impacts directs des travaux sur la qualité physique et écologique des sites de plongée sous-marine**

Le projet n'occasionnera pas de dégradation physique ou écologique directe sur les sites de plongée situés sur la route des câbles ou à proximité immédiate pour les raisons suivantes :

- le tracé des câbles sur l'espace maritime français est intégralement concerné par des fonds sédimentaires meubles, peu convoités par les adeptes de la plongée sous-marine ;
- les fonds rocheux aux abords du canyon ou devant la côte basque sont évités par le projet, garantissant ainsi la préservation de la qualité des biocénoses* rocheuses recherchée par les plongeurs ;
- aucune destruction d'épave n'aura lieu. Les études définissant le tracé final des câbles viseront à écarter la route des ouvrages des éventuelles épaves identifiées d'une distance sécuritaire qui sera définie par la DRASM*.

- **Impacts directs des travaux sur la pratique de la plongée sous-marine**

Les travaux prévus pour la pose des câbles pourraient occasionner une gêne temporaire plus ou moins importante, sur une durée plus ou moins longue, suivant les secteurs concernés du tracé des câbles. Les mécanismes d'impact direct sont :

- la privation d'accès temporaire à un ou plusieurs sites, liée au périmètre d'interdiction temporaire autours des chantiers mobiles et stationnaires ;
- la dégradation de la visibilité par la remise en suspension de sédiments fins dans la colonne d'eau ;
- la nuisance sonore liée au bruit engendré par les différentes opérations des travaux prévisionnels.

- **Evaluation de l'impact acoustique sur la pratique de la plongée**

L'étude acoustique réalisée pour le projet a permis d'évaluer le risque sonore des opérations prévisionnelles de chantier pour la pose des câbles sur les plongeurs. L'évaluation ci-dessous est extraite de ce document.

L'impact des opérations de travaux sur les plongeurs et baigneurs est directement lié à l'introduction dans le milieu marin d'ondes sonores basses fréquences de très fortes intensités. Le risque d'accident est donc lié :

- à un « effet surprise » qui peut conduire le(s) plongeur(s) à remonter précipitamment en surface, ce qui pourrait engendrer ainsi un accident de décompression ;
- à un trouble auditif lié à l'exposition de(s) plongeur(s)/baigneurs aux ondes sonores.

En ce sens, il convient de déterminer des scénarios cohérents d'impact potentiel des travaux sur les activités de plongée loisirs et de baignade. Spécifiquement pour les activités de forage dirigé qui engendrent l'introduction de sources sonores énergétiques.

Le seuil de perte d'audition permanente (PTS) pour la plongée récréative a été fixé à un niveau d'exposition sonore de 174 dB ref $1\mu\text{Pa}^2.\text{s}$ pour un plongeur avec cagoule d'après les études menées notamment par Parvin et al. (Parvin et al., 2002). Il s'agit d'un seuil conservatif car les études n'ont pas été menées jusqu'à déterminer le seuil de perte d'audition permanente mais jusqu'à une perte d'audition temporaire de 10 dB. Cependant dans un principe de précaution, le seuil défini par Parvin et al. est complété par un seuil à 168 dB ref $1\mu\text{Pa}^2.\text{s}$. Ce seuil constitue un critère de sécurité vis-à-vis du plongeur en particulier face à « l'effet surprise » qui peut être un critère d'accident. Ainsi, le seuil de perte d'audition permanente (PTS) est défini à 174 dB ref $1\mu\text{Pa}^2.\text{s}$ et le seuil de perte d'audition temporaire (TTS*) à 168 dB ref $1\mu\text{Pa}^2.\text{s}$.

Les simulations opérées pour le projet indiquent que le seuil de perte d'audition temporaire (TTS) est atteint à une distance de 200 mètres d'un atelier d'ensouillage.

Le niveau d'impact est négligeable au sens où par précaution globale une zone d'accès restreinte sera obligatoirement appliquée à toute opération de chantier maritime, sur une distance d'au moins 500 mètres.

Des mesures seront mises en œuvre afin de garantir la sécurité des plongeurs et une surveillance sera réalisée afin de garantir l'absence d'impact sonore pour les usagers de la bande littorale.

4.2.6.11 Synthèse des impacts sur le milieu humain

Activités militaires : L'impact principal concerne la gêne représentée par le chantier mobile d'ensouillage progressant au sein des périmètres d'exercice. L'impact est jugé faible par la mise en œuvre d'une concertation préalable et continue en phase travaux avec les services de la DGA-EM.

Munitions immergées et dépôts d'explosifs : Le risque de présence de ce type de danger sur le fond est possible mais sera levé en amont des travaux par un programme UXO*.

Trafic maritime : Impact de gêne et de risque de collision, sur tout l'espace principalement avec les navires de pêche, et au droit de Bayonne avec les navires de commerce empruntant le chenal d'approche du port de Bayonne. Des mesures d'évitement seront mises en œuvre (communication, balisage conforme, navires de surveillance). Le risque de croche par les ancres ou engins de pêche est faible en phase d'exploitation étant donné que les câbles sont ensouillés.

Servitudes maritimes : Impact faible à nul sur la majeure partie de la route maritime du fait de l'évitement des zones de servitude. Le tracé des câbles évitera la concession de récifs

artificiels de Capbreton, mais les impacts des travaux pourront se traduire par : atteinte temporaire au comportement des poissons près des récifs liée au bruit et à la hausse de turbidité.

Activités portuaires : Aucune incidence directe ou indirecte significative n'est attendue sur le fonctionnement du port de Bayonne.

Pêche professionnelle : Les opérations mobiles d'ensouillage des câbles entraîneront l'interdiction temporaire de la pratique des métiers de pêche sur l'emprise des travaux : depuis celles préalables destinées à « éclaircir » la route des câbles et jusqu'à l'ensouillage des câbles (impact fort de restriction temporaire sur l'emprise de la bande de sécurité autour du câble déposé sur le fond). Cette interdiction sera plus longue sur les secteurs de chantier stationnaire pour les franchissements en sous-œuvre* (chantiers de longue durée : plusieurs mois). L'impact recouvre les risques de collision, le contournement et le rallongement des trajets des professionnels pour rejoindre les secteurs de pêche ou leur port d'attache. Les impacts directs de la présence des navires et structures de chantier sont jugés moyens à faibles sur l'activité de pêche selon les secteurs et leur fréquentation par les professionnels aquitains. Les travaux sont susceptibles d'entraîner des impacts indirects sur la ressource halieutique* (bruit, hausse de la turbidité, ressource trophique). Ces impacts indirects resteront faibles et limités dans le temps.

Activités récréatives : Le tracé des câbles évite tout le littoral aquitain à fort enjeux touristiques et récréatifs (à l'exception des zones d'atterrissage).

4.2.7 Compatibilité du projet avec les plans, schémas et programme de gestion du milieu marin

4.2.7.1 Compatibilité avec le SDAGE*

En France, depuis la loi sur l'eau de 1992, les orientations pour la gestion de l'eau sont dictées, à l'échelle des 6 grands bassins français, par un Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) mis en place par le Comité de Bassin et accordé par un arrêté du préfet coordonnateur de bassin. Ces orientations sont définies pour une certaine durée, et ce de manière concertée avec les acteurs de l'eau.

Le projet s'inscrit au sein du **bassin Adour-Garonne**, à la fois près de la limite nord et de la limite sud de ce bassin.

Adopté le 1^{er} décembre 2015, le SDAGE* Adour-Garonne pour les années 2016 à 2021 affiche 4 orientations fondamentales qui se déclinent en orientations subsidiaires auxquelles se rapportent un certain nombre de mesures.

Les orientations et mesures pouvant concerner le projet sont exposées ci-dessous ; avec les mesures complémentaires définies au Programme De Mesures (PDM) associé au SDAGE*.

◆ Orientations du SDAGE*

- **A - Créer les conditions de gouvernance favorables à l'atteinte des objectifs du SDAGE**
- **B - Réduire les pollutions**
 - d. Sur le littoral, préserver et reconquérir la qualité des eaux des estuaires et des lacs naturels
 - Mesure B38 Restaurer la qualité ichtyologique du littoral
 - Mesure B41 Améliorer la connaissance des écosystèmes lacustres estuariens et côtiers
- **C - Améliorer la gestion quantitative**
- **D - Préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques**
 - a. Réduire l'impact des aménagements et des activités sur les milieux aquatiques
 - PDM - Mesure MIA11 « Autorisations et déclarations » : Instruire une procédure d'autorisation dans le cadre de la loi sur l'eau
 - b. Gérer, entretenir et restaurer les cours d'eau, la continuité écologique et le littoral
 - PDM - Mesure MIA 05 « Restauration des milieux aquatiques » : Restauration hydromorphologique du littoral
 - PDM - Mesure MIA11 « Autorisations et déclarations » : Instruire une procédure d'autorisation dans le cadre de la loi sur l'eau
 - PDM - Mesure MIA12 « contrôles » : Contrôler le forage et autres travaux en milieu marin pour préserver les milieux aquatiques
 - c. Préserver et restaurer les zones humides et la biodiversité liée à l'eau
 - Mesure D 34 Préserver et restaurer les zones de reproduction des espèces amphihalines
 - Mesure D 37 Préserver les habitats de l'esturgeon européen
 - d. Réduire la vulnérabilité et les aléas d'inondation

◆ Analyse de la compatibilité avec le SDAGE*

- **B38 Restaurer la qualité ichtyologique du littoral**

En phase de travaux, des impacts négatifs sur l'ichtyofaune benthique et démersale ne pourront pas être totalement évités, mais au niveau même des sites d'ensouillage et sur la seule durée de ces travaux. Ces impacts seront non perceptibles à l'échelle des populations locales d'ichtyofaune.

En phase d'exploitation, et dans les limites de l'état actuel des connaissances sur les effets de émissions électromagnétiques des câbles en mer, il n'est pas prévu d'incidence négative notable du projet sur les populations ichtyologiques de la zone d'implantation des câbles sous-marins.

Le projet est donc compatible avec cette orientation ou ambition de restaurer la qualité ichthyologique du littoral.

- **B41 Améliorer la connaissance des écosystèmes lacustres estuariens et côtiers**

Le projet a nécessité la réalisation d'un nombre très significatif d'études et expertises préalables, dont 5 sont de portée purement environnementale : étude de la mégafaune (oiseaux et mammifères marins) ; étude biosédimentaire ; étude bibliographique des incidences des émissions de champs électromagnétiques ; étude des ressources halieutiques d'après les dernières campagnes d'Ifremer ; étude acoustique sous-marine.

Ces expertises, bibliographiques ou in situ, contribuent grandement à améliorer la connaissance de l'écosystème côtier du sud du golfe de Gascogne.

L'étude biosédimentaire des fonds meubles sur la route des câbles a notamment permis d'identifier 374 espèces ou taxons différents, dont des espèces potentiellement nouvelles, et a ainsi permis de contribuer à améliorer des connaissances jusque-là très partielles des communautés benthiques du plateau sud Gascogne.

- **PDM - Mesure MIA11 « Autorisations et déclarations » : Instruire une procédure d'autorisation dans le cadre de la loi sur l'eau**

Le projet s'inscrit totalement dans une procédure d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau, qui relève aujourd'hui d'une autorisation environnementale.

- **PDM - Mesure MIA 05 « Restauration des milieux aquatiques » : Restauration hydromorphologique du littoral**

Le projet comporte un tronçon d'atterrage, sur le littoral médocain, où la mise en place des câbles se fera en sous-œuvre*. L'espace littoral sera ainsi épargné de toute intervention physique superficielle. A ce niveau, le projet n'induera aucune incidence sur l'état hydromorphologique du littoral.

Il est donc parfaitement compatible avec cette mesure [ou ambition] de restauration hydromorphologique.

- **PDM - Mesure MIA12 « contrôles » : Contrôler le forage et autres travaux en milieu marin pour préserver les milieux aquatiques**

Les opérations de sous-œuvre* prévues au niveau des zones d'atterrage ont fait l'objet d'études de faisabilité et d'une évaluation environnementale attentive. Ce sont des forages destructifs de matériaux sédimentaires mais il ne s'agit pas d'exploiter des ressources hydrocarbures par exemple pouvant présenter un risque sur la qualité du milieu.

Les opérations seront mises en œuvre avec un véritable effort de contrôle de surveillance, se traduisant notamment par la maîtrise des rejets des boues de forage et l'usage d'additifs potentiels inscrits sur la liste PLONOR de la commission OSPAR démontrant le faible impact ou l'innocuité du produit sur l'environnement.

- **Mesure D 34 Préserver et restaurer les zones de reproduction des espèces amphihalines**

Le projet maritime épargne totalement les zones de reproduction des espèces amphihalines situées en eau douce. Le projet terrestre intègre le passage en sous-œuvre* de ces cours d'eau. Il ne représente pas un obstacle ni une difficulté à la mise en œuvre de cette mesure de préservation et de restauration. L'état de l'art actuel sur l'évaluation des impacts des champs magnétiques artificiels générés par les câbles ne permet pas de caractériser l'impact sur la migration et la reproduction des espèces amphihalines.

- **Mesure D 37 Préserver les habitats de l'esturgeon européen**

Le projet épargne totalement les habitats de reproduction de l'esturgeon européen dans les cours d'eau continentaux. L'ensouillage des câbles sur le tracé maritime pourra temporairement affecter une partie de l'habitat en mer de l'esturgeon européen (estimé jusqu'à 40 m CM environ). La surface d'emprise reste faible à l'échelle du plateau et les impacts sont temporaires. Il ne représente pas un obstacle ni une difficulté à la mise en œuvre de cette mesure de préservation. L'état de l'art actuel sur l'évaluation des impacts des champs magnétiques artificiels générés par les câbles ne permet pas de caractériser l'impact sur la migration et la reproduction de l'esturgeon européen.

Au bilan, sur la base des éléments exposés précédemment, le projet est compatible avec les dispositions du SDAGE Adour-Garonne en vigueur.

4.2.7.2 Compatibilité du projet avec le Document Stratégique de Façade Sud-Atlantique (DSF) et le Plan d'Action pour le Milieu Marin (PAMM) cycle 2 (2018-2024)

Le Document Stratégique de Façade (DSF) est la transposition de la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM) n°2008/56/CE du 17 juin 2008, dont l'objectif est de réaliser ou de maintenir un bon état écologique du milieu marin pour les masses d'eau du large, au plus tard en 2020, et la déclinaison française de la directive cadre européenne « planification des espaces maritimes » (directive 2014/89 du 23 juillet 2014) pour assurer, notamment, la coordination des différentes activités en mer. **Le volet stratégique du Document Stratégique de Façade Sud-Atlantique a été adopté par arrêté préfectoral du 14 octobre 2019.**

Pour le deuxième cycle de mise en œuvre de la DCSMM, les Plans d'Action pour le Milieu Marin (PAMM) ont été intégrés dans les Documents Stratégiques de Façade (DSF), dont ils constituent le volet environnemental (décret n° 2017-724 du 3 mai 2017).

Le programme de mesures comporte l'ensemble des actions concrètes et opérationnelles répondant à un ou plusieurs objectifs environnementaux opérationnels, en vue d'atteindre ou de maintenir le bon état écologique des eaux marines.

Le PAMM sous-région marine Golfe de Gascogne comporte 11 descripteurs qualitatifs associés à des enjeux et pour lesquels sont détaillés des objectifs généraux et particuliers.

Les descripteurs associés sont les suivants :

- D1 : Diversité biologique,
- D2 : Espèces invasives
- D3 : Espèces exploitées
- D4 : Réseau trophique
- D5 : Eutrophisation
- D6 : Intégrité des fonds marins
- D7 : Conditions hydrographiques
- D8 : Contaminants
- D9 : Questions sanitaires
- D10 : Déchets marins
- D11 : Energie introduite en mer

Le projet apparaît compatible avec les nouveaux objectifs stratégiques de façade proposés, notamment au regard des objectifs environnementaux (second cycle du PAMM (2018-2024)) et socioéconomiques développés dans les tableaux ci-après :

Tableau 4.12 - Analyse de la compatibilité du projet avec les objectifs environnementaux du PAMM – cycle 2

OE stratégiques particuliers cycle 2	Analyse de compatibilité
D01HB : Limiter ou éviter les perturbations physiques d'origine anthropique impactant le bon état écologique des habitats benthiques littoraux, du plateau continental et des habitats profonds, notamment les habitats particuliers	
Adapter la pression de pâturage et réduire les perturbations physiques des prés salés et végétation pionnière à salicornes liées aux activités anthropiques (de loisir et professionnelles)	Sans objet
Restaurer des espaces de prés salés situées dans les zones menacées par la montée du niveau de la mer	Sans objet
Réduire les perturbations physiques liées à la fréquentation humaine sur les habitats rocheux intertidaux*, notamment par la pêche à pied	Sans objet
Eviter les perturbations physiques sur les bioconstructions à sabellaridés (hermelles) par le piétinement, la pêche à pied de loisir et les engins de pêche de fond OE s'appliquant sur l'ensemble de la façade SA mais ciblant en particulier : - Côte Oléronnaise (récif à <i>S. alveolata</i> sur substrat rocheux à l'Ouest de l'île)	Pas de récifs d'hermelles recensés sur le tracé.
Eviter la perturbation physique des herbiers de zostères (par les mouillages, engins de pêche de fond et pêche à pied) Pour les mouillages, OE s'appliquant sur l'ensemble de la façade SA mais ciblant en particulier:- Estuaire de la Gironde et Mer des Pertuis- Bassin d'Arcachon Pour la pêche à pied de loisir, OE s'appliquant sur l'ensemble de la façade SA mais ciblant en particulier:- Estuaire de la Gironde et Mer des Pertuis- Bassin d'Arcachon	Sans objet
Réduire les perturbations physiques sur les habitats sédimentaires subtidaux et circalittoraux notamment dans la zone des 3 milles	Les opérations potentielles de presweeping sont a priori situées au-delà des 3 milles. L'ensouillage des câbles entrainera une perturbation physique sur les habitats sédimentaires subtidaux et circalittoraux mais sur une emprise faible à l'échelle du plateau et réversible (résilience de l'habitat).

OE stratégiques particuliers cycle 2	Analyse de compatibilité
Eviter l'abrasion et l'étouffement des zones les plus représentatives des habitats profonds (Ecosystèmes Marins Vulnérables*) et réduire l'abrasion des structures géomorphologiques particulières	Le tracé évite ces secteurs d'habitats profonds vulnérables.
D01-MT Réduire ou éviter les pressions générant des mortalités directes et du dérangement des mammifères marins et des tortues"	
Limiter le dérangement anthropique des mammifères marins	Les travaux ne pourront éviter totalement le dérangement des mammifères marins, notamment pendant les opérations de franchissement du canyon. Des mesures seront prises afin de limiter autant que possible les émergences sonores et des protocoles seront mis en œuvre afin d'éviter des impacts dommageables pour les mammifères marins se trouvant dans le périmètre de sécurité au démarrage des travaux. Les impacts sont temporaires, limités à la phase travaux.
Réduire les captures accidentelles de tortues marines et de mammifères marins, en particulier des petits cétacés	Sans objet
Réduire les collisions avec les tortues marines et les mammifères marins	Les risques seront réduits par la faible vitesse de progression des navires de pose et d'ensouillage des câbles. =>Le projet est compatible avec cet objectif.
D01-OM Réduire ou éviter les pressions générant des mortalités directes, du dérangement et la perte d'habitats fonctionnels importants pour le cycle de vie des oiseaux marins et de l'estran, en particulier pour les espèces vulnérables et en danger	
Réduire les captures accidentelles d'oiseaux marins* (au large et à proximité des colonies), et diminuer en particulier les captures accidentelles des espèces les plus vulnérables comme les puffins des Baléares, Yelkouan et cendré par les palangres, les filets fixes et les sennes à petits pélagiques	Sans objet
Prévenir les collisions des oiseaux marins avec les infrastructures en mer, notamment les parcs éoliens (application de la séquence éviter, réduire, compenser)	Mesures prises sur l'éclairage des chantiers nocturnes afin de limiter les risques de collision avec l'avifaune
Eviter les pertes d'habitats fonctionnels pour les oiseaux marins*, en particulier dans les zones marines où la densité est maximale	Le tracé évite des zones fonctionnelles majeures pour les oiseaux. Les impacts sur l'avifaune sont faibles et temporaires, liés à la seule durée du chantier
Réduire la pression exercée par certaines espèces introduites et domestiques sur les sites de reproduction des oiseaux marins*	Sans objet

OE stratégiques particuliers cycle 2	Analyse de compatibilité
Maintenir ou restaurer les habitats fonctionnels des oiseaux marins* dans les zones humides littorales	Sans objet
Limitier le dérangement physique, sonore, lumineux des oiseaux marins* au niveau de leurs zones d'habitats fonctionnels * cf espèces d'oiseaux marins listées dans l'arrêté BEE.	Mesures prises sur l'éclairage des chantiers nocturnes afin de limiter les risques de collision avec l'avifaune. Effets limités à la seule durée du chantier
Eviter ou adapter le prélèvement sur le domaine public maritime des espèces identifiées au titre de l'Accord international sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie (AEWA) et menacées au niveau européen	Sans objet
D01PC Limiter les pressions sur les espèces de poissons vulnérables ou en danger voire favoriser leur restauration et limiter le niveau de pression sur les zones fonctionnelles halieutiques d'importance"	
Maximiser la survie des élasmobranches capturés accidentellement, en particulier les espèces interdites à la pêche (catégorie A)* et les espèces non interdites à la pêche, mais prioritaires en termes de conservation (catégories B et C)	Sans objet
Favoriser la restauration des populations d'élasmobranches en danger critique d'extinction selon la liste rouge des espèces menacées de l'UICN	En phase d'exploitation, et dans les limites de l'état actuel des connaissances sur les effets des émissions magnétiques des câbles en mer, il n'est pas prévu d'incidence négative notable du projet sur les populations d'élasmobranches de la zone d'implantation des câbles sous-marins. =>Le projet est compatible avec cet objectif.
Adapter les prélèvements en aval de la limite de salure des eaux (LSE) d'espèces amphihalines de manière à atteindre ou à maintenir le bon état du stock et réduire les captures accidentelles des espèces amphihalines* dont la capacité de renouvellement est compromise, en particulier dans les zones de grands rassemblements, les estuaires et les panaches estuariens identifiés par les PLAGEPOMI	Sans objet
Diminuer toutes les pressions qui affectent l'étendue et la condition des zones fonctionnelles halieutiques d'importance ZFHi identifiées (dont frayères, nourriceries, voies de migration), essentielles à la réalisation du cycle de vie des poissons, céphalopodes et crustacés d'intérêt halieutique	Pas de ZFHI identifiée sur le tracé des câbles. Les travaux entraînent des impacts pressentis faibles temporaires sur les fonctionnalités de frayères, nourricerie et migration potentielles sur le tracé. En phase d'exploitation, et dans les limites de l'état actuel des connaissances sur les effets des émissions magnétiques des câbles en mer, il n'est

OE stratégiques particuliers cycle 2	Analyse de compatibilité
	pas prévu d'incidence négative notable du projet sur ces fonctionnalités.
D02ENI Limiter les risques d'introduction et de dissémination d'espèces non indigènes par le biais des activités humaines"	
Limiter le risque d'introduction d'espèces non indigènes lié à l'importation de faune et de flore	Sans objet
Limiter le transfert des espèces non indigènes (ENI) à partir de zones fortement impactées	Sans objet
Limiter les risques d'introduction et de dissémination d'espèces non indigènes (ENI) liés aux eaux et sédiments de ballast des navires	Sans objet.
Limiter les risques de dissémination des espèces non indigènes lors de l'introduction et du transfert des espèces aquacoles	Sans objet.
D03 Favoriser une exploitation des stocks de poissons, mollusques et crustacés au niveau du rendement maximum durable	
Conformément à la Politique Commune de la Pêche (PCP), adapter la mortalité par pêche pour atteindre le rendement maximum durable (RMD) pour les stocks halieutiques couverts par des recommandations internationales et européennes	Sans objet
Adapter la mortalité par pêche pour assurer une gestion durable des stocks locaux pour les stocks halieutiques concernés totalement ou partiellement par une évaluation nationale ou infranationale et faisant l'objet d'une gestion locale	
Adapter les prélèvements par la pêche de loisir de manière à atteindre ou maintenir le bon état des stocks sur la base des meilleures connaissances disponibles	
D04 Favoriser le maintien dans le milieu des ressources trophiques nécessaires aux grands prédateurs	
Adapter la mortalité par pêche sur les espèces fourrages* de façon à favoriser le maintien des ressources trophiques nécessaires aux grands prédateurs**	Sans objet
Maintenir un niveau de prélèvement nul sur le micro-necton océanique	
D05 Réduire les apports excessifs en nutriments et leur transfert dans le milieu marin	
Réduire les apports de nutriments (nitrates et phosphates) notamment en provenance des fleuves débouchant sur des zones marines eutrophisées	Sans objet

OE stratégiques particuliers cycle 2	Analyse de compatibilité
Réduire les apports de nutriments (nitrates et phosphates) notamment en provenance des petits fleuves côtiers, débouchant sur des zones marines sensibles du fait de leur confinement ou de la présence d'habitats sensibles* à ces apports	
Réduire les apports de nutriments (nitrates et phosphates) notamment en provenance des petits fleuves côtiers, débouchant sur des zones marines sensibles du fait de leur confinement ou de la présence d'habitats sensibles* à ces apports	
Ne pas augmenter les apports de nutriments dans les zones peu ou pas impactées par l'eutrophisation	
Réduire les apports d'azote atmosphérique (Nox) au niveau national	
D06 Éviter les pertes et les perturbations physiques des habitats marins liés aux activités maritimes et littorales	
Limiter les pertes physiques d'habitat liées à l'artificialisation de l'espace littoral, de la laisse de plus haute mer à 20 mètres de profondeur	Sans objet
Réduire les perturbations et les pertes physiques des habitats génériques et particuliers liées aux ouvrages, activités et usages maritimes	Ensouillage du câble sur l'intégralité du tracé maritime français. Mesures prises visant à réduire les perturbations sur les habitats.
D07 Limiter les modifications des conditions hydrographiques (par les activités humaines qui soient) défavorables au bon fonctionnement de l'écosystème	
Eviter les impacts résiduels notables de la turbidité au niveau des habitats et des principales zones fonctionnelles halieutiques d'importance les plus sensibles à cette pression, sous l'influence des ouvrages maritimes, de l'extraction de matériaux, du dragage, de l'immersion de matériaux de dragage, des aménagements et de rejets terrestres	Mesures de réduction de la turbidité prises pendant les travaux et maîtrise des rejets des boues de forage. Pas d'impact résiduel notable pressenti.
Eviter toute nouvelle modification anthropique des conditions hydrographiques ayant un impact résiduel notable* sur la courantologie et la sédimentologie des secteurs à enjeux et en priorité dans les baies macro-tidales, les zones de courant maximaux et des secteurs de dunes hydrauliques	Impact résiduel faible et réversible du pre-sweeping sur les secteurs de dunes hydrauliques.

OE stratégiques particuliers cycle 2	Analyse de compatibilité
Limiter les pressions et les obstacles à la connectivité mer-terre au niveau des estuaires et des lagunes côtières	Sans objet
Assurer un volume d'eau douce suffisant en secteur côtier toute l'année, notamment en réduisant les niveaux de prélèvements d'eau (souterraine et de surface) au niveau du bassin versant	Sans objet
D08 Réduire ou supprimer les apports en contaminants chimiques dans le milieu marin, qu'ils soient d'origine terrestre ou maritime, chroniques ou accidentels"	
Réduire les apports de contaminants dus aux apports pluviaux des communes, des agglomérations littorales et des ports	Sans objet
Réduire les apports directs en mer de contaminants, notamment les hydrocarbures liés au transport maritime et à la navigation	Entreprises retenues pour le chantier maritime garantissant expérience en milieu marin, normes environnementales sur la gestion des produits polluants et des pratiques, entretien régulier des bateaux et engins...
Réduire les rejets d'effluents liquides (eaux noires, eaux grises), de résidus d'hydrocarbures et de substances dangereuses issus des navires de commerce, de pêche ou de plaisance	Plan HSE détaillé et respects des réglementations et normes en matière de gestion des effluents liquides.
Limiter le rejet dans le milieu naturel de contaminants et la dissémination d'espèces non indigènes lors du carénage des navires (plaisance et professionnels) et des équipements immergés (bouées, structures d'élevages, etc.)	Sans objet
Limiter les apports directs, les transferts et la remobilisation de contaminants en mer liés aux activités en mer autres que le dragage et l'immersion (ex: creusement des fonds marins pour installation des câbles, EMR, transport maritime ...) et supprimer les rejets, émissions, relargage des substances dangereuses prioritaires mentionnées en annexe 10 de la DCE	Vérification avant travaux de la contamination au chrome sur le secteur de Biscarosse en cas de pre-sweeping.
Limiter les apports en mer de contaminants des sédiments au-dessus des seuils réglementaires liés aux activités de dragage et d'immersion	Sans objet
Réduire les rejets à la mer de contaminants d'origine terrestre hors activités de dragage clapage	Sans objet
Réduire les apports atmosphériques de contaminants	Sans objet

OE stratégiques particuliers cycle 2	Analyse de compatibilité
D09 Réduire les contaminations microbiologiques, chimiques et phycotoxiques dégradant la qualité sanitaire des produits de la mer, des zones de production aquacole et halieutique et des zones de baignade	
Réduire les transferts directs de polluants microbiologiques en particulier vers les zones de baignade et les zones de production de coquillages	Sans objet
D10 Réduire les apports et la présence de déchets en mer et sur le littoral d'origine terrestre ou maritime	
Réduire les apports et la présence des déchets d'origine terrestre retrouvés en mer et sur le littoral	Sans objet
Réduire les apports et la présence de déchets en mer issus des activités, usages et aménagements maritimes	Sans objet
D11 Limiter les émissions sonores dans le milieu marin à des niveaux non impactant pour les mammifères marins	
Réduire le niveau de bruit lié aux émissions impulsives au regard des risques de dérangement et de mortalité des mammifères marins	Mesures prises pour réduire les niveaux d'émergences acoustiques et pour éviter la présence de mammifères marins dans le périmètre de sécurité des opérations les plus bruyantes.
Maintenir ou réduire le niveau de bruit continu produit par les activités anthropiques, notamment le trafic maritime	Sans objet

Le DSF développe également des objectifs socio-économiques organisés par filière. Le projet intéresse les filières suivantes :

- Industrie navale et nautique
- Risques
- Sécurité et sureté maritime
- Paysages, sites et patrimoine, connaissance et recherche
- Formation, sensibilisation et attractivité des métiers de la mer

Le tableau suivant cible plus particulièrement les objectifs concernés par le projet, tant dans sa phase travaux qu'exploitation.

Tableau 4.13 - Analyse de la compatibilité du projet avec les objectifs socio-économiques de la DSF

OE stratégiques généraux et particulières	Analyse de compatibilité
Industrie navale et nautique - Pérenniser la compétitivité des industries navale et nautique et adapter les flottes aux enjeux de la transition écologique	
Pérenniser la façade sud-atlantique comme leader international dans le secteur de la glisse	Le tracé des câbles et les solutions techniques évitent le franchissement en surface des bancs de sables favorables à la pratique des sports de glisse et les principaux 'spots' de surf réputés, notamment ceux faisant l'objet d'évènements du tour européen et mondial.
Risques - Une qualité des eaux littorales garante du maintien de l'ensemble des usages	
Garantir une qualité des eaux optimale pour le développement des activités économiques primaires et récréatives (baignade, loisirs nautiques)	Pas d'impact notable et durable sur la qualité de la masse d'eau côtière
Sécurité et sûreté maritimes - Réduire et contenir les risques de pollution	
Augmenter la vigilance face au risque de pollution (liée aux navires) des écosystèmes sensibles	Le tracé évite les écosystèmes sensibles. Un plan d'urgence devra être défini par l'entreprise retenue en cas de pollution accidentelle.
Paysages, site et patrimoine - Protéger le patrimoine et les sites attractifs	
Limiter les risques de dégradation liés aux activités humaines ou à l'érosion sur les sites sensibles	Evitement des épaves par le tracé des câbles. Evitement de la traversée en surface de la dune au niveau des atterrages.
Connaissance et recherche	
Assurer une collecte des données partagées et une meilleure valorisation des connaissances	Le projet a nécessité la réalisation d'un nombre très significatif d'études et expertises préalables, dont 5 sont de portée purement environnementale : étude de la mégafaune (oiseaux et mammifères marins) ; étude biosédimentaire ; étude bibliographique des incidences des émissions de champs électromagnétiques ; étude des ressources halieutiques d'après les dernières campagnes d'Ifremer ; étude acoustique sous-marine.

OE stratégiques généraux et particulières	Analyse de compatibilité
	<p>Ces expertises, bibliographiques ou in situ, contribuent grandement à améliorer la connaissance de l'écosystème côtier du sud du golfe de Gascogne.</p> <p>L'étude biosédimentaire des fonds meubles sur la route des câbles a notamment permis d'identifier 374 espèces ou taxons différents, dont des espèces potentiellement nouvelles, et a ainsi permis de contribuer à améliorer des connaissances jusque-là lacunaires des communautés benthiques du plateau sud Gascogne.</p>
<p>Formation, sensibilisation et attractivité des métiers de la mer - Un public conscient du potentiel et de la fragilité de la mer</p>	
<p>Sensibiliser des différents publics (et notamment les jeunes) aux enjeux mer et littoral et au développement durable</p>	<p>Concertation du public et réunions publiques menées entre 2017 et 2019</p> <p>Programme parallèle d'éducation auprès des écoles par RTE</p>

Le volet opérationnel du DSF (qui comprend le plan d'actions et le dispositif du suivi) a été adopté en mars 2022. Le projet, objet du présent dossier, intéresse plus particulièrement les actions se rapportant au thème 14 – Préservation des milieux marins et lien terre-mer :

- **Action D01-HB-OE06-AN1** - Renforcer la prise en compte des habitats benthiques dans les autorisations en mer

Les connaissances acquises dans le cadre de la présente étude d'impact sont valorisées et partagées avec les Services de l'Etat.

- **Action D06-OE01-AN2** - Accompagner la mise en œuvre de la séquence ERC en mer dans le cadre des autorisations de projets conduisant à artificialiser le milieu marin

La conception du projet, soumis à évaluation environnementale, s'inscrit dans la démarche « Eviter-Réduire-Compenser ». Les expertises réalisées dans le cadre de l'état initial ont permis d'ajuster le projet aux enjeux identifiés et de l'ajuster pour en réduire ses incidences.

Le projet de RTE est compatible avec le Document Stratégique de Façade et le Plan d'Action pour le Milieu Marin du cycle 2.

4.3 INCIDENCES DE LA PHASE DEMANTELEMENT

4.3.1 Rappel sur la phase de démantèlement

Conformément aux dispositions législatives et réglementaires actuellement en vigueur, la liaison sous-marine devra être démantelée et les sites remis en état s'il est mis un terme aux titres d'occupations de ceux-ci.

Toutefois, dans la mesure où, à ce stade, il est difficile d'anticiper les décisions qui seront prises sur le devenir des liaisons sous-marines mises hors service (démantèlement ou maintien en l'état), RTE réalisera une étude avant toute intervention sur les liaisons sous-marines pour déterminer la solution de moindre impact environnemental et d'optimiser les conditions du démantèlement éventuel.

Au vu du résultat de ces investigations et en fonction des enjeux, liés tant à la sécurité maritime qu'aux aspects écologiques et socio-économiques, il appartiendra à l'autorité administrative décisionnaire de définir la meilleure solution sur le devenir des liaisons sous-marines.

Lors de la phase de démantèlement éventuelle, il est considéré que, pour le tronçon maritime comme pour le tronçon terrestre, les impacts seront sensiblement identiques à ceux décrits pour la phase de construction.

4.3.2 Domaine terrestre

4.3.2.1 Gestion du risque de pollution

Comme pour la phase de construction un plan de prévention des risques permettra de maîtriser au maximum les risques de pollution tant en milieu terrestre qu'en milieu marin.

Les effluents et les déchets résultant de la déconstruction des ouvrages (station de conversion, liaisons souterraines et sous-marines...) seront conditionnés et évacués vers une filière adaptée en vue de leur réutilisation, de leur recyclage ou de leur traitement en tant que déchet ultime.

4.3.2.2 Incidences sur le milieu physique

Pour le tronçon terrestre, les incidences sur le milieu physique seront évitées ou réduites par le même type de mesures que pour la phase de construction : tri des terres lors de l'ouverture de la tranchée en milieu naturel ou agricole, intervention en période d'assec pour les cours d'eau....

Pour la déconstruction des liaisons souterraines dans les zones humides les impacts seront comparables à ceux de la construction. Le même type de mesure de réduction d'impact (intervention en période sèche, tri des terres...) devra être mis en œuvre. On peut toutefois noter qu'il n'y aura pas destruction de zones humides à l'occasion du démantèlement et donc pas nécessité de mesures compensatoires.

4.3.2.3 Incidences sur le milieu naturel

Pour le tronçon terrestre, les incidences sur les milieux naturels résultant des emprises du projet sur des stations d'espèces protégées devraient être très limitées puisque celles-ci ont été évitées ou détruites. On ne peut cependant exclure que des espèces protégées, végétales ou animales aient colonisé les emprises du projet et puissent donc être concernées par le démantèlement. Ce peut par exemple être le cas pour les zones où les emprises du projet (le long de la RD5E4 par exemple) seront colonisées par des landes, habitat favorable à plusieurs espèces protégées et/ou patrimoniales.

Le dérangement de la faune lié à la phase chantier aura les mêmes effets que lors de la construction. Les incidences pourront cependant être quelque peu différentes en fonction des évolutions naturelles des milieux traversés et des espèces effectivement présentes lors du démantèlement. Le même type de mesure que pour la phase de construction permettra de réduire les risques d'impacts.

La déconstruction de la station de conversion et la remise en état des terrains concernés pourra offrir à terme des habitats naturels favorables à la faune et à la flore.

4.3.2.4 Incidences sur le milieu humain

Pour la partie terrestre, la déconstruction de la station de conversion et des liaisons souterraines aura le même type d'impact que la phase de construction : nuisances du chantier, bruit, poussières, gêne à la circulation....

Les incidences sur les activités agricoles et sylvicoles seront comparables.

4.3.2.5 Incidences sur le paysage et le patrimoine

Sur la partie terrestre, les incidences sur le paysage de la déconstruction seront temporaires, sauf pour le site de la station de conversion. Au terme de la remise en état, le paysage retrouvera des caractéristiques proches des actuelles, sous réserve des évolutions de l'occupation du sol.

La déconstruction n'a pas d'incidence sur le patrimoine.

4.3.3 Domaine maritime

4.3.3.1 Modalités prévisionnelles de démantèlement des câbles sous-marins

Actuellement la méthodologie d'enlèvement des câbles est assez proche de l'inverse de celle appliquée lors de la pose. Ces travaux de démantèlement impliquent les opérations suivantes :

- l'ouverture de la tranchée pour le désensouillage à l'aide de moyens équivalents à l'ensouillage ;
- la récupération du câble en l'enroulant ou en le débitant sur un navire ;
- la revalorisation des matériaux (cuivre, acier...) suivant les procédés favorisant la réutilisation, la régénération, le recyclage et le traitement des déchets résiduels dans les filières industrielles adaptées.

L'ensemble des opérations, qui inclut la gestion de la sécurité en mer, sera réalisé suivant les meilleures conditions environnementales et techniques.

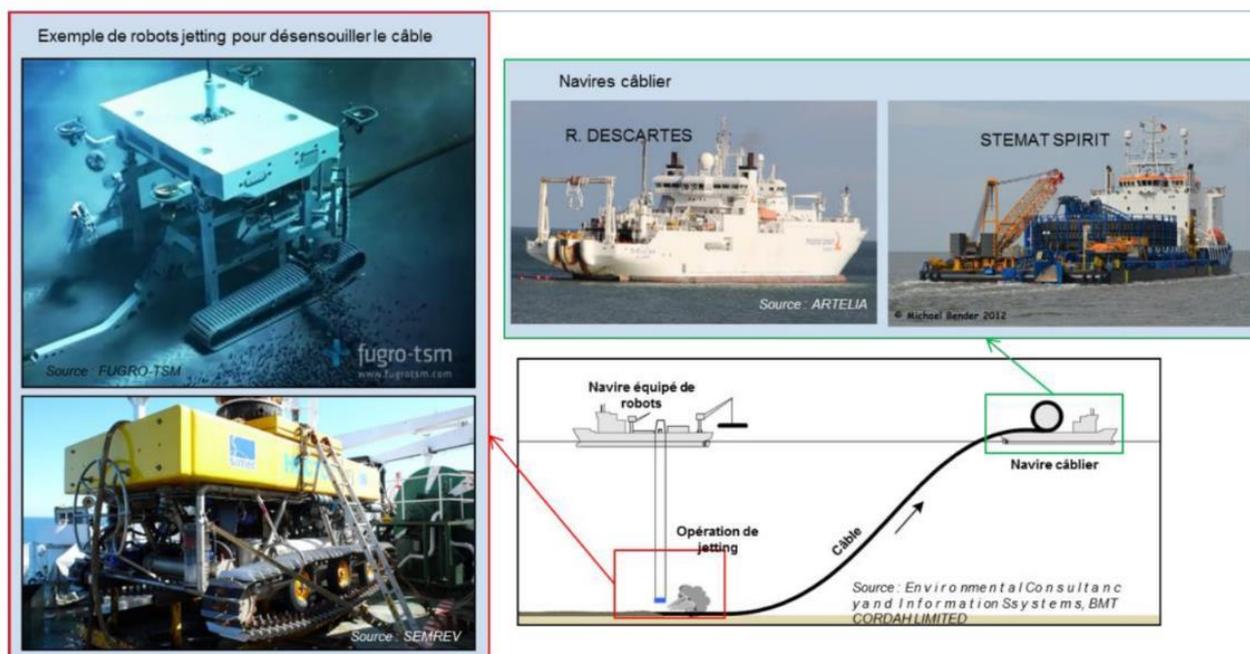


Figure 22 - Exemple de moyens logistiques pour le démantèlement des câbles

4.3.3.2 Gestion du risque de pollution accidentelle

Comme lors de la phase de construction et de la phase d'exploitation, afin d'éviter tout risque de pollution accidentelle, des mesures de réduction sont prévues par le maître d'ouvrage :

- un plan de prévention des risques permettra notamment de maîtriser au maximum le risque de pollutions accidentelles et les accidents ;
- les effluents/déchets seront conditionnés et renvoyés vers les installations du port sélectionnées avant élimination vers une filière adaptée.

4.3.3.3 Evaluation des effets et incidences pressenties sur le milieu physique

Les effets du démantèlement des câbles ensouillés sur le milieu physique seront sensiblement équivalents à ceux pressentis lors des travaux de pose et d'ensouillage pour l'ensemble des composantes. Les travaux pourraient impliquer des engins similaires à ceux d'ensouillage pour extraire les câbles des fonds marins et l'utilisation d'un navire câblé pour récupérer le câble démantelé. Les effets et impacts sur la morphologie des fonds, l'altération des sédiments, la hausse temporaire de la turbidité ou encore les émergences acoustiques sous-marines sont attendus d'un ordre similaire à celui des travaux de pose. Les effets sont directs, faibles et temporaires.

En revanche, les effets et impacts des opérations de sous-œuvre* aux zones d'atterrage (bruit, turbidité, extraction de matériaux, présence physique sur plusieurs mois de structures de type jackup*...) pourraient ne pas être reproduits si le maintien des fourreaux dans les trous de forage est considéré comme la technique la plus favorable pour l'environnement.

4.3.3.4 Evaluation des effets et incidences pressenties sur le milieu vivant

Le démantèlement des câbles va entraîner une destruction des organismes benthiques* qui auront recolonisé les sédiments sur l'emprise du tracé des câbles. Les surfaces concernées seront relativement similaires aux travaux de pose et considérées comme faibles à l'échelle de répartition sur le plateau sud Gascogne des habitats sédimentaires rencontrés. Le milieu retrouvera progressivement son aspect initial. Comme les obstacles auront été évités lors de la pose de la double liaison France Espagne, il n'y aura pas d'atteinte aux habitats de substrat rocheux lors du désensouillage et de l'enlèvement des câbles. L'impact de la destruction des habitats benthiques* est considéré comme direct, faible et temporaire.

Les impacts sous-marins pressentis sur les poissons, les crustacés, les céphalopodes, les mammifères marins et les tortues seront sensiblement les mêmes que ceux attendus en phase travaux d'installation. Les incidences sont donc attendues directes, faibles et temporaires.

Les impacts liés aux éclairages des navires pendant les opérations nocturnes sur l'avifaune (oiseaux et chiroptères) attendus sont d'ordre similaire aux travaux de pose. En revanche l'impact pourrait être atténué en comparaison aux chantiers d'installation stationnaire de sous-œuvre* si l'usage des plateformes jackup* n'est plus nécessaire.

Les impacts possibles liés à l'élévation de la température du substrat et aux champs électromagnétiques des câbles en opération sur le milieu vivant disparaîtront totalement à l'arrêt définitif du fonctionnement des câbles (qu'ils soient retirés ou non).

4.3.3.5 Evaluation des effets et incidences pressenties sur le patrimoine historique et le paysage

La définition du tracé des câbles aura préalablement évité les éventuelles épaves découvertes sur la route. Aucun impact sur le patrimoine historique n'est attendu en phase travaux ou démantèlement.

4.3.3.6 Evaluation des effets et incidences pressenties sur le milieu humain

Les effets du démantèlement sur les activités socio-économiques et les usages seront similaires à la phase de construction pour l'ensemble des composantes. En revanche les chantiers stationnaires pour le franchissement en sous-œuvre* (canyon de Capbreton et atterrage) pourraient ne pas être nécessaires et limiteraient ainsi significativement les incidences pressenties pendant la phase travaux d'installation. Les incidences du démantèlement sur les activités socio-économiques et les usages sont qualifiés de faibles à moyens pour la navigation maritime, la sécurité maritime, les activités de pêche professionnelle. En l'absence d'opérations de forage, les impacts acoustiques sous-marins sur la pratique de la plongée et de la baignade seront significativement diminués.

4.4 EFFETS CUMULES AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

L'article R. 122-5 du code de l'environnement précise que l'étude d'impact doit présenter les incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant « *du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :*

- ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenus caducs, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ».

Dans le cadre de cette analyse ont été pris en compte, parmi les projets répondant à l'un des 2 critères ci-dessus, les projets qui du fait de leur localisation à proximité du projet et/ou de leurs impacts potentiels sont susceptibles d'induire des effets cumulés avec le projet d'interconnexion électrique France – Espagne par le golfe de Gascogne.

4.4.1 Domaine terrestre

4.4.1.1 Projets pris en compte

Les projets pris en compte sont ceux qui ont fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale et qui se situent à une distance de moins de 3 km du projet de RTE.

Au-delà de cette distance, les effets cumulés avec le projet de RTE sont négligeables compte tenu des effets limités de celui-ci sur l'environnement.

En Gironde, les projets suivants, qui ont fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale régionale, sont pris en compte :

- le projet de défrichement pour la réalisation de 2 lotissements sur la commune d'Arsac. Ce projet porte sur le défrichement de 4,1 ha en vue de l'aménagement de 2 lotissements à usage d'habitations (40 lots et 2 lots pour 8 logements sociaux), « le Clos d'Artuis » et « le Clos du Tertre ». Ces lotissements se situent au nord d'Arsac. Ce projet a fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale en date du 15 février 2018 ;
- le projet d'aménagement du lotissement « Domaine de Bédillon » sur la commune de Salaunes. Le projet nécessite le défrichement de 3,9 ha pour la création d'un lotissement de 42 lots et d'un ensemble de 18 logements sociaux. Ce lotissement se situe au Nord de Salaunes. Ce projet a fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale en date du 14 août 2018 ;
- le projet d'installation d'un parc photovoltaïque à Ambès sur l'emprise de l'ancienne centrale thermique. Sur une emprise d'un peu plus de 10 ha, la production annuelle attendue est de 9,8 GWh. Ce projet a fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale le 13 janvier 2017 ;
- le projet de défrichement de 6,79 ha pour l'aménagement du lotissement « le domaine du Prince » à Arsac. Ce lotissement se situe au nord-ouest du bourg et les travaux de défrichement ont été réalisés.
- le projet de renouvellement et d'extension d'une carrière sur la commune d'Ambès, aux lieux-dits « la Menaude » et « Gragnodière ». Ce projet porte sur une superficie de 35,7 ha et comprend le renouvellement et l'extension avec modification de ses conditions de remise en état. Il se situe au sud-ouest du bourg d'Ambès, de l'autre côté de la RD113. Ce projet a fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale en date du 14 janvier 2016 ;
- le projet de création d'une zone d'activités et de logistique sur la commune d'Arsac. Ce projet concerne une superficie de 8 ha et la construction de 9 entrepôts et bâtiments annexes. Ce projet se situe en bordure ouest de la RD1, au sud de la zone industrielle d'Arsac. Il a fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale en date du 8 juillet 2013. Il est actuellement en cours de réalisation ;
- le projet de défrichement pour la déviation du Taillan – Saint-Aubin – Arsac. Le défrichement concerne une superficie d'environ 57 ha et est nécessaire pour réaliser la déviation qui a été déclarée d'Utilité Publique par décret pris en Conseil d'Etat le 13 juillet 2005. Le projet de défrichement a fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale en date du 9 novembre 2013.

A noter que des projets ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale et qui sont aujourd'hui réalisés comme par exemple le parc photovoltaïque de Salaunes (avis en date du 19 septembre 2014) ou le programme de travaux de réhabilitation du réseau hydraulique de la presqu'île d'Ambès pour l'année 2016 (avis en date du 24 mai 2016) ne sont pas pris en compte car ils font partie de l'état initial (partie 2).

Un seul projet a fait l'objet d'un avis du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable (CGEDD), Autorité environnementale nationale, le projet de dragages et immersions de sédiments dans l'estuaire de la Gironde par le grand port maritime de Bordeaux. Ce projet consiste à draguer l'estuaire de la Gironde régulièrement sur un linéaire de 88,5 km et occasionnellement sur 11,5 km supplémentaires pour permettre aux navires de remonter jusqu'à Bassens. Ce projet a fait l'objet d'un avis du CGEDD en date du 12 septembre 2018.

Dans le département des Landes, les projets ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale régionale sont listés ci-après :

- Le projet de restauration du trait de côte et de restauration de la biodiversité du lac d'Hossegor. Il concerne l'emprise du lac d'Hossegor et de son canal de sortie. Le projet a fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale en date du 6 octobre 2017.
- Le projet d'extension de la ZA de Pédebert à Soorts-Hossegor. Il s'agit d'étendre vers l'est la ZA existante. Il a fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale en date du 19 février 2018.
- Le projet de régularisation d'une unité de production de granulés de pin (ICPE) à Angresse.
- Le projet de plan d'épandage de cendre à Saint-Vincent-de-Tyrosse. Il s'agit d'un projet d'épandage sur plusieurs parcelles de culture du maïs, toutes sur la commune de Saint-Vincent-de-Tyrosse. Le projet a fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale en date du 19 février 2018.
- Le projet d'élargissement de l'A63. Il s'agit du passage à 2x3 voies de l'autoroute sur la portion entre Ondres et Saint-Geours-de-Maremne. L'avis de l'Autorité environnementale a été donné le 28 novembre 2014.
- Le projet de remblai pour l'extension de cultures à Bénesse-Maremne. Il s'agit d'un projet de remblaiement avec destruction de zones humides pour permettre l'extension d'une entreprise d'horticulture. Le projet a fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale en 2015.
- Le projet de réaménagement et d'extension d'une plateforme multi-matériaux (ICPE) à Bénesse-Maremne. Il s'agit d'étendre les activités de la plateforme existante du SITCOM Côte Sud des Landes. Le projet a fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale le 23 juin 2017.
- Le projet d'unité de valorisation de déchets ménagers (ICPE) à Bénesse-Maremne. Il s'agit du projet d'unité de valorisation énergétique (UVE* - Incinérateur) SITCOM Côte Sud des Landes. Le projet a fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale en 2013.



- Le projet de méthanisation (ICPE) à Bénésse-Maremne. Il s'agit de la création d'une unité de méthanisation en vue de la production de biogaz à partir de sous-produits organiques d'origine agro-alimentaire et agro-industrielle. Le projet a fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale le 24 octobre 2016.
- Le projet de défrichement pour l'aménagement d'un LIDL à Bénésse-Maremne. Le projet a fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale en 2017.
- Le projet d'aménagement d'une ZAE à Capbreton. Il s'agit d'un projet d'implantation d'une zone d'activités, le long de la RD252, côté ouest et au sud de la ZA des Deux Pins. Le projet a fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale en 2015.
- Le projet de récifs artificiels à Capbreton, « les Jardins du Gouf ». Il s'agit d'un projet d'implantation de récifs artificiels à un peu plus d'1km au large de Capbreton. Le projet a fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale le 30 septembre 2020.

Ces projets ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale régionale sont rassemblés sur la figure suivante élaborée avec les données de la carte interactive de l'Autorité Environnementale pour la région Nouvelle Aquitaine (SIGENA*).

A noter que des projets ayant fait l'objet d'un avis de l'Autorité environnementale et qui sont aujourd'hui réalisés n'ont pas été pris en compte dans l'analyse des effets cumulés avec le projet de liaison électrique RTE car ils font partie de l'état initial. Ainsi, le seul projet connu à prendre en compte sur la partie contournement terrestre du canyon de Capbreton est le projet d'extension de la ZA de Pédebert à Soorts-Hossegor.

Le projet d'aménagement de la ZAE à Capbreton n'a pas été pris en compte car il semble durablement à l'arrêt depuis 2015. De même, le projet de récifs artificiels « les Jardins du Gouf » à Capbreton n'a pas été pris en compte car il a été refusé par arrêté préfectoral en mars 2021.

4.4.1.2 Analyse des interactions possibles entre le projet RTE et les autres projets

Les projets connus se répartissent en 4 secteurs géographiques :

- la presqu'île d'Ambès avec le projet photovoltaïque d'Ambès, l'extension de la carrière à Ambès et le projet de dragage et d'immersions de sédiments du grand Port Maritime de Bordeaux ;
- le secteur Arzac avec le projet de déviation du Taillan – Saint-Aubin – Arzac, le projet de zone logistique d'Arzac et les 2 projets de lotissements d'Arzac ;
- le projet de lotissement de Salaunes,
- le contournement terrestre de Capbreton.

Compte-tenu des caractéristiques du projet de RTE et de celles de ces autres projets, les effets cumulés peuvent être analysés pour chacun de ces 4 secteurs géographiques.

4.4.1.3 Effets cumulés sur la presqu'île d'Ambès

◆ Effets cumulés envisageables

Pour le secteur de la presqu'île d'Ambès on peut d'abord constater que le projet de dragage et d'immersion de sédiments dans l'estuaire de la Gironde n'interfère pas avec le projet de RTE. Ce dernier traverse la Garonne en sous-œuvre* et n'a donc aucune incidence sur le fleuve. A l'inverse, le projet du Grand Port Maritime de Bordeaux, ne concerne que la Garonne (dragage et immersion des déchets dans la Garonne) et n'a donc aucune incidence sur les milieux terrestres traversés par le projet d'interconnexion électrique France – Espagne par le golfe de Gascogne. Il n'y a donc aucun risque d'effets cumulés entre ces 2 projets.

Le **projet de carrières** concerne une superficie de 35,7 ha exploitée pendant 15 ans avec un volume annuel maximal de 140 000 m³ de produits finis. Pour remettre en état le site il est prévu de remblayer le plan d'eau avec des matériaux inertes et de la tourbe récupérée pendant l'extraction sur le site. L'objectif est de restituer une zone humide. Ce projet se situe juste à l'ouest de la RD113 que suit le projet de RTE.

L'Autorité environnementale indique que les principaux enjeux du site sont :

- Sa situation en zone inondable,
- Sa localisation au sein du site Natura 2000* des marais d'Ambès et de la ZNIEFF* de type II « marais d'Ambès et de Saint-Louis-Montferrand ». Des habitats humides abritant des espèces protégées sont également présents ;
- La proximité du bourg d'Ambès.

Le projet d'interconnexion électrique France – Espagne par le golfe de Gascogne n'a pas d'incidence sur les zones inondables et sur le bourg d'Ambès. Il en découle que les seuls effets cumulés notables concernent les milieux naturels.

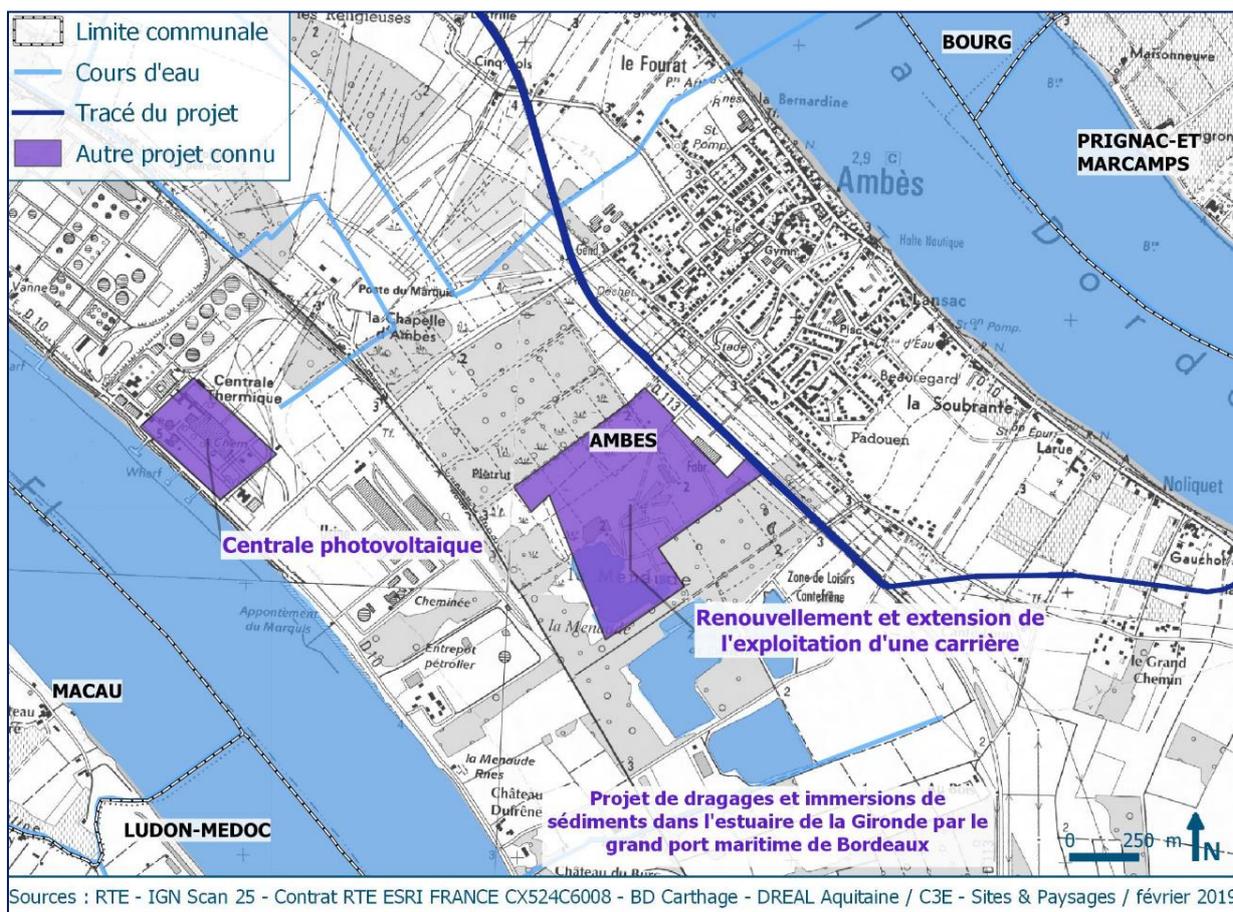


Figure 4-23 - Le projet et les autres projets connus sur la presqu'île d'Ambès

Le **projet de parc photovoltaïque** sur l'emprise de l'ancienne centrale thermique EDF* se développe sur une superficie de l'ordre de 10 ha. La production annuelle attendue est de 9,8 GWh. L'Autorité environnementale indique que les principaux enjeux du site sont :

- la proximité de zones naturelles écologiques,
- la compatibilité du projet avec les mesures de gestion du site de l'ancienne centrale thermique ;
- la prise en compte des risques technologiques et naturels identifiés et la compatibilité avec les plans de prévention des risques associés.

Comme pour le projet d'extension de carrière, les seuls risques d'effets cumulés notables concernent les milieux naturels.

◆ Evaluation des effets cumulés

L'analyse précédente montre que les principaux effets cumulés concernent les milieux naturels et la faune et la flore associée.

- **Habitats naturels**

Le projet de carrière d'Ambès entraîne la destruction de 5,5 ha d'habitats naturels :

- 0,6 ha de prairies atlantiques à fourrage des plaines ;
- 0,95 ha de frênaies-aulnaies des grands fleuves médio-européen ;
- 3,63 ha de phragmitaie ;
- 0,28 ha de communauté à grandes laïches ;
- 0,09 ha de jonchaies hautes.

Le projet de centrale photovoltaïque se développe sur un site artificialisé et n'a donc aucune incidence sur les habitats naturels.

Le projet d'interconnexion France – Espagne par le golfe de Gascogne n'a que des incidences temporaires sur les habitats naturels : il traverse 330 m de prairies de fauche enfrichées, 300 m dans des pâturages et 6 haies. Les impacts sont temporaires car après les travaux la végétation herbacée se redéveloppera à partir du stock de graines du sol remis en place.

- **Espèces animales et végétales**

Le projet de carrières d'Ambès n'a pas d'incidence sur des espèces végétales protégées. Plusieurs espèces animales protégées sont concernées :

- des oiseaux tels que le bruant des roseaux, la cisticole des joncs, le râle d'eau, la locustelle tachetée, la rousserolle effarvatte, le phragmite des joncs, la rémiz penduline, la bécassine sourde... ;
- des amphibiens tels que la rainette méridionale, le pélodyte ponctué, les grenouilles rousse et agile... ;
- des reptiles tels que le lézard des murailles, la couleuvre verte et jaune, la couleuvre à collier, le lézard vert et potentiellement le lézard vivipare.

L'étude d'impact du projet de centrale photovoltaïque n'identifie pas d'impact sur la flore et la faune.

Pour le projet d'interconnexion France – Espagne par le golfe de Gascogne toutes les stations d'espèces protégées (œnanthe de Foucaud, angélique des estuaires, nivéole d'été...) sont situées sur les berges de la Dordogne et de la Garonne et sont donc totalement évitées par les sous-œuvre* permettant de franchir ces 2 cours d'eau. Pour ce qui concerne les espèces animales, plusieurs espèces protégées ont été identifiées à proximité du tracé (cuivré des marais, rainette méridionale, triton marbré, lézard vert occidental, couleuvre verte et jaune, cisticole des joncs, bouscarle de Cetti, tarier pâtre, râle d'eau...) mais le tracé retenu et les mesures d'évitement mises en œuvre permettent d'éviter les impacts sur ces espèces.

Il en découle que les effets cumulés des projets sur le site du réseau Natura 2000* « marais du Bec d'Ambès » est très faible car le projet d'interconnexion France – Espagne par le golfe de Gascogne n'a pas d'incidence significative sur les objectifs de préservation de ce site.

• Autres effets cumulés

Outres les effets cumulés sur les milieux naturels, on peut noter :

- une très faible incidence sur les circulations sur la RD113 pendant les travaux de construction des liaisons souterraines dans le bas-côté de la route. Le faible trafic du chantier et la légère gêne à la circulation due aux travaux s'ajouteront à la faible augmentation du trafic résultant de l'exploitation de la carrière. Du fait des caractéristiques de la RD113, cet impact est très faible ;
- l'absence d'effets cumulés pour les risques d'inondations, les incidences sur les eaux superficielles et souterraines et les sols il n'y a pas d'effet cumulatif entre les projets car le projet de RTE n'a que des incidences faibles et temporaires, liées aux travaux. On peut noter en particulier que le projet n'amène aucune modification des conditions d'écoulement des jalles.

◆ Conclusions

Il ressort de cette analyse qu'il n'y a pas d'effets cumulés du projet d'interconnexion électrique France – Espagne par le golfe de Gascogne avec d'autres projets connus dans ce secteur.

4.4.1.4 Effets cumulés sur le secteur d'Arsac – Avensan

◆ Effets cumulés envisageables

Pour le secteur d'Arsac et d'Avensan, les projets suivants sont susceptibles d'avoir des effets cumulés avec le projet d'interconnexion électrique France – Espagne :

- Les 2 projets de lotissements d'Arsac situés respectivement à environ 2,8 et 2,7 km du projet et ont une emprise totale de 4,1 ha ;
- Le projet de lotissement du domaine du Prince à Arsac situé à 2,7 km du projet et dont l'emprise est de 6,8 ha ;
- Le projet de déviation du Taillan - Saint-Aubin – Arsac et le projet de zone logistique d'Arsac qui sont traversés par le projet d'interconnexion électrique France – Espagne par le golfe de Gascogne. Ces projets nécessitent respectivement des emprises de 57 et 23 ha.

Les effets cumulés que ces projets peuvent avoir sur l'environnement avec le projet d'interconnexion électrique France – Espagne par le golfe de Gascogne sont les suivants :

- Imperméabilisation des sols, modification des conditions d'écoulement des eaux et conséquences induites ;
- Emprises sur des zones humides ;
- Emprises sur les milieux naturels et incidences sur les espèces végétales et animales ;
- Incidences sur la sylviculture.

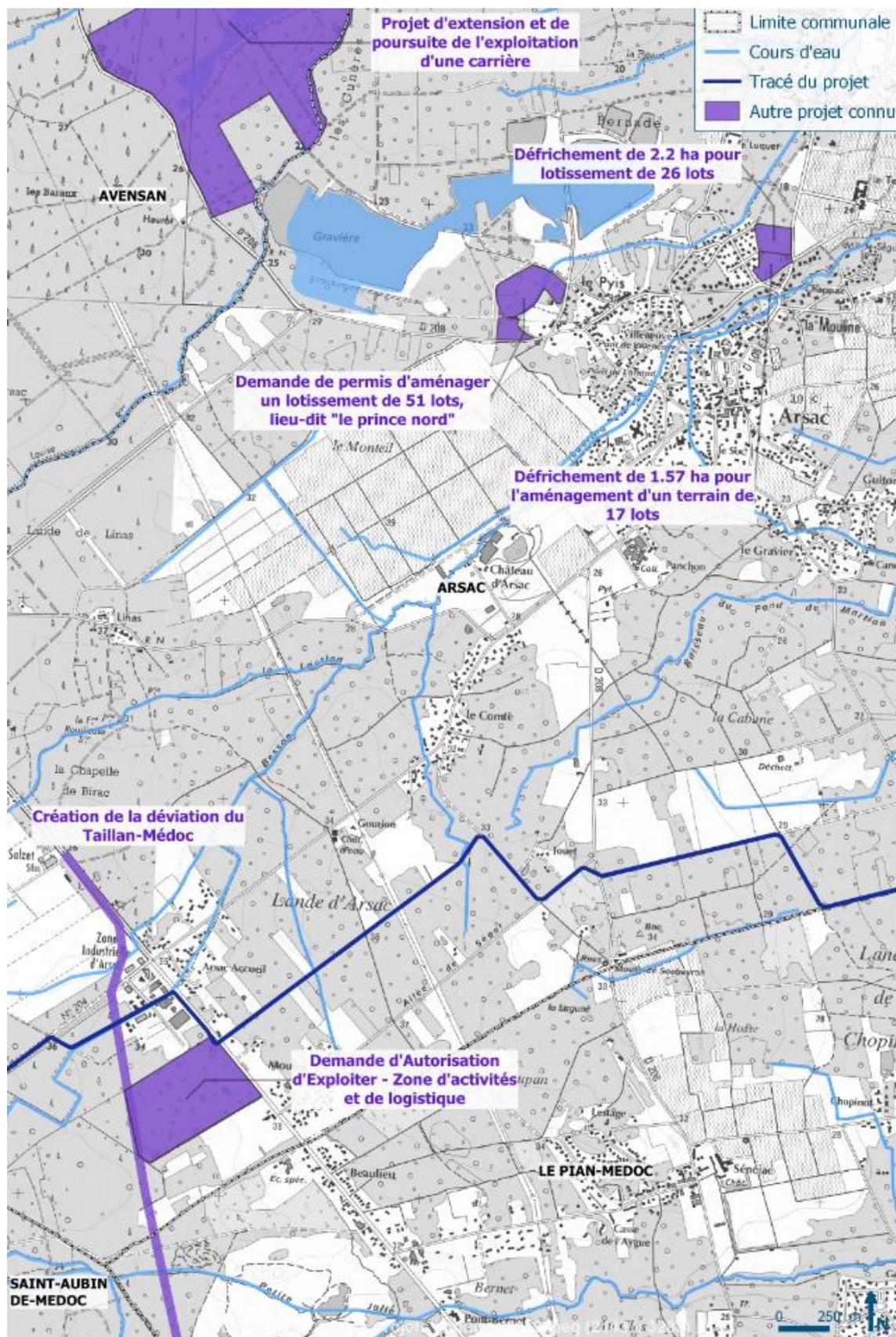


Figure 4-24 - Le projet et les autres projets connus dans le secteur d'Arsac – Avesan

◆ Evaluation des effets cumulés

• **Effets liés à l'imperméabilisation des sols**

Les projets de lotissements intègrent des dispositifs d'infiltration des eaux sous forme de noues paysagères. Le projet de zone logistique intègre un dispositif de collecte et de traitements des eaux (décanteurs/déshuileurs) avant rejet dans des noues paysagères pour infiltration. Enfin, le projet de déviation du Taillan – Saint-Aubin – Arsac prévoit des dispositifs d'assainissements des eaux pluviales.

Le projet de RTE suit dans tout ce secteur des pistes ou des routes. Il ne conduit donc pas l'imperméabilisation de surfaces supplémentaires.

Il n'y aura donc aucun effet cumulé sur l'écoulement des eaux.

• **Effets liés aux risques de pollution des eaux**

Les projets de lotissements étant distants de plus de 2 km, seuls la déviation et la plateforme logistique peuvent avoir des effets cumulés sur la qualité des eaux avec le projet de RTE. Des dispositifs de traitement des eaux avant rejet sont prévus pour ces 2 projets.

Pour ce qui concerne le projet de RTE les seuls risques de pollutions sont liés à la phase chantier avec un risque d'apport de matière en suspension dans les fossés et de pollution accidentelle par les engins de chantier.

Compte tenu d'une part de la durée limitée du chantier de RTE (quelques semaines) et du risque faible de pollution et d'autre part des dispositifs prévus pour traiter les pollutions par les 2 autres projets, les effets cumulés sont très faibles et limités à la durée du chantier de RTE (quelques semaines).

• **Effets sur les zones humides**

Les études d'impacts des projets de lotissements indiquent l'absence d'impact sur les zones humides (à l'exception de 746 m² pour le lotissement « le domaine du Prince »). L'étude d'impact du projet de plateforme logistique ne mentionne pas de zones humides, mais indique la présence de landes à molinie qui sont des habitats de zones humides. Enfin, l'étude d'impact de la déviation du Taillan – Saint-Aubin – Arsac mentionne la destruction de 11,5 ha de zones humide et la mise en œuvre de mesures compensatoires sur 57,5 ha.

Dans ce secteur le projet de RTE a des emprises sur environ 0,7 ha de pistes enherbées (molinie) constitutives de zones humides. Cet impact sur les zones humides sera compensé par l'aménagement d'une zone humide d'une superficie de 1,5 fois la zone humide détruite.

Il en résulte qu'il n'y aura pas d'effets cumulés sur les zones humides.

- **Effets sur les habitats naturels**

Les effets sur les habitats naturels résultent :

- Du défrichement de 50 ha dont 11,5 ha de zones humides pour la déviation du Taillan – Saint-Aubin – Arsac ;
- Du défrichement de 6,7 ha pour le lotissement « le domaine du Prince à Arsac » ;
- Du défrichement de 4,1 ha pour les 2 lotissements d'Arsac.

Pour le projet de plateforme logistique, le défrichement a été autorisé et réalisé en 2007 sur une superficie de 23 ha.

Au regard de ces superficies, le projet d'interconnexion France – Espagne par le golfe de Gascogne a des emprises faibles : 0,7 ha de prairies à molinies sur des pistes forestières et 0,13 ha sur de pinède plantée dans le secteur de Jouet (Arsac).

Il en découle que les effets cumulés sur les habitats sont négligeables.

- **Effets sur les espèces végétales et animales**

Les autres projets connus n'ont pas d'incidence sur des espèces végétales protégées.

Pour ce qui concerne les espèces animales, on constate que :

- Le projet de déviation a été adapté pour éviter tout impact sur l'azuré de la sanguisorbe et son habitat. Ce projet a des impacts forts sur plusieurs espèces animales et/ou leurs habitats : vison d'Europe, chiroptère, lézard vivipare, couleuvre à collier, le crapaud calamite, le triton marbré, la rainette méridionale, 3 espèces de busards, fauvette pitchou, pie-grièche écorcheur, fadet des laïches, damier de la succise... Les mesures de réduction (passage à faune pour le vison...) et de compensation des impacts (sur une superficie totale de 97 ha) ont permis de minimiser les impacts résiduels du projet ;
- Le projet de plateforme logistique n'a pas d'impact sur les espèces animales car le site ayant été défriché, il n'y a plus d'habitat favorables lorsque l'étude d'impact a été réalisée ;
- Le projet de lotissement du domaine du Prince évite les impacts sur plusieurs espèces protégées : grand capricorne, lucane cerf-volant, salamandre tachetée,
- Le projet de 2 lotissements à Arsac a des impacts sur le grand capricorne et sur des arbres gîtes à chiroptères ainsi que sur 18 espèces d'oiseaux protégées dont 3 à forte valeur patrimoniale (engoulevent d'Europe, pic épeichette et verdier d'Europe) ;

Dans cette zone le projet d'interconnexion France – Espagne par le golfe de Gascogne n'a aucune incidence sur les espèces protégées ou à valeur patrimoniale car il s'inscrit essentiellement le long des pistes forestières avec ponctuellement de très faibles emprises sur la pinède plantée. Il n'y a donc pas d'effets cumulés avec les autres projets connus.

- **Effets sur la sylviculture**

Comme indiqué dans le paragraphe ci-dessus sur les habitats naturels, les autres projets connus ont une emprise sur la forêt d'une soixantaine d'ha alors que le projet de RTE, dans tout ce secteur nécessite une emprise de 0,7 ha. En termes d'emprise, les effets cumulés sont négligeables.

Un autre effet sur la sylviculture peut résulter de la gêne à l'exploitation forestière, pendant les travaux. De ce point de vue il n'y a pas de risque d'effet cumulé car les travaux d'aménagement de la plateforme logistique ont démarré et que ceux de la déviation seront très probablement achevés au moment du chantier du projet d'interconnexion France – Espagne par le golfe de Gascogne.

- **Autres effets**

Il faut noter que dans ce secteur, le projet de RTE et la déviation du Taillan – Saint – Aubin – Arzac traversent une ancienne voie romaine. Leurs effets sur ce site archéologique se cumuleront, mais les dispositions de l'archéologie préventive et, le cas échéant, des découvertes fortuites, permettront d'éviter cet effet cumulé.

- **Conclusions**

Il ressort de cette analyse qu'il n'y a pas d'effets cumulés du projet d'interconnexion électrique France – Espagne par le golfe de Gascogne avec d'autres projets connus dans ce secteur.

- ◆ **Secteur de Salaunes**

Dans le secteur de Salaunes, le seul autre projet connu est le projet d'aménagement du lotissement « le Domaine de Bédillon ». Ce projet est situé à environ 1 250 m du tracé des liaisons souterraines.

- ◆ **Effets cumulés envisageables**

Les effets cumulés que ce projet peut avoir sur l'environnement avec le projet d'interconnexion électrique France – Espagne par le golfe de Gascogne sont les suivants :

- Imperméabilisation des sols, modification des conditions d'écoulement des eaux et conséquences induites ;
- Emprises sur des zones humides ;
- Emprises sur les milieux naturels et incidences sur les espèces végétales et animales ;
- Incidences sur la sylviculture.

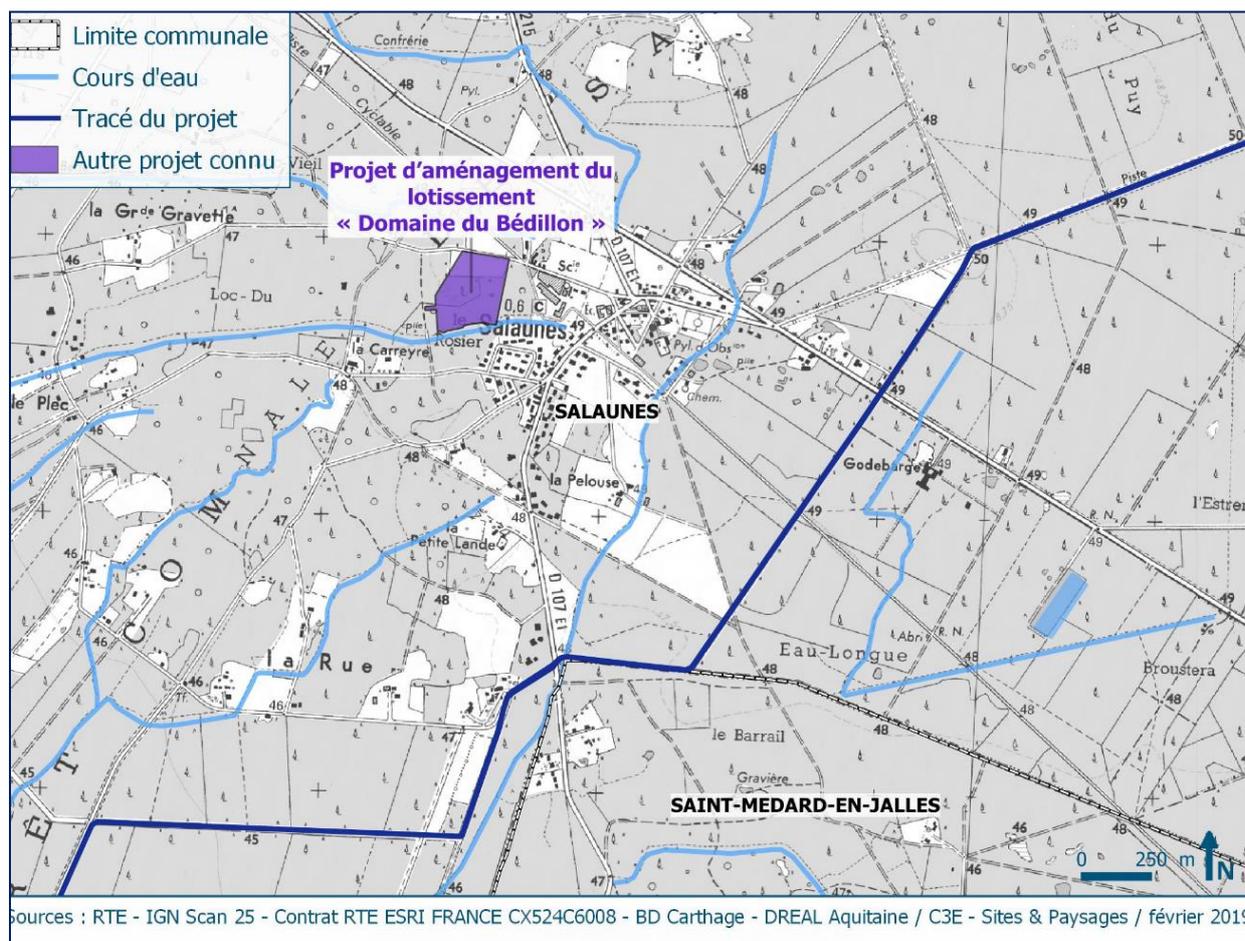


Figure 4-25 – Les autres projets connus dans le secteur de Salaunes

- **Effets liés à l'imperméabilisation des sols**

Les terrains d'assiette du projet de lotissement ne permettent pas une infiltration directe des eaux. Il est donc prévu l'installation d'ouvrage d'infiltration équipés de surverse raccordés es au réseau de traitement des eaux pluviales.

Le projet de RTE suit dans tout ce secteur des pistes ou des routes. Il ne conduit donc pas l'imperméabilisation de surfaces supplémentaires.

Compte-tenu de l'éloignement il n'y aura donc pas d'effets cumulés entre les 2 projets.

- **Effets sur les zones humides**

Le projet de lotissement nécessite la destruction d'environ 1,4 ha de zones humides qu'il prévoit de compenser à hauteur de 255% soit au-delà des exigences du SDAGE*.

Le projet d'interconnexion électrique France – Espagne par le golfe de Gascogne nécessite de stabiliser un tronçon d'environ 2,3 km de piste forestière dans le secteur de Godeborge et eaux Longues au sud-est de Salaunes. Le projet prévoit la compensation à 150% de ces surfaces (comme prévu par le SDAGE).

Il en résulte qu'il n'y aura pas d'effets cumulés sur les zones humides.

- **Effets sur les habitats naturels**

Le projet de lotissement a une emprise d'environ 2,4 ha sur une lande à molinie ainsi que sur chênaie pédonculée acidiphile. Le projet prévoit un défrichement de 3,5 ha pour restaurer une lande à molinie.

Le projet de RTE dans ce secteur suit essentiellement des pistes forestières (pistes DFCI*). Sur un tronçon d'un peu plus de 2 300 m les pistes suivies par le projet sont colonisées par des formations à molinie soit une superficie d'habitat concernée de 2,7 ha. Les pistes étant stabilisées dans le cadre des travaux, cet habitat sera détruit. Le projet n'a aucun impact sur la chênaie pédonculée.

Dans le cadre du projet de RTE il est prévu :

- la reconstitution de landes et prairies à molinie pour compenser l'emprise sur les zones humides ;
- la reconstitution de 8 ha de formations à molinie dans le cadre des mesures d'accompagnement du projet.

Les effets cumulés des 2 projets concernent une superficie d'un peu plus de 5 ha de lande à molinie. Du fait des mesures compensatoires et des mesures d'accompagnement prévues, il n'y aura pas d'effet cumulé.

- **Effets sur les espèces végétales et animales**

Le site du lotissement accueille 37 espèces d'oiseaux, dont le torcol fourmilier (espèce classée quasi menacée) et des amphibiens et des odonates pour lesquels le réseau hydrographique du site constitue un corridor écologique.

Dans ce secteur plusieurs espèces protégées ont été identifiées aux abords du tracé des liaisons souterraines : fadet des laïches, damier de la succise, grand capricorne, lézard à 2 raies, engoulevent d'Europe, locustelle tachetée, tarier pâtre, verdier d'Europe... Le tracé retenu permet d'éviter tout impact sur ces espèces.

Il n'y aura donc pas d'effets cumulés sur les espèces protégées.

- **Conclusions**

Il ressort de cette analyse qu'il n'y a pas d'effets cumulés du projet d'interconnexion électrique France – Espagne par le golfe de Gascogne avec d'autres projets connus dans ce secteur.

4.4.1.5 Effets cumulés sur le contournement terrestre de Capbreton

◆ Effets cumulés envisageables :

Les effets cumulés que le projet d'extension de la ZA de Pédebert peut avoir sur l'environnement avec le projet de RTE sont les suivants :

- Imperméabilisation des sols, modification des conditions d'écoulement des eaux et conséquences induites ;
- Emprises sur des zones humides ;
- Emprises sur les milieux naturels et incidences sur les espèces végétales et animales ;
- Incidences sur la sylviculture.

◆ Evaluation des effets cumulés

• Effets liés à l'imperméabilisation des sols

Les eaux pluviales issues de l'imperméabilisation des surfaces du projet d'extension de la ZA de Pédebert feront l'objet de solutions compensatoires de type noues de rétention / infiltration et seront rejetées dans le fossé en limite sud.

Le projet de RTE suit dans tout ce secteur des pistes ou des routes. Il ne conduit donc pas l'imperméabilisation de surfaces supplémentaires.

Il n'y aura pas d'effets cumulés entre les 2 projets.

• Effets sur les zones humides

Le projet d'extension de la ZA de Pédebert nécessite la destruction d'environ 1,75 ha de zones humides qu'il prévoit de compenser à hauteur de 150% comme l'exige le SDAGE* Adour-Garonne.

Le projet RTE va éviter toutes les zones humides situées sur le trajet des liaisons électriques contournant Capbreton, notamment par des franchissements des cours d'eau en sous-œuvre*.

Il en résulte qu'il n'y aura pas d'effets cumulés sur les zones humides du secteur.

• Effets sur les habitats naturels

Le projet d'extension de la ZA de Pédebert engendrera la destruction de 2,67 ha d'habitat naturel d'intérêt communautaire et 370 ml de batardeaux de vieux chênes pédonculés. Le projet prévoit un défrichement de 5,9 ha.

Le projet de RTE dans ce secteur suit essentiellement des pistes forestières (pistes DFCI*). Aucun défrichement, ni aucune destruction d'habitat remarquable n'est prévu.

Il en résulte qu'il n'y aura pas d'effets cumulés sur les habitats naturels du secteur.

- **Effets sur les espèces végétales et animales**

Le projet d'extension de la ZA impacte directement d'habitats favorables à des espèces protégées comme l'engoulevent d'Europe (2,13 ha), le fadet des laïches (0,5 ha).

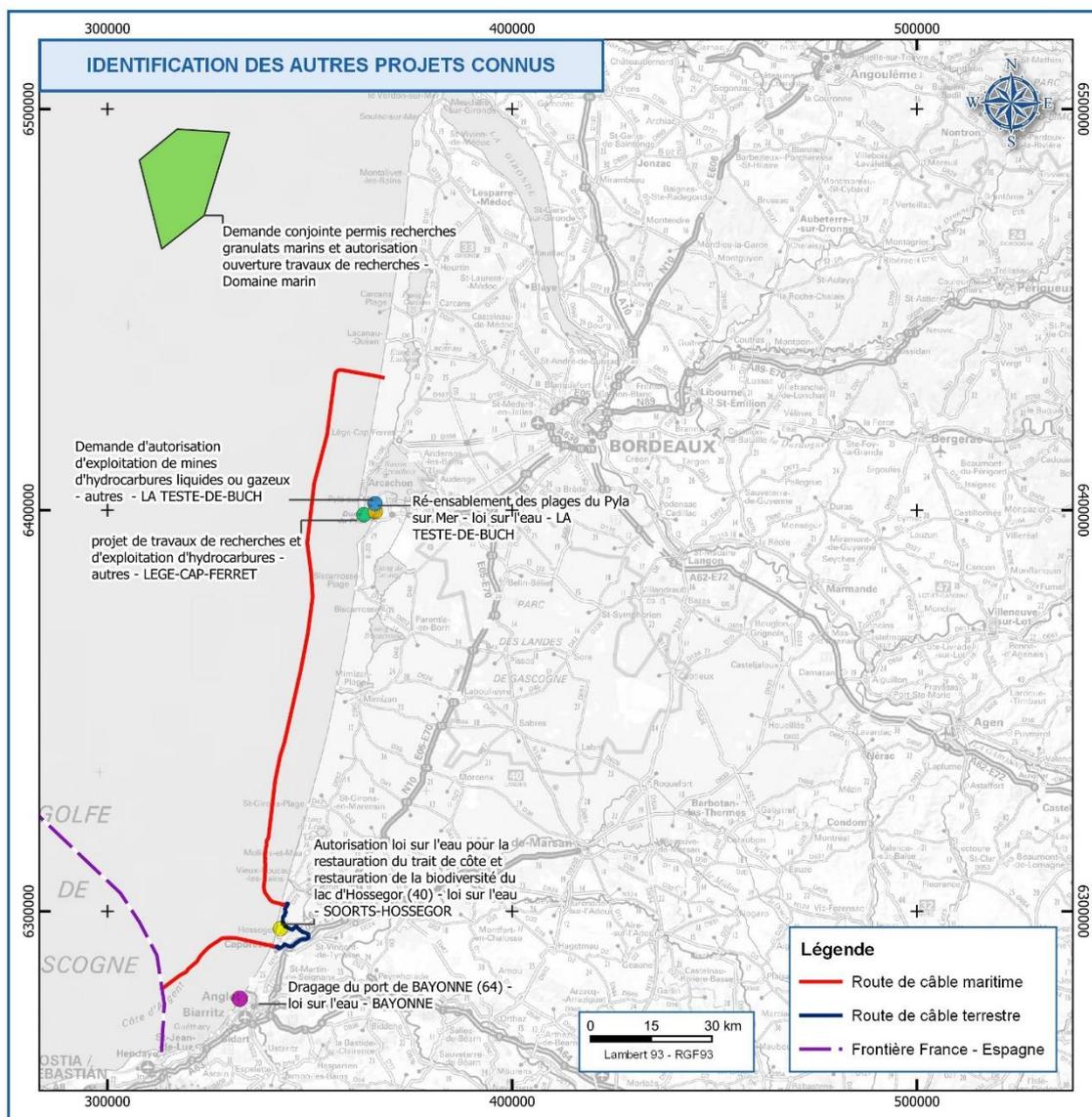
Dans ce secteur proche de la ZA de Pédebert, seul l'écureuil roux a été identifié aux abords du tracé des liaisons souterraines. Le tracé retenu permet d'éviter tout impact sur cette espèce.

Il n'y aura donc pas d'effets cumulés sur les espèces protégées.

- ◆ **Conclusions**

Il ressort de cette analyse qu'il n'y a pas d'effets cumulés du projet d'interconnexion électrique France – Espagne par le golfe de Gascogne avec d'autres projets connus dans ce secteur.

4.4.2 Domaine maritime



4.4.2.1 Identification des autres projets connus

Les projets sélectionnés pour cette analyse :

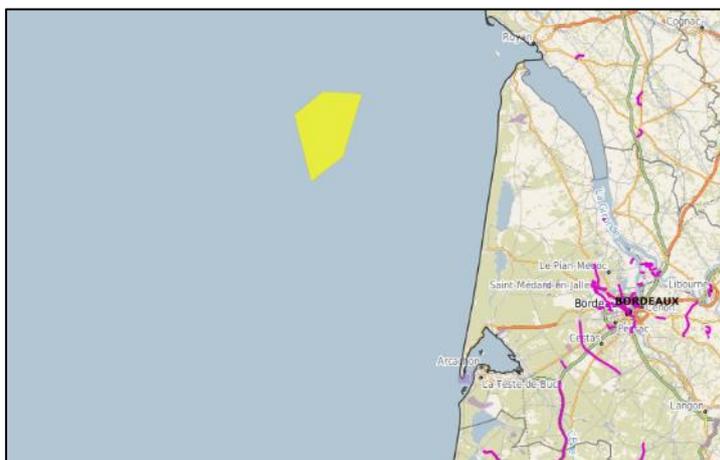
- Sont ceux connus à la date de rédaction de l'étude d'impact (à la date de fin décembre 2021) ;
- Sont recensés sur le site de la DREAL* (http://carto.sigena.fr/1/autoriteenvironnementale_na.map) ;
- Ont fait l'objet soit d'une étude d'incidence environnementale soit d'une évaluation environnementale, ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale ;
- Sont situés à proximité ou au sein de l'aire d'étude ;
- Et susceptibles d'entraîner des incidences sur le milieu marin.

◆ **Le Permis Exclusif de Recherches de Granulats Marins et d'autorisation d'ouverture de travaux de recherches sur le plateau continental* au large de l'estuaire de la Gironde**

Ce PER a été sollicité par le GIE « Granulats Sud-Atlantique » regroupant DTM et Sablimaris, sur un périmètre de 431,43km² et pour une durée de 5 ans. L'avis de l'autorité environnementale date du 26 juillet 2013.

Autorisation : Par arrêté préfectoral du 16 août 2016, l'ouverture des travaux de recherches de granulats marins sur le plateau continental* est autorisée dans le périmètre du PER dit « Sud-Atlantique », par le GIE Sud-Atlantique constitué de 4 sociétés conjointes : DTM, Sablimaris, Eurovia Stone et DEME building materials. Cette autorisation est valable pour une durée de 5 ans, n'excédant pas la date d'expiration de validité du permis accordé, soit le 24 mai 2021, sauf en cas de prolongation dudit permis exclusif de recherches.

Localisation du projet : Le périmètre du PER Sud-Atlantique est situé à une quarantaine de kilomètres au large des côtes nord-gironde. Il représente une surface totale de 431,43 km². Il se situe au plus proche à environ 50 km (27 milles nautiques) du tracé théorique des câbles.



Nature des opérations : Le programme de travaux comprend une prospection géophysique* par sismique, des prélèvements biosédimentaires à l'aide d'une benne et des récoltes de plancton, des campagnes de chalutage, des opérations de dragage expérimental, la conception et la réalisation de modèles hydro-sédimentaires, les études évaluant les incidences potentielles de l'exploitation sur l'environnement hydrodynamique et celle du panache de dragage.

Compartiments marins principalement affectés : Ce programme de travaux comprend essentiellement des études visant à fournir des connaissances plus précises sur la biologie et la géologie de ce secteur du plateau continental. D'après la synthèse de l'AE, l'étude d'impact indique que :

- les prospections géophysiques* réalisées par sismique s'effectuent au début du programme sur une dizaine de jours entre août et décembre. Les impacts sur les mammifères, les poissons et les fonctionnalités halieutiques* identifiés sur le secteur sont négligeables ;
- les prélèvements de la macrofaune* benthique* ne concernent que quelques m³ et ont un impact faible et localisé. L'impact est négligeable ;
- les 25 carottages sur 3 à 6 mètres de profondeur représentent moins d'1m³ de sédiment. L'impact est négligeable ;

- le prélèvement de la ressource halieutique* au chalut de pêche est négligeable en comparaison aux efforts de pêche sur plusieurs heures par les chalutiers professionnels sur ce secteur ;
- le prélèvement planctonique est un échantillonnage sans incidence sur le renouvellement des populations halieutiques* ;
- le dragage expérimental représente un volume cumulé de 15 600m³ de sédiments extraits en surface sur une épaisseur d'environ 30 cm. L'impact est faible sur les effectifs et densité de population mais non significatif au regard de la richesse et diversité spécifique des peuplements en place. Effet direct limité de gêne ou au pire d'aspiration pour les espèces halieutique* : effet localisé et limité à la durée des extractions expérimentales. Pas d'effet indirect ou différé sur le régime hydrosédimentaire* local. La dispersion et dilution du panache turbide seront régies par les conditions du milieu.

◆ **Projet de travaux de recherche et d'exploitation d'hydrocarbures présentés par la société Vermilion REP sur la commune de Lège Cap-Ferret (33)**

Le projet porte sur le forage de 8 puits depuis la plate-forme existante dite de « Lavergne 1 » située dans la concession de Lavergne (commune de Lège-Cap-Ferret). L'avis de l'autorité environnementale date du 4 mars 2014.

Autorisation : Par arrêté du 31 janvier 2018, la société Vermilion a obtenu une prolongation de son permis exclusif de recherche de mines d'hydrocarbures conventionnels liquides ou gazeux, dit « permis d'Aquila » (Gironde) jusqu'au 21 juillet 2020 sur une superficie réduite à 283 km² environ.

Localisation du projet : Des études ont montré le fort potentiel pétrolier au sein de plusieurs entités situées à la fois à l'intérieur des périmètres de la concession de Lavergne et de celui du permis d'Aquila. Le projet porte sur 3 forages d'exploration et de délimitation, afin de reconnaître et délimiter les structures non forées à ce jour de Lavergne-Ouest et de Phobos (entités du permis d'Aquila) et 5 forages de développement du champ de Lavergne depuis la plate-forme « Lavergne 1 » située dans la concession de Lavergne sur la commune de Lège-Cap-Ferret.



Nature des opérations : Il s'agit de puits déviés. Il n'y a pas de forage en mer. Les travaux de forage se déroulent en plusieurs campagnes qui sont réalisées hors de la période touristique estivale. Les forages se situent à plusieurs milliers de mètres sous le niveau de la mer.

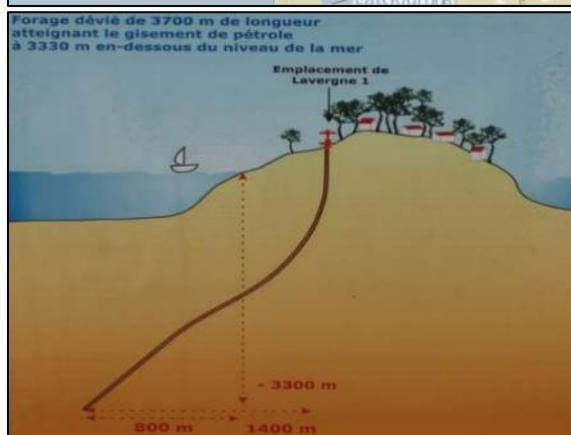
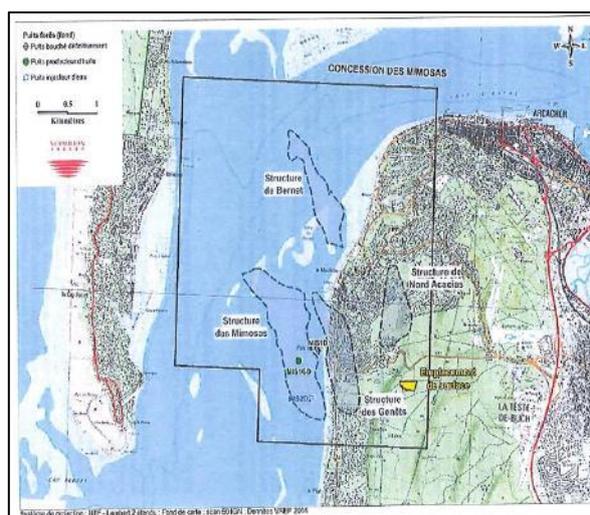
Compartiments marins principalement affectés : Le projet ne comporte pas de travaux réalisés en mer. Aucun impact n'est pressenti sur ce compartiment. Les forages se déroulent à plusieurs milliers de mètres sous les fonds marins.

◆ **Projet de travaux d'exploration et d'exploitation d'hydrocarbures présenté par la société Vermilion REP sur les communes de la Teste de Buch et d'Arcachon (33)**

Le projet porte sur la réalisation de 7 puits (exploration et production) depuis l'emplacement de surface existant sur la concession des Mimosas. L'avis de l'autorité environnementale date du 26 mars 2015.

Autorisation : La concession des Mimosas a été signée en 2006 pour une durée de 25 ans.

Localisation du projet : Les 7 forages (exploration et production) sont réalisés depuis l'emplacement de surface existant à terre :



Nature des opérations : Le projet porte sur le forage de 7 puits d'exploration et d'exploitation afin d'explorer les gisements sur la concession des « Mimosas » et d'améliorer la productivité du champ pétrolier. Il sera réalisé depuis une plate-forme située sur les deux

communes. Les nouveaux puits forés seront raccordés au réseau de collecte d'exploitation déjà en place. Il s'agit une nouvelle fois de puits déviés. Il n'y a pas de forage en mer. Les forages se situent à plusieurs milliers de mètres sous le niveau de la mer.

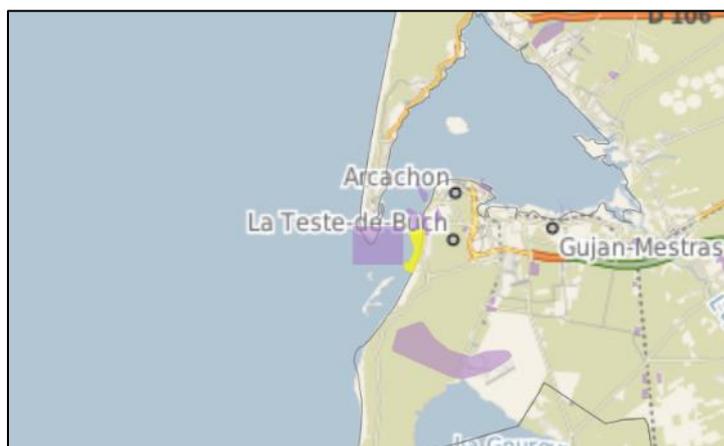
Compartiments marins principalement affectés : Le projet ne comporte pas de travaux réalisés en mer. Aucun impact n'est pressenti sur ce compartiment. Les forages se déroulent à plusieurs milliers de mètres sous les fonds marins.

◆ Réensablement des plages du Pyla-sur-Mer, commune de La Teste-de-Buch (Gironde)

Le projet porte sur les travaux de réensablement prévus entre 2016 et 2026 pour un volume voisin de 150 000 m³ tous les deux ans, sous maîtrise d'ouvrage du syndicat Intercommunal du bassin d'Arcachon. Le réensablement est effectué au moyen d'une drague aspiratrice en marche. L'avis de l'autorité environnementale date du 18 juin 2015.

Autorisation : Le projet a été autorisé par arrêté préfectoral du 9 février 2016, modifié le 20 février 2018, pour le ré-ensablement des plages du Pyla-sur-Mer (période 2016-2026) sur la commune de la Teste-de-Buch.

Localisation du projet : Les matériaux sableux sont extraits sur le flanc est du banc de Bernet (hors emprise de la réserve naturelle du Banc d'Arguin) dans la passe d'entrée du bassin d'Arcachon pour être déplacés sur les plages du Pyla-sur-Mer.



Nature des opérations : Les ré-ensablancements des plages du Pyla-sur-Mer seront réalisés à raison d'un rechargement de 150 000 m³ tous les deux ans. Ces travaux seront réalisés entre le 15 octobre et le 1^{er} mars, préférentiellement en février. L'extraction des sables s'effectue au moyen d'une drague aspiratrice en marche qui stocke temporairement dans ses puits la mixture eau-sédiments puis va aller projeter le sable sur les zones à recharger par la technique de rainbowing.

Compartiments marins principalement affectés : Les impacts sur la morphologie de la zone de prélèvement sont estimés faibles au regard du très fort dynamisme de la zone. Les

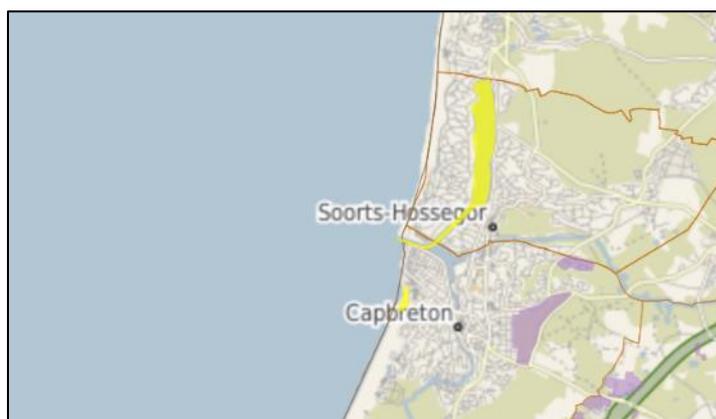
remises en suspension sont faibles au regard de la faible proportion de fines et le caractère sableux des sédiments dragués. Le projet ne présente pas d'impact significatif sur le milieu naturel. Les incidences négatives principales sont liées à la destruction de la faune benthique* sur la seule emprise de la zone de prélèvement. Les suivis montrent une recolonisation du site. Les travaux sont réalisés en hiver et ne présentent pas de perturbation pour les autres usages maritimes.

◆ **Demande d'autorisation pour la restauration du trait de côte et la restauration de la biodiversité du lac marin d'Hossegor – Commune de Soorts-Hossegor (40)**

Le projet consiste à restaurer l'état cible du lac marin d'Hossegor par l'extraction d'un volume de sédiments sur une période de 10 ans. Les sédiments dragués seront réutilisés pour le rechargement de plages. L'avis de l'autorité environnementale date du 11 mars 2016. Le projet a fait l'objet d'adaptations et une deuxième demande d'autorisation a été déposée en août 2017. L'Autorité environnementale s'est donc à nouveau prononcée sur le projet de restauration du trait de côte et de la biodiversité du lac marin d'Hossegor.

Autorisation : Un arrêté complémentaire préfectoral n°40-2016-00509-2 a été émis le 18 janvier 2019 afin de prendre en compte les compléments apportés au projet.

Localisation du projet : Le projet concerne le lac marin d'Hossegor et le chenal d'accès au lac pour l'extraction des sédiments, et la plage de la Savane située en façade océanique au sud du chenal d'accès pour le réensablement.



Nature des opérations : Le projet porte sur la restauration d'un état cible du lac marin d'Hossegor par extraction d'un volume de sédiments compris entre 180 000 et 220 000 m³ lors d'une première phase puis selon les besoins, à un programme d'entretien pour un volume annuel ou biennal de 20 000 à 30 000 m³ pour la partie Sud du lac, et d'un volume de 50 000 à 70 000 m³ sur 10 ans pour le chenal d'accès au lac (phase 2). Les sédiments extraits au

cours de la première phase sont destinés au rechargement de la plage de la Savane, puis dans la deuxième phase au rechargement des plages du Parc, Chênes Lièges et Blanche sur la partie sud du lac marin. La première phase des travaux est planifiée entre octobre 2016 et mars 2017. Les travaux seront réalisés à l'aide d'une drague aspiratrice stationnaire. L'évacuation des matériaux de dragage sera assurée par le système de « by-pass » situé de part et d'autre du canal sur la commune de Capbreton.

Compartiments marins principalement affectés : L'impact des travaux sur la nature des sables extraits et le rechargement de la plage de la Savane sont négligeables. Seuls des aléas de chantier seraient de nature à contaminer le milieu en cas de pollution accidentelle. Les travaux impliquent la destruction d'1ha d'herbier à Zostère naine, la dégradation des habitats en périphérie par modification de la qualité de l'eau, le risque de dégradation de la qualité des habitats en cas de pollution accidentelle, la destruction de la totalité des zones de repos des laridés (Mouette mélanocéphale, Goélands marin, brun et leucophée), la destruction de 5,8ha de zones d'alimentation pour les limicoles et la perturbation à l'échelle d'individus pendant la phase travaux. En revanche il est précisé que le comblement progressif du lac mènerait à la disparition des zostères naines à moyen terme. Le projet permet l'amélioration potentielle des conditions de développement des herbiers.

◆ **Projet de transfert hydraulique de sédiments marins pour le rechargement annuel des plages de Capbreton (40)**

Il s'agit d'un renouvellement de l'autorisation de transfert hydraulique des sédiments marins pour le rechargement annuel des plages (réalisés depuis 2008) avec cependant une augmentation des volumes de sable transféré au regard des phénomènes d'érosion observés. L'avis de l'autorité environnementale date du 8 août 2017.

Autorisation : L'arrêté préfectoral n°40-2016-00487 en date du 14 mai 2018 porte autorisation du projet.

Localisation du projet : le système de « by-pass » est situé de part et d'autre du canal sur la commune de Capbreton.

*(Pas de représentation cartographique sur le site de la DREAL *)*

Nature des opérations : Les transferts hydrauliques des sables depuis la plage Notre-Dame au nord vers les plages situées au sud du débouché en mer du Boucarot sont réalisés depuis 2008 afin de limiter l'action de l'érosion marine sur les plages du front de mer les plages au sud, mais aussi d'abaisser le niveau de sable de la plage Notre-Dame, évitant ainsi son débordement et l'ensablement du chenal d'accès au port. La demande pour cette nouvelle opération porte cependant les volumes transférés de 100 000m³ à 200 000m³. L'augmentation sera réalisée de manière progressive chaque année. Les travaux se déroulent hors période estivale sur une durée de 2,5 mois par an. Aucun impact notable n'a été observé depuis 2008.

Compartiments marins principalement affectés : Les impacts de ces travaux sont limités à la bande littorale. Le projet intègre plusieurs mesures en phase travaux permettant de réduire les incidences significatives sur le milieu physique et naturel.

◆ Demande d'autorisation pour les travaux d'entretien du Port de Bayonne – commune de Bayonne (64)

Elle porte sur le dragage de l'embouchure de l'Adour et des souilles et chenaux internes de l'Adour. Les sédiments sont immergés sur trois secteurs. La demande est réalisée pour les travaux s'étalant de 2015 à 2025. L'avis de l'autorité environnementale date du 30 décembre 2015.

Autorisation : Les travaux des dragages d'entretien du port de Bayonne et des immersions afférentes ont été autorisés par arrêté inter-préfectoral en date du 7 février 2017.

Localisation du projet : Le projet intègre les secteurs à draguer de l'embouchure du chenal et de certaines sections du chenal et des souilles de l'Adour. L'immersion des sédiments est réalisée sur 3 secteurs (zone de clapage au large du chenal, zone de clapage côtière en face des plages d'Anglet et une zone interne à l'Adour).



Nature des opérations : Cette nouvelle demande d'autorisation de dragage d'entretien et d'immersion porte sur un volume maximal annuel de sédiments dragués de 1 025 000 m³ et une immersion sur les trois secteurs cités précédemment. 500 000 m³ de sables proviennent de l'embouchure de l'Adour et de la fosse de garde et 525 000 m³ de sables et de vases proviennent des souilles et chenaux internes de l'Adour. La demande est faite pour 10 ans. Les dragages sont réalisés soit par drague à benne preneuse (toute l'année), soit par aspiration (créneaux annuels fixés selon les secteurs).

Compartiments marins principalement affectés : Les immersions sur la zone côtière concernent uniquement des sables et peuvent participer à la lutte contre l'érosion au droit des plages d'Anglet. La modélisation montre que les sables clapés au large sont peu remobilisés contrairement aux vases. Les incidences des dragages sont nulles à faibles à l'exception d'une altération de la qualité de l'eau avec augmentation de la matière en suspension pendant les opérations de dragage et de clapage, et d'autre part la destruction directe des espèces benthiques* et démersales* durant ces mêmes opérations. Les travaux n'ont pas d'incidences significatives sur les habitats et les espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000* inscrits sur la zone projet ou à proximité. Enfin concernant le milieu humain, les impacts des dragages sur la pêche sont indirects, faibles et temporaires. Les opérations étant stoppées pendant les mois de juillet et d'août, elles n'entraînent pas d'incidences sur le tourisme et les activités balnéaires.

L'autorité environnementale indique cependant que la mesure d'évitement écologique des périodes sensibles à la migration de certains poissons par adaptation du calendrier des opérations n'est pas suffisante au regard des enjeux relatifs aux espèces migratrices,

notamment les pibales. Elle ne couvre ni l'ensemble de la période de circulation de la pibale ni la période de passage des autres poissons migrateurs amphihalins*. Celle-ci s'interroge également sur le rôle joué par ces opérations d'entretien sur la dégradation de l'état de la masse d'eau.

4.4.2.2 Analyse des effets cumulés pour les différentes thématiques environnementales concernées

◆ Impacts cumulés sur le milieu physique

Aucun impact cumulé à ceux du projet de l'interconnexion France-Espagne par le golfe de Gascogne n'est pressenti vis-à-vis du milieu physique. Les incidences prévisibles relevées sur chacun des projets concernent des secteurs restreints, localisés aux emprises des travaux. Ces emprises sont situées à plusieurs dizaines de kilomètres du tracé des câbles.

Pour ce qui est des forages pétroliers sur le secteur de Lège-Cap-Ferret et d'Arcachon, les secteurs d'exploration par les forages déviés sont éloignés du tracé des câbles et à des profondeurs bien plus grande que celles visées par le projet d'interconnexion.

Les remises en suspension des sédiments lors des dragages et rechargements au niveau de Pyla-sur-Mer et des dragages d'entretien et clapages lors des opérations d'entretien des cotes de navigation du port de Bayonne concernent principalement des matériaux sableux peu dispersifs. Les nuages turbides sont estimés temporaires, limités à une courte durée pendant ces opérations et surtout localisés sur une emprise proche de la drague. L'extension des nuages turbides générés par les travaux de pose et de protection des câbles ne sont pas a priori susceptibles de s'ajouter à ceux de ces deux projets situés à plus de 10km du tracé des câbles. L'étude Artelia (Artelia, 2019) montre que le panache pourra être ressenti sur certains secteurs au maximum à 1km de part et d'autre des opérations, et avec les principales augmentations de turbidité limitées aux abords directs des travaux.

◆ Impacts cumulés sur le milieu naturel

Les incidences sur le milieu naturel des projets identifiés concernent principalement les habitats et communautés benthiques* des emprises concernées par ces travaux. L'extraction des sédiments ou le clapage de sédiment en mer entraînent un impact direct sur les habitats benthiques* des emprises des travaux et la destruction directe ou l'altération des organismes associés. Certains habitats sont essentiellement intra-côtiers (herbiers du lac marin d'Hossegor) ou estuarien et ne sont pas retrouvés en mer. Les travaux de dragage et de clapage dans l'entrée du bassin d'Arcachon et pour l'entretien des accès au port de Bayonne sont susceptibles de présenter des communautés benthiques* infralittorales* et circalittorales des sables fins similaires à celles rencontrées sur certaines sections du tracé. A l'échelle du plateau continental* et des surfaces supposées de distribution de ces habitats, cet effet cumulé ne représente pas un impact significatif. De plus les travaux de pose et de protection des câbles sont limités dans le temps et devraient être suivis par une phase de recolonisation des sédiments par les organismes benthiques* depuis les zones voisines non affectées.

Les travaux de restauration du trait de côte et de restauration de la biodiversité du lac marin d'Hossegor annoncent des incidences sur les zones de repos des laridés (Mouette mélanocéphale, Goélands marin, brun et leucophée) impliquant la mise en œuvre d'une



mesure (plateforme flottante jouant le rôle de reposoir). Ces espèces sont considérées comme ayant une vulnérabilité faible au projet de l'interconnexion électrique France-Espagne par le golfe de Gascogne. Hormis une gêne temporaire pendant la phase travaux, il n'y a pas d'effet cumulé pressenti pouvant entraîner un impact significatif sur ces populations.

Le clapage des sédiments peut entraîner une nuisance acoustique sous-marine brève et localisée pouvant entraîner la fuite de certains individus sensibles. Les travaux pressentis notamment au niveau des zones d'atterrissage autour de Capbreton sont estimés à très faibles et temporaires. Le cumul des effets est donc possible pour un organisme situé entre le canyon de Capbreton et le droit de l'Adour et pourrait entraîner une nouvelle source de nuisance à fuir pour le ou les individus concernés. L'impact est cependant limité à la phase brève et de moindre intensité du clapage des matériaux sur le site d'immersion. Des mesures de réduction et d'évitement seront prises pendant les travaux de l'interconnexion France Espagne afin d'éviter ou limiter au maximum les risques sur les mammifères marins présents sur le secteur. Les campagnes géophysiques* impliquant l'utilisation de matériel de sismique sur la zone du PER Sud Atlantique ont été réalisées et aucun impact cumulé ne pourra donc être associé entre ce projet et les travaux de l'interconnexion France-Espagne par le golfe de Gascogne (les impacts de cette sismique étaient par ailleurs évalués faibles sur les animaux marins étant donné les faibles niveaux générés).

L'autorité environnementale indique que les périodes de travaux de dragage d'entretien du chenal de l'Adour et d'immersion peuvent avoir une incidence sur les périodes de migration de certains poissons amphihalins* à fort enjeux. Les travaux relatifs à l'interconnexion électrique France Espagne par le golfe de Gascogne sont susceptibles d'affecter temporairement les processus de migration de ces espèces au voisinage des travaux (bruit, hausse de la turbidité). Les axes de migration en mer ne sont cependant pas connus et il est impossible d'estimer la part des individus dont la migration pourra être interférée par les effets du projet. Le niveau actuel des connaissances ne permet pas d'évaluer l'impact des champs magnétiques artificiels générés par les câbles en opération sur la migration des espèces. Bien que l'effet barrière n'ait pas été démontré, des modifications temporaires de l'orientation et de la vitesse de migration sont susceptibles d'être notés. La mise en opération des câbles est prévue pour 2025. Pour rappel, les périodes de migration des poissons amphihalins* estimées sur la base de la bibliographie sont :

	Périodes de migration											
	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Anguille Européenne												
Lamproies												
Saumon Atlantique												
Aloses												
Esturgeon Européen												

	Montaison+avalaison											

Tableau 3-12: Périodes de migration des poissons amphihalins estimées à partir de la bibliographie

La période estivale semble constituer la période de moindre sensibilité pour la migration de la plupart des espèces amphihalines*.



◆ Impacts cumulés sur le milieu humain

Les emprises de ces autres projets sont majoritairement proche côtières voire estuariennes. Il n'y a donc pas d'effet de cumul direct de la gêne engendrée par les éventuelles opérations conjointes sur les usagers de la mer. L'évaluation des incidences sur le milieu humain rapportée par l'Autorité environnementale dans ces avis ne pressent aucun impact significatif sur les usages. Nombre d'entre eux sont par ailleurs réalisés hors période estivale de façon à éviter la nuisance pendant la période touristique forte.

4.5 EFFETS TRANSFRONTALIERS

Le tronçon terrestre du projet n'a aucun effet transfrontalier compte-tenu de son éloignement des frontières et de la nature de ses impacts.

Pour la partie maritime, les effets d'ordre transfrontaliers s'arrêtent à la frontière avec les eaux Espagnoles. Ils se définissent principalement par les effets directs :

- des nuisances acoustiques sous-marines lors de l'ensouillage des câbles au large des côtes basques ;
- d'augmentation de la turbidité pendant les travaux préparatoires et d'ensouillage (très limitée sur le secteur sud du canyon d'après l'étude spécifique réalisée dans le cadre de ce projet) ;
- de détournement éventuel de la route de certains navires dû à la présence du chantier.

Les effets indirects attendus relèvent donc des impacts traduits par ces effets directs sur les compartiments physiques, biologiques et humains : déplacement d'espèces fuyant le périmètre de nuisance, modification de la navigation....

Les effets seront temporaires car liés à un chantier mobile. De plus le projet est un raccordement électrique entre la France et l'Espagne. Les effets se poursuivront donc côté espagnol à l'avancement du chantier.

La synthèse de l'étude d'impact réalisée pour la partie espagnole du projet est jointe au présent dossier.