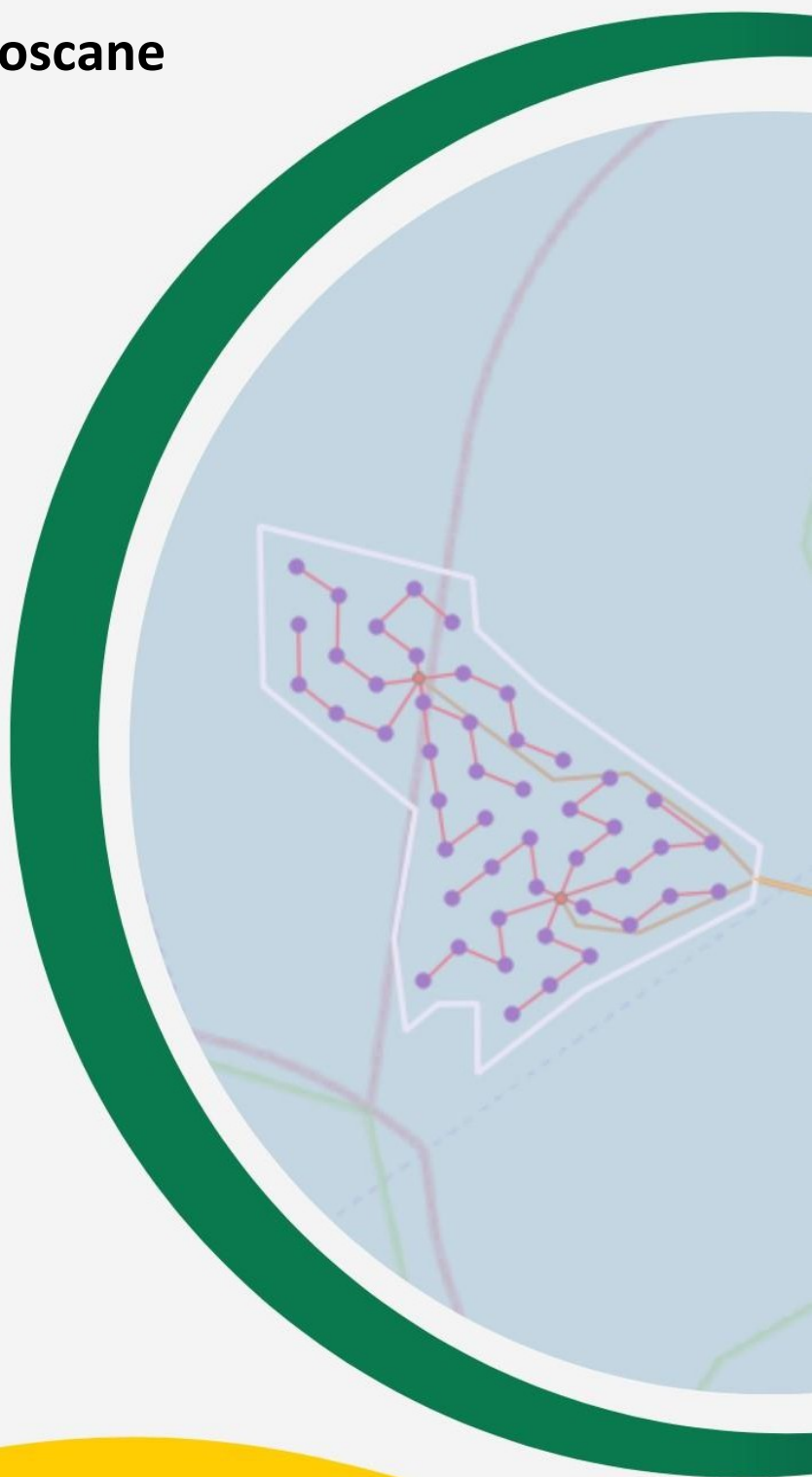


Projet de faisabilité technique et économique du parc éolien offshore flottant « Atis » de 864 MW dans la mer Ligure, au large des côtes de la Toscane

Résumé non technique



Révision

Auteur	Société	Réviseur	Approuvé par	Société
<i>Groupe de travail</i>	ERM Italia S.p.A.	<i>Marco Mura Valerio Labattaglia Loreta Bruni</i>	<i>Enrico Testa</i>	Eni Plenitude S.p.A.

Document préparé par

ERM Italia S.p.A.

Via San Gregorio 38, Milan (MI), 20134, Italie

✉ info@pec.ermitalia.it



Coordonnées de la société

Atis Floating Wind S.r.l.

Numéro d'inscription au registre des entreprises :
12645610960 Via Ripamonti 85, Milan (MI), 20141,
Italie

✉ Atisfloatingwind@legalmail.it

Contenu

1	Localisation et caractéristiques du projet.....	8
2	Justification du projet	48
3	Alternatives évaluées et solution proposée.....	49
4	Caractéristiques dimensionnelles et fonctionnelles du projet	56
5	Estimation des impacts environnementaux et mesures d'atténuation.....	68
6	Vulnérabilité du projet au changement climatique.....	114
7	Évaluation des risques liés aux accidents.....	118
8	Gestion et plan de surveillance environnementale	120
9	Conclusions.....	129

Liste des figures

Figure 1-1	Vue d'ensemble du parc éolien offshore Atis.....	9
Figure 1-2	Bathymétrie de la zone marine du projet.....	13
Figure 1-3	Zones Natura 2000 présentant un intérêt pour le projet – Territoire italien	18
Figure 1-4	Zones Natura 2000 dans la zone de l'électrode terrestre	19
Figure 1-5	Zones Natura 2000 françaises et italiennes présentant un intérêt pour le projet	20
Figure 1-6	Zones Natura 2000 dans la zone d'atterrage du câble sous-marin	21
Figure 1-7	Zones Natura 2000 à proximité de la zone du projet	22
Figure 1-8	Zones naturelles protégées à proximité de la zone du projet.....	23
Figure 1-9	Zones naturelles protégées à proximité de la zone du projet.....	24
Figure 1-10	Zones IBA françaises et italiennes à proximité de la zone du projet.....	26
Figure 1-11	IBA à proximité de la zone du projet	28
Figure 1-12	Sites Ramsar à proximité de la zone du projet	29
Figure 1-13	Sites d'intérêt archéologique et présence d'épaves à proximité du projet.....	30
Figure 1-14	Points de découvertes archéologiques dans la zone offshore du projet	31
Figure 1-15	Zone du trou de raccordement avec les points de vue significatifs autour de l'installation	32
Figure 1-16	Végétation dans la zone du trou de raccordement -P01	33
Figure 1-17	Vue de la zone du trou de raccordement depuis la route - P02.....	33
Figure 1-18	Vue de la zone du trou de jonction depuis la route -P03	34
Figure 1-19	Tracé du conduit avec points de vue significatifs autour de l'installation	35

Figure 1-20 Tracé du conduit souterrain, Via Aurelia - P04	36
Figure 1-21 Tracé du conduit souterrain, Via Polveroni – P05.....	36
Figure 1-22 Tracé du conduit souterrain Via per Rosignano – P08.....	37
Figure 1-23 Tracé du conduit souterrain, Via Marmentana – P11.....	37
Figure 1-24 Tracé du conduit souterrain, commune de Rosignano Marittimo – P13.....	38
Figure 1-25 Tracé du conduit souterrain, Via Pie’ di Grotti - P16.....	38
Figure 1-26 Tracé du conduit souterrain, Via Aia Vecchia - P20	39
Figure 1-27 Tracé du conduit souterrain, commune de Castellina – P23	39
Figure 1-28 Zone de la sous-station électrique et de la station électrique terrestre avec indication des points de vue significatifs autour de l'installation.....	40
Figure 1-29 Zone de la sous-station électrique – P24	41
Figure 1-30 Zone de la sous-station électrique – P25	41
Figure 1-31 Zone de la station électrique – P26.....	42
Figure 1-32 Zone de la station électrique – P28.....	42
Figure 1-33 Zone de la ligne électrique Castellina-Cornia avec indication des points de prise de vue (points de vue)	43
Figure 1-34 Tracé de la ligne électrique, zone de la station électrique – R01.....	44
Figure 1-35 Tracé de la ligne électrique, Via Potenza – R02	44
Figure 1-36 Tracé de la ligne électrique, route provinciale des Trois Communes – R03	45
Figure 1-37 Tracé de la ligne électrique, Via Vicinale dei Poggiali – R04	45
Figure 1-38 Tracé de la ligne électrique, route provinciale Bolgherese – R06.....	46
Figure 1-39 Vue panoramique de la zone d'insertion de la ligne électrique, route provinciale des Quattro Comuni (SP18) – R07	46
Figure 1-40 Vue panoramique de la zone d'insertion de la ligne électrique, route provinciale des Quattro Comuni (SP18),– R08	47
Figure 1-41 Vue panoramique de la zone d'insertion de la ligne électrique, Via della Rocca – R09.....	47
Figure 3-1 Comparaison entre le tracé préliminaire (à gauche) et le tracé actuel (à droite).....	51
Figure 3-2 Cadrage des hypothèses d'implantation de la SE	52
Figure 3-3 Cadrage des hypothèses d'implantation de l'extension de la SE Cornia	53
Figure 4-1 Disposition offshore du projet	58
Figure 4-2 Plan onshore du projet et des travaux connexes TERNA.....	59
Figure 4-3 Représentation schématique des composants d'une éolienne.....	60
Figure 4-4 Représentation schématique des systèmes d'amarrage et d'ancrage avec et sans ligne d'amarrage	61
Figure 4-5 Aperçu du plan d'exécution Atis	63
Figure 4-6 Calendrier synthétique des principales activités	67

Liste des tableaux

Tableau 1-1 Zones Natura 2000 proches de la zone d'intervention et distance correspondante.....	16
---	----

Tableau 1-2 Distance entre l'IBA et la zone d'étude	25
Tableau 1-3 Distance entre l'IBA et la zone d'étude	27
Tableau 5-1 Importance des impacts.....	68
Tableau 5-2 Classification des critères d'évaluation de l'ampleur des impacts.....	69
Tableau 5-3 Classification de l'ampleur des impacts.	69
Tableau 5-4 Synthèse des impacts résiduels sur la qualité de l'air et mesures d'atténuation correspondantes.	69
Tableau 5-5 Synthèse des impacts résiduels sur la géomorphologie, le sol et le sous-sol et mesures d'atténuation correspondantes.....	71
Tableau 5-6 Résumé des impacts résiduels sur l'utilisation des sols et mesures d'atténuation correspondantes.....	72
Tableau 5-7 Résumé des impacts résiduels sur les masses d'eau de surface et les eaux souterraines et mesures d'atténuation correspondantes.....	72
Tableau 5-8 Synthèse des impacts résiduels sur le bruit et les vibrations et mesures d'atténuation correspondantes.	73
Tableau 5-9 Synthèse des impacts résiduels sur les champs électriques, magnétiques et électromagnétiques et mesures d'atténuation correspondantes.....	74
Tableau 5-10 Synthèse des impacts résiduels sur la composante Habitat et Végétation et mesures d'atténuation correspondantes.	75
Tableau 5-11 Synthèse des impacts résiduels sur la composante Faune terrestre et mesures d'atténuation correspondantes	76
Tableau 5-12 Synthèse des impacts résiduels sur le système paysager et mesures d'atténuation correspondantes.....	77
Tableau 5-13 Synthèse des impacts résiduels sur le patrimoine culturel et les zones d'intérêt archéologique terrestres et mesures d'atténuation correspondantes.	79
Tableau 5-14 Synthèse des impacts résiduels sur l'atmosphère (air et climat) et mesures d'atténuation correspondantes.....	79
Tableau 5-15 Synthèse des impacts résiduels sur le microclimat et mesures d'atténuation correspondantes.....	80
Tableau 5-16 Synthèse des impacts résiduels sur la géologie et la géomorphologie et mesures d'atténuation correspondantes.	80
Tableau 5-17 Synthèse des impacts résiduels sur les sédiments marins et mesures d'atténuation correspondantes.....	81
Tableau 5-18 Résumé des impacts résiduels sur la composante océanographie et mesures d'atténuation correspondantes...	82
Tableau 5-19 Résumé des impacts résiduels sur la qualité de l'eau et mesures d'atténuation correspondantes.	83
Tableau 5-20 Synthèse des impacts résiduels sur la composante Bruit et vibrations sous-marins et mesures d'atténuation correspondantes.....	84
Tableau 5-21 Synthèse des impacts résiduels sur les champs électriques, magnétiques et électromagnétiques.....	84
Tableau 5-22 Synthèse des impacts résiduels sur les habitats et les communautés et mesures d'atténuation correspondantes.	85
Tableau 5-23 Synthèse des impacts résiduels sur le plancton et mesures d'atténuation correspondantes.	86
Tableau 5-24 Synthèse des impacts résiduels sur la faune ichthyologique et mesures d'atténuation correspondantes.	87
Tableau 5-25 Synthèse des impacts sur les reptiles marins et mesures d'atténuation correspondantes.	89
Tableau 5-26 Synthèse des impacts résiduels sur l'avifaune marine et migratrice et mesures d'atténuation correspondantes.	91
Tableau 5-27 Synthèse des impacts résiduels sur les mammifères marins et mesures d'atténuation correspondantes.....	92
Tableau 5-28 Synthèse des impacts résiduels sur le paysage offshore et mesures d'atténuation correspondantes.	94
Tableau 5-29 Synthèse des impacts résiduels sur le patrimoine culturel et les zones d'intérêt archéologique sous-marines et mesures d'atténuation correspondantes.....	95
Tableau 5-30 Synthèse des impacts résiduels sur les zones naturelles protégées et les sites Natura 2000 et mesures d'atténuation correspondantes.....	95

Tableau 5-31 Synthèse des impacts résiduels sur les zones importantes pour la biodiversité et mesures d'atténuation correspondantes.99

Tableau 5-32 Synthèse des impacts résiduels sur les infrastructures et mesures d'atténuation correspondantes.102

Tableau 5-33 Résumé des impacts résiduels sur les transports et la mobilité et mesures d'atténuation correspondantes.....104

Tableau 5-34 Synthèse des impacts résiduels sur la pêche et l'aquaculture et mesures d'atténuation correspondantes.106

Tableau 5-35 Synthèse des impacts résiduels sur le trafic maritime et mesures d'atténuation correspondantes.107

Tableau 5-36 Synthèse des impacts résiduels sur le tourisme et mesures d'atténuation correspondantes.....108

Tableau 5-37 Synthèse des impacts résiduels sur l'énergie et mesures d'atténuation correspondantes.....108

Tableau 5-38 Résumé des impacts résiduels sur la population et la santé humaine et mesures d'atténuation correspondantes.109

Tableau 6-1 Résumé des mesures d'adaptation116

Tableau 8-1 Liste des plans de gestion spécifiques.....121

Tableau 8-2 Liste des plans de gestion spécifiques.....123

Abréviations et symboles

Abréviations	
AIS	Courant atlantique-ionien
EC	Câbles d'exportation (Cavidotto Marino)
EUAP	Liste officielle des zones protégées
FAD	Dispositifs de concentration de poissons
FOSS	Sous-stations flottantes offshore
IAC	Câbles inter-réseaux
IBA	Zones importantes pour la conservation des oiseaux
km/km2	Kilomètres/kilomètres carrés
kV	KiloVolt
LIW	Levantine Intermediate Waters (Eaux intermédiaires levantines)
m	Mètres
MASE	Ministère de l'Environnement et de la Sécurité énergétique
MAW	Modified Atlantic Waters (Eaux atlantiques modifiées)
MIT	Ministère des Infrastructures et des Transports
MW	Mégawatt
OC	Câble terrestre
OSS	Sous-station électrique terrestre (sous-station électrique d'utilisation)
OWF	Parc éolien offshore
P	Probabilité
P.E.A.R.	Plan énergétique régional
PMA	Plan de surveillance environnementale
PNIEC	Projet national intégré pour l'énergie et le climat
R	Risque
Rr	Risque résiduel
RTN	Réseau électrique national de transport
SE	Station électrique
SIA	Étude d'impact environnemental
STMG	Solution technique minimale générale
SVP	Special Purpose Vehicle (société à vocation spécifique)

Abréviations	
TJB	Transition Joint Bay (baie de jonction)
TOC	Forage horizontal contrôlé
VIA	Évaluation de l'impact environnemental
WTG	Éolienne

1 Localisation et caractéristiques du projet

La présente synthèse non technique décrit le contenu de l'étude d'impact environnemental (EIE) relative au projet « Atis » concernant la réalisation d'un parc éolien offshore flottant. Ce document présente l'analyse combinée de l'état actuel des composantes environnementales et socio-économiques et des caractéristiques du projet, dans le but d'identifier et d'évaluer tous les impacts que la réalisation, l'exploitation et la démantèlement du projet peuvent avoir sur le territoire environnant.

Cette analyse a été menée principalement sur la base de la connaissance du territoire et de ses caractéristiques environnementales et socio-économiques, permettant d'identifier les principales relations entre le type d'ouvrage et les caractéristiques environnementales.

La présente synthèse non technique a été rédigée, conformément aux lignes directrices pour la préparation de la synthèse non technique de l'étude d'impact environnemental (Rév. 1 du 30/01/2018), à des fins d'information, afin de présenter à un large public les principales conclusions de l'étude d'impact environnemental.

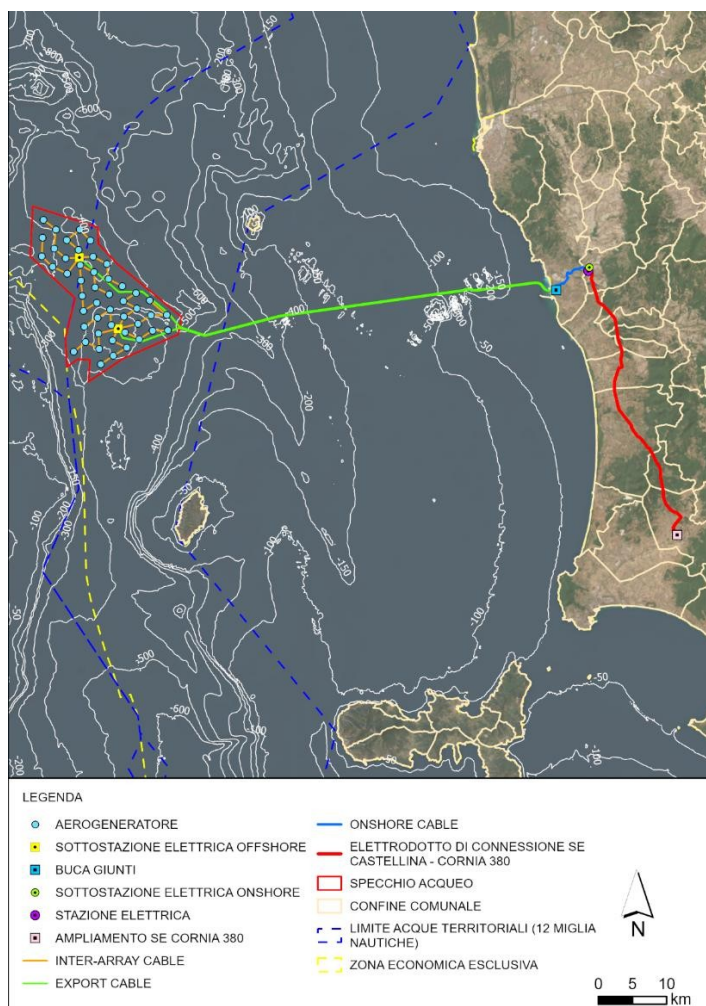
1.1 LOCALISATION

Le projet « Atis » concerne la réalisation d'un parc éolien offshore flottant dans les eaux de la mer Ligure, plus précisément à environ 17 km de l'île de Gorgona, 22 km de l'île de Capraia et 55 km des côtes de la Toscane continentale, dans des eaux dont la profondeur varie entre -250 m et -630 m au-dessous du niveau de la mer.

La zone concernée par le projet s'étend sur environ 264 km² et occupe approximativement une longueur d'environ 24 km parallèlement à la ligne de côte et s'étend transversalement à la ligne de côte sur environ 21 km.

Le parc éolien offshore sera relié à la terre ferme par différents types de câbles sous-marins, appelés IAC (Inter-array cable) et EC (Export cable), eux-mêmes reliés à deux sous-stations électriques flottantes offshore (FOSS- Floating offshore sub-stations), pour le transport de l'électricité produite jusqu'au débarcadère de la commune de Rosignano Marittimo (LI).

Figure 1-1 Vue d'ensemble du parc éolien offshore Atis



Source : Élaboration ERM, 2024 sur la base du projet Atis Floating Wind Srl, 2024

1.2 BRÈVE DESCRIPTION DU PROJET

Le projet « Atis » prévoit les principales caractéristiques et composantes suivantes :

- Superficie totale de l'installation offshore : 264 km²
- Profondeur des fonds marins : comprise entre -250 m et -630 m ;
- Distance de la côte : 55 km (de la côte italienne) ;
- Nombre total d'éoliennes : 48 éoliennes flottantes ;
- 4 câbles sous-marins pour le transport de l'électricité (câbles d'exportation EC) vers la côte ;
- 2 sous-stations électriques flottantes offshore (FOSS - Floating Offshore Sub-Stations) ;
- 1 sous-station électrique onshore (OSS - Onshore Sub-Station) ;
- 1 station électrique (SE) de transformation 380 kV ;
- Longueur du câble terrestre 220 kV : environ 7,7 km.

L'installation sera connectée par antenne à 380 kV à une nouvelle station électrique (SE) de transformation du RTN à 380/132 kV à insérer en entrée-sortie à l'électrode RTN 380 kV « Rosignano-Acciaiolio » conformément à la Solution Technique Minimale Générale (STMG) élaborée par TERNNA. En outre, le projet comprend la réalisation d'une série de travaux de raccordement, comme indiqué dans la STMG, et plus précisément d'une ligne électrique (en grande partie aérienne) qui reliera les SE de Castellina M.ma et Cornia, intégrant le système de transport de l'énergie électrique produite par les turbines offshore au réseau de distribution national, ainsi que l'extension de l'actuelle SE Cornia 132 (future Cornia 380).

1.3 PROMOTEUR

Le promoteur Atis Floating Wind S.r.l. (*SVP – Special Purpose Vehicle* ou société à vocation spécifique) est une société dont l'objectif est l'installation d'un parc éolien offshore flottant d'une capacité de 864 MW sur le lac de la côte toscane. Le projet développé par Atis Floating Wind Srl fait partie d'un portefeuille plus large d'initiatives éoliennes offshore flottantes d'Eni Plenitude, comprenant trois projets situés respectivement sur les côtes des Pouilles, de Calabre et de Toscane, pour une puissance totale d'environ 3 GW.

Plenitude, société d'intérêt public contrôlée par Eni, se distingue par son modèle intégré sur l'ensemble de la chaîne de valeur, basé sur la combinaison de la production d'électricité à partir de sources renouvelables, la fourniture d'énergie et de solutions énergétiques aux clients particuliers et un vaste réseau de points de recharge pour véhicules électriques.

Depuis son entrée sur le marché, Plenitude a joué un rôle important dans le secteur des énergies renouvelables en Italie, se positionnant comme l'un des principaux opérateurs du secteur dans le pays, puis a étendu sa présence dans différentes zones géographiques, tant en Europe (France, Espagne, Grèce, Royaume-Uni et Norvège) qu'en dehors de l'Europe (États-Unis, Kazakhstan et Australie).

Actuellement, Eni Plenitude gère une capacité installée de plus de 3,1 GW (à fin octobre 2024) de production à partir de sources renouvelables, principalement générée par des centrales photovoltaïques (environ 60 %) et des parcs éoliens terrestres (environ 40 %). Grâce à un investissement continu dans des projets basés sur les énergies renouvelables, Eni Plenitude a pour objectif de fournir une énergie entièrement décarbonée à ses clients d'ici 2040.

En particulier, depuis 2020, Plenitude participe au marché de l'éolien offshore à travers de nombreuses coentreprises. En Italie, elle détient des participations dans un portefeuille d'environ 6 GW de projets éoliens en mer basés sur la technologie flottante, différenciés par leur emplacement géographique et leur stade de maturité.

En particulier, en 2023, Eni Plenitude a signé un partenariat en Italie avec Simply Blue Group afin de collaborer au développement d'une série de projets éoliens offshore flottants sur le territoire national, dont fait partie la présente initiative. En juillet 2024, Plenitude a acquis la participation de Simply Blue Group, devenant ainsi, à ce jour, l'unique actionnaire d'Atis Floating Wind Srl.

1.4 AUTORITÉ COMPÉTENTE POUR L'APPROBATION/L'AUTORISATION DU PROJET

Conformément au décret législatif n° 152/2006 et ses modifications et intégrations successives, l'évaluation de la compatibilité environnementale du projet Atis est effectuée au moyen d'une procédure d'évaluation de l'impact environnemental (EIE) relevant de la compétence nationale. Le projet figure spécifiquement parmi les projets mentionnés à l'annexe II, partie II, du décret législatif 152/2006 (cf. 7-bis - Installations éoliennes pour la production d'énergie électrique situées en mer). La procédure d'autorisation applicable est celle prévue par la circulaire 40/2012 du ministère des Infrastructures et des Transports (MIT) sur la « Rationalisation et simplification des procédures d'autorisation des sources d'énergie renouvelables », qui dispose :

« Pour les installations offshore, y compris les travaux de raccordement au réseau, l'autorisation est délivrée par le ministère de la Transition écologique (aujourd'hui ministère de l'Environnement et de la Sécurité énergétique, MASE) en concertation avec le ministère des Infrastructures et de la Mobilité durable (désormais ministère des Infrastructures et des Transports, MIT) et, pour les aspects liés à la pêche maritime, après consultation du ministère des Politiques agricoles, alimentaires et forestières (désormais ministère de l'Agriculture, de la Souveraineté alimentaire et des Forêts), dans le cadre de la mesure adoptée à la suite de la procédure unique visée au paragraphe 4, y compris la délivrance de la concession d'utilisation du domaine maritime ».

Par conséquent, l'autorité compétente pour délivrer l'avis de compatibilité environnementale est le ministère de l'Environnement et de la Sécurité énergétique, en concertation avec le ministère des Infrastructures et des Transports et le ministère de l'Agriculture, de la Souveraineté alimentaire et des Forêts.

1.5 INFORMATIONS TERRITORIALES

La zone marine concernée par la future installation du parc éolien est située dans la mer Ligure, à environ 55 km des côtes de la Toscane continentale, plus précisément au large de Calafuria, dans les eaux face à l'archipel toscan, dans la province de Livourne. Le projet concerne une superficie d'environ 264 km². Le câble souterrain reliant le parc éolien au continent aboutit dans la commune de Rosignano Marittimo (LI). Le tracé terrestre du câble souterrain se termine dans la commune de Castellina Marittima, où sera située la nouvelle station électrique qui constituera le point de livraison de l'énergie produite par le parc éolien offshore.

En outre, le projet comprend la réalisation d'une série d'ouvrages de raccordement, et plus précisément d'une ligne électrique (en grande partie aérienne) qui reliera les sous-stations électriques de Castellina Marittima et Cornia, ainsi que l'extension de l'actuelle sous-station Cornia 132 (future Cornia 380). La ligne électrique se terminera dans la commune de Suvereto (LI), concernée par l'extension de la sous-station susmentionnée.

Aspects sociaux et économiques

D'un point de vue démographique, la région Toscane compte 3 662 981 habitants (ISTAT, données au 1er janvier 2023), dont les tranches d'âge les plus représentatives sont celles comprises entre 50 et 54 ans et entre 55 et 59 ans, représentant respectivement 8,4 % et 8,6 % de la population.

Parmi les activités économiques liées au secteur offshore, la pêche et le transport maritime sont les plus importantes dans le cadre du développement du projet Atis.

La zone concernée par le parc éolien se trouve dans la sous-zone géographique GSA-09 « Mer Ligure et Tyrrhénienne centre-nord » et, dans une moindre mesure, dans la zone relevant de la compétence de la GSA-08 « Corse ». Les principales espèces ciblées par la pêche dans cette zone sont le merlu, la langoustine, le rouget de vase, le rouget de roche et la crevette rose/blanche. La Toscane joue un rôle important dans l'aquaculture, étant l'un des pôles les plus productifs de ces dernières années, tant en termes de qualité que de quantité. Le territoire toscan compte douze installations d'aquaculture marine dont la production représentait en 2009 73 % (3 550 tonnes) du total régional de poissons d'élevage (4 850 tonnes). Les bars et les dorades représentent 97 % de la production des installations côtières.

Du point de vue touristique, la Toscane a connu une évolution positive en termes d'arrivées et de présences touristiques en 2023, avec une augmentation des arrivées de 21 % par rapport à 2022.

L'emplacement du parc éolien « Atis » a également tenu compte de l'analyse du trafic maritime, qui comprend à la fois les routes commerciales et touristiques. La densité du trafic maritime dans la zone du projet est plus importante dans la partie sud que dans la partie nord. La densité montre que les navires ont tendance à suivre deux routes principales : une route est/ouest qui comprend le port de Livourne et le transit par la partie sud de la zone de protection de l'île de Gorgona, et une route nord-est/sud-ouest en direction du port de La Spezia.

À l'est de la zone du projet, il existe une route nord-ouest/sud-est qui croise les routes de Livourne et de La Spezia. Les zones où la densité du trafic maritime est la plus élevée se trouvent dans la partie sud de la zone du projet, avec une moyenne de 30 bateaux/mois (1 par jour).

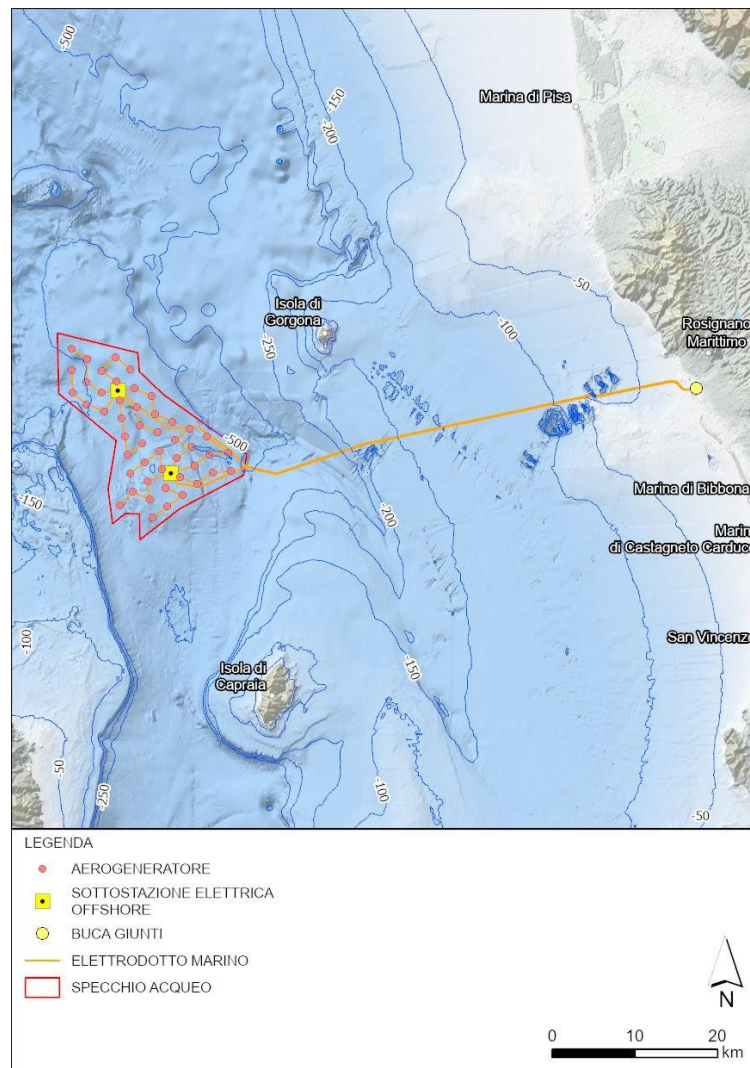
Les ports les plus proches de la zone du projet sont le petit port de l'île de Gorgona (10 NM), le port de Livourne (27 NM), le port de Piombino (39 NM), le port de Portoferraio (37 NM), le port de Bastia et le port de Toga (tous deux à 31 NM). En ce qui concerne la zone d'accostage, le port le plus proche est celui de Livourne, situé à environ 30 km.

Géologie, morphologie et sol

La partie nord-ouest de la mer Méditerranée, où se situe le projet, est définie comme le secteur du bassin situé au nord du seuil tectonique sarde-baléare, zone de rapprochement maximal des marges continentales opposées. Dans la mer Ligure, en revanche, plusieurs secteurs volcaniques ont été identifiés. Les plus proches du projet sont notamment le secteur volcanique ligure et le secteur volcanique corse-sarde. Le secteur volcanique sous-marin ligure se trouve dans la partie nord de la mer Tyrrhénienne, entre la marge nord de la Corse et la côte ligure. Le secteur volcanique sous-marin corse-sarde se trouve dans la partie occidentale de la mer Tyrrhénienne et est situé le long de la marge orientale de la Corse et de la Sardaigne.

La bathymétrie de la zone du parc éolien varie entre un minimum de -250 m et un maximum d'environ -630 m. L'analyse bathymétrique est résumée dans la figure 1-2, qui présente les travaux du projet ainsi que les isobates relatives à la zone marine concernée.

Figure 1-2 Bathymétrie de la zone marine du projet



Source : EUSM, 2019 - Élaboration ERM, 2024 sur la maquette du projet Atis Floating Wind Srl, 2024

À proximité de la zone d'accostage, les principaux éléments physiographiques sont constitués par le petit promontoire de Castiglioncello, qui s'étend vers le sud-ouest sur un peu plus de 500 m. À partir du promontoire, on observe environ 3 km de côte basse et rocheuse jusqu'à la pointe Lillatro, où la côte devient sablonneuse. Dans cette zone, on note la présence de l'embouchure du fleuve Fine et des « plages blanches » jusqu'à la jetée Solvada. La zone d'atterrissage des câbles d'exportation est située à environ 1 km au nord de la jetée. La commune de Rosignano Marittimo se caractérise par la configuration la plus typique et la plus fréquente de la géomorphologie de la côte toscane, avec une zone plus élevée de « haute colline » ou « montagne », qui correspond au pilier tectonique des « Monti Livornesi », une zone vallonnée d'altitude moyenne, qui correspond à la fosse tectonique coïncidant avec les affleurements des dépôts du Miocène supérieur et du Pliocène du bassin du Fine, et une zone plate de terrasses eustatiques qui correspond aux sédiments pléistocènes de la fosse tectonique la plus récente.

La consommation des sols est un phénomène lié aux dynamiques d'urbanisation et d'infrastructure. Elle est définie comme le passage d'une couverture non artificielle à une couverture artificielle, en distinguant la consommation permanente des sols et la consommation réversible des sols.

Au niveau régional, les dernières données disponibles pour la Toscane (2021-2022) mettent en évidence cette situation : sur environ 257 hectares de

sol transformé, celui considéré comme « consommation réversible du sol » est largement majoritaire, avec un pourcentage atteignant 81 %.

Hydrologie

La circulation en Méditerranée est déterminée par l'échange et l'interaction entre les eaux atlantiques (AW) et les eaux intermédiaires levantines (LIW) sortantes, à travers le détroit de Gibraltar. La partie de la mer concernée par le projet se trouve aux confins de la mer Tyrrhénienne septentrionale, mais elle est définie comme appartenant à la mer Ligure. Au nord de Capraia, le courant de Corse orientale se confond avec le courant plus froid de Corse occidentale, formant le courant ligure, qui soutient dans toute la mer Ligure une circulation cyclonique impliquant les eaux d'origine atlantique (MAW) en surface et les eaux levantines (LIW) en profondeur. Quant au canal de Corse, il est situé entre l'île de Corse à l'ouest et l'archipel toscan à l'est et sépare la Corse des plateformes toscanes en reliant les bassins tyrrhénien et ligure dans la mer Méditerranée occidentale.

En ce qui concerne les eaux de surface, la zone du projet se trouve dans le bassin Toscana Costa et concerne en particulier les sous-bassins Cecina, Dine et Cornia. L'état écologique des eaux de surface de la zone du projet est divisé en pourcentages de classes d'état écologique résultant de la surveillance :

- 32 % bon état
- 47 % état satisfaisant
- 21 % mauvais état

Enfin, 67 masses d'eau souterraines ont été identifiées en Toscane. D'après l'annuaire 2023 des données environnementales de la Toscane, l'état chimique de 49 masses d'eau souterraines surveillées a été jugé « médiocre » pour 23 % d'entre elles et répond, pour la plupart, à des pressions quantitatives, récemment accentuées par des déficits climatiques, avec des augmentations, au-delà des valeurs naturelles normales, de paramètres représentés principalement par le fer, la conductivité, sodium, manganèse et chlorure. L'état « bon (faible localement) » concerne 57 % des masses d'eau surveillées et, outre les substances mentionnées ci-dessus, s'ajoutent des occurrences de plomb, de chlorure de vinyle et de nickel. L'état « bon avec fond naturel » n'a été constaté que pour un seul milieu aquatique, tandis que l'état « bon », exempt de contamination anthropique et de bonne qualité générale des eaux, concerne les 18 % restants.

Sédiments marins

Selon la classification granulométrique Folk7, la zone du projet est caractérisée par un fond « muddy sand » (boue 10-50 %, sable 50-90 %, gravier < 5 %) jusqu'au plan circalittoral et par « sandy mud » (boue 50-90 %, sable 10-50 %, gravier <5 %) dans la zone du parc éolien. Les sédiments qui se déposent le long du littoral italien ont des pourcentages variables en fonction des caractéristiques énergétiques de l'environnement de dépôt et peuvent être classés comme suit :

- graviers ;
- sables ;
- pélites.

Les sédiments ont tendance à se déposer selon un gradient granulométrique généralement décroissant de la côte vers le large, avec des sédiments plus grossiers à proximité de la côte et des granulométries plus fines à mesure que l'on s'en éloigne.

Flore et faune

D'après l'analyse de la carte EUSeaMap 2021 (carte à grande échelle des habitats des fonds marins en Europe), six habitats sont présents dans la zone du projet offshore, énumérés ci-dessous :

- Faciès de boues sableuses avec *Thenia muricata* (A6.511 - Facies of sandy muds with *Thenia muricata*) : généralement peuplés par le mollusque *Thenia muricata*.

- Sables boueux profonds (A6.4 - Deep-sea muddy sand) : habitat constitué de sables moyens et/ou fins ou de sables légèrement boueux, souvent soumis à une certaine action des vagues ou à des courants de marée qui limitent la teneur en limon et en argile à moins de 15 %. Cet habitat est caractérisé par une série de taxons, dont des polychètes, des mollusques bivalves et des crustacés amphipodes.
- Boues terrigènes (A5.39 - Biocénose méditerranéenne des boues terrigènes côtières) : sédiment constitué de boue pure, plus ou moins argileuse, presque toujours d'origine fluviale. Les débris grossiers éventuellement déposés sont rapidement recouverts, ce qui empêche le développement d'une épifaune.
- Boues bathyales (A6.51- Mediterranean communities of bathyal muds) : la biocénose des boues bathyales se caractérise par une homéothermie constante d'environ 13 °C et par l'absence quasi totale de lumière. La granulométrie et l'épaisseur des sédiments ne sont pas homogènes. Les parois des canyons sont recouvertes d'une boue fluide, parfois d'une simple pellicule.
- Prairies de *Posidonia oceanica* (A5.535 - Posidonia beds) : les herbiers de *Posidonia oceanica* sont caractéristiques de la zone infralittorale de la Méditerranée, à des profondeurs allant de quelques dizaines de centimètres à -40 mètres. Sur un substrat dur ou mou, ces herbiers constituent l'une des principales communautés marines.
- Fond détritique côtier (A5.46 - Biocénose méditerranéenne des fonds détritiques côtiers) : ces communautés se trouvent sur un substrat dont la nature a une origine différente et dépend en grande partie de la morphologie du littoral et des formations infralittorales voisines. Les substrats peuvent donc être constitués de graviers et de sables provenant des roches locales prédominantes, de débris de coquillages, de débris de bryozoaires ramifiés plus ou moins corrodés. Les interstices entre ces différents composants sont caractérisés par un pourcentage plus ou moins élevé de sable et de boue.

La zone du projet se trouve principalement sur des fonds marins hétérogènes : dans la partie côtière, on trouve des fonds marins boueux mélangés à du sable, mais aussi des affleurements rocheux, qui diversifient la structure des fonds marins et favorisent une plus grande biodiversité.

Selon le plan de gestion de la GSA 09, les espèces démersales les plus importantes dans la GSA 09 sont : le merlu, la rouget de vase, la rouget de roche, la langoustine et la crevette rose.

La zone du parc éolien Atis se trouve en dehors des principales zones de reproduction et de nurserie des principales espèces halieutiques commerciales, à l'exception de la crevette rose, pour laquelle le projet interfère légèrement avec la zone de persistance des nurseries. Cependant, la crevette rose présente un indice de persistance extrêmement faible.

Afin de documenter la présence de cétacés, de tortues marines et d'oiseaux marins et migrateurs dans la zone du parc éolien, un plan de surveillance *pré-opérationnel* d'une durée d'un an a été mis en place, avec des campagnes saisonnières : une campagne pendant la saison hivernale (6-7 février et 18-19 mars 2024), une campagne pendant la saison printanière (4-7 juin 2024), une campagne pendant la saison estivale (16-19 juillet 2024) et enfin une dernière campagne pendant la saison automnale (14-18 octobre 2024). La superficie de mer concernée par la surveillance a couvert un total d'environ 402 km².

Les observations suivantes ont été faites :

- Aucun spécimen de tortue marine *Caretta caretta* n'a été aperçu.
- En ce qui concerne les mammifères marins, tous les campagnes de surveillance ont permis d'observer des groupes de stenelles (*Stenella ceruleoalba*), 3 individus de rorquals communs (*Balaenoptera physalus*) au cours des campagnes d'automne, un individu de dauphin commun (*Delphinus delphis*) au printemps et des groupes de grands dauphins (*Tursiops truncatus*) pendant la saison estivale et automnale.

En ce qui concerne l'avifaune marine, ce sont principalement des spécimens de goélands royaux et de grands pétrels qui ont été observés dans la zone du parc éolien. D'autres espèces marines ont également été aperçues : l'oiseau des tempêtes, le petit pétrel, le goéland brun, le goéland corallin, la sterne pierregarin et le pingouin torda.

Sur terre, la zone d'atterrissage est caractérisée par une plage en érosion recouverte de conifères méditerranéens, puis traverse une zone de cultures agricoles, tandis que le tunnel terrestre traverse dans son intégralité des zones de cultures agricoles et longe des maisons isolées.

En ce qui concerne la végétation, la flore se caractérise par une forte présence d'espèces ligneuses, d'espèces tolérantes au stress (sur les falaises surplombant la mer), d'espèces compétitives (flore ligneuse) et par une forte présence d'espèces issues d'environnements perturbés : thérophytes, rudérales à large distribution et plantes adventices.

Zones naturelles protégées et sites Natura 2000

La zone du parc éolien comprend certaines zones identifiées conformément à la directive 92/43/CE.

La zone offshore du parc éolien est limitrophe de la ZSC IT5160020 « Pente continentale de l'archipel toscan » et adjacente au SIC IT5160021 « Protection du *Tursiops truncatus* ». En ce qui concerne la zone onshore, le projet est situé à l'intérieur de la ZPS IT5160003.- « Tombolo di Cecina », à 2 km du SIC IT5160022 – « Monti Livornesi » et à 5,3 km de la ZSC IT517009 « Lago Santa Luce ». Les zones françaises les plus proches de la zone du projet sont le SIC FR9402013 « Plateau du Cap Corse », la ZPS FR9412011 « Oiseaux marins de l'Agriate » et l'AMP FR100008 – « Cap Corse et Agriate ».

Afin d'évaluer les impacts potentiels des travaux sur les espèces des zones protégées et des sites Natura 2000, une évaluation d'incidence a été réalisée (annexe au SIA, ATI-AMB-VIA-VALINCA-R24-00).

Le tableau suivant présente les zones protégées les plus concernées par le projet et leur distance respective.

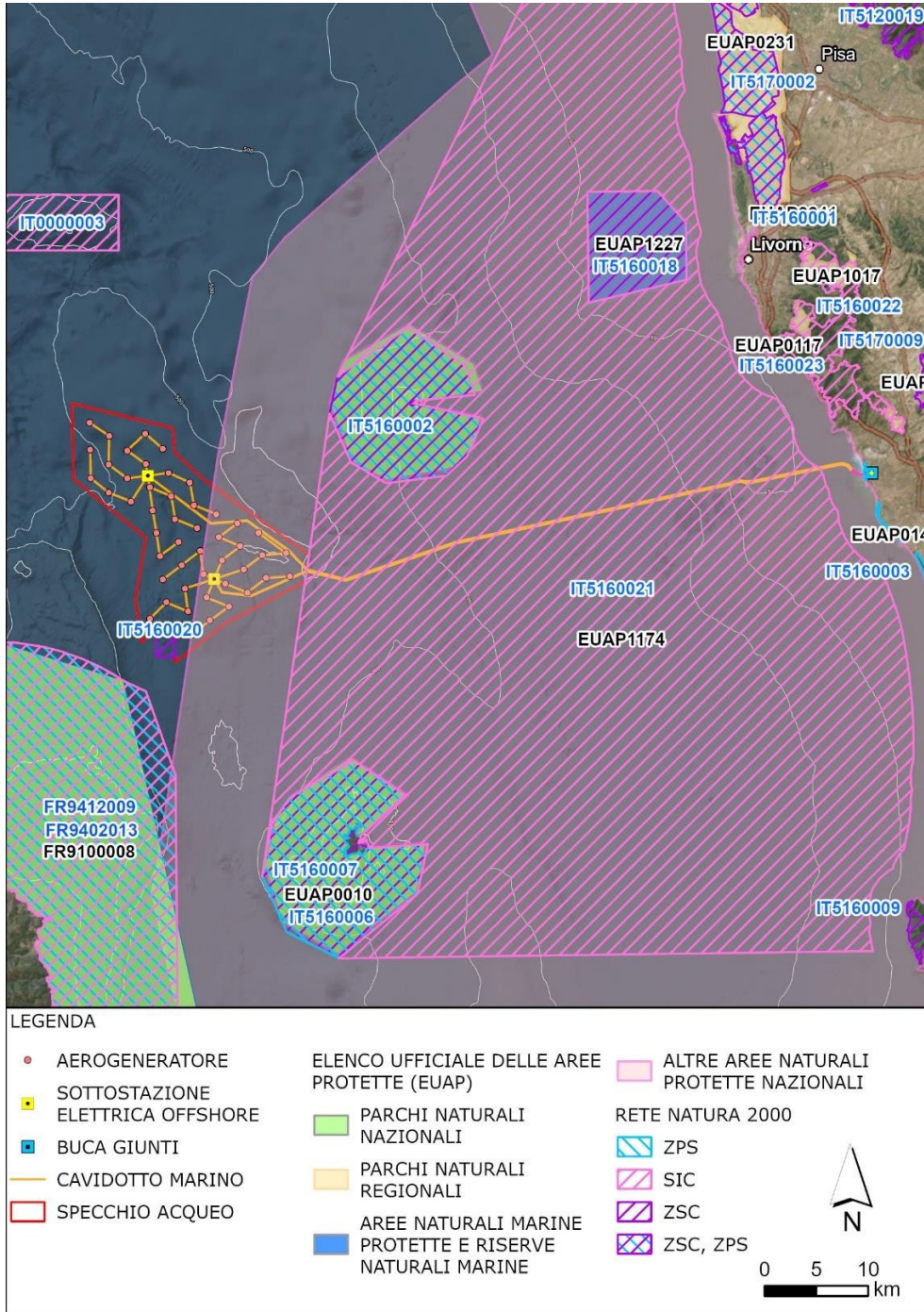
Tableau 1-1 Zones Natura 2000 proches de la zone d'intervention et distance relative

Code Natura 2000	Nom du site	Distance par rapport à la zone du projet (km)	Distance par rapport au raccordement électrique (km)
<i>Sites marins</i>			
ZSC IT5160020	Pente continentale de l'archipel toscan	Adjacent au périmètre du parc éolien : distance minimale par rapport à l'éolienne 1,2	14
SIC IT5160021	Protection du <i>Tursiops truncatus</i>	Adjacent au périmètre du parc éolien : distance minimale par rapport à l'éolienne 1,6 km	Croise dans la section de connexion offshore
ZSC IT5160018	Bancs de Meloria	36	20
SIC IT0000003	Banc de Santa Lucia	14,9	22,1
SIC FR9402013	Plateau du Cap Corse	4	19,2
ZPS FR9412009	Plateau du Cap Corse	4	19,5
ZSC SIC FR9402019	Grands dauphins de l'Agriate	16,3	33

SIC FR9402011	Anciennes galeries de mines de Lozari/Belgodere	>50	>50
ZPS FR9412011	Oiseaux marins de l'Agriate	16,3	33
Sites marins/terrestres			
ZSC ZPS IT5160002	Île de Gorgona - zone terrestre et marine	9,7	7,6
ZSC IT5160006	Île de Capraia - zone terrestre et marine	17,8	17
ZPS IT5160007	Île de Capraia - zone terrestre et marine	17,8	17
SIC IT5160023	Calafuria - Zone terrestre et marine	49	9,8
ZPS SIC FR9400570	Agriates	3	47,6
ZPS FR9410097	Îles Finocchiarola et Côte Nord	27	42
Sites terrestres			
SIC IT5160022	Montagnes de Livourne	>50	0,5
SIC IT5160023	Calafuria - Zone terrestre et marine	49	12
ZPS IT5160003	Tombolo di Cecina	>50	Croise la connexion offshore dans le tronçon en TOC
ZSC IT5170009	Lac Santa Luce	>50	2,7
SIC FR9400568	Cap Corse Nord et île Finocchiarola, Giraglia et Capense	27	42
Œuvres connexes			
Sites terrestres			
ZPS IT5160003	Tombolo de Cecina	3,1	-
SIC IT5160022	Montagnes de Livourne	1,8	-
ZSC IT5170009	Lac Santa Luce	3,2	-
ZSC IT5160005	Forêts de Bolgheri, Bibbona et Castiglioncello	2	-
ZSC/ZPS IT5160004	Marais de Bolgheri	0,9	-

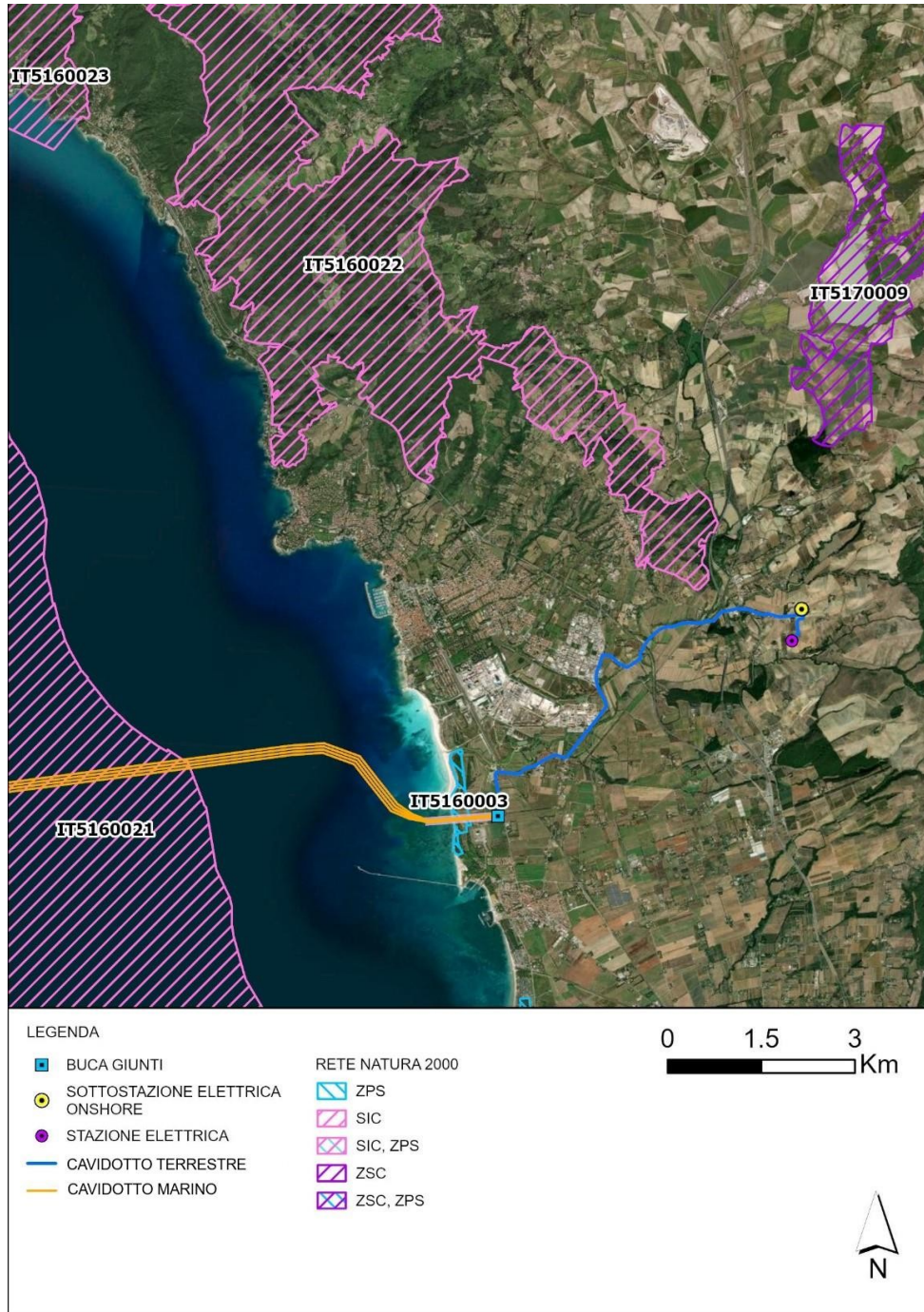
ZSC IT5160008	Monte Calvi di Campiglia	2,4	-
---------------	--------------------------	-----	---

Figure 1-3 Zones Natura 2000 présentant un intérêt pour le projet – Territoire italien



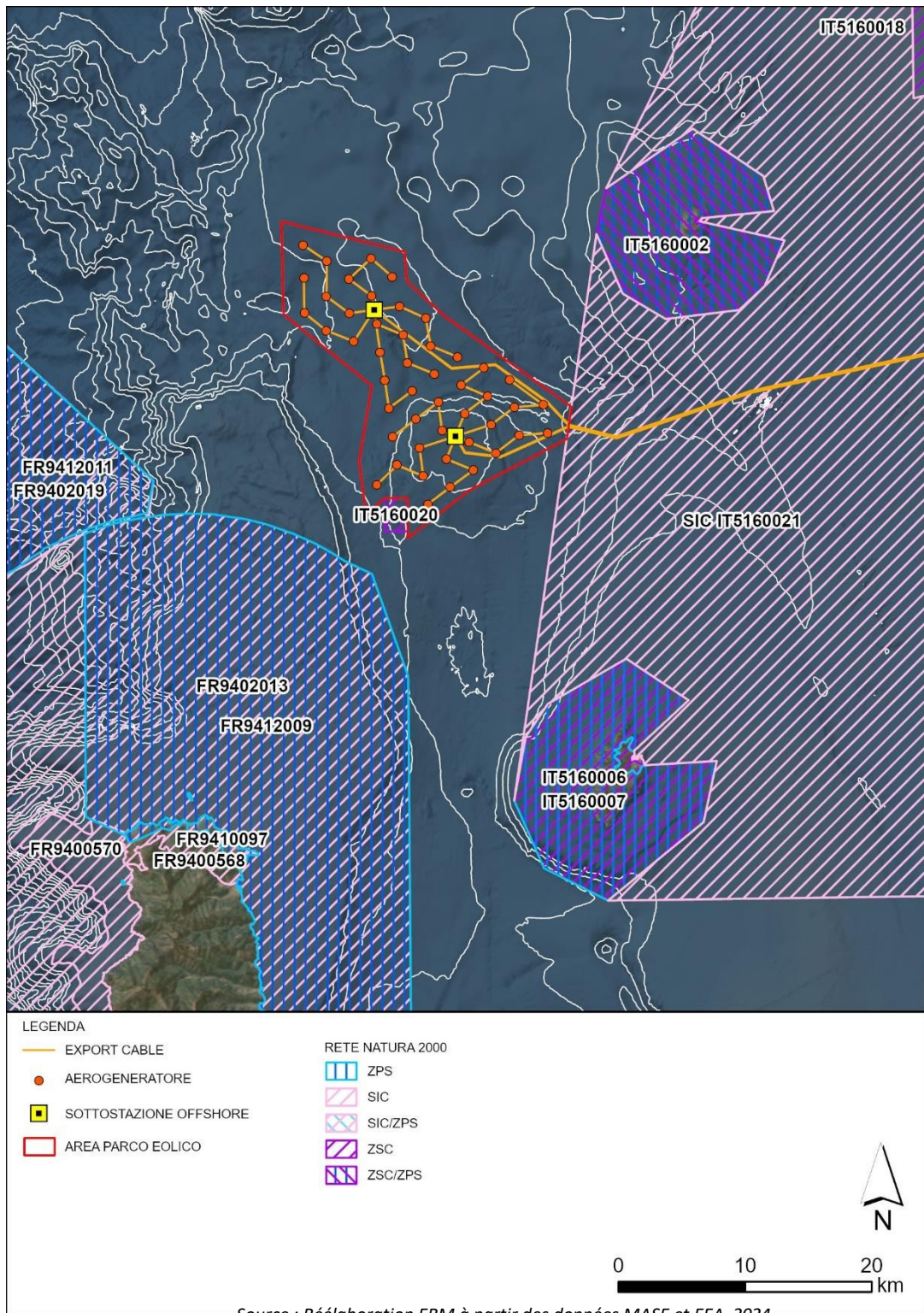
Source : Réélaboration ERM à partir des données MASE, 2024

Figure 1-4 Zones Natura 2000 dans la zone du conduit terrestre



Source : Réélaboration ERM à partir des données MASE, 2024

Figure 1-5 Zones Natura 2000 françaises et italiennes présentant un intérêt pour le projet



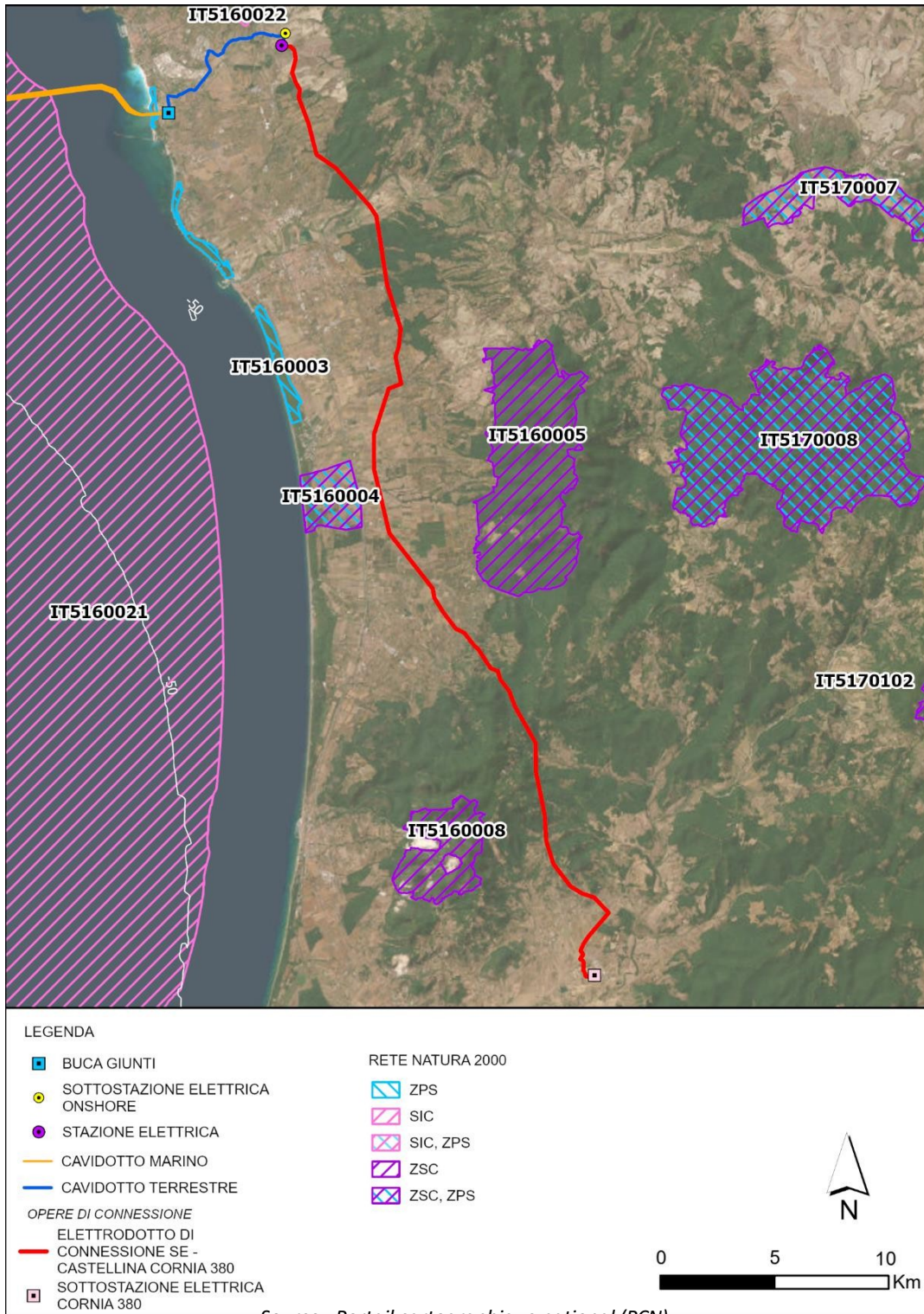
Source : Réélaboration ERM à partir des données MASE et EEA, 2024

Figure 1-6 Zones Natura 2000 dans la zone d'atterrage du câble sous-marin



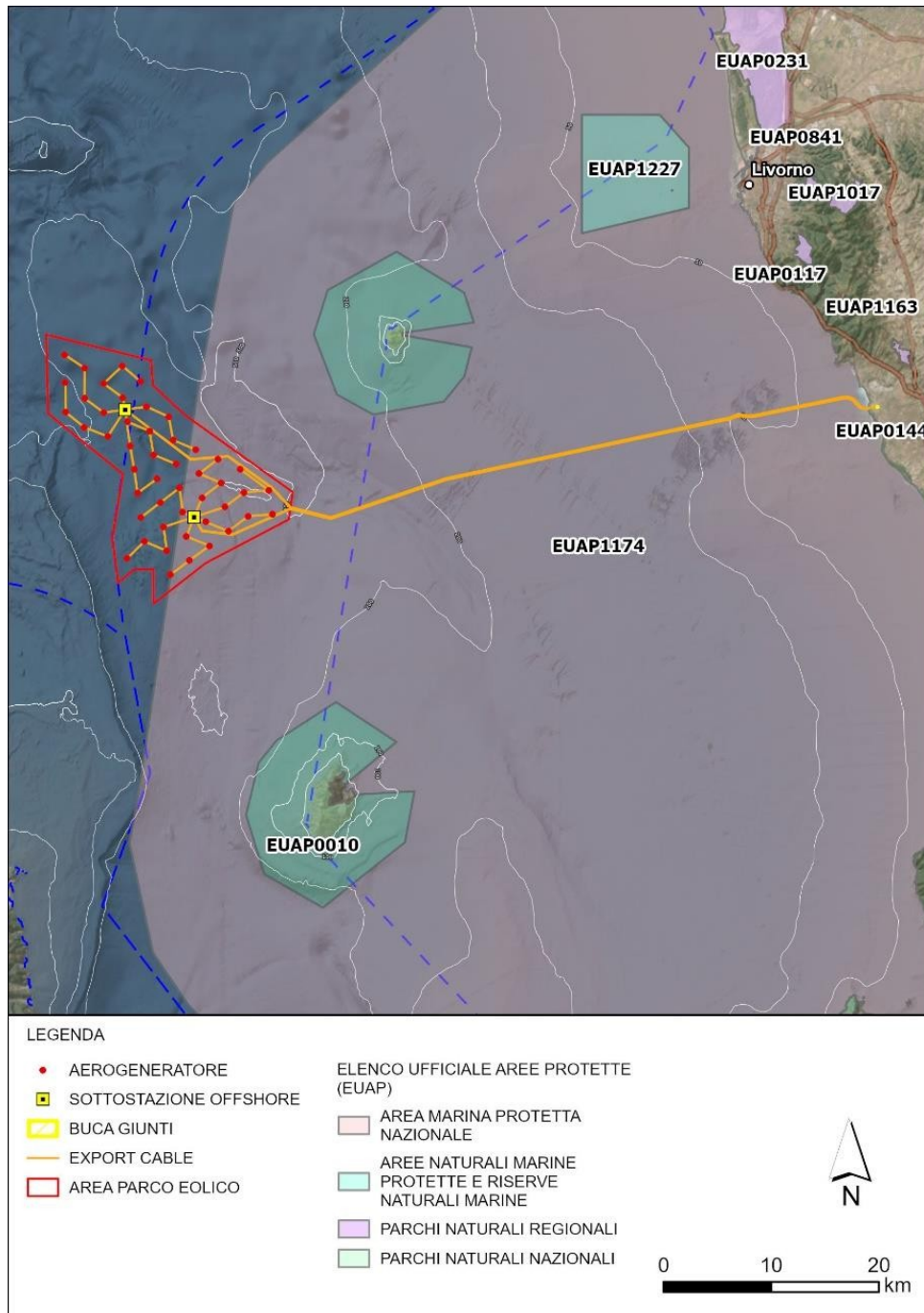
Source : Portail cartographique national (PCN)

Figure 1-7 Zones Natura 2000 à proximité de la zone du projet



La zone du parc éolien interfère partiellement avec la zone marine protégée EUAP1174 « Sanctuaire des mammifères marins », qui est également une zone spécialement protégée d'intérêt méditerranéen (ASPIM). Le conduit terrestre n'interfère avec aucune zone protégée EUAP. Toutefois, il convient de noter que le conduit terrestre se trouve à une distance de 515 m du site EUAP1017 « Parc provincial des Monts Livournais ».

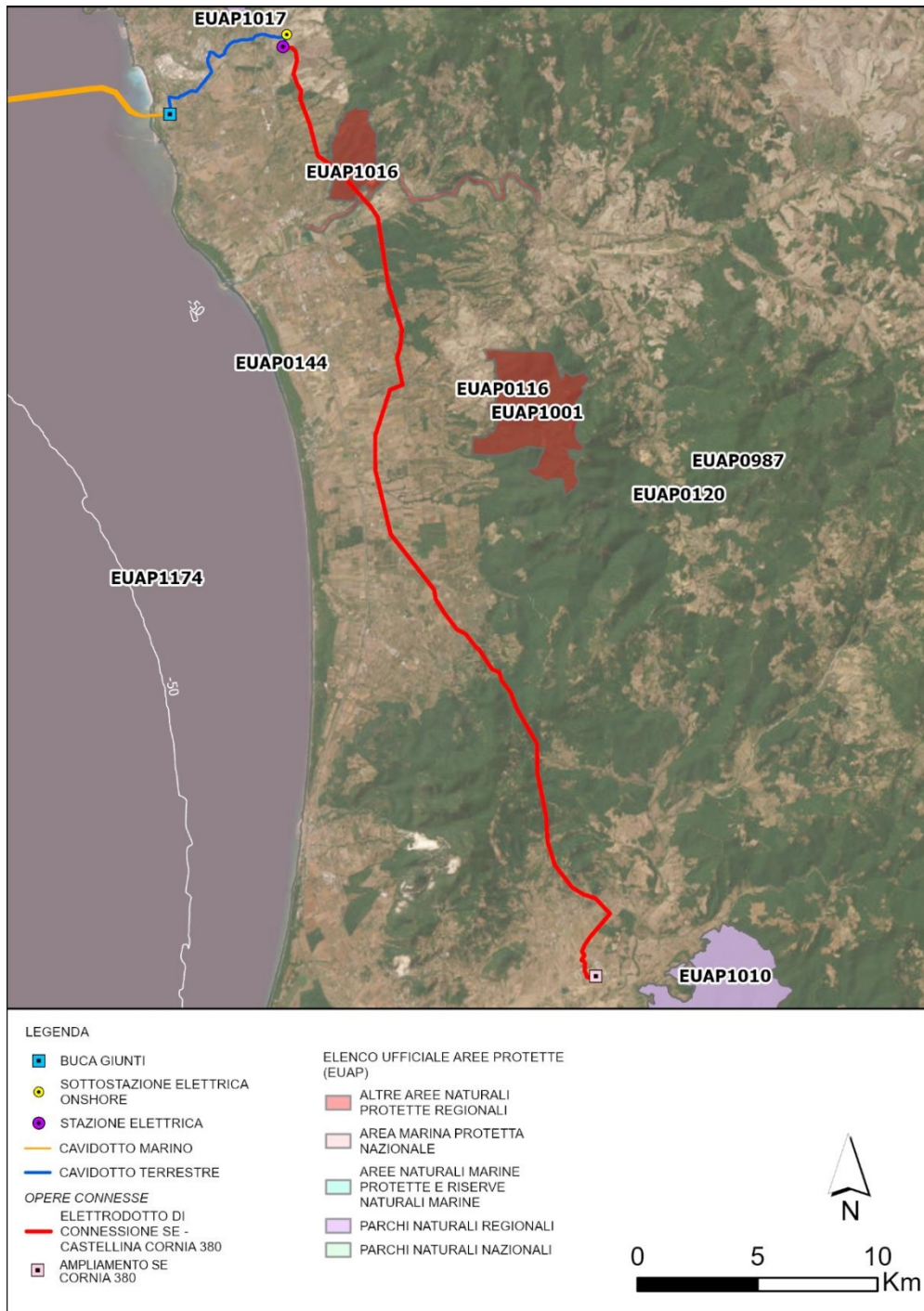
Figure 1-8 Zones naturelles protégées à **proximité** de la zone du projet



Source : Portail cartographique national (PCN)

Les travaux liés au projet, tels que définis précédemment de Castellina Marittima à Suvereto, interfèrent avec les zones EUAP ; plus précisément, la ligne électrique Castellina-Cornia traverse le site EUAP1016 - « Zone naturelle protégée d'intérêt local Giardino Belora, Fiume Cecina ».

Figure 1-9 Zones naturelles protégées à proximité de la zone du projet



Source : Portail cartographique national (PCN)

Enfin, la zone du projet n'interfère directement avec aucune ZICO (Zone d'importance pour la conservation des oiseaux).

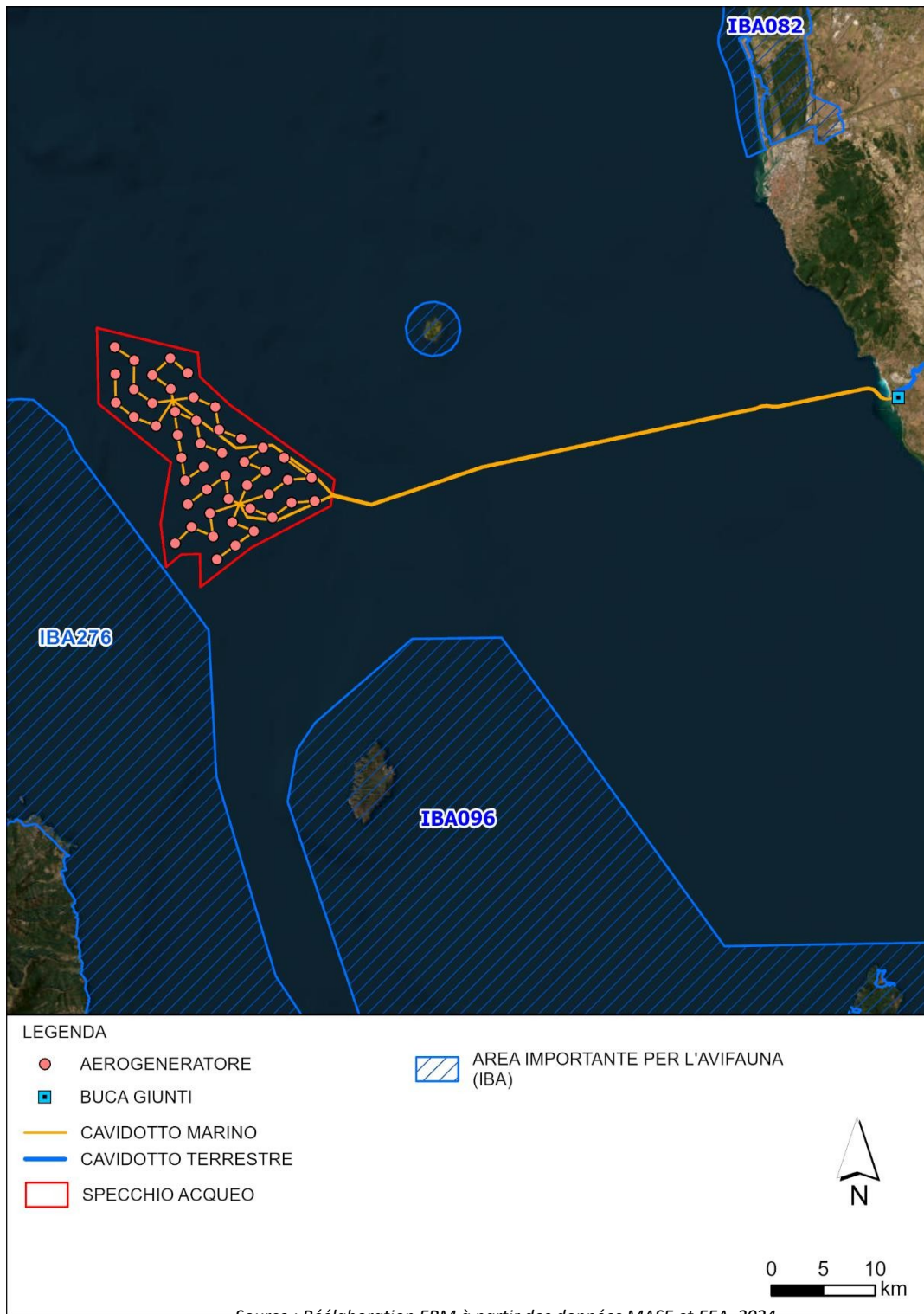
La ZICO096 « Archipel toscan » se trouve à environ 15 km de la zone offshore et à 42 km de la zone d'atterrage.

Bien que le projet se trouve entièrement dans les eaux territoriales italiennes, les interactions possibles avec les zones IBA françaises ont été vérifiées. Le périmètre de l'IBA276 « Îles Finocchiarola et côte de Tamarone à Centuri » touche partiellement les eaux italiennes, chevauchant ainsi l'une des turbines du projet.

Tableau 1-2 Distance entre l'IBA et la zone d'étude

Code IBA	Nom du site	Distance par rapport au parc éolien (km)	Distance par rapport au câble souterrain (offshore+onshore) (km)
IBA096	Archipel toscan	15	13,2
IBA276	Îles Finocchiarola et côte de Tamarone à Centuri	0,320	18

Figure 1-10 ZICO françaises et italiennes à proximité de la zone du projet



Le tableau suivant répertorie les zones importantes pour l'avifaune identifiées à proximité des ouvrages de raccordement légaux liés au développement du projet.

Tableau 1-3 Distance entre l'IBA et la zone d'étude

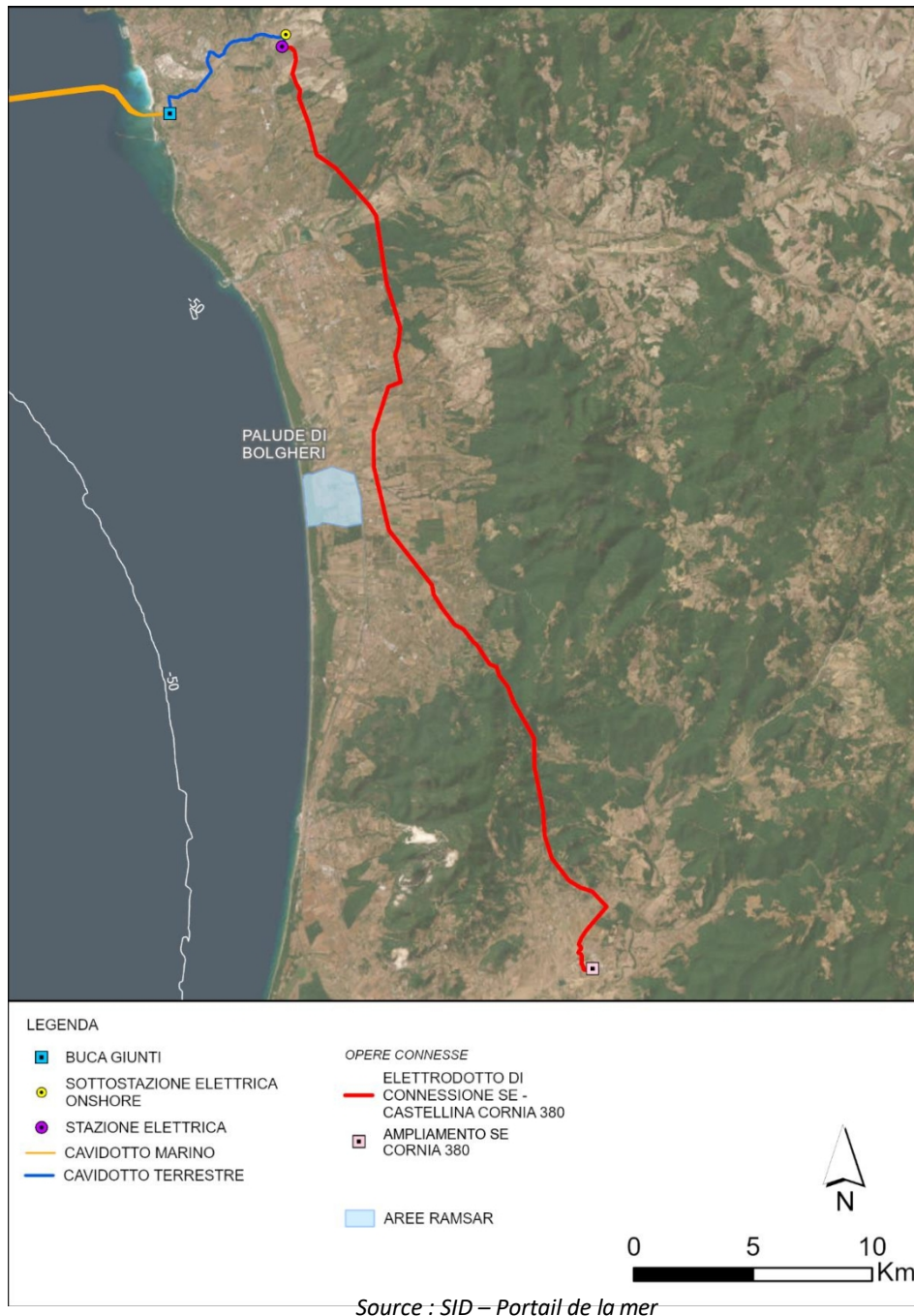
Code IBA	Nom du site	Distance par rapport aux ouvrages connexes (km)
IBA089	Marais et tombolo de Bolgheri	0,9
IBA088	Vallée moyenne du fleuve Cecina	11,2
IBA219	Orti-Bottagone	11,3

Figure 1-11 IBA à proximité de la zone du projet



Il n'y a pas d'autres types de zones incluses parmi les sites RAMSAR à proximité de la zone du projet. Il convient de noter que l'électrode aérienne passant par la commune de Castagneto Carducci se trouve à environ 845,50 m du site Palude di Bolgheri.

Figure 1-12 Sites Ramsar à proximité de la zone du projet

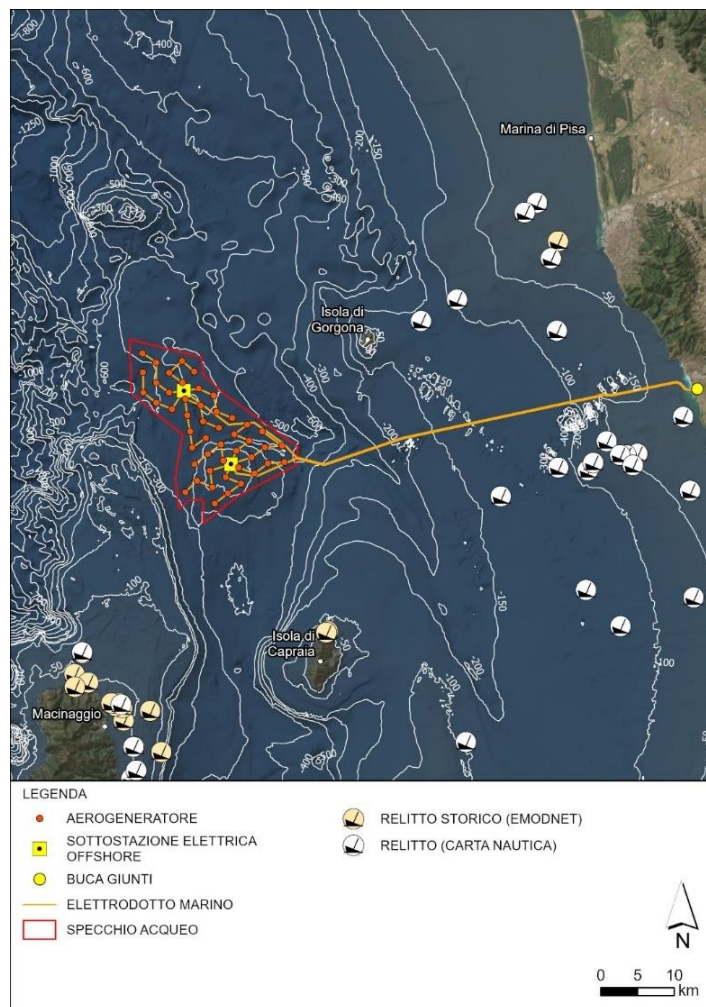


Système paysager, patrimoine culturel et archéologique

Le parc éolien est situé à environ 55 km des côtes de la Toscane continentale, avec un point d'ancrage dans la commune de Rosignano Marittimo (LI).

La région, en particulier la zone maritime, se caractérise par de nombreux sites archéologiques et points d'intérêt historique et artistique. L'archipel toscan fait en effet partie du patrimoine de l'UNESCO en tant que « Réserve de biosphère des îles de Toscane ». En ce qui concerne la zone terrestre, le tracé du câble souterrain, à l'exception de la zone d'atterrissage, du regard de jonction et de la zone des deux stations électriques, concernera le réseau routier existant. Comme le montre la figure 1-13, il n'y a pas d'épaves à proximité du tracé. La zone terrestre du projet ne traverse pas de sites archéologiques ni de sites d'intérêt historique et artistique. Il n'y a pas de sites d'intérêt archéologique/historique et culturel à proximité du tracé.

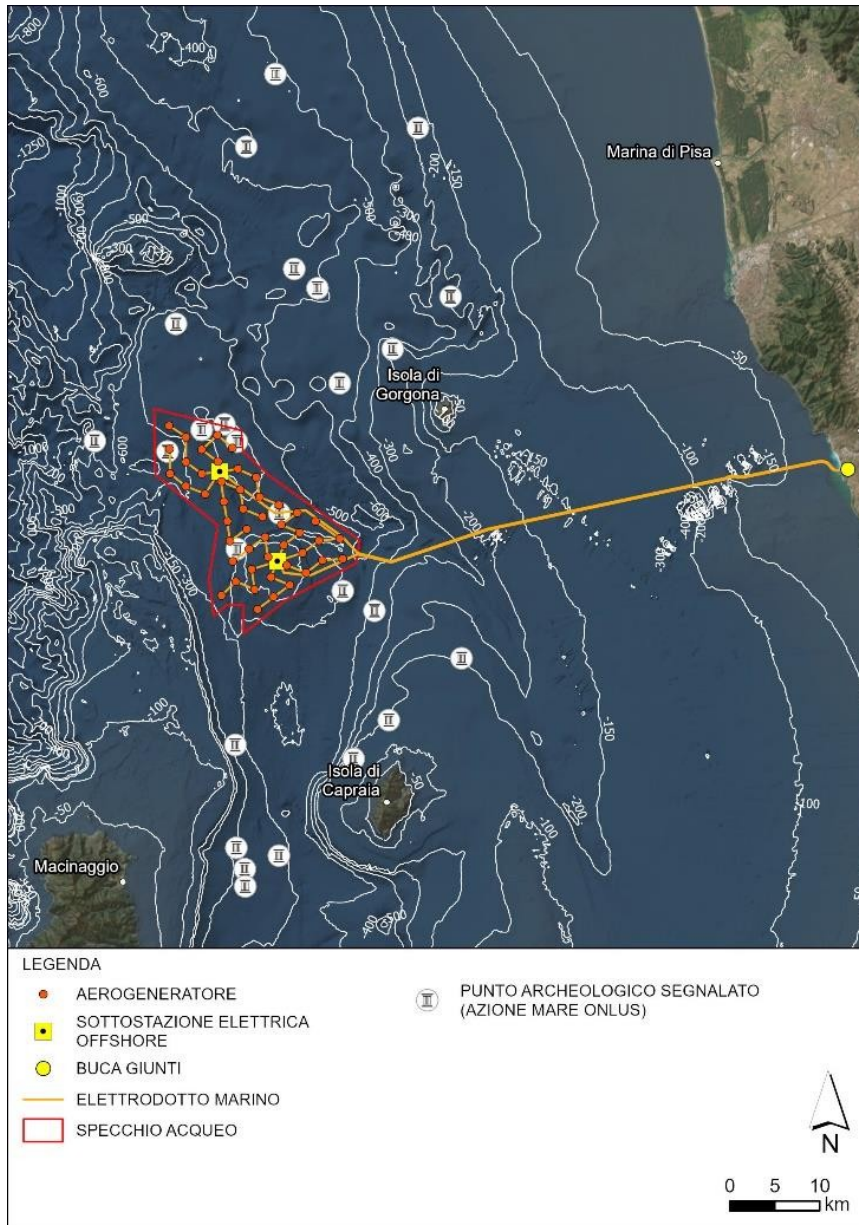
Figure 1-13 Sites d'intérêt archéologique et présence d'épaves à proximité du projet



Source : Données EMODnet et PYSIS Marine - Traitement ERM, 2024 sur la base du projet Atis Floating Wind Srl, 2024

De plus, selon les données recueillies à partir des signalements de la fondation Onlus Azionemare, le parc éolien interférerait avec des découvertes d'amphores datant de l'époque romaine.

Figure 1-14 Points de découvertes archéologiques dans la zone offshore du projet

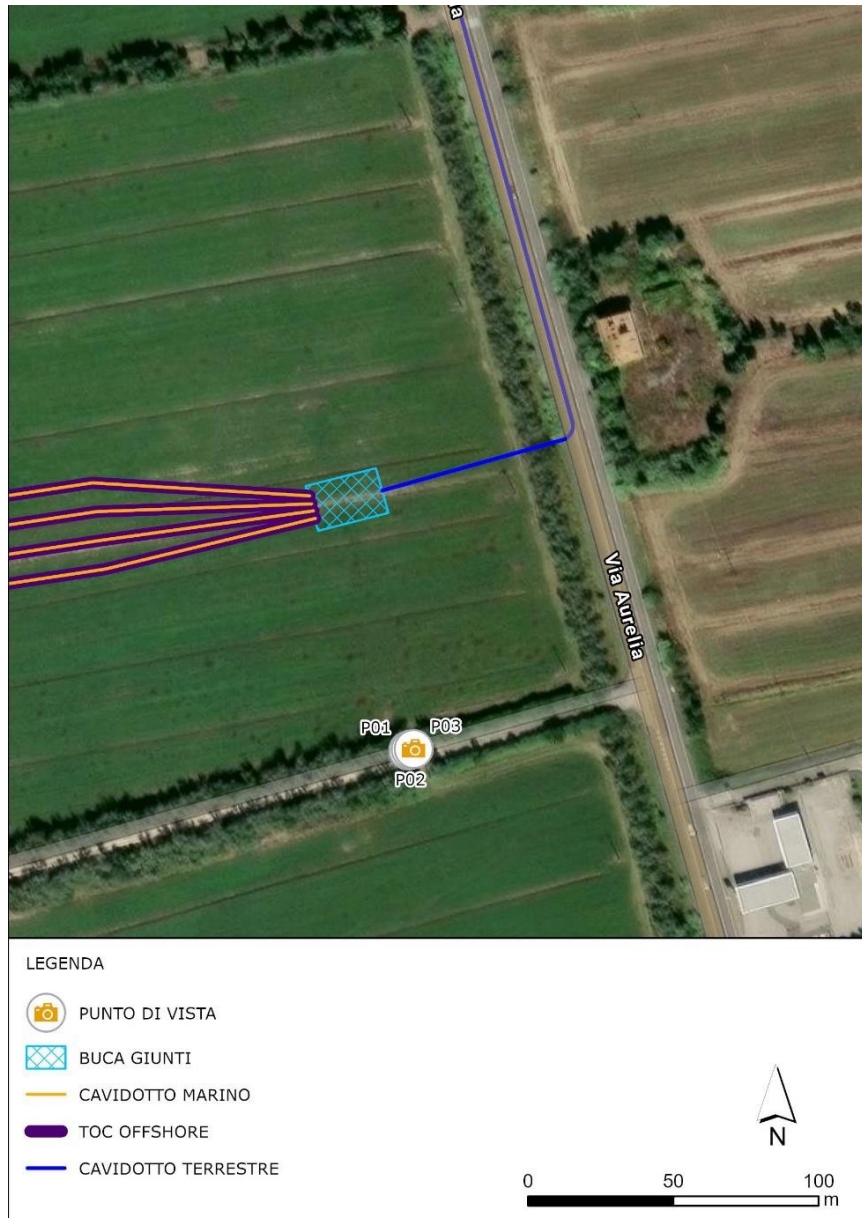


Source : Azionemare, 2021 - Élaboration ERM, 2024 sur la maquette du projet Atis Floating Wind Sri, 2024

Les figures suivantes présentent les points de vue les plus significatifs des zones concernées par les composants de l'installation, en indiquant l'état actuel des lieux en ce qui concerne la section terrestre :

Trou de jonction

Figure 1-15 Zone du trou de raccordement avec les points de vue significatifs autour de l'installation



Source : ERM, 2024

Figure 1-16 Végétation dans la zone du trou de raccordement -P01



Source : ERM, 2024

Figure 1-17 Vue de la zone du trou de raccordement depuis la route - P02



Source : ERM, 2024

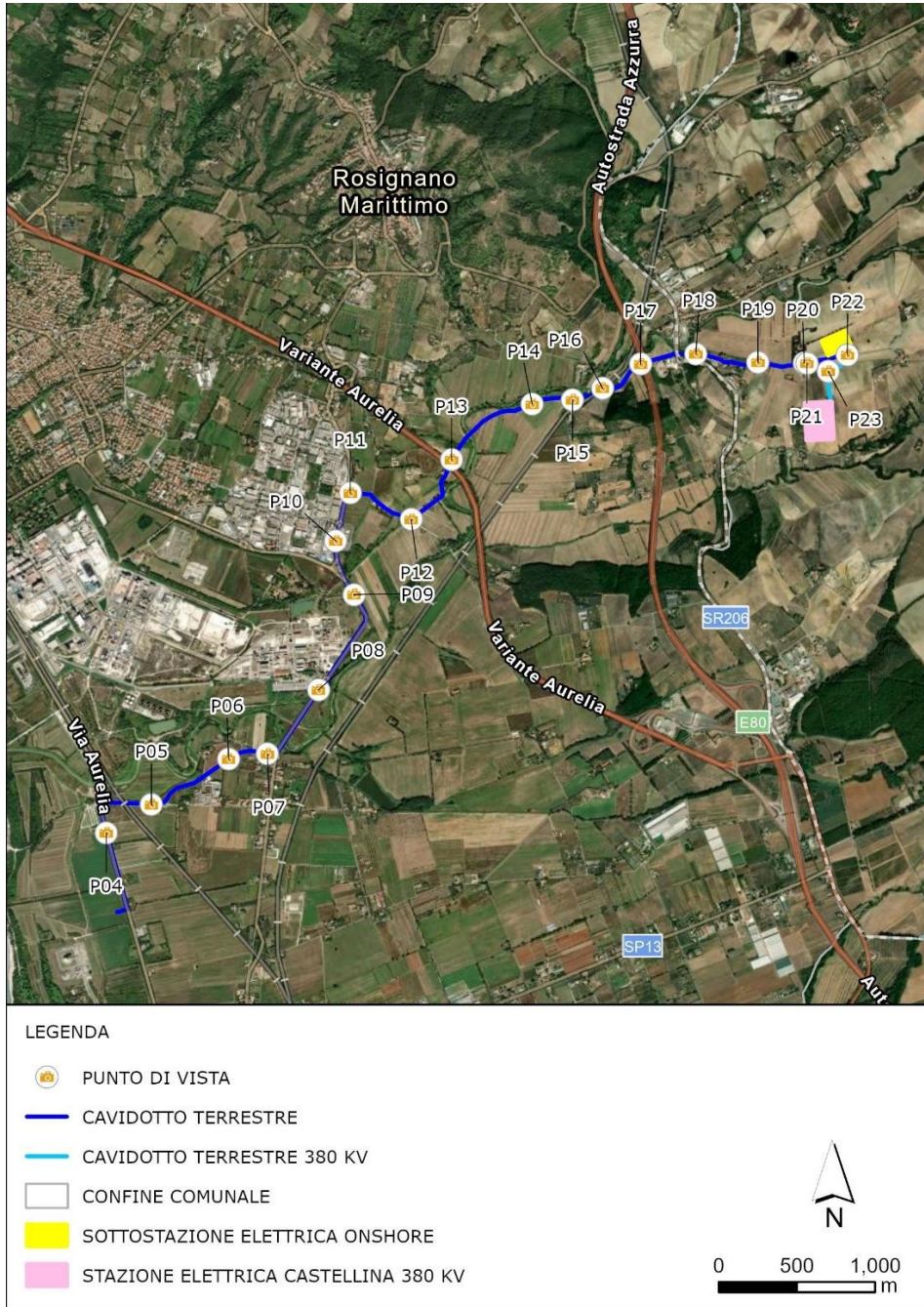
Figure 1-18 Vue de la zone du trou de joint depuis la route -P03



Source : ERM, 2024

Conduit souterrain

Figure 1-19 Tracé de la canalisation avec points de vue significatifs autour de l'installation



Source : ERM, 2024

Figure 1-20 Tracé du conduit souterrain, Via Aurelia - P04



Source : ERM, 2024

Figure 1-21 Tracé du conduit souterrain, Via Polveroni – P05



Source : ERM, 2024

Figure 1-22 Tracé du conduit souterrain Via per Rosignano – P08



Source : ERM, 2024

Figure 1-23 Tracé du conduit souterrain, Via Marmontana – P11



Source : ERM, 2024

Figure 1-24 Tracé du conduit souterrain, commune de Rosignano Marittimo – P13



Source : ERM, 2024

Figure 1-25 Tracé du conduit souterrain, Via Pie' di Grotti – P16



Source : ERM, 2024

Figure 1-26 Tracé du conduit souterrain, Via Aia Vecchia - P20



Source : ERM, 2024

Figure 1-27 Tracé du conduit souterrain, commune de Castellina – P23



Source : ERM, 2024

Sous-station électrique et station électrique

Figure 1-28 Zone de la sous-station électrique et de la station électrique terrestre avec indication des points de vue significatifs aux alentours de l'installation



Figure 1-29 Zone de la sous-station électrique – P24



Source : ERM, 2024

Figure 1-30 Zone de la sous-station électrique – P25



Source : ERM, 2024

Figure 1-31 Zone de la station électrique – P26



Source : ERM, 2024

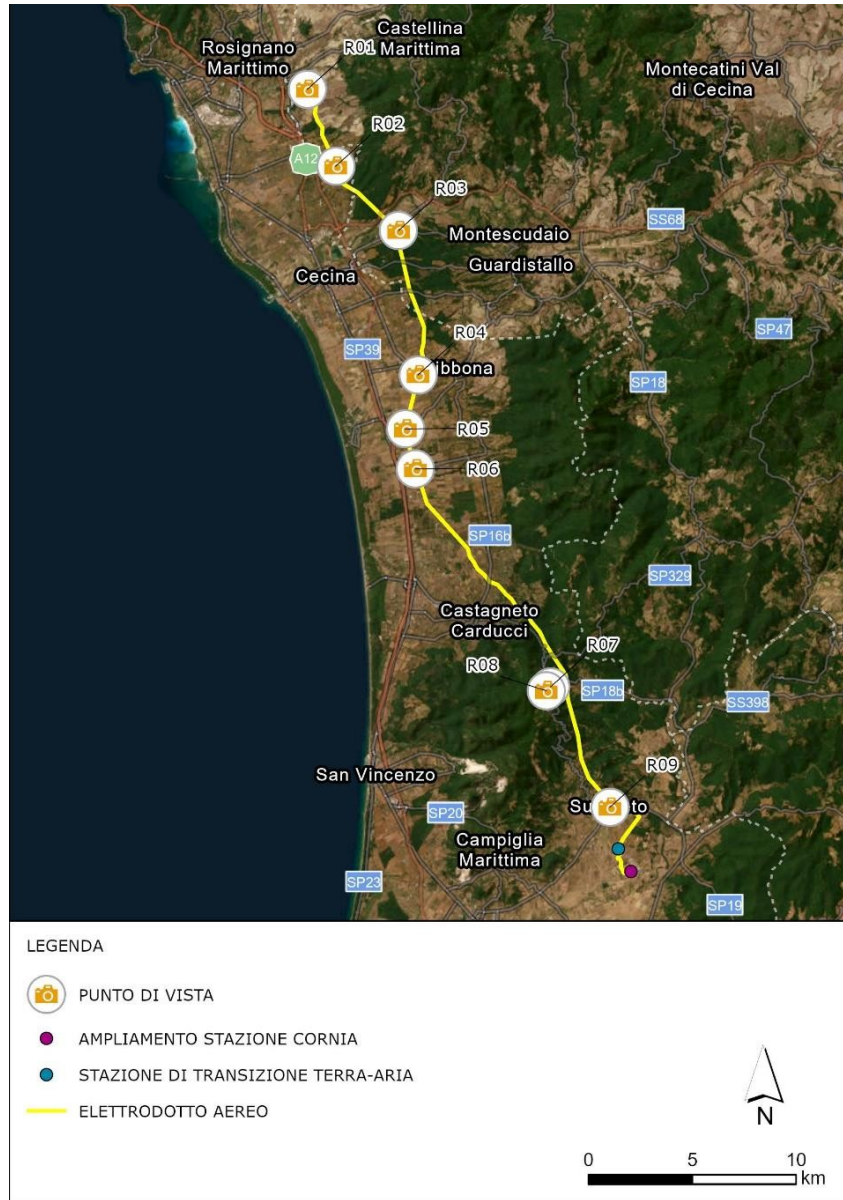
Figure 1-32 Zone de la station électrique – P28



Source : ERM, 2024

Électrode Castellina/Cornia

Figure 1-33 Zone de la ligne électrique Castellina-Cornia avec indication des points de prise de vue (points de vue)



Source : ERM, 2024

Figure 1-34 Tracé de la ligne électrique, zone de la station électrique – R01



Source : ERM, 2024

Figure 1-35 Tracé de la ligne électrique, Via Potenza – R02



Source : ERM, 2024

Figure 1-36 Tracé de la ligne électrique, route provinciale des Trois Communes – R03



Source : ERM, 2024

Figure 1-37 Tracé de la ligne électrique, Via Vicinale dei Poggiali – R04



Source : ERM, 2024

Figure 1-38 Tracé de la ligne électrique, route provinciale Bolgherese – R06



Source : ERM, 2024

Figure 1-39 Vue panoramique de la zone d'implantation de la ligne électrique, Strada Provinciale dei Quattro Comuni (SP18) – R07



Source : ERM, 2024

Figure 1-40 Vue panoramique de la zone d'insertion de la ligne électrique, Strada Provinciale dei Quattro Comuni (SP18), – R08



Source : ERM, 2024

Figure 1-41 Vue panoramique de la zone d'insertion de la ligne électrique, Via della Rocca – R09



Source : ERM, 2024

2 Justification du projet

2.1 JUSTIFICATION DU TRAVAIL

Le projet a pour objectif, conformément aux orientations nationales et régionales, d'augmenter la production d'électricité à partir de sources renouvelables. Le Plan national intégré pour l'énergie et le climat (PNIEC) définit les objectifs nationaux pour 2030 en matière d'efficacité énergétique, de sources renouvelables, de réduction des émissions de CO₂, ainsi que de sécurité énergétique, d'interconnexions, de marché unique de l'énergie, de compétitivité, de développement et de mobilité durable. La voie tracée par le PNIEC permettrait d'atteindre la quasi-totalité des objectifs environnementaux et climatiques de l'UE d'ici 2030.

En 2050, les sources renouvelables pourraient couvrir entre 95 % et 100 % de la production électrique en Italie. En particulier, la production d'énergie éolienne offshore flottante pourrait atteindre 50 à 60 TWh, soit 10 % de l'électricité produite, avec au moins 20 GW installés.

Le Conseil régional de Toscane, s'alignant sur les principes européens et nationaux, réglemente les activités énergétiques avec la loi régionale 39/05, en favorisant l'efficacité économique, la concurrence et le développement durable, en réduisant les coûts pour les usagers et en protégeant l'environnement et la santé. En outre, la région Toscane s'appuie sur le Plan régional pour l'environnement et l'énergie (P.A.E.R.) pour planifier et orienter les interventions dans le domaine énergétique sur le territoire régional. Ce plan a pour objectif de promouvoir l'intégration entre l'environnement, la santé et la qualité de vie, ainsi qu'une utilisation durable des ressources naturelles, en soutenant la transition vers une économie efficace dans l'utilisation des ressources.

Avec plus de 11 000 km² de superficie marine, l'Italie est particulièrement propice au développement de l'éolien flottant, offrant une opportunité significative de produire localement de l'énergie verte et de réduire l'utilisation des énergies fossiles, en phase avec la demande croissante en énergies renouvelables. L'éolien flottant permet en effet une expansion rapide des sources renouvelables, contribuant ainsi à la réalisation des objectifs de décarbonisation d'ici 2030 et 2050, et est déterminant pour la réalisation de l'objectif 7 « Énergie propre et abordable » des objectifs de développement durable fixés pour 2030.

Il faut également tenir compte du fait que cette technologie peut créer des opportunités de développement local dans différents domaines, tels que la construction de plates-formes flottantes, l'industrie navale, les infrastructures portuaires et l'assistance pendant les phases de construction et d'exploitation de l'ouvrage, la disponibilité d'une source verte pour la production d'hydrogène, avec des avantages pour différents secteurs industriels.

L'Italie se distingue dans des secteurs clés pour la production des technologies nécessaires au développement de l'éolien offshore flottant, tels que la production métallurgique, la mécanique de pointe et la construction navale, en plus des infrastructures portuaires. Le pays est deuxième derrière l'Allemagne dans la production d'acier dans l'Union européenne, essentielle pour la construction des plates-formes flottantes qui abritent les éoliennes, et premier en termes de valeur de production de navires et de bateaux. Cela place l'Italie au deuxième rang européen en termes de valeur des secteurs potentiellement activés par la construction de parcs éoliens flottants, pour un total de 255,6 milliards d'euros et 1,3 million dans les secteurs mentionnés.

Enfin, l'éolien offshore flottant a le potentiel d'exploiter des zones marines à forte profondeur et de capter des vents plus forts et plus réguliers, grâce à son emplacement plus éloigné des côtes. Les turbines flottantes ont un impact moindre sur l'écosystème marin que les turbines fixes, car elles ne nécessitent pas la construction de fondations enterrées et génèrent moins de bruit et moins d'ondes de pression, minimisant ainsi leur impact sur les espèces marines.

Grâce à ses caractéristiques géographiques, l'Italie est l'un des principaux marchés potentiels pour l'éolien flottant, selon les estimations du Global Wind Energy Council, se positionnant comme le troisième marché mondial potentiel pour cette technologie.

3 Alternatives évaluées et solution de conception proposée

3.1 ALTERNATIVE ZÉRO

L'alternative zéro consiste à « ne pas réaliser le projet » et, par conséquent, à maintenir la zone dans son état actuel. Une telle solution n'aurait évidemment aucun impact, conservant de fait l'état actuel du système.

On estime toutefois que la réalisation du projet pourrait apporter des avantages significatifs, tels que :

- contribuer à la réduction de la consommation de combustibles fossiles, en privilégiant l'utilisation de sources renouvelables ;
- contribuer à la réalisation des objectifs nationaux et communautaires en minimisant la consommation des sols ;
- décarbonisation de l'économie grâce à l'alignement du projet sur les objectifs nationaux (PNIEC) et régionaux (PEAR) ;
- contribuer au développement économique et à la création d'emplois tant au niveau national que local.

Sur la base de ce qui précède, la non-réalisation du projet entraînerait la perte de tous les avantages énumérés ci-dessus. Il convient en effet de souligner que la comparaison entre les avantages significatifs et les impacts négatifs potentiels du projet (efficacement atténués ou non apparus) serait favorable aux premiers (voir le chapitre 3.2 de l'étude d'impact environnemental, doc. ATI-AMB-RELSIA- R01a-00). L'alternative zéro est donc exclue.

3.2 ALTERNATIVES DE LOCALISATION

Le choix de l'emplacement du projet résulte d'une analyse minutieuse des alternatives possibles en matière de localisation, concernant la zone où il est prévu de construire le parc éolien offshore, le tracé du câble sous-marin et, enfin, les composants électriques terrestres pour le raccordement au réseau électrique national.

L'évaluation des alternatives possibles pour la zone du parc éolien flottant et le tracé du câble sous-marin repose en premier lieu sur les conditions intrinsèques et fondamentales de la zone, en particulier les particularités bathymétriques, les éléments distinctifs qui caractérisent les fonds marins et le régime anémologique.

La zone pour la réalisation du présent projet a été identifiée sur la base d'une analyse qui a d'abord défini les macro-zones prioritaires, puis d'une analyse des risques basée sur des facteurs logistiques, géomorphologiques, socio-économiques, environnementaux et culturels.

Les macro-zones ont été identifiées sur la base des critères suivants :

- Ingénierie : critères qui influencent la faisabilité du projet sur un site potentiel.
- Autorisation : critères environnementaux qui influencent la possibilité d'obtenir l'autorisation pour le projet sur le site spécifique.
- Licence sociale d'exploitation : critères représentant les groupes de personnes les plus concernés par le projet.
- Commercial : critères représentant la rentabilité commerciale du projet sur le site identifié.

Une approche méthodologique basée sur une analyse spatiale multicritères a ensuite été appliquée afin d'identifier les zones les plus propices au développement des composantes terrestres du projet, à travers l'élaboration et la comparaison de différents scénarios, en fonction des enjeux environnementaux et sociaux critiques/sensibles présents. La méthodologie a été développée et appliquée au contexte du projet afin d'évaluer les sensibilités, les risques, les impacts et l'adéquation au développement.

Les résultats obtenus grâce à l'application de la méthodologie décrite ci-dessus et utilisée pour définir les choix d'implantation des principales composantes du parc éolien, tant dans sa partie marine que dans ses composantes terrestres, sont présentés ci-dessous.

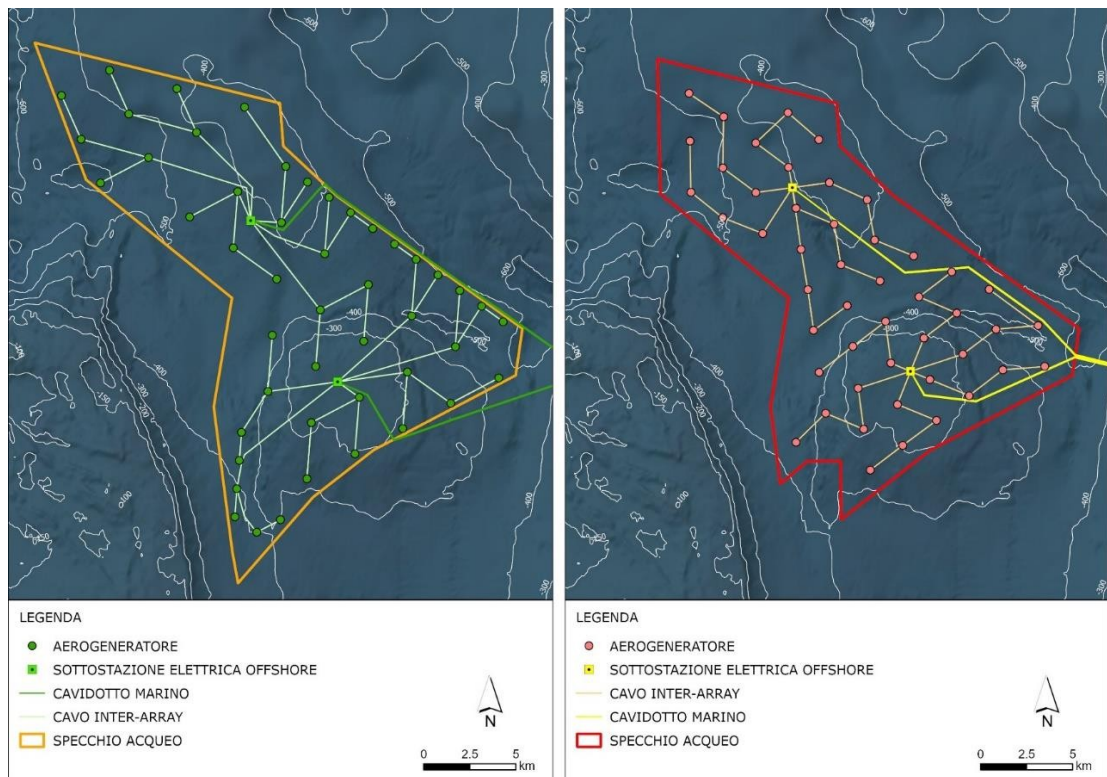
Alternatives d'implantation offshore

Pour définir l'emplacement des turbines à l'intérieur du parc, différentes configurations de projet ont été développées, prenant en compte des éoliennes de capacités et de distances différentes entre les turbines, afin de réduire au minimum les effets de sillage et de maximiser le rendement éolien. Les études environnementales ont ensuite permis de choisir la configuration capable de minimiser les impacts sur les zones protégées, tandis que le choix technologique « flottant » représente en soi une minimisation de l'impact paysager en permettant un positionnement à une distance considérable de la côte.

Le résultat de ces études a conduit à la définition du plan du projet à présenter dans le cadre de l'étude d'impact environnemental, qui prévoit des turbines de 18 MW, considérées comme la meilleure option d'un point de vue technique au stade actuel du développement technologique. En outre, l'emplacement des sous-stations flottantes a été optimisé, en tenant compte des zones présentant les caractéristiques géophysiques les plus adaptées aux opérations d'installation et situées dans une position barycentrique afin de réduire au minimum la longueur des câbles du réseau.

Par la suite, afin d'être en conformité avec la planification des espaces maritimes, des réductions supplémentaires ont été apportées au polygone dans la zone nord-ouest afin d'éviter la zone militaire, et dans la zone sud-ouest afin d'exclure le site Natura 2000 ZSC IT5160020 « Scarpa continentale dell'Arcipelago Toscano » (talus continental de l'archipel toscan), qui, dans l'aménagement précédent, se trouvait à l'intérieur du périmètre du parc éolien, bien qu'il ne soit pas concerné par la présence d'éoliennes ou de systèmes d'ancrage.

Figure 3-1 Comparaison entre le plan de pré-faisabilité (à gauche) et le plan actuel (à droite)



Source : Élaboration ERM, 2024 sur la base du projet Atis Floating Wind Srl, 2022 et 2024.

Alternatives d'implantation à terre

L'emplacement des infrastructures onshore a été déterminé en tenant compte d'un ensemble d'indicateurs sociaux, environnementaux et territoriaux. En outre, les alternatives d'implantation ont également pris en considération les indications fournies par TERNA et la planification électrique dans le territoire où les travaux seront réalisés.

Au cours de la phase de préparation des documents de pré-faisabilité, cinq alternatives de localisation ont été évaluées pour la SE et la SSE, toutes situées soit dans la commune de Rosignano Marittimo, soit dans la commune de Castellina Marittima.

Figure 3-2 Cadre des hypothèses d'implantation de la SE



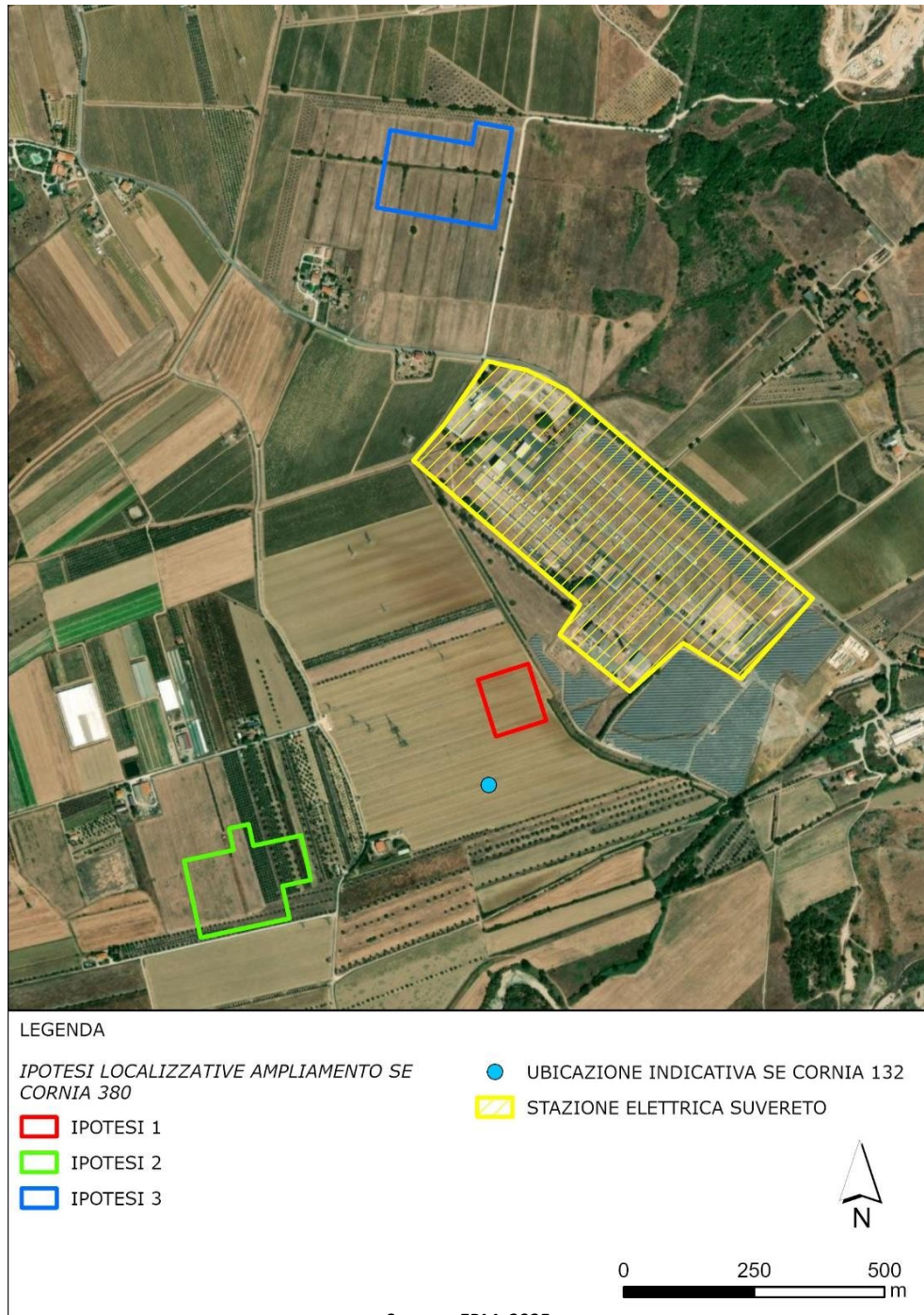
Source : ISMES, 2024

Le choix le plus approprié pour l'emplacement de la SE s'est avéré être l'hypothèse 1, car le site 1 est situé dans une zone à usage agricole avec des dénivelés non négligeables. Il présente le grand avantage d'être à quelques dizaines de mètres de la ligne 380 kV « Rosignano-Acciaiole » à laquelle il faut se connecter, d'être facilement accessible et de ne pas être soumis à des contraintes environnementales.

L'emplacement des ouvrages connexes a été déterminé sur la base d'un système d'indicateurs sociaux, environnementaux et territoriaux. Les ouvrages connexes sont des ouvrages du RTN (réseau de transport national) et, par conséquent, la détermination des zones d'implantation alternatives a tenu compte des indications fournies par Terna et de la planification électrique dans le territoire où les ouvrages sont implantés.

Au cours de la phase de pré-faisabilité, trois alternatives de localisation ont été évaluées pour l'extension de la SE Cornia, toutes situées dans la commune de Suvereto.

Figure 3-3 Cadre des hypothèses d'implantation de l'extension de la SE Cornia



Le meilleur choix pour l'emplacement de l'extension de la SE Cornia s'avère être l'hypothèse 1, car bien que ses caractéristiques soient similaires à celles de l'hypothèse 2, elle est située à une plus grande distance des zones à risque hydraulique et sa

sa réalisation est moins complexe d'un point de vue technique que l'hypothèse 3, qui nécessite la réalisation de raccordements souterrains.

3.3 ALTERNATIVES FOSSILES

Les émissions de gaz à effet de serre qui résulteraient de l'utilisation de sources fossiles pour la production d'une quantité d'énergie équivalente à celle prévue par le projet ont été estimées. Dans cet exercice, seules les émissions résultant de l'exploitation de l'installation ont été prises en compte, et non les émissions résultant de la construction et du démantèlement des différents composants.

On estime que le projet en question, d'une capacité de 864 MW, aura un rendement énergétique net de 1,9 TWh par an et fonctionnera pendant une durée de vie utile de 30 ans.

Sur la base des données de l'ISPRA (2022 et 2021) sur les facteurs d'émission relatifs aux principaux polluants atmosphériques associés au secteur énergétique pour la production d'énergie et de chaleur, le projet permettrait d'éviter l'émission annuelle dans l'atmosphère de

916 180 tonnes de CO₂ par rapport à l'utilisation d'une centrale thermoélectrique à combustibles fossiles, en plus d'éviter l'émission annuelle

de :

- 378 309 kg de NOx ;
- 73 758 kg de SOx ;
- 176 567 kg de CO ;
- 589 kg de NH₃ ;
- 4 598 kg de PM₁₀

Les résultats montrent clairement que la réalisation du projet constituerait une alternative permettant d'éviter le rejet dans l'atmosphère d'une quantité annuelle considérable de polluants atmosphériques, contribuant ainsi de manière significative à la réalisation des objectifs fixés au niveau national et international.

3.4 ALTERNATIVES TECHNOLOGIQUES

L'évaluation des alternatives en matière de fondations et d'éoliennes a été réalisée en fonction des caractéristiques du site, de la disponibilité de la chaîne d'approvisionnement locale et des ports, des flotteurs et des éoliennes potentiellement disponibles sur le marché, du coût de l'investissement et des frais d'exploitation, à partir desquels la solution proposée a été jugée satisfaisante tant du point de vue technique que de celui de la sécurité. Toutefois, d'autres améliorations seront mises en œuvre au cours des phases d'ingénierie détaillée, en tenant compte des résultats des études météorologiques et géophysiques.

Les fondations flottantes par rapport aux fondations *fixes* :

- elles peuvent être installées dans des eaux plus profondes, souvent associées à des zones plus venteuses ;
- elles sont plus éloignées de la côte, ce qui réduit la visibilité de l'installation.

Le choix des fondations flottantes pour le développement du projet est lié à la profondeur des fonds marins dans la zone du projet, comprise entre -250 m et -630 m, qui n'est pas compatible avec l'utilisation de la technologie *bottom-fixed*.

La solution d'amarrage identifiée pour la réalisation du projet est celle à cordes tendues (*taut*) ou semi-tendues (*semi-taut*), qui consiste en la solution technique la plus adaptée au système flottant semi-submersible à quatre colonnes, en fonction à la profondeur du site et dans le but de minimiser l'empreinte des systèmes d'amarrage. La solution « *taut* » à cordes tendues a

une surface de contact avec le fond marin inférieure à celle d'autres systèmes d'amarrage tels que le système à caténaire, ce qui permet de réduire les interférences et les mouvements du fond marin.

Plus précisément, le projet prévoit la mise en place d'un système à six amarres pour les flotteurs qui, en plus de maintenir la stabilité du système, garantit une sécurité et une fiabilité **accrues** en cas d'endommagement de l'une des amarres.

Compte tenu de la variabilité des propriétés structurelles des fonds marins dans la zone du projet, le choix de la solution d'ancrage nécessite une étude géotechnique approfondie des fonds marins. Les analyses et les considérations effectuées ont conduit au choix d'ancrages compatibles avec le type d'amarrage *tendu* : les pieux aspirés (*suction pile*), les pieux enfoncés (*driven pile anchors*) ou les pieux forés (« *Drill and Grouted - D&G - pile* ») ; ces systèmes seraient en mesure de garantir une résistance au glissement suffisante pour contrer la composante verticale de la charge, généralement non négligeable pour les amarrages tendus.

L'utilisation de sous-stations flottantes présente quant à elle les avantages suivants :

- la réduction de la consommation des sols ;
- une gestion plus simple des conduits.

La réalisation du projet en utilisant comme alternative des sous-stations terrestres aurait entraîné une plus grande longueur des câbles inter-réseaux à l'intérieur du parc, car :

- une disposition radiale telle que celle prévue actuellement n'aurait pas été possible ;
- le projet aurait dû prévoir un nombre plus élevé de câbles d'exportation, occupant davantage les fonds marins et entraînant des pertes plus importantes lors du transport de l'énergie.

Compte tenu de ce qui précède, la réduction du nombre de câbles d'exportation, rendue possible par la présence de sous-stations flottantes, permet de réduire l'impact de la phase de construction et de démantèlement, en minimisant l'empreinte des conduites sur les fonds marins et les biocénoses marines. En outre, le nombre réduit de conduites influence le dimensionnement des ouvrages terrestres et réduit les interférences environnementales globales pour l'atterrissage des conduites, prévu avec la technique du forage horizontal contrôlé (FHC).

3.5 ALTERNATIVES CHROMATIQUES

Le choix de la couleur des éoliennes est un aspect qui influence la visibilité des infrastructures et dépend principalement du fabricant et des réglementations locales. La couleur la plus utilisée dans le secteur éolien et prévue pour le projet est le gris clair. Il convient de souligner que les pales des turbines seront signalées par trois bandes horizontales (deux rouges et une blanche) sur la partie distale des pales, conformément aux directives ENAC et ENAV pour les vols militaires et civils et aux éventuelles prescriptions qui découleront de la procédure d'autorisation concernant le nombre et l'emplacement des turbines à signaler.

Le noir a été envisagé comme alternative afin d'augmenter la visibilité et de réduire le risque de collision avec les oiseaux. Cependant, il n'existe aucune preuve d'une corrélation entre l'utilisation de la couleur noire et la réduction du risque pour l'avifaune. Le noir est également une couleur qui a tendance à absorber davantage la chaleur, ce qui entraîne une surchauffe des surfaces et un affaiblissement structurel.

Les couleurs claires, telles que le gris, garantissent en revanche une meilleure réflexion des rayons solaires, réduisant ainsi la surchauffe.

Compte tenu de ces considérations, à ce jour, le gris clair (ou une couleur alternative de teinte similaire) a été choisi pour sa neutralité chromatique, qui représente un compromis entre l'intégration dans le paysage et la visibilité nécessaire pour garantir la sécurité de la navigation.

4 Caractéristiques dimensionnelles et fonctionnelles du projet

4.1 DESCRIPTION DU PROJET

Le projet prévoit la construction d'un parc éolien flottant composé de 48 éoliennes, regroupées par des chaînes de câbles inter-réseaux (IAC). Les câbles inter-réseaux servent de liaison entre les éoliennes et les sous-stations électriques flottantes (FOSS), formant 12 chaînes au total prévues par le projet.

Le projet prévoit l'installation de deux FOSS, où se trouvent 4 transformateurs de 220 kV. Quatre câbles sous-marins (câbles d'exportation, EC) partent des FOSS et permettent le transport de l'énergie électrique jusqu'à terre. Près du point d'atterrissage, il est prévu d'installer une chambre de jonction, où s'effectue la transition entre les câbles marins et les câbles terrestres similaires. L'énergie sera ensuite transportée via un tronçon de canalisation câblée et enterrée à terre d'environ 7,7 km pour le raccordement au réseau national de transport d'électricité (RTN) au niveau de la sous-station électrique qui sera construite dans la commune de Castellina Marittima (PI), selon les modalités prévues par TERNA.

À l'extrémité de la ligne 220 kV, une sous-station utilisateur (OSS) est prévue pour augmenter la tension à proximité du nœud 380 kV de TERNA et l'injection au point de livraison vers le RTN, situé dans la commune de Castellina Marittima (PI).

En outre, le projet comprend la réalisation d'une série de travaux de raccordement, comme indiqué dans la solution technique minimale générale (STMG), et plus précisément d'une ligne électrique (en grande partie aérienne) qui reliera les sous-stations de Castellina Marittima et Cornia, intégrant le système de transport de l'électricité produite par les turbines offshore au réseau de distribution national, et l'extension de l'actuelle sous-station Cornia 132 (future Cornia 380).

4.2 CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DU PROJET

Plus précisément, le parc éolien présentera une configuration prévoyant la réalisation des principaux éléments suivants :

TRAVAUX DE CONCEPTION

- **Parc éolien offshore (OWF - Offshore Wind Farm)**, composé de :
 - **48 éoliennes** flottantes offshore (FOWT - Floating offshore wind turbine), y compris les fondations flottantes, d'une puissance de 18 MW chacune pour une capacité totale de 864 MW ;
 - **2 sous-stations électriques marines flottantes (FOSS - Floating offshore substations)**, d'une puissance de sortie de 220 kV ;
 - **des câbles inter-réseaux (IAC)**, câbles sous-marins qui relient les turbines entre elles à l'intérieur du parc éolien, transportant l'énergie produite vers les sous-stations offshore ;
 - **4 câbles d'exportation (EC)**, câbles sous-marins qui transportent l'énergie de la sous-station offshore vers la côte.
- **Point d'atterrissage ou « landfall »**, zone à l'interface onshore/offshore, qui comprend :

Zone à l'interface onshore/offshore où la configuration des câbles de type marin (EC) est convertie en câbles de type terrestre fonctionnant à la même tension. La zone d'atterrissage consiste en une baie de jonction (TJB - Transition Joint Bay), essentielle pour garantir la sécurité, la fiabilité et l'efficacité des connexions électriques entre les turbines et, de manière générale, tous les composants en mer et les sous-stations, c'est-à-dire les composants terrestres.

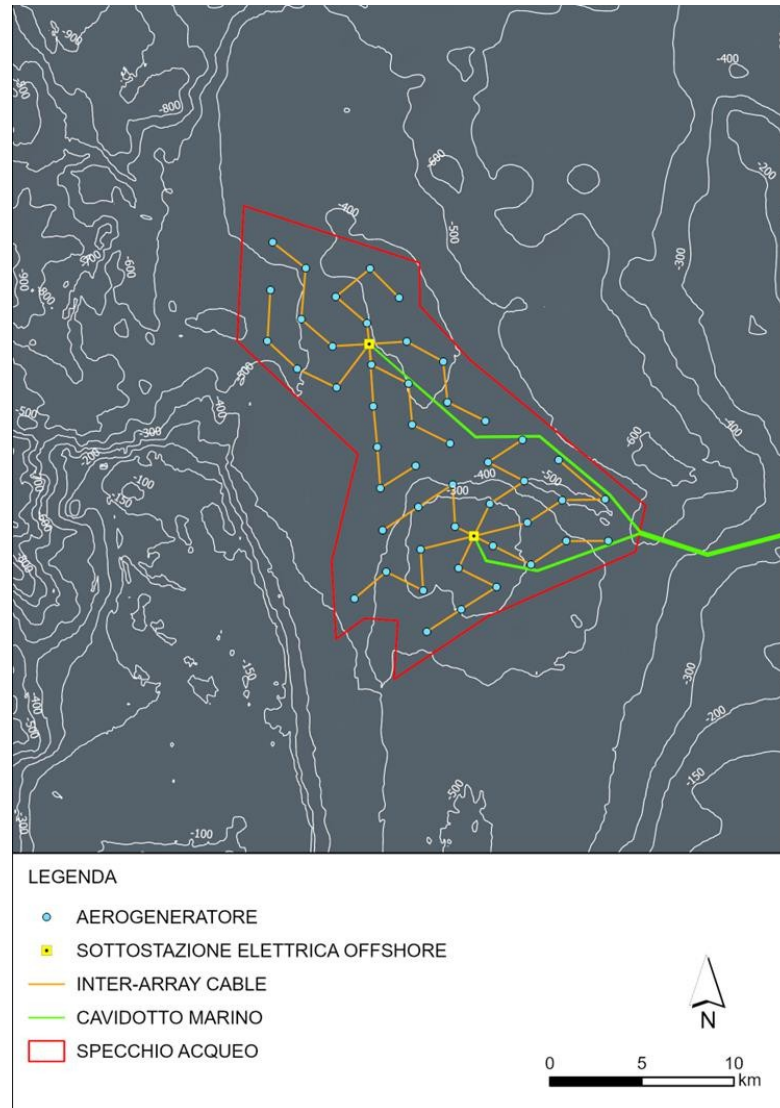
- **Infrastructure terrestre**, partie de l'installation qui se développe sur la terre ferme et comprend :
 - **n. 4 câbles terrestres 220 kV (OC – Onshore cable)**, câbles enterrés principalement le long des voies existantes qui relient la baie de jonction à la sous-station utilisateur ;
 - **n. 1 station utilisateur, ou sous-station électrique (OSS – Onshore sub-station)**, où la tension est élevée de 220 kV à 380 kV pour connecter le projet au réseau national de transport (RTN) ;
 - **n. 2 conduites terrestres 380 kV OC – Onshore cable)**, câbles enterrés principalement le long des voies de circulation existantes qui transportent l'énergie de l'OSS à la station électrique ;
 - **n° 1 poste électrique de transformation 380 kV (SE) dénommé « Castellina Marittima 380/120 kV »**. Il est précisé que la station électrique est incluse dans les travaux du projet en tant que point de livraison de l'énergie produite, mais qu'il s'agit d'une installation de réseau appartenant à TERNA. Cette subdivision est établie par la Solution Technique Minimale Générale (STMG) qui précise que l'installation utilisatrice se termine par le conduit de câbles 380 kV arrivant à la station électrique, excluant ainsi cette dernière de la responsabilité des travaux utilisateur.

TRAVAUX CONNEXES TERNA

La STMG prévoit, pour le raccordement de l'infrastructure au réseau national de transport (RTN), la connexion « par antenne à 380 kV sur une nouvelle station électrique (SE) RTN 380/132 kV (SE Castellina Marittima 380/132 kV) à insérer en entrée-sortie sur la ligne RTN à 380 kV « Rosignano – Acciaiole », après la réalisation des infrastructures suivantes, définies comme « Travaux connexes » :

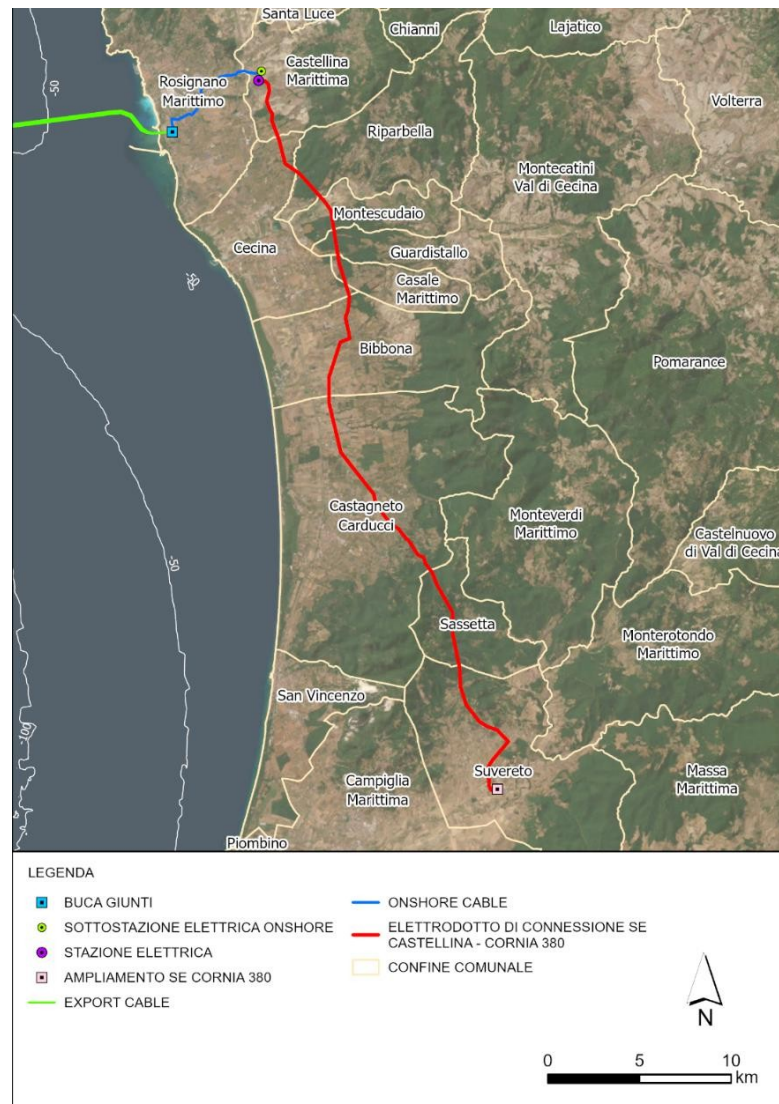
- **Agrandissement de la SE Cornia 132**
Agrandissement de la station de triage Cornia 132 kV, actuellement en cours d'autorisation par un autre producteur, grâce à la construction d'une nouvelle station de transformation « Cornia 380 » (380 kV) à insérer en entrée-sortie sur la ligne RTN à 380 kV « Suvereto-Piombino » conformément au STMG élaboré par TERNA.
- **Ligne électrique de connexion SE Castellina 380 kV - SE Cornia 380 KV :**
Nouvelle ligne électrique RTN à 380 kV entre la sous-station RTN susmentionnée et une nouvelle sous-station RTN à 380 kV (future sous-station « Cornia 380 ») à insérer en entrée-sortie sur la ligne RTN à 380 kV « Suvereto-Piombino ». La solution prévue consiste en une ligne principalement aérienne réalisée selon le projet unifié TERNA, c'est-à-dire avec des supports en treillis tronconiques et un conducteur ACSR 31,5 mm de type tressé.

Figure 4-1 Plan offshore du projet



Source : Élaboration ERM, 2024 sur la configuration du projet Atis Floating Wind Srl, 2024

Figure 4-2 Disposition à terre du projet et des travaux connexes TERNA



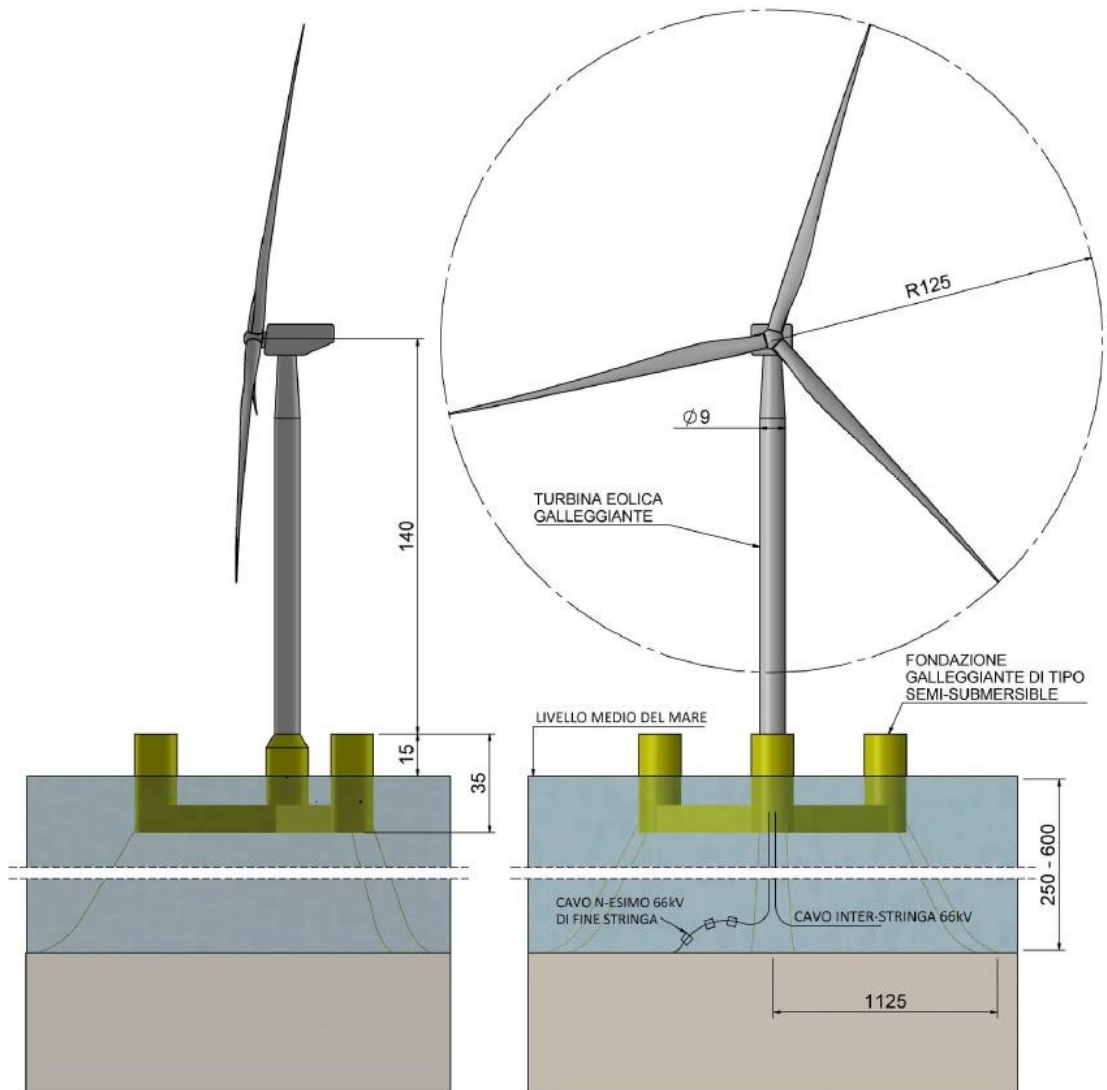
Source : Élaboration ERM, 2024 sur la disposition du projet Atis Floating Wind Srl, 2024

Infrastructures offshore

Les principales caractéristiques des éoliennes flottantes prévues dans le projet sont les suivantes :

- Diamètre du rotor : 250 m ;
- Puissance nominale : 18 MW ;
- Nombre de pales : 3 ;
- Longueur de la pale : 120 m ;
- Hauteur du moyeu : 155 m ;
- Sens de rotation : horaire.

Figure 4-3 Représentation schématique des composants d'une éolienne



Source : Montana S.p.A, 2024

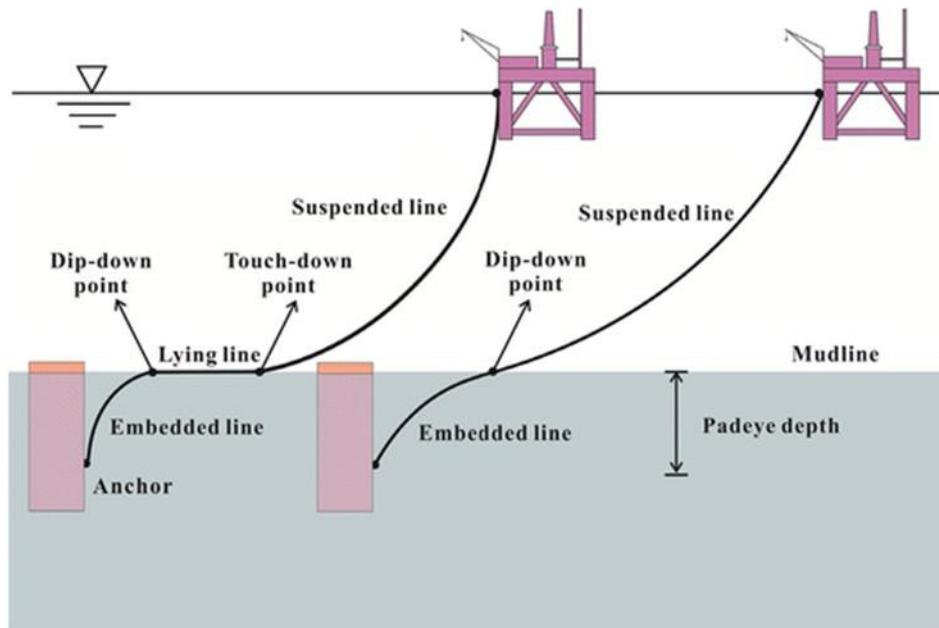
La solution technique capable de répondre aux critères de conception du parc éolien a été identifiée dans le modèle flottant avec un système semi-submersible à quatre colonnes (*four-column semi-submersible*). Cette solution prévoit l'utilisation d'un système d'amarrage tendu (*taut*) ou semi-tendu (*semi-taut*) avec un système d'ancrage à *pieux d'ancrage, pieux à succion ou pieux forés et cimentés*. Les principales caractéristiques techniques qui ont conduit à l'identification du type de structures flottantes le plus adapté au projet sont la stabilité et la capacité à réduire les oscillations du système afin de minimiser le phénomène de fatigue auquel sont soumis les différents composants. Les fondations semi-submersibles sont assemblées à quai, puis remorquées en mer jusqu'au site d'installation.

Le système d'amarrage et d'ancrage a pour but de garantir que la structure reste en place et ne soit pas emportée par le vent, les vagues ou les courants marins. Ce système, qui dépend fortement du type de fondation flottante sélectionnée et du type de fond marin, il est composé de cordages d'amarrage et d'ancres. Les cordages d'amarrage sont constitués de

trois parties : la partie enfouie dans les sédiments du fond marin (*embedded line*), la partie posée sur le fond marin (*lying line*) et la partie suspendue dans la colonne d'eau (*suspended line*).

La configuration du système d'amarrage identifiée pour le projet est composée de trois (3) bras, chacun composé de deux (2) cordages, pour un total de six (6) cordages par éolienne. Chaque cordage est constitué d'une chaîne de fond reliée à l'ancre.

Figure 4-4 Représentation schématique des systèmes d'amarrage et d'ancrage avec et sans ligne d'amarrage



Source : Shen et al., 2019

Les sous-stations de transformation offshore seront flottantes et situées à l'intérieur du périmètre du parc éolien. Une FOSS flottante se compose généralement d'une partie supérieure (*topside*), où se trouvent les équipements électriques, et de fondations composées d'une plate-forme flottante et de systèmes d'ancrage. Le projet prévoit l'utilisation d'une fondation semi-submersible à 4 colonnes avec une base en acier et un système d'amarrage tendu.

Les lignes électriques à haute tension des inter-réseaux fonctionnant à 66 kV seront constituées de câbles tripolaires armés, adaptés à la pose sous-marine. La connexion entre les turbines pourra être réalisée sans intervention sur les fonds marins (par exemple, à l'aide de bouées de soutien permettant de maintenir les lignes suspendues et de minimiser ainsi les interactions avec les fonds marins).

Les câbles d'exportation à 220 kV seront également constitués de triples câbles tripolaires armés et auront une section de 1200 mm². Les câbles d'exportation, adaptés à la pose en mer, auront dans leur tronçon initial une configuration sous-marine dynamique, c'est-à-dire qu'ils seront suspendus dans la colonne d'eau. Ensuite, à mesure qu'ils s'éloigneront de la sous-station offshore (FOSS), en fonction des caractéristiques géomorphologiques de la zone, ils seront posés sur le fond marin dans une configuration statique jusqu'à atteindre le tronçon final où la technique de forage horizontal contrôlé (TOC) ou HDD (*Horizontal Directional Drilling*) sera appliquée.

Le tracé des câbles sous-marins d'exportation a une longueur d'environ 66,7 km et 77,1 km, en fonction de la FOSS d'origine. À environ 900 m de la côte, les câbles arriveront au point de jonction avec les câbles terrestres par voie souterraine au moyen de TOC. Le TOC aura une longueur approximative de 2 078 m et arrivera à terre dans la fosse de raccordement située à une

distance d'environ 700 m de la côte. Une fois le tronçon sous-marin achevé, les câbles accosteront à terre et seront connectés à la section terrestre à l'intérieur de la fosse de jonction.

Infrastructures terrestres

Dans la fosse de raccordement, la configuration des câbles marins est convertie en câbles terrestres fonctionnant à la même tension (220 kV). La fosse de raccordement consiste en un bassin enterré, généralement en béton armé, d'une dimension au sol de 10 x 25 m et situé sous le niveau du sol à une profondeur de 2 m.

La ligne de connexion terrestre se compose de :

- ligne de connexion terrestre à 220 kV reliant la fosse de raccordement et la station utilisateur (OSS) ;
- ligne de connexion terrestre à 380 kV reliant les OSS à la station électrique (SE) ;
- ligne de connexion terrestre à 380 kV pour la connexion de l'infrastructure au réseau de transport national (RTN) sur une nouvelle station électrique (SE) appelée « Castellina Marittima 380/132 kV ».

Pour la connexion entre la fosse de jonction et la station utilisateur, une ligne câblée de 220 kV d'une section de 1200 m² avec âme en cuivre est prévue. La pose s'effectue en creusant une tranchée de 1,4 m de largeur et d'environ 1,9 m de profondeur.

La connexion entre la SE et l'OSS se fera par le biais d'un tronçon souterrain de 380 kV.

Dans la SSE Utente, le niveau de tension AT/AAT passe de 220 kV, tension de la ligne de connexion onshore à la sortie du puits de jonction, à 380 kV, tension requise pour la connexion au RTN.

La solution technique minimale générale (STMG) élaborée par TERNA prévoit que l'installation soit connectée en antenne à 380 kV à une nouvelle station électrique (SE) de transformation du RTN à 380/132 kV à insérer en entrée-sortie à l'électrode RTN 380 kV « Rosignano-Acciaiole ».

Travaux connexes

Ligne électrique de connexion SE Castellina – Cornia

Les deux nouvelles stations électriques, respectivement appelées « Castellina Marittima » et l'extension de la SE « Cornia 380 », seront reliées par une ligne électrique de 380 kV. La solution prévue concerne une ligne principalement aérienne, réalisée selon le projet unifié Terna, c'est-à-dire avec des supports en treillis tronconiques et un conducteur ACSR 31,5 mm de type tressé. La ligne électrique sera réalisée en aérien, à l'exception de la partie finale côté sud qui sera réalisée en câble enterré. La partie aérienne a une longueur d'environ 43,5 km et la partie souterraine d'environ 1,7 km. La distance entre les pylônes de la ligne électrique varie en fonction de l'orographie du terrain et de la hauteur utile des pylônes eux-mêmes, mais dans des conditions normales, on peut considérer une distance moyenne d'environ 400 mètres ; au total, 107 pylônes et 2 portiques sont prévus. La ligne électrique a été conçue pour fonctionner avec une tension nominale de 380 kV et une fréquence de 50 Hz, garantissant un courant admissible dans des conditions normales de fonctionnement de 2955 A, ce qui correspond à une puissance nominale de 1950 MVA. Ce débit est conforme aux dispositions de la norme CEI 11-60, spécifique aux lignes électriques de 380 kV situées dans la zone A.

Les supports utilisés le long du tracé de la ligne électrique seront de type unifié, conçus selon la série TERNA, avec des structures en acier galvanisé à chaud et boulonnées. Leur hauteur sera variable afin de respecter les conditions altimétriques du terrain, avec une hauteur utile pouvant varier entre 15 et 42 m. Les supports garantiront un dégagement minimal adéquat, même en cas de flèche maximale du conducteur, et seront équipés de protections anti-escalade pour garantir une sécurité supplémentaire. Les fondations des supports sont conçues pour transférer efficacement les charges structurelles au sol. Dans les sols de consistance normale, les fondations seront réalisées en béton armé et disposées sur plusieurs niveaux, avec un bloc de base symétrique par rapport à l'axe vertical. Dans les cas où les supports devront être installés sur des sols instables, inondables ou présentant

caractéristiques géomécaniques médiocres, des études géologiques et des sondages ciblés seront effectués afin de concevoir des fondations spécifiques, capables de garantir stabilité et sécurité.

Agrandissement SE Cornia

La SE Cornia 380, dans la commune de Suvereto (LI), est située à proximité immédiate de la SE existante « Suvereto » et de la SE « Cornia 132 », dont elle constitue une extension. L'accès se fait par la route communale Via San Giovanni.

La nouvelle station de transformation « Cornia 380 » sera réalisée, selon les indications de TERNA, en prévoyant les éléments suivants :

- 2 emplacements pour le parallèle ;
- n. 1 emplacement pour la connexion vers « Suvereto » ;
- n° 1 aire de stationnement pour la liaison vers « Piombino » ;
- n° 1 emplacement pour le raccordement vers « Castellina » ;
- n. 2 emplacements pour les autotransformateurs 380/132kv de 250 MVA ;
- n. 1 emplacement pour les connexions ;
- 1 emplacement disponible.

La section 132 kV sera présente uniquement au niveau des sorties des deux tableaux électriques moyenne tension isolés dans l'air (ATR) qui seront raccordés à la station « Cornia 132 » en cours de réalisation et en phase d'autorisation.

La station sera équipée des bâtiments nécessaires à la commande et au contrôle, ainsi que du bâtiment d'arrivée des lignes MT pour l'alimentation des systèmes auxiliaires.

L'extension de la sous-station de Cornia sera équipée d'un système de commutation isolé au gaz (GIS - Gas Insulated Switchgear).

L'extension SE Cornia sera raccordée en entrée-sortie à la ligne 380 kV « Suvereto-Piombino ». Les raccordements seront réalisés avec des supports de type pylône de la série unifiée TERNA.

4.2.1 PHASE DE CHANTIER

Compte tenu de la complexité des travaux, le plan prévu pour la construction nécessitera l'implication de plusieurs zones portuaires. De nombreux éléments de construction, tels que les nacelles, les pales et les tours des éoliennes, les éventuels modules constitutifs des fondations flottantes et les fondations flottantes elles-mêmes, ne peuvent être transportés que par voie maritime et doivent être assemblés à proximité des zones d'installation.

Figure 4-5 Aperçu du plan d'exécution Atis



Source : Montana, 2024

Port	Activités
A	Montage du flotteur semi-submersible en acier au port de Civitavecchia
B	Montage du flotteur semi-submersible en acier au port de Piombino (à utiliser si nécessaire)
B	Montage des éoliennes dans le port de Piombino
B	Base d'amarrage du port de Piombino
C	Production de câbles IAC et port de base sur le chantier Prysmian d'Arco Felice
C	Production des câbles d'exportation port de base sur le chantier Prysmian d'Arco Felice
D	Production / assemblage FOSS chez Rosetti Marino / Saipem Arbatax

Voici les principales activités de construction prévues en milieu offshore :

- **assemblage des fondations flottantes ;**
- **assemblage des éoliennes**, dont les séquences d'installation types peuvent être schématisées comme suit :
 - Phase 1 : fabrication et assemblage des fondations flottantes ;
 - Phase 2 : transport des composants vers le site d'installation ;
 - Phase 3 : intégration de l'éolienne sur la plate-forme flottante ;
 - Phase 4 : mise en place des éoliennes flottantes sur le site offshore ;
 - Phase 5 : mise en service des éoliennes sur le site.
- **Installation des systèmes d'amarrage, qui comprend :**
 - l'installation des ancrages ;
 - installation, tension et essai de charge de la ligne d'ancrage.
- **installation des câbles inter-réseaux (IAC)**, divisée en :
 - chargement du câble sur le navire de pose ;
 - transport de l'installation de production des câbles vers le site du projet offshore ;
 - traction du câble ;
 - pose du câble ;
 - traction finale ;
 - raccordement électrique final et test des câbles.
- **installation des câbles d'exportation**, divisée en :
 - **chargement du câble sur le navire de pose ;**
 - **landafall ou débarquement ;**
 - **pose du câble ;**
 - **pull-in final ;**
 - **protection des câbles.**
- **installation de sous-stations offshore (FOSS)**, divisée en :
 - installation d'ancrages et pré-pose des amarres ;
 - remorquage et accrochage de la FOSS.
- **transport des composants vers le site d'installation.** Les éoliennes et tous les composants du parc éolien sont transportés vers le site d'installation à l'aide de moyens spécifiques, adaptés au transport de composants de grandes dimensions ; d'autres moyens seront utilisés pour la construction et l'assemblage des différents composants du parc éolien.

Les principales activités de construction prévues en milieu terrestre peuvent être subdivisées comme suit :

- **débarquement**, par canalisation souterraine avec forage horizontal dirigé (FHD) ;
- **installation d'une gaine à câbles onshore**, qui comprend :
 - phase d'excavation ;

- phase de pose ;
- phase de tests finaux pour vérifier le bon fonctionnement ;
- **installation de la sous-station terrestre (OSS) et de la station électrique (SE), qui comprend :**
 - aménagement du chantier et du site ;
 - excavations, réalisation des fondations et des voies d'accès ;
 - réalisation des fondations et début des montages électromécaniques ;
 - montage des bâtiments, réalisation des voies de circulation internes et montages électromécaniques ;
 - achèvement des montages électromécaniques, montage des transformateurs, installation des supports et essais ;
 - achèvement des essais et mise en service.
- **réalisation des raccordements au réseau (ligne électrique), divisée en :**
 - activités préliminaires : préparation des raccordements et traçage des travaux sur la base du projet autorisé ;
 - réalisation des micro-chantiers et exécution des fondations des supports ;
 - transport et montage des supports ;
 - mise en place des conducteurs ;
 - Remise en état des zones de chantier.

4.2.2 PHASE D'EXPLOITATION

Au cours de la phase d'exploitation, deux types d'activités seront menées :

- la gestion du parc éolien (contrôle de la production, surveillance, etc.) ;
- la maintenance ordinaire et extraordinaire du parc éolien, dans le but d'optimiser son efficacité.

La gestion du parc sera effectuée à distance depuis une salle de contrôle dédiée, à l'aide d'un système de contrôle SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) connecté à chaque turbine. Ce système permettra de contrôler en temps réel l'état des turbines, d'identifier et d'enregistrer les éventuelles inefficacités ou dysfonctionnements, de les arrêter et de les démarrer.

La maintenance du parc éolien sera à la fois préventive (ordinaire) et corrective (extraordinaire).

La maintenance préventive sera effectuée en fonction d'un programme de maintenance spécifique et des informations provenant du système SCADA. L'objectif de la maintenance préventive est de réduire au maximum les interventions de maintenance corrective.

La maintenance corrective sera quant à elle effectuée en cas de panne, électrique ou mécanique, des différents composants du parc éolien.

4.2.3 PHASE DE DÉMANTÈLEMENT DE L'OUVRAGE ET DE RESTAURATION DE L'ENVIRONNEMENT À LA FIN DE L'EXPLOITATION

La durée de vie utile du parc éolien offshore est estimée à 30 ans. Le plan de démantèlement décrit la stratégie de démantèlement de l'ouvrage, dans laquelle ont été évaluées les actions à mettre en œuvre à la fin de la durée de vie de l'installation, en prévoyant, dans la mesure du possible, les mesures nécessaires pour rétablir les conditions du site telles qu'elles *étaient avant les travaux*.

Les activités de démantèlement peuvent être résumées dans l'ordre suivant :

1. déconnexion des câbles entre les turbines et la sous-station offshore ;
2. récupération des câbles déconnectés ;
3. retrait des câbles du réseau de connexion sous-marin ;
4. retrait des amarres des fondations flottantes des éoliennes et de la cabine FOSS offshore afin de libérer ces structures de leurs ancrages ;
5. remorquage du flotteur vers le port désigné pour le démantèlement et la démolition ;
6. retrait des amarres des ancrages sous-marins ; retrait des ancrages du fond marin ou découpe de la partie saillante en fonction du type d'ancre et transport des composants vers le port pour les travaux ultérieurs de démantèlement, de démolition et/ou de récupération ;
7. démolition et démantèlement des structures de l'installation offshore avec récupération des composants réutilisables et transport des matériaux résultants vers les centres désignés pour l'élimination/la réutilisation ;
8. démolition et démantèlement des structures de l'installation onshore avec récupération des composants réutilisables et transport des matériaux résultants vers les centres désignés pour l'élimination/la réutilisation.

Les délais prévus pour l'enlèvement total du parc éolien sont de environ 1 an. Les travaux connexes, qui incombent à TERNA, ne sont pas inclus dans le plan de démantèlement car il s'agit d'infrastructures qui, une fois réalisées, s'intégreront au RTN et feront donc probablement l'objet d'éventuelles activités futures de repowering, conformément à ce qui sera défini en temps utile par les plans de développement du réseau national.

4.3 PRODUCTION ÉNERGÉTIQUE PRÉVUE

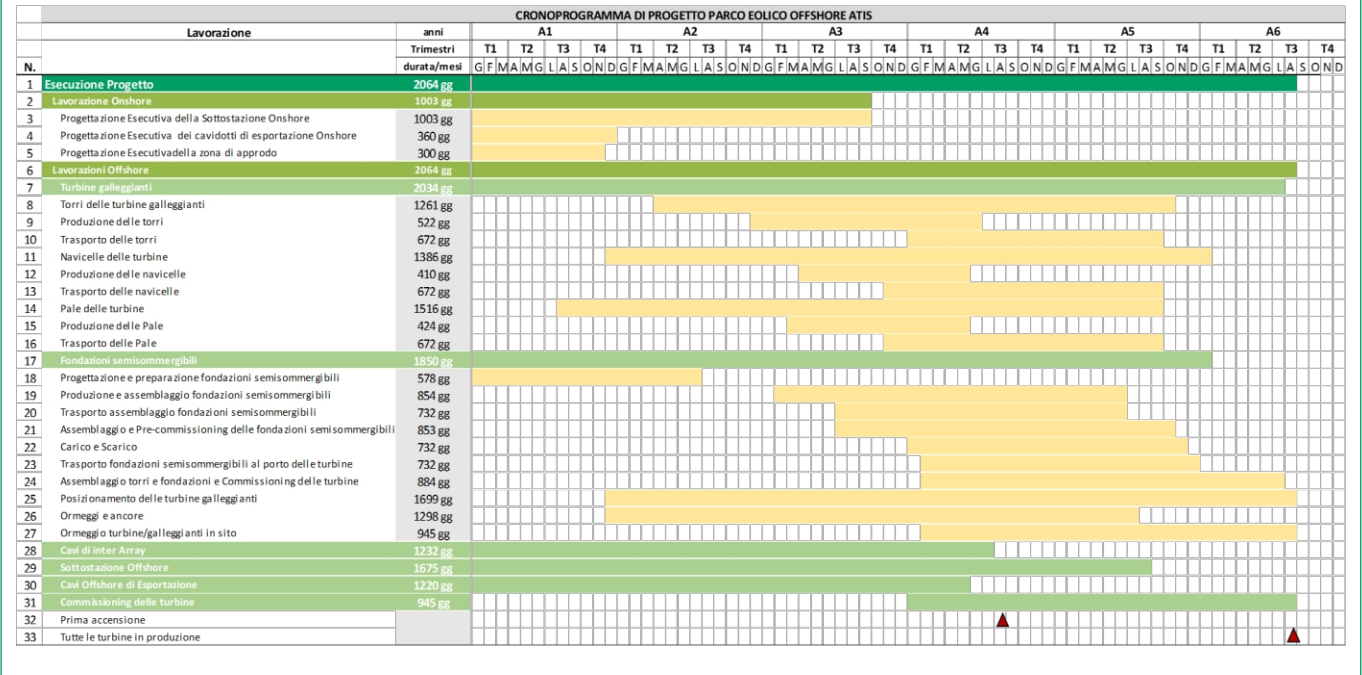
Sur la base d'une évaluation préliminaire du vent et des paramètres du site, la production annuelle prévue du parc éolien offshore proposé a été calculée. On estime que le projet à l'étude, d'une puissance de 864 MW, aura un rendement net de 1,9 TWh/an.

4.4 CALENDRIER

La construction de l'installation débutera après l'obtention de toutes les autorisations nécessaires à la construction et à l'exploitation de l'installation, ainsi qu'à son raccordement au réseau national.

Vous trouverez ci-dessous un résumé du calendrier. À la fin de sa durée de vie, c'est-à-dire 30 ans après sa construction, l'installation sera démantelée. Les travaux de démantèlement devraient durer environ 12 mois au total.

Figure 4-6 Calendrier synthétique des principales activités



5 Estimation des impacts environnementaux et mesures d'atténuation

5.1 MÉTHODOLOGIE D'ÉVALUATION DES IMPACTS

Les objectifs de l'évaluation des impacts sont les suivants :

- identifier et définir les impacts potentiels sur l'environnement et le contexte socio-économique que le projet pourrait générer à chaque étape ;
- éviter ou minimiser, dans la mesure du possible, le niveau des impacts négatifs et augmenter les impacts positifs grâce à des mesures d'atténuation ciblées visant à éviter, réduire ou compenser toute interférence négative et, dans la mesure du possible, maximiser le potentiel des effets positifs que le projet pourrait générer ; enfin,
- identifier et évaluer l'importance des impacts résiduels qui pourraient être générés même après l'application des mesures d'atténuation.

La détermination de l'importance des impacts repose sur une matrice d'évaluation qui combine la « magnitude » des impacts potentiels (pression du projet) et la « sensibilité » des récepteurs/ressources. L'**importance** des impacts est classée selon les catégories suivantes : Faible ; Moyenne ; Élevée ; Critique (Tableau 5-1).

Tableau 5-1 Importance des impacts

		Sensibilité de la ressource/du récepteur		
		Faible	Moyenne	Élevée
Ampleur des impacts	Négligeable	Faible	Faible	Faible
	Faible	Faible	Moyenne	Haute
	Moyenne	Moyenne	Élevée	Critique
	Élevée	Élevée	Critique	Critique

Source : Meilleures pratiques Eni Environmental, Social and Health Impact Assessment (ESHIA), 2024

La **sensibilité** de la ressource/du récepteur est la combinaison de l'importance/valeur et de la vulnérabilité/résilience et se distingue en trois classes : Faible ; Moyenne ; Élevée. L'**ampleur** décrit le changement qu'un projet peut générer sur une ressource/un récepteur. La détermination de l'ampleur dépend des critères d'évaluation suivants : 1) Durée ; 2) Extension ; 3) Ampleur. Elle peut être classée selon les quatre catégories suivantes : négligeable ; faible ; moyenne ; élevée (tableau 5-2 et tableau 5-3).

Tableau 5-2 Classification des critères d'évaluation de l'ampleur des impacts.

Classification	Critères d'évaluation			Amplitude
	Durée de l'impact	Étendue de l'impact	Ampleur de l'impact	
1	Temporaire	Local	Non identifiable	(variable entre 3 et 12)
2	Court terme	Régional	Reconnaissable	
3	Long terme	National	Évident	
4	Permanent	Transfrontalier	Plus important	
Note	(1 ; 2 ; 3 ; 4)	(1 ; 2 ; 3 ; 4)	(1 ; 2 ; 3 ; 4)	

Source : Meilleures pratiques Eni Environmental, Social and Health Impact Assessment (ESHIA), 2024

Tableau 5-3 Classification de l'ampleur des impacts.

3-4	
5-	
8-10	
11-12	

Source : Meilleures pratiques Eni Environmental, Social and Health Impact Assessment (ESHIA), 2024

5.1 RÉSUMÉ DES IMPACTS ATTENDUS À TERRE

QUALITÉ DE L'AIR

Tableau 5-4 Synthèse des impacts résiduels sur la qualité de l'air et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Qualité de l'air : phase de construction</i>				
Dégradation de la qualité de l'air due à l'émission temporaire de gaz d'échappement dans l'atmosphère par les moyens et véhicules impliqués dans la construction du projet.	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Entretien régulier des véhicules. Bonnes conditions de fonctionnement Vitesse limitée. Éviter de laisser les moteurs allumés sauf en cas de nécessité absolue. 	Négligeable

<p>Détérioration de la qualité de l'air due à l'émission temporaire de poussières provenant de la manutention de terre et la remise en suspension pendant la réalisation des travaux de raccordement du projet (préparation du chantier, réalisation des fondations, pose des câbles, etc.).</p>	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> • Humidification des pneus des véhicules. • Humidification du sol dans les zones du chantier et des tas de matériaux inertes afin d'empêcher la formation de poussières, en particulier pendant les périodes de temps sec. • Utilisation de rampes pour le déchargement des matériaux. • Utilisation de moyens de chantier couverts (type carrière-chantier avec couverture). • Couverture éventuelle des tas de terre excavée • Réduction de la vitesse de circulation des véhicules. 	Négligeable
<i>Qualité de l'air : phase d'exploitation</i>				
Aucun impact négatif significatif sur la qualité de l'air lié à l'exploitation de l'installation n'est prévu.	Faible	Non significatif	Non prévus car l'impact potentiel est non significatif.	Non significatif
L'exploitation de l'installation garantit des économies d'émissions par rapport à la production d'une quantité d'énergie équivalente à l'aide d'installations traditionnelles alimentées par des combustibles fossiles.	Faible	Positive	Aucune mesure d'atténuation n'est prévue car l'impact est positif.	<u>Positif</u>

GÉOMORPHOLOGIE, SOL ET SOUS-SOL

Tableau 5-5 Synthèse des impacts résiduels sur la géomorphologie, le sol et le sous-sol et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Signification	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Sol et sous-sol : phase de construction</i>				
Enlèvement du sol et du sous-sol pour les activités de construction, d'excavation, de remblayage, de compactage et de manutention des matériaux excavés.	Moyen	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Séparation de la couche arable des couches inférieures. Utilisation de bâches de protection et de surfaces propres pour le stockage Stockage en petits tas trapézoïdaux distincts en fonction du matériau Régulation des eaux pour protéger les tas. Réduction des délais de mise en réserve. Redistribution des horizons mis en réserve dans le bon ordre. En cas de pose éventuelle de terre végétale allogène, vérification préalable de ses principales caractéristiques. Labour de la partie superficielle. Remise en état du système d'évacuation des eaux des eaux pluviales. 	Basse
<i>Géomorphologie, sol et sous-sol : phase d'exploitation</i>				
Aucun impact négatif significatif n'est prévu sur le sol et le sous-sol liés à l'exploitation de l'installation.	Moyen	Non significatif	Non prévus car l'impact potentiel est non significatif.	Non significatif

UTILISATION DES SOLS

Tableau 5-6 Résumé des impacts résiduels sur l'utilisation des sols et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Utilisation du sol : phase de construction</i>				
Occupation du sol.	Faible	Faible	L'empreinte des chantiers et le calendrier du projet seront définis lors de la phase de conception exécutive, afin d'en minimiser autant que possible leur extension spatiale et temporelle.	Faible
<i>Utilisation du sol : phase d'exploitation</i>				
Occupation du sol.	Faible	Faible	Aucune mesure d'atténuation n'est prévue.	Faible

EAUX DE SURFACE ET EAUX SOUTERRAINES

Tableau 5-7 Synthèse des impacts résiduels sur les masses d'eau de surface et souterraines et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Eaux de surface : phase de construction</i>				
Présence d'éléments interférant avec les cours d'eau de surface et les eaux souterraines.	Moyen	Faible	Pose des câbles à l'aide d'un TOC.	Faible
Présence d'éléments interférant avec le régime hydraulique de la nappe phréatique.	Faible	Faible	Utilisation de matériaux inertes qui ne libèrent pas de substances polluantes.	Faible
<i>Eaux de surface : phase d'exploitation</i>				
Prélèvement de ressources hydriques dans les eaux de surface. Apport d'eau provenant du système de régulation et de traitement.	Moyenne	Non significatif	Non prévue car l'impact potentiel est non significatif.	Non significatif

BRUIT ET VIBRATIONS TERRESTRES

Tableau 5-8 Synthèse des impacts résiduels sur la composante Bruit et vibrations et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Bruit et vibrations terrestres : phase de construction</i>				
Nuisances pour les riverains vivant à proximité du chantier.	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Mise hors tension de toutes les machines lorsqu'elles ne sont pas utilisées. Éviter, dans la mesure du possible, la simultanéité d'activités bruyantes. 	Faible
Potentiel temporaire de perturbation et/ou d'éloignement de la faune.	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Limiter les activités les plus bruyantes aux heures les plus appropriées de la journée. Placer les machines fixes aussi loin que possible des récepteurs. Diriger le trafic des poids lourds vers des itinéraires éloignés des récepteurs sensibles. Sélectionner des machines BAT. 	Faible
Perturbations dues au trafic induit par le passage de poids lourds sur les voies d'accès au chantier.	Faible	Non significatif	Non prévues car l'impact potentiel est non significatif.	Non significatif
<i>Bruit et vibrations terrestres : phase d'exploitation</i>				
Aucun impact négatif significatif n'est prévu sur le bruit et les vibrations liés à l'exploitation de l'installation.	Faible	Non significatif	Non prévus car l'impact potentiel est non significatif.	Non significatif

CHAMPS ÉLECTRIQUES, MAGNÉTIQUES ET ÉLECTROMAGNÉTIQUES

Tableau 5-9 Synthèse des impacts résiduels sur les champs électriques, magnétiques et électromagnétiques et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Champs électriques, magnétiques et électromagnétiques : phase de construction</i>				
Aucun impact négatif significatif n'est prévu sur les champs électriques, magnétiques et électromagnétiques pendant la phase de construction.	Faible	Non significatif	Non prévus car l'impact potentiel est non significatif.	Non significatif
<i>Champs électriques, magnétiques et électromagnétiques : phase d'exploitation</i>				
Exposition au champ électromagnétique produit par les ouvrages de raccordement terrestres.	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Gestion des circuits. Gestion de la pose des câbles. Utilisation de composants métalliques tels que des anneaux passifs et/ou l'utilisation de plaques métalliques. Utilisation de blindages avec des plaques en aluminium pour réduire les CEM, lorsque des récepteurs sensibles sont identifiés. Si l'objectif de qualité de 3 μT n'est pas respecté, un blindage des câbles sera prévu pendant la phase d'exécution un blindage des câbles sera mis en place. 	Faible

HABITAT ET VÉGÉTATION TERRESTRE
Tableau 5-10 Synthèse des impacts résiduels sur la composante Habitat et végétation et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Habitat et végétation terrestres : phase de construction</i>				
Fragmentation des habitats.	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> • Une attention particulière sera accordée à ne retirer que la végétation strictement nécessaire aux besoins du chantier. • Les zones de chantier seront délimitées afin de ne pas perturber les zones voisines. • Les opérations de terrassement seront limitées au strict minimum et ne concerneront que les zones d'intervention. • Remise en état des zones à la fin de la phase de construction. • Optimisation du nombre et de la circulation des engins de chantier prévus. • Limitation des zones occupées pour le stockage des matériaux. • Calendrier des activités pour les situations provisoires (par exemple, excavations ouvertes, passage de véhicules, etc.). • L'engazonnement des zones mises à nu à la suite des travaux sera favorisé par la mise en place de terre récupérée lors des excavations. <p>En ce qui concerne la production de poussières, se référer aux mesures d'atténuation prévues pour la composante Qualité de l'air.</p>	Faible
Dégradation et perte d'habitats d'intérêt faunistique.	Faible	Faible	<p>En ce qui concerne la production de poussières, se référer aux mesures d'atténuation prévues pour la composante Qualité de l'air.</p>	Faible
<i>Habitats et végétation terrestres : phase d'exploitation</i>				
Dégradation et perte d'habitats d'intérêt faunistique.	Faible	Faible	Aucune mesure d'atténuation n'est prévue.	Faible

FAUNE TERRESTRE

Tableau 5-11 Synthèse des **impacts** résiduels sur la faune terrestre et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Faune terrestre : phase de construction</i>				
Augmentation des perturbations anthropiques et du risque de collision par les engins de chantier.	Moyen	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Optimisation du nombre de véhicules de chantier prévus pour la phase de construction. Sensibilisation des entrepreneurs au respect des limites de vitesse des moyens de transport pendant la phase de construction. 	Faible
Augmentation des émissions sonores.	Moyen	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Mise hors tension de toutes les machines lorsqu'elles ne sont pas utilisées. Diriger, dans la mesure du possible, le trafic des poids lourds vers des itinéraires éloignés des récepteurs sensibles. Sélection des machines selon les MTD. Limiter les activités les plus bruyantes aux moments de la journée les plus appropriés. Placer les machines fixes aussi loin que possible des récepteurs. Éviter autant que possible l'utilisation simultanée des machines pendant les phases les plus bruyantes. Ne pas effectuer de travaux de nuit (au moins de 20h00 à 6h00). 	Faible
Augmentation de la pollution atmosphérique.	Moyenne	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Humidification des pneus des véhicules. Humidification du sol dans les zones de chantier et des tas de matériaux inertes afin d'empêcher la formation de poussières, en particulier pendant les périodes de temps sec. Utilisation de rampes pour le déchargement des matériaux. Utilisation de moyens de chantier couverts (type carrière-chantier avec couverture). Couverture éventuelle des tas de terre excavée. Réduction de la vitesse de circulation des véhicules. 	Faible

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Faune terrestre : phase d'exploitation</i>				
Dégradation et perte d'habitats d'intérêt faunistique.	Moyenne	Moyenne	Optimisation de l'aménagement.	Moyen
Émissions sonores.	Moyen	Faible	Aucune mesure d'atténuation supplémentaire n'est prévue, outre celles indiquées dans le tableau 5-8.	Faible
Risque de collision avec les oiseaux en raison de la présence de l'électrode aérienne	Moyen	Moyen	Des mesures de surveillance spécifiques seront évaluées afin de calibrer d'éventuelles mesures d'atténuation.	Moyen

SYSTÈME PAYSAGER

Tableau 5-12 Synthèse des impacts résiduels sur le système paysager et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Système paysager : phase de construction</i>				
Occupation du sol.	Moyen	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Les zones temporairement concernées par le chantier auront une extension limitée aux seules zones strictement nécessaires aux activités de construction. Les zones du chantier seront maintenues dans un état de propreté et d'ordre et seront délimitées et signalées de manière appropriée. À la fin des travaux, les lieux seront remis en état ; toutes les structures du chantier seront démantelées, ainsi que les stocks de matériaux. Remise en état de la végétation dans les zones concernées par le chantier. 	Bas
Enlèvement de la végétation et mouvements de terre.	Moyen	Faible		Faible

Émissions lumineuses.	Moyenne	Faible	<ul style="list-style-type: none"> • Application des meilleures pratiques pour réduire les émissions lumineuses afin de minimiser la diffusion de la lumière vers haut. • On évitera la sur-illumination et on minimisera la lumière réfléchie vers le haut. • Les activités de chantier se dérouleront uniquement pendant la journée. • Les lumières seront baissées ou éteintes à la fin du travail, à la fin du quart. En général, un niveau d'éclairage plus faible sera toutefois suffisant pour garantir des niveaux de sécurité adéquats. 	Faible
<i>Système paysager : phase d'exploitation</i>				
Impact visuel dû à la présence des ouvrages (centrale électrique de Castellina Marittima, sous-station onshore, ligne électrique Castellina-Cornia et partie agrandie de la centrale électrique Cornia 380)	Moyen	Moyen-élevé	<ul style="list-style-type: none"> • Les stations seront masquées autant que possible, en utilisant des couleurs et des peintures peu gênantes. • Les mesures d'atténuation jugées les plus appropriées seront convenues afin de minimiser les impacts sur le paysage dans le respect de la population locale. 	Moyenne-faible
Émissions lumineuses.	Moyennes	Moyenne-élevée	<ul style="list-style-type: none"> • Application des meilleures pratiques pour réduire les émissions lumineuses afin de minimiser la diffusion de la lumière vers haut. 	Moyenne-faible

PATRIMOINE CULTUREL ET ZONES D'INTÉRÊT ARCHÉOLOGIQUE TERRESTRES

Tableau 5-13 Synthèse des impacts résiduels sur le patrimoine culturel et les zones d'intérêt archéologique terrestres et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Patrimoine culturel et zones d'intérêt archéologique terrestre : phase de construction</i>				
Altération potentielle des biens historiques, culturels et archéologiques identifiés par le PPTR et dont des preuves ont été mises en évidence lors de l'inspection.	Moyen-élevé	Non significatif	Non prévue car l'impact potentiel n'est pas significatif.	Non significatif
Altération potentielle de gisements archéologiques enfouis inconnus résultant des activités d'excavation pour la réalisation des travaux de raccordement terrestres.	Moyenne-élevée	Moyen-élevé	<ul style="list-style-type: none"> Les activités seront interrompues et les autorités compétentes seront informées si des vestiges archéologiques sont découverts. Si la Surintendance le demande expressément, des essais exploratoires seront prévus pour caractériser la stratigraphie des zones. 	Moyen-bas
<i>Patrimoine culturel et zones d'intérêt archéologique terrestre : phase d'exploitation</i>				
Présence des composants terrestres du parc éolien.	Moyenne-élevée	Non significatif	Non prévues car l'impact potentiel n'est pas significatif.	Non significatif

5.3 RÉSUMÉ DES IMPACTS ATTENDUS EN MER

QUALITÉ DE L'AIR

Tableau 5-14 Synthèse des impacts résiduels sur l'atmosphère (air et climat) et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Qualité de l'air : phase de construction</i>				
Dégradation de la qualité de l'air due à l'émission temporaire de gaz d'échappement dans l'atmosphère par les moyens et véhicules impliqués dans la construction du projet.	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Entretien régulier des véhicules. Bonnes conditions de fonctionnement. Vitesse limitée. Éviter de laisser les moteurs allumés sauf en cas de nécessité absolue. 	Faible
<i>Qualité de l'air : phase d'exploitation</i>				
Aucun impact négatif significatif sur la qualité de l'air lié à l'exploitation de l'installation n'est prévu.	Faible	Non significatif	Non prévus car l'impact potentiel est non significatif.	Non significatif

L'exploitation de l'installation garantit une réduction des émissions par rapport à la production d'une quantité équivalente d'énergie à partir d'installations traditionnelles alimentées par des combustibles fossiles.	Faible	Positif	Aucune mesure d'atténuation n'est prévue atténuation sont prévues, car l'impact est positif.	Positif
---	--------	---------	---	----------------

MICROCLIMAT LOCAL

Tableau 5-15 Synthèse des impacts résiduels sur le microclimat et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Microclimat : phase de construction</i>				
Aucun impact négatif significatif sur le microclimat local n'est prévu pendant la phase de construction.	Moyen	Non significatif	Non prévus car l'impact potentiel est non significatif.	Non significatif
<i>Microclimat : phase d'exploitation</i>				
Modification du microclimat local (température et humidité) et formation de traînées.	Moyenne	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Localisation du projet à plus de 28 km de la bande côtière. Collecte de données météorologiques et climatiques. 	Faible

GÉOLOGIE ET GÉOMORPHOLOGIE MARINE

Tableau 5-16 Synthèse des impacts résiduels sur la géologie et la géomorphologie et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Géologie et géomorphologie marine : phase de construction</i>				
Remaniement des fonds marins pour la pose et le recouvrement des câbles d'exportation.	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Le mode de pose / tracé sera optimisé afin d'éviter les zones géomorphologiquement sensibles identifiées par les études géophysiques. 	Faible
Passage des câbles dans le TOC	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Le mode de pose / le tracé sera optimisé afin d'éviter les zones géomorphologiquement sensibles identifiées par les enquêtes géophysiques. 	Bas
Remaniement du fond marin pour l'installation des ancrages.	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Les ancrages seront positionnés en évitant les zones présentant des composants géomorphologiques sensibles. Dans la mesure du possible, une distance de sécurité sera maintenue par rapport aux zones les plus escarpées. 	Faible

<i>Géologie et géomorphologie : phase d'exploitation</i>				
Présence physique d'infrastructures sur le fond marin.	Faible	Faible	Aucune mesure d'atténuation n'est prévue.	Faible
SÉDIMENTS MARINS				
<i>Tableau 5-17 Synthèse des impacts résiduels sur les sédiments marins et mesures d'atténuation correspondantes.</i>				
Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Sédiments marins : phase de construction</i>				
Manipulation des sédiments pour la pose des câbles d'exportation.	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Inspections vidéo de la zone de pose. Maintien en position dynamique des navires. 	Faible
Manipulation des sédiments pour les systèmes d'ancrage.	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Adhésion aux principales conventions maritimes (MARPOL, SOLAS, Load Line). 	Faible
Déversements provenant des navires.	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Les navires seront conformes aux normes de l'OMI et aux autres conventions internationales (MARPOL, SOLAS, Load Line). Des kits anti-pollution seront mis à disposition sur les navires impliqués dans la phase de chantier. 	Faible
Rejets polluants liés au déplacement des sédiments pour le TOC.	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> TOC conçue à l'aide des meilleures technologies de confinement pour la dispersion des boues. Adhésion aux principales conventions maritimes (MARPOL, SOLAS, Load Line). Les activités de pose des câbles seront effectuées autant que possible pendant les périodes de faible hydrodynamique afin de réduire le phénomène de dispersion des sédiments. 	Faible
<i>sédiments marins : phase d'exploitation</i>				
Rejet de polluants provenant de substances antialissures dans le milieu marin.	Faible	Non significative	<ul style="list-style-type: none"> Les revêtements sur les parties immergées seront appliqués à terre avant l'installation afin d'éviter les émissions directes par égouttement (peintures, 	Non significatif

Rejet de polluants provenant de substances anticorrosives dans le milieu marin.	Faible	Non significatif	antifouling, etc.) et aucune activité en mer n'est prévue. <ul style="list-style-type: none"> Si des activités de nettoyage des salissures s'avèrent nécessaires, un contrôle chimique des sédiments à proximité de la fondation flottante sera effectué. 	Non significatif
Effet de balayage du fond marin.	Faible	Faible	La conception du projet a été étudiée pour minimiser autant que possible cet impact.	Bas

OCÉANOGRAPHIE

Tableau 5-18 Synthèse des impacts résiduels sur la composante océanographie et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Océanographie : phase de construction</i>				
Aucun impact négatif significatif sur l'océanographie n'est prévu pendant la phase de construction.	Faible	Non significatif	Non prévus car l'impact est négligeable.	Non significatif
<i>Océanographie : phase d'exploitation</i>				
Modifications possibles de la circulation des courants et des marées.	Faible	Faible	Aucune mesure d'atténuation n'est prévue.	Faible
Modifications possibles de l'état de la mer.	Faible	Faible	Aucune mesure d'atténuation n'est prévue.	Faible

QUALITÉ DE L'EAU
Tableau 5-19 Synthèse des impacts résiduels sur la qualité de l'eau et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Qualité de l'eau : phase de construction</i>				
Manipulation des sédiments pour la pose des câbles d'exportation et la mise en place des systèmes d'ancrage.	Moyen	Faible	<ul style="list-style-type: none"> • Inspections vidéo de la zone de pose. • Maintien en position dynamique des moyens navals. • Respect des principales conventions maritimes (MARPOL, SOLAS, Load Line). • Utilisation des meilleures technologies disponibles pour réduire les fuites de boues benthiques pendant le TOC. 	Faible
Manutention des sédiments pour la réalisation du débarcadère côtier par TOC.	Moyenne	Faible	<ul style="list-style-type: none"> • Activités pour la TOC dans des conditions maritimes et météorologiques appropriées. • Les activités de pose des câbles seront effectuées, dans la mesure du possible, pendant les périodes où les conditions maritimes sont propices à la réduction du phénomène de dispersion des sédiments. 	Faible
Déversements provenant des navires.	Moyenne	Faible	<ul style="list-style-type: none"> • Les navires seront conformes aux normes de l'OMI et aux autres conventions internationales (MARPOL, SOLAS, Load Line). • Des kits anti-pollution seront mis à disposition sur les navires impliqués dans la phase de chantier. 	Faible
<i>Qualité de l'eau : phase d'exploitation</i>				
Rejet de polluants provenant de substances antisalissures dans le milieu marin	Moyenne	Non significative	Aucune mesure d'atténuation prévue.	Non significatif
Rejet de polluants provenant de substances anticorrosives dans le milieu marin	Moyenne	Non significatif	Aucune mesure d'atténuation prévue.	Non significatif

BRUIT ET VIBRATIONS SOUS-MARINS

Tableau 5-20 Résumé des impacts résiduels sur la composante Bruit et vibrations sous-marins et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Bruit et vibrations sous-marins : phase de construction</i>				
Augmentation du bruit dans l'environnement sous-marin avec pour conséquence une perturbation de la faune dans les zones entourant les zones d'installation du parc éolien.	Moyen	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> Tout type de bruit anthropique non nécessaire aux activités de travail sera évité. Des bateaux et des machines correctement entretenus seront utilisés, en privilégiant, dans la mesure du possible, les hélices anti-cavitation. Utilisation des MTD. 	Faible
<i>Bruit et vibrations sous-marins : phase d'exploitation</i>				
Augmentation du bruit dans l'environnement sous-marin avec pour conséquence une perturbation de la faune dans les zones entourant les éoliennes en fonctionnement.	Moyen	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> Tout type de bruit anthropique non nécessaire aux activités de travail sera évité. Des bateaux et des équipements correctement entretenus seront utilisés. 	Moyen
Remarque : les mesures d'atténuation prévues ne réduisent pas l'importance résiduelle pour la phase d'exploitation, mais la surveillance permettra d'acquies des informations afin d'ajuster d'autres mesures.				

CHAMPS ÉLECTRIQUES, MAGNÉTIQUES ET ÉLECTROMAGNÉTIQUES

Tableau 5-21 Synthèse des impacts résiduels sur les champs électriques, magnétiques et électromagnétiques.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Champs électriques, magnétiques et électromagnétiques : phase de construction</i>				
Aucun impact négatif significatif n'est prévu sur les champs électriques, magnétiques et électromagnétiques pendant la phase de construction.	Faible	Non significatif	Non prévus car l'impact potentiel est non significatif.	Non significatif
<i>Champs électriques, magnétiques et électromagnétiques : phase d'exploitation</i>				
Exposition au champ électromagnétique produit par le parc éolien marin et la canalisation électrique.	Faible	Faible	Adoption de gaines adaptées au blindage ou, en tout état de cause, à la réduction maximale possible du champ électromagnétique émis.	Faible

HABITATS ET COMMUNAUTÉS BENTHIQUES

Tableau 5-22 Synthèse des impacts résiduels sur les habitats et les communautés et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Habitats et communautés benthiques : phase de construction</i>				
Manipulation des sédiments pour la pose des câbles d'exportation.	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Inspections vidéo de la zone de pose. Maintien en position dynamique des moyens navals. 	Faible
Manipulation des sédiments pour la TOC.	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> TOC conçu à l'aide des meilleures technologies de confinement pour la dispersion des boues. 	Faible
Mouvement des sédiments pour les systèmes d'ancrage.	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Adhésion aux principales conventions maritimes (MARPOL, SOLAS, Load Line). Chantier naval pour la TOC dans des conditions météorologiques et maritimes appropriées. 	Faible
Déversements provenant des navires.	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Les navires seront conformes aux normes de l'OMI et aux autres conventions (MARPOL, SOLAS, Load Line). 	Faible
<i>Habitats et communautés benthiques : phase d'exploitation</i>				
Suppression d'habitats.	Élevé	Élevé	<ul style="list-style-type: none"> La disposition finale des ancrages tiendra compte des zones présentant des assemblages benthiques particulièrement sensibles. Les biocénoses côtières les plus sensibles sont évitées grâce au passage des câbles avec TOC. 	Moyenne
Rejet de polluants dans le milieu marin.	Faible	Non significative	Non prévues car l'impact n'est pas significatif.	Non significatif
Émissions électromagnétiques.	Faible	Non significatif	Non prévues car l'impact est négligeable	Non significatif
Effet de barrière artificielle.	Faible	Positif	Aucune mesure d'atténuation n'est prévue atténuation car l'impact est positif.	Positif

Préservation de l'environnement.	Faible	Positif	Aucune mesure d'atténuation n'est prévue car l'impact est positif.	Positif
----------------------------------	--------	---------	--	----------------

PLANCTON

Tableau 5-23 Synthèse des impacts résiduels sur le plancton et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Plancton : phase de construction</i>				
Émissions lumineuses.	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Les fenêtres des navires seront équipées de rideaux afin de protéger de la lumière extérieure pendant la nuit sans pour autant réduire la sécurité et l'efficacité du chantier. 	Bas
Introduction d'espèces exotiques.	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Tous les navires adhéreront à la Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast afin de prévenir la propagation d'espèces exotiques et envahissantes. Navires conformes aux normes de l'OMI et aux conventions maritimes internationales (MARPOL, SOLAS, Load Line). 	Faible
Manipulation des sédiments.	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation des meilleures technologies disponibles pour réduire les fuites de boues benthiques pendant le TOC. Navires conformes aux normes de l'OMI et aux conventions maritimes internationales (MARPOL, SOLAS, Load Line). Chantier naval pour la TOC dans des conditions météorologiques et maritimes appropriées. 	Faible
Émissions sonores sous-marines impulsives et non impulsives.	Faible	Faible	Pour les émissions sonores sous-marines, aucune mesure d'atténuation spécifique n'est prévue à ce stade pour la faune ichthyologique, mais les mesures d'atténuation indiquées au paragraphe 6.3.7.	Faible
<i>Plancton : Phase d'exploitation</i>				
Présence physique des composants du parc éolien.	Faible	Faible	Aucune mesure d'atténuation n'est prévue.	Faible

Rejet de polluants dans le milieu marin.	Faible	Non significatif	Aucune mesure d'atténuation n'est prévue pour le rejet de substances antialissures et anticorrosion par les structures immergées, car l'impact n'est pas significatif. Il convient de noter que : <ul style="list-style-type: none"> Les navires sont conformes aux normes de l'OMI et aux conventions maritimes internationales (MARPOL, SOLAS, Load Line). Des kits anti-pollution seront mis à disposition sur les navires participant aux opérations d'entretien. 	Non significatif
Émissions sonores sous-marines impulsives et non impulsives.	Faible	Faible	Aucune mesure d'atténuation n'est prévue.	Faible

FAUNE ICTHYOLOGIQUE

Tableau 5-24 Synthèse des impacts résiduels sur la faune aquatique et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Faune aquatique : phase de construction</i>				
Émissions lumineuses.	Non significatif	Non significatif	<ul style="list-style-type: none"> Les fenêtres des navires seront équipées de rideaux afin de protéger de la lumière extérieure pendant la nuit sans pour autant réduire la sécurité et l'opérabilité du chantier. 	Non significatif
Introduction d'espèces exotiques.	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Tous les navires adhéreront à la Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast afin de prévenir la propagation d'espèces exotiques et envahissantes. Navires conformes aux normes de l'OMI et aux conventions maritimes internationales (MARPOL, SOLAS, Load Line). 	Faible

Manipulation des sédiments.	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Maintien en position dynamique des moyens navals. Inspection vidéo à l'aide d'un ROV de la zone de pose des conduites. Activités de chantier pour le TOC dans des conditions météorologiques et maritimes appropriées. Utilisation des meilleures technologies disponibles pour réduire les fuites de boues benthiques pendant le TOC. Pose de câbles pendant les périodes de faible hydrodynamique. 	Faible
Émissions sonores sous-marines impulsives et non impulsives.	Faible	Faible	Pour les mesures d'atténuation relatives aux bruits et vibrations sous-marins, se reporter au tableau 5-20.	Faible
<i>Faune ichthyologique : phase d'exploitation</i>				
Présence physique des composants du parc éolien.	Faible	Positif	Non prévues car l'impact est positif.	Positif
Rejet de polluants dans le milieu marin.	Faible	Non significatif	<ul style="list-style-type: none"> Navires conformes aux normes de l'OMI et aux conventions maritimes internationales (MARPOL, SOLAS, Load Line). Des kits anti-pollution seront mis à disposition sur les navires participant aux opérations de maintenance. 	Non significatif
Émissions sonores sous-marines impulsives et non impulsives.	Faible	Faible	Pour les mesures d'atténuation relatives au bruit et aux vibrations sous-marins, se reporter au tableau 5-20.	Faible
Émissions électromagnétiques.	Faible	Non significatif	Pour les mesures d'atténuation relatives aux champs électriques, magnétiques et électromagnétiques, se reporter au tableau 5-21.	Non significatif

REPTILES MARINS (TORTUES)
Tableau 5-25 Synthèse des impacts sur les reptiles marins et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Reptiles marins : phase de construction</i>				
Présence de navires en mouvement.	Moyen	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Présence d'observateurs de mammifères marins (MMO) certifiés JNCC ou ACCOBAMS sur au moins un navire, qui communiqueront toute observation aux autres navires. Définition d'une zone d'exclusion de sécurité pour les tortues. Contrôle vigilant des opérateurs qui suivront des actions ciblées en cas d'observation d'un spécimen sur la route des navires en mouvement. 	Faible
Émissions sonores sous-marines impulsives et non impulsives.	Moyen	Faible		Faible

Reptiles marins : phase d'exploitation

Présence physique des composants du parc éolien.	Moyenne	Moyenne	<p>Aucune mesure d'atténuation n'est prévue pour la présence physique des composants du parc éolien, bien que les contrôles permettront de mieux comprendre l'impact possible. En outre, des mesures d'atténuation seront prévues pour les interventions de maintenance :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aucune mesure d'atténuation supplémentaire n'est prévue, bien que les surveillances permettront de mieux comprendre l'impact possible, dans la mesure du possible, des routes spécifiques à utiliser pour tous les bateaux. • Des limites de vitesse réduites seront fixées pour les bateaux, si nécessaire, afin de réduire et/ou d'éviter tout risque de blessures et de mortalité pour la faune aquatique résultant de collisions. • Un membre d'équipage formé à la détection des cétacés et des tortues sera chargé d'observer la surface de la mer à bord de chaque navire (s'il voyage seul) ou groupe de navires pendant tous les déplacements afin de détecter rapidement la présence d'animaux sur la trajectoire de collision. • Adhésion des navires concernés par les travaux d'entretien aux principales conventions maritimes pour la protection de l'environnement (MARPOL, SOLAS, Load Line) et ils adhéreront aux normes de l'OMI. • Il sera strictement interdit de nourrir ou d'attirer les animaux à proximité des navires. 	Moyen
Émissions sonores sous-marines impulsives et non impulsives.	Moyenne	Non significative	Aucune mesure d'atténuation supplémentaire n'est prévue, outre celles indiquées dans le tableau 5-20.	Non significatif
Émissions électromagnétiques.	Moyenne	Faible	Aucune mesure d'atténuation supplémentaire n'est prévue, outre celles indiquées dans le tableau 5-21.	Faible

AVIFAUNE MARINE ET MIGRATRICE

Tableau 5-26 Résumé des impacts résiduels sur l'avifaune marine et migratrice et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Avifaune marine et migratrice : phase de construction</i>				
Présence de navires en mouvement.	Moyenne	Faible	Adhésion de tous les navires aux principales conventions maritimes pour la protection de l'environnement (MARPOL, SOLAS, Load Line) et respect des normes de l'OMI.	Faible
Effets indirects sur l'avifaune dus à des facteurs qui interfèrent avec la disponibilité des proies.	Moyen	Faible	Fenêtres des navires blindées pendant la nuit.	Faible
Émissions sonores sous-marines impulsives et non impulsives et émissions lumineuses.	Moyen	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Tout type de bruit anthropique et d'émission lumineuse non nécessaire à la réalisation des activités de construction sera évité. Les bateaux et les machines correctement 	Faible
<i>Avifaune marine et migratrice : phase d'exploitation</i>				
Présence physique des composants du parc éolien à la surface de l'eau.	Moyenne	Élevée	<ul style="list-style-type: none"> Les lumières fonctionnant pour les techniciens à bord seront éteintes lorsque l'éolienne est sans personnel et, lorsqu'elles sont allumées, on s'efforcera de les réduire au minimum (par exemple en fermant les portes de la tour la nuit). L'intensité des lumières sera appropriée (et ne dépassera pas) ce qui est nécessaire pour la sécurité du trafic maritime et aérien. L'éclairage et la signalisation seront conformes aux exigences réglementaires et aux accords conclus avec les autorités compétentes afin de garantir une émission minimale conforme à la norme. Si possible, conformément aux exigences réglementaires et comme convenu avec les autorités compétentes, des feux clignotants seront utilisés à la place des feux fixes. 	Moyen
Présence physique des composants du parc éolien dans l'environnement aérien en raison du risque de collision.	Moyen	Élevé		Moyen
Présence physique des composants du parc éolien dans l'environnement aérien en raison de l'« effet barrière ».	Moyenne	Élevée		Moyen

Effets indirects sur l'avifaune dus à des facteurs qui interfèrent avec la disponibilité des proies.	Moyen	Élevé	<ul style="list-style-type: none"> • Tout type de bruit anthropique non nécessaire aux activités de travail sera évité. • Des bateaux et des machines correctement entretenus lors des opérations de maintenance ordinaire et extraordinaire seront utilisés. 	Moyen
Remarque : les mesures d'atténuation prévues ne réduisent pas la significativité résiduelle, mais la surveillance permettra d'acquérir des informations afin d'ajuster d'autres mesures.				

MAMMIFÈRES MARINS

Tableau 5-27 Résumé des impacts résiduels sur les mammifères marins et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Mammifères marins : phase de construction</i>				
Présence de navires en mouvement.	Élevée	Élevé	<ul style="list-style-type: none"> • Présence d'observateurs de mammifères marins (MMO) certifiés JNCC ou ACCOBAMS sur au moins un navire, qui communiqueront toute observation aux autres navires. 	Moyen
Émissions sonores sous-marines impulsives et non impulsives.	Élevé	Élevé	<ul style="list-style-type: none"> • Définition d'une zone d'exclusion de sécurité pour les cétacés. • Mesures ciblées à prendre en cas d'observation d'un spécimen sur la route des navires en mouvement. 	Moyen

Mammifères marins : phase d'exploitation				
Présence physique des composants du parc éolien.	Élevée	Élevé	<p>Aucune mesure d'atténuation n'est prévue pour la présence physique des composants du parc éolien, bien que les contrôles permettront une meilleure compréhension de l'impact possible et permettront de calibrer des mesures d'atténuation supplémentaires, si nécessaire. En outre, des mesures d'atténuation seront prévues pour les interventions de maintenance :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définition, dans la mesure du possible, des routes spécifiques à emprunter pour tous les bateaux. • Des limites de vitesse réduites seront fixées pour les bateaux, si nécessaire, afin de réduire et/ou d'éviter tout risque de blessures et de mortalité pour la faune aquatique résultant de collisions. • Un membre d'équipage formé à la détection des cétacés et des tortues sera chargé d'observer la surface de la mer à bord de chaque bateau (s'il voyage seul) ou groupe de bateaux pendant tous les déplacements afin de détecter rapidement la présence d'animaux sur la trajectoire de collision. • Adhésion des navires participant aux travaux d'entretien aux principales conventions maritimes pour la protection de l'environnement (MARPOL, SOLAS, Load Line) et respecteront les normes de l'OMI. • Il sera strictement interdit de nourrir ou d'attirer les animaux à proximité des navires. 	Moyen
Émissions sonores sous-marines non impulsives.	Élevées	Élevé	<ul style="list-style-type: none"> • Tout type de bruit anthropique non nécessaire aux activités de travail sera évité. • Des bateaux et des machines correctement entretenus seront utilisés, lors de la maintenance ordinaire et extraordinaire, en privilégiant, dans la mesure du possible, des hélices anti-cavitation. 	Moyen

Émissions électromagnétiques.	Élevées	Non significative	<ul style="list-style-type: none"> Les câbles seront recouverts de gaines adaptées au blindage ou, en tout état de cause, à la réduction maximale possible du champ électromagnétique émis. 	Sans importance
-------------------------------	---------	-------------------	--	-----------------

PAYSAGE OFFSHORE

Tableau 5-28 Synthèse des impacts résiduels sur le paysage offshore et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Paysage offshore : phase de construction</i>				
Altération potentielle du paysage offshore et de sa perception due à la présence et au transit des navires impliqués dans les activités de construction.	Moyen	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Définition et communication des modalités opérationnelles et du programme prévu par le projet : l'évaluation et la définition des programmes exécutifs détaillés seront discutées directement avec l'autorité compétente. Dans la mesure du possible, les opérations suivront une progression linéaire, en évitant les chantiers hétérogènes dans la zone de développement. 	Faible
<i>Paysage offshore : phase d'exploitation</i>				
Altération du paysage offshore et de sa perception due à la présence d'éoliennes et de sous-stations flottantes.	Moyen	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> Choix préalable d'implanter l'installation offshore à une distance importante de la côte, soit 28 km. La couleur appropriée pour camoufler les structures le long de l'horizon. 	Faible

PATRIMOINE CULTUREL ET ZONES D'INTÉRÊT ARCHÉOLOGIQUE SOUS-MARIN

Tableau 5-29 Synthèse des impacts résiduels sur le patrimoine culturel et les zones d'intérêt archéologique sous-marin et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Patrimoine culturel et zones d'intérêt archéologique sous-marin : phase de construction</i>				
Altération potentielle des biens archéologiques sous-marins connus ou dont des traces ont été mises au jour lors des études environnementales.	Moyen-élevé	Non significatif	Non prévues car l'impact n'est pas significatif.	Non significatif
Altération potentielle d'éléments archéologiques enfouis inconnus résultant des activités de déplacement des fonds marins pour l'installation des ouvrages du projet.	Moyen-élevé	Moyen-élevé	<ul style="list-style-type: none"> Les activités seront interrompues et les autorités compétentes seront informées si un vestige archéologique est découvert. Au cours de la phase d'exécution, des investigations ROV seront prévues afin de vérifier l'absence de récepteurs archéologiques non identifiés aux points d'ancrage. 	Moyen-bas
<i>Patrimoine culturel et zones d'intérêt archéologique sous-marines : phase d'exploitation</i>				
Présence des composants offshore du parc éolien.	Moyen-élevé	Non significatif	Non prévues car l'impact n'est pas significatif.	Non significatif

5.4 SYNTHÈSE DES IMPACTS ATTENDUS SUR LES ZONES NATURELLES PROTÉGÉES ET LES SITES NATURA 2000

ZONES NATURELLES PROTÉGÉES ET SITES NATURA 2000

Tableau 5-30 Synthèse des impacts résiduels sur les zones naturelles protégées et les sites Natura 2000 et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Zones naturelles protégées et sites Natura 2000 : phase de construction</i>				
Modifications de l'état géomorphologique.	Élevée	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Limitation spatiale des zones de chantier afin de réduire les nuisances sur les zones voisines. Choix de l'emplacement afin de réduire les interférences morphologiques. 	Faible
Émissions atmosphériques.	Élevé	Faible	Pour les mesures d'atténuation, veuillez vous référer aux dispositions prévues pour la composante Qualité de l'air.	Faible

Altérations physico-chimiques des eaux marines.	Élevé	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Toutes les unités navales utilisées seront conformes aux normes nationales et internationales de sécurité et de réduction de la pollution exigées par l'OMI (Organisation maritime internationale), MARPOL et les normes pertinentes. Limiter l'augmentation de la turbidité due à la remise en suspension des sédiments marins en utilisant les meilleures technologies disponibles pour réduire les fuites de boues benthiques pendant le TOC. Disponibilité de kits anti-pollution en cas de déversements accidentels provenant des moyens utilisés sur les chantiers. 	Faible
Champs électriques, magnétiques, électromagnétiques et rayonnements.	Élevé	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Choix de conception (technique d'installation des câbles, utilisation de protections métalliques, etc.). Gestion (emplacement des machines à distance des limites des zones protégées). 	Faible
Augmentation des nuisances anthropiques dues aux émissions sonores.	Élevé	Faible	Pour les mesures d'atténuation, se reporter aux dispositions prévues pour la composante Bruit et vibrations (tableau 5-8).	Faible
Perturbation de la faune et de la flore : <ul style="list-style-type: none"> augmentation des perturbations anthropiques. Risque de collision entre les véhicules de chantier et les animaux sauvages. 	Élevé	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Optimisation du nombre de véhicules de chantier prévus pour la phase de construction. Sensibilisation des entrepreneurs au respect des limites de vitesse des moyens de transport pendant la phase de construction. Arrêt de toutes les machines lorsqu'elles ne sont pas utilisées. Simultanéité des activités bruyantes, lorsque cela est possible. Positionnement des machines fixes aussi loin que possible de la limite des zones protégées. Des limites de vitesse réduites seront fixées pour les bateaux, lorsque nécessaire, afin de réduire et/ou d'éviter 	faible

			<p>tout risque de collision avec la faune sauvage ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un MMO sera présent pendant la phase de chantier afin de repérer la faune marine sensible • Les périodes de reproduction de la faune sensible seront évitées. 	
Perturbation de la faune et de la flore : introduction d'espèces benthiques exotiques.	Élevé	Faible	Tous les navires utilisés seront conformes aux normes nationales et internationales en matière d'évacuation des eaux de ballast (Organisation maritime internationale Marine Organization).	Faible
<i>Zones naturelles protégées et sites Natura 2000 : phase d'exploitation</i>				
Champs électriques, magnétiques, électromagnétiques et rayonnements.	Élevé	Faible	Aucune mesure d'atténuation supplémentaire n'est prévue, outre celles indiquées dans le tableau 5-9.	Faible
Émissions sonores sous-marines impulsives et non impulsives.	Faible	Moyen	Aucune mesure d'atténuation supplémentaire n'est prévue, outre celles indiquées dans le tableau 5-8.	Faible

Présence physique des composants du parc éolien.	Moyen	Moyen	<p>Aucune mesure d'atténuation n'est prévue pour la présence physique des composants du parc éolien, bien que les contrôles permettront une meilleure compréhension de l'impact possible. En outre, des mesures d'atténuation seront prévues pour les interventions de maintenance :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définition, dans la mesure du possible, des routes spécifiques à emprunter pour tous les bateaux. • Des limites de vitesse réduites seront fixées pour les bateaux, lorsque cela sera nécessaire, afin de réduire et/ou d'éviter tout risque de blessures et de mortalité pour la faune aquatique résultant de collisions. • Un membre d'équipage formé à la détection des cétacés et des tortues sera chargé d'observer la surface de la mer à bord de chaque bateau (s'ils voyagent individuellement) ou groupe de bateaux pendant tous les déplacements afin de détecter rapidement la présence d'animaux sur la route de collision. • Adhésion des navires participant aux travaux d'entretien aux principales conventions maritimes pour la protection de l'environnement (MARPOL, SOLAS, Load Line) et ils adhéreront aux normes de l'OMI. <p>Il sera strictement interdit de nourrir ou d'attirer des animaux à proximité des navires.</p>	Moyen
--	-------	-------	---	-------

5.5 SYNTHÈSE DES IMPACTS ATTENDUS SUR LES ZONES IMPORTANTES POUR LA BIODIVERSITÉ

BIODIVERSITÉ

Tableau 5-31 Synthèse des impacts résiduels sur les zones importantes pour la biodiversité et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Zones importantes pour la biodiversité : Phase de construction</i>				
Émissions lumineuses.	Moyenne	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Les fenêtres des navires seront équipées de rideaux afin de protéger de la lumière extérieure pendant la nuit sans pour autant réduire la sécurité et l'efficacité du chantier. 	Faible
Émissions sonores sous-marines impulsives et non impulsives.	Moyennes	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> Des MMO certifiés JNCC ou ACCOBAMS seront présents sur au moins un navire et communiqueront toute observation aux navires voisins ; Définition d'une zone tampon (zone d'exclusion de sécurité) pour les tortues (et les mammifères marins) autour du site d'installation ; Contrôle vigilant des opérateurs qui suivront des actions ciblées en cas d'observation d'un spécimen sur la route des navires en mouvement. 	Faible
Présence de navires en mouvement et introduction d'espèces exotiques.	Moyen	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> Tous les navires adhéreront à la Convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast dans le but de prévenir la propagation d'espèces exotiques et envahissantes. Tous les navires seront conformes aux normes de sécurité nationales et internationales requises par l'OMI (Organisation maritime internationale) pour l'élimination correcte des eaux de ballast et par d'autres conventions internationales (MARPOL, SOLAS, Load Line). 	Faible

Manipulation des sédiments.	Moyen	Faible	<ul style="list-style-type: none"> • Inspections vidéo de la zone de pose ; • Maintien en position dynamique des moyens navals. • TOC conçu à l'aide des meilleures technologies de confinement pour la dispersion des boues. • Adhésion aux principales conventions maritimes (MARPOL, SOLAS, Load Line). • Chantier naval pour la TOC dans des conditions météorologiques et maritimes appropriées. • Les points d'ancrage seront localisés de manière à éviter les zones présentant des assemblages benthiques particulièrement sensibles. • Tous les navires seront conformes aux normes de sécurité nationales et internationales requises par l'OMI (Organisation maritime internationale) pour l'élimination correcte des eaux de ballast et par les autres conventions internationales (MARPOL, SOLAS, Load Line). 	Bas
Déversements provenant des navires	Moyen	Faible	<ul style="list-style-type: none"> • Les navires seront conformes aux normes de l'OMI et aux autres conventions internationales (MARPOL, SOLAS, Load Line). 	Faible
<i>Zones importantes pour la biodiversité : phase d'exploitation</i>				

Présence physique des composants du parc éolien.	Moyen	Moyen	<p>Aucune mesure d'atténuation n'est prévue pour la présence physique des composants du parc éolien, bien que les contrôles permettront de mieux comprendre l'impact possible. En outre, des mesures d'atténuation seront prévues pour les interventions de maintenance.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Définition, dans la mesure du possible, des routes spécifiques à emprunter pour tous les bateaux. • Des limites de vitesse réduites seront fixées pour les navires, lorsque cela est nécessaire, afin de réduire et/ou d'éviter tout risque de blessures et de mortalité pour la faune aquatique résultant de collisions. • Un membre d'équipage formé à la détection des cétacés et des tortues sera chargé d'observer la surface de la mer à bord de chaque navire (s'il voyage seul) ou groupe de navires pendant tous les déplacements afin de détecter rapidement la présence d'animaux sur la trajectoire de collision. • Adhésion des navires participant aux travaux d'entretien aux principales conventions maritimes pour la protection de l'environnement (MARPOL, SOLAS, Load Line) et ils adhéreront aux normes de l'OMI ; • Il sera strictement interdit de nourrir ou d'attirer des animaux à proximité des navires. 	Moyen
Rejet de polluants dans le milieu marin.	Moyen	Non significatif	Aucune mesure d'atténuation n'est prévue car l'impact potentiel n'est pas significatif.	Non significatif
Émissions sonores sous-marines impulsives et non impulsives.	Moyenne	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> • Tout type de bruit anthropique non nécessaire aux activités de travail sera évité. • Des bateaux et des machines correctement entretenus seront utilisés, lors de la maintenance ordinaire et extraordinaire, en privilégiant, dans la mesure du possible, des hélices anti-cavitation. 	Faible

Émissions électromagnétiques.	Moyen	Non significatif	Aucune mesure d'atténuation supplémentaire n'est prévue, outre celles indiquées dans le tableau 5-9.	Non significatif
-------------------------------	-------	------------------	--	------------------

5.6 SYNTHÈSE DES IMPACTS ATTENDUS SUR LES ACTIVITÉS ANTHROPIQUES

INFRASTRUCTURES

Tableau 5-32 Synthèse des impacts résiduels sur les infrastructures et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Signification	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Infrastructures : phase de construction</i>				
Interférence avec les infrastructures existantes lors de la pose du conduit maritime et l'installation des systèmes d'amarrage et d'ancrage.	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation de la technique du croisement pour traverser les conduites existantes. Collaboration avec les organismes gestionnaires des services concernés. 	Faible
Altération du fonctionnement normal des infrastructures portuaires en raison des activités d'assemblage des éoliennes et du trafic maritime induit par la construction du projet.	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Planification adéquate des activités du chantier. Coopération avec les autorités portuaires. Définition éventuelle de couloirs pour la sécurité de la navigation à travers la zone portuaire. 	Faible
<i>Infrastructures : phase d'exploitation</i>				
Aucun impact négatif significatif sur les infrastructures n'est prévu pendant la phase d'exploitation.	Faible	Non significatif	Aucune mesure d'atténuation n'est prévue car l'impact est non significatif.	Non significatif
Aucun impact négatif significatif n'est prévu sur les infrastructures pendant la phase d'exploitation.	Faible	Non significative	Aucune mesure d'atténuation n'est prévue car l'impact est non significatif.	Non significatif
Modernisation des infrastructures portuaires avec l'introduction de nouvelles technologies de pointe.	Faible	Positif	Aucune mesure d'atténuation n'est prévue car l'impact est positif.	Positif
Possibilité pour l'infrastructure portuaire de devenir un pôle logistique et de construction dans le secteur de l'éolien offshore.	Faible	Positif	Aucune mesure d'atténuation n'est prévue car l'impact est positif.	Positif

DÉCHETS

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Déchets : phase de construction</i>				
Augmentation des déchets produits au niveau territorial résultant de la production de déchets issus des activités de construction.	Moyen-faible	Moyen-faible	<ul style="list-style-type: none"> Réduction de la quantité et de la toxicité des déchets générés grâce à une planification minutieuse des activités de construction du projet Mise en œuvre des <i>meilleures pratiques</i>. Gestion des déchets sur la base de la hiérarchie des déchets. La priorité sera donnée aux installations de traitement, de recyclage ou d'élimination des déchets situées à proximité des zones du projet. Réutilisation des matériaux d'excavation dans la mesure du possible. Des produits alternatifs et/ou des options de remplacement seront utilisés/privilégiés pour éliminer les déchets dangereux. Organisation des zones de stockage temporaire en fonction du type et de la dangerosité des déchets. Dans la mesure du possible, la réutilisation des fûts/conteneurs sera privilégiée après un traitement approprié. 	Faible
<i>Déchets : phase d'exploitation</i>				

<p>Augmentation des déchets produits au niveau territorial résultant de la production de déchets provenant des activités d'entretien ordinaire et extraordinaire.</p>	<p>Moyen-faible</p>	<p>Moyen-faible</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction de la quantité et de la toxicité des déchets générés grâce à une planification minutieuse des activités de maintenance du projet • Mise en œuvre des meilleures pratiques. • Gestion des déchets selon la hiérarchie des déchets. • La priorité sera donnée aux installations de traitement, de recyclage ou d'élimination des déchets situées à proximité des zones du projet. • Des produits alternatifs et/ou des options de remplacement seront utilisés/privilégiés pour éliminer les déchets dangereux. • Des bassins de collecte et des barrières physiques sont prévus pour limiter la propagation et contenir les éventuels déversements d'huiles et d'autres substances chimiques. Ces substances seront collectées et éliminées conformément à la réglementation en vigueur. • Organisation des zones de stockage temporaire en fonction du type et de la dangerosité des déchets. 	<p>Faible</p>
---	---------------------	---------------------	---	---------------

Tableau 5-33 Synthèse des impacts résiduels sur les transports et la mobilité et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Transports : phase de construction</i>				

Augmentation du trafic routier due aux nouveaux flux liés à la présence des chantiers.	Moyen-faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> • Intensité du trafic routier lié à la construction et itinéraires concernés : l'utilisation de fourgonnettes et de camions est prévue pour le transport des matériaux nécessaires à la construction des infrastructures terrestres. Les voies d'accès seront déterminées à l'issue d'une étude préliminaire spécifique qui déterminera les voies d'accès au chantier, afin de pouvoir établir le type de machines adaptées en fonction des déplacements, des transports entrants et sortants, et des déplacements requis également pour les ouvriers, le tout dans le respect total des activités qui se dérouleront à l'intérieur du chantier lui-même et des besoins correspondants en matière de mobilité et de stationnement des véhicules. 	Bas
Modification temporaire de la viabilité existante pour les travaux de pose du conduit.	Moyen-faible	Moyen-faible	<ul style="list-style-type: none"> • Les véhicules utilisés seront en bon état d'entretien. • Les activités du chantier seront organisées de manière à optimiser la circulation des véhicules concernés et, dans la mesure du possible, les transports pendant les heures de pointe seront évités. • Les chantiers le long de la voie publique pour la pose du conduit seront dûment signalés à l'avance. • Les éventuelles déviations sur les artères secondaires en raison de la fermeture de certains tronçons routiers seront discutées et convenues avec les communes et les organismes concernés. 	Faible
<i>Transports : phase d'exploitation</i>				
Déplacement par la route du personnel chargé de la maintenance.	Moyen-faible	Non significatif	Non prévues car l'impact n'est pas significatif.	Non significatif

PÊCHE ET AQUACULTURE

Tableau 5-34 Synthèse des impacts résiduels sur le volet Pêche et aquaculture et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Pêche et aquaculture : phase de construction</i>				
Interdiction de pêcher dans certaines zones afin de définir des zones de sécurité pendant l'installation des composants du projet.	Moyen	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> La création d'une zone tampon est une mesure préventive visant à éviter les accidents avec les bateaux de pêche ou les équipements. Une phase de dialogue direct avec l'autorité compétente sera lancée afin de planifier les activités de construction dans un esprit de collaboration. 	Faible
Introduction possible d'espèces exotiques ayant des effets sur l'économie de la pêche.	Moyen	Faible		Faible
Déplacement de la répartition des ressources halieutiques résultant des pressions exercées par la construction du projet.	Moyenne	Faible		Faible
Augmentation du trafic maritime avec interférences possibles avec les activités de pêche.	Moyenne	Faible		Faible
<i>Pêche et aquaculture : phase d'exploitation</i>				
Interdiction de pêcher dans certaines zones en raison de la présence du projet.	Moyen	Moyenne	<ul style="list-style-type: none"> La création d'une zone tampon est une mesure préventive visant à éviter les accidents avec les bateaux de pêche ou les équipements. Une phase de dialogue direct avec l'autorité compétente sera lancée afin d'évaluer les modalités d'utilisation des zones d'implantation. 	Faible
Effet FAD et « barrière de corail » avec des retombées positives sur l'économie de la pêche.	Moyen	Positif	Aucune mesure d'atténuation n'est prévue atténuation prévues car l'impact est positif.	Positif

TRAFIC MARITIME

Tableau 5-35 Synthèse des impacts résiduels sur le trafic maritime et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Trafic maritime : phase de construction</i>				
Augmentation du trafic maritime due au transit des navires impliqués dans le transport des matériaux et des travailleurs et dans l'installation du projet	Moyen-faible	Moyen-faible	<ul style="list-style-type: none"> • Définition et communication des modalités opérationnelles et du programme prévu par le projet à l'autorité compétente. • Définition d'une zone de stockage humide désignée. • Définition du plan de gestion du trafic maritime • Définition des zones de sécurité opérationnelles. • Avis aux navigateurs. • Utilisation d'un navire de garde. • Définition des limites météorologiques opérationnelles. • Communication périodique avec les autorités compétentes et les parties concernées. 	Bas
Identification des zones interdites à la navigation	Moyenne-basse	Moyen-bas		Faible
<i>Trafic maritime : phase d'exploitation</i>				
Augmentation du trafic maritime pour les activités de maintenance ordinaire et extraordinaire.	Moyenne-faible	Non significative	<ul style="list-style-type: none"> • Cartographie et signalisation correctes des zones du projet. • Définition et communication des modalités opérationnelles et des activités de maintenance extraordinaire. • Définition du plan de gestion du trafic maritime. • Définition des zones de sécurité opérationnelles. • Définition d'un programme d'inspection et de maintenance. • Avis aux navigateurs. • Utilisation d'un navire de garde. • Communication périodique avec les autorités compétentes et les parties concernées. 	Non significatif
Présence physique du parc éolien.	Moyenne-faible	Moyen-faible		Faible

TOURISME

Tableau 5-36 Résumé des impacts résiduels sur le tourisme et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Tourisme : phase de construction</i>				
Augmentation du trafic routier et/ou modification de la circulation routière habituelle.	Moyen	Moyen	Se reporter aux mesures d'atténuation identifiées pour la composante Mobilité et transports dans le tableau 5-33.	Faible
Perturbations liées aux activités du chantier onshore.	Moyen	Faible	Veuillez vous reporter aux mesures d'atténuation identifiées : <ul style="list-style-type: none"> pour la composante Mobilité et Transports au Tableau 5-33. pour la composante Bruit et vibrations, voir le tableau 5-8. pour la composante Paysage, au tableau 5-12. 	Faible
Interdiction de certaines zones maritimes au trafic naval pour les activités de construction.	Moyen	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> Voir les mesures d'atténuation identifiées pour la composante Trafic maritime dans le tableau 5-35. En outre, les chantiers dans la zone d'accostage seront limités aux mois où l'afflux touristique est le plus faible. 	Faible
<i>Tourisme : phase d'exploitation</i>				
Présence de nouvelles infrastructures offshore.	Moyen	Moyen	Le choix de l'emplacement et la disposition du parc éolien minimisent la visibilité du parc éolien et de ses différents composants.	Faible

ÉNERGIE

Tableau 5-37 Synthèse des impacts résiduels sur l'énergie et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Énergie : phase de construction</i>				
Consommation d'énergie pendant la phase de construction.	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Le bon état d'entretien et l'aptitude des véhicules, bateaux et machines utilisés pendant la phase de construction seront garantis. Mise hors tension de toutes les machines lorsqu'elles ne sont pas utilisées. Sélection des machines, véhicules et bateaux selon les MTD. 	Faible
<i>Énergie : phase d'exploitation</i>				

Consommation énergétique liée aux opérations de maintenance et au transport des matériaux et du personnel.	Faible	Non significative	<ul style="list-style-type: none"> Le bon état d'entretien et l'adéquation des véhicules, des bateaux et des machines utilisés pour les activités de maintenance seront garantis. Sélection des machines, véhicules et bateaux selon les MTD. 	Non significatif
Production d'énergie renouvelable.	Faible	Positif	Aucune mesure d'atténuation n'est prévue atténuation car l'impact est positif.	<u>Positif</u>

5.7 SYNTHÈSE DES IMPACTS ATTENDUS SUR LA POPULATION ET LA SANTÉ HUMAINE

Tableau 5-38 Synthèse des impacts résiduels sur **la population** et la santé humaine et mesures d'atténuation correspondantes.

Impact	Sensibilité	Importance	Mesures d'atténuation	Impact résiduel
<i>Population et santé humaine : phase de construction</i>				
Impacts sur la santé et le bien-être psychologique causés par la pollution atmosphérique, les émissions de poussières et le bruit, ainsi que par la modification du paysage.	Faible	Faible	Des mesures d'atténuation visant à réduire les impacts définis pour : <ul style="list-style-type: none"> Qualité de l'air (tableau 5-4). Bruit et vibrations (tableau 5-8). Paysage (tableau 5-12). 	Faible
Risques temporaires pour la sécurité routière liés à l'augmentation du trafic et à la présence de poids lourds sur les routes.	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Toutes les activités seront signalées aux autorités locales avant leur déroulement. Les travailleurs seront formés aux règles à respecter pour promouvoir une conduite sûre et responsable. Des itinéraires routiers seront prévus routiers qui limiteront l'utilisation du réseau routier public par les véhicules du projet pendant les heures de pointe circulation. 	Faible
Risques temporaires pour la santé de la communauté liés aux maladies transmissibles.	Faible	Faible	Aucun risque n'est prévu, car l'impact est négligeable.	Faible

Augmentation de la pression sur les infrastructures sanitaires.	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Les travailleurs recevront une formation en matière de santé et de sécurité visant à les sensibiliser aux risques pour la santé et la sécurité. Une assistance médicale de base et des premiers secours seront fournis aux travailleurs sur le chantier. 	Faible
Risques temporaires pour la sécurité de la communauté locale liés à l'accès non autorisé au chantier.	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Signalisation sur le chantier pour avertir des risques liés à toute intrusion. Clôture autour du chantier afin de réduire au minimum le risque d'intrusion. 	Faible
<i>Population et santé humaine : phase d'exploitation</i>				
Impacts sur la santé générés par les champs électriques et magnétiques		Non significatif	<ul style="list-style-type: none"> Non prévus, car les impacts seront négligeables. 	Non significatif
Impacts négatifs sur la santé et le bien-être psychologique causés par la pollution atmosphérique, les émissions de poussières et le bruit.	Faible	Non significatif	Non prévus car les impacts seront négligeables.	Non significatif
Impacts positifs sur la santé liés à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et de macro-polluants.	Faible	Faible (impact positif)	<ul style="list-style-type: none"> Non prévus car impact positif. 	Faible (impact positif)
Impacts sur le bien-être psychologique causés par le changement du paysage.	Faible	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Non prévus. 	Faible

5.8 SYNTHÈSE DES IMPACTS ATTENDUS SUR L'ÉCONOMIE ET L'EMPLOI

Il convient de souligner que le développement d'une industrie italienne de l'éolien offshore flottant stimulerait tous les secteurs déjà importants pour l'économie et l'emploi nationaux, tels que l'acier, les matériaux de construction, la mécanique de pointe, la construction navale, les équipements électriques et les systèmes portuaires. Sur la base des données traitées par l'ISTAT, la réalisation des objectifs en matière d'éolien offshore flottant en Italie pourrait garantir une augmentation de l'emploi comprise entre 71 000 et 119 000 ETP (équivalents temps plein) d'ici 2030 et entre 527 000 et 680 000 ETP d'ici 2050. Avec l'objectif estimé de 20 GW d'ici 2050, environ 27 000 nouveaux emplois pourraient être créés en Italie.

5.9 SYNTHÈSE DES IMPACTS ATTENDUS LORS DE LA MISE HORS SERVICE

La nature de l'évaluation des impacts attendus est qualitative et préliminaire, car les conditions environnementales, socio-économiques et technologiques seront profondément différentes de celles qui prévalent actuellement.

Plus précisément, il est raisonnable de supposer que :

- les caractéristiques techniques et les émissions des moyens qui seront utilisés lors de la phase de démantèlement seront différentes de celles actuelles, avec des facteurs d'émission inférieurs à ceux évalués dans l'EIE pour la phase de construction ;
- les conditions des biocénoses et des fonds marins, tant en termes de faune marine que de flore marine, pourraient présenter des caractéristiques différentes. Comme indiqué dans l'EIE, le développement d'un projet éolien offshore, compte tenu du niveau de protection qu'il impliquerait, pourrait induire un effet de barrière corallienne avec pour conséquence le développement d'un contexte de biodiversité de grande valeur ;
- les technologies de démantèlement évolueront également à la lumière des expériences qui pourraient voir le jour dans des contextes nationaux où l'industrie éolienne offshore, qu'elle soit fixe ou flottante, a atteint un niveau de maturité plus avancé que dans le contexte national italien ;
- les réglementations sectorielles en matière de démantèlement pourraient être mises en œuvre et proposer des approches et des solutions différentes de celles actuellement en vigueur.

En ce qui concerne ce dernier point, il convient de souligner qu'à ce jour, il n'existe pas de réglementation spécifique relative au démantèlement des installations en mer pour les parcs éoliens offshore et les infrastructures connexes.

Le démantèlement des structures installées sur le site sera effectué conformément aux normes IMO A672. En ce qui concerne les structures offshore (tour éolienne et système flottant, sous-stations électriques du système flottant, systèmes d'ancrage au fond marin), on adopte généralement une procédure inverse à celle utilisée pour le montage, l'installation et le positionnement en mer. À cette fin, il est essentiel de connaître et de suivre toutes les étapes de la réalisation, depuis l'assemblage dans le port jusqu'au positionnement en mer.

La durée estimée de la phase de démantèlement est d'un an, pendant lequel les activités suivantes seront réalisées :

1. déconnexion des câbles dynamiques entre les turbines et la sous-station offshore ;
2. récupération des câbles dynamiques déconnectés ;
3. retrait des câbles du réseau de connexion sous-marin ;
4. retrait des amarres des fondations flottantes des éoliennes et de la cabine FOSS offshore afin de libérer ces structures de leurs ancrages ;
5. remorquage du flotteur vers le port désigné pour le démantèlement et la démolition ;
6. retrait des amarres des ancrages sous-marins ; retrait des ancrages du fond marin ou découpe de la partie saillante en fonction du type d'ancre et transport des composants vers le port pour les travaux ultérieurs de démantèlement, de démolition et/ou de récupération ;
7. démolition et démantèlement des structures de l'installation offshore avec récupération des composants réutilisables et transport des matériaux résultants vers les centres désignés pour l'élimination/la réutilisation ;
8. démolition et démantèlement des structures de l'installation onshore avec récupération des composants réutilisables et transport des matériaux résultants vers les centres désignés pour leur élimination/réutilisation.

En ce qui concerne le contexte environnemental en mer, les principaux impacts suivants sont prévus :

- **Impact sur le trafic maritime (FAIBLE)** : les activités de démantèlement impliqueront le déplacement de bateaux, ce qui contribuera à une augmentation du trafic maritime dans les zones concernées. La définition de zones d'exclusion (*zones de sécurité*) afin de garantir la sécurité pendant la construction sera convenue avec la capitainerie compétente et interdira le passage de tout bateau non autorisé dans ces zones. Les mesures d'atténuation prévoient :
 - la définition et la communication des modalités opérationnelles du programme prévu par le projet ;
 - la définition du plan de gestion du trafic maritime ;
 - l'avertissement aux navigateurs des opérations en cours ;
 - utilisation d'un navire de garde ;

- définition des limites météorologiques opérationnelles ;
- communication périodique avec les autorités compétentes et les parties concernées ;
- **Impact sur le contexte acoustique marin (FAIBLE) :** aucune génération de bruit impulsif n'est prévue ; les sources de bruit auront donc moins d'impact sur les mammifères marins, les tortues marines et les espèces piscicoles. Les mesures d'atténuation suivantes seront prévues :
 - utilisation de bateaux et de machines correctement entretenus, en privilégiant si possible les hélices anti-cavitation ;
 - calendrier des activités en fonction des caractéristiques de la faune marine.
- **Impact sur la biodiversité (FAIBLE) :** La présence du parc éolien offshore et des zones de restriction associées représente un niveau de protection potentiel pour le développement des biocénoses des fonds marins et l'augmentation corrélée des espèces de faune marine, ainsi qu'une augmentation potentielle des stocks halieutiques avec des avantages pour la pêche locale, générant un impact positif. En cas de démantèlement total, on prévoit un impact potentiel faible, principalement dû à la perturbation localisée des biocénoses présentes et aux émissions sonores générées par les bateaux impliqués. Pour la partie terrestre, en revanche, on prévoit des impacts en termes d'acoustique, de qualité de l'air et de trafic maritime. Les principales mesures d'atténuation prévoient :
 - pour limiter les émissions de gaz : l'utilisation correcte des véhicules et des machines, leur réglage, leur entretien et leur bon état de fonctionnement ;
 - pour limiter la production de poussières : mouillage des pneus des véhicules, humidification du sol dans les zones de chantier, utilisation de rampes pour le déchargement des matériaux et réduction de la vitesse de circulation des véhicules ;
 - un plan de **gestion** du trafic prévoyant : de placer les machines fixes aussi loin que possible des récepteurs, d'éviter l'utilisation simultanée des machines pendant les phases les plus bruyantes et de ne pas effectuer de travaux de nuit (20h00-6h00) afin de réduire l'impact sur la faune nocturne et de ne pas déranger la population vivant dans les zones voisines.
- **Impact sur les déchets (FAIBLE) :** compte tenu de la quantité plus importante de déchets produits pendant cette phase, due au démontage des structures, le projet prévoit :
 - Le recyclage de la plupart des matériaux produits conformément aux principes de la hiérarchie de gestion des déchets : éviter, réduire, réutiliser, recycler, récupérer et éliminer les résidus.

À ce jour, le plan prévoit la mise hors service quasi complète des composants prévus par le projet, à l'exception du conduit terrestre, qui sera réalisé sous la chaussée. Toutefois, compte tenu des dispositions du décret ministériel du 15 février 2019, sous réserve de l'autorisation des autorités compétentes, la possibilité d'un démantèlement partiel, notamment en ce qui concerne les ancrages et les câbles, sera également évaluée en fonction de l'évolution des conditions environnementales, telles que la recolonisation par les biocénoses marines et le développement consécutif d'habitats.

5.10 ÉVALUATION DE L'IMPACT CUMULÉ

La présence simultanée de plusieurs projets dans une même zone géographique pourrait entraîner des impacts cumulés, en raison de leur interaction potentielle ou de leur action conjointe sur des composantes environnementales spécifiques. L'évaluation des impacts cumulés a été introduite par la directive 2014/52/UE du 16 avril 2014, modifiant la directive 2011/92/UE. La réglementation susmentionnée prévoit que l'analyse des impacts cumulés tienne compte de tous les types de projets déjà réalisés ou approuvés, même s'ils ne sont pas encore achevés, dans les environs de la zone du projet considérée.

À cette fin, une analyse a été menée sur les projets dont les procédures d'autorisation sont actuellement en cours auprès du MASE et qui, conformément à la réglementation en vigueur, peuvent être inclus dans l'estimation des impacts cumulés. Cette analyse a porté à la fois sur la partie onshore et offshore du projet.

L'analyse de ces projets et des distances par rapport aux structures qui seront construites dans le cadre du projet Atis ne fait apparaître aucun projet déjà réalisé ou approuvé dans les environs de la zone du projet. En outre, il a été jugé opportun d'inclure de manière proactive dans cette évaluation, s'agissant de projets technologiquement innovants, les projets qui, à proximité de la zone du projet, ont au moins une procédure d'EIE en cours. Toutefois, même dans cette optique, aucun projet susceptible de générer des impacts cumulés n'a été identifié.

Impacts cumulés dans la section offshore

La recherche des procédures d'autorisation engagées pour les projets offshore situés à proximité du parc éolien Atis, pour lesquels la procédure d'EIE a été engagée et/ou achevée, n'a pas permis d'identifier de projets ayant des impacts cumulatifs potentiels.

Par conséquent, l'impact cumulé pour la section offshore, tant en phase de construction qu'en phase d'exploitation, est considéré comme nul.

Impacts cumulés dans la section onshore

La recherche des procédures d'autorisation engagées pour les projets situés à proximité des ouvrages terrestres du projet, à savoir :

- conduite souterraine principalement le long de la voirie existante (7,7 km) reliant la fosse de jonction à l'OSS et à la SE, qui concerne les communes de Rosignano Marittimo (LI) et Castellina Marittima (PI) ;
- sous-station électrique onshore (OSS), ou station utilisateur, située dans la commune de Castellina Marittima (PI) ;
- station électrique de raccordement au RTN, située dans la commune de Castellina Marittima (PI) ;

n'a pas identifié de projets pour lesquels la procédure d'EIE a été lancée et/ou achevée, n'a pas permis d'identifier de projets ayant des impacts cumulés potentiels.

Par conséquent, l'impact cumulé pour la section terrestre, tant en phase de construction qu'en phase d'exploitation, est considéré comme nul.

Impacts cumulés avec les ouvrages connexes

La recherche des procédures d'autorisation engagées pour les projets proches du tracé de la ligne électrique RTN reliant la sous-station de Castellina Marittima à la future sous-station « Cornia 380 » n'a pas révélé la présence de projets ayant des impacts cumulés potentiels.

La zone onshore proche de l'extension de la sous-station Cornia 380, où sera réalisé le projet Atis, est concernée par trois autres projets, dont les procédures d'autorisation sont actuellement en cours auprès du MASE en phase d'EIE, énumérés dans le tableau 6-139. Aux fins de l'évaluation des impacts cumulés potentiels, une zone tampon de 105 km a été adoptée.

Les distances entre le projet, l'extension de la SE Cornia 380 et les 3 installations en phase d'EIE sont trop importantes pour générer des effets cumulés significatifs sur la flore, la faune, les habitats terrestres et le bruit. Par conséquent, l'impact cumulé, tant pendant la phase de construction que pendant la phase d'exploitation, est considéré comme nul.

6 Vulnérabilité du projet au changement climatique

6.1 VULNÉRABILITÉ DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

L'analyse des risques climatiques, élaborée conformément au règlement UE 2020/852 et au principe « Do No Significant Harm »¹, utilise une approche basée sur la méthodologie européenne d'analyse des risques climatiques, en intégrant les principaux cadres de référence, notamment la Task Force on Climate-Related Financial Disclosures (TCFD)² et l'International Sustainability Standards Board (ISSB)³. L'analyse des risques climatiques repose sur deux scénarios climatiques du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) – le SSP1-2.6 et le SSP5-8.5 – et sur quatre horizons temporels : référence⁴, 2030, 2040 et 2050.

La présente analyse a été divisée en une analyse offshore et une analyse onshore, et s'est concentrée sur trois composantes principales du projet, comme expliqué ci-dessous :

- Section offshore : elle comprend les éoliennes soutenues par des structures flottantes, tandis que les câbles marins, qui relient le parc éolien à la partie onshore, ont été exclus de l'analyse car ils se trouvent en profondeur, rendant tous les risques climatiques analysés inapplicables à cette section du projet.
- Section terrestre : comprend la canalisation souterraine, la station électrique RTN, la ligne électrique aérienne terrestre et l'extension de la station électrique Cornia. La canalisation terrestre a été considérée comme représentative, en raison de son enfouissement, de sa localisation géographique et des risques climatiques matériels possibles, y compris ceux liés à la Buca Giunti ; la station électrique RTN a été considérée, en raison de son type de construction, de sa localisation géographique et des risques climatiques matériels possibles, comme assimilable à la sous-station électrique utilisateur, tandis que la station de transition terre-air a été considérée comme assimilable à l'extension de la station électrique Cornia. Enfin, la partie enterrée de la ligne électrique n'a pas été prise en compte, compte tenu de sa longueur limitée et de son impact réduit sur le tableau global des risques.

L'analyse des risques climatiques se déroule en deux phases, appelées *Phase 1* et *Phase 2* :

- **Phase 1** : Analyse d'évaluation des risques associés au projet.
 1. Analyse de présélection : sélection qualitative des 28 événements climatiques identifiés par la taxonomie de l'UE, dans le but d'identifier ceux qui sont pertinents pour les activités futures d'Atis. L'analyse est divisée en deux domaines du projet, onshore et offshore.
 2. Évaluation des risques : l'analyse d'évaluation des risques est effectuée pour les deux domaines du projet (onshore et offshore) et se subdivise en :
 - a) Analyse de probabilité : évaluation du degré de probabilité de survenue des risques par analyse de scénario.

¹ [Eur-Lex](#)

² [Task Force on Climate-Related Financial Disclosures | TCFD](#)

³ [IFRS - International Sustainability Standards Board](#)

⁴ La base de référence constitue le point de départ pour l'évaluation des risques climatiques. Elle représente la situation actuelle et s'appuie sur des données récentes et des tendances historiques.

b) Analyse d'impact : évaluation de l'ampleur des effets des risques sur les activités liées au projet.

c) Évaluation des risques : intégration des résultats des analyses de probabilité et d'impact.

- **Phase 2** : Identification des mesures d'adaptation pour les événements climatiques jugés pertinents pour le projet.

Au cours de cette phase, les activités suivantes ont été menées :

1. Identification des mesures d'adaptation : identification d'une liste de mesures d'adaptation pour faire face aux événements climatiques jugés significatifs lors de la phase 1.
2. Développement d'une approche méthodologique, basée sur une analyse non financière, afin d'évaluer l'efficacité des options d'adaptation proposées par rapport aux mesures déjà en place. Ensuite, une évaluation finale du risque résiduel lié à la mise en œuvre des actions proposées a été fournie.

Sur la base des analyses détaillées dans les chapitres précédents, le projet Atis est considéré comme résilient face à la plupart des risques matériels identifiés, car il a été conçu selon des normes d'ingénierie avancées et sa conception comprend des mesures d'adaptation structurelles ; en outre, à la suite des études réalisées lors de la phase de faisabilité du projet, le tracé de la ligne électrique a été évalué de manière à réduire au minimum les zones les plus exposées aux risques de glissements de terrain. Les résultats de l'évaluation de la vulnérabilité climatique découlent de la méthodologie extrêmement conservatrice adoptée et, bien que le risque de glissements de terrain soit potentiellement en augmentation, il fait partie des risques accidentels qui seront gérés par des plans opérationnels spécifiques.

6.2 RÉSULTATS DE L'ÉVALUATION DES RISQUES CLIMATIQUES

À la suite de l'analyse des risques, seuls deux événements ont été jugés significatifs pour la partie offshore du projet, dans tous les horizons temporels analysés : « fortes précipitations » et « tempêtes/tornades ». Les risques liés à la température sont supérieurs aux seuils de matérialité pour toutes les périodes examinées.

En ce qui concerne la canalisation terrestre et le puits de jonction, les événements significatifs sont liés aux températures, en particulier les « vagues de chaleur » et les « incendies de broussailles ». Les « vagues de chaleur » ne sont pas significatives dans le scénario de référence, mais pourraient le devenir à l'avenir.

Une tendance similaire est observée dans les centrales électriques et les sous-stations, où les « vagues de chaleur » et les « incendies de broussailles » sont très importants. Contrairement aux conduits électriques, s'ajoute ici la matérialité des risques liés aux « tempêtes » et aux « tornades ».

Parmi tous les risques analysés, seuls ceux associés aux « vagues de froid et de gel » affichent une tendance à la baisse, tandis que les risques liés à l'augmentation des températures présentent une tendance à la hausse.

Sur la base de l'évaluation des risques physiques, les risques les plus importants pour les trois composantes du projet Atis d'ici 2050 sont indiqués ci-dessous.

Section offshore

- Fortes précipitations ;
- Tempêtes et tornades.

Section onshore – centrale électrique et sous-station

- Feux de broussailles ;

- Tempêtes et tornades ;
- Vagues de chaleur ;

Section onshore – canalisation souterraine et regard

- Vagues de chaleur ;
- Incendies de terres incultes.

Section onshore – Ligne électrique

- Glissements de terrain ;
- Tempêtes et tornades ;
- Inondations ;
- Vagues de chaleur.

Section terrestre – Agrandissement de la station électrique de Cornia et station de transition terre-air

- Tempêtes et tornades ;
- Vagues de chaleur.

En conclusion, le projet Atis est considéré comme résilient pour la plupart des risques matériels identifiés, car la conception du projet comprend des mesures d'adaptation structurelles. Le seul risque qui n'est actuellement pas géré concerne le risque de tempêtes et de tornades pour la centrale électrique et la sous-station ; par conséquent, il est recommandé d'inclure dans le projet de la centrale électrique des mesures visant à prévenir et à protéger contre les vents violents.

Les mesures d'adaptation pour les risques identifiés comme matériels dans la phase 1 sont résumées dans le tableau suivant.

Tableau 6-1 Résumé des mesures d'adaptation

Risque	Composante	Résumé des éléments structurels inclus dans le projet actuel	Risque résiduel potentiel associé	Mesures d'adaptation supplémentaires proposées
Tempêtes et tornades	Composante offshore	Les éoliennes seront développées en tenant compte des tendances historiques et des niveaux de vent maximaux enregistrés au cours des 50 dernières années.	Le risque résiduel associé est considéré comme atténué.	<ul style="list-style-type: none"> • Phase de construction : outils avancés de surveillance météorologique • Phase d'exploitation : maintenance périodique des roulements des pales éoliennes afin de maintenir les systèmes de blocage de la turbine en parfait état de fonctionnement

Tempêtes et tornades	Composante terrestre – station électrique RTN	La station électrique sera dotée d'une robustesse et d'une adaptabilité intrinsèques à la structure, conformément aux exigences réglementaires requises pour la zone du projet.	Le risque résiduel associé est considéré comme partiellement atténué.	En cas d'aggravation des phénomènes, l'installation de murs ou de clôtures résistants au vent et le renforcement des fondations et des structures porteuses seront envisagés.
Vagues et chaleur	Composante onshore – conduit souterrain, station électrique RTN et ligne électrique	Les câbles électriques de la station et le câble du conduit ont été conçus pour fonctionner dans des conditions thermiques prévoyant une température maximale d' t une température de fonctionnement d' t égale à 90 °C.	Le risque résiduel associé est considéré comme atténué.	Aucune autre mesure d'adaptation n'est proposée.
Affaissement	Composante onshore – conduit au sol	La gaine est située à une profondeur d'un mètre et dans des substrats potentiellement non sujets à l'affaissement. L'ouvrage sera conforme aux exigences réglementaires requises pour la zone du projet.	Le risque résiduel associé est considéré comme atténué.	Aucune autre mesure d'adaptation n'est proposée en dehors de la surveillance du phénomène.
Tempêtes, tornades, glissements de terrain	Composante onshore – Ligne électrique	L'ouvrage sera conforme aux exigences réglementaires requises pour la zone du projet. Les zones à haut risque ont été évitées. Les risques accidentels seront gérés s'ils se produisent, grâce à l'intervention d' t de personnel adéquatement formé.	Le risque résiduel associé est considéré comme partiellement atténué.	Aucune autre mesure d'adaptation n'est proposée en dehors de la surveillance du phénomène.

7 Évaluation des risques liés aux accidents

7.1 ÉVALUATION DES RISQUES LIÉS AUX ÉVÉNEMENTS ACCIDENTELS

Au cours des différentes phases du projet, divers types d'événements accidentels/imprévus peuvent se produire, avec des conséquences potentielles pour l'homme et l'environnement. Au cours de cette phase initiale d'ingénierie et de conception, des évaluations préliminaires des risques liés au projet ont été réalisées en tenant compte du niveau actuel de définition du projet. Des évaluations plus détaillées seront menées au cours des phases ultérieures de la conception, lorsque le niveau de détail sera mieux défini, y compris des études visant à identifier les risques (par exemple, HAZID, ENVID) et des méthodes d'évaluation et d'atténuation des risques (par exemple, HAZOP). Ces études seront menées afin de perfectionner le projet et d'identifier des mesures supplémentaires de prévention et d'atténuation (le cas échéant) afin de réduire les risques à un niveau ALARP (aussi bas que raisonnablement possible) conformément aux bonnes pratiques internationalement reconnues.

Pour l'évaluation des événements accidentels, l'approche méthodologique de l'évaluation de l'impact est différente de celle des événements de routine, car l'évaluation devient une évaluation des risques plutôt qu'une évaluation de l'impact.

Les variables utilisées dans l'évaluation des risques sont donc les suivantes :

- **Facteur de risque ou danger (Hazard)** : propriété ou qualité intrinsèque d'un facteur spécifique susceptible de causer des dommages. Le facteur de risque peut être une source, une situation ou une action.
- **Probabilité (P)** : représente la fréquence à laquelle un facteur donné peut se manifester et mesure la corrélation entre l'activité considérée et la survenue d'un dommage potentiel.
- **Risque (R)** : combinaison de la probabilité qu'un événement donné se produise au cours d'une certaine période ou dans des circonstances spécifiques et des conséquences qui peuvent en découler. Le risque est donc fonction de la gravité des conséquences (qui peut concerner, par exemple, le nombre de personnes impliquées, les dommages causés à l'environnement) et de la probabilité ou de la fréquence avec laquelle ces conséquences se produisent.
- **Risque résiduel (Rr)** : une fois le niveau de risque déterminé, l'application de mesures d'atténuation, de prévention et de protection appropriées permet d'obtenir le risque résiduel.

La méthodologie d'analyse des risques se divise essentiellement en deux phases, brièvement décrites ci-dessous.

Phase 1 - Identification des sources de risque, c'est-à-dire des dangers, et compréhension de leur importance et de leur applicabilité éventuelles au projet. Cette phase évalue non seulement l'applicabilité du facteur de risque au projet, mais aussi l'ampleur des effets possibles générés par ce facteur.

Phase 2 - Évaluation du risque en intégrant la probabilité et l'importance de la conséquence.

La méthode qui combine la probabilité et l'ampleur des conséquences potentielles a ainsi été appliquée à la fois aux composants offshore et onshore pour les phases de construction et d'exploitation, en considérant que la phase de démantèlement est raisonnablement similaire à la phase de chantier.

Pour chaque composante du projet, une évaluation des risques associés à certains facteurs environnementaux, technologiques, liés à la santé et à la sécurité des travailleurs, aux catastrophes naturelles et sanitaires a donc été effectuée, en évaluant le risque avec le risque résiduel, c'est-à-dire en tenant compte de la mise en œuvre de mesures d'atténuation et de l'adoption de plans spécifiques tels que décrits dans le plan de surveillance environnementale.

En général, 20 facteurs de risque de niveau moyen et aucun facteur de niveau élevé ont été identifiés. Les facteurs de risque ayant une évaluation moyenne concernent principalement la section Onshore pour les catégories suivantes « Anthropique » et

« Santé et sécurité », dont la valeur est principalement déterminée par la gravité des conséquences plutôt que par la probabilité réelle de survenue.

Grâce à la mise en œuvre correcte de mesures d'atténuation et à l'adoption de plans spécifiques, tous les facteurs de risque réduisent le niveau de risque à faible, à l'exception des facteurs appelés « Accidents et blessures résultant d'une mauvaise utilisation des machines », pour lesquels le niveau est déterminé par la gravité des conséquences possibles.

Comme indiqué précédemment, compte tenu des phases supplémentaires de développement du projet prévues, l'évaluation des risques liés aux accidents sera encore mise à jour au fur et à mesure de l'avancement des activités, même en tenant compte de l'amélioration des connaissances qui résultera de la mise en œuvre de la technologie éolienne flottante dans d'autres contextes géographiques, où le niveau de développement est plus avancé.

8 Gestion et plan de surveillance environnementale

8.1 GESTION ET PLAN DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

Le présent chapitre décrit l'approche qui sera développée par le projet pour la définition du plan de gestion environnementale du projet de parc éolien offshore « Atis ». Comme indiqué au chapitre 3, la présente étude d'impact environnemental repose sur une définition du projet équivalente à une étude de faisabilité technique et économique. Des phases ultérieures d'approfondissement du projet sont prévues, qui conduiront à la définition du projet définitif, puis exécutif, en fonction de l'évolution technologique prévue pour les différentes composantes et des résultats d'activités supplémentaires d'approfondissement/de surveillance dans la zone offshore qui pourraient conduire à d'éventuelles évolutions du projet lui-même.

Sur la base de l'analyse effectuée dans le SIA et des principes fondamentaux du système de gestion environnementale d'Eni Plenitude, de la réglementation applicable et des normes internationales, le projet prévoit l'élaboration d'un plan de gestion environnementale qui constitue un outil permanent, évolutif et actualisable, applicable à l'ensemble du cycle de vie des activités prévues dans le projet présenté dans ce SIA, y compris la mise hors service.

Eni Plenitude est responsable en dernier ressort de la gestion et de la supervision de toutes les activités du projet. Le plan proposé ci-dessous décrit les processus qu'Eni Plenitude mettra en œuvre pour gérer les risques pour les personnes et l'environnement causés par ses opérations et activités, à un niveau conforme aux exigences légales et aligné sur la définition de « As Low As Reasonably Practicable » (ALARP).

Les entrepreneurs qui participeront aux activités élaboreront leurs propres plans et systèmes de gestion qui seront alignés sur la politique HSE d'Eni Plenitude, y compris les lignes directrices et les procédures internes. Avant la mobilisation des entrepreneurs, ceux-ci élaboreront les documents de liaison appropriés.

Les objectifs de ce plan de gestion sont les suivants :

- Définir des stratégies, des méthodes et des approches de contrôle pour garantir la mise en œuvre de mesures d'atténuation des impacts environnementaux potentiellement négatifs ;
- Définir des stratégies pour garantir que les travailleurs, les sous-traitants et les autres parties impliquées dans le projet respectent les exigences légales et autres en matière de gestion environnementale pendant toutes les phases du projet (construction, exploitation et démantèlement) ;
- Fournir un cadre de référence pour l'atténuation des impacts qui peuvent être imprévus ou non identifiés jusqu'au moment de la construction et de l'exploitation ;
- Fournir un cadre de référence pour la mise en œuvre des engagements environnementaux du projet (c'est-à-dire les mesures d'atténuation identifiées dans l'EIE) ;
- Préparer et conserver les registres des performances environnementales du projet (par exemple, résultats de la surveillance, audits et suivi des non-conformités).

Plus précisément, le plan de gestion environnementale vise à couvrir les activités décrites dans le présent SIA et à fournir des indications sur les plans qui doivent être pris en compte dans la gestion des impacts environnementaux les plus significatifs identifiés dans le SIA.

Parmi les mesures d'atténuation prévues par le projet figure l'élaboration de plans spécifiques qui réguleront les activités prévues tant pendant la phase de construction que pendant l'exploitation et le démantèlement. Les plans de gestion inclus comme mesures d'atténuation dans l'EIE fournissent les bases et les lignes directrices pour la mise en œuvre de la gestion des impacts environnementaux et sociaux à chaque étape de l'activité, où les impacts négatifs prévus peuvent être prévenus, contrôlés et atténués. Ces plans devront être élaborés par le projet, ses concepteurs et ses entrepreneurs afin d'apporter des réponses détaillées dans les principaux domaines d'impact et de risque environnementaux et socio-économiques potentiels.

La liste suivante présente les plans de gestion spécifiques prévus pour la phase de construction et d'exploitation, définis sur la base des résultats de l'évaluation d'impact et des politiques décrites précédemment.

Tableau 8-1 Liste des plans de gestion spécifiques

Document
Plan de gestion des déchets
Projet terres et roches excavées
Plan de gestion du trafic
Plan anti-pollution
Plan de gestion des substances chimiques
Plan de gestion des urgences
Plan de gestion de la santé et de la sécurité
Plan de gestion de la biodiversité
Plan de gestion des parties prenantes
Plan de démantèlement

Outre les plans énumérés, le projet prévoit l'élaboration d'un plan de surveillance environnementale. Le plan de surveillance environnementale (PSE) proposé dans l'EIE a été rédigé conformément aux lignes directrices « Lignes directrices pour la préparation du projet de surveillance environnementale (PSE) des travaux soumis à des procédures d'EIE », rédigées par le ministère de l'Environnement et de la Protection du territoire et de la mer (actuellement ministère de l'Environnement et de la Sécurité énergétique, MASE) en collaboration avec le ministère des Biens et des Activités culturelles et du Tourisme et l'ISPR.

Les principaux objectifs du plan de surveillance environnementale sont les suivants :

- **Vérification du scénario environnemental** : confirmer le scénario environnemental utilisé dans l'EIE et caractériser les conditions environnementales de référence (scénario de base - surveillance *Ante Operam*) qui seront utilisées pour les comparaisons avec les phases suivantes du projet et les surveillances.
- **Surveillance des impacts** : relever les paramètres de référence et évaluer les variations par rapport au scénario de base pendant la mise *en œuvre* du projet (phases en *cours* et *post-opératoire*). Ces activités permettent de vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation adoptées et de planifier d'éventuelles mesures correctives.
- **Communication des résultats** : transmettre la documentation aux autorités compétentes concernées et, si nécessaire, publier les résultats. Pour définir la proposition de surveillance relative à l'environnement aquatique, il a été tenu compte essentiellement des caractéristiques du projet, des informations disponibles sur l'état actuel de l'environnement, en particulier les résultats des activités de caractérisation environnementale menées le long du tracé de pose des câbles à haute tension et le long du tracé de la future TOC, conformément au décret ministériel 245/01/1996 et déjà transmises à des fins d'autorisation.

Afin d'atteindre ces objectifs, chaque PMA comprend les activités fondamentales suivantes :

- programmation de la surveillance : définir la surveillance des composantes environnementales qui, selon les études environnementales menées (SIA) et les mises à jour du projet jusqu'à la rédaction du PMA, présentent des impacts environnementaux significatifs liés aux activités proposées ; définition détaillée, sur la base de l'importance des impacts environnementaux prévus/évalués, de l'étendue des zones d'étude, du nombre de points de surveillance, des ensembles de paramètres à analyser et de la fréquence et de la durée des activités ;
- détails de la surveillance : sur la base de l'importance des impacts environnementaux prévus, déterminer l'étendue des zones d'enquête, le nombre de points de surveillance, les ensembles de paramètres à analyser, ainsi que la fréquence et la durée des activités ;
- intégration avec les réseaux existants : intégrer, dans la mesure du possible, les réseaux et les activités de surveillance menés par les autorités chargées du contrôle de la qualité environnementale.

Conformément à ce qui précède, le PMA définit :

- les objectifs de la surveillance et l'approche méthodologique proposée, y compris les techniques d'échantillonnage et les paramètres analytiques décrivant l'état qualitatif et quantitatif de la composante/du facteur environnemental permettant de contrôler l'évolution dans l'espace et dans le temps de ses caractéristiques, la cohérence avec les prévisions effectuées dans l'EIE (évaluation des incidences environnementales) et l'efficacité des mesures d'atténuation adoptées ;
- l'articulation spatiale et temporelle des activités de surveillance, avec une référence particulière aux phases *Ante Operam, In Corso d'Opera* et *Post Operam* ;
- les méthodes de contrôle qualité, de validation, d'analyse et de traitement des données de surveillance pour l'évaluation des variations dans le temps des valeurs des paramètres analytiques utilisés et les mesures à prendre en cas d'anomalies constatées au cours de la surveillance environnementale ;
- les méthodes de vérification et de contrôle de l'efficacité des mesures correctives ; et
- les mesures opérationnelles et de gestion éventuelles à adopter, requises par les autorités dans le cadre réglementaire et autorisationnel du projet, ainsi que les mesures supplémentaires à adopter en cas d'anomalies prévisibles à l'état actuel.

Il est précisé que le PMA ne s'applique pas à la phase de démantèlement, pour laquelle un plan spécifique sera élaboré en fonction des nouvelles connaissances, technologies et réglementations de l'époque (dans environ 30 à 40 ans) et comme indiqué dans la section précédente (description du plan de démantèlement).

Le PMA présente les activités de surveillance déjà identifiées dans le cadre de l'évaluation des impacts et, pour chacune d'entre elles, indique la phase au cours de laquelle elles doivent être mises en œuvre, leur durée et leur fréquence, ainsi que les responsabilités et les acteurs impliqués dans leur mise en œuvre.

Comme pour les mesures d'atténuation, les activités de surveillance nécessiteront une structure adéquate chez le promoteur et une personne de référence (généralement le responsable HSE) pour leur mise en œuvre. Le responsable HSE sera chargé de gérer la documentation relative aux activités de surveillance, d'interagir avec les fournisseurs externes chargés de la surveillance et de gérer les activités de surveillance (et les initiatives) relevant directement du promoteur, ainsi que les interactions avec les parties prenantes concernées (telles que les autorités, les instituts de recherche, les utilisateurs de la mer).

Le tableau suivant présente la liste des activités de surveillance prévues.

Tableau 8-2 Liste des plans de gestion spécifiques

Phase de suivi	Zone d'étude	Durée/fréquence	Synthèse des activités de suivi
Atmosphère			
Avant les travaux	Zone du projet (partie onshore et offshore), en mettant l'accent sur la zone de construction des joints.	Avant le début des travaux	Collecte de données : <ul style="list-style-type: none"> Données météorologiques ; Données anémologiques ; Paramètres relatifs à la qualité de l'air, avec une attention particulière aux polluants normaux selon le décret législatif 155/10.
Pendant les travaux	Zone du projet, tant onshore qu'offshore.	<ul style="list-style-type: none"> Collecte de données et mesures au sol pendant l'exécution des travaux ; Contrôles trimestriels des engins de chantier, des unités navales et de la viabilité pendant toute la durée des activités de chantier 	Collecte de données : <ul style="list-style-type: none"> Données météorologiques ; Données anémologiques ; Paramètres relatifs à la qualité de l'air, avec une attention particulière aux polluants réglementés par le décret législatif 155/10 Mesures au sol : <ul style="list-style-type: none"> concentrations au sol des polluants atmosphériques réglementés par le décret législatif 155/10 Vérification du bon état des moyens de chantier, des unités navales, de la meilleure viabilité, de l'état des pneus.
Post opératoire	Zone du projet (partie onshore et offshore), mesures au sol dans la zone de construction des joints de raccordement	Collecte de données et mesures au sol pendant la première année suivant la fin des activités de chantier.	<ul style="list-style-type: none"> Données météorologiques ; Données anémologiques ; Paramètres relatifs à la qualité de l'air, avec une attention particulière aux polluants réglementés par le décret législatif 155/10 ; Concentrations au sol ; Vérification du bon état des engins de chantier, des unités navales, de la viabilité optimale, de l'état des pneus.
Milieu aquatique : eaux marines			
Avant les travaux	4 points de surveillance au total, répartis le long du tracé des câbles d'exportation et dans la zone d'installation des éoliennes ; 3 profondeurs de prélèvement pour chaque station ; 3 répliques pour chaque quota de	1 campagne d'échantillonnage avant le début des travaux	<ul style="list-style-type: none"> Profilage chimico-physique ; Caractéristiques chimiques ; Caractéristiques qualitatives et quantitatives des communautés phytoplanctoniques et mésozooplanctoniques.

Déroulement des opérations	Échantillonnage (2 à analyser + 1 de secours).	En parallèle avec les principales activités du chantier en mer, pour un total de 2 dates d'échantillonnage au cours des activités de construction les plus importantes.	Similaires à la surveillance en phase <i>Ante operam</i> .
Post operam		Période printanière et automnale (2 campagnes de surveillance) au cours de la première année après la fin des travaux en mer.	Similaires à la surveillance en phase <i>Avant les travaux</i> .
Milieu aquatique : sédiments marins			
Avant les travaux	15 points de surveillance des sédiments marins superficiels, répartis le long du tracé des câbles d'exportation et dans la zone d'installation des éoliennes.	1 campagne d'échantillonnage avant le début des travaux.	<ul style="list-style-type: none"> • Couleur, odeur, présence éventuelle de concrétions ou d'autres matériaux grossiers ; • Caractéristiques physico-chimiques ; • Micro-polluants organiques et organiques • Indicateurs microbiologiques ; • Essais de toxicité ; • Biodiversité du macrozoobenthos.
Cours d'ouvrage	Aucune activité de surveillance des sédiments marins n'est prévue pendant les travaux.		
Post opératoire	15 points de surveillance des sédiments marins superficiels, répartis le long du tracé des câbles d'exportation et dans la zone d'installation des éoliennes, dans le respect des exigences de sécurité des opérations d'échantillonnage.	1 campagne d'échantillonnage 1 an après la fin des travaux de construction en mer.	<ul style="list-style-type: none"> • Couleur, odeur, présence éventuelle de concrétions ou d'autres matériaux grossiers ; • Caractéristiques physico-chimiques ; • Micro-polluants organiques et organiques • Indicateurs microbiologiques ; • Essais de toxicité ; • Biodiversité du macrozoobenthos.
Milieu aquatique : transport solide et turbidité			
Avant les travaux	<ul style="list-style-type: none"> • Surveillance discontinue : 4 points de surveillance, disposés autour du point de sortie du TOC ; 3 profondeurs de prélèvement pour chaque station ; 3 réplifications pour chaque niveau d'échantillonnage (2 à analyser + 1 de secours). 	<ul style="list-style-type: none"> • Surveillance discontinue : mensuelle au cours des 6 mois précédant le début des travaux en mer, en concomitance avec la surveillance continue. 	Surveillance discontinue : <ul style="list-style-type: none"> • Direction et intensité des courants ; • Turbidité ; • Conductivité, température, salinité, oxygène dissous, fluorescence ; • Solides en suspension. Surveillance continue : • Turbidité ;

	<ul style="list-style-type: none"> Surveillance continue : 1 point de surveillance situé à près de la sortie du TOC. 	<ul style="list-style-type: none"> Surveillance continue : 6 mois avant le début des travaux en mer. 	<ul style="list-style-type: none"> Conductivité, température, salinité, oxygène dissous, fluorescence.
Pendant les travaux	<ul style="list-style-type: none"> Surveillance discontinuée : non prévue. Surveillance continue : 1 point de surveillance situé à près de la sortie du TOC. 	<ul style="list-style-type: none"> Surveillance discontinuée : non prévue ; Surveillance continue : pendant toute la durée des travaux en mer. Elle comprend tous les paramètres à l'exception de la direction et de l'intensité des courants et de la détermination des solides en suspension. 	<ul style="list-style-type: none"> Turbidité ; Conductivité, température, salinité, oxygène dissous, fluorescence.
Post operam	<ul style="list-style-type: none"> Surveillance discontinuée : 4 points de surveillance, disposés autour du point de sortie du TOC ; 3 profondeurs de prélèvement pour chaque station ; 3 répliques pour chaque niveau d'échantillonnage (2 à analyser + 1 de secours) ; Surveillance continue : 1 point de surveillance situé près de la sortie du TOC. 	<ul style="list-style-type: none"> Surveillance discontinuée : période printanière et automnale (2 campagnes de surveillance) au cours de la première année suivant la fin des travaux en mer. Surveillance continue : non prévu. 	<ul style="list-style-type: none"> Turbidité ; Conductivité, température, salinité, oxygène dissous, fluorescence.
Biodiversité : ichtyofaune			
Avant les travaux		1 campagne d'échantillonnage avant le début des travaux.	Analyses qualitatives et quantitatives sur l'ADN environnemental.
Pendant les travaux	4 points de surveillance au total, répartis le long du tracé de pose de la ligne électrique marine d'exportation, dans la zone du point de sortie du TOC et dans la zone d'installation des éoliennes. Échantillons prélevés dans le cadre de la surveillance Environnement aquatique. 1 échantillon d'eau de fond + 1 échantillon de sédiments superficiels pour chaque station de surveillance.	En concomitance avec les principales activités du chantier en mer pour un total de 2 dates d'échantillonnage au cours des activités de construction les plus importantes.	Analogues à la surveillance en phase <i>Ante operam</i> .
Post operam		Période printanière et automnale (2 campagnes de surveillance) au cours de la première année après la fin des travaux en mer.	Similaires à la surveillance en phase <i>Avant les travaux</i> .

			Afin d'évaluer l'impact à moyen et long terme, il est prévu de répéter la surveillance jusqu'au rétablissement des conditions initiales, qui seront vérifiées sur la base d'une comparaison avec les résultats de la surveillance <i>Ante Operam</i> .	
Biodiversité : reptiles et mammifères marins				
Avant les travaux	Observations effectuées le long du tracé des EC et dans la zone d'installation des éoliennes.		1 campagne d'échantillonnage avant le début des travaux, en parallèle avec les études sur les eaux marines et les sédiments	Évaluations qualitatives et quantitatives des populations de mammifères marins et de tortues.
Pendant les travaux	Observations effectuées le long du tracé des EC et dans la zone d'installation des éoliennes.		En parallèle avec les campagnes de surveillance des eaux (2 dates d'échantillonnage au cours des activités de construction les plus significatives).	Évaluations qualitatives et quantitatives des populations de mammifères marins et de tortues.
Post opératoire	Observations effectuées le long du tracé des EC et dans la zone d'installation des éoliennes.		Au printemps et à l'automne (2 campagnes de surveillance) au cours de la première année après la fin des travaux en mer, en parallèle avec les campagnes de surveillance des eaux et sédiments marins.	Évaluations qualitatives et quantitatives des populations de mammifères marins et de tortues au moyen d'observations visuelles.
Biodiversité : avifaune				
Avant les travaux	À terre	Offshore	1 campagne de surveillance pour chaque zone au cours de l'année précédant la construction des ouvrages, à réaliser pendant la migration pré-reproductive (fin mars)	Évaluations qualitatives des populations aviaires locales.
	<ul style="list-style-type: none"> Zone d'impact ; Zone de contrôle. 	<ul style="list-style-type: none"> Zone d'impact ; Zone de contrôle. Surveillance le long du tracé du câble d'exportation 		

		et dans la zone d'installation des éoliennes, en parallèle avec les surveillances de la composante environnementale	et première/deuxième décade de mai)	
Pendant les travaux	Équivalent à la zone d'étude <i>avant les travaux</i> .		En concomitance avec les principales activités du chantier en mer pour un total de 2 dates d'échantillonnage au cours des activités de construction les plus significatives.	Évaluations qualitatives des populations avicoles locales.
Post operam	Équivalent à la zone d'étude <i>Ante operam</i> .		Pendant l'exercice dans les périodes pré-reproductive et post-reproductive ; relevés à effectuer pendant la phase de démantèlement pendant la durée des travaux de désinstallation des éoliennes en suivant la cadence prévue dans la phase <i>pré-operam</i> .	Évaluations qualitatives et quantitatives des populations aviaires locales.
Émissions acoustiques au sol				
Ante operam	Points récepteurs identifiés ponctuellement à une distance de 50 m du chantier.		1 campagne d'échantillonnage avant le début des travaux.	Mesures de 10 heures (horaires de travail 7h-17h) pour les relevés des activités du chantier Mesures ponctuelles (1h) pour le contrôle des niveaux sonores
Cours d'œuvre	Points de réception identifiés ponctuellement à une distance de 50 m du chantier.		1 campagne de surveillance pendant les travaux.	<ul style="list-style-type: none"> en présence d'activités à impact dans les zones du chantier, relevés trimestriels aux points identifiés ; pour les points de surveillance relatifs à la progression des travaux, une seule surveillance ante operam d'une durée d'une heure dans la plage horaire (7h-17h) avant le passage du chantier et en

			en cours de travaux, en concomitance avec le passage du chantier à proximité du récepteur, pendant les heures de travail, d'une durée de 10 heures.
Post operam	Aucune activité de surveillance n'est prévue dans la phase <i>post-opératoire</i> .		
Bruit sous-marin			
Avant les travaux	Zone d'installation des éoliennes	1 campagne d'échantillonnage avant le début des travaux d'installation des éoliennes.	<ul style="list-style-type: none"> Mesures du bruit Identification des signaux biologiques et anthropiques
Cours d'œuvre	Zone d'installation des éoliennes	Phase de mise en place des fondations des ancrages, phases d'installation de ceux-ci et positionnement des tours	<ul style="list-style-type: none"> Mesures du bruit Identification des signaux biologiques et anthropiques
Post opératoire	Zone d'installation des éoliennes	<p>Phase d'exploitation : Installation des enregistreurs à proximité de trois éoliennes avec enregistrements en continu pendant au moins 5 jours sur une base trimestrielle, pendant au moins 12 mois</p> <p>Phase de démantèlement : pendant les phases les plus bruyantes des travaux Installation des enregistreurs à proximité de trois éoliennes avec enregistrements en continue pendant au moins 5 jours sur une base trimestrielle, pendant au moins 12 mois.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mesures du bruit Identification des signaux biologiques et anthropiques

9 Conclusions

9.1 CONCLUSIONS

Le projet « Atis » concerne la réalisation d'un parc éolien offshore flottant dans les eaux de la mer Ligure et, plus précisément, dans une zone cartographiée par les coordonnées barycentriques (43° 17' 51"N, 9° 38' 19"E) dans le système de référence WGS84-UTM zone 32N. La zone d'installation présente une profondeur de fond comprise entre -250 et -630 m au-dessus du niveau de la mer et se trouve à environ 17 km de l'île de Gorgona, 22 km de l'île de Capraia et 55 km des côtes de la Toscane continentale (en prenant comme référence la côte de Calafuria, dans la province de Livourne).

Le projet, qui s'étend sur une superficie d'environ 264 km², prévoit, dans sa partie offshore, l'installation de 48 éoliennes flottantes, d'une puissance de 18 MW chacune, pour une capacité totale de 864 MW. Les éoliennes seront reliées par une série de câbles sous-marins (IAC - Inter-array cable) à deux sous-stations électriques flottantes offshore (FOSS - Floating Offshore substation). À partir des deux FOSS, quatre câbles (EC - Export cable) seront posés, deux pour chaque sous-station, afin de transporter l'électricité produite jusqu'à la zone d'atterrissage dans la commune de Rosignano Marittimo (LI). De là, l'énergie sera transportée via un conduit souterrain à terre jusqu'à la sous-station utilisateur pour être connectée au réseau national de transport d'électricité (RTN), selon les modalités prévues par TERNA (pour plus de détails, voir le tableau 31 « Layout Parco Eolico Atis » [ATI-AMB--LAYOUT-D31-00]).

L'étude d'impact environnemental a été élaborée sur la base des informations recueillies lors des enquêtes sur le site et en tenant compte du développement technologique actuel de l'industrie éolienne offshore. Une approche prudente a été appliquée dans les évaluations, dont les résultats seront approfondis dans les phases de développement ultérieures, en tenant également compte des évolutions technologiques qui concerneront différents éléments prévus par le projet.

Afin de comprendre les résultats des évaluations, voici quelques considérations concernant le projet :

- **Amélioration des conditions environnementales** : l'éolien flottant permet une expansion rapide des sources renouvelables, contribuant ainsi à la réalisation des objectifs de décarbonisation d'ici 2030 et 2050, et joue un rôle décisif dans la réalisation de l'objectif 7 « Énergie propre et abordable » des objectifs de développement durable à atteindre d'ici 2030. Avec ses 864 MW, le projet donnerait une forte impulsion à la réalisation des objectifs régionaux, nationaux et européens, contribuant ainsi aux politiques de décarbonisation.
- **Analyse détaillée des alternatives** : comme décrit au chapitre 3 du présent SIA (ATI-AMB-VIA-RELSIA-R01a-00), dès les premières phases de la conception, un processus détaillé de sélection des alternatives pour les différentes composantes a été mené du point de vue de la localisation, de la technologie, de l'anémologie, de l'environnement, de la société et du paysage. L'évaluation des alternatives possibles pour la zone du parc et le tracé du câble sous-marin s'est basée, en premier lieu, sur les particularités bathymétriques, les éléments géologiques distinctifs qui caractérisent les fonds marins et le régime anémologique. Parallèlement, une analyse méthodologique a été effectuée, incluant toutes les contraintes environnementales, biologiques, réglementaires, sociales et culturelles possibles. L'approche utilisant des outils d'aide à la décision (analyse multicritères) a permis, dès la phase de préfaisabilité, d'identifier des zones de développement capables de réduire et de prévenir les interférences et les impacts significatifs sur le patrimoine environnemental, culturel et socio-économique qui caractérise la zone de la mer Ligure et des côtes toscanes.
- **Choix technologique capable de réduire les interférences avec les principaux composants environnementaux.** L'éolien offshore flottant a le potentiel d'exploiter des zones marines de grande profondeur et de capter des vents plus forts et plus continus, grâce à sa position plus éloignée de la côte. Les turbines flottantes présentent moins d'impacts sur l'écosystème marin par rapport aux turbines fixes, car elles ne nécessitent pas la construction de

fondations enterrées et génèrent moins de nuisances sonores et moins d'ondes de pression, réduisant ainsi au minimum l'impact sur les espèces marines. De plus, la possibilité de s'aventurer à des profondeurs plus importantes permet d'évaluer des zones situées à une distance significative de la côte (le projet « Atis » se trouve à environ 17 km de l'île de Gorgona, à 22 km de l'île de Capraia et à 55 km des côtes de la Toscane continentale), ce qui réduit considérablement la visibilité depuis la côte et les points d'intérêt paysager majeurs.

- **Contribution possible à l'amélioration du niveau de connaissance des dynamiques de la biodiversité des eaux profondes de la mer Ligure.** Le projet, tel que décrit dans le plan de surveillance environnementale joint au présent SIA (ATI-AMB-VIA-MONAMB-R23-00), prévoit différentes activités de surveillance, collectant des informations qui contribueront à renforcer le cadre des connaissances environnementales de la partie de mer concernée, représentant une opportunité pour mieux comprendre les dynamiques typiques des composantes de la biodiversité telles que les mammifères marins, l'avifaune et les tortues, et soutenant le monde de la recherche avec des données supplémentaires.
- **Gestion optimale de l'espace maritime** en intégrant les aspects liés à la conservation du patrimoine naturel et des ressources halieutiques aux activités de pêche qui constituent une ressource pour l'économie locale. Comme le souligne également la publication de Legambiente (*Finalmente Offshore - Il ruolo dell'eolico offshore nel raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione e nell'innovazione del sistema energetico italiano, 2024*), les parcs éoliens offshore peuvent servir de zones de protection et de restauration avec des effets d'entraînement sur les ressources halieutiques des zones voisines, ce qui peut avoir des répercussions positives sur les stocks de poissons. Comme le mentionne le même rapport, l'étude *Ecological effects of offshore wind farms on Atlantic cod (Gadus morhua) in the southern North Sea* sur les effets d'un parc éolien offshore dans le sud de la mer du Nord sur les différents stades de vie du cabillaud atlantique a mis en évidence ce que l'on appelle l'effet FAD et barrière de corail, c'est-à-dire la création de conditions d'habitat et de biocénose améliorées, avec des effets positifs sur le stock halieutique lui-même. De même, la présence du parc et une gestion appropriée des activités de pêche à l'intérieur de celui-ci, autres que la pêche au chalut, permettraient la restauration et la protection des habitats benthiques endommagés par les activités humaines.
- **Développement d'opportunités capables de créer de la valeur dans le contexte local.** Le projet représente une opportunité tant en termes de développement de compétences techniques spécifiques qu'en termes d'activités induites que la construction et l'exploitation généreront directement et indirectement dans le secteur industriel et les services liés à l'industrie éolienne offshore, en particulier dans les activités induites locales, ainsi qu'une opportunité de développement pour les zones portuaires concernées pendant toute la durée de vie de l'installation, tant pour la maintenance extraordinaire qu'ordinaire.

Comme indiqué dans le résumé des impacts, la plupart des évaluations réalisées ont permis de déterminer une valeur d'impact résiduel faible pour les facteurs d'impact identifiés pour la phase de construction et d'exploitation. Les impacts résiduels ayant une valeur de signification moyenne concernent les éléments suivants, pour lesquels les phases de conception ultérieures et les activités de surveillance prévues permettront de définir des niveaux d'atténuation supplémentaires dans le but de minimiser la signification résiduelle :

- Habitats terrestres et végétation (phase d'exploitation).
- Patrimoine culturel et zones d'intérêt archéologique terrestres.
- Bruit et vibrations sous-marins (phase d'exploitation).
- Reptiles marins (phase d'exploitation).
- Avifaune marine et migratrice (phase d'exploitation).
- Mammifères marins.
- Patrimoine culturel et zones d'intérêt archéologique sous-marines (phase de construction).
- Zones importantes pour la biodiversité (phase d'exploitation).

Compte tenu de ce qui précède, il est déclaré que le présent EIE du projet de parc éolien offshore « Atis » :

- il a été élaboré conformément à la législation italienne et européenne applicable, y compris les meilleures pratiques et les normes internationales ;
- il a été élaboré conformément aux exigences du système de gestion environnementale d'Eni Plenitude et aux normes techniques ;
- il a été élaboré à l'aide de normes techniques et scientifiques appliquées à des projets d'importance internationale ; les évaluations ont été effectuées sur la base de la collecte de données primaires et secondaires et de l'application de modèles d'évaluation prédictifs
- a évalué de manière approfondie les impacts environnementaux et sociaux (positifs et négatifs) prévus pour le projet, en soulignant que le choix de conception fait et présenté ici est celui qui permet de maximiser les impacts positifs tout en minimisant les impacts négatifs ;
- fournira, avec les documents joints, un cadre de référence pour la gestion, l'atténuation et le suivi des éventuels impacts environnementaux et sociaux négatifs résiduels résultant de la construction et de l'exploitation du projet.