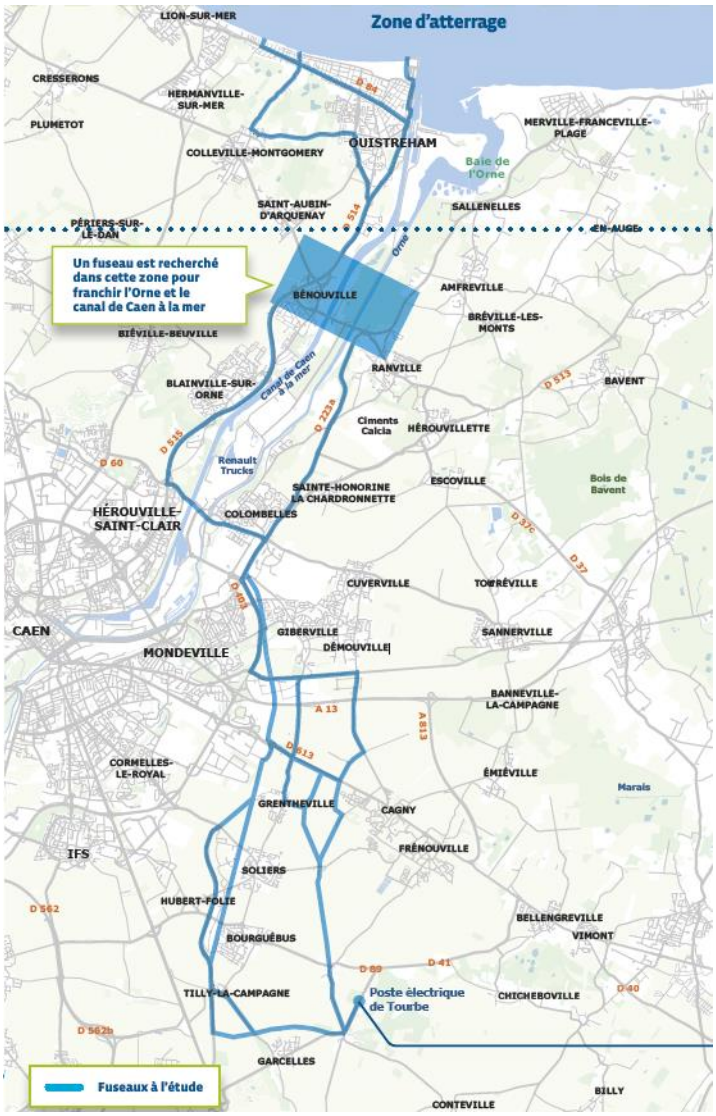
Le réseau
de transport
d'électricité

Projet de raccordement électrique du parc éolien en mer Centre-Manche 2

Mémoire en réponse aux sollicitations écrites de la consultation du public sur les fuseaux étudiés par RTE pour le raccordement du parc éolien en mer Centre-Manche 2



Janvier 2023

Le réseau de transport d'électricité

RTE, le gestionnaire du réseau de transport d'électricité, a consulté le public du 28 novembre au 23 décembre 2022 puis du 30 janvier au 6 février 2023 sur les enjeux du territoire à relever en vue de l'implantation des ouvrages électriques relatifs au raccordement du 2nd parc éolien de la zone Centre-Manche.
Les habitants concernés par le projet de raccordement ont été informés de cette consultation par l'envoi postal d'un flyer renvoyant vers le site internet de la consultation, accompagné d'un coupon T permettant à ceux qui le souhaitaient de répondre directement par écrit.
Cette démarche s'inscrit en parallèle de la concertation menée sous l'égide de la préfecture, conformément à la circulaire Fontaine. Les contributions participent à l'analyse menée de concert avec les élus du territoire, les chambres consulaires, les associations environnementales et les représentants des professions du territoire.

Le présent mémoire a pour objectif d'apporter des précisions sur les sujets qui ont le plus retenu l'attention du public, à savoir :

- La concertation,
- l'opportunité du projet,
- la consistance du raccordement,
- Les effets électriques induits par les ouvrages,
- L'impact sur l'environnement marin,
- L'impact sur l'environnement terrestre,
- L'impact sur la pêche,
- L'impact sur le tourisme.

Merci aux répondants pour leurs contributions.

RTE, gestionnaire du réseau de transport d'électricité français, assure une mission de service public : garantir l'alimentation en électricité à tout moment et avec la même qualité de service sur le territoire national grâce à la mobilisation de ses 9500 salariés.
RTE gère en temps réel les flux électriques et l'équilibre entre la production et la consommation.
RTE maintient et développe le réseau haute et très haute tension (de 63 000 à 400 000 volts) qui compte plus de 100 000 kilomètres de lignes aériennes, plus de 6 000 kilomètres de lignes souterraines, 2 800 postes électriques en exploitation ou co-exploitation et 51 lignes transfrontalières. Le réseau français, qui est le plus étendu d'Europe, est interconnecté avec 33 pays.
En tant qu'opérateur industriel de la transition énergétique, RTE optimise et transforme son réseau pour raccorder les installations de production d'électricité quels que soient les choix énergétiques futurs.
RTE, par son expertise et ses rapports, éclaire les choix des pouvoirs publics.

L'opportunité du projet

Erreur ! Source du renvoi introuvable.

L'opportunité du second projet de parc éolien dans la zone dite Centre Manche ainsi que la localisation de son raccordement ont fait l'objet d'une concertation préalable du public début 2022. Le gouvernement a par la suite acté le lancement de ce projet ainsi qu'un raccordement vers le Calvados par décision ministérielle du 9 août 2022.
Pour toutes les informations relatives au parc éolien en mer, le site de l'État les recense. Une foire aux questions est disponible sur le site de l'Etat pour obtenir des informations complémentaires.

La consistance du raccordement

Erreur ! Source du renvoi introuvable.

Sur le principe, le raccordement du parc éolien en mer se compose de :

- **une plateforme en mer** qui reçoit l'énergie produite par le parc pour l'acheminer vers la terre. L'électricité y est convertie en courant continu qui permet de la transporter sur une longue distance ;
- **une liaison sous-marine**, enfouie ou posée et protégée selon la nature des fonds marins, qui achemine l'électricité depuis la plateforme en mer vers le réseau terrestre ;
- **une jonction d'atterrage**, ouvrage souterrain en bordure de littoral, qui permet de connecter la liaison sous-marine et la liaison souterraine ;
- **une liaison souterraine** qui transporte l'électricité depuis la jonction d'atterrage vers la station de conversion terrestre ;
- **une station de conversion terrestre** qui convertit l'électricité en courant continu, venant du parc éolien en mer, en courant alternatif pour s'adapter au réseau électrique terrestre existant et qui sera directement connectée au poste électrique existant de Tourbe situé sur la commune de Bellengreville. Ce poste est le dernier maillon pour diffuser sur l'ensemble du territoire, l'électricité produite en mer.

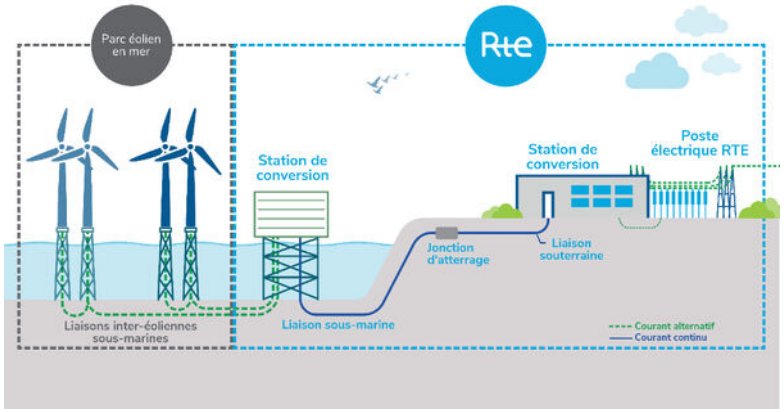


Schéma de raccordement d'un parc éolien en mer au réseau électrique

Des éléments plus précis sur chacun de ces ouvrages sont présentés en

Annexe 2 : les ouvrages à créer.

Les communes traversées par les liaisons ne perçoivent pas d'indemnité ou de taxe. En effet, seul le gestionnaire de la route sous laquelle est implantée la liaison perçoit une Redevance d'Occupation du Domaine Public conformément à l'article L2125 du code de la propriété des personnes publiques.

Impact environnemental

À ce stade du projet, il n'est pas possible d'évaluer de manière précise les impacts réels sur l'environnement puisque les caractéristiques précises du projet ne sont pas encore définies. C'est l'objet de l'étude d'impact qui sera initiée en 2023.
Néanmoins, les impacts potentiels des ouvrages de raccordement sur l'environnement sont identifiés. La séquence « Éviter, Réduire, Compenser » sera mise en œuvre depuis la conception du projet puis tout au long de la durée de vie des ouvrages. Elle a pour objectif d'éviter les atteintes à l'environnement, de réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et, si nécessaire, de compenser les effets notables significatifs qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits.

1. Impact sur l'environnement marin

Le développement de liaisons électriques sous-marines (LSM) et de postes électriques en mer est susceptible de générer plusieurs types d'impacts sur les organismes et le milieu marin. On distingue :

- les impacts temporaires liés aux travaux d'installation ou aux travaux de maintenance, qui restent exceptionnels,
- et les impacts permanents liés à l'exploitation du câble.

Les impacts temporaires potentiels sont liés au bruit généré par les travaux, au relargage éventuel de contaminants, à la modification du substrat (fond marin) et de la turbidité. Ils sont étudiés et sont globalement négligeables à faibles pour les câbles. Les impacts temporaires potentiels sont liés à l'activité du chantier. Ils sont limités dans le temps et dans l'espace et font l'objet de mesures d'évitement et de réduction.

RTE porte une attention particulière aux impacts potentiels sur les espèces et habitats benthiques vulnérables (herbiers marins, bancs de maërl, récifs d'hermelles, coraux…) liés à la modification du substrat (fond marin). Ils sont évités dans la majorité des cas grâce à la prise en compte des aires marines protégées dans le tracé du câble, un travail bibliographique, des campagnes benthiques alliant prélèvement et imagerie. Un balisage des zones sensibles peut être mis en place en phase travaux.
Concernant l'atterrage du câble, un forage dirigé peut être réalisé dans la mesure du possible en alternative au creusement d'une tranchée afin d'éviter des habitats sensibles.

Lorsqu'un habitat vulnérable est identifié sur le tracé du câble sans possibilité de contournement, des mesures de réduction d'impacts peuvent être mises en œuvre : certains types de charrues ou techniques d'ensouillage ou de pose permettent de réduire la perturbation du fond et de favoriser la recolonisation. La période de travaux peut également être adaptée, dans la mesure du possible, afin de prendre en compte le cycle de vie des espèces vivant sur le fond.

L'impact potentiel de la turbidité est ponctuel et localisé. Si la turbidité naturelle du site est déjà importante (estuaires, zones soumises à un fort courant, aux tempêtes, etc.), les espèces présentes y sont adaptées. Si pertinent, un suivi de la turbidité et un protocole travaux adapté peuvent être mis

en place en phase travaux. La période de travaux peut également être adaptée, dans la mesure du possible, afin de prendre en compte le cycle de vie des espèces sensibles.

Les impacts potentiels liés au relargage de déchets ou de contaminants sont maîtrisables. Pendant la phase de travaux, ils seraient liés à des pollutions accidentelles par les navires ou à la remobilisation de polluants présents dans les sédiments.

Des analyses physico-chimiques de la qualité de l'eau et des sédiments sont réalisées en phase de conception du projet et préalablement aux travaux, afin d'éviter le remaniement de sédiments pollués. Lorsqu'une protection des câbles par recouvrement est nécessaire, des matériaux inertes sont utilisés. La gestion des déchets et des pollutions fait l'objet de prescriptions particulières auprès des entreprises prestataires de RTE.

Le bruit généré par les travaux d'installation de câbles ou de plateformes est limité dans le temps et son impact est variable en fonction du bruit ambiant, de la nature des travaux et du substrat. L'impact est jugé faible pour les poissons. En effet, pour les espèces mobiles, il est probable qu'un simple comportement de fuite soit adopté et que les conséquences soient donc minimes.

Afin d'éviter et réduire les impacts potentiels sur les mammifères marins, une surveillance des mammifères marins peut être mise en place pour le chantier, ainsi que des mesures d'effarouchement ou des techniques de soft start (augmentation graduelle du bruit) permettant aux animaux de fuir la zone des travaux. La période de travaux peut également être adaptée, dans la mesure du possible, afin de prendre en compte le cycle de vie des espèces sensibles.

Les impacts permanents potentiels sont liés aux champs électriques et magnétiques, à la température et à l'effet récif.

L'impact potentiel de la modification de la température au voisinage du câble est très localisé et jugé globalement négligeable mais des incertitudes scientifiques demeurent. La modification de la température ne concerne que les câbles électriques ensouillés. Le passage du courant électrique dans le câble induit localement une élévation de la température du sédiment. Comme il s'agit de pertes d'énergie, la conception cherche à les minimiser par un dimensionnement optimal des câbles, notamment fonction de la conductivité thermique du substrat.

Les impacts potentiels liés aux émissions de champs électriques et magnétiques (CEM) font encore l'objet d'incertitudes mais les connaissances scientifiques progressent. Une grande partie des espèces sensibles au champ magnétique (CM) sont des espèces pélagiques, c'est-à-dire qu'elles vivent dans la colonne d'eau. Or, le champ magnétique généré par les câbles décroît rapidement avec la distance. Ces espèces ne seront donc pas exposées à des niveaux de champ magnétique significatifs. À ce jour, les études in situ n'ont pas mis en évidence d'impacts significatifs sur les poissons et la faune benthique.

La conception du câble et la profondeur d'ensouillage peuvent atténuer l'exposition de la faune marine aux CEM générés par le câble. Cependant ces mesures peuvent induire des modifications de températures plus importantes. Il s'agit donc de trouver le compromis adapté à chaque projet.

RTE participe et mène plusieurs projets de recherche visant à mieux caractériser les effets et impacts potentiels des CEM sur les compartiments benthique et halieutique.

Pour en savoir plus : Parcs éoliens en mer : RTE développe le réseau électrique de demain | RTE (rte-france.com)

2. Impact sur l'environnement terrestre

L'insertion environnementale et paysagère de ses infrastructures est, pour RTE, une préoccupation majeure intégrée au cœur de son activité. L'entreprise est particulièrement attentive au cadre de vie des populations riveraines et aux impacts de l'ouvrage sur le patrimoine naturel, touristique et agricole des régions traversées.
La construction et l'exploitation de ses ouvrages s'effectuent dans le respect des habitats, des espèces animales et végétales et des activités humaines. RTE recherche le maintien de la diversité biologique et l'amélioration de l'insertion du réseau dans le paysage, en relation avec les acteurs concernés.

Milieu naturel et biodiversité

Les effets des lignes électriques souterraines sur les milieux naturels et la biodiversité sont essentiellement liés à la phase chantier. Les effets potentiels sur la faune et la flore sont essentiellement dus :

- aux nuisances sonores des engins de chantier,
- aux déboisements nécessaires au passage de la ligne dans les zones forestières,
- à la désorganisation des structures du sous-sol, la modification du drainage ou l'écoulement des eaux,
- aux modifications des caractéristiques des terres remuées.

RTE, en relation avec les interlocuteurs concernés, prend soin de programmer ses travaux au moment le plus adapté de l'année, afin de respecter au maximum les périodes d'activité et de repos de la végétation et de la faune. Ces effets seront recensés, analysés et traités dans le cadre de l'évaluation environnementale.

Milieu agricole

Avec plus de 75 % de ses ouvrages implantés en milieu agricole, la prise en compte des activités agricoles est une préoccupation majeure de RTE. Depuis 1964, RTE s'emploie notamment à entretenir une relation d'étroite coopération avec le réseau des chambres d'agriculture et leur instance nationale, l'Assemblée permanente des chambres d'agriculture, ainsi qu'avec le syndicat agricole majoritaire, la FNSEA. En 2018, un protocole d'accord a été signé entre les représentants de la profession agricole et RTE afin de régir les modalités d'intervention et d'indemnisation en milieu agricole.

Une phase de concertation avec les acteurs du monde agricole permet de limiter les impacts de la construction d'une liaison souterraine et d'un poste électrique. De nombreuses mesures de réduction des impacts sont envisageables : définition du fuseau de moindre impact et de l'implantation du poste en concertation avec le monde agricole, tri des terres, remise en état, indemnisation des pertes de récolte…

Insertion paysagère

L'insertion d'un poste électrique ou d'une station de conversion dans l'environnement (prenant en compte le relief du terrain, le milieu naturel, les zones d'habitation et d'activités…) est systématiquement étudiée. Lorsque qu'ils sont nécessaires, les aménagements paysagers permettent d'intégrer au mieux l'ouvrage dans son milieu. En règle générale, ils comprennent une plantation périphérique d'arbres et d'arbrisseaux.

Le choix des essences s'inspire de la végétation environnante de façon à avoir la meilleure intégration visuelle mais aussi le meilleur développement des végétaux.

La prévention de la pollution et la gestion des déchets

Pour éviter tout risque de pollution, RTE impose sur ses chantiers de construction ou de maintenance une gestion maîtrisée des déchets, qui commence par un tri sur site.

C'est l'huile contenue dans les appareils de poste qui constitue le principal risque de pollution. Si, par défaut ?, son confinement est garanti, le risque zéro n'existe pas. C'est pourquoi RTE met en place des fosses de rétention sous les transformateurs capables de contenir de grandes quantités d'huile en cas de fuite accidentelle.

L'hexafluorure de soufre (SF6) est un gaz à effet de serre. Il est utilisé comme isolant électrique à l'échelle des postes électriques ou de leurs composants pour en réduire l'encombrement. Sa présence dans certains appareils du réseau de transport ne constitue pas un apport significatif au regard de l'effet de serre compte tenu de la faible quantité utilisée, de son emploi en système clos et de sa réutilisation. RTE travaille néanmoins à la recherche de technologies de substitution.

À titre d'information, la contribution du SF6 aux émissions de gaz à effet de serre en France en 2012, selon les données annuelles du CITEPA3, représente environ 0,03 % de l'ensemble des émissions. Les principaux secteurs d'activité émetteurs de SF6 sont l'industrie manufacturière pour les deux tiers et l'industrie de l'énergie (dont RTE) pour le dernier tiers. RTE s'attache à limiter les émissions de SF6 de ses installations.

3. Impact sur la pêche

L'impact du raccordement sur l'activité de pêche professionnelle sera localisé et temporaire. En effet, une fois nos travaux terminés, les câbles sont ensouillés dans le fond marin et les activités au-dessus, pourront reprendre leur cours.

Une coordination sera établie en amont des campagnes d'études en mer et du chantier avec les représentants de la profession piscicole et les pêcheurs dont l'activité est identifiée sur les zones concernées par nos opérations. Il s'agit pour RTE d'éviter autant que possible les impacts sur l'activité de pêche au moyen d'informations pertinentes et ciblées.
Pendant la phase travaux, nous mettrons tout en œuvre pour travailler en collaboration avec les pêcheurs normands, de sorte à ce que nous puissions éviter, sinon réduire les effets de nos travaux. Par exemple, lors de l'installation des câbles en mer pour le raccordement de Fécamp, un mode opératoire spécifique a été mis en place pour que les pêcheurs professionnels puissent accéder au port tout en garantissant leur sécurité ainsi que celle des ouvriers de notre chantier.

Champs électromagnétiques

Concernant les phénomènes électromagnétiques, la liaison étant installée en souterrain, les câbles utilisés disposeront d'un écran métallique, dont la fonction principale est d'isoler les conducteurs électriques de leur environnement, et qui ont aussi pour effet de contenir le champ électrique ainsi que le courant électrique dans le câble.
Le transit du courant continu dans la liaison induit un champ magnétique continu, comparable localement au champ magnétique terrestre auquel il s'additionne. Ce champ décroit rapidement, de sorte qu'à quelques mètres de la liaison, il devient indécelable, étant lui-même très inférieur au champ magnétique terrestre naturel.
À cet égard, il ne peut y avoir d'effet direct sur la santé des animaux d'élevage ni sur les installations électriques de ces exploitations.

Annexe 1 : Contributions

Opportunité du projet

Contribution n°4 : Je n'ai pas d'avis particulier sur les fuseaux et les emplacements proposés et je suis tout à fait d'accord avec ce projet.

Contribution n°5 : Bonjour, je ne vois pas d'objection ou avis contraire à ce projet. Il va tout à fait dans le sens à utiliser au maximum les énergies non fossiles , donc bien pour notre avenir sur cette planète
Côté économie, le tracé le plus court sera le mieux pour limiter les dépenses en gardant l'objectif de ne pas perturber la vie des riverains après la fin des travaux. Je reste à votre écoute.

Contribution n°6 : Je suis pour l'utilisation des énergies renouvelables pour compenser celle des énergies fossiles. Mais pourquoi ne pas mettre des vis hydro-électriques sous-marines plutôt que des éoliennes qui dévisagent le paysage et causent des nuisances sonores ?

Contribution n°14 : Le parc éolien doit servir à la production d'hydrogène et non à produire de l'électricité pour les habitations et secteur industriel. Les batteries sont des bombes polluantes à retardement, pire que le carburant actuel. C'est un désastre économique, social et écologique. Le parc doit servir à la production d'hydrogène.

Contribution n°17 : Je suis d'accord pour le raccordement électrique du parc éolien en mer.

Contribution n°19 : Je suis d'accord pour le projet raccordement électrique du parc éolien en mer.

Contribution n°20 : Il faut produire de l'électricité. Je ne suis pas assez informé pour dire quoi que ce soit concernant ce projet. Je fais confiance à ceux qui entreprennent de tels ouvrages pour le bien de tous. Il faut aller de l'avant et développer toutes ces énergies.

Contribution n°21 : Affolant de détériorer les fonds marins pour des éoliennes qui ont besoin d'électricité pour tourner, où est l'économie par rapport au coût d'installation. Même problème pour les éoliennes terrestres.

Contribution n°23 : En tant qu'écologiste je suis pour tous les développements qui ne détruira pas la nature qui n'en peu plus. Elle est à bout de souffle.

Contribution n°24 : Pas de problème plutôt des éoliennes qu'une centrale nucléaire mais c'est sur c'est plus aléatoire. Les éoliennes ne posent pas plus de problèmes quand elles appartiennent aux particuliers…

Contribution n°28 : Bonjour, j'habite à Ouistreham, visiblement sur le tracé FMI. Cela me parait étonnant, le tracé sur ce document n'est pas le même que celui sur le site internet ! Sinon, c'est un beau projet dont je n'imaginais pas ce niveau de technicité. Bravo aux Ingénieurs/Techniciens et merci pour cette communication.

Contribution n°32 : Quel charabia technocratique – Comprend qui peut !

Contribution n°33 : Je suis contre les éoliennes pour les centrales nucléaires et avoir un prix français du coût de revient et non européen.

Contribution n°40 : éoliennes et panneaux solaires oui. Contre le nucléaire ils ne maîtrise pas les déchets quelle cadeaux ils laisseront a nos descendants pour moi il y a un manque d'intelligence il faut arrêter cela

Contribution n°42 : Quel est le coût ? de tous ces travaux

Combien d'énergie fournies par 24h à savoir improductives sans vent ou trop de vent sachant que l'éolienne à l'arrêt ne produit plus tout en consommant de l'électricité.

Durée de vie d'une éolienne en fin d'usage qui est en charge de démolition, recyclage de l'aérien, socle enterré, marin ?

Coût entretien en mer ? sel-vent…

Quelles entreprises fait-on appel pour toutes ces installations : j'espère qu'on va privilégié la France !

En tant que riverains du littoral, nous n'avons pas d'argent pour enterrer nos lignes électriques mais il y en aura pour ce genre de travaux qui nous dérangent, inquiètent

Consistance du raccordement

Contribution n°1 : Est-ce que la commune où passe la liaison souterraine reçoit une indemnité de compensation pour utilisation du terrain ?

Contribution n°3 : En regardant le plan et plus précisément la zone qui borde ma commune (Giberville), je m'aperçois que 2 fuseaux sont envisagés. L'un qui longe la D403 et l'autre qui suit la voie verte. Pouvez-vous m'indiquez de quelle manière ces fuseaux seront installés (aérien ou souterrain).

Contribution n°7 : Je voudrais savoir si je comprends bien le document, est-ce que la zone d'atterrage correspond à un 3 points proposés ou au 3 points proposés? Quand il est précisé que la zone d'atterrage doit être d'environ 3000m2 comment cette surface est-elle répartie? Quel est l'espace d'emprise définitif de l'ouvrage électrique de la zone d'atterrage et est-il visible ou enterré? Merci pour ces précisions.

Contribution n°8 : Bonjour, tout d'abord, étonné qu'à la mairie personne n'a pu me renseigner sur ce projet. Sur votre plaquette un itinéraire est tracé apparemment. Si les travaux sont effectués, je tiens à signaler les lignes aériennes datent post 2ème guerre mondiale et qu'il serait judicieux de prévoir des travaux améliorant le réseau.

Contribution n°29 : Utiliser le terrain entre le canal et l'orne de Ouistreham et Ranville.

Contribution n°34 : J'espère simplement qu'il n'y aura pas d'interférence sur les liaisons numériques et qu'il ne faudra pas ouvrir des tranchées tous les 3 mois.

Impacts

Contribution n°2 : Je pense qu'il serait judicieux de rassurer les riverains sur les champs magnétiques de cette LS à courant continu, notamment sur le fait qu'il n'y en a pas voir cela annule le champ terrestre. Ce que m'a expliqué le CNER LS.

Contribution n°9 : L'étude de l'implantation des fuseaux montre 3 atterrages possibles sur les côtes du Calvados.

2 atterrages concernent les plages de Colleville-Montgomery et Hermanville-Sur-Mer.

Hors ces 2 plages sont bien connues pour être les lieux de nidification des Gravelots à collier interrompu, espèce protégée.

Ces oiseaux nichent sur les hauts de plage en déposant leurs œufs à même le sable qui sont quasi invisibles.

Quel sera l'impact des travaux sur cette espèce protégée ?

Contribution n°10 : Je suis contre les positionnements des 2 zones d'atterrages possibles sur la plage de Colleville-Montgomery.

Comment peut-on envisager cela sur une plage qui a réussi à ne pas être trop bétonnée, à retrouver une dune qui reprend peu à peu sa place (végétalisation avec les oyats qui retiennent le sable) , qui est pavillon bleu et qui, et ce n'est pas étranger aux éléments précédents, accueille chaque année la nidification de gravelots à collier interrompu qui est une espèce protégée !

C'est la plage de mon enfance, j'ai bientôt 58 ans et je ne souhaite pas qu'elle soit abîmée, ces travaux nuiront forcément à l'écosystème.

Contribution n°11 : Je suis très étonné qu'il n'y ait pas eu plus de communication auprès des riverains. Les 2 zones d'atterrage proposées sur la plage de Colleville-Montgomery ne sont pas envisageables : plage qui est particulièrement appréciée car elle a su garder un côté sauvage avec sa dune et ses nombreux oiseaux dont certains sont protégés. En ce qui concerne la suite du trajet du fuseau ce n'est sans conséquence non plus sur l'écosystème dont le marais et la faune qu'il héberge. Je suis donc contre ces trajets.

Contribution n°15 : Cela peut être pas mal, sans oublier que la nature est fragile. Protéger la mer. En construisant les hommes détruisent tout sur leur passage.

Contribution n°22 : intéressant. Attention à la faune et la flore manchoise. + communiquer à la population sur l'origine de l'électricité.

Contribution n°25 : Contre l'atterrage sur la plage de Colleville Montgomery, c'est la seule plage encore sans béton la dune reprend sa place, creuser ici est un scandale. Les gravelots protégés font leurs nidifications tous les ans.

Contribution n°26 : Ici à Colleville, je ne suis pas d'accord qu'on touche à la plage que nous avons mis du temps à sauvegarder ex : les oiseaux (gravelots) la dune… L'impact écologique est trop important.

Contribution n°27 : Je suis contre je voudrais garder la côte sauvage qui était prévu. Les travaux ne pouvant se faire sans conséquence.

Contribution n°30 : Que vous dire sinon que je n'y connais rien mais que j'espère que le projet n'impactera pas la mer et ses habitants, ni les pêcheurs !!! Mais ça, permettez-moi d'en douter.

Contribution n°35 : Je suis formellement opposé à ce projet indécent. Que ce soit en matière de pollution visuelle mais également en terme de santé qu'elle soit animale ou humaine. Il existe de nombreux problèmes de cet ordre qui ne sont pas dits ou explorés. Je pense également que l'énergie apportée ne vaut pas un tel risque/sacrifice

Contribution n°36 : NON. Comment cela est-il possible d'envisager l'atterrage au niveau de Colleville-Montgomery ? Je n'en reviens pas, pourquoi ?

- ➔ SWORD
- ➔ Plage pavillon bleu
- ➔ Sans béton
- ➔ Dune en plein expansion à ne pas perturber
- ➔ Gravelots protégés

Contribution n°37 : Bonjour, je viens de prendre connaissance de la zone d'atterrage. Colleville n'est pas le site pour celui-ci. Plage zone bleue, la seule sur la côte pas de digue béton, plage historique du débarquement, zone protégée marais de Colleville et forêt bois du Caprice. Je refuse et combattrai ce projet sur la zone de Colleville Montgomery.

Contribution n°38 : Mon seul soucis et remarque concerne l'impact sur la santé.

Fuseaux

Contribution n°12 : Le déploiement d'ouvrages permettant le raccordement des ENR est nécessaire. Néanmoins, afin d'améliorer l'acceptabilité de ces ouvrages (de type industriel), il serait souhaitable de ne pas les installer dans les zones résidentielles. Ainsi, parmi les différents fuseaux proposés par le projet, certains sont particulièrement problématiques. En effet celui passant par les lieux dits Hameau de four, commune de Soliers et la Hogue, commune de Bourguébus, sont à fort impact sur les résidents : Au hameau de four l'un des tracés passe dans deux rues à accès uniques et passages étroit (moins de 4m), les impacts pour la population sont :

- accessibilité aux résidences impossible durant les travaux ou en cas d'avaries,

- Développement de réseaux à vocations résidentiels (tout à l'égout et/ou autres…) impossibles du fait de l'emprise de l'ouvrage RTE.

A l'inverse le tracé empruntant le contournement des communes de Soliers et de Bourguébus est strictement sans impact pour les zones résidentielles.

Contribution n°13 : Bonjour, je vous remercie pour l'envoi de ce document intéressant que nous avons reçu, en ce qui concerne le tracé, peut-être serait-il mieux d'opter pour le tracé linéaire entre Demouville - Grentheville pour rejoindre le poste de la Tourbe. Faudrait-il pas mieux attendre aussi la future rocade sud pour mutualiser des travaux au lieu de creuser reboucher et recreuser (continuité d562b qui passerait sans doute entre Tilly et le golf de Garcelles) alignement de pilonnes électriques existants d'ailleurs ….concernant la faune, Nous voyons régulièrement des groupes de chevreuils entre Tilly et la bordure de la n158… les terres agricoles se trouvent grignotées malheureusement et j'espère que la réalisation de la rocade et ou le projet du fmi ne va pas dégrader leur environnement (qui est déjà réduit).

Contribution n°16 : Tracé du ferry pour l'atterrage et du niveau de la 4 voies pour la partie terrestre préférés.

Contribution n°18 : Bonjour, les fuseaux passant par le hameau de four, commune de Soliers ne peuvent se faire sans impact majeur pour les riverains. Dans ce cadre, le fuseau de contournement de Soliers, Bourguébus en passant par Tilly la Campagne semble éviter des proximités trop immédiates des habitats.

Contribution n°31 : Le plus court et/ou le moins cher économiquement.

Contribution n°39 : Non au projet sur la zone de Bénouville.

Contribution n°41 : Le hameau de Secqueville va devoir subir les nuisances de cet agrandissement validé par le Maire d'une commune qui n'a aucun habitant sur le secteur. Le Maire va juste prendre l'argent sans se soucier des riverains. MERCI MONSIEUR PIAT !

Contribution n°43 : Le tracé prévu parait raisonnable avec une préférence au niveau de Giberville en suivant la route départementale plus éloigné des habitations du quartier du cavalier.

Annexe 2 : les ouvrages à créer

Le poste électrique en mer

Le poste électrique en mer centralise, stabilise et élève la tension de l'énergie produite par les éoliennes afin de réduire les pertes électriques ; il permet de convertir le courant alternatif produit par le parc en courant continu en vue de son transit de la mer vers la terre. En effet, l'énergie électrique générée par le parc a pour caractéristiques un niveau de tension compris entre 60 000 à 150 000 volts et un courant alternatif à une fréquence de 50 Hertz. La station de conversion sur le poste en mer modifie ces caractéristiques techniques pour disposer d'un niveau de tension plus élevé à 320 000 volts et transformer le courant alternatif en courant continu afin d'acheminer l'énergie sur une distance importante (de l'ordre de 90 kilomètres). Ce poste électrique en mer est généralement installé sur une plateforme composée d'une sous structure de type treillis métallique (appelé Jacket) et d'une fondation de type gravitaire ou pieux. Il est assemblé à terre et transporté séparément de sa fondation.

Au-delà de la fonction de transport et conversion d'électricité, le poste électrique en mer pourrait héberger d'autres services bénéficiant à la collectivité tels que la collecte et la mise à disposition de données environnementales, des services télécoms pour la sécurité en mer, l'accueil de sites d'essai pour la valorisation de ressources maritimes ou d'autres formes de production d'énergie renouvelable etc.

Exemple de poste électrique en mer 320 kV continu *(source : Siemens, BorWin3)*

Liaisons électriques sous-marine et souterraine

La technologie retenue pour le projet de raccordement du second parc éolien en zone Centre Manche est le courant continu en 320 kV, constitué d'une liaison sous-marine et d'une souterraine, présentées ci-dessous.

La liaison sous-marine

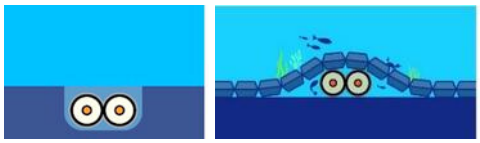
Description et caractéristiques des câbles sous-marins

La liaison sous-marine à courant continu est composée de 2 câbles : un câble pour le pôle + 320 kV et un câble pour le pôle -320 kV. Elle relie le poste électrique en mer au point d'atterrage. En parallèle de la liaison, des câbles de télécommunication à fibres optiques sont installés simultanément pour les besoins d'opérabilité du poste en mer.
Le schéma ci-dessous détaille les caractéristiques techniques d'un câble sous-marin.

Schéma de principe d'un câble sous-marin

Mode de pose des câbles sous-marins

En mer, les câbles sont préférentiellement posés, sans fourreaux ni enrobage, au fond d'une tranchée de sorte à minimiser le risque d'endommagement des câbles par les ancres des navires et permettre le maintien des activités en mer au-dessus.
La profondeur d'ensouillage est définie selon la nature du fond marin et le niveau de protection nécessaire des câbles vis-à-vis des risques extérieurs (pêche, zone d'attente des navires, chenaux portuaires, croisement de câbles en service…).
En cas de difficultés d'ensouillage ou d'un besoin de protection complémentaire, une solution de protection externe peut être envisagée : protection par matelas béton, par enrochement, mise en place de coquilles en fonte autour du câble.



Coupe schématique d'un ensouillage (à gauche) et d'une protection externe (à droite) d'un bipôle

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

Pose d'un câble sous-marin par un navire câblier

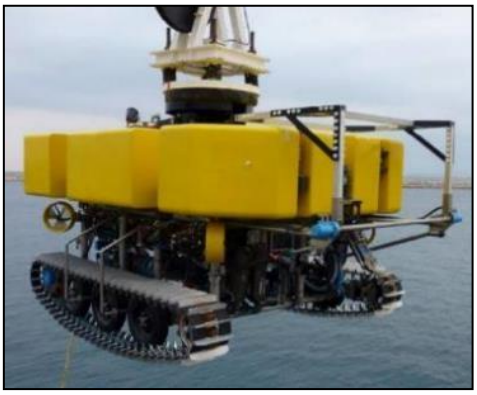
Modes de protection des câbles sous-marins et moyens mis en œuvre

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

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

Charrue

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



Engin de water-jetting

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

Trancheuse mécanique à roue

Ce sont les études de détails, réalisées une fois le fuseau de moindre impact du raccordement défini, qui permettent de déterminer plus précisément la ou les méthodes à employer le long du tracé pour la pose et la protection de la liaison sous-marine.

La continuité entre les câbles sous-marins et souterrains

La jonction entre les câbles sous-marins et les câbles souterrains, de technologie légèrement différente, est réalisée dans la jonction d'atterrage maçonnée de dimensions types : 20 m (L) x 6 m (l) x 3 m (H).

La jonction d'atterrage est enterrée. Elle ne nécessite pas de trappe d'accès.

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

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

Forage dirigé (à gauche) ou Tranchée sur l'estran (à droite)

La liaison souterraine

Description et caractéristiques des câbles souterrains

La liaison souterraine à courant continu présente des caractéristiques similaires à la liaison sous-marine, étant composée de 2 pôles et accompagnée des câbles de télécommunication à fibres optiques tirés pour les besoins d'opérabilité du poste en mer. Les câbles comprennent une âme conductrice entourée d'isolant synthétique et d'écrans de protection.

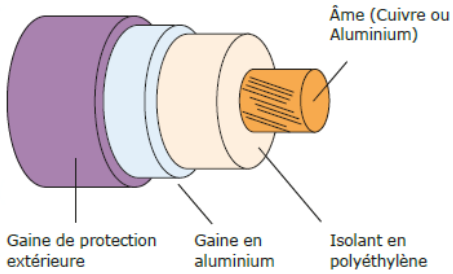


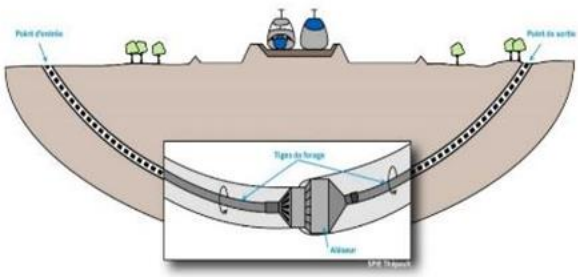
Schéma de principe d'un câble conducteur à haute-tension

Mode de pose et de protection

En termes de pose et de protection, les câbles sont déroulés dans des fourreaux en PolyEthylène Haute Densité (PEHD) enrobés de béton. Ces fourreaux sont enterrés et disposés suivant le schéma ci-après. La profondeur de fond de fouille, qui peut varier selon la nature du sol, est d'environ 1,70 m.

Pose de liaison souterraine sous de voirie

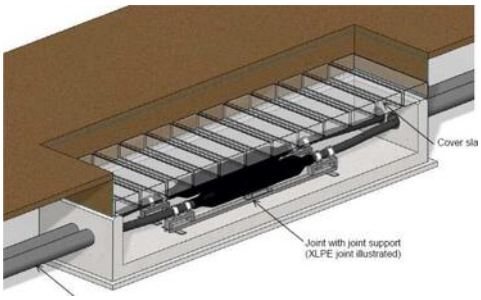
Si le franchissement d'un obstacle s'avère difficile, voire impossible, par la création d'une tranchée (autoroute, voie ferrée, cours d'eau etc.), il existe plusieurs techniques adaptées en sous-œuvre : le forage dirigé, fonçage etc. Celles-ci peuvent être utilisées lors de la pose de la liaison souterraine.



Forage dirigé

Jonctions

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



Chambre de jonction sous voirie

Création d'une station de conversion à terre

La station de conversion à terre est installée au plus près du réseau public de transport d'électricité terrestre permettant d'accueillir la puissance à évacuer (ici le réseau 400 000 volts). Elle est composée d'un bâtiment principal assurant la conversion du courant continu provenant du poste en mer en courant alternatif, et d'un ensemble de matériels permettant d'ajuster et de lisser le niveau de tension via un jeu de transformateurs de puissance afin d'assurer l'insertion de cette énergie sur le réseau public de transport. Usuellement ce type d'installation requiert 4 à 6 hectares, les bâtiments peuvent avoir une hauteur de l'ordre de 20 m.

Exemple d'une station de conversion 320 kV continu / 400 kV alternatif