

Chapitre 2

La définition *du projet*

1. Le diagnostic socio-économique, environnemental et paysager de la Baie de Saint-Brieuc
2. Les caractéristiques du projet
3. Le coût et le financement du projet
4. Le prix d'achat de l'électricité produite par le parc





La définition du projet est le résultat de la synthèse des études et de la concertation menée par le consortium. Cette analyse multicritère permet aujourd'hui à Ailes Marines de présenter un projet adapté aux spécificités et aux enjeux du territoire.

*Après une présentation du diagnostic socio-économique, environnemental et paysager du territoire (**partie 1**), ce chapitre précise les critères qui ont guidé la définition de la zone d'implantation du projet, ainsi que les choix techniques (**partie 2**). Sont abordés également le coût, le financement du projet (**partie 3**) et le prix de l'électricité associé (**partie 4**).*



1. Le diagnostic socio-économique, environnemental et paysager **de la Baie de Saint-Brieuc**

C'est à partir de son expérience, des études et de la concertation menée depuis 2009 auprès des parties prenantes, que le consortium a élaboré son projet. Ce travail l'a notamment conduit à proposer une implantation du projet dans une surface de 77 km² (appelée ici « le périmètre du projet »), alors même que le périmètre défini dans l'appel d'offres de l'État (appelé ici « périmètre de l'appel d'offres ») couvrait une surface de 180 km². Les différents éléments présentés ci-après relèvent du diagnostic environnemental (physique, vivant, humain et patrimoine naturel archéologique) et paysager. Cette analyse porte sur ce qui est appelé « l'aire d'étude », c'est-à-dire le périmètre dans lequel les différentes études ont été menées jusqu'à présent. C'est sur la base de ce diagnostic, ou « état initial », qu'Ailes Marines a défini son projet, présenté au point 2.

LES ÉTUDES RÉALISÉES ET LES ÉTUDES EN COURS

Dans le cadre de sa réponse à l'appel d'offres, Ailes Marines a commandé plusieurs études. On peut citer la campagne de relevés géophysiques, l'étude des données océanographiques et météorologiques, l'étude paysagère, l'étude préliminaire de l'impact sur le secteur de la pêche professionnelle, l'étude préliminaire des interactions possibles entre le projet et les mammifères marins, l'état des lieux préliminaire sur l'intérêt ornithologique du site d'étude ou encore une analyse des risques nautiques et maritimes (voir la liste complète en annexe).

Des études complémentaires ont été lancées dans le cadre du développement du projet ou afin de préparer les dossiers de demande d'autorisations administratives nécessaires à celui-ci. Parmi ces études figurent celles liées à l'étude d'impact (voir en annexe).

Le périmètre de l'appel d'offres



LE SAVIEZ-VOUS ?

LE CABOTAGE

Le cabotage, ou Transport Maritime à Courte Distance (TMCD), est l'acheminement de marchandises et de passagers par mer de port en port à proximité des côtes. Initialement, ce terme désignait une activité de transport marchand : les navires allaient de cap en cap (caboter) en évitant de s'éloigner de la côte.

1-1-1 Le trafic maritime commercial

Dans la Baie de Saint-Brieuc, la navigation commerciale concerne surtout le trafic de cabotage depuis les îles anglo-normandes ou depuis le « rail de navigation » de la Manche entre Ouessant et les Casquets, vers Saint-Malo et dans une moindre mesure vers Saint-Brieuc – Le Légué. Les obstacles naturels constitués par les îles anglo-normandes et par les nombreux plateaux rocheux (Les Minquiers, Les Roches Douvres, Les Ecréhou) imposent des routes et des chenaux d'accès au trafic maritime commercial.

Le trafic maritime commercial dans l'aire d'étude du projet est constitué principalement :

- > de **lignes régulières de ferries** au départ de Saint-Malo et à destination des îles anglo-normandes et du Royaume-Uni. Le nombre de passagers transportés sur ces lignes régulières transmanche et vers Jersey et Guernesey a atteint 985 000 personnes en 2010⁽¹⁾. Des ferries à destination de l'Europe du Sud traversent également le périmètre du projet ;
- > de **navettes de passagers** en provenance et à destination de l'île de Bréhat (voir encadré) ;
- > du trafic de **croisières de tourisme**, en escale dans le port de Saint-Malo, qui a représenté en 2010 un total de 17 000 passagers⁽¹⁾ ;
- > de **cargos** qui traversent la Baie en provenance ou à destination de Saint-Malo, du port du Légué (Saint-Brieuc) et occasionnellement de Granville. Le port d'intérêt national de Saint-Malo représente la première destination des navires de commerce observés dans les Baies de Saint-Malo et de Saint-Brieuc : 1,9 million de tonnes⁽¹⁾ y sont traitées chaque année, essentiellement des engrais, des véhicules, des minerais, du bois et des produits agroalimentaires.
- > le port de Saint-Brieuc – Le Légué, avec 350 000 tonnes de marchandises manutentionnées chaque année, est le premier port de commerce des Côtes-d'Armor : 15 à 20 navires de commerce accostent chaque mois et transportent des matières premières – bois, aliment pour le bétail, engrais, minéraux, etc. Ils viennent pour 65 % du nord de l'Europe, pour 20 % du sud de l'Europe, de l'Afrique du Nord et des États-Unis et pour le reste des autres ports de France ;
- > de **tankers** qui circulent entre Jersey et Guernesey et entre le plateau des Roches Douvres et les Héaux de Bréhat. Ces deux routes coupent le périmètre du projet dans deux directions : nord-nord-ouest/

sud-sud-est et ouest-nord-ouest/est-sud-est. Les navires de transport de matières dangereuses, les chimiquiers, les gaziers et les pétroliers sont contraints d'emprunter les chenaux d'accès des ports.

À noter : le port de Saint-Malo ne reçoit plus de pétrolier depuis la fermeture de son dépôt en 2003.

LES NAVETTES DESSERVANT L'ÎLE DE BRÉHAT

Les « Vedettes de Bréhat » bénéficient d'une délégation de service public pour desservir l'île de Bréhat. Ainsi, l'île est quotidiennement reliée au continent par des barges transportant fret et passagers *via* le quai du Port Clos de Bréhat, à environ 12 milles nautiques (22 kilomètres) à l'ouest du périmètre du projet. En 2010, ce sont 387 391 passagers qui ont été transportés sur l'île, ce qui en fait le premier trafic de passagers du département.

1-1-2 La pêche professionnelle

Les métiers (ou pratiques de pêche) exercés

L'aire d'étude se situe spécifiquement sur le quartier maritime de Saint-Brieuc, mais concerne plus largement les marins de **trois quartiers maritimes** différents : Lannion-Paimpol, Saint-Brieuc et Saint-Malo.

394 marins ont été recensés en 2012 sur le quartier maritime de Saint-Brieuc, 442 sur le quartier maritime de Paimpol et 636 sur le quartier de Saint-Malo.

⁽¹⁾ Observatoire régional des transports de Bretagne – Bilan d'activité 2010 des ports de commerce en Bretagne.



| LES QUARTIERS MARITIMES DE L'AIRE D'ÉTUDE | | | | | | |
|---|--------------|---------------|----------------|--------------|---------------|---------------------------|
| Navires inscrits par catégorie de pêche | Petite Pêche | Pêche Côtière | Pêche au large | Grande pêche | Total Navires | Nombre de marins inscrits |
| SAINT-BRIEUC | 131 | 2 | 6 | 0 | 139 | 394 |
| PAIMPOL | 113 | 2 | 19 | 0 | 134 | 442 |
| SAINT-MALO | 52 | 10 | 6 | 2 | 70 | 636 |

Source : Monographie maritime de la façade Atlantique Manche-Ouest – Direction interrégionale de la mer Nord-Atlantique-Manche-Ouest – novembre 2012.

Définitions : (source : INSEE)

Petite pêche : absence du port inférieur ou égale à 24 heures

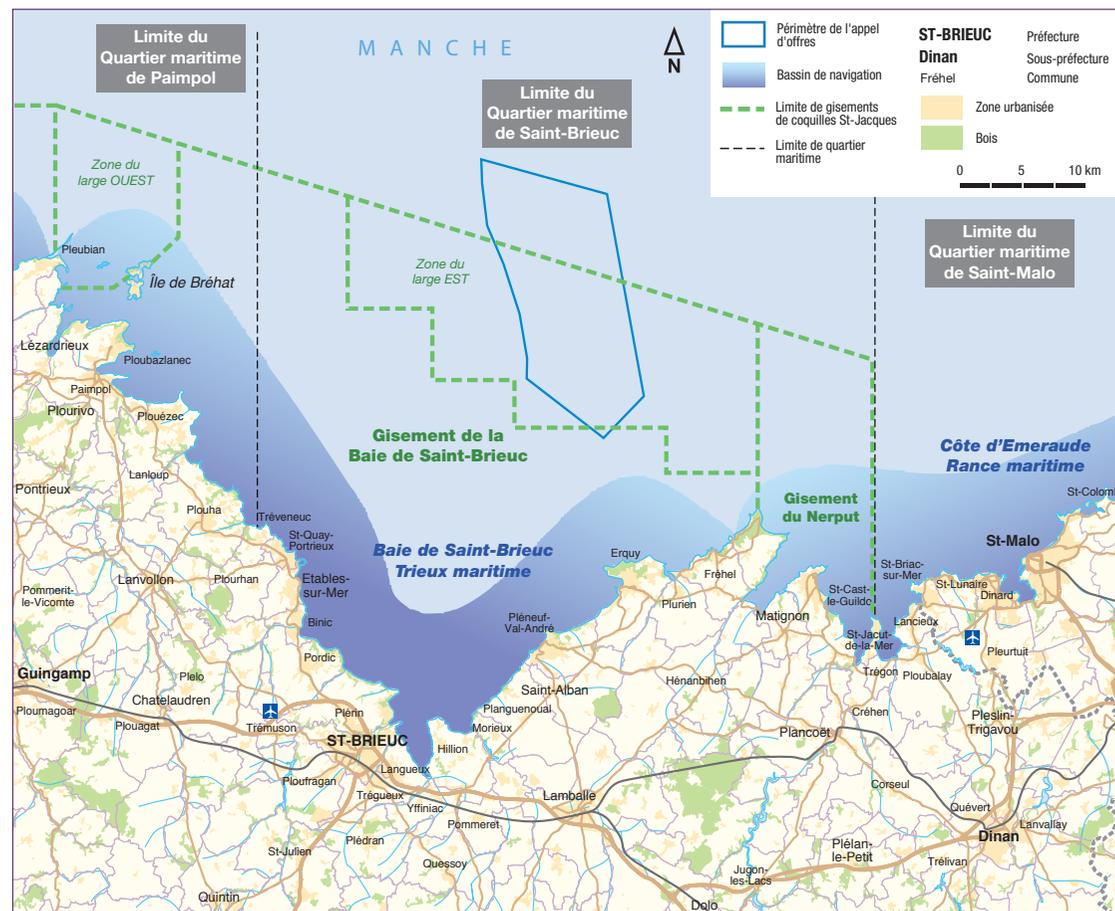
Pêche côtière : absence du port comprise entre 24 et 96 heures

Pêche au large : absence supérieur à 96 heures lorsque cette navigation ne répond pas à la définition de la grande pêche

Grande pêche :

- navires de plus de 1 000 tonneaux de jauge brute (tjb) ;
- navires de plus de 150 tjb s'absentant habituellement plus de 20 jours de son port d'exploitation ou de ravitaillement.

La pêche professionnelle en Baie de Saint-Brieuc



Il est à noter que moins d'une dizaine de pêcheurs jersiais évoluent régulièrement dans le nord du périmètre de l'appel d'offres, dans la **zone dite de la « Baie de Granville »**, régie par un accord international entre Jersey et la France (voir encadré) entré en vigueur en 2004.

LES ACCORDS DITS DE LA « BAIÉ DE GRANVILLE »

Les îles anglo-normandes (Aurigny, Guernesey, Jersey, Hern et Sercq) constituent cinq enclaves britanniques au sein des eaux territoriales françaises. Une cohabitation entre les pêcheurs français et les pêcheurs britanniques, formalisée par la mise en place de territoires de pêche s'est établie en raison de cette proximité. Après 13 ans de négociations franco-britanniques, un accord a été signé le 4 juillet 2000 à Saint-Hélier (Jersey). Il a défini, d'une part, la ligne de délimitation maritime entre la France et Jersey et a abrogé, d'autre part, le principe de « mer commune » située entre les zones exclusives des deux pays. Cet accord est entré en vigueur le 1^{er} janvier 2004.



/// Port de plaisance de Gouray (île de Jersey)

Les pratiques de pêche dans la Baie relèvent **des arts dormants et des arts traïnants** (voir encadré) : dragues à coquilles Saint-Jacques et à bivalves, chaluts de fond, casiers à bulots, filets à crustacés, lignes et palangres principalement.

LE SAVIEZ-VOUS ?

LES ARTS DORMANTS ET LES ARTS TRAÎNANTS

La pêche aux arts dits « dormants » utilise des engins de pêche immobiles (ex : casiers, palangres).

La pêche aux arts dits « traïnants » utilise des engins de pêche tractés ou traïnés (ex : perches, chaluts de fond, dragues).

Source : Ifremer



/// Pêcheurs en route vers les zones de pêche dans la Baie de Saint-Brieuc

L'exploitation des ressources halieutiques

Les activités de pêche s'appuient naturellement sur les **ressources halieutiques de la Baie** (voir encadré), c'est-à-dire sur l'ensemble des organismes vivants dans l'eau (animaux ou végétaux). L'analyse fine des ressources halieutiques de l'aire d'étude est un préalable indispensable au développement du projet. Ailes Marines se fonde sur les relevés scientifiques fournis par l'Ifremer et ses prestataires, ainsi que sur les informations fournies par les instances de pêche. Ces données seront complétées par des études en cours, lancées par Ailes Marines.

LE SAVIEZ-VOUS?

LES RESSOURCES HALIEUTIQUES

Les ressources halieutiques sont les ressources vivantes aquatiques, animales et végétales, exploitées par l'homme (pêche, aquaculture).

Il en ressort que :

- > l'exploitation des coquillages constitue le véritable poumon économique de la pêche professionnelle des quartiers de Lannion-Paimpol et de Saint-Brieuc (78 % en poids et 70 % en valeur des captures), devant les crustacés qui représentent 8 % des captures en poids et 13 % en valeur⁽¹⁾;
- > l'espèce emblématique de la Baie est la coquille Saint-Jacques. Pour la saison de pêche 2009-2010, 5760 tonnes ont été pêchées dans le gisement principal et 1 300 tonnes dans le gisement au large. Le chiffre d'affaires est estimé pour la même saison à 12,7 millions d'euros pour les criées des Côtes-d'Armor⁽²⁾. Le périmètre du projet est situé dans les limites du gisement du large de la Baie de Saint-Brieuc, mais en dehors des espaces de capture privilégiés;
- > la partie sud du périmètre du projet⁽³⁾ recèle une ressource abondante en amandes de mer, jusque-là faiblement exploitée et une ressource plus faible en palourdes et praires.
- > concernant les **poissons**, les espèces potentiellement présentes sont la petite rousette, l'émissole, la sole commune, le grisot ou daurade grise, la baudroie commune, la raie bouclée, le bar commun, la barbue, le maquereau commun, le merlan, la plie commune et le rouget-barbet de roche. L'étude halieutique réalisée dans le cadre de l'appel d'offres indique que la zone étudiée présente une profondeur d'eau importante, défavorable aux nurseries localisées.

À l'initiative des instances de pêches, des Comités Départementaux des Pêches et des Élevages Marins des Côtes-d'Armor et d'Ille-et-Vilaine (CDPMEM 22 et 35) et du Comité Régional des Pêches Maritimes et des Élevages Marins de Bretagne (CRPMEM), une analyse spatiale de la distribution des principales pêcheries a pu être réalisée. Elle permet d'indiquer les principales zones de pêche de l'aire d'étude (voir tableau ci-après).

⁽¹⁾ Source : Ifremer, rectangle statistique 26E7, année 2008.

⁽²⁾ Source : Amure, 2009.

⁽³⁾ Campagne Bivalves 2002 présentée dans l'étude de Pitel M, Savina M, Fyfas S, Berthou P de 2004.

LES ZONES DE PÊCHE DU PÉRIMÈTRE DE L'APPEL D'OFFRES

| Engin de pêche | Espèce(s) cible(s) | Périmètre de l'appel d'offres inclus dans la zone de pêche |
|---------------------------------|------------------------|--|
| Casier à seiche | Seiche | Non |
| Drague à amandes | Amande | Non |
| Drague à palourdes | Palourde | Non |
| Drague à praires | Praire | Non |
| Casier à buccin | Buccin | Oui |
| Palangre | Bar | Oui |
| Drague à coquille Saint-Jacques | Coquille Saint-Jacques | Oui |
| Filet maillant calé | Araignée | Oui |
| Chalut de fond | Divers poissons | Oui |

Source : Étude du Comité Régional des Pêches Maritimes et des Élevages Marins (CRPMEM) de Bretagne, 2010.

L'exploitation des ressources conchylicoles

La Baie de Saint-Brieuc est également une zone de cultures marines. On observe 3 zones importantes d'élevage de coquillages :

- > l'Anse de Paimpol, dans laquelle les 8000 tonnes d'huîtres produites chaque année sont élevées aussi bien en mer que sur des tables d'élevage situées sur l'estran⁽¹⁾;
- > la Pointe de Pordic, avec la production de 4 000 à 4 500 tonnes de moules de bouchot;
- > la Baie de Morieux, avec une production de 4 500 tonnes par an de moules de bouchot.

⁽¹⁾ L'estran est la partie du littoral située entre les niveaux connus des plus hautes et des plus basses mers.



/// Moules de bouchot

Les entreprises et emplois conchylicoles par bassin de production



Source : CAD22 - Amorstad.com - Février 2011

1-1-3 Les extractions de granulats

L'aire d'étude est concernée par le trafic des dragues d'extraction de granulats (sable calcaire) ou de maërl (dépôt constitué de sable et de débris d'algues) qui relie l'estuaire du Trieux au port de Saint-Malo. Les sables calcaires sont un matériau utilisé pour les travaux de génie civil. Le maërl est principalement utilisé comme amendement pour enrichir la terre. On recense quatre concessions en Baie de Saint-Brieuc, dont trois exploitées pour les sables calcaires :

- > la concession du « Plateau de la Horaine » au large de l'île de Bréhat ;
- > la concession de « La Cormorandière » au large de Paimpol ;

> le projet de concession de la « Baie de Lannion ».

Deux concessions sont exploitées pour le maërl :

> la concession de « Lost-Pic » au large de Paimpol ;

> la concession « Ilot Saint-Michel » au large de la pointe d'Erquy.

Conformément à une décision prise dans le cadre du Grenelle Environnement, l'arrêt de l'exploitation du maërl est programmé pour la fin de l'année 2013. Le sable calcaire constituera une alternative pour l'activité agricole.

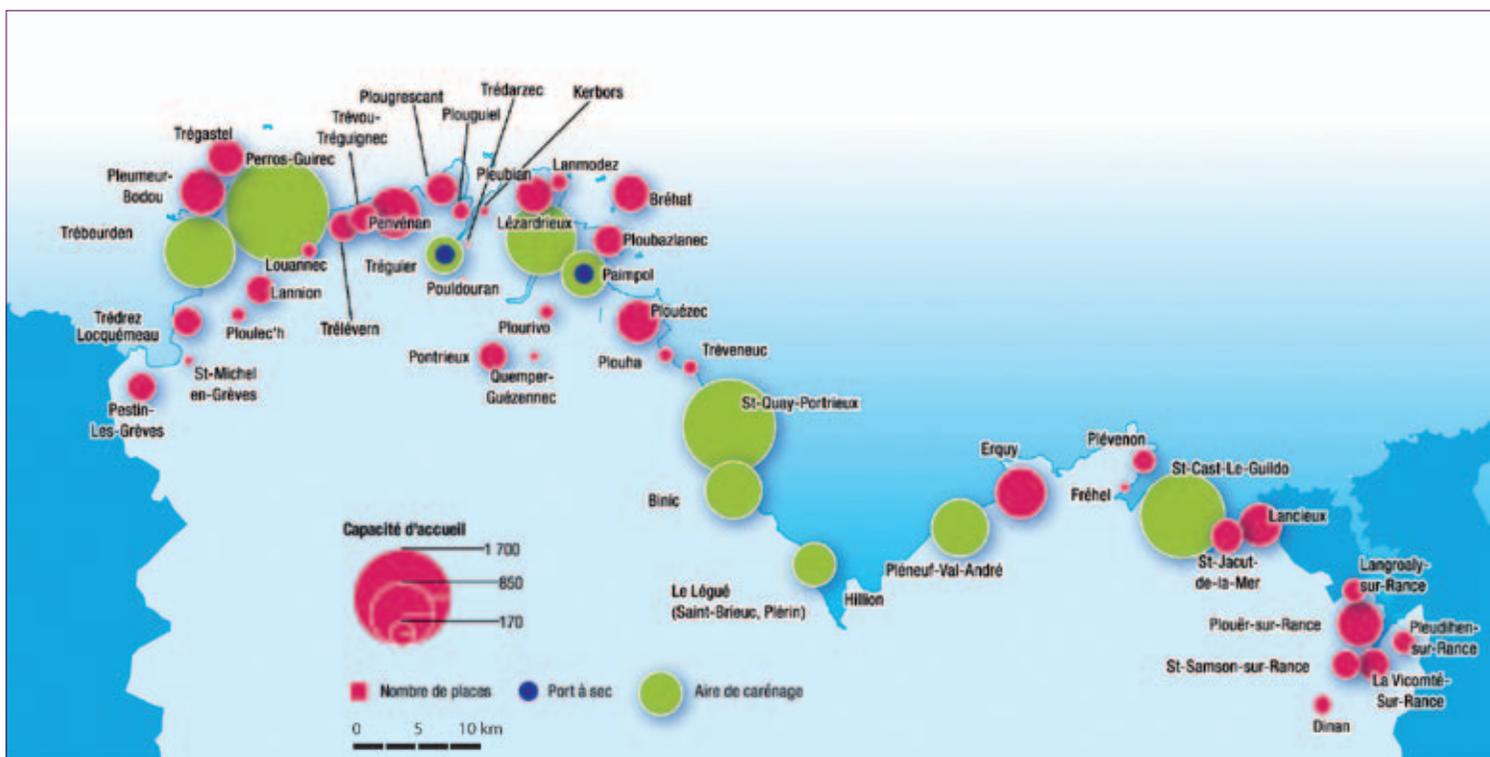
Le périmètre du projet se situe à l'extérieur de toutes ces zones d'extraction de granulats et de maërl.

1-1-4 Les activités de plaisance

La plaisance génère un trafic entre la Baie de Saint-Brieuc et les îles anglo-normandes plus important en période estivale. Il n'y a pas d'itinéraires prédéfinis, mais certains plaisanciers peuvent traverser le périmètre du projet. 17 ports de plaisance et zones de mouillage sont présents entre Saint-Malo et le Tréguier. Les ports les plus importants en nombre de postes sont Saint-Quay-Portrieux, Dahouët, Saint-Cast-le-Guildo, Saint-Malo Bas-Sablons et Binic. Le département dispose d'un total de 14 000 anneaux destinés aux plaisanciers.



Les ports de plaisance en Côtes-d'Armor et leur capacité d'accueil



Source : CAD22 - Juillet 2011

1-2 Les servitudes aériennes

Les « servitudes » aériennes sur le territoire peuvent être de deux ordres :

- > les **servitudes dites « hertziennes »**, liées à la présence de stations radio-électriques émettant des ondes électromagnétiques sur le secteur concerné par le projet ;
- > les **servitudes dites « aéronautiques »** liées à la nécessité de protéger le « cône de dégagement » qui permet l'atterrissage et le décollage des avions, civils ou militaires, aux abords des aérodromes. Elles sont également liées à la nécessité de maintenir les aides visuelles destinées aux pilotes et d'assurer le fonctionnement des installations météorologiques des aérodromes.

LE SAVIEZ-VOUS?

LA SERVITUDE

Une servitude est une charge, de source conventionnelle ou textuelle, établie sur un immeuble (bâtiment, terrain ou construction) qui s'impose aux maîtres d'ouvrage dans la conception de leur projet. D'une manière générale, les servitudes peuvent être de plusieurs ordres : présence de monuments historiques, d'équipements de la Défense nationale, protection de la salubrité publique, etc.

Dans la Baie de Saint-Brieuc, on ne recense pas de servitudes hertziennes. En effet, le périmètre du projet est suffisamment éloigné de la zone située entre Paimpol et l'île de Bréhat sur laquelle existe une servitude de ce type. On ne compte pas non plus de servitude aéronautique militaire sur le périmètre du projet. Néanmoins, dans la Baie et alentour, on recense la présence de différents types de radars, qui ne seront pas impactés par le projet (Cf. Chapitre 3, p. 85).

1-3 Les données environnementales et paysagères du périmètre du projet

Ailes Marines a intégré les sensibilités environnementales et paysagères du périmètre dans l'élaboration de son projet éolien en mer. Des études ont en effet été réalisées par des bureaux d'étude spécialisés sur le milieu physique, le milieu naturel, le milieu vivant et le paysage. Ces bureaux se sont appuyés sur des données bibliographiques locales, des

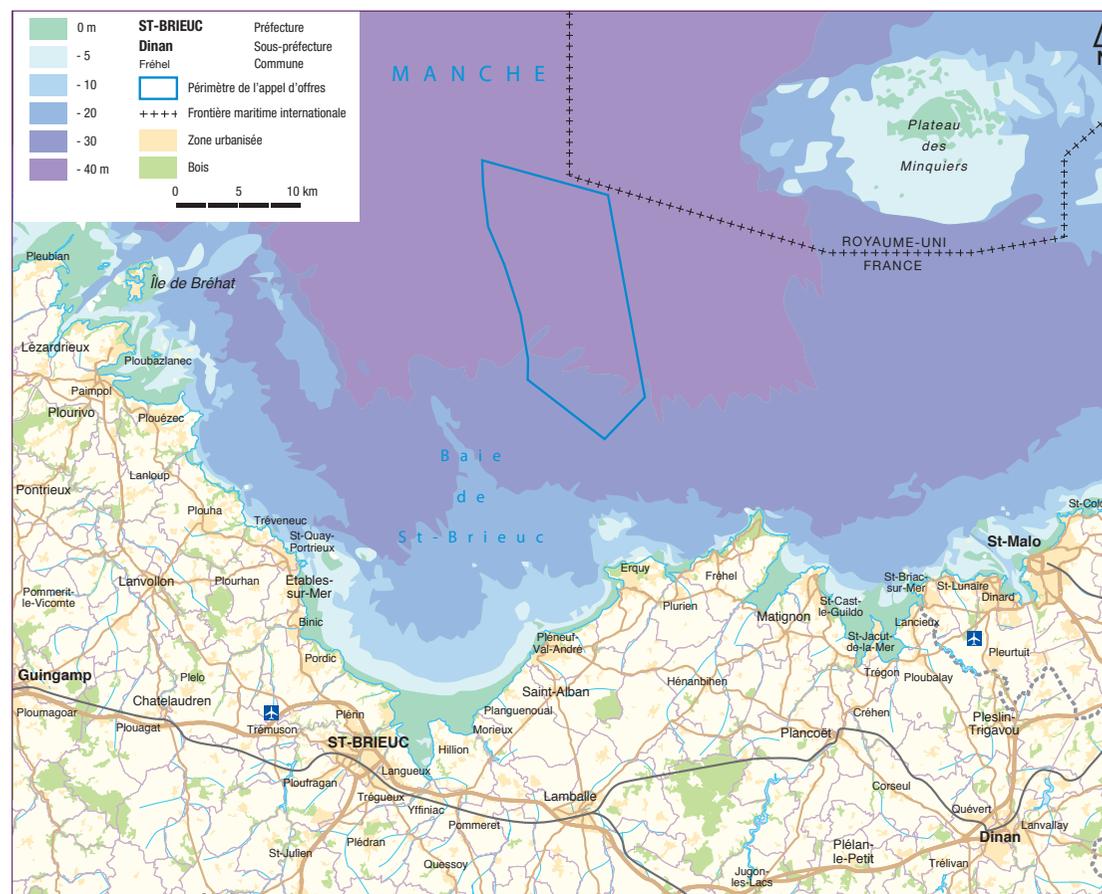
retours d'expérience à l'étranger, des données issues d'organismes publics, mais aussi sur le travail de terrain mené par le consortium depuis 2009.

1-3-1 Le milieu physique

Les études sur le milieu physique du périmètre du projet ont principalement porté sur la sédimentologie, la profondeur de la mer, l'hydrodynamisme (la marée, la houle et les courants) ainsi que la vitesse du vent. Ces études ont

Note : les profondeurs indiquées sur cette carte sont basées sur les cartes marines du service Hydrographique et Océanographique de la Marine (SHOM).

La profondeur de la Baie



été complétées par des données actuelles sur la qualité de l'eau et de l'air. Leurs principaux enseignements sont les suivants :

- > d'un point de vue **sédimentologique**, la partie sud du périmètre de l'appel d'offres est constituée d'une couverture sédimentaire allant du sable grossier au sable graveleux. Au nord du périmètre, on observe quelques affleurements rocheux ;
- > la **profondeur de la mer** dans le périmètre de l'appel d'offres augmente progressivement de 21,1 mètres dans le sud-ouest de l'aire d'étude à 46 mètres dans le nord-est⁽¹⁾. Le relief est doux et peu marqué.
- > d'un point de vue **hydrodynamique**, le marnage (différence entre pleine-mer et basse-mer) est important puisqu'il varie entre 4 et 12,8 mètres selon le coefficient de marée. C'est d'ailleurs l'une des amplitudes les plus importantes au monde. L'amplitude maximale des courants de marées varie de 2,1 à 2,9 nœuds en vive-eau (marée de coefficient 95) et de 0,9 à 1,1 nœud en morte-eau (marée de coefficient 45). On note enfin une prédominance des houles de secteur nord-ouest inférieures à 1 mètre ;
- > d'un point de vue **microbiologique, chimique et phytoplanctonique**, les eaux du périmètre de l'appel d'offres sont estimées dans l'ensemble de « bonne qualité »⁽²⁾. Seul un secteur, limité au fond de la Baie de Saint-Brieuc, serait touché ponctuellement par un développement d'algues, également appelé bloom, susceptible d'altérer la qualité de l'eau ;
- > la **qualité de l'air** est qualifiée de « bonne à très bonne » et ce 90 % du temps (calcul basé sur la concentration de plusieurs polluants)⁽³⁾ ;
- > la vitesse du **vent** calculée pour le site est en moyenne de 8,52 mètres par seconde⁽⁴⁾ à 100 mètres de hauteur.

⁽¹⁾ Ces profondeurs sont référencées par rapport au zéro hydrographique (niveau des plus basses mers de marée astronomique).

⁽²⁾ Conformément à la dénomination définie dans la directive 76/160/CEE.

⁽³⁾ Tels que le dioxyde de soufre, le dioxyde d'azote, l'ozone et les particules en suspension. Source : Air Breizh, données 2008.

⁽⁴⁾ Source : Ailes Marines.

1-3-2 Le milieu naturel

Le sud-est du périmètre de l'appel d'offres est adjacent à deux zones **Natura 2000** (Cap d'Erquy – Cap Fréhel) :

- > une Zone de Protection Spéciale (ZPS, communément appelée « Directive oiseaux ») ;
- > un Site d'Intérêt Communautaire (SIC, communément appelé « Directive habitats »).

Quatre autres zones Natura 2000 sont également recensées, mais à des distances importantes du projet.

| LES SITES NATURA 2000 À PROXIMITÉ DU PÉRIMÈTRE DE L'APPEL D'OFFRES | | |
|--|-------------------|---|
| Sites Natura 2000 | Nombre d'hectares | Spécificités |
| Zone de protection spéciale Cap d'Erquy – Cap Fréhel | 38 583 ha | <ul style="list-style-type: none"> – Importantes colonies d'oiseaux marins – 19 espèces d'intérêt communautaire |
| Site d'intérêt communautaire Cap d'Erquy – Cap Fréhel | 55 683 ha | <ul style="list-style-type: none"> – Habitats littoraux de première importance (landes littorales, dunes perchées, massifs dunaires, marais maritime au contact de la dune, falaises) – 5 habitats d'intérêt communautaire – 5 espèces de mammifères d'intérêt communautaire : grand dauphin, marsouin commun, grand murin, petit rhinolophe, grand rhinolophe |
| Zone de protection spéciale Trégor-Goëlo | 91 063 ha | <ul style="list-style-type: none"> – Zone d'hivernage et de nidification importante pour certaines espèces d'oiseaux d'eau ou marins (grand gravelot, sternes) – 43 espèces d'intérêt communautaire |
| Site d'intérêt communautaire Trégor-Goëlo | 90 844 ha | <ul style="list-style-type: none"> – Riche mosaïque d'habitats – 4 habitats d'intérêt communautaire – 3 espèces de mammifères marins d'intérêt communautaire : grand dauphin, marsouin commun, phoque gris – 5 espèces de poissons d'intérêt communautaire |
| Zone de protection spéciale de la Baie de Saint-Brieuc | 13 551 ha | <ul style="list-style-type: none"> – Zone humide littorale de grand intérêt pour l'hivernage et les escales migratoires – 37 espèces d'intérêt communautaire |
| Site d'intérêt communautaire de la Baie de Saint-Brieuc | 3 092 ha | <ul style="list-style-type: none"> – Riche mosaïque d'habitat (habitat abrité, landes et bancs de maërl) – 4 habitats d'intérêt communautaire – 7 espèces de mammifères d'intérêt communautaire |

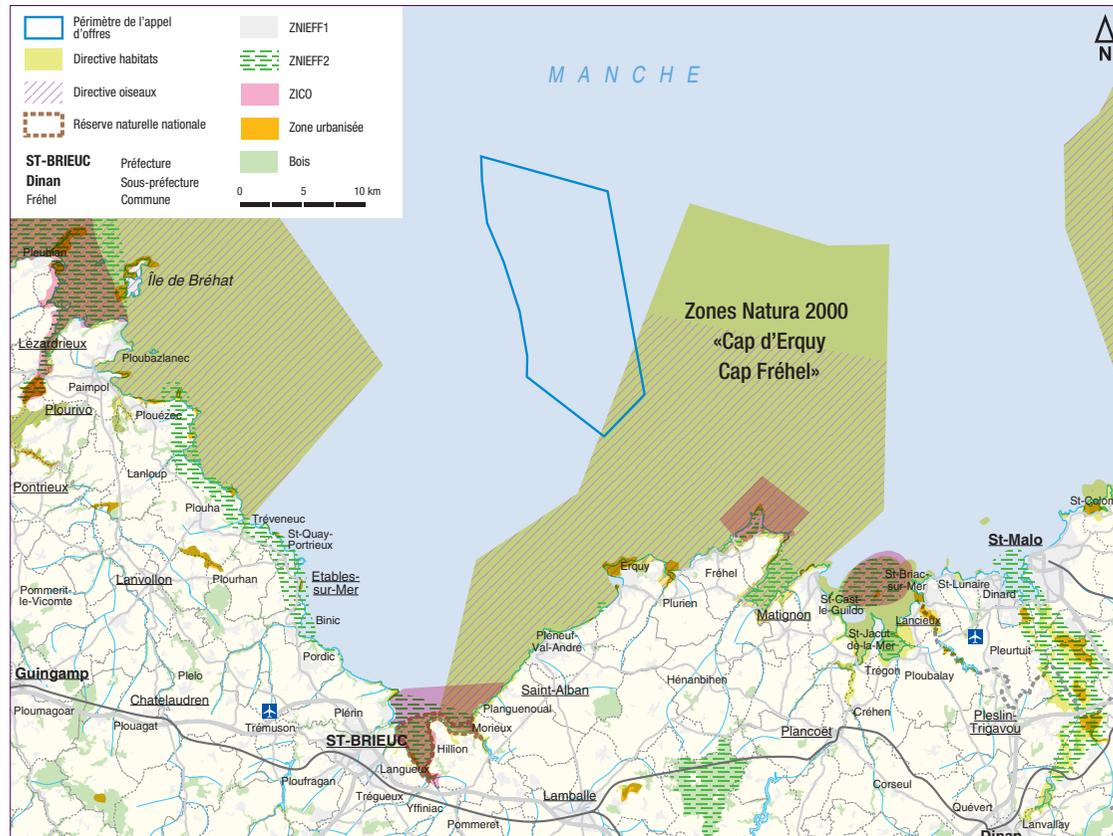
Une **réserve naturelle nationale** (la réserve naturelle de la Baie de Saint-Brieuc) est également située à plus de 30 km au sud du périmètre de l'appel d'offres, sur les communes de Saint-Brieuc, Languieux, Yffiniac, Hillion et Morieux. D'une superficie de 1 140 hectares, elle englobe une zone humide à fort intérêt pour les oiseaux migrateurs et constitue une zone importante d'alimentation et de repos pour les oiseaux littoraux. Toutefois, cette réserve est éloignée du périmètre du projet.

Enfin, 32 **Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Floristique et Faunistique** (ZNIEFF) et 3 **Zones d'Importance pour la Conservation des Oiseaux** (ZICO) se situent aux alentours du périmètre du projet.

LE PROJET DE PARC NATUREL MARIN DU GOLFE NORMANDO-BRETON

Le ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer (MEEDDM) a décidé en 2010 de réfléchir à la mise en place d'un parc naturel marin normand-breton. Ses réflexions associent l'ensemble des acteurs, des élus et des usagers de la mer afin de définir le périmètre exact et les principales orientations de gestion de ce secteur au riche patrimoine naturel, biologique, économique et culturel. Le périmètre du projet du parc éolien de la Baie de Saint-Brieuc pourrait être situé dans le parc naturel toujours en phase d'élaboration et dont le périmètre définitif n'a pas encore été arrêté. Il pourrait s'étendre du sillon de Talbert (22) au Cap de la Hague (50). Ailes Marines collabore avec l'agence des Aires Marines Protégées (AMP) afin de prendre en compte les enjeux des deux projets.

L'environnement naturel du périmètre de l'appel d'offres



1-3-3 Le milieu vivant

La faune et la flore benthique (benthos)

Le benthos regroupe l'ensemble des organismes faunistiques et floristiques aquatiques vivant sur le fond des mers. La faune benthique peut être macro-benthique (visible à l'œil nu) ou micro-benthique (quand elle ne dépasse pas un millimètre).

Une partie de la faune benthique présente un intérêt commercial, comme le bulot, l'araignée de mer, les bivalves (palourdes, amandes de mer) et la coquille Saint-Jacques (Cf. Chapitre 4, p. 103).

En outre, les observations (par prélèvements et par vidéos) réalisées sur le périmètre du projet ont confirmé la présence abondante, parmi les nombreuses espèces recensées, de la crépidule (ou berlingot de mer). Si des études complémentaires vont être réalisées, il est d'ores et déjà important de retenir que cette espèce invasive complique l'exploitation de ressources halieutiques telles que la coquille Saint-Jacques, le bulot, la praire et l'amande de mer. En effet, les dragues ramassent sans distinction crépidules et coquillages comestibles, entraînant un tri coûteux et fastidieux.

La ressource halieutique

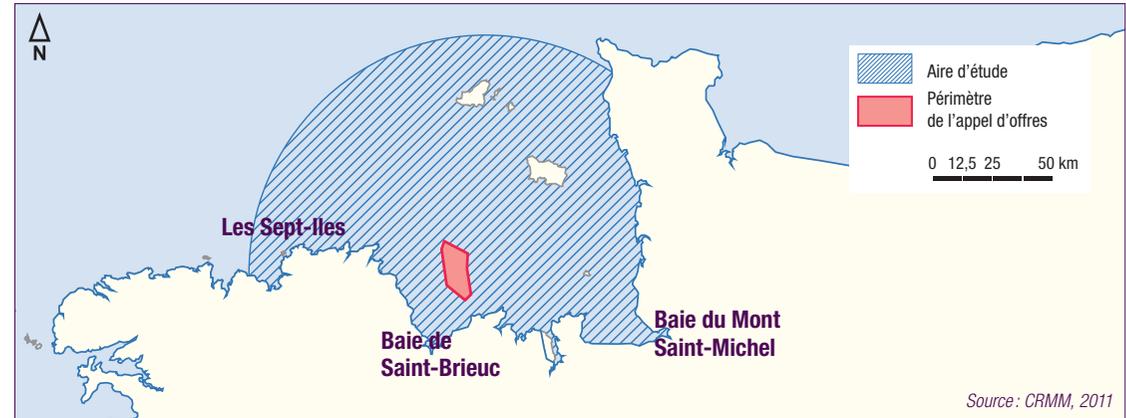
Les résultats de l'étude halieutique réalisée dans le cadre de la réponse à l'appel d'offres en 2011⁽¹⁾ sont décrits dans le paragraphe 1.1.2. (p. 42). Ils indiquent que la zone d'étude présente une profondeur d'eau importante, ce qui est défavorable aux nourriceries. Elle n'est pas non plus connue pour être un lieu privilégié de reproduction.

Les mammifères marins

Les **mammifères marins** ont fait l'objet d'une synthèse bibliographique (fondée sur des observations⁽²⁾ et études d'échouage⁽³⁾) réalisée, en 2011, par le Centre de Recherche sur les Mammifères Marins (CRMM) de l'université de La Rochelle, dans une aire d'un rayon de 100 kilomètres autour du projet (voir la carte ci-contre). Ses conclusions démontrent que :

- > les dauphins communs, les grands dauphins, les marsouins communs et les phoques veaux-marins fréquentent de manière régulière l'aire d'étude ;
- > les rorquals, les phoques gris et les dauphins de Risso la fréquentent de manière régulière ou occasionnelle ;
- > les colonies de phoques gris et veaux-marins sont plus particulièrement présentes au niveau du Mont-Saint-Michel et des Sept-Îles ;
- > d'autres espèces ont été observées, comme les globicéphales noirs, les dauphins bleu et blanc ou les rorquals. Cependant, il n'y a pas d'information

Localisation de la zone d'étude considérée pour les mammifères marins



particulière quant à leur utilisation de l'aire d'étude. Une attention particulière sera accordée à ces espèces potentiellement utilisatrices de la zone, en attendant les suivis dédiés qui précéderont les travaux.

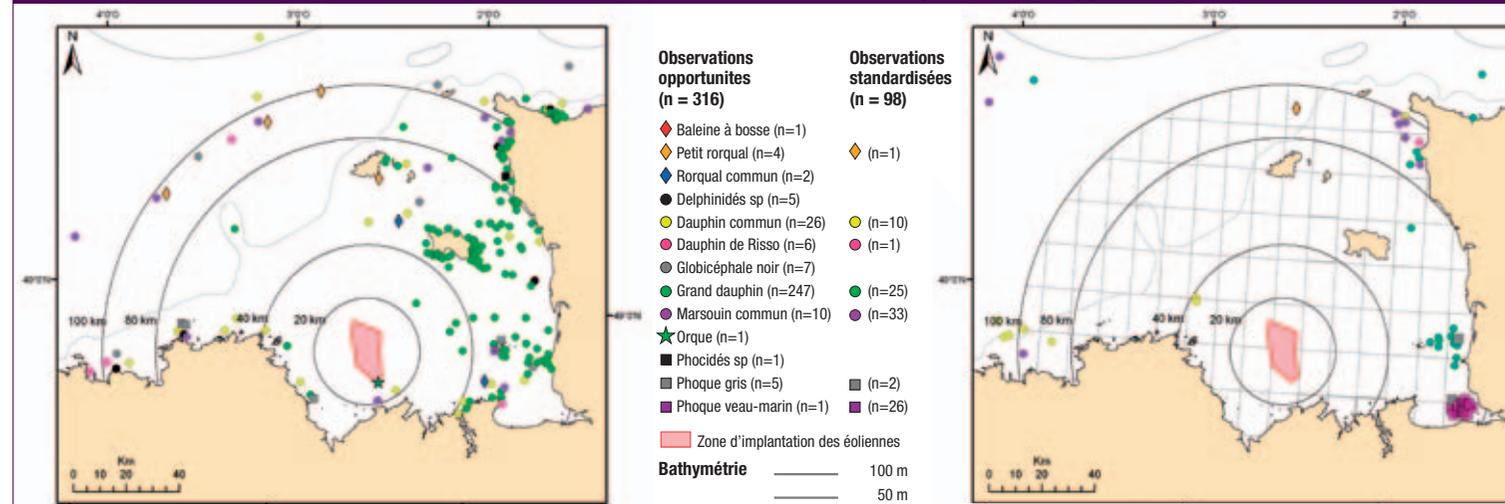
L'aire d'étude est donc potentiellement d'intérêt écologique pour les espèces précitées.

⁽¹⁾ Étude réalisée par Oceanic Développement, 2011.

⁽²⁾ Données collectées par le CRMM depuis 1981.

⁽³⁾ Données collectées par le Réseau National d'Échouage (RNE) français depuis 1972.

Les mammifères marins observés sur le périmètre de l'appel d'offres entre 2000 et 2010



Note :

résultat d'observations dites :
 – « standardisées », c'est-à-dire réalisées lors de campagnes dédiées au recensement des cétacés. Cela donne une indication sur l'abondance et la distribution des mammifères marins ;

– « opportunistes », c'est-à-dire réalisées par des plaisanciers ou lors de sorties en mer non dédiées à l'observation des mammifères marins.

Source de données : SHOM, IGN, RNE, CRMM.

L'avifaune

Les données utilisées pour l'analyse préliminaire des enjeux sur l'avifaune sont issues essentiellement de la base de données du GEOCA qui comprend 230 000 observations réparties sur l'ensemble du département des Côtes-d'Armor et des bulletins de la Société jersiaise (section ornithologie). Les connaissances acquises depuis près de 20 ans⁽¹⁾ sur la fréquentation du littoral par les oiseaux et plus particulièrement du fond de Baie, indiquent que différentes espèces transitent à l'intérieur ou à proximité du périmètre du projet et à différentes périodes de l'année.

La richesse ornithologique globale de la Baie de Saint-Brieuc (avec 301 espèces observées à ce jour dont 109 d'intérêt communautaire) témoigne de la présence d'habitats attractifs pour une grande diversité d'oiseaux.

Les principaux constats et hypothèses issus de cette analyse préliminaire sont classés selon la saisonnalité.

Période de nidification

- > Proximité de plusieurs colonies d'oiseaux reproducteurs dont une grande majorité d'espèces de grand intérêt patrimonial ;
- > Possibilité de fréquentation du périmètre de l'appel d'offres lors de la recherche alimentaire et/ou lors de regroupements pré ou post-nuptiaux ;
- > Possibilité de fréquentation du périmètre de l'appel d'offres par les familles et jeunes oiseaux issus des populations locales (zones de nourrissage) ;
- > Possibilité de fréquentation du périmètre de l'appel d'offres par des populations non reproductrices.

Période de migration ou regroupements divers (mue)

- > Existence d'un flux migratoire littoral diurne important sur le littoral oriental de la Baie (estimé entre 100 000 et 500 000 oiseaux par automne) ;
- > Effectifs locaux hivernants et observations régulières de migrateurs laissant penser qu'il existe des flux migratoires importants dans la Baie ;
- > Aire d'étude située sur un axe nord-est/sud-ouest potentiellement exploitable par les migrateurs traversant la Baie ;
- > Espèces de grand intérêt patrimonial susceptibles de fréquenter le périmètre de l'appel d'offres ou, tout au moins, de subir des incidences indirectes (Puffin des Baléares, Plongeon Imbrin).

De plus, les levés réalisés en octobre 2011 durant la phase de l'appel d'offres confirment ces hypothèses et indiquent que :

- > les oiseaux marins exploitent le périmètre du projet comme zone d'alimentation : Océanite tempête, Alcidés, Laridés, Fou de Bassan, Macareux moines, etc. L'Océanite tempête, présent en effectifs significatifs, se concentre plutôt au sud de l'aire d'étude ;
- > les oiseaux marins ou littoraux n'exploitent pas directement le périmètre du projet, mais y transitent : Labbes, Puffins, certains Laridés ;
- > les oiseaux migrateurs ne font que transiter sur le périmètre du projet : Passereaux, Bernache cravant ;
- > des espèces hivernantes fréquentent la zone (Plongeon Imbrin).

Le périmètre du projet est, par ailleurs, situé non loin de sites très fréquentés par les oiseaux comme :

- > la réserve naturelle des Sept-Iles qui accueille la nidification de la seule colonie française de Fou de Bassan (plus de 20 000 couples de janvier à septembre), ainsi que la quasi-totalité des macareux moines ;
- > le Cap Fréhel qui représente un site de reproduction local de plusieurs espèces patrimoniales majeures d'oiseaux marins (Pingouin Torda, Guillemot de Troil, etc.) et qui héberge également des oiseaux marins hivernant et migrateurs (notamment le Puffin des Baléares).

Il est à noter que ces informations seront vérifiées grâce aux suivis menés dans le cadre de la réalisation de l'étude d'impact.



⁽¹⁾ Données du GEOCA (Groupe d'Études Ornithologiques des Côtes-d'Armor) depuis la mise en place de suivis réguliers et la création de la réserve naturelle.

Les chauves-souris

Les modalités de l'occupation du milieu marin par les chauves-souris sont encore insuffisamment documentées. Les premières observations relatives à la présence de chauves-souris au-dessus de la mer datent de l'installation des premières plateformes pétrolières et des premiers parcs éoliens en mer. Concernant le littoral de la Baie de Saint-Brieuc, une synthèse bibliographique a été réalisée en 2011 sur une bande littorale de 5 km entre la Pointe de l'Arcouest et le Cap Fréhel.⁽¹⁾

La bande côtière costarmoricaine présente une forte diversité de chauves-souris, puisque 15 espèces sur les 20 identifiées⁽²⁾ dans les Côtes-d'Armor y sont représentées. Parmi ces espèces, certaines sont migratrices, à savoir :

Les espèces migratrices vraies à déplacements sur de longues distances :

- > La pipistrelle de Nathusius espèce migratrice est présente en reproduction (présence de la 3^e colonie de mise-bas recensée en France) ;
- > la noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*), espèce également grande migratrice, est mentionnée à La Méaugon, à 10 km de la côte de la Baie de Saint-Brieuc.

Les espèces migratrices régionales à déplacements courts :

- > le murin de Daubenton ;
- > la sérotine commune ;
- > la pipistrelle commune ;
- > le grand murin ;
- > la barbastelle d'Europe.

Parmi ces espèces, deux sont susceptibles d'être rencontrées en mer en raison de leur caractère migratoire, à savoir la pipistrelle de Nathusius et la noctule de Leisler.

1-3-4 Le paysage

En 2011, une notice paysagère (étude visant à mettre en évidence l'organisation des paysages, leurs particularités et les valeurs paysagères et patrimoniales du territoire) a été réalisée par un cabinet de paysagistes indépendants (l'Atelier de l'Isthme) dans le cadre du projet. L'objectif était de dresser un état initial du territoire d'étude et de caractériser les principaux enjeux et sensibilités paysagères de la Baie de Saint-Brieuc. Cette analyse s'est appuyée sur

les recommandations émises par le ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer inscrites dans le *Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens*⁽³⁾. La zone étudiée recouvre tous les espaces situés dans un rayon de 30 km autour du périmètre du projet. L'analyse a été conduite pour chaque « séquence » de littoral (portion de territoire qui présente des caractéristiques paysagères homogènes). Les « séquences » identifiées, d'est en ouest, sont au nombre de six :

1 Les Pointes et les Baies de Saint-Lunaire à Saint-Cast-le-Guildo. Cette séquence de littoral de la côte d'Émeraude, présente une alternance de petites baies (Baies de la Fresnaye, de l'Arguenon, de Lancieux) et de nombreuses péninsules (Pointes de Saint-Cast, de la Garde, du Chevet, de La Haye, etc.). Les sites naturels protégés sont particulièrement nombreux sur cette séquence : Pointe du Bay à Saint-Cast-le-Guildo, front de mer de Saint-Briac-sur-Mer, île des Hébihens, île Agot, etc. On dénombre au total neuf sites inscrits et 14 sites classés.

2 Le littoral des Caps d'Erquy et de Fréhel. Cette séquence du littoral de Penthièvre s'organise depuis la Pointe de la Latte jusqu'au Cap d'Erquy, via le Cap Fréhel. Les paysages côtiers sont naturels, rocheux et escarpés, accompagnés de landes sur les pentes. Ces deux caps sont des sites classés.



Fort-la-Latte

⁽¹⁾ Synthèse chiroptérologique Groupe Mammalogique Breton - Octobre 2011.

⁽²⁾ Données issues d'une étude AXECO basée sur la synthèse des données bibliographiques du Groupe Mammalogique Breton.

⁽³⁾ Actualisation 2010.

LE SAVIEZ-VOUS ?

LES SITES CLASSÉS, LES SITES INSCRITS

La loi n° 1930-05-02 du 2 mai 1930, codifiée aux articles L. 341-1 et suivants du code de l'environnement, a pour objet d'établir une liste de monuments naturels et de sites « dont la conservation ou la préservation présente, au point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, un intérêt général ». Deux niveaux de protection peuvent être ainsi distingués :

- le classement, qui est une protection forte et correspond à la volonté de maintien en l'état du site désigné. Aucune modification ne peut, alors, être réalisée sans autorisation spéciale (article L. 341-10 du Code de l'environnement) ;
- l'inscription, qui constitue une garantie minimale de protection. Des travaux peuvent être effectués après en avoir avisé le Préfet de département, qui recueille l'avis de l'architecte des bâtiments de France (article R. 341-9 du Code de l'environnement).

3 Le littoral balnéaire et agricole d'Erquy à Langueux. Cette séquence, s'étirant entre le Cap d'Erquy et l'Anse d'Yffiniac, est marquée par l'émergence de la Pointe de Pléneuf et plus au sud, des Pointes des Guettes et du Grouin. Les reliefs y sont souvent raides, surtout aux abords immédiats du trait de côte. Le seul site classé de cette séquence est la falaise de la Roche jaune.

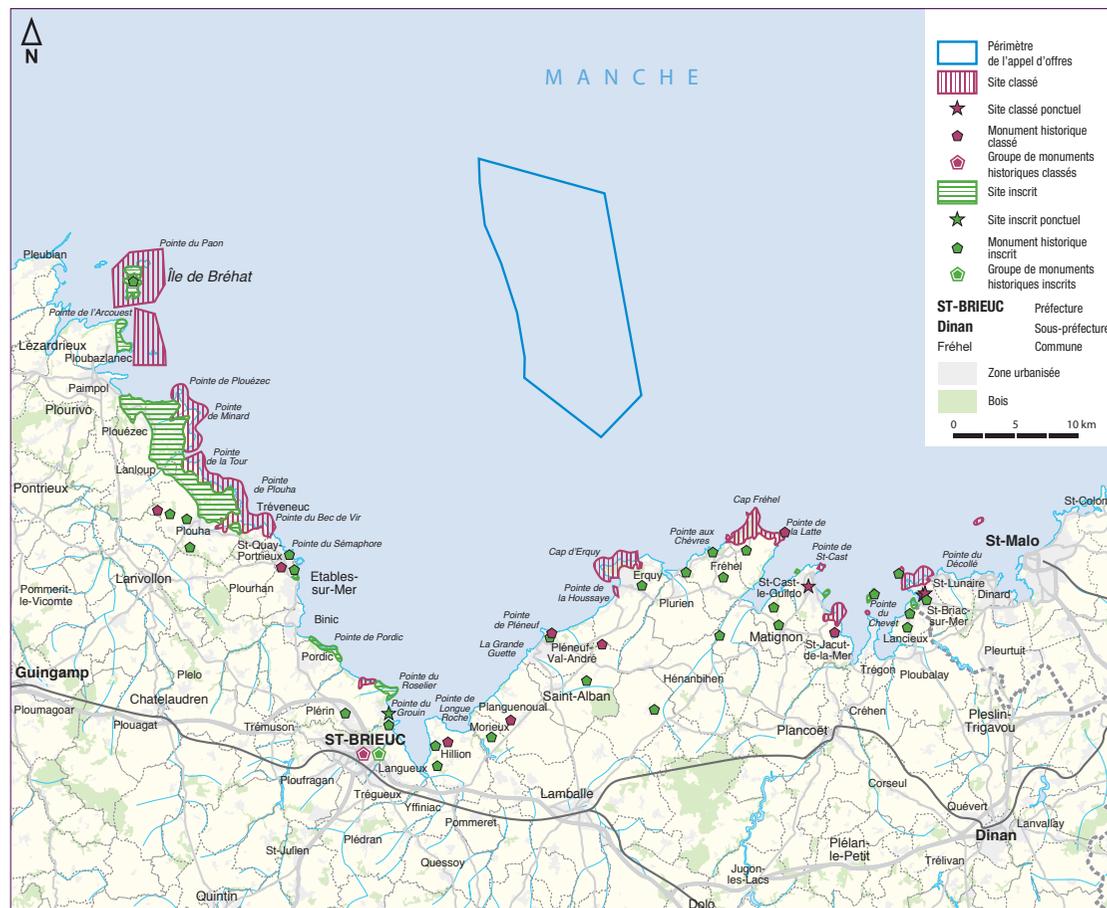
4 Le littoral urbanisé de Langueux à Saint-Quay-Portrieux. Cette séquence du littoral de Penthièvre, relativement linéaire, s'étire de Saint-Brieuc à Saint-Quay-Portrieux. Les paysages côtiers sont les plus urbanisés de la Baie, avec les quartiers de l'agglomération de Saint-Brieuc jouxtant la mer et les ensembles balnéaires de Binic et de Saint-Quay-Portrieux. Cette séquence compte quatre sites inscrits et un site classé.

5 Les hautes falaises de Plouha et Plouézec. Le littoral du Goëlo est caractérisé par ses paysages de hautes falaises, réputées être les plus hautes de Bretagne en culminant à plus de 100 mètres au-dessus de la mer. Les falaises de Plouha sont d'ailleurs classées. L'ensemble du littoral entre Penvenen et Plouha est, quant à lui, inscrit.

6 L'archipel de Bréhat et l'île de Saint-Rion. Cet archipel d'îles et d'îlots particulièrement étendu et complexe est organisé autour de l'île de Bréhat et se trouve réuni à marée basse par de très vastes estrans. Deux sites classés et un site inscrit sont recensés.

Le projet de parc éolien de la Baie de Saint-Brieuc s'insère donc dans un espace du littoral breton porteur de nombreuses sensibilités paysagères, comme en témoignent les paysages remarquables et reconnus du Cap Fréhel, de la Pointe de la Latte, du Cap d'Erquy ou de l'île de Bréhat.

Les sites protégés (classés et inscrits) de la Baie et les monuments historiques



LES MONUMENTS HISTORIQUES DE LA BAIE

Un monument historique est, en France, un monument ou un objet recevant par arrêté un statut juridique destiné à le protéger, du fait de son intérêt historique, artistique et/ou architectural.

Au même titre que les sites classés et inscrits, deux niveaux de protection existent : l'inscription au titre des monuments historiques (autrefois connue comme « inscription à l'inventaire

supplémentaire des monuments historiques »), pour les meubles et immeubles présentant un intérêt à l'échelle régionale et le classement au titre des monuments historiques, à un niveau d'intérêt national. La protection concerne, dans le cas d'immobilier, tout ou partie de l'édifice extérieur, intérieur et ses abords.

Plusieurs monuments historiques classés ou inscrits sont présents en bordure de littoral. On peut citer le Fort-la-Latte ou bien encore la Chapelle Saint-Michel de Bréhat.

Longtemps soumis aux dispositions de la loi du 31 décembre 1913, le classement et l'inscription sont désormais régis par le titre II du livre VI du code du patrimoine.

2. Les caractéristiques du projet

Au regard des études qu'elle a menées jusqu'à présent, Ailes Marines propose au débat public un projet intégrant les enjeux présentés dans la première partie de ce chapitre. Dans un second temps, les échanges et les contributions apportées lors du débat public ainsi que les études complémentaires en cours de réalisation, permettront d'affiner le projet.



/// Réunion avec les instances de pêche

2.1 La conciliation des enjeux techniques, socio-économiques, environnementaux et paysagers

Le cahier des charges de l'appel d'offres fixait, comme objectif principal, **la réalisation d'un parc éolien d'une puissance de 480 à 500 MW au sein d'un périmètre prédéfini de 180 km².**

Dans ce cadre, Ailes Marines a conçu **un projet de moindre impact dans une perspective d'optimisation technique et environnementale. Il s'agit du meilleur compromis** entre :

- > la faisabilité technique et économique du projet;

- > les attentes et demandes exprimées par les acteurs locaux dans le cadre de la concertation menée par Ailes Marines, avec la nécessaire prise en compte des activités existantes;
- > l'intégration des données environnementales et paysagères liées au projet.

Cette démarche s'est traduite par :

- > une implantation équilibrée des éoliennes au sein du périmètre de l'appel d'offres de 180 km² ;
- > un choix technique privilégié pour les fondations, respectant l'environnement de la zone d'implantation du projet ;
- > un plan de câblage en mer optimisé.

2.2 Une implantation équilibrée et respectueuse des activités existantes et des enjeux environnementaux

2.2-1 Le périmètre d'implantation des éoliennes

Les critères de définition du périmètre du parc éolien

L'emprise du parc

Si le périmètre de l'appel d'offres était de 180 km², Ailes Marines a fait le choix de **réduire l'emprise du parc éolien sur le domaine public maritime**. Ce choix résulte de la combinaison des données suivantes :

- > **la volonté de maintenir les activités existantes sur la zone**: Ailes Marines a souhaité limiter l'impact du parc éolien sur la pêche professionnelle. Ainsi, aucune éolienne ne sera positionnée dans la partie sud du périmètre de l'appel d'offres (gisement important de coquilles Saint-Jacques).
- > **la volonté de réduire le nombre d'éoliennes installées**: Ailes Marines a choisi d'équiper son parc avec des machines d'une puissance unitaire de 5 mégawatts. Ces machines permettront de réduire le périmètre des 180 km², tout en respectant l'objectif de puissance (entre 480 et 500 MW) défini dans l'appel d'offres de l'État.

L'éloignement du parc

En parallèle, Ailes Marines a privilégié, dans la définition du périmètre, l'éloignement du parc éolien des zones environnementales classées et du littoral costarmoricain.

En effet, comme indiqué dans le 1.3.3 (p. 50), le littoral est composé de sites protégés et dotés d'une richesse paysagère indéniables. Connus et reconnus, ces sites font l'objet de protections réglementaires (sites Natura 2000 – Cap d'Erquy et Cap Fréhel –, sites inscrits et classés).

La richesse ornithologique de la Baie de Saint-Brieuc a, par ailleurs, été identifiée comme l'un des principaux enjeux environnementaux du site, avec la présence d'une Zone de Protection Spéciale (ZPS) et de colonies de pingouins au Cap Fréhel, soit à 12,5 kilomètres de la limite sud du périmètre de l'appel d'offres. **Ailes Marines a donc éloigné son projet de l'ensemble des zones et sites sensibles.**

Toutefois, Ailes Marines a dû prendre en compte la profondeur des fonds marins qui est une des contraintes essentielles de la viabilité économique d'un projet. En effet, au-delà d'une certaine profondeur, la fabrication des fondations et leur installation deviennent très coûteuses et techniquement complexes.

Le périmètre d'implantation proposé

Considérant l'ensemble de ces critères, Ailes Marines propose un périmètre d'implantation d'une surface de 77 km², soit 43 % du périmètre d'origine défini dans l'appel d'offres, avec une profondeur maximale d'implantation des éoliennes de 41 mètres. L'éolienne la plus proche des côtes sera installée à 16,2 km du Cap Fréhel, en dépit des surcoûts induits par la profondeur de la mer et par la distance séparant les machines du raccordement électrique à terre. Dans cette configuration, **76 % des éoliennes seront implantées à plus de 20 km des côtes.**

Cette implantation permet donc :

- > **d'éviter les espaces privilégiés par la pêche professionnelle** (zone sud du périmètre de l'appel d'offres et absence d'éoliennes dans la zone de chalutage nommée « l'avenue »)⁽¹⁾ ;
- > **de limiter l'impact sur les paysages** du littoral costarmoricain ;
- > **d'éviter l'implantation d'éoliennes au sein des deux zones Natura 2000.**

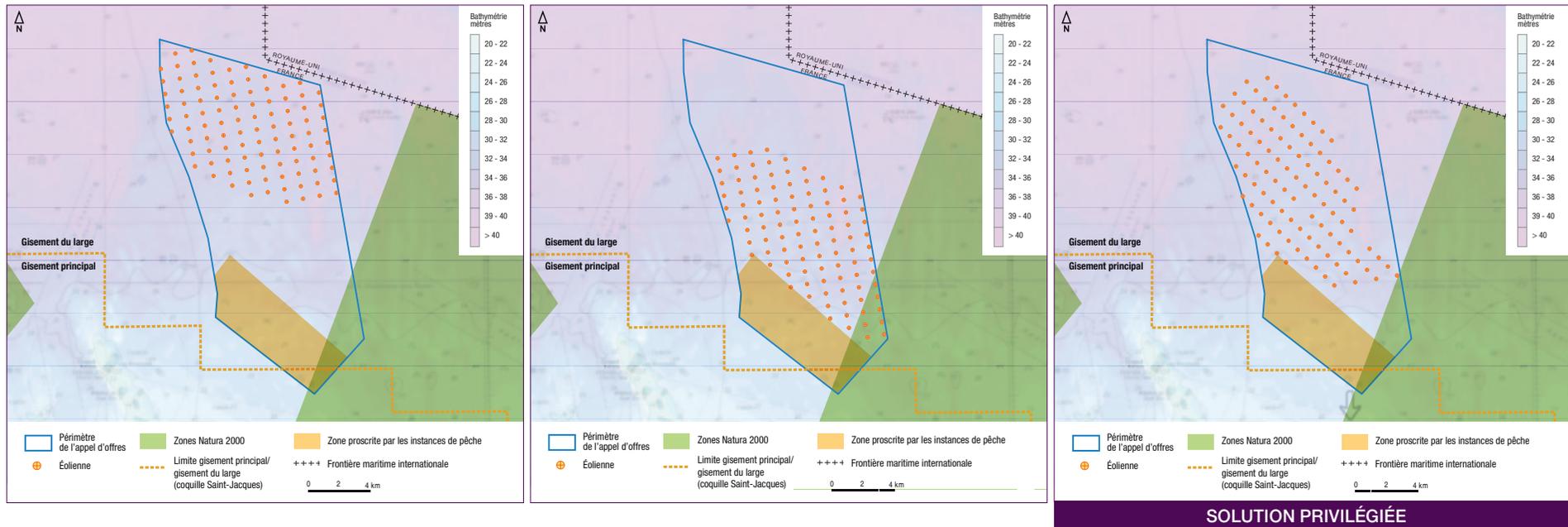
LES EFFETS DU CHOIX D'IMPLANTATION VIS-À-VIS D'ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX PROCHES DU PÉRIMÈTRE DU PROJET ET DU PÉRIMÈTRE DE L'APPEL D'OFFRES

| Enjeu | Distance au périmètre du projet | Distance au périmètre de l'appel d'offres | Écart |
|--|---------------------------------|---|--------|
| COLONIES D'OISEAUX PATRIMONIAUX AU CAP FRÉHEL | 16,2 km | 12,5 km | 3,7 km |
| PRÉCONISATION DE L'ORNITHOLOGUE (ÉLOIGNEMENT MAXIMAL DU FOND DE LA BAIE DE SAINT-BRIEUC) | 36,3 km | 31,6 km | 4,7 km |
| CAP D'ERQUY | 17 km | 9,9 km | 7,1 km |
| CAP FRÉHEL | 16,2 km | 12,5 km | 3,7 km |

⁽¹⁾ Les conditions d'accès au parc sont réglementairement définies par la préfecture maritime.

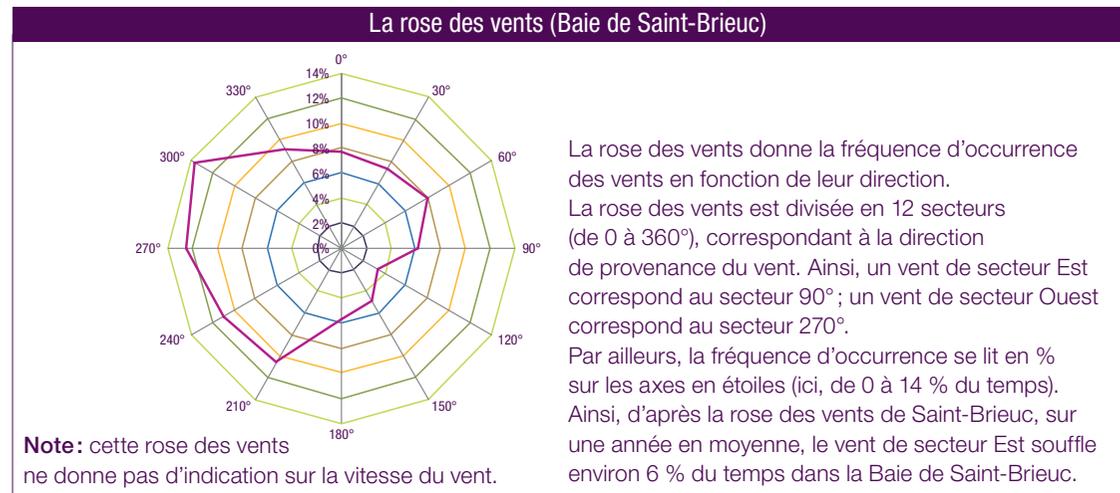
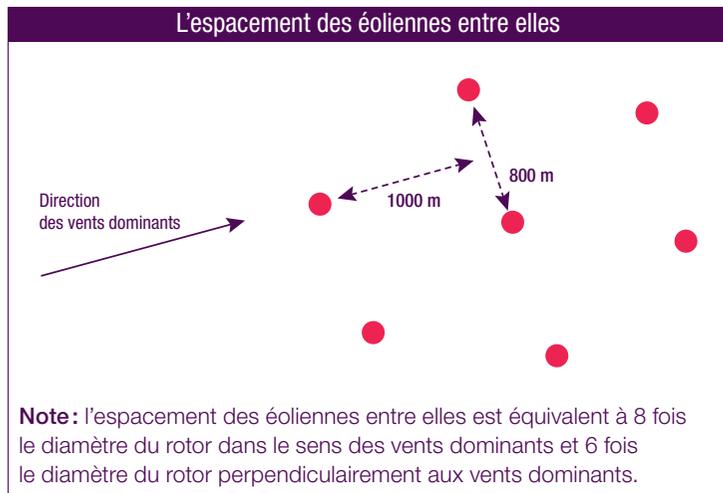
Source : Ailes Marines

L'étude des différentes variantes du projet et la solution privilégiée par le maître d'ouvrage



Note: les éoliennes sont ici implantées selon l'axe 314° dans le sens du courant dominant.

L'éolienne la plus proche de la côte sera située à 16,2 kilomètres du Cap Fréhel ; 76 % des éoliennes se trouveront à plus de 20 kilomètres de la côte.



2-3 Le choix des éoliennes

2-3-1 Les critères qui justifient le choix du modèle M5000-135

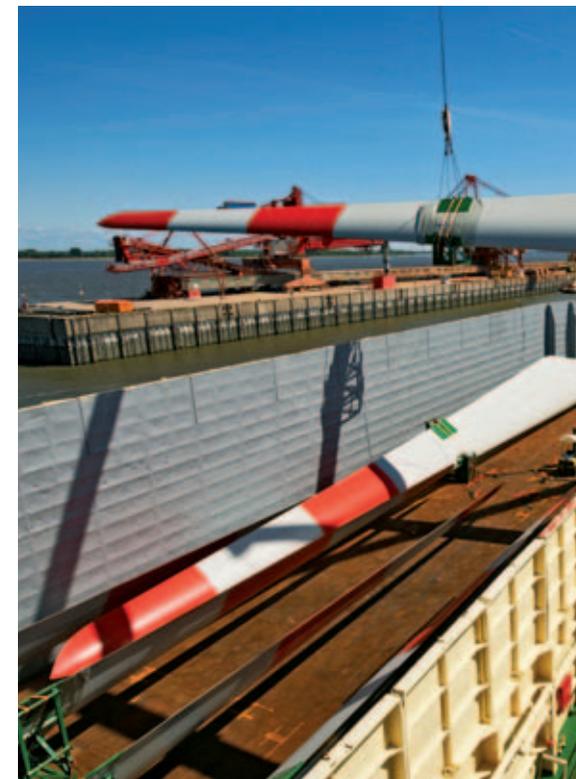
Plusieurs facteurs ont conduit Ailes Marines à opter pour le modèle d'éolienne M5000-135, d'une puissance unitaire de 5 MW, produite par AREVA :

- > **la fiabilité et la maturité technologique** de ce modèle. En effet, parmi les éoliennes de grande puissance conçues pour résister aux conditions maritimes difficiles, **les M5000 développées par AREVA ont déjà fait la preuve de leur fiabilité.** Il y a neuf ans, AREVA a installé ses premiers prototypes à terre en Allemagne. Depuis 2009 et la mise en service du parc éolien en mer allemand alpha ventus, les éoliennes d'AREVA sont opérationnelles en mer. **Ce retour d'expérience est aujourd'hui unique au monde** pour des éoliennes de cette puissance. En 2014, près de 120 éoliennes de ce type auront été installées au large des côtes allemandes ;
- > **la réduction de l'emprise du parc sur le domaine maritime**, tout en atteignant la capacité prévue dans l'appel d'offres (soit entre 480 et 500 mégawatts) ;
- > **l'utilisation d'un rotor particulièrement adapté aux conditions de vent des côtes bretonnes.** Un rotor de 135 mètres de diamètres équipera l'éolienne M5000-135 sur le site de la Baie de Saint-Brieuc. Comparée aux standards actuellement en fonctionnement (120 mètres de diamètre pour les plus gros rotors), cette taille de rotor permet d'augmenter la production d'électricité de chaque machine (de l'ordre de 10 %⁽¹⁾) ;
- > **l'optimisation des opérations de maintenance.** L'éolienne M5000 a été conçue pour réduire la fréquence des opérations de maintenance sur site. L'éolienne, dotée de nombreux composants dupliqués, est équipée d'un système de contrôle-commande qui permet, à distance, de basculer vers un composant dupliqué, évitant ainsi les arrêts de production. Le système de contrôle à distance permet également, si besoin, d'arrêter ou de redémarrer chaque éolienne indépendamment ;
- > **la réduction des dépenses d'investissement et d'exploitation.** En effet, plus le nombre d'éoliennes est limité (et donc de fondations), plus le coût de fabrication et le temps d'installation sont réduits.

⁽¹⁾ Pour des vents de 8 mètres/seconde.



/// Éolienne AREVA M5000-135



/// Pales AREVA de 56 mètres en cours de chargement

ALPHA VENTUS, LE PREMIER PARC ÉOLIEN EN MER INSTALLÉ EN ALLEMAGNE

En 2009, AREVA a installé les 6 premières turbines M5000 du site pilote alpha ventus en mer du Nord. Elles sont situées à environ 45 kilomètres de l'île de Borkum, par 30 mètres de profondeur. Ainsi, alpha ventus est le premier parc éolien allemand à être construit en pleine mer, au sein d'un environnement exigeant et à une telle profondeur. Il s'inscrit dans le programme allemand de développement de l'éolien en mer, l'un des plus ambitieux en Europe, avec celui du Royaume-Uni.

Sur ce site, les éoliennes M5000 ont fait la preuve de leur efficacité avec une disponibilité de plus de 98 % (pourcentage de temps pendant lequel une installation est techniquement en état de fonctionner)⁽¹⁾.

⁽¹⁾Source : AREVA, janvier 2012.

2-3-2 Les composants de l'éolienne AREVA M5000-135



Le rotor 1

Le rotor est constitué de 3 pales de 66 mètres de long, fixées sur un moyeu (voir schéma ci-dessus). La vitesse du rotor est réglée en fonction de la vitesse du vent.

Pour s'assurer de la résistance du rotor, chaque pale est composée de fibres de verre. L'aérodynamisme des pales du rotor assure un rendement optimal et limite les émissions acoustiques. Le système d'orientation des pales est, quant à lui, situé à l'intérieur du moyeu.

La nacelle 2

La nacelle supporte le rotor 1, le multiplicateur 3 et le générateur 4.

La mise en mouvement, sous l'effet du vent, des pales et du rotor, entraîne l'action d'un multiplicateur dont le rôle est d'augmenter la vitesse de rotation. Il transmet cette rotation au travers d'un arbre relié au générateur, qui convertit alors l'énergie mécanique en énergie électrique.

Le mât 5

Le mât est métallique et conique. Il est constitué de trois sections. La section située à la base abrite l'essentiel des composants nécessaires à la transformation électrique. La hauteur totale du mât est de 75 mètres.

L'éolienne M5000-135 utilise également un **système de supervision appelé SCADA** (Supervisory Control and Data Acquisition, contrôle de surveillance et d'acquisition de données). Les capteurs du système SCADA surveillent tous les éléments nécessaires à la régulation de la puissance, à l'orientation de l'éolienne par rapport au vent et d'une manière générale au bon fonctionnement de l'éolienne.

Le poids total de l'éolienne, mât inclus et hors fondation, est de 738 tonnes.

2-4 Le choix des fondations

2-4-1 Les différents types de fondations possibles

Les éoliennes ne reposent pas directement sur le fond marin : elles sont posées sur des fondations. Le choix du type de fondation est dicté par les caractéristiques techniques, physiques et environnementales du périmètre du projet et par des aspects socio-économiques.

Les principaux critères à prendre en compte dans le choix du type de fondation sont les suivants :

- > la profondeur des eaux ;
- > la nature du sol ;
- > l'optimisation des dimensions et des quantités de matériaux utilisés, ainsi que leur provenance, tout comme les savoir-faire industriels disponibles ;
- > l'impact environnemental (emprise au sol, impact sur les courants marins, installation en mer, etc.).

Comparaison des modèles de fondations

Les principaux types de fondations utilisés pour les parcs éoliens en mer sont :

- > le monopieu : pieu métallique tubulaire enfoncé dans le fond marin, ce modèle est utilisé dans des eaux de moins de 30 mètres de profondeur.

Ce type de fondation est le plus répandu aujourd'hui. Le monopieu est normalement adapté aux machines de plus faible puissance (3 MW environ). Il génère une emprise relativement réduite au sol ;

- > **les fondations gravitaires**: structures en béton posées sur le fond marin, elles sont en principe utilisées dans des eaux de moins de 30 mètres de profondeur. Elles nécessitent une préparation des fonds marins (aplanissement), préalable à leur installation ;
- > **le jacket**: treillis métallique fixé sur le fond marin par quatre pieux, ce modèle est utilisé dans des eaux de 20 à 50 mètres de profondeur. Leur emprise au sol est relativement réduite ainsi que la préparation du fond marin nécessaire à leur installation ;
- > **le tripode**: structure tubulaire fixée sur le fond marin par trois pieux, ce modèle est utilisé dans des eaux de 30 à 50 mètres de profondeur. La fabrication de ce type de fondation est complexe.
- > **les fondations flottantes** font partie des solutions envisagées dans le futur pour les parcs en eaux profondes voire très profondes (dépassant les 60 mètres de profondeur). Le principe de cette fondation est la flottabilité et la stabilité de la structure (maintenue par des lignes d'ancrage), afin

qu'elle résiste aux oscillations (Cf. Chapitre 2, p. 23) et sur l'utilisation de machines de plus faible puissance (maximum 2 MW).

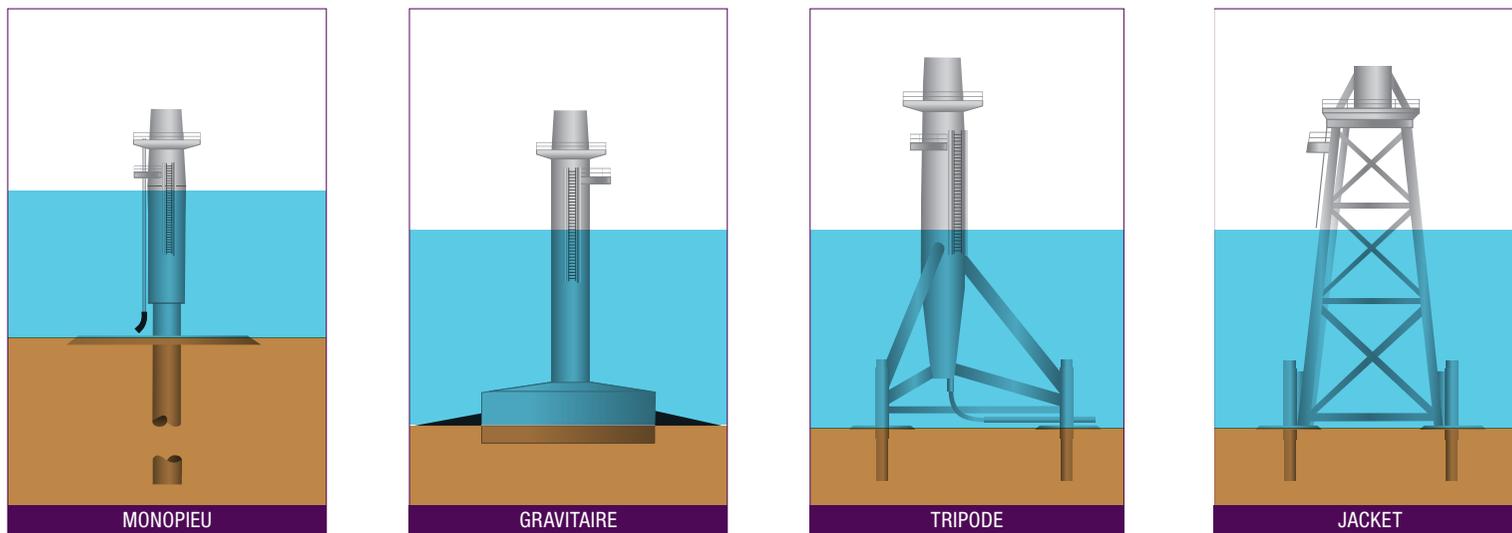
Le tableau suivant résume les principales caractéristiques des différentes fondations possibles. Cette comparaison multicritère ainsi que le résultat des études menées dans le cadre de sa réponse à l'appel d'offres (voir liste en annexe) **ont permis d'orienter Ailes Marines dans son choix des fondations en privilégiant le type jacket.**

| COMPARATIF DES DIFFÉRENTS TYPES DE FONDATIONS | | | |
|--|-------------|------------|------------------------|
| Critères considérés | Monopieu | Gravitaire | Jacket |
| DIAMÈTRE (m) | 7 | 25-30 | 1,5 (par pieu) |
| PROFONDEUR D'ANCRAGE DANS LE SOUS-SOL | 20-30 | NA | 15-20 |
| VOLUMES EXTRAITS LORS DES OPÉRATIONS DE FORAGES (m³) | 800 à 1 100 | NA | 150 (pour les 4 pieux) |
| EMPRISE DIRECTE AU SOL (m²) | 40 | 500-700 | 7 (pour les 4 pieux) |

NA: non applicable

Source: Ailes Marines

Différentes fondations pour les éoliennes en mer



À noter: les tripodes, qui peuvent être assimilées à une situation intermédiaire entre le jacket et le monopieu, ne sont pas traitées dans ce dossier. Leur fabrication est jugée trop complexe.

Source: EWEA

Pourquoi privilégier des fondations jacket en Baie de Saint-Brieuc ?

Pour le projet de la Baie de Saint-Brieuc, les fondations de type jacket constituent :

- > **une solution technique** : ce type de fondation est adapté aux profondeurs d'eau importantes qui caractérisent l'ensemble du site (41 mètres maximum dans le périmètre du projet), ainsi qu'aux conditions du fond marin de la Baie de Saint-Brieuc ;
- > **une solution concertée avec les instances de pêches** : dans le cadre de la concertation menée, les représentants de la filière pêche ont exprimé une préférence pour les fondations de type jacket, en comparaison des autres types de fondations ;
- > **une solution industrielle** : ce type de fondation est exportable, notamment sur les parcs éoliens européens en projet. C'est une opportunité pour pérenniser l'activité liée à la fabrication de ce type de fondations ;
- > **une solution en phase d'installation** : du fait des dimensions de leurs pieux, ces fondations requièrent des **opérations de forage ou de battage plus réduites** que la fondation de type monopieu ;
- > **une solution en phase de démantèlement** : leur structure en acier est propice au recyclage.

Au regard de ces différents atouts et des connaissances du milieu à ce jour (sous-sol en particulier), la solution de type jacket est privilégiée par Ailes Marines pour le projet de la Baie de Saint-Brieuc.

LA BARGE GOLIATH A EXPLORÉ LES FONDS MARINS

Des études géophysiques et géotechniques ont été menées par Ailes Marines, sur le site du projet, pour confirmer les études préliminaires réalisées durant la phase de réponse à l'appel d'offres. C'est depuis la barge Goliath (société Geosea – groupe Deme), au large de la Baie de Saint-Brieuc, que onze « forages » ont été réalisés. Ces carottages, jusqu'à 35 mètres dans le sous-sol, ont été menés afin de vérifier les propriétés mécaniques du sol : sa composition, sa résistance, etc. Les échantillons prélevés sont ensuite analysés en laboratoire. Ces analyses permettront d'affiner les caractéristiques des fondations des éoliennes.

2-4-2 Les caractéristiques techniques des fondations de type jacket

Les fondations doivent être conçues en fonction des conditions météoro-océaniques (vent, houle, courants), des contraintes géotechniques (nature des sols) de la zone du projet et des efforts induits par l'éolienne sur la structure.

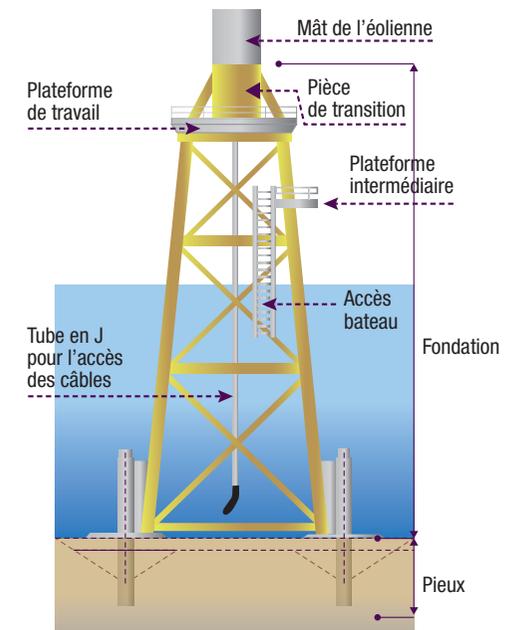
Les caractéristiques principales des fondations jacket du projet de Saint-Brieuc sont les suivantes :

- > elles se composent de quatre « jambes », sur lesquelles est fixée une structure dite « pièce de transition », qui assure l'interface entre le mât de l'éolienne et la fondation ;
- > elles sont équipées de plateformes et d'équipements permettant l'accès à l'éolienne et de tubes en J destinés à recevoir les câbles électriques.

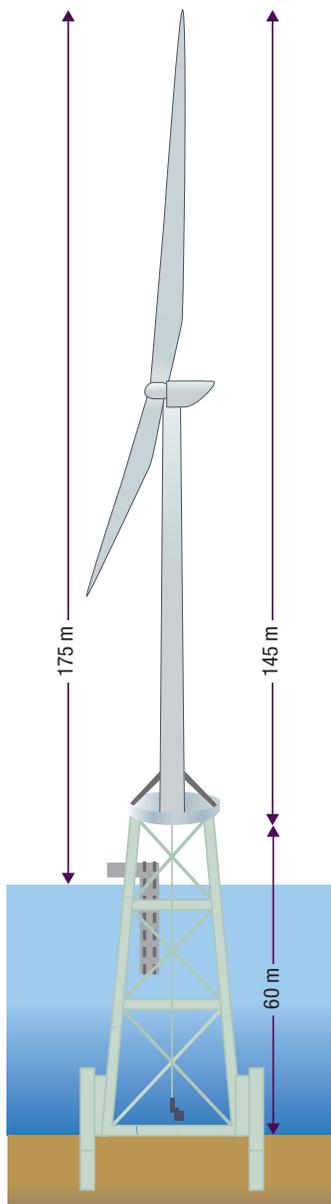
Les fondations seront protégées contre la corrosion par une peinture sur la partie émergée et par une protection cathodique pour la partie immergée.

Compte tenu des différences de profondeur d'eau, Ailes Marines propose que le parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc soit équipé de trois tailles différentes de fondations jacket (60, 62 et 65 mètres). Cela permettra ainsi d'assurer une homogénéité visuelle, quelle que soit la profondeur d'eau.

Le poids total d'une fondation est d'environ 700 tonnes en moyenne.



**L'éolienne AREVA M5000-135
sur une fondation de type jacket**



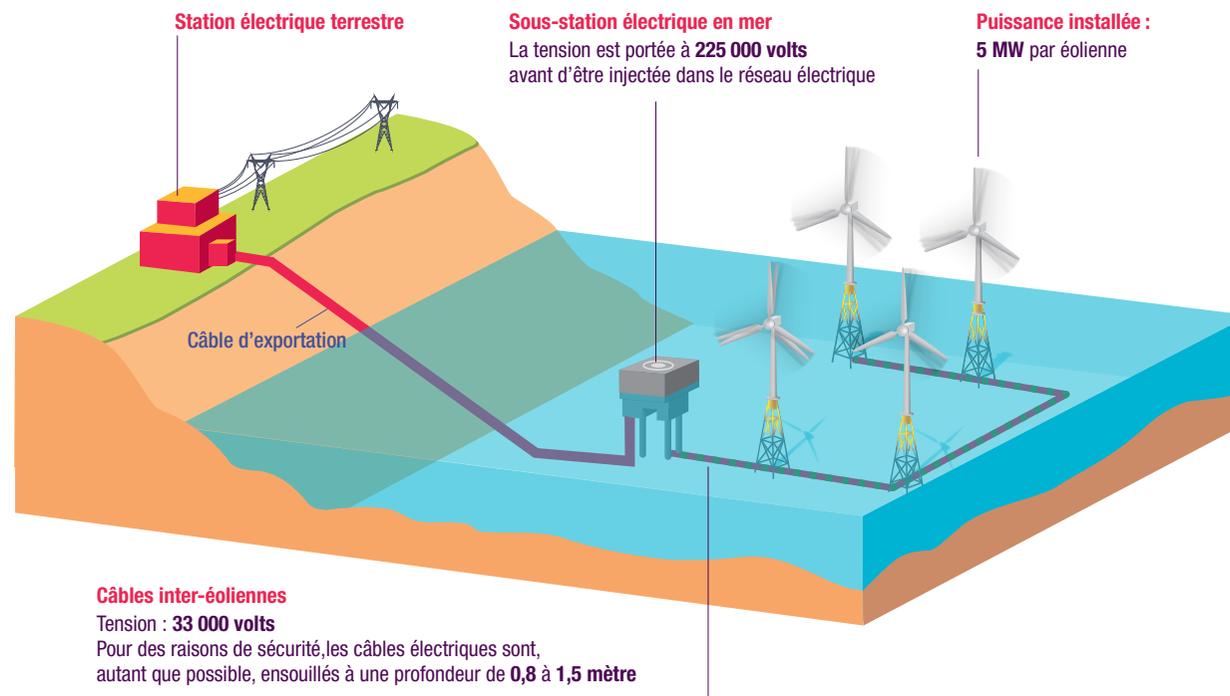
2.5 Un plan de câblage optimisé en mer

Pour pouvoir être utilisée, l'électricité produite par les éoliennes en mer doit être transportée vers le réseau public de distribution d'électricité.

Dans un premier temps, l'électricité produite est acheminée, depuis chaque éolienne vers la sous-station électrique en mer *via* des câbles « ensouillés »

dans les fonds marins (voir encadré). Elle rejoint, ensuite, le réseau électrique continental par une liaison en mer, puis sur terre. C'est RTE (Réseau de Transport d'Électricité), gestionnaire du réseau public de transport d'électricité français, qui assure la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre des études et des travaux de réalisation de ce raccordement.

Le fonctionnement d'un parc éolien en mer



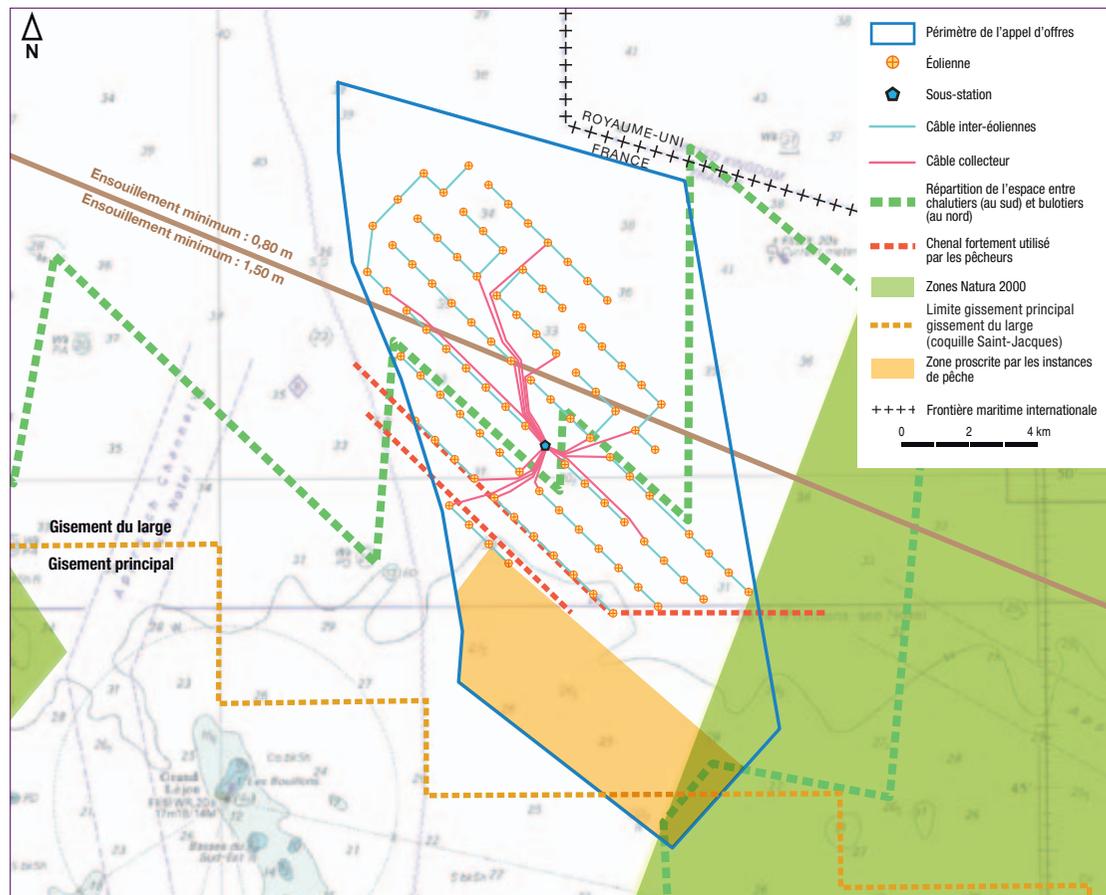
À noter : la description du raccordement du réseau électrique du parc au réseau électrique terrestre est proposée par RTE dans un document annexe au présent dossier du maître d'ouvrage.

2-5-1 Le plan de câblage entre les éoliennes

Le plan de câblage inter-éoliennes permet d'acheminer l'énergie produite par chaque groupe de 7 éoliennes jusqu'à la sous-station électrique en mer.

C'est à partir du plan d'implantation des machines, mais également à l'issue de la concertation menée, qu'Ailes Marines a défini **un plan de câblage optimal et un système de protection des câbles** respectueux des usagers de la mer.

Le plan de câblage inter-éoliennes



Celui-ci repose sur un double objectif :

- > **limiter le nombre de câbles et le risque d'accroche pour les usagers du périmètre.** En effet, l'ensouillage des câbles (voir encadré), ainsi que la minimisation des longueurs entre les groupes d'éoliennes et le poste électrique (6 kilomètres de câbles ont ainsi pu être supprimés) réduiront l'impact sur les pratiques de pêche et garantiront la sécurité. Par ailleurs, aucun croisement de câble n'est envisagé : les câbles seront parallèles aux lignes d'éoliennes autant que possible ;
- > **minimiser les pertes électriques en réduisant la longueur totale des câbles.**

Au total, la longueur totale des câbles entre éoliennes sera de 120 kilomètres. Les câbles sous-marins installés seront tripolaires et respecteront l'ensemble des normes françaises et internationales en vigueur. Pour limiter les pertes électriques, les câbles seront insérés dans une armure métallique et le niveau de tension du réseau interne du parc éolien sera de 33 kV. Une gaine permettra, en plus, de protéger les câbles des agressions extérieures.



Note : les éoliennes seront regroupées par tranche de 7 éoliennes maximum. À l'intérieur de chaque groupe, les éoliennes seront connectées entre elles. Chaque groupe sera lui-même relié à la sous-station électrique. Au sud du périmètre, les câbles sont parallèles les uns aux autres pour permettre la pratique des arts traînants. Au nord, les câbles seront implantés de façon à permettre la pratique des arts dormants. Ailes Marines a également limité le nombre de câbles traversant « l'avenue » (chenal fortement utilisé par les pêcheurs).

ENSOULLER POUR PROTÉGER

Si l'ensouillage des câbles (ou enfouissement des câbles dans les fonds marins) était préconisé dans le cahier des charges de l'appel d'offres de l'État, il a également fait l'objet d'une demande forte des instances de pêche, afin de réduire au maximum le risque d'accroche de leurs matériels. Ailes Marines prévoit donc que les câbles soient ensouillés dans une tranchée de 0,60 mètre de largeur à une profondeur de 0,8 mètre dans la partie nord du périmètre et de 1,5 mètre dans la partie sud (sous réserve de la compatibilité des fonds qui doit encore être précisément vérifiée). Au pied des fondations, les câbles ne pourront pas être ensouillés du fait de leur rayon de courbure. Ils seront donc protégés par des matelas de béton ou des enrochements.

2-5-2 La sous-station électrique en mer

Comme indiqué précédemment, les éoliennes du parc seront reliées par des câbles à la sous-station électrique en mer. C'est à cette même sous-station que sera connecté le câble de raccordement avec la terre, installé par RTE, pour injecter dans le réseau de transport l'électricité produite par le parc.

La tension électrique produite par les éoliennes (33 kV) est inférieure à celle du réseau terrestre (225 kV). La sous-station électrique élèvera la tension entre



/// Sous-station électrique en mer

les éoliennes en mer et le réseau public à terre par le biais d'un transformateur afin de permettre le transport de l'électricité et limiter les pertes.

Les dimensions de la sous-station électrique seront de 24 mètres de large, de 31 mètres de long et de 14 mètres de haut pour un poids de 2000 tonnes (hors fondation). À l'instar des éoliennes, la sous-station électrique sera installée sur une fondation de type jacket.

2-6 Le mât de mesure météorologique

Les éoliennes génèrent un effet de sillage (voir encadré). Seul un mât de mesure, installé sur la frange ouest du parc éolien, peut donc fournir des données brutes fiables de **température, de pression, d'humidité, et surtout de vent** (sa vitesse, sa direction). Son installation est prévue en 2015. Ainsi, dès la phase d'études, il permettra de préciser les conditions environnementales du site et leurs effets sur les éoliennes et les fondations. En phase d'installation, il alimentera le calendrier d'installation du parc. Enfin, en phase d'exploitation, son rôle sera d'optimiser les prévisions de production.

Ce mât de mesure, haut de 100 mètres (hors fondation), sera installé *a priori* sur une fondation de type jacket, comme les éoliennes et la sous-station électrique.

/// LE CALCUL DE LA DURÉE ANNUELLE DE FONCTIONNEMENT DU PARC

La durée annuelle de fonctionnement d'un parc éolien en mer est calculée principalement à partir des données suivantes :

- estimation du vent sur le site (vitesse, direction, éventuelles turbulences) ;
- calcul de l'énergie théorique générée par chaque éolienne ;
- déduction des pertes liées à l'effet de sillage (perturbation des éoliennes entre elles) ;
- déduction des « pertes opérationnelles » (indisponibilité des éoliennes, des équipements électriques ou du réseau par exemple).

Le résultat du calcul prévisionnel, pour le parc éolien en mer de la Baie de Saint-Brieuc, se situe au-dessus de la fourchette moyenne des retours d'expérience observés sur les parcs en mer anglais, à savoir 3224 heures équivalent pleine puissance, ou un facteur de charge de 36,8 %⁽¹⁾ en moyenne sur l'année 2011. Pour plus de précisions sur le facteur de charge, se référer au Chapitre 1, p. 19.

⁽¹⁾ Source : UK Department of Energy and Climate Change (DECC), 2011

LE SAVIEZ-VOUS ?

L'EFFET DE SILLAGE

Le passage du vent dans les pales de l'éolienne crée une turbulence qui diminue la productivité de l'éolienne située derrière elle. C'est ce qu'on appelle l'effet de sillage. Il varie en fonction de la force et de la direction du vent, mais aussi de la distance et de la position des éoliennes entre elles. Plus les éoliennes sont espacées, plus l'effet de sillage est réduit.



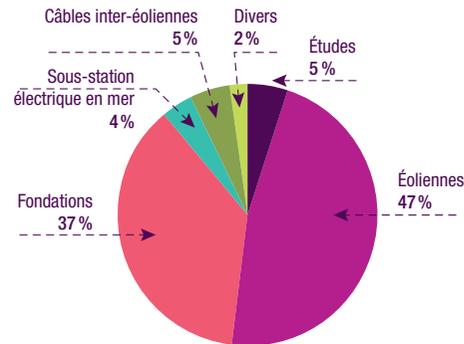
3. Le coût et le financement du projet

Le montant de l'investissement du projet intègre non seulement des coûts liés aux phases d'études, de fabrication et d'installation, mais également ceux de la phase d'exploitation. Ailes Marines assure le financement du projet et apporte toutes les garanties exigées dans le cadre de l'appel d'offres.

La répartition de l'investissement

La répartition de l'investissement est envisagée de la manière suivante :

- phase d'**études** (principalement activités nécessaires à l'obtention des autorisations administratives : études techniques, environnementales et socio-économiques, débat public) : **5 %**
- lot **éoliennes** (construction des nacelles, des mâts, pré-assemblage, acheminement, installation en mer, mise en service) : **47 %**
- lot **fondations** (construction des jacket, des pieux, stockage, acheminement, installation en mer, mise en service) : **37 %**
- lot **sous-station électrique en mer** (construction de la plateforme, de sa fondation, acheminement, installation en mer, mise en service) : **4 %**
- lot **câbles inter-éoliennes** (fabrication, acheminement, ensouillage, mise en service) : **5 %**
- **divers** (dont infrastructures à terre : aménagement du port de maintenance, construction des bâtiments, etc.) : **2 %**



3-1 Un investissement de 2 milliards d'euros

3-1-1 Le coût du projet, avant la mise en exploitation du parc éolien

Le montant d'investissement du projet est estimé à ce jour à 2 milliards d'euros. Il correspond principalement au coût de développement du projet, au coût de la fourniture des éoliennes, des fondations, de la sous-station électrique en mer et des câbles associés, ainsi qu'au coût de l'installation en mer.

En ce qui concerne les mesures compensatoires liées aux impacts du projet, leurs montants ne sont pas encore connus avec précision à ce stade. Ils seront déterminés selon les résultats de l'étude d'impact, qui sera finalisée au premier semestre 2014.

D'autre part, en plus du parc en tant que tel, Ailes Marines finance le raccordement électrique à terre, dont la maîtrise d'ouvrage est confiée à Réseau de Transport d'Électricité (RTE), gestionnaire du réseau public de transport d'électricité. Le coût de ce raccordement n'est pas inclus dans l'investissement de 2 milliards d'euros. À ce stade du projet, il est estimé par RTE à 190 millions d'euros. Il inclut tous les coûts afférents aux études

et à la réalisation des ouvrages de raccordement, depuis la sous-station électrique en mer du parc éolien, jusqu'au réseau public de transport d'électricité, à terre. Cette estimation sera actualisée après la réalisation des études détaillées, pilotées par RTE.

3-1-2 Les coûts d'exploitation

Par définition, le vent est une source d'énergie naturelle, gratuite et inépuisable. Cet atout limite les coûts liés à la phase d'exploitation par rapport à d'autres sources d'énergies, puisque l'achat de combustible n'est pas nécessaire pour le fonctionnement des éoliennes.

Les coûts d'exploitation se répartissent sur 5 postes (pour plus de détails, se reporter au Chapitre 4 p. 94) :

- > **la maintenance du parc**, à savoir le personnel et le matériel utilisé (bâtiment, navires), ainsi que les pièces de rechange et les consommables (par exemple les filtres ou les fluides changés lors de la maintenance préventive) ;
- > **les suivis environnementaux** : suivi des fonds marins, de la qualité de l'eau et de son éventuelle turbidité, mesures de bruit dans l'eau, suivi des peuplements benthiques, de la ressource halieutique, des mammifères marins, de l'avifaune et des chiroptères ;
- > **les mesures d'accompagnement** : développement touristique tel que l'installation de tables d'orientation, mécénat ;
- > **les assurances** ;
- > **les taxes**.

LES DIFFÉRENCES DE COÛTS ENTRE ÉOLIEN TERRESTRE ET ÉOLIEN EN MER

L'installation des éoliennes en mer est plus coûteuse que celle des éoliennes terrestres. Cette différence s'explique principalement par les coûts spécifiques liés à la construction et à l'installation des fondations propres au milieu marin. Compte tenu de la difficulté d'accès aux machines, la maintenance est également un poste plus important lorsqu'il s'agit d'éoliennes situées en mer. Toutefois, ce surcoût est compensé par une capacité de production bien supérieure (Cf. Chapitre 1, p. 27).

3-1-3 Le coût du démantèlement

Ailes Marines a d'ores et déjà intégré dans son montage financier le coût du démantèlement du parc éolien, après l'arrêt de l'exploitation. Ce coût net résulte principalement du démontage des machines, des fondations et de la sous-station électrique en mer, ainsi que du traitement des déchets, moins la valorisation des matériaux recyclés (acier et cuivre par exemple). Ce coût devra être actualisé au moment du démantèlement (en 2040 au minimum).

3-2 Le financement du projet

C'est la société Ailes Marines qui porte l'ensemble de l'investissement. Celui-ci est donc exclusivement privé et ne bénéficie d'aucune subvention publique d'investissement.

Ailes Marines prévoit que l'investissement sera assuré par ses actionnaires, IBERDROLA et EOLE-RES, au moyen d'une combinaison d'emprunts bancaires (80 % maximum) et de capitaux propres (20 % minimum). Chaque partenaire contribue à proportion de sa participation respective au sein de la société Ailes Marines, soit 70 % pour IBERDROLA et 30 % pour EOLE-RES.

LE BILAN CARBONE

Un bilan carbone du parc est en cours de réalisation. Ses résultats seront présentés lors du débat public. Il intégrera l'ensemble des postes d'émissions de gaz à effet de serre en phase d'études, de fabrication, d'installation, d'exploitation et de démantèlement.

LES GARANTIES FINANCIÈRES DEMANDÉES AUX LAURÉATS DE L'APPEL D'OFFRES POUR LE DÉMANTÈLEMENT

Le cahier des charges de l'État prévoit que chaque candidat doit constituer des garanties financières permettant de confirmer son engagement⁽¹⁾ : « Avant la mise en service de chaque tranche de l'installation, le candidat retenu doit transmettre au Préfet ayant délivré l'autorisation d'occupation du domaine public maritime un document attestant la constitution de garanties financières renouvelables pour la tranche considérée.

La nature et le montant de ces garanties financières⁽²⁾ doivent permettre de couvrir les coûts du démantèlement et de la remise en état du site après exploitation, à hauteur du montant des travaux nécessaires que le candidat doit prévoir dans son offre. Ces travaux doivent permettre le retour du site à un état comparable à l'état initial, et compatible avec la pratique des activités préexistantes. »

⁽¹⁾ Article 6.1 du Cahier des charges de l'appel d'offres n°2011/S 126-208873 portant sur des installations éoliennes de production d'électricité en mer en France métropolitaine.

⁽²⁾ 50 000 € minimum par MW installé.



4- Le prix d'achat de l'électricité produite par le parc

Le prix d'achat de l'électricité proposé par les différents porteurs de projet a été l'un des trois critères d'attribution lors de l'appel d'offres. Il est garanti durant toute la phase d'exploitation du projet.

/// Éolienne M5000 d'AREVA



4-1 Un prix d'achat garanti

Afin de développer la filière éolienne en France, l'État a mis en place, depuis 2000, deux types de dispositif incitatif à l'égard des énergéticiens, fondés sur une obligation d'achat de l'électricité produite :

- > un mécanisme de tarifs d'achat fixés par arrêté ministériel (pour l'éolien, il s'agit de l'arrêté du 17 novembre 2008)⁽¹⁾ ;
- > un mécanisme d'appel d'offres, sur la base de critères publiés, lorsque la capacité de production est insuffisante ; le producteur propose alors un prix d'achat dans son offre.

Les charges liées à l'obligation d'achat de l'électricité, aussi bien dans le cadre du tarif d'achat que dans le cadre de l'appel d'offres, sont couvertes par la Contribution au Service Public de l'Électricité (CSPE, voir p. 69).

Dans le cadre de l'appel d'offres éolien en mer de 2011, le tarif d'achat est garanti par le législateur sur toute la durée du contrat (20 ans). Il est ajusté :

- > avant construction, jusqu'à 3 mois après l'obtention des autorisations définitives, par indexation suivant l'évolution d'indices macro-économiques définis dans l'appel d'offres éolien en mer (par exemple, de l'indice du coût horaire du travail révisé dans les industries mécaniques et électriques) ;

- > après mise en service, par indexation suivant l'évolution d'indices macro-économiques définis dans l'appel d'offres éolien en mer selon une formule différente de la phase d'avant-construction ;
- > de manière annuelle en phase d'exploitation du parc, en fonction du « productible », c'est-à-dire de la production relevée sur site.

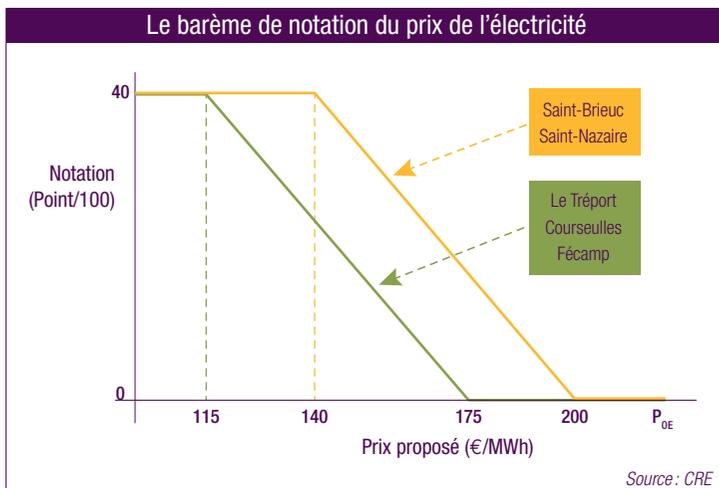
4-2 Le prix d'achat, critère d'attribution de l'offre

Les critères de sélection des candidats, tels que définis dans le cahier des charges de l'appel d'offres éolien en mer de 2011, étaient les suivants :

- > **le prix de l'électricité** : 40 % de la note finale ;
- > **le volet industriel** : 40 % de la note finale ;
- > **le respect de l'environnement et des activités existantes** : 20 % de la note finale.

En ce qui concerne le critère du prix de l'électricité précisément, les notes ont été attribuées en fonction du prix du mégawattheure proposé, conformément au schéma ci-après.

⁽¹⁾ Article 10 de la loi n°2000-108 du 10 février 2000.



Le prix de l'électricité par mégawattheure proposé par Ailes Marines se situe dans la fourchette du cahier des charges, c'est-à-dire entre 140 et 200 euros par mégawattheure⁽¹⁾. Il tient compte, notamment, de la spécificité du site et des conditions d'implantation, mais n'intègre pas le coût du raccordement au réseau public d'électricité réalisé par RTE.

OPTIMISER LE COÛT DE L'ÉNERGIE PRODUITE

Afin de bâtir un projet permettant de minimiser les coûts de l'énergie produite, Ailes Marines a collaboré étroitement avec ses partenaires pour garantir une conception optimisée du projet et des choix technologiques éprouvés. Cela se traduit notamment par :

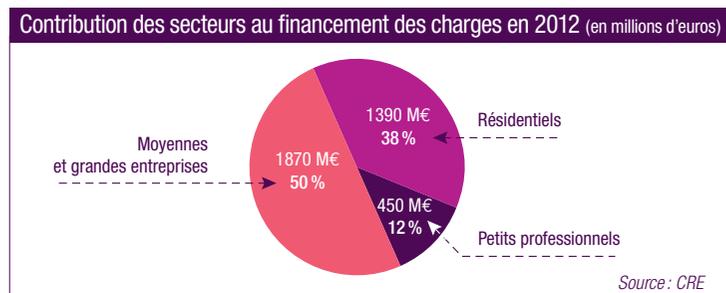
- le choix de l'éolienne M5000-135, dont la fiabilité a été démontrée sur le parc alpha ventus en Allemagne et dont les caractéristiques techniques (diamètre du rotor, en particulier) sont particulièrement adaptées aux vents en Baie de Saint-Brieuc ;
- le choix privilégié de fondations de type jacket dont la production peut être standardisée afin de réaliser des économies d'échelles ;
- l'expérience des membres du consortium et de ses partenaires industriels.

4.3 Le rôle de la Contribution au Service Public de l'Électricité

Instaurée par un décret du 28 janvier 2004⁽²⁾, la Contribution au Service Public de l'Électricité (CSPE) est une **contribution acquittée par l'ensemble des consommateurs finaux. Elle permet de financer les charges de service public de l'électricité**. La CSPE poursuit 3 grands objectifs :

- > soutenir le développement des énergies renouvelables (éolien, photovoltaïque) ;
- > assurer la répartition égalitaire du tarif dans les zones insulaires ;
- > mettre en place des dispositifs sociaux en faveur des citoyens en situation de précarité.

Cette contribution est directement prélevée sur la facture d'électricité de chaque Français (les particuliers comme les entreprises) et ce de manière équitable, sans distinction selon les zones géographiques.



En 2011, la CSPE s'est élevée à 3,56 milliards d'euros⁽³⁾. En 2013, la CRE estime que le montant de la CSPE représentera environ 16 % de la facture annuelle moyenne TTC d'un client résidentiel. Selon France Énergie Éolienne, seuls 4 euros en moyenne, par an et par client résidentiel, seront destinés à financer l'éolien terrestre⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ Le prix de l'électricité est couvert par le secret industriel et commercial, dans le cadre de l'appel d'offres. Se référer au cahier des charges disponible sur le site Internet de la CPDP.

⁽²⁾ Décret n° 2004-90 du 28 janvier 2004, relatif à la compensation des charges de service public de l'électricité.

⁽³⁾ Source : Délibération de la CRE du 9 octobre 2012 portant proposition relative aux charges de service public de l'électricité et à la contribution unitaire pour 2013.

⁽⁴⁾ France Énergie Éolienne, 28 novembre 2012.