

Ailes Marines SAS

"Lot n°4 de Saint-Brieuc"

N° 2011/S 126 - 208873

APPEL D'OFFRES ÉOLIEN EN MER I Janvier 2012



éole res
L'énergie à l'infini

AREVA

Technip

take it further.

neoen
marine

**Note D11 > Caractéristiques Générales
du Candidat**

"L'énergie est notre avenir, économisons-la !"

SYNTHESE NOTE D11

Le Consortium est structuré de la manière suivante :

- deux **leaders et co-investisseurs** : **IBERDROLA**, énergéticien de renommée mondiale et **Eole-RES**, opérateur historique français, filiale de l'un des leaders mondiaux de l'éolien terrestre et offshore, le Groupe RES
- trois **partenaires** principaux : **AREVA** pour la fourniture des éoliennes, **TECHNIP** pour la conception, l'ingénierie et la construction du parc, **NEOEN Marine** pour le développement

Le Consortium possède une expérience internationale considérable dans la livraison d'infrastructures d'énergie renouvelable à grande échelle.

- Eolien en mer : les leaders du Consortium possèdent un **portefeuille de projets éoliens en mer de plus de 18 000 MW**, dont **900 MW sont en service ou en construction**. Ceci représente un véritable potentiel d'**exportation** des produits et services des partenaires industriels du Consortium. En ce qui concerne les éoliennes, la machine AREVA est d'une **technologie éprouvée**, en service depuis 2009 sur le parc d'Alpha Ventus. Technip est impliqué sur des **projets structurants de la filière** (Aberdeen Bay, Sea Angel, WIN, FEM...).
- Eolien terrestre : IBERDROLA est le **leader mondial du secteur** avec **13 500 MW** en exploitation dans le monde. Pour sa part, le groupe RES a permis la construction de **plus de 5 000 MW**. Enfin, les partenaires du Consortium ont obtenu **plus de 1 000 MW de permis en France**, dont ils exploitent plus de 500 MW.
- Projets énergétiques : Technip et Iberdrola Ingénierie et Construction proposent un large éventail d'expériences de **développement de projets énergétiques d'envergure**, dans les domaines du pétrole, du gaz, de l'électricité et des énergies renouvelables. La moitié du chiffre d'affaires de Technip est réalisé sur des projets offshore.

IBERDROLA est une entreprise solide, de stature internationale, fortement bénéficiaire et ouverte à de nombreux marchés internationaux terrestres et maritimes. Après 107 années d'existence, cette société est présente dans plus de 40 pays. Le Groupe RES, également très présent à l'international, a une trajectoire de plus de 25 années dans l'industrie renouvelable.

Le Consortium et particulièrement IBERDROLA, bénéficie d'une expérience significative dans la **conduite et la livraison de projet à forte capitalisation** et de **gestion des risques financiers**.

Le Consortium a créé une nouvelle entité, "Ailes Marines SAS", porteuse du Projet de Saint-Brieuc et une équipe pluridisciplinaire structurée pour le développement, la construction et l'exploitation.

L'expérience du Consortium, associée à la puissance de ses plans financiers et d'investissement, sont les éléments clés du **respect des délais et de la rentabilité** de la Zone de Saint-Brieuc et de l'atteinte des objectifs de la France à l'horizon 2020 en terme d'éolien en mer.

SOMMAIRE

SYNTHESE NOTE D11.....	2
SOMMAIRE	3
1. STRUCTURE ORGANISATIONNELLE ET SOLIDITÉ TECHNIQUE (D 11.1).....	4
1.1. ORGANISATION DU PROJET, IDENTIFIANT LES PRINCIPAUX FOURNISSEURS (D 11.1.1)	4
1.1.1. Organisation du projet, expérience et moyens des leaders du Consortium	4
1.1.2. Approche HQSE (Hygiène, Qualité, Sécurité et Environnement) du Consortium	8
1.1.3. Structure organisationnelle précisant les relations entre les membres du Consortium	10
1.1.4. Principaux fournisseurs de produits et services impliqués.....	11
1.1.5. Structure organisationnelle de l'équipe projet de Saint-Brieuc.....	21
1.2. PRÉSENTATION DES PRINCIPALES RÉALISATIONS, POUR TOUS DOMAINES, À L'EXCEPTION DE L'ÉOLIEN EN MER (D 11.1.2)	22
1.2.1. Projets IBERDROLA – hors éolien en mer (au cours des trois dernières années).....	23
1.2.2. Projets du groupe RES hors éolien en mer (au cours des 3 dernières années).....	27
1.2.3. AREVA.....	33
1.2.4. TECHNIP.....	34
1.3. CAPACITÉS DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ EN EXPLOITATION À LA DATE DE LA REMISE DE L'OFFRE (D 11.1.3)	35
1.3.1. Pour Iberdrola	35
1.3.2. Pour le groupe RES.....	36
1.4. POUR LE DOMAINE DE L'ÉOLIEN EN MER, PRÉSENTATION DES PRINCIPALES RÉALISATIONS DU CONSORTIUM (D 11.1.4).....	37
1.4.1. Projets éoliens en mer d'IBERDROLA.....	38
1.4.2. Groupe RES – projets éolien en mer	50
1.4.3. AREVA.....	60
1.4.4. Projets en mer de Technip	63
1.4.5. Neoen Marine et l'éolien en mer en France	69
1.5. POUR LES PARCS ÉOLIENS EN MER EN PHASE D'EXPLOITATION, (D 11.1.5)	71
1.5.1. Aspects financement.....	71
1.5.2. Quant aux aspects de la navigation maritime	71
1.5.3. Quant aux aspects environnementaux.....	71
1.5.4. Expérience en gestion de construction de RES Offshore	73
2. STRUCTURE JURIDIQUE ET SOLIDITÉ FINANCIÈRE (D 11.2).....	74
2.1. DESCRIPTION DE LA STRUCTURE	74
2.2. FINANCEMENT DU PROJET	75
2.3. INTÉRÊT DE LA DETTE	75
2.4. RISQUE FINANCIER	76
ANNEXES	77

1. STRUCTURE ORGANISATIONNELLE ET SOLIDITE TECHNIQUE (D 11.1)

1.1. ORGANISATION DU PROJET, IDENTIFIANT LES PRINCIPAUX FOURNISSEURS (D 11.1.1)

1.1.1. Organisation du projet, expérience et moyens des leaders du Consortium

IBERDROLA et Eole RES (entreprise du groupe RES) ont constitué un partenariat et un Consortium (le "Consortium") pour réaliser le plein potentiel du projet de parc éolien en mer de Saint-Brieuc. Ce partenariat rassemble une très grande expérience issue d'un important portefeuille de projets et technologies des énergies renouvelables à travers le monde, dont un nombre significatif de projets fructueux, pour les deux parties, en France. En association avec de grands fournisseurs industriels français, AREVA, Technip, [REDACTED] ainsi que Neoen Marine, un Consortium d'envergure mondiale a été constitué, doté de l'expertise, des connaissances, compétences et références nécessaires pour réaliser et apporter à l'économie et aux consommateurs français les avantages de l'éolien en mer, tout en minimisant l'impact potentiel sur les autres utilisateurs du domaine maritime, comme sur l'environnement marin.

IBERDROLA et Eole RES ont une expérience de collaboration conjointe sur des projets d'éolien terrestre clés en main, essentiellement en France. Plus récemment, tout au long de l'année 2011, RES Offshore a fourni des prestations de conseil en développement spécialisé à IBERDROLA dans la soumission de réponses aux appels à manifestation d'intérêt du secteur offshore émergent de la côte est des Etats-Unis (USA).

Par cette expérience et les relations de travail existantes, ces entreprises sont en mesure de créer des équipes projet à même d'optimiser les compétences et l'expertise des deux organisations, tout comme de tirer profit de solides relations avec les grands fournisseurs.

Regrouper l'expertise spécialisée des deux organisations pour travailler avec des fournisseurs techniques et des partenaires industriels expérimentés en France concentrera clairement le Consortium sur la réalisation du projet, tout en offrant aux fournisseurs essentiels une voie d'accès à d'autres marchés sur le long terme.

Le principal objectif du Consortium est d'élaborer et d'exploiter un projet de parc éolien en mer dit « de territoire » dans la zone de Saint-Brieuc, qui contribue significativement à la concrétisation de l'objectif du gouvernement français qu'est la constitution d'un secteur durable de l'éolien en mer. Tout au long de ce projet, le Consortium montrera qu'il se concentre sur le renforcement des relations avec les partenaires industriels clés pour étayer la mise en place de solides bases de fabrication, créer une croissance économique tant nationale que régionale et locale, contribuer à des programmes innovants de recherche et développement, et faire avancer la fourniture d'une énergie propre et renouvelable.

1.1.1.1 IBERDROLA – Expérience et moyens

IBERDROLA est un grand groupe international d'électricité, doté d'une excellente solidité financière, ayant accès à de nombreux marchés internationaux en mer et à terre. Il intervient dans 40 pays, emploie plus de 33.000 personnes, et dispose d'une puissance installée de plus de 45.000 MW (2011), dont 13.500 MW d'éolien, ce qui en fait le leader mondial du secteur.

IBERDROLA fait partie des cinq premiers développeurs et exploitants d'énergie éolienne en France, avec 311 MW en exploitation et 33 projets dans 11 départements, un autre projet de 10 MW étant actuellement en construction. Son siège en France est à Paris, avec deux antennes à Rennes et à Nancy.

IBERDROLA dispose également de l'une des plus importantes réserves mondiales de projets d'éolien en mer en Europe, soit plus de 12.500 MW, à divers stades de développement et de construction. Elle a placé ses premiers intérêts dans l'éolien en mer français par le développement de son projet de Dunkerque, depuis 2009.

De plus, IBERDROLA est très active dans les Energies Marines renouvelables (EMR), avec des projets pilote actuellement en développement en énergies houlomotrice, marémotrice et hydrolienne, principalement au Royaume-Uni. Enfin, IBERDROLA participe ou pilote plusieurs Consortiums de R&D, en particulier sur l'éolien flottant ou sur la réduction des coûts globaux de l'éolien offshore posé.

En ce qui concerne l'expérience en ingénierie et construction d'IBERDROLA, elle est présentée ci-après.

1.1.1.2 Les moyens d'Iberdrola Ingénierie et Construction

Iberdrola Ingénierie et Construction a été constituée en 1994, consolidant les compétences, le savoir-faire et l'expérience techniques des activités internes d'ingénierie de IBERDROLA pour créer une entreprise polyvalente dans le domaine des projets d'énergie tout au long du cycle du projet.

IBERDROLA Ingénierie et Construction est l'une des sociétés leader de l'ingénierie énergétique dans le monde, avec des projets dans plus de 30 pays et un portefeuille de projets de plus de 2 milliards d'euros à la fin 2010. Le chiffre d'affaires 2010 s'est établi à 1.145,6 millions d'euros, pour un effectif de plus de 2400 professionnels.

IBERDROLA Ingénierie et Construction fait partie du groupe IBERDROLA.

Elle a construit des centrales électriques d'une puissance installée totale supérieure à 30.000 MW et gère actuellement la construction 14.000 MW supplémentaires. Elle a construit plus de 900 sous-stations d'une puissance installée de plus de 72.000 MVA, plus de 210.000 km de lignes allant jusqu'à 400kV, mis en place des solutions de contrôle et de protection dans des sous-stations, installé des unités de communication et posé plus de 14.000 km de câbles à fibres optiques, et dispose d'une vaste expérience internationale des projets.

Iberdrola Ingénierie et Construction détient les certifications d'Assurance qualité ISO 9001-2000 et OSHAS 18.001, Prévention des risques du travail, pour toutes ses activités. Elle a également obtenu la certification ISO 14001-96 pour ses activités environnementales.

Pour les quelques années à venir, la stratégie de Iberdrola Ingénierie et Construction consiste à garantir une croissance harmonieuse par rapport à ses objectifs d'investissement et à la croissance générale du groupe Iberdrola, tout comme à accroître sa valeur en tant que société de marque avec sa propre personnalité.

1.1.1.3 Projets d'énergie renouvelable

Iberdrola Ingénierie et Construction a démarré ses opérations dans l'énergie solaire en 2003 et a, depuis lors, construit plus de 40 installations sur des structures fixes au sol, sur toitures, avec suiveurs et concentrateurs, utilisant tous les types technologiques de module : monocristallin, polycristallin, couche mince et cellules à haut rendement pour la concentration. La puissance nominale installée est supérieure à 104 MWp pour les projets en Espagne, Italie et Grèce.



Figure 1 Centrale photovoltaïque d'Abertura, 10 MW, budget 40 M€

Le domaine du solaire thermique est porteur de projets d'ingénierie, approvisionnement et construction (IAC) de centrales électriques dites « centrales thermosolaires à cycle mixte ». Le premier projet de construction est celui de Puertollano en Espagne, d'une puissance nominale de 50 MW pour un budget de 200 M€. Un autre projet internationalement reconnu est celui de Kuraymat en Egypte, constitué d'une centrale à cycle combiné de puissance nominale de 120 MW, associée à une centrale PV [REDACTED].

S'agissant de cette technologie d'énergie renouvelable, de nombreux projets de R&D sont financés par l'Union européenne dans lesquels Iberdrola Ingénierie et Construction possède une forte participation.



Figure 2 Installation sur toiture, 2,8 MW, Telefonica



Figure 3 Centrale thermosolaire à cycle mixte de Puertollano, 50 MW

Iberdrola Ingénierie et Construction dispose de plus de 100 personnes travaillant dans le domaine de l'énergie éolienne qui ont construit des parcs éoliens d'une puissance installée supérieure à 4.000 MW, tant en Espagne qu'à l'étranger (y compris en France), en étroite collaboration avec plusieurs fabricants d'aérogénérateurs tels que [REDACTED]

1.1.1.4 Expertise de l'éolien en mer

Iberdrola Ingénierie et Construction développe son savoir-faire et son expérience internes dans l'éolien en mer depuis 2005 et a apporté des prestations à plusieurs projets. L'Equipe de l'éolien en mer se compose de spécialistes (voir liste ci-dessous) et peut mobiliser le savoir-faire et l'expérience du groupe élargi.

- Chefs de projet
- Ingénieurs en électricité, télécommunications et automatismes
- Ingénieurs en génie civil et structures
- Architectes navals
- Experts en opérations maritimes
- Ingénieurs en géotechnique
- Ingénieurs en océanographie
- Experts de la ressource éolienne, experts en mesures de mâts météorologiques
- Experts en environnement et biologie marine
- Ingénieurs O&M
- Experts en bases de données et documentation/information
- Experts en planification et contrôle des coûts
- Ingénieurs en logistique
- Experts en santé et sécurité
- Experts en évaluation des risques et assurance

Pour étendre les capacités de prestation de services d'éolien en mer dans le secteur, la société a travaillé avec plusieurs entrepreneurs européens de l'offshore disposant d'une grande expérience de l'éolien en mer comme du pétrole et gaz offshore, afin de garantir un périmètre de prestations adapté qui couvre les différentes phases de ces projets en différents lieux géographiques.

1.1.1.5 Eole RES et le groupe RES – Expérience et moyens

RES dispose de références et d'une présence incontestables dans le secteur de l'énergie renouvelable depuis plus de deux décennies, et notamment d'une expertise spécialisée dans le secteur éolien en mer par le biais de RES Offshore. L'implication d'Eole RES et de RES Offshore dans ce partenariat apporte de nombreux avantages. Les deux sociétés font partie du groupe RES et sont intégralement détenues par la société mère, RES Holdings Ltd. RES est un groupe international du secteur de l'énergie renouvelable constitué en 1985 qui intervient dans de nombreux pays dont la France, le Royaume-Uni, les pays méditerranéens, les USA, l'Afrique du sud, la Scandinavie, le Canada, l'Australie et la Nouvelle-Zélande. Son activité représente la construction de 5.000 MW et de plusieurs milliers de mégawatts en développement ou construction, pour une enveloppe de 720 millions €. À l'origine, Eole-RES était une coentreprise entre Eole Technologie, qui intervenait dans le développement de parcs éoliens depuis 1995, et Renewable Energy Systems (RES). En juin 2004, RES est devenu l'unique actionnaire d'Eole-

RES. Aujourd'hui, la société développe, construit et exploite des unités de production d'énergie renouvelable dans les pays du bassin méditerranéen et au Moyen-Orient pour le groupe RES.

RES est également un producteur d'électricité indépendant, qui possède et exploite un portefeuille croissant de parcs éoliens dans le monde totalisant actuellement plus de 700 MW.

Eole-RES est à l'origine de 420 MW (mégawatts) d'énergie renouvelable installés en France (éolien et solaire). La société possède aujourd'hui des projets en cours de développement à différents stades de maturité, représentant plus de 3.000 MW. Basée à Avignon, EOLE-RES est une société anonyme au capital de 10.816.792 €. Elle est dirigée par Jean-Marc Armitano, qui a également été président de l'association France Énergie Éolienne et vice-président du Syndicat des Énergies Renouvelables (SER). Il reste administrateur des deux fédérations. La société emploie quelque 100 personnes en France, à Avignon, Paris, Bordeaux et Lyon.

RES Offshore fait partie du groupe RES, qui propose des services intégrés de développement, d'ingénierie, de construction et d'exploitation et maintenance pour les projets d'énergie renouvelable à échelle industrielle. De l'éolien en mer à l'énergie houlomotrice et marémotrice, RES Offshore amène dans les projets les compétences et l'expérience considérables acquises depuis 25 ans dans le secteur des énergies renouvelables. Elle emploie aujourd'hui plus de 90 spécialistes de l'ingénierie en mer, des techniques, du développement et de la gestion de projets, travaillant à divers projets en mer. Elle est très active dans le secteur offshore britannique, ayant été impliquée dans plusieurs projets des appels d'offres Round 1 et Round 2 pour l'Irlande du nord et, depuis peu, travaille avec Centrica pour livrer plus de 4 GW de la zone mer d'Irlande dans le cadre des zones attribuées lors de la phase Round 3 en 2010. (voir descriptions de projet ci-dessous).

RES Offshore dispose en interne de l'intégralité des capacités nécessaires à la fourniture de chacune des phases de projet, ce qui lui permet de développer des solutions innovantes et efficaces en termes de coût, qui font toute la différence entre l'échec et la réussite d'un projet. Disposer de cette expertise et expérience lui a permis d'étudier des conceptions, d'atténuer les problèmes d'environnement, d'optimiser les rendements énergétiques et de traiter des problèmes complexes en termes de technique et de performance en vue du bon aboutissement de projets autorisés. RES a fait la preuve de son aptitude à travailler en étroite collaboration avec les fournisseurs d'aérogénérateurs, les fabricants d'équipements électriques, les entreprises des réseaux électriques et les établissements publics pour trouver les bonnes solutions. Si nécessaire, l'équipe offshore peut s'appuyer sur les considérables ressources techniques et d'ingénierie du groupe RES, tout comme sur l'expérience issue de la fourniture de plus de 5.000 MW sur des projets d'énergie éolienne en mer.

Comme le montrent les paragraphes suivants, l'expérience acquise par les principaux fournisseurs du Consortium à travers leur engagement dans de grands projets d'infrastructure des domaines de la production d'énergie, de l'ingénierie offshore et du secteur de l'énergie renouvelable (à terre et en mer) démontre et confirme par ailleurs leur capacité technique de mener à bien le projet de Saint-Brieuc. Ils ont apporté une importante contribution à la préparation de la présente soumission d'offre, faisant partie de l'équipe de réponse à l'appel d'offres.

1.1.2. Approche HQSE (Hygiène, Qualité, Sécurité et Environnement) du Consortium

Le Consortium accorde une importance particulière aux normes d'hygiène et de sécurité dans toutes ses activités ; il mettra en œuvre ses propres normes strictes dans toutes les activités liées au projet de Saint-Brieuc. Le Consortium implantera des normes HSE basées sur le document « IR/H&S/SUP/05 » joint en Annexe 1. Les deux sociétés, après que la zone leur aura été accordée, adapteront et modifieront cette norme pour se conformer, de manière améliorée, à la législation applicable concernant les aspects de HSE pendant la phase de développement. Des normes spécifiques seront

également définies pour l'étape suivante du projet, à savoir la fabrication, le transport, la construction, l'installation, l'exploitation et la maintenance des équipements et installations liés à ce projet.

1.1.2.1 Législation

Le management HSE énoncera la politique, et les objectifs pour le projet, en mettant l'accent sur l'importance d'une culture et de pratiques de travail sûres, en particulier lors de la gestion des parties à haut risque du projet. Par ailleurs, le management HSE énoncera les exigences applicables aux entrepreneurs et fournisseurs, y compris le processus d'évaluation, afin de s'assurer de leur compétence quant à mener à bien le rôle pour lequel ils sont employés et les exigences minimales issues du projet.

En tant que client, l'exploitant s'assurera que le projet soit conforme à l'intégralité de la réglementation applicable. Il s'agira – de manière non limitative- de l'évaluation des compétences de toutes les personnes nommées et de l'identification des titulaires d'obligations et de leurs rôles. Toutes les questions HSE seront surveillées et rapportées sur une base mensuelle.

L'exploitant employeur est responsable de la coordination et de la mise en oeuvre de la gestion de la santé et sécurité pour le projet et doit veiller à ce que le travail se déroule conformément à la législation applicable. Il sera rappelé aux entrepreneurs que tous les travaux engagés sont soumis au respect intégral de la législation en vigueur.

L'information préalable à la construction, à savoir le plan Hygiène et Sécurité préalable de l'appel d'offres, inclura un récapitulatif de la législation relative à l'hygiène et la sécurité pertinente pour les développements des parcs éoliens. Il incombe à toutes les personnes exerçant des responsabilités juridiques de veiller à connaître et comprendre pleinement toutes les exigences légales en vigueur.

1.1.2.2 Planification en matière d'Hygiène et de Sécurité (H&S)

Pour contrôler la coordination sur le site, un comité H&S sera constitué auquel participeront les représentants H&S des entrepreneurs et du gestionnaire H&S du site.

L'information préalable à la construction, en tandem avec le plan d'Hygiène et Sécurité de l'offre, a défini les produits livrables requis des entrepreneurs pour la phase de construction. L'exploitant produira un plan de phase travaux (Construction Phase Plan, CPP) en temps opportun, préalablement au démarrage des travaux de construction. Le CPP sera lié au système de gestion HSE de l'exploitant. Des procédures d'intervention en cas d'urgence et un plan de coopération en cas d'urgence (Emergency Cooperation Plan, ERCoP) seront produits afin de garantir la conformité avec les réglementations maritimes. L'équipe de management H&S devra veiller à ce que ces plans H&S distincts s'harmonisent pour créer un plan général d'Hygiène et Sécurité comprenant des éléments tels que l'accès au site et la planification des interventions en cas d'urgence.

Un manuel Hygiène et Sécurité comportant un exposé de principes doit être préparé en relation avec le plan Hygiène et Sécurité.

1.1.2.3 Gestion environnementale

Le plan environnemental, en tandem avec le plan d'Hygiène et Sécurité de l'offre, définira les produits livrables requis des entrepreneurs pour la phase de construction. L'équipe environnementale devra veiller à ce que ces plans distincts s'harmonisent et créent un plan général. Un plan de gestion environnementale du projet (Project Environmental Management Plan, PEMP) sera élaboré suffisamment à l'avance du démarrage des travaux de construction. La gestion environnementale est reliée à l'information du fournisseur préalable à l'offre, qui en garantit la compréhension à un stade précoce. Le plan de gestion environnementale du projet présentera les exigences et responsabilités

détaillées concernant les aspects du projet contrôlés par l'exploitant. Un plan de gestion des déchets du site (Site Waste Management Plan, SWMP) sera également élaboré et mis en oeuvre.

Sur la base du plan environnemental et de l'énoncé des principes environnementaux qui doit être préparé, l'ingénieur environnement du site préparera un manuel environnemental et élaborera un système de gestion HS&E.

1.1.3. Structure organisationnelle précisant les relations entre les membres du Consortium

La Figure 4 présente un organigramme de haut niveau illustrant le rôle et la contribution de chacun des partenaires du projet et des partenaires industriels connexes dans la réalisation de l'offre pour le projet de Saint-Brieuc.

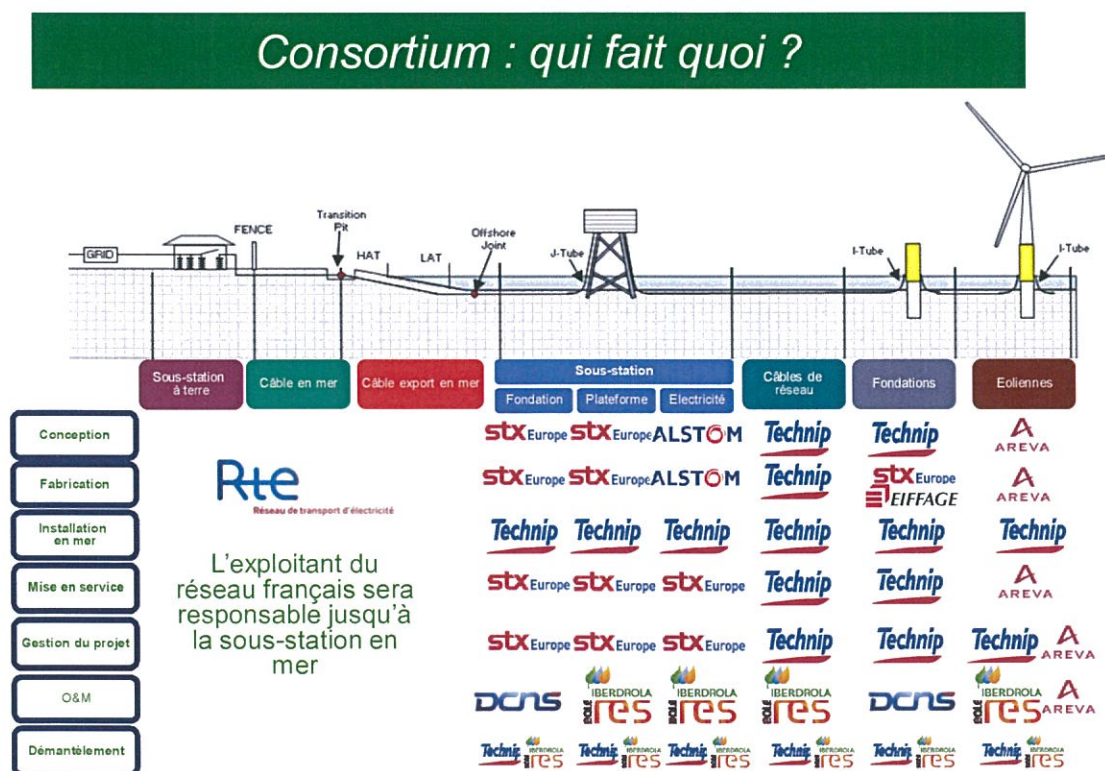


Figure 4 Rôle de chaque partenaire dans le Consortium

Après l'attribution de la zone de Saint-Brieuc, cette structure organisationnelle sera étendue de sorte à constituer une équipe projet importante qui combinera les compétences nécessaires à la bonne élaboration du projet, à son autorisation de construction et sa pleine exploitation, en travaillant en étroite collaboration avec les fournisseurs principaux, une large gamme de PME locales, des établissements d'enseignement supérieur et de formation, des consultants spécialistes et des entrepreneurs.

1.1.4. Principaux fournisseurs de produits et services impliqués

Le développement de ce projet est étayé par des contrats avec des sociétés qui apportent une riche expérience supplémentaire en matière de développement, d'ingénierie, de fabrication et de production d'électricité offshore, issues du secteur industriel français et de projets internationaux. Ces sociétés sont Technip, AREVA, Neoen et STX. Alstom et Eiffage sont également fournisseurs. Les contrats avec ces entreprises, ainsi que les contrats ou lettres d'intention avec les ports ou PME pressentis pour le projet, sont regroupés de l'Annexe 2.1 à l'Annexe 2.33.

Le Consortium a choisi de travailler avec ces fournisseurs principaux en raison de leur capacité à assurer la chaîne d'approvisionnement nécessaire à la livraison du projet dans les délais tout en apportant des retombées économiques significatives pour la France. Ils ont été retenus parce qu'ils se concentrent sur la livraison, la qualité, les gains d'efficacité et la minimisation des risques. Les plans industriels de tous les principaux fournisseurs sont détaillés dans la note D3.

1.1.4.1 AREVA

Le groupe **AREVA** est le leader mondial des énergies décarbonées, avec une expérience historique dans l'énergie nucléaire. Son modèle d'intégration sur l'ensemble du cycle de l'énergie catalyse d'importantes synergies commerciales et technologiques, mais aussi des synergies de coûts et de portefeuille. En effet, AREVA exerce une large part de son activité sur la base de contrats pluriannuels et les activités de service à la base installée (cycle et maintenance, environ 80 % du chiffre d'affaires aujourd'hui) ont une stabilité et une visibilité sur lesquelles adosser l'activité plus irrégulière des « nouveaux réacteurs ». La richesse des métiers du groupe est par ailleurs un facteur fort d'attractivité sur un marché du travail où les compétences dans les métiers du nucléaire sont rares.

Les énergies renouvelables, tout comme le nucléaire, sont une réalité du mix énergétique de demain et font partie intégrante des solutions de production d'électricité avec moins de CO2 proposées par AREVA.

Engagé dans les énergies renouvelables dès 2005, le groupe s'est doté de technologies avancées, en particulier dans l'éolien offshore et le solaire thermique à concentration. AREVA réalise la majorité de ses investissements en France, où il est un moteur de croissance et d'emploi. Le développement global de ses activités a nécessité près de [REDACTED] d'investissements et le recrutement de [REDACTED] nouveaux collaborateurs depuis 2005.

Le **BG Mines-Amont** représente 41 % du chiffre d'affaires consolidé 2010 d'AREVA, soit 3 704 millions d'euros, et regroupe les activités liées à l'exploration et l'exploitation des mines d'uranium, à la conversion et l'enrichissement de l'uranium ainsi qu'à la conception et la fabrication du combustible pour les réacteurs nucléaires. AREVA est un des principaux acteurs de l'amont du cycle nucléaire et dispose d'un portefeuille diversifié de mines en activité, ainsi que d'implantations industrielles de premier plan principalement en Europe et en Amérique du Nord.

- L'activité **Mines** gère un large portefeuille de projets, allant de l'exploration à la production sans oublier la réhabilitation une fois la production terminée. Même si l'uranium est le cœur de son chiffre d'affaires, l'activité Mines détient aussi des mines d'or via sa filiale La Mancha.
- L'activité **Chimie** se charge de la conversion - purification des concentrés miniers, conversion de l'uranium en hexafluorure. Elle fournit également des services comme la conversion de l'hexafluorure d'uranium appauvri en oxyde, le recyclage de l'uranium à partir de combustibles usés et la vente de technologie.

- L'activité **Enrichissement** fournit les services d'enrichissement qui consistent à augmenter la teneur en U235 de l'uranium naturel de 0,7 % à 3-5 % selon le type et la gestion du réacteur qui recevra les combustibles.
- L'activité **Combustible** conçoit, fabrique et vend des assemblages de combustibles nucléaires. Elle se charge de la fabrication de l'assemblage dans son intégralité mais également de la fabrication de la structure des assemblages et des composants en zirconium.

EXEMPLES DE REALISATIONS

En France, AREVA a réalisé l'investissement industriel le plus important de la décennie, d'un montant de [REDACTED] l'usine Georges-Besse II, inaugurée sur le site du Tricastin en décembre 2010. Basée sur la technologie de l'ultracentrifugation, l'unité consommera 50 fois moins d'électricité qu'avec l'ancien procédé. L'usine, de conception modulaire, devrait atteindre sa pleine capacité de production (7,5 millions d'unités de travail de séparation par an) en 2016. Le groupe a également renouvelé son outil industriel de conversion de l'uranium. Près de 610 millions d'euros ont été investis dans le projet Comurhex II. 15 000 tonnes d'uranium par an seront produites dès 2015.

Aux États-Unis, le groupe construit une usine d'enrichissement de l'uranium par ultracentrifugation Eagle Rock, pour servir le marché américain, le plus important à l'échelle mondiale. Basée à Idaho Falls, l'usine bénéficiera de l'expertise des équipes du groupe sur le chantier Georges-Besse II.

Pour assurer à ses clients la disponibilité pérenne du combustible, AREVA investit dans l'exploration et l'exploitation minières. Entre 2006 et 2010, le budget d'exploration a été multiplié par plus de trois. Les deux gigantesques chantiers d'Imouraren, au Niger, et de Trekkopje, en Namibie, ont démarré. Ils devraient fournir 8.000 tonnes d'uranium par an à leur entrée en production entre 2013 et 2014. AREVA vise une production annuelle d'uranium de 10.000 à 12.000 tonnes à l'horizon 2012. Dans cet objectif, le groupe a également investi à Muyunkum, au Kazakhstan, pour tripler la production à cette échéance.

Le groupe conduit une fructueuse politique du partenariat avec les leaders mondiaux de l'énergie. En novembre 2010, les japonais Kyushu Electric Power et Tohoku Electric Power sont entrés au capital de la Société d'Enrichissement du Tricastin (SET), qui exploite l'usine d'enrichissement Georges-Besse II. Ils rejoignent ainsi les Japonais Kansai et Sojitz, le Sud-Coréen KHNP et le Français GDF Suez. Ces participations, représentant au total 12 % du capital à fin 2010.

En février 2010, AREVA et le Sud-Coréen Kepco ont signé un partenariat dans le développement de la mine d'Imouraren, au Niger. Avec une participation indirecte de 10 % du capital, Kepco pourra enlever 10 % de la production de la mine pour alimenter ses réacteurs.

Une coentreprise détenue par AREVA et Kazatomprom a été créée en octobre 2010. La société construira une nouvelle ligne de production de combustible dans l'est du Kazakhstan dont l'entrée en service est prévue en 2014.

Le BG Réacteurs et Services représente 38 % du chiffre d'affaires consolidé 2010 d'AREVA, soit 3.384 millions d'euros. Il regroupe les activités de conception et de construction de réacteurs nucléaires ainsi que des produits et services nécessaires à la maintenance, au fonctionnement, à la modernisation et à l'amélioration des capacités des centrales nucléaires. AREVA est un des premiers constructeurs mondiaux de réacteurs nucléaires (en puissance installée) et un des leaders en matière de remplacement des équipements lourds pour les réacteurs nucléaires. En complément de ses activités récurrentes, AREVA se positionne comme un acteur de premier plan dans la conception et la construction de réacteurs de nouvelle génération. Le BG Réacteurs et Services inclut également les activités de la société AREVA TA (anciennement Technicatome), historiquement présente dans la

conception, la réalisation et les prestations de services aux réacteurs nucléaires pour la propulsion navale et la recherche.

EXEMPLES DE REALISATIONS

AREVA propose les réacteurs ATMEA1, KERENA et EPR™, une gamme de génération 3+. Le réacteur EPR™ vise une sûreté et une fiabilité maximales. Quatre réacteurs EPR™ sont actuellement en construction, en France, en Finlande et en Chine, également en cours de certification dans d'autres pays. La conception du réacteur EPR™ intègre la prévention de tout événement nucléaire.

En France, l'avancement des études de conception et de sûreté du réacteur EPR™ à Flamanville a permis la transmission à l'ASN des dossiers préliminaires de la Demande de Mise en Service. La fabrication des principaux composants primaires de la chaudière s'est poursuivie. En particulier, le corps de cuve est désormais terminé. Les premiers composants électromécaniques de l'îlot nucléaire ont été livrés par AREVA sur le site de Flamanville permettant leur installation et leur montage par AREVA et ses sous-traitants.

En Chine, en 2010, les travaux de construction des unités 1 et 2 du projet Taishan avancent de façon significative. À fin novembre, 1.500 et 6.000 personnes sont mobilisées respectivement par AREVA et par le client. La prochaine étape sera la pose du dôme de l'unité 1.

En Finlande, le Consortium AREVA-Siemens fournit un réacteur EPR™ clés en main à l'exploitant TVO sur le site d'Olkiluoto (projet OL3). Le réacteur EPR™ d'OL3 est le premier réacteur nucléaire de génération III+ en construction dans le monde.

L'année 2010 marque, pour le projet OL3, la fin des activités du génie civil pour le gros œuvre et la pleine montée en charge de l'ensemble des activités d'installations électromécaniques. Les effectifs du Consortium AREVA-Siemens ont atteint son apogée à fin 2010 avec plus de 4.000 salariés de 55 nationalités présents sur le site, dont 350 collaborateurs AREVA.

AREVA est le leader mondial des activités de services nucléaires. Effectuées sur le parc existant, elles comprennent toutes les opérations courantes d'entretien des réacteurs ainsi que leur optimisation afin de les rendre toujours plus performants et plus sûrs. **Ces activités récurrentes représentent, avec la fourniture de combustible et le recyclage, 80 % du chiffre d'affaires du groupe.** L'accord signé début 2011 avec l'électricien américain **Dominion Resources** illustre la polyvalence et l'expertise du groupe. Il porte sur des prestations de services récurrents pour quatre centrales nucléaires : maintenance et inspection des gros équipements, rechargement du combustible.

En mars 2010, AREVA est intervenu sur la **centrale britannique de Sizewell B**, où une dérive du taux d'humidité avait été détectée. Les experts d'AREVA ont développé, en deux mois seulement, une solution inédite pour extraire les réchauffeurs en cause. L'intervention a mobilisé plus de 500 personnes et a été menée en un temps record.

En remplaçant certaines pièces par des équipements plus performants, en développant de nouvelles technologies de contrôle-commande et en inspectant soigneusement les installations dans des délais réduits, les équipes d'AREVA participent à l'optimisation des réacteurs. La rénovation des systèmes de contrôle-commande constitue une part significative de la modernisation des centrales.

Le système de contrôle-commande TELEPERM XS™ d'AREVA intègre les matériels et les logiciels les plus récents. Il est, à ce jour, le seul système numérique certifié par l'autorité de sûreté américaine. En 2010, il a été installé sur la centrale suédoise de Ringhals 1. Cette technologie a également été choisie par VNIIE, une filiale du groupe nucléaire public russe Rosatom, pour garantir la sûreté du futur réacteur du site de Novovoronezh 2, en Russie.

Le **BG Aval** représente **19 % du chiffre d'affaires consolidé 2010 d'AREVA**, soit 1 709 millions d'euros, et offre des solutions permettant de gérer avec efficacité la fin du cycle nucléaire. AREVA est le numéro un mondial de l'aval du cycle nucléaire, et propose des solutions qui consistent principalement à valoriser les combustibles déjà utilisés et à assainir et valoriser les sites nucléaires. Le groupe déploie ses activités au profit de clients principalement européens et a conclu des contrats de transfert de technologie au Japon, aux États-Unis et en Chine.

- La BU **Recyclage** met en œuvre des procédés qui permettent d'extraire, à partir du combustible nucléaire usé, 96 % des ressources réutilisables et de conditionner de manière sûre et stable les 4 % de déchets ultimes. Le groupe est aussi mobilisé pour la conception et la réalisation de nouvelles usines de recyclage dans le cadre de partenariats avec des pays étrangers souhaitant disposer de leur propre outil industriel.
- La BU **Logistique** a deux principaux métiers : la conception et la fabrication d'emballages et autres équipements pour le transport et/ou l'entreposage de matières nucléaires, d'une part, l'organisation et la réalisation de transports de matières nucléaires, d'autre part. Les principaux clients de la BU sont les électriciens européens, américains et japonais ainsi les acteurs du cycle du combustible nucléaire pour les réacteurs de puissance ou de recherche.
- La BU **Valorisation** des sites nucléaires conçoit et assure le suivi des opérations de démantèlement et de réaménagement des sites nucléaires dont la production est arrêtée afin de permettre leur réutilisation. La BU travaille principalement pour le compte du groupe AREVA et également pour le CEA.
- La BU **Assainissement** exploite des installations de traitement de déchets ou de décontamination, prend en charge la logistique d'intervention des centrales nucléaires et réalise des opérations de maintenance spécialisée. Elle conçoit et réalise des projets complexes de démantèlement, des prestations de radioprotection et de mesures nucléaires, des formations dans le domaine de l'intervention en milieu nucléaire.

EXEMPLES DE REALISATIONS

Plus de 75 % des combustibles nucléaires usés traités dans le monde l'ont été par AREVA. Le groupe fournit deux types de combustibles intégrant des matières recyclées : l'uranium de recyclage (URE) et le mixed oxide fuel (MOX). Le recyclage est aussi un moyen d'agir contre la prolifération en permettant de réduire la quantité de plutonium militaire issu du désarmement.

Les technologies de recyclage d'AREVA sont à la base du US Plutonium Disposition Program, qui consiste à construire sur le sol américain, pour le compte du DOE (Department of Energy), une usine de combustible MOX à partir de plutonium américain d'origine militaire. Située à Savannah River, en Caroline du Sud, l'usine MFFF (MOX fuel fabrication facility) fabriquera des combustibles MOX destinés à alimenter des réacteurs nucléaires civils. À partir de 2013, ses employés seront formés pendant plusieurs mois sur les sites AREVA de La Hague et de MELOX, en France.

En novembre 2010, AREVA a signé avec son partenaire chinois CNNC un accord majeur de coopération dans le domaine du recyclage des combustibles usés.

Les électriciens japonais ont renouvelé leur confiance au groupe. **En mars 2010, AREVA a signé avec Mitsubishi Nuclear Fuel un contrat portant sur la fourniture de combustibles MOX à l'électricien Hokkaido. La même année, au Royaume-Uni, AREVA a signé, avec ses partenaires du Consortium Nuclear Management Partners, deux contrats qui s'inscrivent dans le cadre de la gestion et de l'exploitation du centre de recyclage britannique de Sellafield. Ils portent sur la réalisation d'une installation d'entreposage d'effluents liquides de haute activité et sur la conception, la fourniture et**

l'installation d'une nouvelle ligne de production de crayons de combustible. Le groupe assurera également le transfert de connaissances et une assistance technique à British Nuclear Group, l'exploitant du site.

Le **BG Énergies Renouvelables** représente 2 % du chiffre d'affaires consolidé 2010 d'AREVA, soit 150 millions d'euros et est constitué de 4 activités : l'éolien offshore, la biomasse, le solaire à concentration et l'hydrogène et stockage d'énergie. AREVA compte accentuer son développement dans ce segment et mettre à profit les nombreuses synergies des deux activités tant sur le plan commercial que technologique. Enfin, l'alternance des projets nucléaires et des projets d'énergies renouvelables permet de maintenir la continuité de la présence d'AREVA dans les différents pays. AREVA a l'ambition de devenir un acteur majeur du marché international en fournissant des solutions compétitives. Pour optimiser ses technologies, AREVA a inauguré, en 2011, un centre de recherche et d'innovation sur les énergies renouvelables à Aix-en-Provence.

En 2010, le groupe a recruté près de 200 personnes dans son activité énergies renouvelables et prévoit d'en intégrer 300 en 2011.

1.1.4.2 TECHNIP

Technip dispose d'une équipe permanente de professionnels expérimentés dans la division Technip Offshore Wind. Technip Offshore Wind Limited (TOWL) a été constituée en 2011 par la direction supérieure de Technip pour gérer toutes les activités existantes et futures de l'entreprise dans les domaines de l'éolien en mer et des énergies marines renouvelables.

Le modèle de TOWL réside dans le regroupement du portefeuille polyvalent de services de Technip et de la société nouvellement acquise, Subocean, en une seule organisation. Le périmètre initial des services de TOWL, appuyé par l'expérience, la gestion de projets et les actifs du groupe Technip, comprend :

- Conception, fourniture et installation des fondations d'aérogénérateur
- Installation des aérogénérateurs
- Conception, fourniture et installation des sous-stations en mer
- Conception et installation de câbles inter-générateurs et d'exportation
- Centre d'excellence de développement de concepts innovants pour les fondations, l'installation des câbles et l'installation des aérogénérateurs.
- Études d'ingénierie d'avant-projet détaillé
- Gestion de projet

Proposant des services spécialisés d'installation éolienne en mer au secteur de l'énergie renouvelable, Technip Offshore Wind Limited entend ouvrir la marche en utilisant ses capacités complémentaires, son exceptionnel bilan de sécurité et ses actifs. L'innovation dans le secteur éolien révélera les véritables leaders industriels et, en tant que tel, Technip Offshore Wind Limited s'est assurée de son implication dans certains des projets les plus novateurs à l'échelle mondiale. Ces projets comprennent Pori Offshore 1, Hywind, Vertiwind et le European Offshore Wind Deployment Centre.

➤ **Division Câbles Technip**

La division Câbles de Technip Offshore Wind Limited apporte un savoir-faire de valeur et une importante expérience dans tous les aspects des opérations de pose de câbles sous-marins au secteur de l'éolien en mer. Cette expérience a été acquise dans les défis posés par les opérations extensives de pose de câbles marins pour les installations éoliennes en mer. Sur la base d'une expérience issue de multiples projets, Technip a développé - ce qu'elle continue à faire - des solutions ciblant un équilibre optimal entre conditions du site, coûts et réduction des risques.

Plus récemment, elle s'est montrée influente dans le secteur de l'installation de câbles pour l'éolien en mer, produisant de l'expérience, du savoir-faire et des enseignements issus de la richesse de développements éoliens en mer notables tels que Greater Gabbard, Baltic 1, Thanet, Robin Rigg, Lynn et Inner Dowsing. L'équipe est actuellement opérationnelle sur les travaux d'installation de câbles d'export et inter-générateurs de Centrica Lincs. Technip a réalisé deux projets d'éolien en mer, à savoir Pori Wind offshore 1 et Hywind. Par ailleurs, Technip a, en janvier 2011, fait l'acquisition de Subocean, une société britannique leader de la pose de câbles inter-générateurs.

1.1.4.3 Neoen

Dès sa création, Neoen s'est fixé parmi ses objectifs prioritaires le développement de projets éoliens en mer. En effet la familiarité de Neoen avec les activités industrielles liées à mer du fait de l'expérience de ses actionnaires historiques (le groupe Louis Dreyfus) alliée à celle de ses équipes et son ambition forte dans le développement des énergies renouvelables se sont naturellement concrétisées pour Neoen dans le développement de projets de production d'énergie éolienne en mer.

Depuis 2007, Neoen a ainsi procédé à l'analyse détaillée et cartographiée du littoral français, recensant les zones se prêtant au développement de parcs éoliens offshore. A l'intérieur de ces zones, Neoen a identifié les sites les plus propices pour y développer des projets de parcs éoliens en mer. Le développement de ces projets lui a permis de participer activement à la concertation menée par les services de l'état pour la définition des zones favorables.

Neoen s'est par la suite rapproché de la Caisse des Dépôts et Consignations qui souhaitait, dans le cadre de sa stratégie de développement des Énergies vertes en France s'associer à un acteur français spécialiste du domaine de l'éolien en mer.

Ce rapprochement a donné naissance en avril 2011 à un véhicule commun de développement de l'éolien offshore en France : Neoen Marine. Ce dernier s'appuie sur les projets éoliens offshore développés par Neoen le long des côtes françaises.

Neoen Marine a ainsi investi plus de 3 Millions d'Euro dans le développement de ces projets, ce qui montre l'engagement fort et de long terme de ses actionnaires à l'émergence de ces parcs contribuant ainsi à la création d'une filière française.

Neoen Marine (RCS Paris B 509 212 544) est une SAS dotée d'un capital social de 5.376.196,00 EURO. Son siège social est à Paris et Neoen Marine dispose également d'un établissement secondaire en Bretagne, à Rennes. Deux collaborateurs de Neoen Marine sont localisés dans l'ouest (Rennes et Nantes).

La structure de l'actionnariat de Neoen Marine est la suivante:

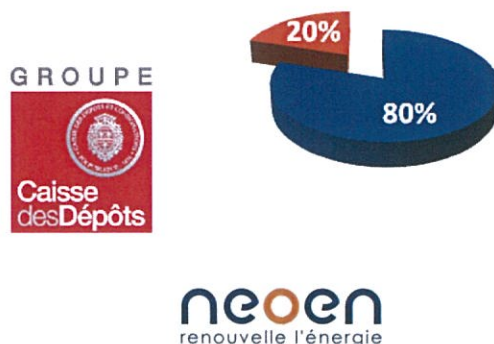


Figure 5 Actionnariat de la société Neoen Marine, Source : Neoen

Neoen Marine a fait le choix de consacrer ses efforts au développement de parcs éoliens en mer posés sur le fond marin, qui sont à ce jour la seule technologie mature capable de garantir la production d'Énergie Marine Renouvelable, de manière économique, en toute sécurité et avec un impact paysager minime pour autant que le choix des zones soit adapté.

Néanmoins, Neoen Marine est aussi actif dans la recherche prospective de solutions innovantes sur les énergies marines du futur et suit activement les évolutions notamment à travers sa participation aux Pôles de compétitivité: Pôle Mer Bretagne et Pôle Mer Paca. Neoen Marine est aussi actif au sein du Syndicat des Énergies Renouvelables, des clusters nationaux et régionaux (Cluster Maritime Français, Néopolia, Bretagne Pole Naval, Énergie Haute Normandie avec le projet WIN notamment) rassemblant les entreprises régionales intéressées par le développement de pôles industriels autour de l'éolien en mer. Neoen Marine participe activement aux différents groupes de travail pilotés par l'Agence des Aires Marines Protégées pour la création du Parc Naturel Marin des 3 Estuaires (Nord Pas de Calais – Picardie) et de celui du golfe Normano-Breton (Bretagne - Basse Normandie) ainsi qu'à celui pour la réalisation des documents d'objectifs de la zone Natura 2000 du plateau du Four (à proximité de la zone de Saint-Nazaire). Par ailleurs un collaborateur de Neoen Marine dispense également un cours sur l'acceptabilité des Énergies Marines Renouvelables dans le cadre du Mastère spécialisé Énergies Marines Renouvelables créé par l'Ensta Bretagne à Brest.

➤ Les actionnaires de Neoen Marine

✓ Neoen

Neoen, société française a été créée en 2008, afin de porter et de regrouper les actifs de production renouvelable de Direct Énergie S.A., à l'origine son unique actionnaire. En juillet 2009, Neoen a ouvert son capital à Louis-Dreyfus S.A.S. et Crédit Agricole Private Equity, fonds d'investissements ayant une expérience unique dans le secteur des énergies renouvelables. L'entité juridique Louis Dreyfus SAS (actionnaire de Neoen et de Direct Énergie) a été rebaptisée Impala SAS. Cette société est désormais détenue en direct par Jacques Veyrat (ex Président du groupe Louis-Dreyfus) et non plus par la famille Louis Dreyfus.

Le capital social de Neoen s'élève aujourd'hui à 46 978 438 Euros et est partagé entre Impala S.A.S à 56.2% et Crédit Agricole Private Equity à 43.8%.

En septembre 2011, Neoen a finalisé l'acquisition de POWEO ENR avec le soutien de ses actionnaires, démontrant là encore leur confiance dans son modèle et leur accompagnement dans sa stratégie de croissance externe. En effet, à fin 2011, la puissance installée de Neoen est d'environ 50 MW et atteindra en France 75.6 MW d'ici mi 2012. Lors de cette acquisition, les activités éolien offshore de Poweo ENR ont été cédées et n'ont donc jamais fait partie des actifs de Neoen.

Ainsi, sur un marché très concurrentiel, Neoen bénéficie du soutien d'actionnaires français reconnus, ambitieux et volontaires, qui souhaitent constituer puis exploiter un parc équilibré de production d'électricité à partir d'énergies renouvelables en pleine croissance.

✓ La Caisse des Dépôts et Consignations

La Caisse des Dépôts et Consignations est un groupe public au service de l'intérêt général et du développement économique. Créateur de solutions durables, il invente en permanence de nouvelles manières d'appuyer les politiques publiques nationales et locales. Il anticipe, innove et s'adapte aux défis de demain.

Le groupe est investisseur de long terme : cette capacité à s'engager financièrement sur le long terme est unique en France. Elle le distingue des autres acteurs de l'économie. Par ses investissements de long terme, la Caisse des Dépôts laisse le temps à l'innovation et à une croissance durable.

Le groupe investit dans des projets au service du développement de tous les territoires, pour répondre aux besoins que le marché seul ne peut satisfaire. Ce rôle est largement reconnu par les forces politiques et économiques.

Entreprises, logement social, universités et **développement durable** sont les quatre priorités du plan stratégique CElan 2020 de la Caisse des Dépôts et Consignations.

Au titre de ce dernier point le groupe Caisse des Dépôts fait de l'environnement son premier domaine d'innovation, autour de trois axes : les énergies renouvelables, le climat, et la biodiversité.

En soutien à cette politique publique, la Caisse des Dépôts s'engage à financer jusqu'à 10% des investissements programmés d'énergie renouvelable en France (programmation pluriannuelle des investissements ou PPI). Cet engagement de la Caisse des Dépôts en matière d'énergie renouvelable se traduit concrètement par 1.000 Mégawatts de puissance installée d'ici 2020.

L'application de ce programme permet à la Caisse des Dépôts de compter parmi les dix premiers investisseurs français dans les énergies renouvelables.

Au delà de ce programme d'envergure, l'intervention de la Caisse des Dépôts en matière d'énergie renouvelable s'articule autour de 3 grandes priorités :

- ✓ décentraliser la production énergétique sur le territoire national,
- ✓ maintenir la concurrence dans un secteur en pleine concentration (grands énergéticiens européens) : la Caisse des Dépôts privilégie les actions permettant à de petits et moyens acteurs de conserver leur indépendance, de se développer et de s'unir
- ✓ renforcer les filières françaises dans un contexte de forte concurrence internationale.

L'intervention de la Caisse des Dépôts et Consignations au sein de Neoen Marine pour le développement de projets éolien en mer s'intègre parfaitement dans la logique de ces trois priorités.

➤ **Neoen Marine au sein du Consortium IBERDROLA – Eole RES**

Comme expliqué précédemment, dès sa création, Neoen s'est fixé parmi ses objectifs prioritaires le développement de projets éoliens en mer.

Pour ce faire, Neoen Marine s'est attaché durant ces différentes phases à concevoir ses projets avec les usagers, les populations et les instances locales de manière à s'assurer de leur adéquation avec les logiques de territoire.

Les investigations menées lui ont ainsi permis d'identifier des zones de moindres contraintes sur la base desquelles le développement de projets ont été initiés. Ces projets lancés dès 2008 ont permis à Neoen Marine d'acquérir une expertise unique de développement des projets éolien en mer sur les côtes françaises. Ces expertises, tant sur les aspects techniques qu'environnementaux, ont également permis grâce à une concertation menée en profondeur d'intégrer aux projets les sensibilités locales pour s'assurer de leur acceptabilité.

Dans le cadre de l'appel d'offres, Neoen Marine a fait le choix de s'allier avec le Consortium Iberdrola – Eole RES. En effet, ce Consortium correspond parfaitement aux orientations et ambitions que les actionnaires de Neoen Marine lui ont attribué dans le cadre de son plan de développement de l'éolien en mer. De plus ce Consortium offre les garanties techniques et financières qui lui permettront de mener ces projets à leur terme. En effet, cette alliance Franco-Européenne d'un grand énergéticien Iberdrola, leader mondial des énergies renouvelables ayant une grande expérience de l'éolien en mer, avec Eole RES, un développeur historique sur le marché français des ENR bénéficiant d'un acquis important en développement et construction de parcs éoliens en mer, offre des atouts essentiels à la réussite de ces projets.

Neoen Marine, en parfaite harmonie avec ses actionnaires, considère que l'expérience des partenaires du Consortium dans l'éolien en mer leur permettent de garantir à l'État une parfaite maîtrise de l'ensemble des processus de mise en place d'un parc éolien en mer (développement, construction, exploitation, maintenance). Par ailleurs l'expérience de développements de projets ENR en France menés par Iberdrola et Eole RES assure un développement harmonieux dans le respect des usages. Cette approche de l'acceptabilité des projets correspond parfaitement avec celle que Neoen Marine a mise en pratique durant ces dernières années sur ses projets.

Neoen Marine a par ailleurs fait le choix d'un projet français contribuant au premier chef au développement international de filières d'excellence française durant toutes ses phases de développement. En effet le Consortium s'est allié avec des partenaires industriels français déployant des solutions éprouvées :

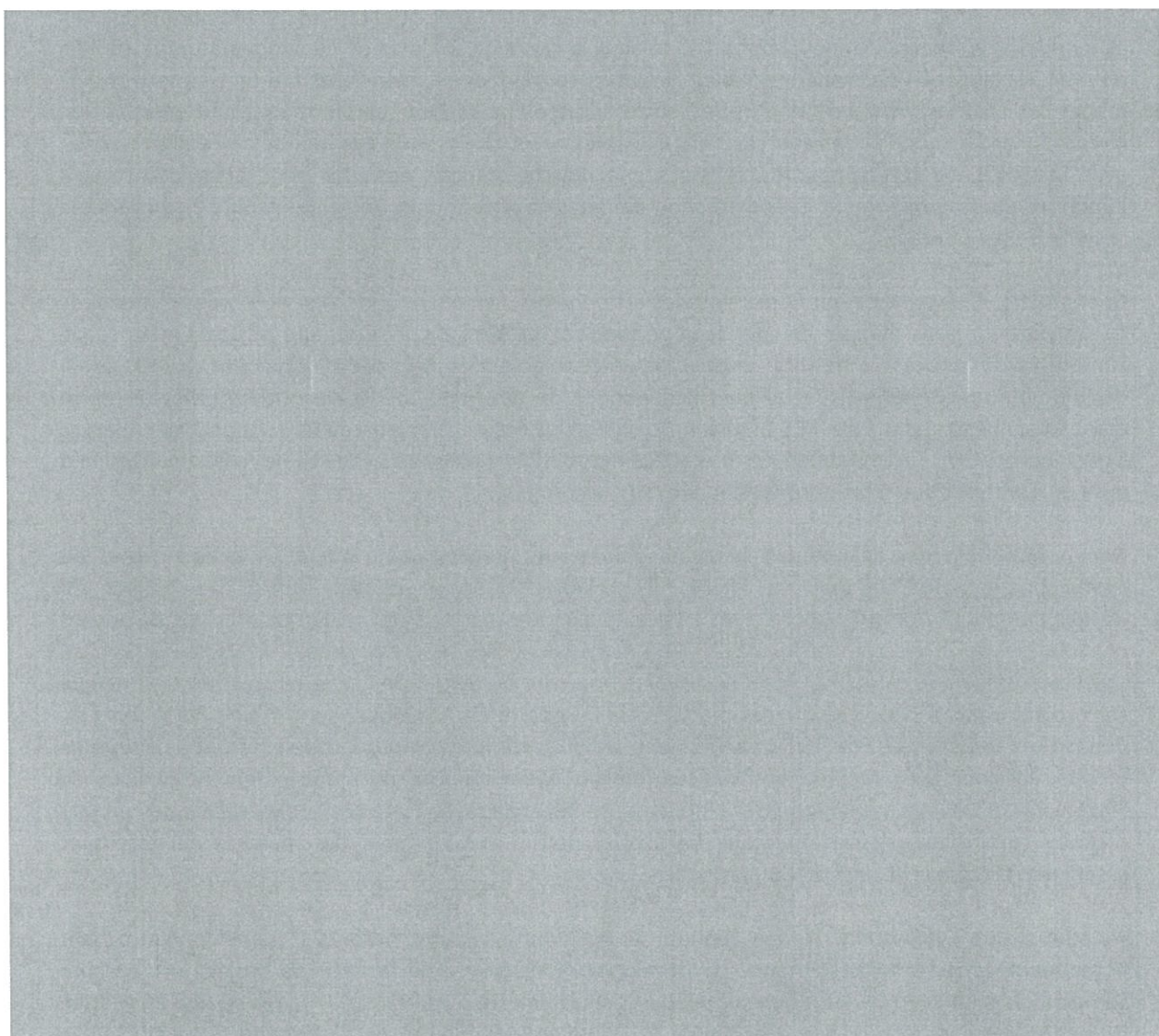
Ces derniers pourront bénéficier de l'expérience et du tremplin de ces projets français pour s'ouvrir des marchés en Europe et en Amérique, sur lesquels les leaders du Consortium Iberdrola et Eole RES interviennent. De plus, compte tenu du risque inhérent à ce type de projets, l'alliance avec Technip, contracteur français leader mondial du management de projets, de l'ingénierie et de la construction pour l'industrie de l'énergie, ayant une réelle expérience des projets offshore complexes, est fondamentale. Ce dernier pourra aussi s'ouvrir des marchés européens et américains grâce aux leaders du Consortium.

Au sein de ce Consortium Neoen Marine se positionne comme partenaire développeur offrant notamment, grâce à son expérience de développeur historique de la zone de projet, une parfaite complémentarité avec les autres membres du Consortium. De plus, les actionnaires de Neoen Marine (Neoen d'une part et la Caisse des Dépôts et Consignations d'autre part) souhaite que l'entreprise

inscrive son action sur le long terme, aux côtés des acteurs des territoires en phase avec l'approche promue par Iberdrola et Eole RES.

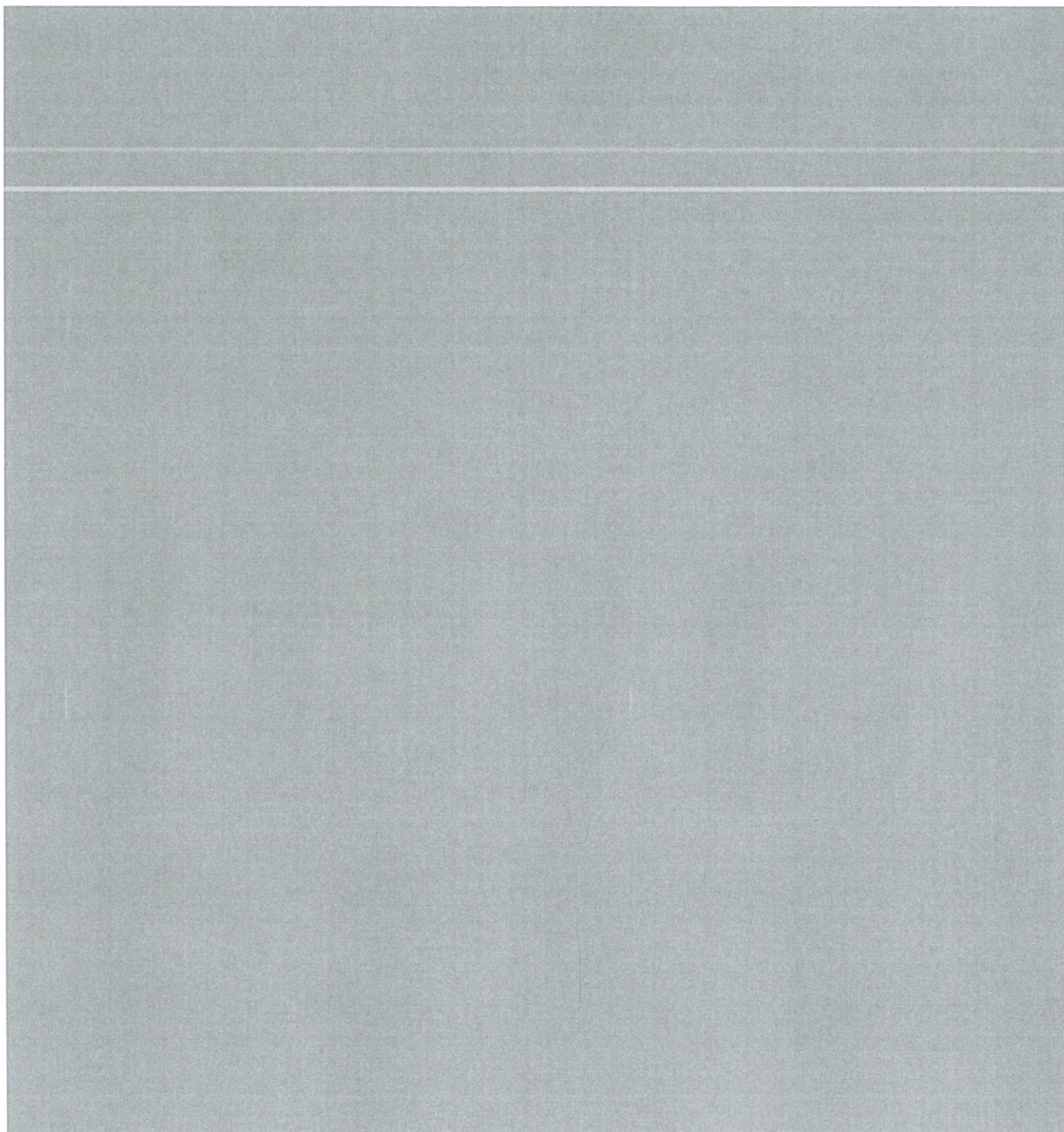
Ainsi Neoen Marine fait pleinement bénéficier le Consortium

- ✓ de son statut de développeur historique sur la zone, acquis après trois ans de travail de proximité avec l'ensemble des parties prenantes : usagers, associations, administrations, élus, acteurs économiques
- ✓ de sa connaissance de l'environnement du projet tant technique (bathymétrie, nature des fonds, courants, houle, profondeur, ...) que du point de vue des usages (pratiques de pêche, trafic maritime, plaisance, ...)
- ✓ de l'analyse des sensibilités autour du projet, acquise grâce au tissu de relations de proximité et de confiance créées avec les différentes parties prenantes autour d'un projet de territoire sur lequel Neoen Marine a su contribuer à recueillir un bon niveau d'acceptabilité.
- ✓ de l'expertise de ses collaborateurs disposant d'une expérience de plusieurs années dans l'éolien offshore et qui couvre l'ensemble des aspects des projets: gestion de projets d'infrastructures complexes, aspects techniques, impacts sur l'environnement, prise en compte des usages existants, de enjeux liés à la pêche et pratique de la concertation.



1.1.5. Structure organisationnelle de l'équipe projet de Saint-Brieuc

Sur la base de l'expérience acquise au cours de projets antérieurs, une équipe projet compétente et qualifiée, dotée d'une très grande expérience de l'éolien offshore, a été constituée pour livrer le projet de Saint-Brieuc et la structure organisationnelle de la conduite environnementale, technique, d'ingénierie et du projet est présentée dans la figure ci-dessous :



1.2. PRESENTATION DES PRINCIPALES REALISATIONS, POUR TOUS DOMAINES, A L'EXCEPTION DE L'EOLIEN EN MER (D 11.1.2)

Les tableaux suivants résument un nombre significatif de projets hors éolien en mer dans lesquels les partenaires du Consortium IBERDROLA et Eole RES ont été engagés au cours des trois dernières années. Les projets IBERDROLA sont présentés en premier lieu, suivis des projets du groupe RES.

Cette partie est complétée par les tableaux qui listent tous les projets à l'exception de l'éolien en mer, d'IBERDROLA et de RES, dans les Annexes 3 et 4.

1.2.1. Projets IBERDROLA – hors éolien en mer (au cours des trois dernières années)

Nom du projet	Landes du Tertre
Type de projet	Éolien terrestre
Lieu	France Région Bretagne (Côtes d'Armor) À proximité des communes de La Prénessaye / St Barnabé
Taille	Capacité de production : 10 MW
Caractéristiques essentielles	Aérogénérateurs : 5 Gamesa G90 2 MW Hauteur du moyeu : 78 m Diamètre du rotor : 90 m Projet en construction sur la période 2009 / 2010
Rôle dans le projet	Maîtrise d'ouvrage et gestion de construction
Partenaires du projet	100 % IBERDROLA
Notes projet	La construction du parc éolien s'est faite en seulement 5 mois. Les aérogénérateurs du projet utilisent un système de réduction de bruit (Noise Reduction System, NRS) qui agit principalement sur le pas des pales dans des conditions de vent particulières, ce qui garantit la minimisation de l'incidence des émissions sonores sur les communautés locales
Entrepreneurs et fournisseurs principaux	

Nom du projet	Rampont 2
Type de projet	Éolien terrestre
Lieu	France Région Lorraine (Meuse) À proximité des communes de Souhesmes-Rampont, Vadelaincourt, Osches
Taille	Capacité de production : 26 MW
Caractéristiques essentielles	Aérogénérateurs : 13 Gamesa G90 2 MW Hauteur du moyeu : 78 m Diamètre du rotor : 90 m
Rôle dans le projet	Maîtrise d'ouvrage
Partenaires du projet	100 % IBERDROLA
Notes projet	Des études postérieures à la construction ont été réalisées pendant 3 ans après l'installation du parc afin d'en surveiller l'impact sur les oiseaux migrateurs. Elles intègrent des études radar.
Entrepreneurs et fournisseurs principaux	

Nom du projet	Carrière Martin
Type de projet	Éolien terrestre
Lieu	France Région Picardie (Aisne) À proximité des communes de Brissy-Hamégicourt, Séry-les-Mézières, Ribemont et Villers-le-Sec
Taille	Capacité de production : 30 MW
Caractéristiques essentielles	Aérogénérateurs : 15 Gamesa G90 2 MW Hauteur du moyeu : 78 m Diamètre du rotor : 90 m
Rôle dans le projet	Maîtrise d'ouvrage et gestion de construction
Partenaires du projet	100 % IBERDROLA
Notes projet	Études d'impact postérieures à l'installation
Entrepreneurs et fournisseurs principaux	

Nom du projet	Whitelee
Type de projet	Éolien terrestre
Lieu	Écosse (est) East Ayrshire À proximité du village de Fenwick.
Taille	Capacité de production : 322 MW Étendue du site : 55 km ² Coût du projet : > 300 millions £
Caractéristiques essentielles	Aérogénérateurs : 140 Siemens 2,3 MW (VS) Hauteur du moyeu : 100 m Diamètre du rotor : 101 m Capacité de fourniture électrique à quelque 180.000 foyers (Royaume-Uni) La construction du parc éolien a été achevée en 2009
Rôle dans le projet	Maître d'ouvrage / développeur de projet/ gestionnaire de construction / gestionnaire d'exploitation
Partenaires du projet	100 % IBERDROLA
Notes projet	Whitelee est le parc éolien terrestre le plus grand d'Europe et la construction d'une extension de 75 aérogénérateurs, soit 217 MW, est en cours. Du fait des conditions complexes du sol, toutes les routes du site ont fait l'objet d'un aménagement spécial de sorte à ne pas porter atteinte aux zones de tourbières et ne pas interrompre l'écoulement naturel des cours d'eau. Le projet comprend un centre pour visiteurs de 2 millions £. Le site du parc éolien comporte plus de 70 km de chemins de randonnée à pied et à vélo.
Entrepreneurs et fournisseurs principaux	

Nom du projet	Centrale houlomotrice des Orcades
Type de projet	Centrale houlomotrice
Lieu	Écosse Îles Orcades European Marine Energy Centre - North Berth
Taille	Capacité de production : un unique convertisseur d'énergie des vagues Pelamis de 2 ^e génération (0,75 MW)
Caractéristiques essentielles	Le dispositif Pelamis fait 180 m de long
Rôle dans le projet	Maîtrise d'ouvrage
Partenaires du projet	Un accord de collaboration est en place avec E.ON pour partager les informations.
Notes projet	IBERDROLA a déployé un unique convertisseur d'énergie des vagues Pelamis de 2 ^e génération sur le site EMEC Orkney. Cette unité a été déployée le long d'un deuxième dispositif Pelamis mis en service par E.ON. IBERDROLA travaille avec E.ON pour faire progresser la technologie à un stade commercial. Cette activité intervient préalablement au développement du site d'énergie houlomotrice de 50 MW de Marwick Head, au large de la côte ouest des Orcades. Ce site a été attribué à IBERDROLA en 2010 dans le cadre de la première phase du programme de concessions d'énergie houlomotrice et marémotrice par le Crown Estate.
Entrepreneurs et fournisseurs principaux	

Nom du projet	Valdeperondo
Type de projet	Éolien terrestre
Lieu	Espagne (nord) Castille y León À proximité des villes de Cea y Sahagún
Taille	46 MW ; 235.000 m ²
Caractéristiques essentielles	23 Gamesa G90 à 78 m
Rôle dans le projet	Maîtrise d'ouvrage
Partenaires du projet	100 % IBERDROLA
Notes projet	Après négociation avec les autorités afin d'obtenir les autorisations nécessaires à l'édification du projet.
Entrepreneurs et fournisseurs principaux	

Nom du projet	Islay Tidal Project
Type de projet	Champ de turbines hydroliennes
Lieu	Écosse (ouest) Sud de Islay , entre Jura et Islay
Taille	Capacité de production : 10 MW (10 dispositifs de 1 MW)
Caractéristiques essentielles	Candidat équipement hydrolien : 10 Hammerfest Strom HS1000 Le projet a été autorisé par Marine Scotland en mars 2011.
Rôle dans le projet	Maître d'ouvrage et développeur
Partenaires du projet	100 % IBERDROLA
Notes projet	<p>Premier volet de l'étude d'incidence sur l'environnement (EIE) engagé, et tous les défis environnementaux sont satisfaits à ce stade. Les groupes de pêche sont les principaux usagers de la mer concernés, et des travaux sont en cours pour parvenir à une solution réciproquement avantageuse.</p> <p>De nombreux défis techniques doivent être surmontés dans la mesure où il s'agit du premier réseau hydrolien développé. IBERDROLA a travaillé sur de nombreuses études innovantes afin de poser la conception et la configuration, dont la modélisation de l'écoulement fluide, les effets de sillage et une étude de câblage préalablement à la conception. En outre, IBERDROLA travaille en étroite collaboration avec Hammerfest Strom UK pour développer la technologie de la turbine hydrolienne. Les défis essentiels du développement résident dans la protection du câblage et sa résistance aux forts courants de marée dans le goulet de Islay. L'installation et la maintenance constituent également un défi essentiel, et la conception veillera à ce que la maintenance programmée soit réalisée à intervalles de 5 ans.</p>
Entrepreneurs et fournisseurs principaux	

Un récapitulatif complet de tous les projets d'IBERDROLA hors éolien en mer figure en Annexe 3.

1.2.2. Projets du groupe RES hors éolien en mer (au cours des 3 dernières années)

Nom du projet	Parc éolien de Langres Sud
Type de projet	Parc éolien terrestre
Lieu	France (nord est) Région Champagne- Ardenne, à proximité de Vals d'Esnoms et Leuchey
Taille	Capacité de production : 52 MW
Caractéristiques essentielles	Aérogénérateurs : 26 Repower MM92 2 MW Hauteur du moyeu : 89 m Diamètre du rotor : 92 m Le parc éolien est opérationnel depuis début janvier 2011.
Rôle dans le projet	Eole-RES a identifié et développé le site, et a été l'entrepreneur d'ingénierie, approvisionnement et gestion de construction (IAGC) pour la construction du projet.
Partenaires du projet	Allianz est le maître d'ouvrage du projet acquis auprès de Eole-RES sous forme de projet clés en main.
Notes projet	<p>Ce projet a été initié en 2002 après une prospection sur la région entière. Un comité de suivi, composé de conseillers municipaux des neuf municipalités initialement impliquées dans le projet, a été rapidement créé et a par ailleurs accueilli, en 2005, deux autres Communautés de Communes, prouvant le réel souhait d'intégrer le projet dans un véritable programme de planification régionale.</p> <p>Préalablement à l'établissement de la configuration finale du projet, de nombreuses réunions ont été organisées entre EoleRES, les consultants du projet, le comité de suivi intercommunal et les services de l'Etat. Ces réunions visaient à créer un projet prenant en compte les différents problèmes locaux (humains, environnementaux, techniques ou juridiques). Cette consultation s'est avérée utile lorsque, à l'initiative des deux Communautés de Communes, l'une des toutes premières ZDE (zones de développement éolien) en France a été créée par le Préfet de la Haute-Marne.</p> <p>Le site présentait des conditions géotechniques et hydrophysiques compliquées pour la moitié des aérogénérateurs. Des travaux d'amélioration du sol ont dû être réalisés pour assurer la stabilité des fondations tout en travaillant avec les conditions hydrophysiques. L'alimentation en eau du village local provient d'une source souterraine, en aval du site du projet. Une étude de la qualité de l'eau et de l'environnement a dû être entreprise pour démontrer que le développement des solutions techniques, eu égard à ces conditions, était adapté et respectait ces importantes contraintes locales.</p>
Entrepreneurs et fournisseurs principaux	

Nom du projet	Parc éolien de Souleilla-Corbieres
Type de projet	Parc éolien terrestre
Lieu	France (sud) Région Languedoc-Roussillon, au nord de Perpignan, à proximité de Treilles.
Taille	Capacité de production : 20,6 MW
Caractéristiques essentielles	<p>Aérogénérateurs : 16 Siemens 1,3 MW Hauteur du moyeu : 49 m Diamètre du rotor : 62 m</p> <p>Le projet a été construit en deux phases, dont la première a commencé à produire de l'électricité en janvier 2001, suivie de la seconde phase en octobre 2001. Ce parc éolien a été le tout premier construit par Eole-RES en France.</p>
Rôle dans le projet	Le projet a été identifié, développé et construit par Eole-RES. Eole-RES est également maître d'ouvrage et exploitant du parc éolien.
Partenaires du projet	100 % Eole-RES
Notes projet	<p>L'équipe Eole-RES gère actuellement la sécurité du site et ses opérations, de même que le raccordement au réseau avec ses propres équipes d'électriciens. La maintenance des aérogénérateurs a été sous-traitée auprès d'un prestataire de services indépendant depuis 2009, après avoir été antérieurement assurée par le fabricant des éoliennes.</p> <p>Eole-RES travaille en permanence à l'amélioration de la disponibilité du parc éolien et à la réduction des coûts de maintenance. Les efforts techniques se sont en particulier concentrés sur l'optimisation des performances du multiplicateur, en installant un système de surveillance d'état et conservant d'étroites relations avec le fabricant du multiplicateur. Des résultats supplémentaires ont été obtenus par la refonte des systèmes électriques pour une meilleure performance de la chaîne d'approvisionnement du matériel (multiplicateurs, générateurs, mécanisme à lacet, hydraulique, électronique, etc.). Le programme de maintenance initialement conçu par le fabricant est continuellement adapté afin d'obtenir une bonne performance du parc éolien tout au long de son cycle de vie (pales, tours, programme de remise à neuf des composants d'usure/vieillissants). Le choix d'un prestataire de services indépendant permet, tout en maîtrisant les coûts.</p> <p>L'équipe Opérations & Maintenance d'Eole-RES gère également la surveillance du site, l'établissement des rapports, les contrats de maintenance, l'expertise technique, la budgétisation, la mise en oeuvre des obligations réglementaires, la documentation du site, la tenue des dossiers et la gestion des assurances.</p> <p>La maintenance réalisée par un prestataire de services indépendant est composée de trois activités principales :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Service (maintenance préventive) : deux fois par an - Réparations (maintenance corrective) sur une base quotidienne, par un prestataire indépendant - Surveillance d'état (maintenance prédictive) <p>Les résultats en sont un accroissement de la disponibilité du parc éolien, avec une correspondance entre production réelle et budgétée. De même, les coûts des composants principaux diminuent. La maintenance préventive permet d'éviter les durées d'immobilisation inutiles et de planifier plus efficacement les ressources de l'activité de maintenance (pièces, main d'oeuvre, levage, sécurité).</p>

Nom du projet	Parc éolien de Bajouve
Type de projet	Éolien terrestre
Lieu	France (centre) Région Auvergne À proximité de Clermont-Ferrand, dans le département du Puy de Dôme
Taille	12 MW
Caractéristiques essentielles	Projet actuellement en développement – les détails restent à confirmer.
Rôle dans le projet	Le site a été identifié et est développé par Eole-RES.
Partenaires du projet	100 % Eole-RES
Notes projet	<p>Le projet a reçu un très fort soutien politique suite à l'engagement de l'équipe projet auprès du maire de Clermont-Ferrand.</p> <p>Le permis de construire du projet a initialement été refusé en 2009, sur la base des préoccupations exprimées par l'armée française concernant l'impact sur les activités de l'aviation militaire relevant du Réseau Très Basse Altitude Défense (RTBA). Après cette décision, l'équipe projet Eole-RES a entrepris ses propres études techniques pour apprécier cette question, sollicitant des avis juridiques tout comme ceux d'experts d'aéronautique militaire.</p> <p>Au cours des 8 mois suivants, les négociations avec la préfecture et l'armée ont abouti à la réouverture du dossier en novembre 2009. Une enquête publique a été engagée et le permis de construire a finalement été obtenu en juin 2010. Le travail entrepris par Eole-RES pour inverser cet obstacle à la planification a eu des répercussions dans toute la France concernant les plafonds de vol et le RTBA.</p>
Entrepreneurs et fournisseurs principaux	

Nom du projet	Parc éolien de Gruig
Type de projet	Éolien terrestre
Lieu	Irlande du nord Comté de Antim À proximité de Cloughmills
Taille	Capacité de production : 25 MW
Caractéristiques essentielles	Aérogénérateurs : 10 Nordex N80 2,5 MW Hauteur du moyeu : 60 m Diamètre du rotor : 80 m L'autorisation de planification pour le site a été accordée en juillet 2007 et la construction a débuté en novembre 2007. Le projet a commencé à produire de l'électricité en avril 2009.
Rôle dans le projet	Gruig a été développé et construit par RES, et était initialement la propriété du groupe RES. Le site est actuellement exploité par RES avec B9 Energy O&M Ltd.
Partenaires du projet	En avril 2011, le projet a été acheté par BNP Paribas, qui a conservé RES, initialement propriétaire du parc éolien, et B9 en tant qu'exploitants du projet.
Notes projet	<p>En consultation avec les propriétaires fonciers et les autres parties prenantes, RES a introduit un plan de gestion de l'habitat pour le parc éolien de Gruig qui intègre tant le site du parc éolien que des terrains situés hors des zones de développement du parc. Le plan clarifie les buts et objectifs de gestion du site et est utilisé pour énoncer les objectifs spécifiques au site concernant les habitats et espèces prioritaires, identifiés au cours d'études écologiques réalisées dans le cadre de l'étude d'incidence sur l'environnement.</p> <p>L'engagement de RES en faveur du maintien, de la mise en valeur et de l'amélioration de l'environnement naturel local a notamment été démontré au cours de la construction, par l'utilisation de routes du site 'suspendues' afin de minimiser l'impact sur les habitats. En outre, la construction a été suspendue pendant la saison de nidification des oiseaux, le site étant situé à proximité d'une zone de protection spéciale ornithologique.</p>
Entrepreneurs et fournisseurs principaux	

Nom du projet	Parc éolien de Havsnas
Type de projet	Éolien terrestre
Lieu	Suède Comté de Jämtland Municipalité de Strömsund
Taille	Capacité de production : 95,4 MW
Caractéristiques essentielles	Aérogénérateurs : 45 Vestas V90 2,0 MW et 3 Vestas V90 1,8 MW Hauteur du moyeu : 95 m Diamètre du rotor : 90 m La construction s'est déroulée entre avril 2008 et mars 2010
Rôle dans le projet	Le site a été identifié, développé par Nordisk Vindkraft (filiale en pleine propriété du groupe RES intervenant dans les pays nordiques) et construit dans le cadre d'un contrat clés en main. Nordisk Vindkraft fournit actuellement des services de gestion des actifs pour l'exploitation du projet.
Partenaires du projet	75 % HG Capital / 25 % Nordisk Vindkraft
Notes projet	<p>Havsnas est actuellement le plus grand parc éolien terrestre de Suède et représente le plus important financement de projet éolien du marché nordique.</p> <p>Le travail de planification effectué pour Havsnas, par la municipalité et Nordisk Vindkraft, a été nommé pour le prix de planification décerné par l'association des architectes suédois en 2006. La citation du jury indique que le travail de planification promeut la bonne gestion des ressources et un développement financièrement sain, et qu'une accumulation étendue de connaissances et une large participation des citoyens ont permis au projet éolien d'être redirigé loin de zones montagneuses sensibles vers des contreforts préalpins forestiers.</p> <p>Le projet Havsnas est le premier parc éolien à avoir été raccordé au réseau de distribution d'électricité suédois. À ce titre, Nordisk Vindkraft a travaillé en étroite collaboration avec l'exploitant du réseau suédois pour parvenir à cet accord innovateur de raccordement.</p> <p>Étant donné les débuts du secteur éolien terrestre suédois, Nordisk Vindkraft a été sélectionné par l'agence de l'énergie suédoise pour conduire des recherches sur diverses questions telles que la santé et la sécurité, les techniques de construction dans des conditions de climat froid et le potentiel des parcs éoliens en matière de création d'emplois locaux. Ces études ont été financées par l'agence, et les résultats de Havsnas sont utilisés pour promouvoir de bonnes pratiques dans le secteur en Suède.</p> <p>Du fait de l'état de l'art des techniques de gestion des actifs utilisées sur le site, le parc éolien a atteint un niveau de disponibilité exceptionnel, supérieur à 99 % sur une base mensuelle.</p>
Entrepreneurs et fournisseurs principaux	

Nom du projet	Webberville
Type de projet	Champ solaire photovoltaïque
Lieu	USA (Texas) Comté de Travis 24 km à l'est d'Austin
Taille	Capacité de production : 30 MW
Caractéristiques essentielles	Le projet utilisera 129.600 modules PV de 270 W montés sur un système suiveur plat à axe unique. La construction doit être achevée d'ici la fin 2011
Rôle dans le projet	RES Americas est l'entrepreneur d'ingénierie, d'approvisionnement et de construction, il assurera les opérations et la maintenance de l'installation pendant cinq ans.
Partenaires du projet	Le maître d'ouvrage du projet est Fotowatio Renewable Ventures (FRV). FRV a conclu un partenariat avec Bayerische Landesbank (BayernLB), qui a intégralement souscrit la dette de construction du projet.
Notes projet	Le projet de Webberville est parmi les plus grands projets solaires des USA.
Entrepreneurs et fournisseurs principaux	

Un récapitulatif complet de tous les projets hors éolien en mer de RES (développés, construits ou possédés) figure en Annexe 4.

1.2.3. AREVA

FOCUS SUR LES REALISATIONS DES 3 DERNIERES ANNEES DANS LES ENERGIES ENOUELABLES (hors éolien en mer)

➤ 2011

Solaire : l'année a été marquée par l'acquisition de la société Ausra, Inc., aux États-Unis, spécialisée dans les solutions du solaire thermique de concentration à grande échelle pour la production d'électricité, l'injection de vapeur solaire dans les centrales et la production de vapeur pour des applications industrielles.

La nouvelle Business Unit, AREVA Solar, a été sélectionnée pour entamer des négociations en vue d'installer un générateur de vapeur solaire de 44 MW afin d'augmenter la production d'une centrale thermique au charbon appartenant à CS Energy, fournisseur public d'électricité australien. Ce projet sera le plus important projet d'extension en énergie solaire d'une centrale charbon dans le monde.

La Business Unit a également été sélectionnée, parmi 4 Consortiums retenus pour le programme du gouvernement australien Solar Flagship d'un montant de 1,5Mds AUD. Wind Prospect CWP a formé un Consortium, avec AREVA Solar et CS Energy notamment, pour développer, construire et exploiter une centrale autonome hybride gaz naturel/ thermique solaire de 250 MW à la centrale à charbon Kogan Creek.

Bioénergie : En France, la Business Unit AREVA Bioénergies a été choisie par Coriance, entreprise de services énergétiques, pour la réalisation d'un contrat clé en main de services d'ingénierie, d'approvisionnement et de construction (IAC) d'une centrale de cogénération à biomasse à proximité du Tricastin. Alimentée par des copeaux de bois, la centrale produira 12 MW d'électricité et générera 15 MWth de chaleur pour alimenter le réseau de chauffage urbain. La mise en service est prévue au 4e trimestre 2012.

AREVA Koblitz et Bolognesi Participacoes, producteur d'électricité brésilien indépendant, ont signé un protocole d'accord portant sur la modernisation des unités de cogénération de 10 usines de canne à sucre. AREVA Koblitz fournira des services clé en main aux installations, cumulant une puissance de 330 MW.

La Business Unit a également construit des centrales biomasse et hydroélectriques totalisant plus de 800 MW dans le monde.

Hydrogène et stockage : La Business Unit Helion, chargée des activités liées à l'hydrogène et au stockage d'énergie, a achevé le développement d'une nouvelle génération de stack électrolyseur, un sous-système majeur de son produit Green Energy Box™.

➤ 2009

Bioénergie : Aux États-Unis, ADAGE™ a présenté le site retenu en Floride pour y implanter sa première centrale bioénergétique. Au Brésil, AREVA Koblitz a signé un contrat de 220 millions d'euros avec Bertin Group, spécialisé dans la transformation de la viande et l'industrie sucrière, prévoyant la construction de 11 centrales à biomasse.

En Asie du Sud-Est et en Inde, AREVA et Astonfield Renewable forment un partenariat stratégique pour la construction en Inde de centrales à biomasse d'une capacité de production cumulée de 100 MW, pour un montant d'environ 100 millions d'euros. L'accord prévoit la conception, la construction et la mise en service de la centrale par l'entité bioénergie d'AREVA située à Chennai.

Hydrogène et stockage : Hélium, a poursuivi ses programmes de recherche.

➤ 2008

Bioénergies : L'année 2008 a été marquée par un fort déploiement géographique par croissance externe aux Amériques, avec en janvier l'acquisition de 70 % de la société brésilienne Koblitz, fournisseur de solutions intégrées pour la production d'énergie à partir de sources renouvelables et, en septembre, la création d'une joint-venture avec l'électricien Duke Energy – baptisée ADAGE™ – pour le développement de centrales biomasse aux États-Unis.

AREVA Koblitz emploie plus de 700 personnes et possède des implantations à São Paulo et São José do Rio Preto, des régions agricoles riches en canne à sucre. Son activité principale porte sur la fourniture de prestations clés en main pour la réalisation de centrales biomasses à partir de canne à sucre et de centrales hydroélectriques de faible puissance.

Avec le soutien du groupe AREVA, la société a augmenté significativement le volume de son carnet de commandes au cours du premier semestre. Parmi les contrats les plus significatifs, on peut noter un accord signé avec le plus important producteur privé d'électricité au Brésil, Tractebel Energia S.A, filiale du groupe GDF-SUEZ, pour la conception et la construction d'une centrale utilisant de la canne à sucre comme combustible. Un deuxième contrat a été remporté avec une autre filiale du même groupe portant sur la fourniture de systèmes électriques et contrôle-commande pour trois centrales hydroélectriques au Panama.

Hydrogène : En 2008, AREVA a poursuivi le développement des technologies clés innovantes telles que les cœurs d'électrolyseur et de piles à combustible et a renforcé ses capacités d'ingénierie système.

Les travaux d'intégration ont permis la qualification d'un groupe de secours sans interruption autonome d'une puissance nette de 30 kVA intégrant le retour des expériences engagées depuis 2003. Afin de contribuer à la nécessaire formation sur ces technologies à fort potentiel, HELION a commercialisé un kit dédié à l'enseignement supérieur intégrant le contenu pédagogique, un simulateur numérique et un banc d'expérimentation fortement instrumenté. Ce produit présenté courant 2008 équipe déjà, en France, des écoles comme l'Institut National des Sciences Appliquées (INSA) ou l'École nationale supérieure d'électricité et de mécanique (ENSEM), des instituts universitaires technologiques et des centres de recherche (CEA, GDF).

1.2.4. TECHNIP

FOCUS SUR LES REALISATIONS DES 3 DERNIERES ANNEES DANS LES ENERGIES RENOUVELABLES (hors éolien en mer)

Technip est l'un des leaders mondiaux de la réalisation de projets énergétiques complexes en terre ou en mer. Des exemples de réalisations sont présentés en Annexe 5.

1.3. CAPACITES DE PRODUCTION D'ELECTRICITE EN EXPLOITATION A LA DATE DE LA REMISE DE L'OFFRE (D 11.1.3)

1.3.1. Pour Iberdrola

Source	Marché	Capacité (MW)
Éolien terrestre	France	311
	Reste de l'Europe	7.733
	Reste du monde	5.677
	Total	13.721
Autres	France	-
	Reste de l'Europe	397
	Reste du monde	50
	Total	447
Total	France	311
	Reste de l'Europe	8.130
	Reste du monde	5.727
	Total	14.168

Tableau 1 Production d'électricité de IBERDROLA, à janvier 2012

Marché	Capacité (MW)
France	10
Reste de l'Europe*	733
Reste du monde	626
Total	1.369

Tableau 2 Projets en construction de IBERDROLA

* Les chiffres inclus couvrent les principaux marchés du Royaume-Uni et de l'Espagne

1.3.2. Pour le groupe RES

Marché	Capacité (MW)
France	415
Reste de l'Europe*	736
Reste du monde	4.204
Total	5.355

Tableau 3 -Projet achevés du groupe RES (développés et/ou construits) à juin 2011

*comprend 194 MW pour Lynn et Inner Dowsing, éolien en mer, Royaume-Uni

Marché	Capacité (MW)
France	165
Reste de l'Europe	250
Reste du monde	225
Total	640

Tableau 4 Participations de RES dans des projets de production

Neoen dispose d'une **puissance installée de 50 MW** (moitié éolien, moitié photovoltaïque) :

Projets en Exploitation	Description des Projets	
Éolien Terrestre (24 MW)	Parc éolien de 12 MW en Bourgogne	Parc éolien de 12 MW en Champagne Ardenne
Solaires Toitures	10 MWc en exploitation (17 projets)	
Solaire au sol	15 MWc en exploitation (3 projets) dont un projet de 2,6 MWc dans les Côtes d'Armor sur la commune de Lannion	

Cette capacité s'approchera des **100 MW mi-2012** (construction de trois parcs éoliens et d'une centrale biomasse en France, de centrales solaires au Portugal) :

Projets en Construction	Description des Projets		
Éolien Terrestre (25MW)	12 MW en Bourgogne – Mise en service mi 2012	7 MW à Trans en Mayenne dans les Pays de Loire – Mise en service mi 2012	6 MW en région Centre – Mise en service mi 2012
Solaires Toiture	1 MWc en Midi Pyrénées et Provence Alpes Côte d'Azur		
Biomasse - Méthanisation	Centrale de méthanisation de 500 kWc basée dans le Morbihan – début de construction décembre		

L'objectif de Neoen est de dépasser le seuil des **200 MW de puissance installée début 2013**, et d'atteindre 500 MW en 2015.

1.4. POUR LE DOMAINE DE L'ÉOLIEN EN MER, PRÉSENTATION DES PRINCIPALES RÉALISATIONS DU CONSORTIUM (D 11.1.4)

Les tableaux et figures suivants présentent des informations sur les principaux projets de parcs éoliens en mer dans lesquels les membres du Consortium ont été directement impliqués au cours des 3 dernières années. Les informations contenues dans les descriptions des projets montrent clairement les réussites et l'expertise environnementale, technique, d'ingénierie, de gestion de projets et financière, ainsi que l'expérience dont dispose le Consortium dans le secteur.

Sont tout d'abord décrits les projets d'IBERDROLA, suivis de ceux du groupe RES.

1.4.1. Projets éoliens en mer d'IBERDROLA

Parc éolien en mer de Dunkerque	
Nom du projet	
Offre de permis	Aucune
Lieu	France, région Nord Pas de Calais (Nord)
Taille du projet	Capacité de production du projet initial de 120 MW (avec un potentiel d'extension jusqu'à 400-500 MW)
Caractéristiques essentielles	Le projet prévoit l'utilisation d'un aérogénérateur de 5 MW sur fondations monopieu. Les premiers 120 MW sont programmés pour être directement raccordés au réseau électrique terrestre de 33 kV (sous-station RTE de Grande Synthe) sans qu'une sous-station en mer soit nécessaire.
Rôle dans le projet	Maître d'ouvrage et développeur
Partenaires du projet	100 % IBERDROLA
Entrepreneurs et fournisseurs principaux	
Détails du projet	
Conditions météorologiques	La vitesse du vent devrait être d'au moins [] à 100 m. La direction dominante du vent est : ouest-sud ouest .
Conditions océanographiques	Les hauteurs de vague maximales prévues sur le site sont d'au moins [] (retour d'expérience sur 50 ans) avec des vitesses maximales du courant de marée supérieures à []
Conditions géologiques et géophysiques	Les évaluations documentaires géologiques et géophysiques pour la capacité totale initiale du projet de 120 MW et les lieux d'implantation préliminaires des aérogénérateurs ont été réalisées. Le site se trouve sur une zone de bancs de sable, avec des mégarides et dunes sous-marines sur leurs crêtes. Aucune campagne spécifique géophysique ou géotechnique n'a pour l'instant été menée, mais les données de 43 trous de sonde ont été utilisées dans les études. Les résultats de ces évaluations recommandent des fondations []
Particularités des phases du projet	
Développement	Les études et évaluations suivantes ont été réalisées pour le projet au cours de la phase de développement. Les consultants et entrepreneurs utilisés sont indiqués entre parenthèses. []

Installation	Le projet n'a pas été inclus dans l'appel d'offres français 2011 et est par conséquent actuellement en attente.
Exploitation et maintenance	Le projet n'a pas été inclus dans l'appel d'offres français 2011 et est par conséquent actuellement en attente.

Nom du projet	Parc éolien en mer West of Duddon Sands (WoDS)
Offre de permis	Round 2, Royaume-Uni
Lieu	Angleterre (nord-ouest), mer d'Irlande, 14 km au sud-ouest de Barrow-in-Furness, Cumbria
Taille du projet	Capacité de production : 389 MW Superficie du site du parc éolien : 65 km ² Capacité de fourniture pour environ 300.000 foyers
Caractéristiques essentielles	Profondeurs des eaux de 17 m et 24 m, relativement à la plus basse marée astronomique. Le parc éolien utilisera 108 aérogénérateurs Siemens 3,6 MW raccordés à une unique sous-station terrestre. L'électricité sera exportée depuis le projet vers une sous-station terrestre à 150 kV, par une paire de câbles sous-marins. Fondations monopieu.
Rôle dans le projet	Assistant du maître d'ouvrage
Partenaires du projet	Le projet est développé dans le cadre d'un partenariat 50:50 avec DONG Energy (DONG) Dans la décision d'investissement financier préalable, la structure de propriété était de 2/3 IBERDROLA et 1/3 DONG. DONG agira comme exploitant après la mise en service.
Entrepreneurs et fournisseurs principaux	

Détails du projet (West of Duddon Sands)	
Conditions météorologiques	<p>La vitesse moyenne du vent sur le site est supérieure à [] et ce à la hauteur du moyeu à 85,8 m au-dessus du niveau moyen de la mer.</p> <p>La direction du vent moyenne est : sud-ouest.</p> <p>Les conditions sur le site ont été évaluées sur la base des données obtenues par le mât météorologique érigé pour le projet de parc éolien à proximité immédiate de Shall-Flats.</p>
Conditions océanographiques	<p>Hauteur moyenne significative des vagues (T = 50 ans) : Hs > 7 m</p> <p>Vitesse moyenne du courant par rapport à la profondeur maximale (T = 50 ans) : 0,8 m/s</p> <p>Amplitude des marées (T = 50 ans) : > 7 m</p>
Conditions géologiques et géophysiques	<p>Études géotechniques réalisées en 2008.</p> <p>La profondeur des sols au-dessus du substrat rocheux varie de 22 m à plus de 40 m. Le gabbro, une intrusion de roche ignée dure, a été rencontré au centre du site. Le reste du site comprend du « Mercia Mudstone ».</p> <p>Des fondations monopieu ont été retenue comme étant les plus adaptées à ces conditions de sol (jusqu'à 25 m dans le plancher océanique).</p>
Particularités des phases du projet (West of Duddon Sands (WoDS))	
Développement	<p>L'accord de projet a été publié en septembre 2008, Section 36 de la Loi relative à l'électricité de 1989. L'accord relatif à la sous-station terrestre et aux câbles a été donné en mai 2011 dans le cadre des dispositions de la loi sur l'aménagement urbain et rural de 1990, après une procédure de consultation du public.</p> <p>La concession de la Crown Estate autorise la construction et l'exploitation du parc éolien sur une durée de 50 ans.</p> <p>Des contrats de concession ont été convenus avec les divers propriétaires fonciers le long du parcours du câble d'export et sur le site à la station terrestre. Les obligations locatives seront transférées à l'opérateur de transport offshore (Offshore Transmission Owner, OFTO) après sa désignation, lequel gérera l'exploitation des raccordements d'exportation.</p> <p>DONG et IBERDROLA partagent la concession des aménagements qui se font dans le port de Belfast pour les activités liées aux parcs éoliens en mer et les énergies marines renouvelables. Après achèvement des travaux d'aménagement du quai et du port, Belfast sera utilisé comme port d'approvisionnement principal pour les aérogénérateurs et fondations.</p> <p>DONG et IBERDROLA partagent également la concession d'une composante de construction et d'opérations à Ramsden Dock, Barrow-in-Furness.</p> <p>Du fait de la proximité du projet avec de nombreux autres parcs éoliens et actifs gaziers dans la mer d'Irlande orientale, le projet a dû conclure des accords de croisement avec plusieurs exploitants de câbles et gazoducs.</p> <p>La configuration prévue de 139 et 118 aérogénérateurs pour le site a été remplacée par une configuration à 108 aérogénérateurs en raison de la traversée d'un gazoduc dans la zone, et les travaux se poursuivent avec le propriétaire du gazoduc pour conclure un accord de voisinage.</p>

Particularités des phases du projet (Parc éolien en mer West of Duddon Sands (WoDS))	
Développement	<p>Le projet dispose d'un contrat de raccordement au réseau avec GB System Operators, National Grid. Le projet dispose de plans pour raccorder jusqu'à 204 MW en octobre 2013 et 170 MW en avril 2014, ce que traduit le programme de construction pour les éoliennes. Le projet sera raccordé à la sous-station terrestre existante de 400 kV de Heysham. L'intégralité des travaux de raccordement au réseau (le système de transport en mer et sur terre) sera réalisée préalablement à la première date de raccordement.</p> <p>WoDS est pré-qualifié en tant que projet transitoire dans le cadre du régime britannique OFTO. En d'autres termes, le développeur du projet sera responsable de la construction du raccordement d'exportation depuis le site jusqu'au point de raccordement de Heysham, mais transférera la propriété, lors de la mise en service de ce raccordement, à un OFTO désigné.</p>
Installation	<p>Le programme d'installation présente les durées et jalons suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Travaux du port de Belfast : T4 2011 – T4 2012 ➤ Sous-station terrestre : T4 2012 – T2 2013 ➤ Travaux de câblage d'exportation à terre : T1 2012 – T2 2012 ➤ Début du processus d'appel d'offres de l'OFTO : T2 2012 ➤ Câble export installé : T3 2012 ➤ Mise en place des fondations : T2 – T3 2013 ➤ Sous-station en mer installée : T2 2013 ➤ Installation aérogénérateurs : T3 2013 - T2 2014 ➤ Licence accordée à l'OFTO retenu : T4 2013 ➤ Export du 1^{er} groupe (204 MW) : T1 2014 ➤ Câbles inter-générateurs installés : T2 2014 ➤ Exportation pleine puissance : T4 2014 ➤ Achèvement construction : T4 2014

Particularités des phases du projet (Parc éolien en mer West of Duddon Sands (WoDS))	
Exploitation et maintenance	<p>Pour les 5 premières années, l'exploitant du projet sera une entité DONG, mais constituée d'environ 20 personnes de IBERDROLA/DONG (10 personnes de direction à temps plein et 10 personnes à temps partiel).</p> <p>L'exploitant sera alors appuyé par une équipe de techniciens de service et maintenance fournis par DONG et Siemens dans le cadre du contrat de service et de garantie de Siemens et du contrat de service O&M de DONG.</p> <p>Siemens assurera toute la maintenance programmée et non programmée des aérogénérateurs pendant les 5 premières années du projet, y compris :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Entretien courant périodique et maintenance non programmée ➤ Surveillance et supervision à distance 24/7, compte-rendu mensuel ➤ Formation des techniciens ➤ Gestion du stock de pièces de rechange ➤ Navires auto-élévateurs pour les travaux de remplacement de grands composants <p>Au cours de la deuxième période de 5 ans du projet, Siemens proposera une option de prestation des services de maintenance programmée pour un montant fixe, de même que pour la maintenance non programmée sur la base du temps et des matériels consommés.</p> <p>Pendant la période de garantie, Siemens garantira un rendement éolien de 96 % (rendement garanti) et non une disponibilité typique exprimée en termes de temps. Ce régime vise à inciter Siemens à exécuter la maintenance programmée pendant les périodes de faible vitesse de vent, afin de maximiser le rendement annuel du projet.</p> <p>Contrat de services O&M</p> <p>Pendant les 5 premières années, DONG assurera certains services complémentaires au projet, tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Transport vers le parc éolien 365 jours par an ➤ Fourniture de 60 % des techniciens pour la maintenance ➤ Installations à terre et aire de stockage des pièces de rechange et des équipements auxiliaires (Balance of Plant, BOP). <p>Une charge de base permanente de 45 à 50 techniciens est attendue sur le site. Le transport sera effectué en utilisant 3 à 5 navires de transfert de personnel spécifiquement conçus pour les conditions de WoDS, pouvant accueillir 12 passagers.</p> <p>Le soutien d'un hélicoptère sera pris en compte pour le transfert du personnel.</p>

Nom du projet	Zone de développement éolien en mer de East Anglia
Offre de permis	Round 3, Royaume Uni
Lieu	Angleterre (est) 14 km des côtes de Norfolk et Suffolk (mer du Nord)
Taille du projet	Capacité potentielle : 7.200 MW Superficie de la zone : 6.000 km ² Capacité potentielle d'alimentation électrique de plus de 5 millions de foyers
Caractéristiques essentielles	La capacité potentielle de la zone de 7,2 GW sera scindée en six projets de 1,2 GW. Les projets se trouvent actuellement dans une phase de planification au cours de laquelle sont examinés les détails de chaque projet, les options en matière de fondation, d'aérogénérateur et de raccordement au réseau.
Rôle dans le projet	Assistant maître d'ouvrage
Partenaires du projet	IBERDROLA 50 %, Vattenfall 50 %
Entrepreneurs et fournisseurs principaux	
Conditions météorologiques	La vitesse du vent au sein de la zone varie entre [redacted] aux hauteurs de moyeu prévues. La direction prédominante du vent est : sud-ouest. Les données de l'évaluation de la ressource éolienne ont été obtenues sur la base d'un modèle de vent à échelle fine et des données disponibles du mât météorologique du parc éolien en mer de Greater Gabbard. Le mât est équipé d'anémomètres à 87 m au-dessus du niveau moyen de la mer et est situé à 50 km au sud-ouest de la zone prévue pour le premier projet.
Conditions océanographiques	Trois bouées flottantes et deux dispositifs acoustiques de mesure des vagues et courants (AWAC) ont été déployés sur la zone. Les données de ces dispositifs sont utilisées en relation avec la modélisation numérique détaillée océano-météorologique pour caractériser les conditions océano-météorologiques sur l'ensemble de la zone. La hauteur de vague significative extrême sur 50 ans devrait être approximativement de 7 m.
Conditions géologiques et géophysiques	Des études géologiques et géophysiques préliminaires ont été entreprises au sein de la zone. Le plancher océanique se compose d'une combinaison de sable et argiles dans toute la zone et il y a une forte présence de bancs de sable et dunes sous-marines. Le substrat rocheux n'a pas été situé à partir des études qui ont été réalisées. Plusieurs options de fondation sont prises en compte pour les projets de la zone. Il s'agit de : multipode de type 'jacket'/tripode, base gravitaire, monopieu et caisson à succion.
Développement	Dans le cadre du Round 3, la Crown Estate a attribué des zones de développement aux développeurs, ou aux consortia, au lieu de sites individuels. Le développeur de la zone devait alors identifier l'endroit de la zone dans lequel il serait le plus approprié de positionner les projets individuels. Le développement de la zone et des projets individuels a commencé en 2010 et devrait se poursuivre jusqu'en 2020. Les activités essentielles de la phase de développement en cours comprennent l'identification, l'étude des incidences sur l'environnement, la consultation des parties prenantes, les travaux d'études, et la conception du projet. Dans le processus d'identification des projets et de l'évaluation des impacts potentiels, les défis permanents auxquels sont confrontés les développeurs dans cette zone sont constitués par les interactions avec les aspects ou industries suivants : navigation commerciale et sûreté de la navigation, ornithologie, ➤ activités de pêche commerciale, ➤ opérations aéronautiques et radars, ➤ zones de frai, ➤ identification de voies terrestres adaptées pour les couloirs de câbles d'exportation.
Installation	Les projets au sein de la zone East Anglia devraient être installés entre 2015 et 2023.
Exploitation et maintenance	Les premières phases des premiers projets devraient démarrer la production en 2015/2016.

Nom du projet	Parc éolien en mer de Argyll Array
Lieu	Écosse (ouest) 5 km de la côte de l'île de Tiree, océan Atlantique
Taille du projet	Capacité de production : 500-1.800 MW Superficie du site du parc éolien : 361 km ²
Caractéristiques essentielles	<p>Les profondeurs des eaux sur le site s'étendent de 0 m à environ 70 m. De nombreux paramètres de composant restent à définir ; il est cependant prévu que les éoliennes seront de 6 MW et 10 MW.</p> <p>Les résultats des évaluations entreprises à ce stade suggèrent que des multipodes ou embases gravitaires pourraient être les plus adaptés aux conditions de sol.</p> <p>Le raccordement à la côte sera réalisé par la technologie du courant continu haute tension (CCHT), en utilisant deux ou quatre câbles fonctionnant entre ± 300 et 600 kV. Un contrat de raccordement est déjà conclu avec l'opérateur système britannique, National Grid, pour 1.000 MW ; connexion sur la sous-station existante de Dalmally.</p>
Rôle dans le projet	Maître d'ouvrage et développeur
Partenaires du projet	100 % IBERDROLA
Entrepreneurs et fournisseurs principaux	
Détails du projet	
Conditions météorologiques	<p>Les données actuellement disponibles indiquent des vitesses de vent sur le site situées entre [redacted] à la hauteur de 100 m, provenant essentiellement du sud ouest.</p> <p>Un mât météorologique terrestre sera installé à Tiree, à proximité du site, en 2012. Ce mât mesurera la vitesse du vent, sa direction, la température ambiante, la pression atmosphérique et l'humidité relative.</p> <p>Un mât météo en mer sera installé pour les phases ultérieures du parc éolien.</p>
Conditions océanographiques	<p>Les données océano-météorologiques actuellement disponibles indiquent que le site présente les caractéristiques suivantes :</p> <p>[redacted]</p> <p>Il est prévu de déployer de multiples bouées flottantes et des unités de profiteur de courant à effet doppler sur le site en 2012.</p>
Conditions géologiques et géophysiques	<p>Une étude géophysique du site est programmée en 2012, et des travaux géotechniques peuvent être réalisés à terre.</p> <p>La zone de développement se trouve sur le banc de Skerryvore, dominé par la faille de Skerryvore, et le fond marin est susceptible d'être rocailleux. Les sédiments du fond marin comprennent une très fine couche de sables et graviers et le substrat rocheux appartient au complexe lewisien (série de gneiss interstratifiés avec du quartz et autres composants) ;</p> <p>La fondation sera probablement du type multipode ou structure à embase gravitaire, étant donné la présence d'un substrat rocheux extrêmement dur proche de la surface du plancher océanique, empêchant le battage de pieux.</p>

Particularités des phases du projet (Argyll Array)	
Développement	<p>Les dates des activités clés qui ont été réalisées, ou dont il est prévu qu'elles le soient, au cours de la phase de développement du projet sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Février 2009 – contrat d'exclusivité pour le site attribué par la Crown Estate. ➤ Août 2009 – Nov. 2011 – engagement des études ornithologiques et mammifères marins. ➤ Septembre 2010 – contrat de raccordement conclu avec National Grid. ➤ Mars 2011 – projet inclus dans le cadre du plan national d'énergie éolienne en mer du gouvernement écossais. ➤ Août 2011- contrat de concession de fond marin accordé par la Crown Estate. ➤ Été – printemps 2012 – études benthiques, géophysiques et géotechniques à conduire. ➤ Printemps / été 2013 – programmation de la soumission de demande de permis de construire. ➤ À partir du printemps / été 2014 – l'octroi de l'autorisation pour le projet devrait suivre la concession du fond marin. <p>L'équipe de développement a identifié et travaille sur les aspects clés suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Conception projet – le plancher océanique est constitué de substrat rocheux vallonné, et le régime des vagues est fort sur le site. Du fait des conditions physiques sur le site, IBERDROLA prend toutes les mesures appropriées pour veiller à ce que les conceptions des composants du projet soient adaptées au lieu du projet. ➤ Évaluation écologique – les oiseaux marins, les oies migratrices et les mammifères marins ont été identifiés sur et autour du site. IBERDROLA suit une démarche proactive relativement aux problèmes environnementaux identifiés sur le site. Les autorités en charge de l'environnement ont été rencontrées très tôt dans le processus de développement afin d'arrêter les méthodologies d'évaluation et d'identifier les problèmes préoccupants. ➤ Communautés locales – le projet est proche d'une communauté rurale insulaire. Pour s'assurer que la communauté soit tenue informée du projet, IBERDROLA s'est engagée dans un niveau élevé de consultation. Un chargé de liaison avec la communauté, basé sur l'île de Tiree, a été embauché à temps partiel pour intervenir comme représentant de IBERDROLA.
	<p>Installation</p> <p>L'installation du projet devrait intervenir entre 2017 et 2021.</p>
Exploitation et maintenance	<p>Le projet devrait être opérationnel de 2021 à 2046. La concession du fond marin devrait durer 50 ans. Si l'autorité de contrôle le permet, le projet pourrait être relancé en 2046 pour permettre la production pendant la durée restante de la concession.</p>

Nom du projet	Parc éolien en mer de Winkinger
Offre de permis	Processus général d'autorisation allemand
Lieu	Mer Baltique (nord est), Allemagne
Taille du projet	80 WTG
Caractéristiques essentielles	Le développement de ce site est à un stade précoce et la plupart des détails restent à définir. Les aérogénérateurs devraient être de type 3,6 MW à 6 MW. Les fondations seront probablement de type multipode. La connexion sur le réseau terrestre devrait se faire <i>via</i> CA.
Rôle dans le projet	Maître d'ouvrage et développeur
Partenaires du projet	100 % IBERDROLA
Entrepreneurs et fournisseurs principaux	Les détails relatifs aux entrepreneurs et consultants employés sur ce projet sont actuellement confidentiels.
Détails du projet	
Conditions météorologiques	Les données du mât météorologique FINO II ont été utilisées pour les évaluations atmosphériques préliminaires sur ce projet. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Vitesse moyenne du vent : [REDACTED] ➤ Direction moyenne du vent : [REDACTED]
Conditions océanographiques	Les données des dispositifs océanographiques déployés sur le mât météo FINO II ont été utilisées pour les évaluations océano-météorologiques préliminaires sur ce projet. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hauteur de vague significative extrême [REDACTED] ➤ Vitesse du courant extrême : [REDACTED]
Conditions géologiques et géophysiques	Les conditions du fond marin devraient être hétérogènes, comprenant une première couche de sédiments meubles variés, une deuxième couche de débris glaciaires non stratifiés et une troisième couche de calcaire tendre.
Particularités des phases du projet	
Développement	La stratégie de développement pour le site est conforme aux exigences du régime d'autorisation allemand. La première phase de développement sera achevée par l'octroi de l'autorisation, qui devrait intervenir en 2012. Les travaux consécutifs de développement se dérouleront jusqu'en 2014 avec la création de la conception de projet définitive.
Installation	L'installation du projet devrait intervenir entre 2015 et 2016. Les activités visant à établir la chaîne d'approvisionnement pour ce projet et son raccordement au réseau électrique terrestre sont actuellement en cours.
Exploitation et maintenance	La stratégie O&M sera finalisée en temps utile.

Nom du projet	Extensions du parc éolien en mer de Winkinger
Offre de permis	Processus général d'autorisation allemand
Lieu	Mer Baltique (nord est), Allemagne
Taille du projet	26 WTG
Caractéristiques essentielles	IBERDROLA est à un stade très précoce de développement de ce site et la plupart des détails restent à définir. Les aérogénérateurs devraient être de type 3,6 MW à 6 MW. Les fondations seront probablement de type multipode. La connexion sur le réseau terrestre devrait intervenir <i>via</i> CA.
Rôle dans le projet	Maître d'ouvrage et développeur
Partenaires du projet	100 % IBERDROLA
Entrepreneurs et fournisseurs principaux	Les détails relatifs aux entrepreneurs et consultants employés sur ce projet sont actuellement confidentiels.
Détails du projet	
Conditions météorologiques	Les données du mât météorologique FINO II ont été utilisées pour les évaluations atmosphériques préliminaires sur ce projet. ➤ Vitesse moyenne du vent : [REDACTED] ➤ Direction moyenne du vent : [REDACTED]
Conditions océanographiques	Les données des dispositifs océanographiques déployés sur le mât météo FINO II ont été utilisées pour les évaluations océano-météorologiques préliminaires sur ce projet. ➤ Hauteur de vague significative extrême : [REDACTED] ➤ Vitesse du courant extrême : [REDACTED]
Conditions géologiques et géophysiques	Les conditions du fond marin sur le site devraient être hétérogènes, notamment une première couche de sédiments meubles variés, une deuxième couche de débris glaciaires non stratifiés et une troisième couche de calcaire tendre.
Particularités des phases du projet	
Développement	La stratégie de développement pour le site est conforme aux exigences du régime d'autorisation allemand. La première phase de développement sera achevée par l'octroi de l'autorisation, qui devrait intervenir en 2012. Les travaux consécutifs de développement se dérouleront jusqu'en 2014 avec la création de la conception de projet définitive.
Installation	L'installation du projet devrait intervenir entre 2015 et 2016. Les activités visant à établir la chaîne d'approvisionnement pour ce projet et son raccordement au réseau électrique terrestre sont actuellement en cours.
Exploitation et maintenance	La stratégie O&M sera finalisée en temps utile.

Autres projets de parcs éoliens développés par IBERDROLA :

Nom du projet	Relation avec le projet	Taille du projet	Lieu
Windanker	Maître d'ouvrage	195 MW	Allemagne
Strom-Sud	Maître d'ouvrage	370 MW	Allemagne
Strom-Nord	Maître d'ouvrage	195 MW	Allemagne
Castellón	Maître d'ouvrage	1.000 MW	Espagne
Huelva	Maître d'ouvrage	1.000 MW	Espagne
Cadiz	Maître d'ouvrage	1.000 MW	Espagne



Développements de 12 500 MW de pipelines offshore ...

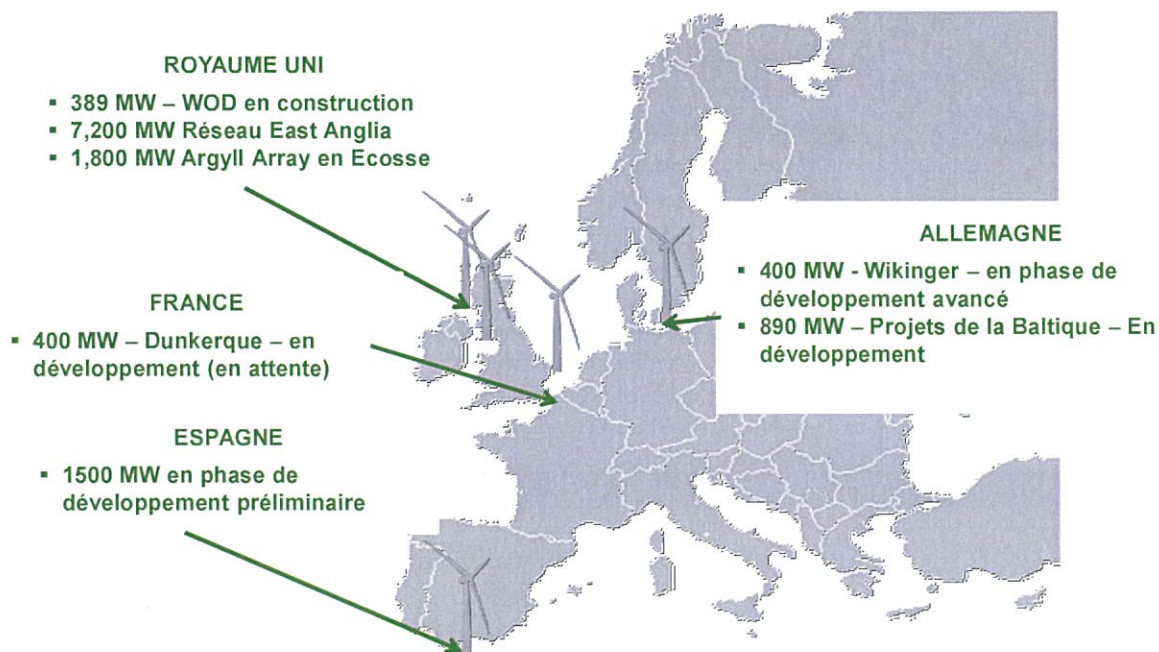


Figure 7 Projets offshore d'Iberdrola

1.4.2. Groupe RES – projets éolien en mer

Nom du projet	Parc éolien en mer Les Grunes
Offre de permis	Appel d'offres français 2003
Lieu	France (Manche) 7,7 km au large de la côte à Bretteville-sur-Ay, entre Jersey et la France
Taille du projet	Capacité de production : 140 MW Superficie du site du parc éolien : 67 km ²
Caractéristiques essentielles	La profondeur des eaux varie de 4 m à 20 m sur le site. Les premières études de conception du projet prévoient une configuration de 28 aérogénérateurs de 5 MW. Les fondations devraient être de type monopieu ou embase gravitaire de béton. Le raccordement au réseau national de distribution interviendra à la sous-station de Saint-Rémy des Landes, située à 2 km à l'intérieur des terres.
Rôle dans le projet	Maître d'ouvrage et développeur
Partenaires du projet	100 % Eole-RES
Entrepreneurs et fournisseurs principaux	
Détails du projet	
Conditions météorologiques	Un mât météorologique, dont la hauteur devrait être de 108 mètres, sera érigé avant la construction.
Conditions océanographiques	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Hauteurs moyennes des vagues : [REDACTED] ➤ Marnage : [REDACTED] entre les marées astronomiques minimale et maximale à St-Germain-sur-Ay ; le niveau moyen de la mer est de [REDACTED] au-dessus du niveau de référence. ➤ Vitesses des courants de marée : [REDACTED] en condition de marée haute ; [REDACTED] en condition de marée basse <p>Les informations proviennent de sources de données tierces.</p>
Conditions géologiques et géophysiques	<p>Les sédiments du fond marin se composent de sable moyen à grossier coquillier pour environ 55 % et de faciès à crépidules pour 35 %.</p> <p>Le substrat rocheux du site est connu comme étant une combinaison de shale, calcaire et grès du cambrien au dévonien.</p> <p>Les études géophysiques ont été entreprises en 2004 et 2009 pour mesurer la bathymétrie, le type de sédiments, les caractéristiques sous-marines et les populations benthiques.</p>
Particularités des phases du projet	
Développement	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 1999 : premier contact ➤ 2002 : RTE a remis une proposition technique et financière pour le raccordement au réseau du projet. ➤ 2003 : des éléments de l'administration locale et nationale ont été contactés pour une présentation du projet. ➤ 2003 : le projet Les Grunes a été présenté au cours de la première série d'appels d'offres français. ➤ 2007 : l'équipe projet a présenté le projet à la Direction Départementale de l'Équipement (DDE) et à d'autres élus locaux. ➤ 2008 à 2010 : phase de réaménagement avec la création d'un comité de consultation du projet qui intègre toutes les parties prenantes locales. ➤ 2010 : demande de permis

	<p>L'équipe de développement de Les Grunes a identifié les aspects du développement essentiels suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La nécessité d'un dialogue en amont et d'une information permanente des parties prenantes, tant sur la côte française que dans les Îles Anglo-Normandes, tout au long du développement du projet. ➤ Du fait de l'emplacement du projet dans une zone utilisée pour la pêche commerciale, l'équipe de développement s'est assurée que toutes les préoccupations du secteur soient identifiées tôt dans le projet et si possible prises en compte dans sa conception.
Installation	Le projet n'a pas été inclus dans l'appel d'offres français 2011 et est par conséquent actuellement en attente.
Exploitation et maintenance	Le projet n'a pas été inclus dans l'appel d'offres français 2011 et est par conséquent actuellement en attente.

Nom du projet	Parc éolien en mer de Inner Dowsing
Offre de permis	Round 1, Royaume Uni
Lieu	Angleterre (est) Situé dans la mer du Nord Lincolnshire, à 5 km de la côte
Taille du projet	Capacité de production : 97 MW Superficie du site du parc éolien : 10 km ² Capacité de fourniture à environ 65.000 foyers
Caractéristiques essentielles	La profondeur des eaux se situe entre 6 et 10 m Le parc éolien utilise 27 aérogénérateurs Siemens 3,6 MW avec une hauteur de moyeu de 80 m et une hauteur en bout de pale de 134m. Les aérogénérateurs sont posés sur des fondations monopieu en acier et sont reliés sur trois rangées. Chaque rangée est alors raccordée à la côte <i>via</i> un câble sous-marin de polyéthylène réticulé de 33 kV. Les câbles d'exportation de 33 kV se raccordent au réseau de distribution local au niveau d'une nouvelle sous-station de 132 kV.
Rôle dans le projet	RES a identifié et acquis les droits de développement pour le site auprès de la Crown Estate, en coentreprise avec British Energy. Suite à la conduite d'une étude d'incidence sur l'environnement, le partenariat a obtenu l'autorisation pour le site en 2003. Le projet a alors été vendu à Centrica Renewable Energy Ltd (CREL), qui a également fait l'acquisition du parc éolien voisin de Lynn Offshore (97 MW) auprès du développeur d'éolien en mer AMEC. RES a été retenu pour assurer l'ingénierie et les services de gestion de construction pour les deux sites, qui ont été construits ensemble par CREL. RES intervient en phase d'exploitation, au cotés du maître d'ouvrage, pour la gestion des actifs depuis sa base de Grimsby
Partenaires du projet	RES est prestataire de services de projet intégrés, pour le maître d'ouvrage. (anciennement Centrica Renewable Energy Ltd, mais qui fait maintenant partie d'une structure <i>ad hoc</i> sous forme de coentreprise dénommée GLID Wind Farms Topco Ltd)
Entrepreneurs et fournisseurs principaux	Tous les contrats d'entrepreneurs et fournisseurs ont été transférés au maître d'ouvrage. RES est cependant impliqué dans la préparation des périmètres des travaux, identifiant les candidats restant sur liste restreinte et examinant les réponses. Après la désignation du maître d'oeuvre, RES gère les lots de travaux pour le compte du maître d'ouvrage afin de vérifier que les produits livrables du contrat sont obtenus de la manière la plus efficiente.
Détails du projet	
Conditions météorologiques	La vitesse du vent sur le site a été enregistrée à [REDACTED] à 43 m au-dessus du niveau de la mer. Cette information a été recueillie par un mât météorologique installé dans le cadre du travail de développement de RES et British Energy en 1999. Le mât a poursuivi la collecte de données jusqu'en 2008 où il a alors été mis hors service. Dans le cadre des services d'appui fournis à Centrica, RES a réalisé une évaluation de vitesse du vent et de rendement énergétique tant pour le projet de Inner Dowsing que celui de Lynn. Le modèle utilisé pour l'évaluation de la future production d'énergie a été développé en interne, intégrant le modèle linéaire d'écoulement du vent standard du secteur, prenant en compte l'impact des variations de rugosité de la terre à la côte, qui est un facteur important en mer, et évaluant l'effet de sillage entre les aérogénérateurs.

Détails du projet (Inner Dowsing)	
Conditions océanographiques	<p>Des dispositifs océanographiques montés sur le fond marin ont été déployés à côté du mât météo d'Inner Dowsing. Ces données ont été utilisées avec les données disponibles provenant d'autres modèles et réseaux d'instruments de mesure nationaux, par des consultants en modélisation océanographique, pour caractériser les conditions océanographiques sur le site du parc éolien.</p> <p>Le flot s'écoule le long de la côte depuis le nord dans l'estuaire de la Wash, au sud du site du parc éolien. Le reflux se fait alors vers le nord.</p> <p>Les vitesses maximales des marées de vives-eaux et de mortes-eaux sont respectivement de l'ordre de [REDACTED], avec un marnage maximal de vives-eaux de [REDACTED].</p> <p>Des hauteurs significatives de vague de [REDACTED] étaient attendues sur le site une fois par an.</p>
Conditions géologiques et géophysiques	<p>Le fond marin a été initialement étudié par des techniques sismiques à haute résolution, suivies d'une campagne d'étude géotechnique préalablement à la construction. L'analyse des sédiments du fond marin a été réalisée après une campagne d'échantillonnage sur le site (en utilisant une benne Shipek) et les études réalisées avec un sonar à balayage latéral.</p> <p>Le fond marin du site se compose d'un lit mince peu profond et incliné de sable, gravier et coquilles, d'une épaisseur de 0 à 3 m. Au-dessous se trouve une couche d'argile connue sous l'appellation de formation de Boulders Bank, d'une épaisseur de [REDACTED] et constituée d'un dépôt glaciaire de sable, gravier et plus rarement de rochers.</p> <p>La géologie du substrat du site est dominée par des roches appartenant au groupe de calcaire du crétacé supérieur dont l'épaisseur est d'environ 100 m sur l'ensemble du site.</p>
Particularités des phases du projet	
Développement	<p>RES a réalisé une vaste étude de sélection de site au Royaume Uni au milieu des années 1990, et retenu Inner Dowsing en raison de ses caractéristiques environnementales tout comme du faible niveau d'impact sur les usagers existants de la mer/ du fond marin.</p> <p>RES a alors conclu un partenariat avec British Energy sous forme de coentreprise pour développer le site. Anticipant l'octroi de ce projet au cours d'une future offre de permis, le partenariat a installé un mât météorologique en 1999 pour démarrer le recueil de données atmosphériques.</p> <p>Le propriétaire des fonds marins territorial britannique, la Crown Estate, a publié les détails de la première offre de permis pour des parcs éoliens à la fin 2000, et les droits de développer le site ont été accordés à RES/British Energy en avril 2001.</p> <p>Après l'achèvement d'une étude d'incidence sur l'environnement, l'autorisation a été accordée en 2003.</p>
Installation	<p>Après l'autorisation, le parc éolien d'Inner Dowsing et le parc éolien en mer voisin de Lynn, 97 MW, ont été acquis par Centrica Renewable Energy Limited et construits simultanément.</p> <p>RES a apporté les services de gestion de construction à Centrica pour la construction du projet. Travaillant sous forme d'équipe intégrée pour la construction de ces projets, plusieurs postes essentiels d'ingénierie étaient tenus par RES. La construction d'Inner Dowsing et Lynn a commencé en mer en novembre 2006 et les projets ont été entièrement opérationnels en mars 2009.</p>

Particularités des phases du projet (Inner Dowsing)	
Exploitation et maintenance	<p>L'équipe d'exploitation et maintenance de RES Offshore intervient pour ces deux sites, au profit du maître d'ouvrage, pour les missions de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Développement de la stratégie d'exploitation et maintenance et optimisation de performance ➤ Gestion et surveillance opérationnelles de la santé, sécurité et de l'environnement ➤ Gestion de l'étude environnementale ➤ Gestion des relations avec les parties prenantes ➤ Compte-rendu de performance, production et optimisation ➤ Surveillance du respect du code de réseau ➤ Gestion des données ➤ Sélection et gestion entrepreneur ➤ Surveillance de fiabilité et évaluation des temps d'arrêt ➤ Investigations des défaillances d'équipement

Nom du projet	Parc éolien en mer de Lincs
Offre de permis	Round 2, Royaume Uni
Lieu	Mer du Nord Lincolnshire, Angleterre (est), à 8 km de la côte
Taille du projet	Capacité de production : 270 MW Superficie du site du parc éolien : 35 km ²
Caractéristiques essentielles	<p>La profondeur des eaux se situe entre 10 et 15 m Le parc éolien utilise 75 aérogénérateurs Siemens 3,6 MW. L'électricité produite est collectée à une sous-station où la tension est transformée de 33 kV à 132 kV. Les aérogénérateurs sont assis sur des fondations monopieu et la sous-station sur une fondation en treillis métallique. Le parcours du câble d'exportation est en mer sur 40 km et à terre sur 11 km. Le projet est raccordé au réseau national de transport d'électricité à Walpole, dans le Norfolk. Au point de raccordement à terre, une deuxième sous-station transforme la tension de 132 kV à 400 kV.</p>
Rôle dans le projet	<p>Initialement, les droits de développement du site de Lincs ont été accordés à RES en tant que maître d'ouvrage en 2003. Avant revente du projet à Centrica Renewable Energy Ltd (CREL), RES a fourni des services de développement par le biais de l'étude d'incidence sur l'environnement aux maîtres d'ouvrage du projet d'alors. Après l'octroi de l'autorisation pour le projet, RES a fourni les prestations d'ingénierie et de gestion de construction qui se poursuivent aujourd'hui pendant la phase de construction du projet.</p>
Partenaires du projet	RES est prestataire de services de projet intégrés, pour le maître d'ouvrage. (CREL est maintenant un partenariat sous forme de coentreprise avec DONG Energy et Siemens Project Ventures)
Entrepreneurs et fournisseurs principaux	<p>Tous les contrats d'entrepreneurs et fournisseurs ont été transférés au maître d'ouvrage. RES est cependant impliqué dans la préparation des périmètres des travaux, identifiant les candidats restant sur liste restreinte et examinant les réponses. Après la désignation du maître d'oeuvre, RES gère les lots de travaux pour le compte du maître d'ouvrage afin de vérifier que les produits livrables du contrat sont obtenus de la manière la plus efficiente.</p>

Détails du projet (Lincs)	
Conditions météorologiques	<p>Le site est adjacent au parc éolien en mer d'Inner Dowsing et les données collectées par le mât météorologique érigé pour ce projet par RES ont été utilisées dans les études du projet Lincs.</p> <p>La vitesse du vent sur le mât d'Inner Dowsing a été enregistrée à [REDACTED] m au-dessus du niveau de la mer.</p>
Conditions océanographiques	<p>Les conditions océanographiques pour le projet de Lincs sont très similaires à celles du projet de Dowsing étant donné la proximité des deux projets. Les informations obtenues des dispositifs océanographiques montés sur le fond marin déployés sur le site d'Inner Dowsing ont été reprises dans les études du projet. Ces données ont été utilisées conjointement avec les études réalisées par des consultants en modélisation océanographique, pour caractériser les conditions océanographiques sur le site du parc éolien, qui se trouve dans des eaux légèrement plus profondes que celles des projets d'Inner Dowsing et Lynn. Le flot s'écoule le long de la côte depuis le nord dans l'estuaire de la Wash, au sud du site du parc éolien. Le reflux se fait alors vers le nord.</p> <p>Les vitesses maximales des marées de vives-eaux et de mortes-eaux sont respectivement de l'ordre de [REDACTED] avec un marnage maximal de vives-eaux de [REDACTED].</p> <p>Des hauteurs significatives de vague de [REDACTED] étaient attendues sur le site une fois par an.</p>
Conditions géologiques et géophysiques	<p>Les résultats des études géophysiques et géologiques réalisées pour les parcs éoliens en mer de Inner Dowsing et Lynn ont été utilisés comme base à partir de laquelle définir le plancher océanique pour le projet de Lincs. Elles ont été complétées par des études géophysiques spécifiques au projet afin de fournir une couverture complète de la zone concédée. Une campagne d'études géotechniques a été réalisée préalablement à la construction.</p> <p>Le substrat rocheux du parc éolien en mer de Lincs Offshore est constitué de calcaire sur une épaisseur approximative de 100 m à 200 m. Une couche de débris glaciaires non stratifiés, probablement de la formation de Bolders Bank, est superposée sur le calcaire. L'épaisseur de cette couche est d'environ 5 m au sud du site et de quelque 14 m au nord-est. A la surface de cette couche d'argile graveleuse et sableuse se trouvent des sédiments de fond plus récents (essentiellement sable et gravier).</p> <p>La surface du fond marin présente des caractéristiques de chenal et dunes sous-marines où les courbes bathymétriques sont plus abruptes, indiquant un environnement dynamique dans les eaux plus profondes.</p>

Particularités des phases du projet (Lincs)	
Développement	<p>Les droits de développement pour le projet ont été accordés à RES en 2003 par la Crown Estate, préalablement à la vente du projet à CREL.</p> <p>RES a apporté à CREL des services de développement du projet comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Définition de projet ➤ Gestion technique et de l'ingénierie ➤ Gestion / liaison avec les parties prenantes ➤ Identification des propriétaires fonciers et droits de passage ➤ Lancement et gestion des études offshore ➤ Gestion de l'étude d'incidence sur l'environnement réalisée par des consultants tiers. <p>Le projet a été présenté à l'autorité compétente début 2007 et l'autorisation a été accordée en 2008.</p> <p>Une réussite particulière du développement de ce projet a été l'octroi de l'autorisation pour le câble d'exportation qui traverse une zone internationalement protégée de conservation de la nature (estuaire de la Wash).</p> <p>L'expérience technique dans la conception et la gestion des études environnementales a permis à l'équipe projet de maximiser les résultats d'études, garantissant la collecte de données de haute qualité à l'appui d'une solide étude d'incidence sur l'environnement pour l'installation des câbles. Cette expertise technique, couplée à d'étroites relations de travail avec les parties prenantes, a permis au projet d'apporter des solutions innovantes au problème potentiellement majeur du passage de câbles dans une zone classée.</p>
Installation	<p>La construction a commencé en 2010.</p> <p>Le 'modèle' de l'équipe de construction, qui intégrait du personnel RES à l'équipe de construction de CREL, tel qu'utilisé dans l'achèvement du parc éolien en mer de Inner Dowsing, a été reproduit pour Lincs. L'équipe de construction de RES s'étant agrandie, des services accrus sont assurés (par exemple, câblage, conception électrique, génie civil et structurel)</p>
Exploitation et maintenance	<p>La première production est attendue pour 2012.</p>

Nom du projet	Zone mer d'Irlande
Offre de permis	Round 3, Royaume Uni
Lieu	Mer d'Irlande Pays de Galles (nord) / Angleterre (nord ouest) À 15 km d'Anglesey
Taille du projet	Capacité potentielle : 4.200 MW Superficie de la zone : 2.200 km ²
Caractéristiques essentielles	Au sein de la zone, les profondeurs se situent généralement entre 40 et 60 m, avec quelques points plus profonds entre 60 et 80 m. Le projet est actuellement dans une phase d'avant-projet au cours de laquelle sont examinés les détails de chaque projet, les options en matière de fondation, d'aérogénérateur et de raccordement au réseau.
Rôle dans le projet	RES a appuyé le maître d'ouvrage Centrica Energy Renewable Investments Ltd (CERI) dans la compilation de son offre pour la zone, dans le cadre de la troisième série d'offre 'Round 3' de la Crown Estate. RES fournit maintenant des services de développement, d'ingénierie et techniques à l'équipe de CERI, au travers de ses évaluations de la zone et du projet.
Partenaires du projet	RES est prestataire de services de projet intégrés au maître d'ouvrage - CERI.
Entrepreneurs et fournisseurs principaux	Tous les contrats d'entrepreneurs et fournisseurs ont été transférés au maître d'ouvrage. RES est cependant impliqué dans la préparation des périmètres des travaux, identifiant les candidats restant sur liste restreinte et examinant les réponses d'offre. Après la désignation du maître d'oeuvre, RES gère les travaux pour le compte du maître d'ouvrage afin de vérifier que les produits livrables du contrat sont obtenus de la manière la plus efficiente.
Détails du projet	
Conditions météorologiques	Les modèles de vitesse du vent indiquent une vitesse moyenne annuelle sur la zone située entre [redacted] Des mâts météorologiques seront installés dans la zone pour surveiller avec précision les conditions atmosphériques.
Conditions océanographiques	La zone présente une hauteur de vague significative annuelle moyenne modélisée de [redacted] environ. Le marnage tend à s'accroître de l'ouest à l'est, le marnage de marée de vive-eau moyen se situant entre [redacted] Les courants de vives-eaux moyens se situent entre [redacted]
Conditions géologiques et géophysiques	Les sédiments et la géologie du fond marin ont subi la forte influence des événements glaciaires. Les données de l'étude British Geological Survey (BGS) indiquent que la zone est caractérisée par une gamme étendue de sédiments grossiers essentiellement constitués de sables et de graviers. Les travaux d'étude géophysique ont mis en évidence un fond marin composé de bancs de sable, substrat rocheux et champs de blocs. Un champ irrégulier de moraines et crêtes composé de graviers et sables mélangés, caractéristique issue de la dernière glaciation, a également été identifié.

Particularités des phases du projet (Zone mer d'Irlande)	
Développement	<p>Dans le cadre du Round 3, la Crown Estate a attribué des zones de développement aux développeurs, ou aux Consortiums, au lieu de sites individuels. Le développeur de la zone identifie l'endroit des zones dans lequel il serait le plus approprié de positionner les projets individuels.</p> <p>Ce processus évalue la zone dans son ensemble et établit une base de référence d'aspects de développement à prendre en compte par des consultations avec les parties prenantes et des études de site spécifiques. Une fois les contraintes potentielles du développement identifiées, les sites susceptibles d'être envisagés plus avant apparaissent.</p> <p>RES fournit actuellement des services intégrés de développement et d'ingénierie à l'équipe de développement de CERl par un processus non officiel d'évaluation et planification zonales. Il s'agit de :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Traitement et gestion des données ➤ Évaluations techniques des vitesses de vent ➤ Appui à l'acquisition des raccordements réseau ➤ Conception et gestion des estimations et évaluations d'impact. ➤ Gestion de l'autorisation environnementale ➤ Identification des parcours de câbles et des points d'atterrage ➤ Consultants exécutifs ➤ Achat de terres et liaison avec les propriétaires fonciers ➤ Conception technique initiale / études de faisabilité
Installation	L'installation des premiers projets devrait commencer en 2016.
Exploitation et maintenance	La première production est attendue pour 2018.

Autres projets de parcs éoliens dans lesquels RES a été impliqué :

Nom du projet	Relation avec le projet	Taille du projet	Lieu
Lynn	Services de gestion de projet, d'ingénierie et d'O&M pour Centrica Renewable Energy Ltd	97 MW	Angleterre
Race Bank	Appui au développement et services d'ingénierie pour Centrica Renewable Energy Limited	620 MW	Angleterre
Docking Shoal	Appui au développement et services d'ingénierie pour Centrica Renewable Energy Limited	550 MW	Angleterre
Tunes Plateau	Assistant à maître d'ouvrage Développement initial et travail des grandes lignes techniques effectué.	270 MW	Irlande du nord

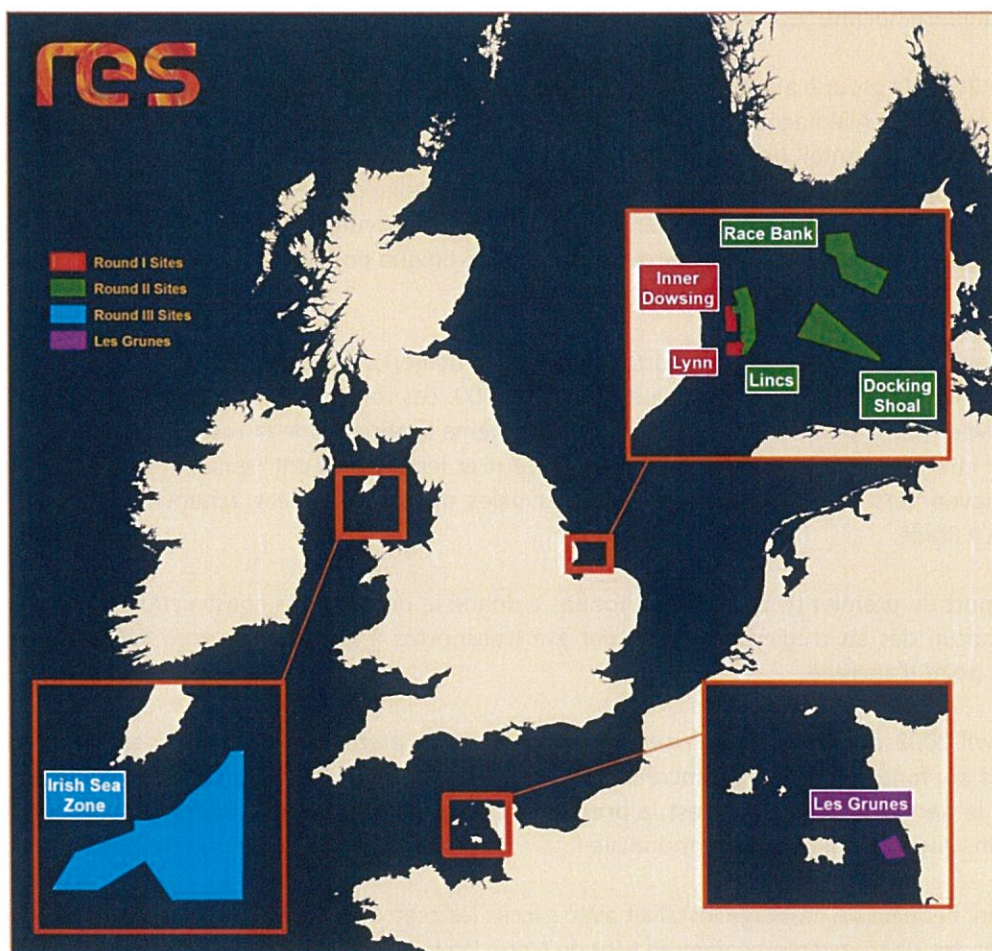


Figure 8 : carte des projets éoliens offshore dans lesquels RES a été impliqué au Royaume Uni et en France

1.4.3. AREVA

AREVA, par l'intermédiaire de sa filiale AREVA Wind, conçoit, fabrique, assemble et met en service la M5000, éolienne à haut rendement (5 MW), spécialement conçue pour le marché éolien en mer. Le groupe propose également une offre globale comprenant la maintenance (de moyen et de long terme) afin d'optimiser la production énergétique des installations.

La fiabilité et la compétitivité des solutions technologiques sont des enjeux clés pour répondre aux investissements financiers que nécessitent l'installation d'un parc éolien. Depuis les premières études à la fin des années 90, la M5000 a fait la démonstration de son adaptation aux conditions de l'offshore, de sa fiabilité et de sa compétitivité.

L'éolienne M5000 d'AREVA a d'ailleurs obtenu la certification DIN ISO 9001 et GL-Offshore 2005 auprès des autorités allemandes. Avec le soutien de la BIS (Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung), AREVA a investi dans la construction d'un banc d'essai permettant de tester le fonctionnement des nacelles à puissance maximale avant la livraison des éoliennes aux sites offshore. Une garantie supplémentaire pour un fonctionnement optimal.

1.4.3.1 Une fiabilité éprouvée au travers du projet pilote Alpha Ventus

Depuis 2004, année de l'installation du premier prototype à terre, la M5000 a franchi les étapes clés qui en font aujourd'hui une technologie éprouvée.

Ainsi, fin 2009, le groupe a procédé à la fabrication et l'installation des six premières éoliennes du parc **Alpha Ventus** en Allemagne, un projet pilote réalisé en collaboration avec EWE, E.ON Climate & Renewables et Vattenfall (le Consortium DOTI). Ancré à 30 mètres de profondeur et situé à environ 45 kilomètres au nord de l'île de Borkum dans la baie d'Helgoland, Alpha Ventus est le premier parc éolien allemand construit en pleine mer. La construction, le montage, l'exploitation et le raccordement au réseau ont permis d'obtenir un retour d'expérience unique pour le développement de futurs parcs offshore.

C'est à Eemshaven aux Pays-Bas, le port le plus proche de Borkum, qu'ont été tout d'abord transportés les principaux composants de la turbine AREVA M5000. Les fondations en forme de trépied (tripode) sont arrivées par bateau de Norvège, les deux segments supérieurs de la tour (S1, S2) de Brême et le segment inférieur (S3) de Bremerhaven. Les moyeux et les nacelles ont également été transportés de Bremerhaven vers les Pays-Bas, tandis que les pales du rotor étaient acheminées depuis l'atelier d'AREVA à Stade.

Le transport du premier trépied de 710 tonnes a donné le départ de la construction du projet clés en main. Chacun des six trépieds (tripode) ont été transportés à l'aide d'une grue flottante TAKLIFT 4, jusqu'au point d'ancrage.

Le 23 avril 2009 démarraient les travaux d'installation du premier trépied. En l'espace de quarante jours, les six fondations étaient ancrées à 30 m de profondeur. Il n'aura fallu que deux jours pour installer la dernière fondation. C'est la première fois qu'un trépied était utilisé comme structure de fondation. Une véritable première mondiale !

Le 15 juin, l'équipe de montage installait avec succès les segments S3 et S2 de la première éolienne et le 3 juillet, les six tours émergeaient en Mer du Nord. De juillet à août, l'équipe procédait au levage des nacelles et des segments supérieurs (S1) des tours des six éoliennes M5000 à l'aide de la barge d'installation auto-élevatrice JB114. Avec un poids de 234 tonnes par nacelle et 94 tonnes par segment, ces opérations de levage ont demandé aux équipes une dextérité sans faille pour contrôler ces charges massives soulevées au-dessus d'une Mer du Nord agitée.

L'assemblage de la nacelle a été suivi par l'installation des composants du rotor, comprenant le moyeu d'environ 60 tonnes et les trois pales du rotor, pesant chacune 16,5 tonnes. Un guidage précis de la grue était essentiel pour le levage des composants du rotor sur la nacelle. Ces composants ne pouvaient être soulevés que très lentement afin d'éviter tout ballant. Le 15 juillet, la première éolienne M5000 s'élevait à 148 m au-dessus du niveau de l'eau, au large de la Mer du Nord et le 15 août commençaient les phases de test de mise en service des six éoliennes d'AREVA.

Depuis lors les six éoliennes ont fourni plus de 200GWh avec une disponibilité record de plus de 95%.

Ce projet a permis à AREVA d'acquérir un retour d'expérience essentiel tant pour la phase de construction du parc que pour les solutions de services et de maintenance.

Une présentation détaillée du parc Alpha Ventus se trouve en annexe 6.

1.4.3.2 Des projets de grande ampleur en cours de réalisation

Grâce à cette expérience, AREVA a confirmé un carnet de commandes de 600 MW, ce sont plus de 120 turbines qui seront installées par le groupe à l'horizon 2014, avant même l'installation des parcs français.

Le groupe a remporté en 2010, un contrat de 400 millions d'euros auprès de Trianel, l'une des collectivités locales les plus importantes d'Europe. Il s'agit de livrer quarante éoliennes M5000 destinées au parc éolien offshore de **Borkum West II**, en Mer du Nord. Borkum West II sera le plus grand projet éolien jamais entrepris dans les eaux allemandes de la Mer du Nord mais surtout, il constitue le premier parc éolien offshore d'Europe entièrement lié à une collectivité locale. Situé à 45 km au large de la côte nord de l'île de Borkum, le projet se trouvera à proximité de celui d'Alpha Ventus.

En gagnant la confiance du marché, la technologie des éoliennes M5000 a également gagné la confiance des investisseurs financiers : 11 grandes banques participent ainsi au financement du projet Borkum West II.

Le projet **Global Tech 1**, remporté en 2009 (clôture financière en 2010), est un parc de 80 éoliennes M5000 qui verra le jour en mer du Nord. Porté par Wetfeet Offshore Windenergy qui réunit de grandes collectivités locales, le parc produira, à 90 km des côtes allemandes, quelque 1,4 milliards de kWh par an permettant l'alimentation électrique d'un million d'utilisateurs.

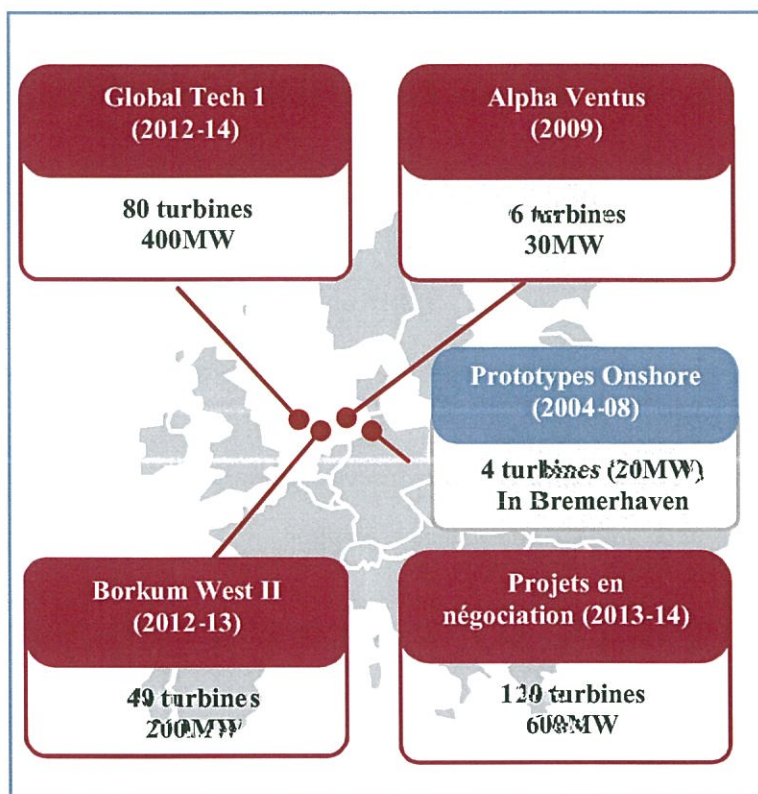


Figure 9 Eoliennes AREVA installées ou commandées à fin 2011

1.4.3.3 Des solutions de service sur mesure

Afin de garantir la meilleure disponibilité, le groupe offre à ses clients des solutions de service pour la surveillance et la maintenance des éoliennes. La surveillance permet de piloter à distance les défauts potentiels. Pour les problèmes nécessitant une intervention physique, AREVA dispose d'une équipe spécialement formée pour intervenir sur site.

AREVA a conclu en octobre 2010 avec DEME-Hochtief, une joint-venture spécialisée dans les services de construction et de transport maritimes. Il permet au groupe de proposer une nouvelle offre de navire auto-élévateur, conçu pour être utilisé dans les conditions météorologiques les plus rudes et à des profondeurs conséquentes. Cette solution permettant de transporter plusieurs ensembles de fondations et d'éoliennes, offre également au client, l'opportunité de réaliser de considérables économies d'échelle. Au travers de ce partenariat AREVA s'est assuré de la sécurisation pour ses clients des moyens les plus performants afin de les supporter dans la réalisation de leurs projets.

AREVA Wind disposera ainsi des deux ressources les plus recherchées dans l'éolien en mer : des équipages qualifiés pour réaliser les opérations de maintenance et la disponibilité garantie d'un navire adapté aux opérations de maintenance et d'installation.

Le groupe optimise ainsi le modèle économique des éoliennes offshore. Il atteint par ailleurs ses objectifs stratégiques visant à assurer la gestion complète du cycle de vie d'un aérogénérateur tout en simplifiant les étapes principales de la chaîne de valeurs, à savoir : l'installation des fondations, la conception et l'assemblage des éoliennes, la mise en service et les opérations de maintenance.

1.4.4. Projets en mer de Technip

1.4.4.1 *Projet Pori offshore 1*

Un aérogénérateur en mer pilote doté d'un nouveau type de fondation résistante à la glace a été installé dans la zone de Pori, au nord de la mer Baltique, pendant l'été 2010. La profondeur des eaux est de neuf mètres sur le site, et les conditions de glace et de houle sont parfois très difficiles. La fondation de type gravitaire consiste en une coque mince en acier renforcé pour les glaces, munie d'une semelle circulaire, d'un cône brise-glace, et remplie de pierres concassées. Le remplissage apporte la masse de la fondation, soutient la coque contre les impacts locaux de la glace et les moments causés par des pressions inégales à la base, et confère une stabilité à la coque à structure mince. La semelle circulaire étend le bras de moment stabilisateur et fournit un ancrage contre le basculement. Ce concept de fondation est applicable à diverses profondeurs d'eau dans des conditions de fond fermes à dures. L'érection de la fondation est rapide et aisée, ce qui la rend très adaptée pour un déploiement sur parc éolien en mer.

Le projet peut par ailleurs être décrit ainsi :

- Un aérogénérateur offshore, 2,3 MW, Siemens, a été installé en juillet 2010 dont l'exploitation commerciale a débuté en septembre 2010
- Le contrat a été signé en novembre 2009 entre le client, Suomen Hyötytuuli, et Technip
- La tour, la nacelle et le rotor ont été commandés par le client et livrés par Siemens
- La fondation devrait être livrée par Technip
- Le périmètre exact des travaux a été le suivant pour Technip : Ingénierie, achat, construction et installation de la fondation et levage des composants de l'aérogénérateur
- Le consultant du client, Eranti Engineering, a spécifié le concept de la fondation et défini la capacité de charge du fond marin, des charges dues aux vagues et à la glace
- Technip engineering a développé la structure et les méthodes d'installation
- La préparation du fonds marin et les travaux de remplissage ont été réalisés par Terramare Oy
- L'installation a été réalisée avec une barge appartenant à Technip tirée par des remorqueurs de Finnish Sea Services
- La durée totale d'installation a été de 17 jours, y compris le dragage et le remplissage de la fondation.
- Une grue mobile de 600 tonnes a été louée auprès de Havator oy pour l'installation. La grue a été mise en oeuvre sur la barge flottante Harry.
- La disponibilité de l'aérogénérateur a été de 99 % au cours de la première année d'exploitation
- Le client exploite l'installation et les particularités de la maintenance sont inconnues de Technip
- Le financement a été laissé au soin du client, qui a obtenu une subvention de 20 % pour le projet de la part du ministère de l'industrie.
- La garantie mécanique de un an pour la fondation accordée par Technip a pris fin en juillet 2011.
- Le client a pris soin de tous les problèmes environnementaux, tels que la surveillance de la zone de reproduction du poisson.

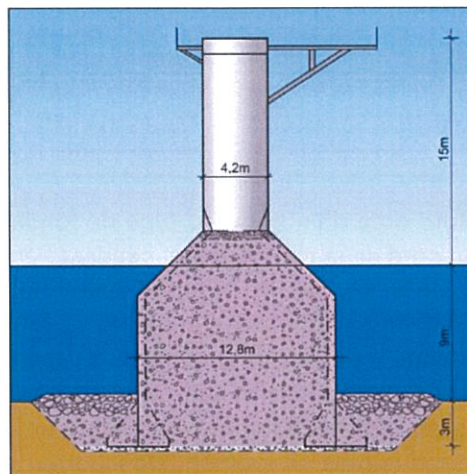


Figure 10 - Schéma de la fondation

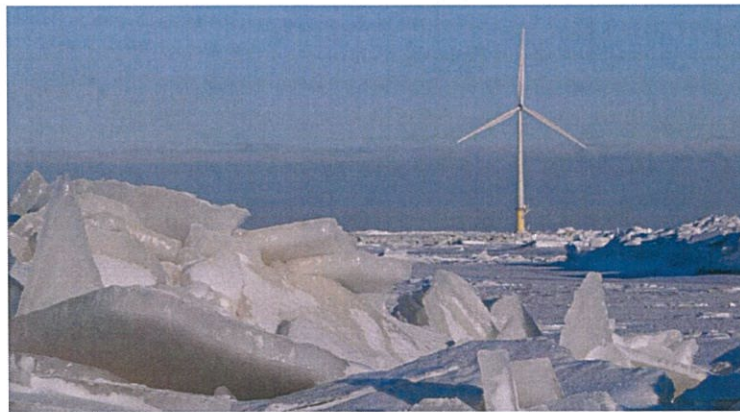


Figure 11 -Aérogénérateur et fondation installés

1.4.4.2 Le projet Hywind

Le projet pilote Hywind a été initié par Statoilhydro afin de concevoir, construire, installer et tester la première éolienne en mer flottante dans le monde, avec un fond de 220 m à 10 km de la côte norvégienne.

L'aérogénérateur flottant complet a été installé à 10 km au large de Karmøy (côte sud de Norvège) et un câble sous-marin a été raccordé au réseau local de 22 kV à Karmøy.

Le projet comportait quatre entrepreneurs :

- Technip – fabrication de la substructure, assemblage et installation du système flottant complet (aérogénérateur + SPAR)
- Siemens Wind Power (SWP) – livraison de la partie supérieure de l'aérogénérateur, y compris nacelle, générateur et pales (2,3 MW)
- Nexans – livraison et installation de câbles électriques depuis la terre jusqu'à l'aérogénérateur.
- Haugaland Kraft – travaux électrotechniques / civil terrestres at Karmøy.
- L'objet du contrat Technip englobe les produits livrables suivants :
 - ✓ Conception détaillée de la substructure en acier

- ✓ Approvisionnement de l'acier pour la structure métallique
- ✓ Assemblage de l'intégralité de la substructure de l'aérogénérateur sur le lieu de fabrication au chantier de Technip à Pori (Finlande)
- ✓ Chargement de la substructure
- ✓ Transport de la substructure de Finlande en Norvège
- ✓ Approvisionnement et installation de ballast solide, de l'équipement électrotechnique, de l'instrumentation et de l'équipement mécanique
- ✓ Prestation de services de chantier et de navire de transport lourd pour l'assemblage de l'aérogénérateur sur la substructure
- ✓ Conception détaillée (vérification) et approvisionnement pour l'ancrage funiculaire
- ✓ Pré-installation de l'ancrage funiculaire
- ✓ Assemblage de la substructure, tour, nacelle et des pales sur le chantier et dans le fjord hors de Stavanger
- ✓ Mise en service de la substructure
- ✓ Remorquage de l'éolienne flottante horizontalement jusqu'au lieu définitif et liaison sur l'ancrage funiculaire.
- ✓ Gestion de l'interface
- ✓ Documentation d'ingénierie et documentation de l'ouvrage terminé

Le contrat a été attribué à Technip le 20 mai 2008 et Statoilhydro a pris livraison de l'éolienne flottante terminée et installée sur site le 10 juin 2009.

Le démarrage de la production d'électricité est officiellement intervenu la première semaine de septembre 2009. La période d'essai de l'intégralité du système est de deux ans.

En termes de planification, et comme le concept du projet était unique et qu'il n'existait aucun point de référence à cet égard, la préparation de la base de référence pour le contrôle du contrat s'est avérée complexe dans la mesure où le nombre de ressources à même de fournir les informations requises au début du projet était insuffisant et du fait de la courte période de préparation entre réception du contrat et date de soumission.

En outre, le cycle de vie du projet était court et a donc abouti à une marge insuffisante. Les faibles marges ont contraint l'engagement immédiat des activités d'ingénierie. L'avancement accusait un certain retard en début de projet du fait d'un manque de personnel clé. Le personnel d'ingénierie était intégralement mobilisé jusqu'à la moitié de la durée du projet, ce qui a occasionné un retard dans les documents et les activités subséquentes. Des changements ont été apportés aux spécifications techniques et de conception, ce qui a également eu des répercussions sur l'avancement de l'approvisionnement. De plus, les lots d'approvisionnement étaient initialement planifiés tôt dans le projet, ce qui a abouti à un nouveau retard de progression par rapport au prévisionnel.

En dépit d'un démarrage ardu et des retards enregistrés dès le début du projet, nous sommes parvenus à livrer avant la date prévue au cours de la phase en mer.



Figure 12 localisation du projet Hywind



FIGURE 13 TRANSPORT DE LA SUBSTRUCTURE DE FINLANDE EN NORVEGE

1.4.4.3 Le European Offshore Wind Deployment Centre

Le European Offshore Wind Deployment Centre (EOWDC) est une installation innovante de déploiement des éoliennes en mer, proposée au large de la côte d'Aberdeenshire. Le projet étendu constituera un centre novateur pour l'accélération de la pénétration de l'éolien offshore en Europe.

Le projet est en partie financé par l'Union européenne dans le cadre du plan pour la relance économique dans le domaine de l'énergie. En décembre 2010, une subvention de 40 millions d'euros a été accordée au projet EOWDC par l'Union européenne (UE) dans le cadre de propositions élargies d'investissements dans des projets énergétiques essentiels dans toute l'Europe.

La vision du projet est la suivante :

« Déployer de nouveaux équipements, systèmes, processus, initier la R&D afin d'améliorer la compétitivité de la production d'énergie éolienne en mer, tout en produisant une électricité commercialisable saine pour l'environnement, et accroître les capacités de la chaîne d'approvisionnement en Ecosse, au RU étendu et en Europe. »

Capacité maximale de EOWDC	100 MW
Nombre maximal d'éoliennes	11
Distance approximative de l'EOWDC vers la côte	2,4 km
Profondeur de l'eau à travers le site éolien	20-30 mètres en dessous du niveau de la marée astronomique le plus bas
Diamètre maximal du rotor	150 mètres
Hauteur maximal au moyeu	120 mètres
Hauteur totale maximale	195 mètres
Distance minimale au dessus du niveau de la mer	22 mètres au dessus du niveau de la pleine mer moyenne (MHWS)
Espacement approximatif entre les éoliennes	Entre 790 et 1050 mètres
Type de fondation	Actuellement il existe 5 options : <ul style="list-style-type: none"> • Monopieu • Base gravitaire • Trépied • Jacket en acier • Caisson succion / « Bucket »
Câbles inter réseau	Nombre maximal : 12 Longueur maximale de 13 kilomètres
Câbles export	Nombre maximal de quatre qui s'étendent entre le parc éolien vers le niveau de pleine mer moyenne (MHWS) Longueur total de 26 kilomètres

Tableau 5 Figure 14 : principales caractéristiques de l'EOWDC

L'engagement de Technip auprès du European Offshore Wind Deployment Centre lui permettra d'alimenter une recherche inventive dans le développement des moyens les plus efficaces et efficaces de construction et d'entretien de parcs éoliens en mer. Technip dirige les périmètres de travaux d'ingénierie et de gestion de projet et fournit les services environnementaux techniques pour appuyer l'autorisation.

1.4.4.4 Technip Offshore Wind – expérience de l'installation de câbles

Technip a joué un rôle déterminant dans l'installation des câbles inter-générateurs et d'exportation pour plusieurs projets au Royaume-Uni :

➤ Parc éolien de Centrica Lincs, côte est, Angleterre.

- ✓ Technip est responsable de l'installation et de l'enfouissement de :
 - ✓ 2 câbles d'exportation – 48 km chacun
 - ✓ 67 câbles inter-générateurs – longueur total approximative de 50 km
 - ✓ 8 câbles collecteurs – 11,5 km
 - ✓ Travaux d'installation sur la côte
 - ✓ Raccordement sur le câble terrestre

➤ **Parc éolien Vattenfall Thanet, Kent, Angleterre**

- ✓ Périmètre du projet – câbles d'exportation
- ✓ Pose et enfouissement de 2 câbles d'exportation – 26,5 km chacun
- ✓ Pose et enfouissement de 100 câbles inter-générateurs – environ 70 km de longueur totale

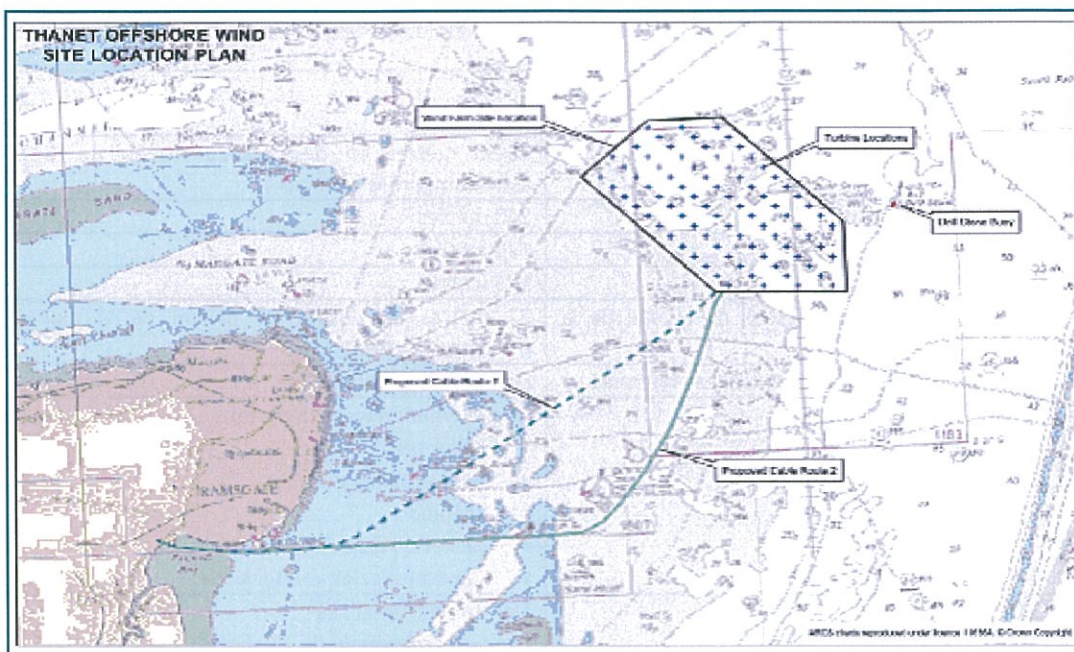


Figure 14 parc éolien offshore de Thanet

➤ **Parc éolien Greater Gabbard de SSE-FLUOR, Kent, Angleterre**

- ✓ Installation de 2 câbles d'exportation sous-marins de 132 kV, chacun d'une longueur approximative de 50 km, raccordant la centrale électrique de Sizewell à la plate-forme de la sous-station en mer de Inner Gabbard
- ✓ Installation d'un câble d'exportation sous-marin de 132 kV interne au champ, d'une longueur approximative de 20 km, raccordant les champs de Inner Gabbard et Galloper
- ✓ Installation de 65 câbles inter-générateurs sous-marins de 33 kV internes au champ, de longueurs variant de 1 à 3 km, raccordant les aérogénérateurs du champ à la plate-forme de la sous-station en mer de Inner Gabbard et Galloper.

➤ **Parc éolien de Npower Rhyl Flats, Galles du nord**

- ✓ Responsabilité Technip : raccordement inter-lignes d'éoliennes
- ✓ 25 aérogénérateurs d'une capacité totale de 100 MW
- ✓ 24 câbles de 33 kV entre aérogénérateurs - approximativement 18 km

1.4.5. Neoen Marine et l'éolien en mer en France

Les investigations initiales menées par Neoen Marine lui ont permis d'identifier des zones de moindres contraintes sur la base desquelles le développement de projets ont été initiés. Ces projets lancés à partir de 2008 ont permis à Neoen Marine d'acquérir une expertise unique de développement des projets éolien en mer sur les côtes françaises. Ces expertises tant techniques qu'environnementales, ont également permis, grâce à une concertation menée en profondeur, d'intégrer aux projets les sensibilités locales pour s'assurer de leur acceptabilité.

L'analyse faite avait identifié des zones sur lesquelles Neoen Marine a initié le développement de projets. Certaines de ces zones ont été sélectionnées dans le cadre de cet appel d'offres (Saint-Brieuc, Saint-Nazaire, Fécamp et Courseulles), les autres sont des candidats crédibles pour les phases suivantes de l'appel d'offres.

Au-delà des zones objets du présent appel d'offres, les projets suivants ont été développés par Neoen Marine :

- Boulogne sur Mer (Pas de Calais): Parc Éolien Marin des Estuaires
- Dunkerque (Nord) : Parc Éolien Marin des Dunes
- Ouest Cotentin (Manche): Parc Éolien Marin des Havres
- Saint Malo (Ille et Vilaine) : Parc Éolien Marin des Basses
- Groix (Morbihan)
- Agde (Hérault) : Parc Éolien Marin de l'Agathois
- Port la Nouvelle (Aude) : Parc Éolien Marin des Salins

Les projets « Bretagne » et « Atlantique » sont décrits ici brièvement :

1.4.5.1 Bretagne

Les études conduites par Neoen Marine ont fait ressortir trois zones sur les côtes bretonnes qui sont décrites ci-après. Neoen Marine fait partie des développeurs historiques de l'éolien en mer en Bretagne qui ont permis de faire émerger une zone ouverte au présent appel d'offres. En effet, Neoen Marine a été très actif durant la concertation menée conjointement par la Préfecture de Bretagne et la Préfecture Maritime de l'Atlantique en collaboration très étroite avec la Région Bretagne notamment à l'occasion des conférences Mer et Littoral organisées par le CESER de la région Bretagne. Cette démarche de concertation régionale avait notamment été orientée grâce à une étude du CESER « Des Énergies marines en Bretagne : à nous de jouer » publiée en Mars 2009 et à laquelle Neoen Marine avait contribué.

Une zone au large de l'Île de Groix: cette zone présente de nombreux atouts techniques et fait l'objet de bons appuis locaux. Neoen Marine a pour cela fait une demande de raccordement auprès de RTE (demande de PTF) en Janvier 2009. Pour pouvoir développer un projet éolien en mer dans cette zone, il est nécessaire de modifier les contours d'une zone de tir en mer ce qui n'était pas d'actualité en 2008 lors du développement du projet par Neoen Marine. Néanmoins Neoen Marine reste attentif de manière à pouvoir réactiver son projet dans le cas où l'État évoluerait sur ce point dans le cadre d'une deuxième phase d'appel d'offres.

Une zone au large de **Saint Malo** : « **Parc Éolien Marin des Basses** ». Ce projet a fait partie, jusqu'à la dernière étape de la concertation menée en Bretagne, des zones sélectionnées pour le présent appel d'offres éolien en mer. Neoen Marine a réservé la capacité électrique auprès de RTE en Juin 2009 et réalisé le développement de ce projet. Neoen Marine a réalisé avec [REDACTED] pour ce

projet des études environnementales et techniques, des campagnes de mesures en mer, des « surveys » ornithologiques et mammalogiques. De plus Neoen Marine a conduit une concertation avancée avec l'ensemble des parties prenantes et notamment les usagers de la pêche professionnelle. Ce projet pour autant qu'il soit localisé suffisamment loin des côtes est un candidat crédible pour une seconde phase de l'appel d'offres.

Caractéristiques du projet :

- Surface de la zone: 150 km²
- Puissance du Projet: 250 MW min
- Distance à la côte: 15 km
- Bathymétrie : 20 - 25m

Une zone au large de **Saint-Brieuc** objet du présent appel d'offres a été identifiée. Neoen Marine a réalisé à partir de 2009 pour ce projet des études environnementales et techniques, ainsi que des campagnes de mesures géophysiques en mer. De plus Neoen Marine a conduit une concertation avancée avec l'ensemble des parties prenantes et notamment les usagers de la pêche professionnelle. Neoen Marine fait ainsi bénéficier le Consortium de la connaissance technique et des usages acquise durant trois ans sur le Nord de la Bretagne et sur la zone de projet en particulier. La connaissance fine des sensibilités acquise par Neoen Marine permet au Consortium de présenter un projet prenant en compte au mieux les enjeux locaux et dont l'acceptabilité locale sera assurée.

1.4.5.2 Façade Atlantique

Les études conduites par Neoen Marine ont fait ressortir la zone sur le **banc de Guérande** qui fait l'objet du présent appel d'offres. Neoen Marine a réalisé à partir de 2010 pour ce projet des études environnementales et techniques. De plus Neoen Marine a conduit une concertation avancée avec l'ensemble des parties prenantes et notamment les usagers de la pêche professionnelle. Neoen Marine fait ainsi bénéficier le Consortium de la connaissance technique et des usages acquise sur ce territoire. La connaissance fine des sensibilités acquise par Neoen Marine permet au Consortium de présenter un projet prenant en compte au mieux les enjeux locaux et dont l'acceptabilité locale sera assurée.

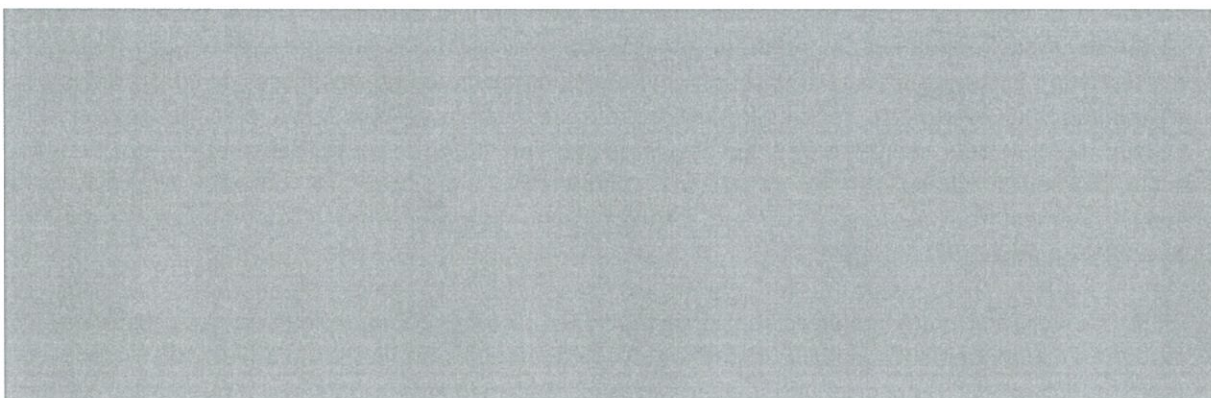
1.5. POUR LES PARCS EOLIENS EN MER EN PHASE D'EXPLOITATION, (D 11.1.5)

Comme écrit précédemment, RES Offshore est en charge, au cotés du maître d'ouvrage, de l'exploitation du parc d'Inner Dowsing (voir 1.4.1 de cette note pour une présentation détaillée de ce projet et du rôle de RES Offshore).

Pour sa part, IBERDROLA n'a pas encore de parc éolien en mer en activité (première mise en service en 2014) mais bénéficie d'une expérience unique en éolien terrestre, exploitant à ce jour plus de 13 500 MW dans tous types de conditions et avec tous types de machines.

En ce qui concerne l'éolien offshore, le projet de West of Duddon Sands, dont la construction va débuter en 2012, a déjà permis d'acquérir une riche expérience sur laquelle s'appuyer (voir 1.4.1 de cette note pour une présentation détaillée de ce projet). De plus, les éléments suivants décrivent l'approche adoptée par l'entreprise pour ses projets d'éolien en mer proches de l'achèvement.

1.5.1. Aspects financement



1.5.2. Quant aux aspects de la navigation maritime

Tous les projets britanniques sous soumis à une évaluation des risques de navigation, comme le stipulent les orientations de la Maritime and Coastguard Agency (MCA) britannique. Cette évaluation a été réalisée sur le projet WoDS en tenant compte des projets voisins, des usagers fréquents et des implications climatiques. Elle a abouti à redéfinir les frontières du projet et à travailler avec d'autres développeurs pour explorer un programme de Service de Trafic Maritime (STM) dans la zone.

La nécessité d'un STM a ensuite été retirée par le MCA ; le projet arrête toutefois des positons à cet égard et instaure des communications pour que le STM puisse être remis à niveau ultérieurement si nécessaire. Cet aspect va bien au-delà de ce qu'ont fait les autres développeurs.

Pendant la construction et les opérations, nous instaurerons une zone de sécurité autour du projet, dont nous aviserons tous les usagers de la mer de manière appropriée par tous moyens disponibles, et prévoiront des navires de garde sur le site. Un plan d'intervention en cas d'urgence et un système de gestion de la sécurité active seront convenus avec le MCA et mis en œuvre.

1.5.3. Quant aux aspects environnementaux

La gestion de l'environnement occupe une place essentielle dans la politique d'Iberdrola. L'entreprise dispose d'une équipe spécialement dédiée à l'environnement marin, basée dans ses bureaux écossais

et qui intervient dans toutes ses activités d'éolien en mer tout au long du cycle des projets, au cours du développement, de la construction, de l'exploitation et du démantèlement.

Scottish Power (la partie britannique d'Iberdrola) dispose d'un Système de Gestion Environnementale (EMS) pour le développement, la construction et l'exploitation de tous nos sites éoliens britanniques, certifié ISO14001, et élabore actuellement des propositions en vue d'en étendre la couverture à nos sites européens. La norme ISO 14001 met en place un niveau plus élevé de conformité aux exigences législatives et réglementaires, en minimisant le risque d'amendes en responsabilité réglementaire et environnementale et en améliorant l'efficacité. Les normes ISO 14000 de gestion environnementale contribuent à permettre aux organisations (a) de minimiser l'influence négative de leurs opérations (processus etc.) sur l'environnement (c'est à dire provoquer des modifications néfastes de l'air, l'eau ou la terre) ; (b) de se conformer aux lois, règlements et autres exigences à orientation environnementale ; et (c) d'améliorer continuellement les aspects précédents. L'observation de ces normes transparaît dans le travail au niveau international, IBERDROLA s'efforçant de développer et mettre en oeuvre un système de gestion de la sécurité approprié pour l'Europe. Une équipe environnement dédiée est responsable du système de gestion de la sécurité EMS de l'activité.

Au cours de la phase de développement des projets, les champs de travail essentiels sont ceux de l'étude d'incidence sur l'environnement (EIE/DIE) des projets proposés, de la production des déclarations environnementales et de la garantie de réalisation des engagements et des mesures d'atténuation indiquées dans la déclaration environnementale au cours des phases de construction et d'exploitation. Ces aspects sont essentiellement traités par le recours à un plan de gestion de l'environnement pour chaque projet, qui assure que les conditions de toute licence et de tout permis sont identifiées, surveillées et respectées, permettant une prise en compte effective de l'environnement tout au long du projet. Ceci comprend une procédure d'audit approuvée par la direction supérieure d'un projet.

IBERDROLA est activement engagée auprès de toutes les autorités de contrôle et parties prenantes en matière d'environnement, depuis la définition du périmètre des projets jusqu'à leur construction et exploitation, qu'elle rencontre périodiquement pour l'examen des problèmes d'orientation et de planification.

L'entreprise est actuellement engagée dans un projet de construction avec son partenaire DONG Energy sur le site du parc éolien de West of Duddon Sands. Dans ce projet, un plan de surveillance de l'environnement a été élaboré qui traite de la surveillance préalablement, pendant et postérieurement à la construction, afin d'édifier une base de données des conditions de référence et de tous changements des conditions du site tout au long de la durée de vie du projet. Cette approche implique un travail en étroite concertation avec les autorités de contrôle et leurs conseillers, pour veiller à l'absence d'incidences inattendues ou non maîtrisées sur l'environnement. Les informations issues de la phase de construction sont retournées à l'équipe de développement pour garantir que tous les aspects et incidences potentiels soient enregistrés et gérés à un stade précoce.

Au cours des phases de construction et d'exploitation, il est capital que tous nos entrepreneurs et sous-traitants soient conscients de leurs responsabilités environnementales et de notre politique en matière d'environnement (Annexe 7). Ce point fait partie de l'accord contractuel conclu avec tous les entrepreneurs, et qui exige d'avoir satisfait à un questionnaire de pré-sélection. L'exemple d'un tel formulaire est présenté – (Annexe 8). Au Royaume-Uni, nous exigeons également le respect de toutes nos politiques et de notre système de gestion de l'environnement, ce qui est d'ailleurs stipulé dans tous les contrats.

Les informations de gestion environnementale font l'objet d'un rapport annuel intégré aux rapports de développement durable d'IBERDROLA et Iberdrola Renovables. Les rapports suivent les lignes directrices relatives à l'élaboration de rapports de développement durable de la Global Reporting

Initiative, qui imposent que les informations soient soumises à des indices communs mondiaux dits Global Reporting Indices (GRIs). Ceci comprend les informations sur les initiatives en matière d'environnement, de formation et sensibilisation, d'efficacité des ressources et de biodiversité.

Le rapport de développement durable d'IBERDROLA peut être consulté à l'aide du lien suivant : http://www.iberdrola.es/webibd/gc/prod/en/doc/IA_InformeSostenibilidad10.pdf

1.5.4. Expérience en gestion de construction de RES Offshore

RES Offshore dispose d'une riche expérience de gestion de construction qu'elle peut apporter au projet de Saint-Brieuc, y compris de toutes les compétences requises pour la construction efficace et sûre d'un parc éolien en mer. RES Offshore a fourni des services pour étayer la construction des parcs éoliens de Lynn et Inner Dowsing (194 MW) de Centrica, et appuie actuellement la construction de Lincs de Centrica, parc éolien en mer (270 MW), au Royaume-Uni. RES Offshore a démontré que la bonne gestion du programme d'installation est un processus qui nécessite une planification, une communication et un examen permanent soigneux, comme le précise le système de gestion de la qualité de RES certifié RES ISO 9001. Le plan d'exécution du projet (PEP) et le programme d'installation sont des documents fondamentaux pour garantir que les responsabilités, la séquence des événements et les dispositions de sécurité sont compris par tous.

L'approche de RES subdivise le projet en lots (p. ex., installation des câbles ou fabrication des fondations) attribués à des gestionnaires de lot individuels, responsables de toutes les affaires qui se rapportent au lot, y compris la sécurité, la qualité et l'ordonnancement. Les gestionnaires de lots travaillent avec le chef de projet et les autres gestionnaires de lots et entrepreneurs pour intégrer les lots dans un projet, y compris le traitement des interfaces avec les autres lots. Ce processus étant développé, divers plans de travail tels que les déclarations de méthodes, évaluations des risques, plans de levage, plans de protection incendie, études de fonçage sont préparés et acceptés. Les produits de ces revues et de cette planification sont, si nécessaire, restitués dans le programme et le plan d'exécution du projet (PEP).

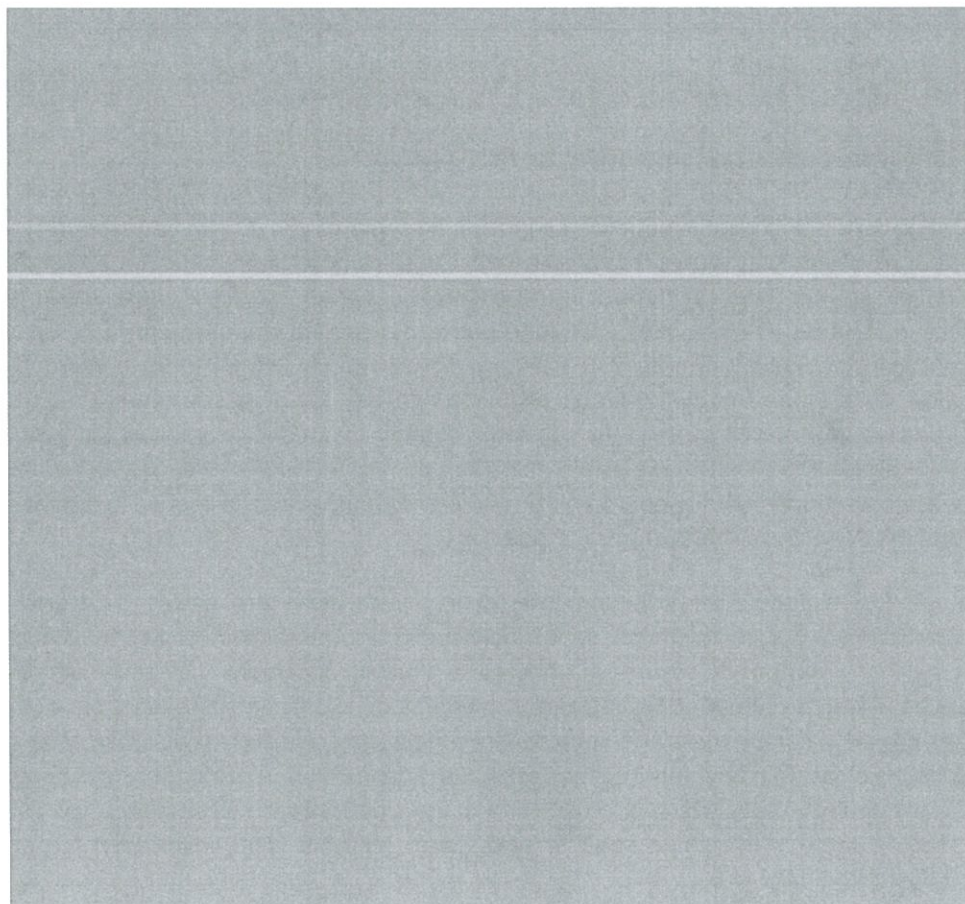
Le chef de projet assume la responsabilité d'un registre des risques. Ce document identifie les divers risques et présente des propositions visant à réduire les risques relatifs à l'hygiène et la sécurité, à l'environnement, au programme, à la qualité et au rendement commercial.

Le registre des risques est utilisé pour identifier les risques à un stade précoce et élaborer des mesures de réduction des risques adéquates. Il constitue également un outil de communication utile entre le chef de projet et les gestionnaires de lots. Le chef de projet et les gestionnaires de lots examineront fréquemment les rapports d'avancement en interne et avec les entrepreneurs, afin d'identifier l'ensemble des lacunes et domaines qui requièrent de l'attention.

RES a développé plusieurs outils internes pour appuyer le processus de gestion de la construction, y compris son modèle de substitution SPELLS. Ce modèle utilise diverses données d'entrée, mais en particulier les conditions océano-météorologiques du site de construction en mer, les ports d'approvisionnement potentiels et les voies de transit entre les deux, pour modéliser le temps d'arrêt potentiel du navire. Les résultats de ce modèle contribuent à la planification de la construction et à la stratégie opérationnelle, de même qu'à l'établissement des budgets et des impondérables. Ce modèle peut être utilisé à tout moment et, si les plans du projet doivent changer au cours de l'installation du projet, le modèle peut contribuer à l'évaluation rapide des implications des options du projet.

2. STRUCTURE JURIDIQUE ET SOLIDITE FINANCIERE (D 11.2)

Le Consortium a choisi de recourir à une structure de société illustrée ci-dessous pour développer et réaliser le projet éolien en mer de Saint-Brieuc :



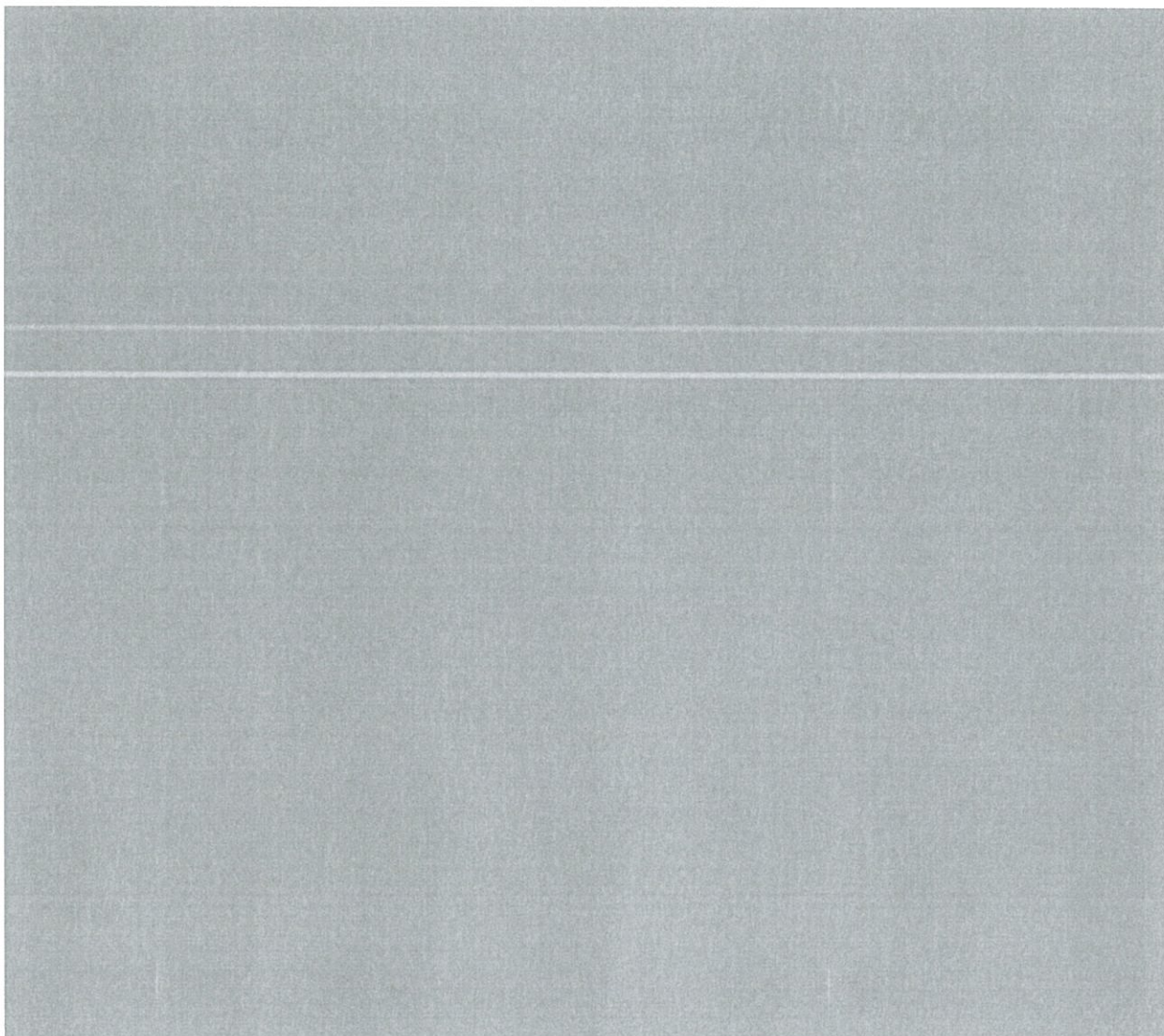
2.1. DESCRIPTION DE LA STRUCTURE

Le Consortium a constitué une nouvelle société dénommée « Ailes Marines SAS » comme porteur du projet (« la société du projet ») qui développera et réalisera le projet et assurera la livraison de l'électricité. IBERDROLA détient 70% de la société du projet, RES en détient 30%. La société actionnaire d'IBERDROLA est Eolia Mer Du Nord SAS (« Eolia »). Eolia fait partie du groupe de sociétés IBERDROLA Renovables France SAS. Elle fait elle-même partie du groupe espagnol plus étendu IBERDROLA SA. Eole RES SA sera l'entité actionnaire de RES. Eole RES est une filiale du groupe RES Holdings Ltd (UK).

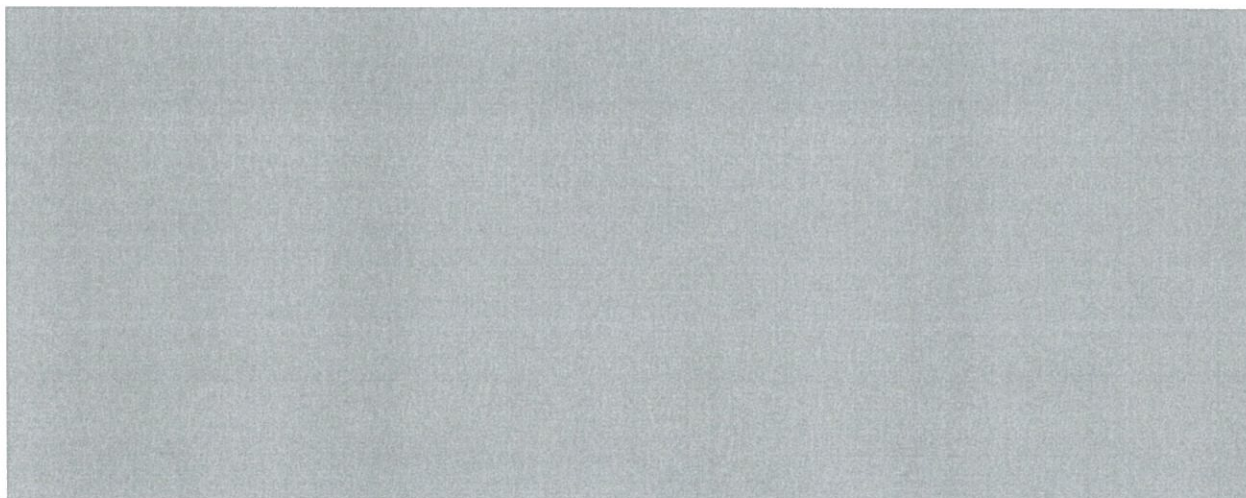
Le Consortium envisage d'utiliser cette structure sociale pour la réalisation du projet.



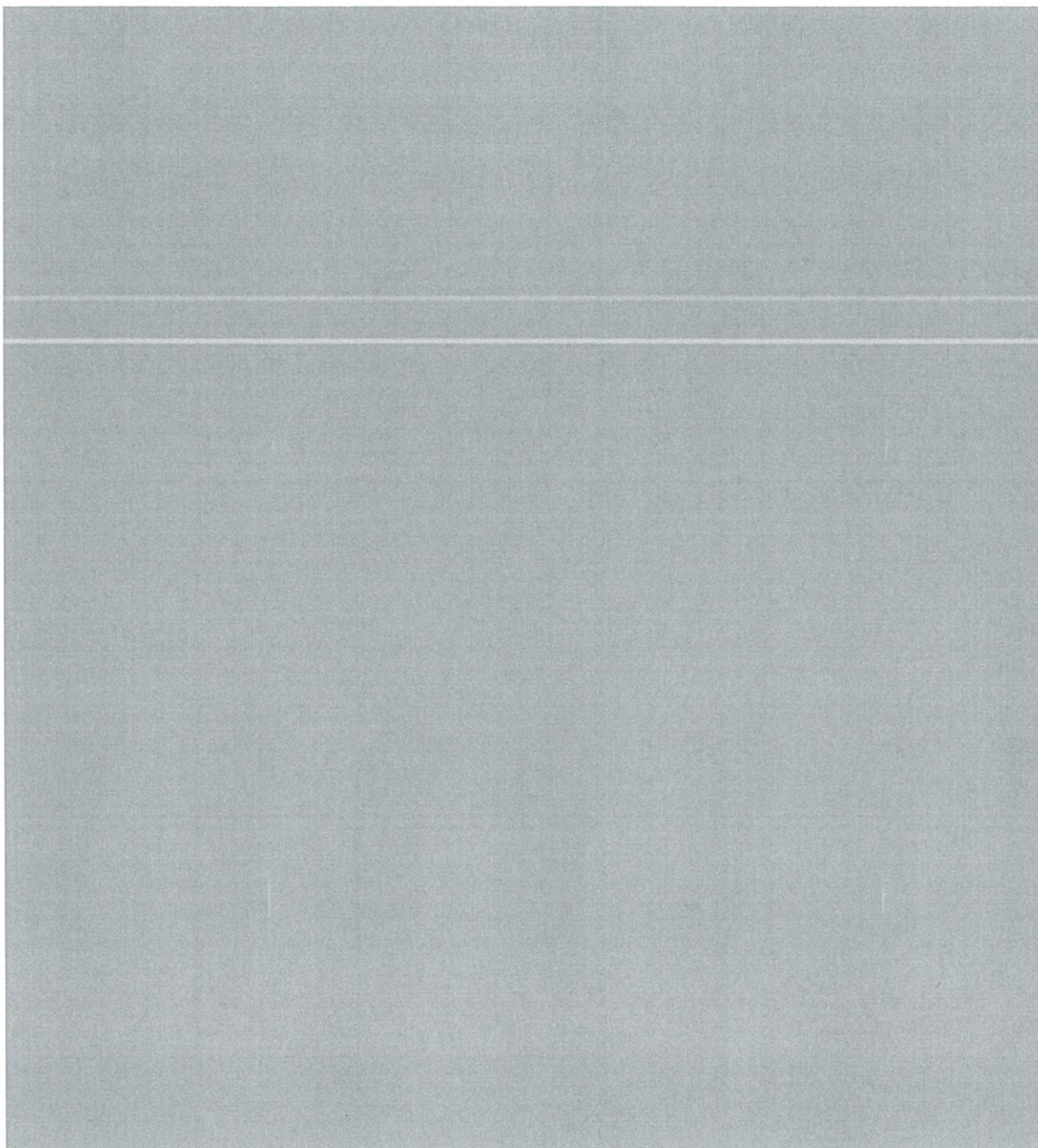
2.2. FINANCEMENT DU PROJET



2.3. INTERET DE LA DETTE



2.4. RISQUE FINANCIER



ANNEXES

