



Rassemblons
nos

énergies!

PLAN ÉCO-ÉNERGIE BRETAGNE



7^{ème} Conférence bretonne de l'énergie

le 29 mai à SAINT-BRIEUC

1. Introduction
2. Bilan électrique 2011
3. Présentation du projet éolien offshore Ailes Marines SAS en baie de St-Brieuc
4. Présentation du raccordement électrique du parc éolien offshore
5. Point d'information sur les actions du volet EnR du pacte électrique breton
6. Conclusion



Introduction

Actualité du Pacte électrique breton

- Actualité des trois volets du Pacte électrique
- Poursuite des ateliers thématiques en 2012

Résultat de l'appel d'offres éolien en mer

- Nécessité de présenter localement le projet de AILES MARINES SAS
- Opportunité unique de favoriser le développement d'une filière éolien offshore en Bretagne

Poursuite de la concertation et information du public

- Rôle prédominant de la concertation préliminaire dans l'acceptation territoriale de projets
- Les énergies marines dans le pacte électrique breton
- Le soutien de la Région pour la poursuite du développement des énergies marines

Focus sur la phase d'appel d'offres éolien en mer

Calendrier de l'appel d'offres

- 2010 : concertation locale dans le cadre de la Conférence Mer et Littoral
- 11 juillet 2011 : lancement de l'appel d'offres, piloté par la CRE
- 11 janvier 2012 : remise des dossiers de candidature auprès de la CRE

► **6 avril 2012 : choix du candidat par le Ministre de l'Énergie E. Besson**

Rappel des critères de notation des candidats

- la qualité du projet industriel et social (40 %)
- le prix d'achat de l'électricité proposé (40 %)
- le respect de la mer et de ses usages (20 %)

Déroulé de la phase post appel d'offres

Le projet de parc fait l'objet de trois phases distinctes

- Etudes techniques et environnementales spécifiques (études d'impact, etc.)
- Procédures administratives conduites par le Préfet des Côtes d'Armor (autorisation d'exploiter, autorisation d'utilisation du domaine public maritime, etc.)
- Phase de travaux conduite par le porteur de projets

Un calendrier concerté pendant et après la phase d'appel d'offres

- Une articulation cohérente des différentes phases du projet
- Un calendrier rythmé par les temps d'information du public (commission nationale du débat public, enquêtes publiques, etc.)
- Une communication tout au long des procédures : réglementaire/ régionale/ locale

Instances de concertation et de suivi mises en place

- Instance de concertation locale sous l'égide du Préfet des Côtes d'Armor et du Préfet maritime (procédures administratives, etc.)
- Comité de suivi économique du parc éolien de St-Brieuc



Bilan électrique 2011

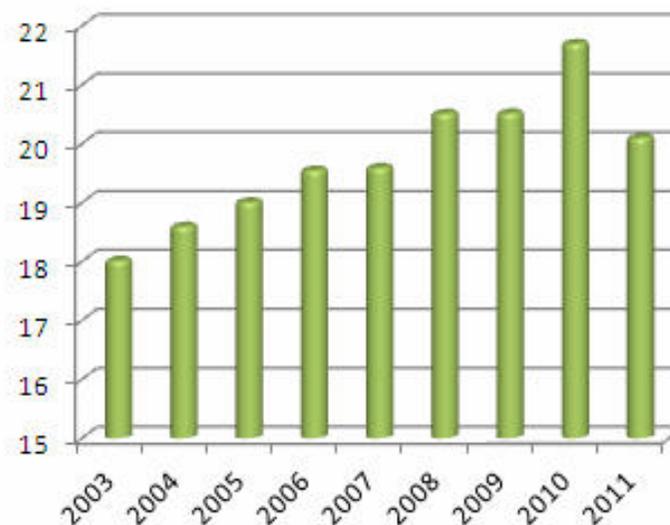
Une diminution de la consommation liée à la météo

- Une **diminution brute de -7,1%** en 2011, liée aux conditions météorologiques exceptionnelles...

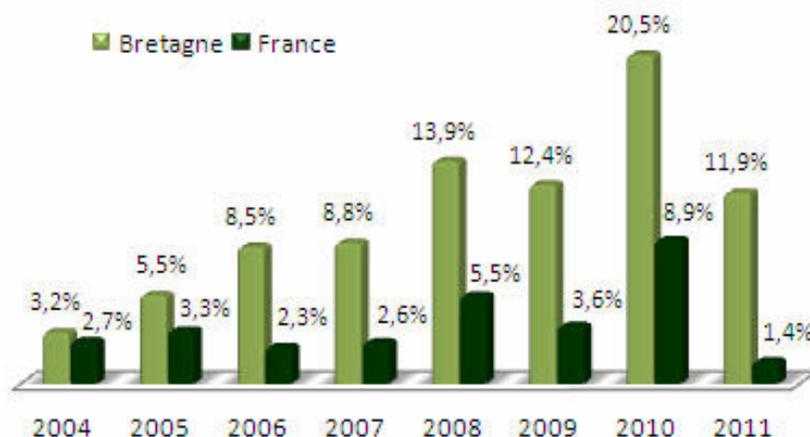
...avec une consommation de **20,1 TWh** en 2011, contre 21,7 TWh en 2010

l'année 2011 est l'année la plus chaude que la France ait connue depuis 1900

- **En données corrigées** des aléas climatiques, la consommation connaît une hausse de **+1,1%** en 2011



Evolution de la consommation de la Bretagne depuis 2003



Evolution comparée de la croissance cumulée de la Consommation France et Bretagne depuis 2003

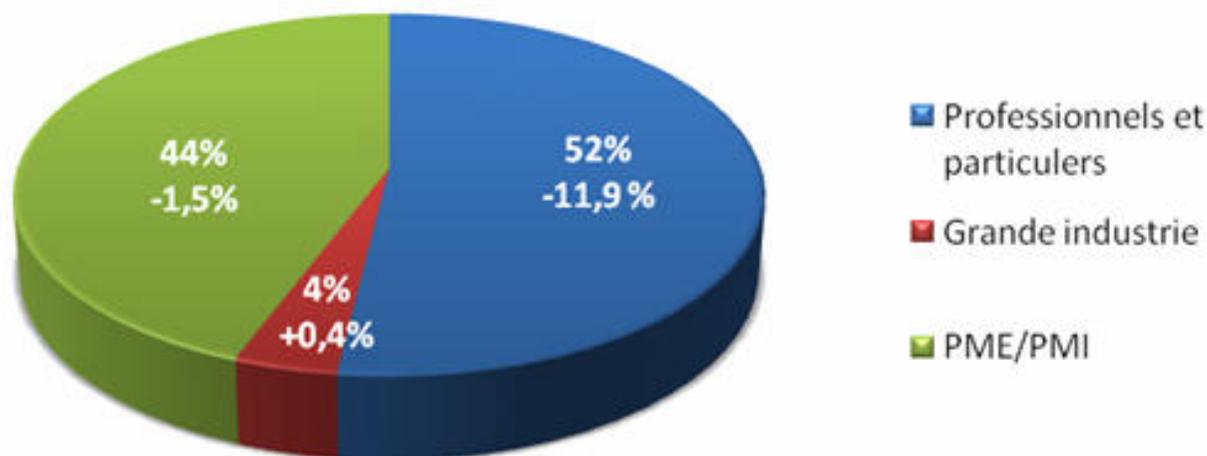
Depuis 2003, la consommation bretonne est supérieure à la tendance française

- **En 2011**, elle s'élève, **en cumulé**, à **+11,9%** contre +1,4% au niveau national

Quelle répartition de la consommation en Bretagne ?

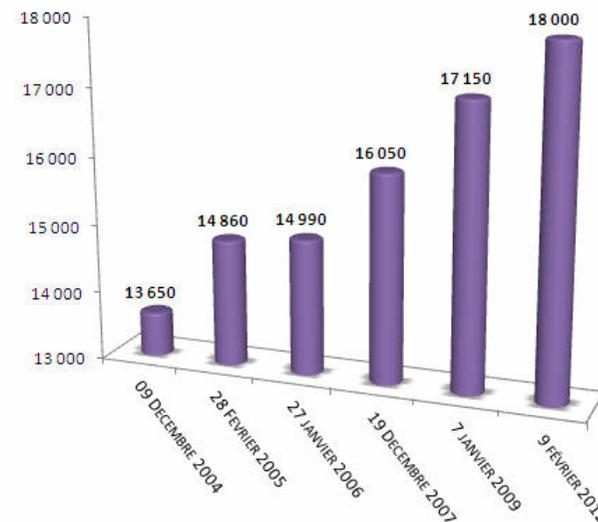
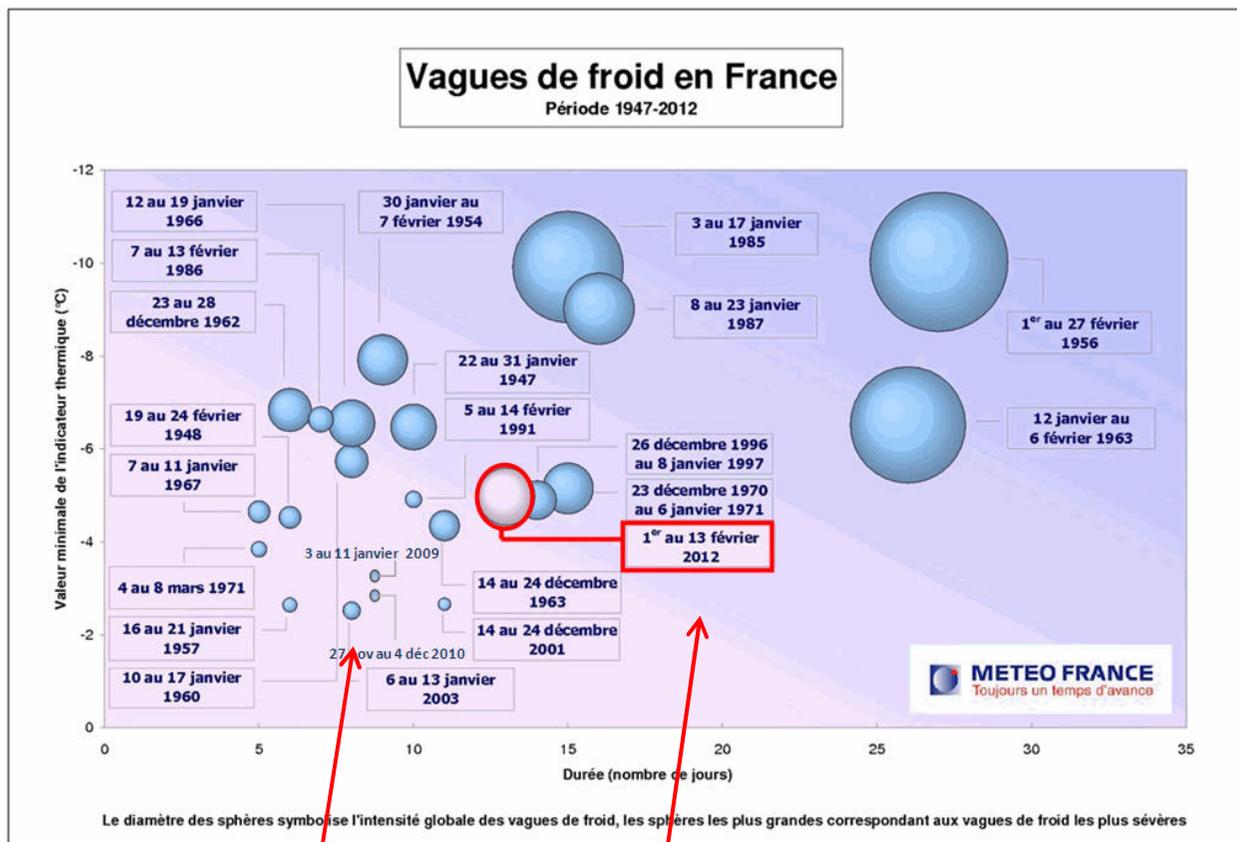
Une stabilité pour la grande industrie, un recul pour les professionnels et les particuliers...même si les conditions climatiques rendent l'analyse difficile

- Une diminution significative de la consommation des **particuliers et professionnels (-11,9%)** à l'image de la tendance nationale (-10,2%)
- Un recul plus nuancé pour les **PME/PMI** avec **-1,5%** et moins marqué que l'évolution nationale (-2,3%)
- Une légère progression de la consommation de la **grande industrie (+0,4%)**, qui contraste fortement avec le recul de -7,7% au niveau national



Un nouveau pic de consommation cet hiver, dans l'ouest

- **Une vague de froid sévère** : des températures inférieures à **-10°C** par rapport aux normales saisonnières
- **Un nouveau pic de consommation** : **18 000 MW**, le 9 février 2012



Historique des pointes de consommation dans l'Ouest (en MW)

2009 & 2010

2012

Une progression de la production en EnR (1/2)

En 2011, la production en région Bretagne (2,15 TWh) a couvert environ **10% de la consommation** en électricité

Les **Energies Renouvelables** (hydraulique, éolien, photovoltaïque, etc.) représentent **84,2%** de cette production d'électricité

	FRANCE VARIATIONS 2011/2010	BRETAGNE VARIATIONS 2011/2010
PRODUCTION NETTE	 -1,5 %	 +4,5 %
THERMIQUE A COMBUSTIBLE FOSSILE	 -13,8 %	 -33,9 %
HYDRAULIQUE	 -25,6 %	 -5 %
EOLIEN	 +22,8 %	 +22,2 %
PHOTOVOLTAÏQUE	 +208,7 %	 +160,6 %
AUTRES ENR (BIOMASSE ESSENTIELLEMENT)	 +12,3 %	 +6,1 %

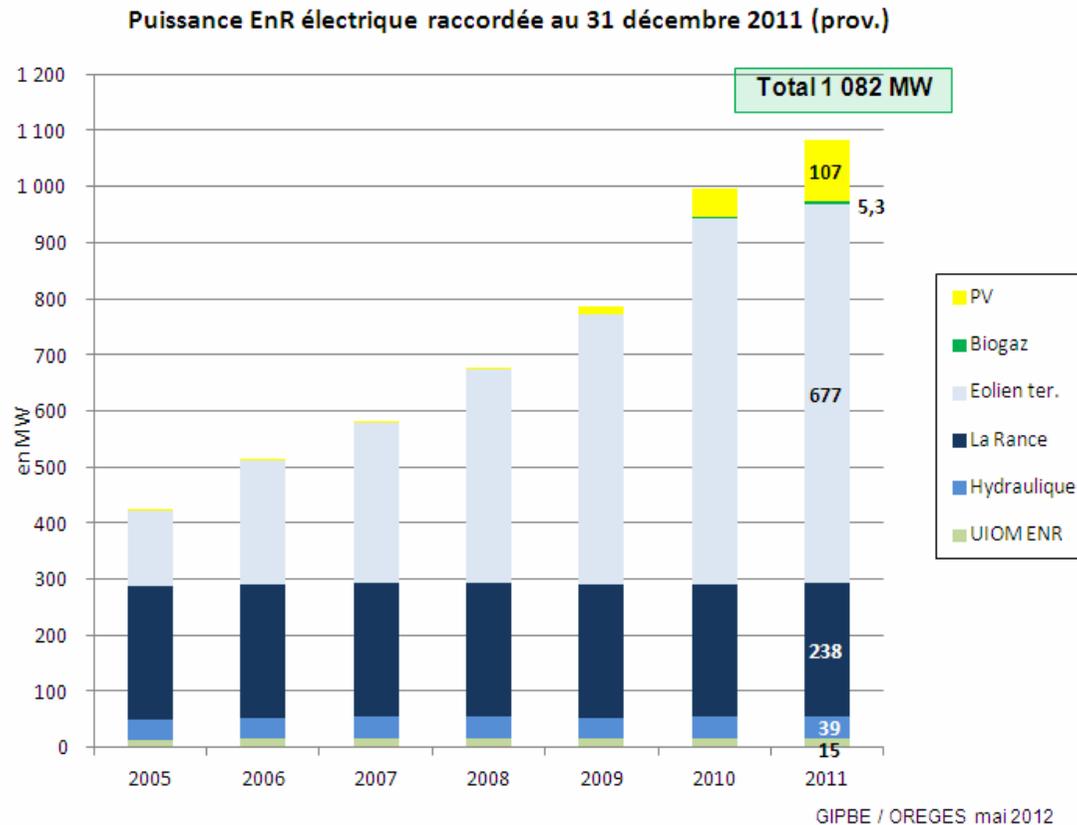
Une progression de la production en EnR (2/2)

Zoom sur l'éolien

- En Bretagne l'éolien contribue pour **51%** à la **production d'électricité**. C'est la part la plus importante des Energies Renouvelables.

L'éolien offshore devrait amplifier cette dynamique dans les années à venir

- La Bretagne totalise **677 MW** de puissance installée, avec près d'une centaine de parcs
- Une trentaine de sites prévus dans les 3 ans à venir, une puissance de **330 MW** en projet





Présentation du projet éolien offshore Ailes Marines SAS



Le projet éolien en mer en Baie de Saint-Brieuc

Un projet breton de territoire durable

7^{ème} Conférence Bretonne de l'Énergie
Saint-Brieuc, 29 mai 2012

Un Consortium d'envergure européenne, couplant expérience et expertise

- Piloté par **IBERDROLA** et **EOLE RES** :

L'alliance de deux leaders de l'éolien offshore, IBERDROLA énergéticien n°1 mondial de l'éolien, EOLE RES acteur majeur de l'éolien français

- Développement, construction et exploitation du parc assurés conjointement
- Société « *Ailes Marines* » détenue 70 % IBERDROLA - 30 % EOLE RES

- Partenariat avec **NEOEN MARINE** pour la phase développement

Un acteur historique de l'éolien offshore français présent depuis 2009 à Saint-Brieuc



- Partenariat exclusif avec **AREVA** pour la fourniture des éoliennes

L'un des leaders du marché avec sa machine M5000 de grande puissance



- Partenariat stratégique avec **TECHNIP** pour l'ingénierie, la construction et l'installation

Le leader mondial de la réalisation de projets complexes en mer



Le Consortium, un acteur déjà présent dans les ENR en Bretagne depuis 2004

- ★ Agences des sociétés du consortium (Rennes)
- 🌿 Projet biomasse
- 🌀 Projet éolien terrestre
- ☀️ Projet PV



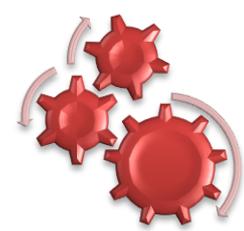
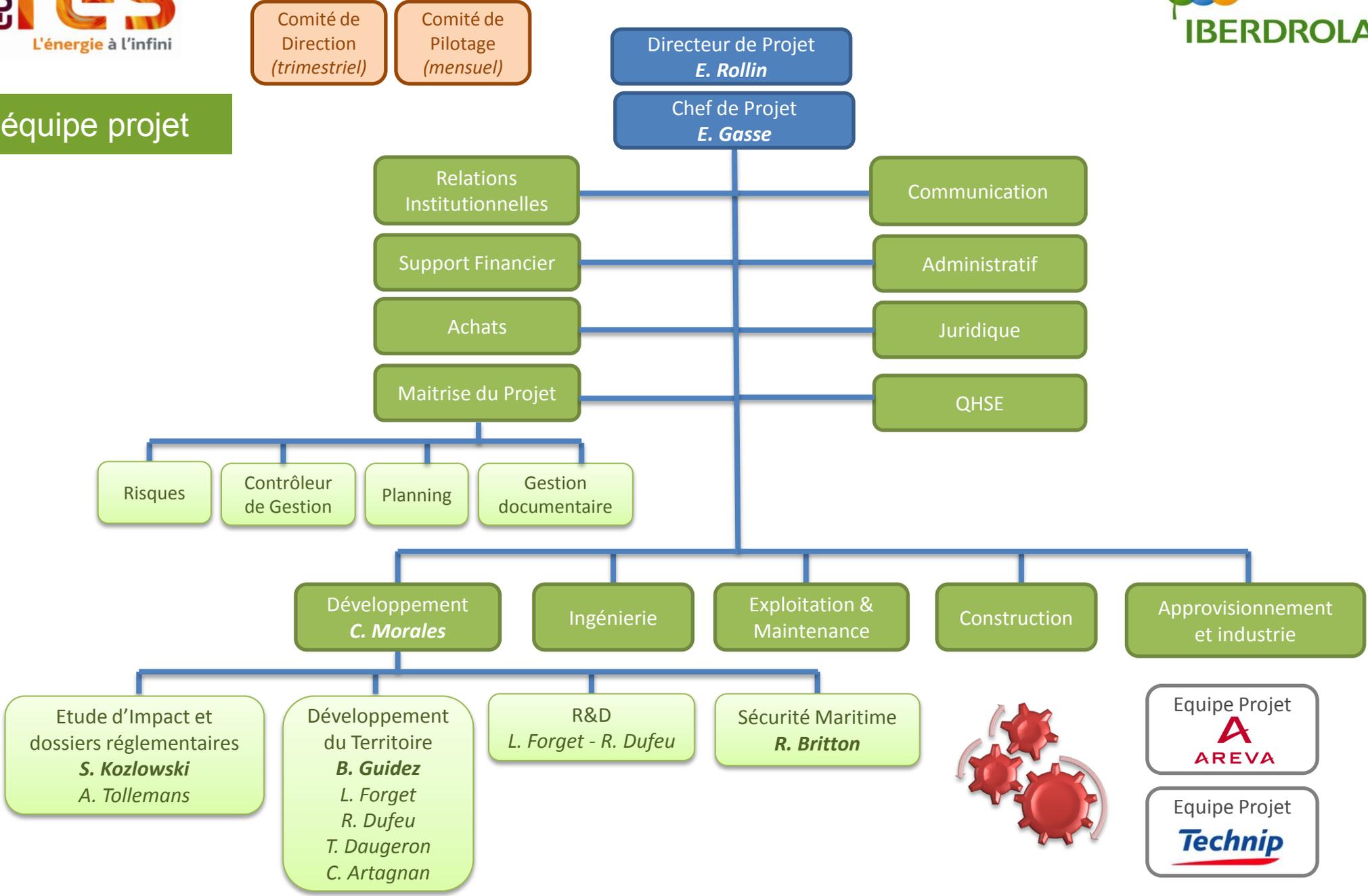
Notre philosophie pour le projet éolien en mer en Baie de Saint-Brieuc

- Développer un **projet de territoire durable exemplaire** où la Bretagne aura sa place tout au long des différentes phases du projet
- **Consolider** les études, projets et engagements pris lors de la phase d'appel d'offres
- **Nous appuyer sur votre connaissance du territoire** pour en cerner davantage les caractéristiques et enjeux
- **Répondre aux attentes et demandes exprimées** en poursuivant et accentuant le travail initié avec les parties prenantes
- **Promouvoir l'énergie éolienne en mer** en communiquant largement et en participant à des manifestations locales
- Contribuer pleinement aux objectifs du **pacte électrique breton**
- **Faire bénéficier le projet** de nos réussites et de notre expertise



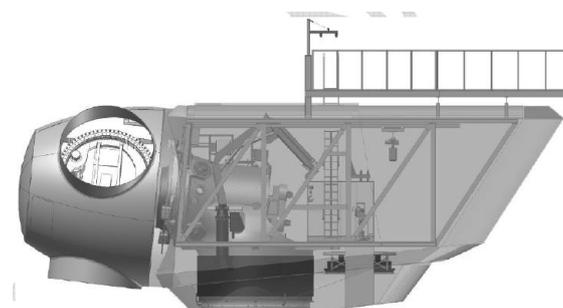
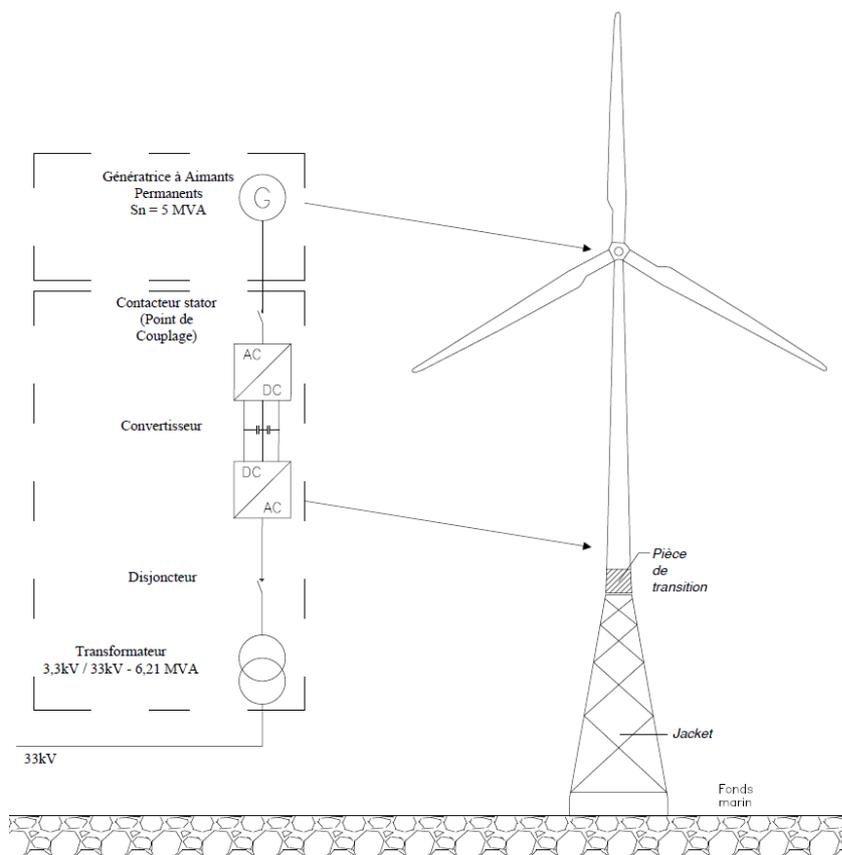
L'équipe projet

Comité de Direction (trimestriel) Comité de Pilotage (mensuel)



Quelques rappels :

Le fonctionnement électrique de l'éolienne AREVA



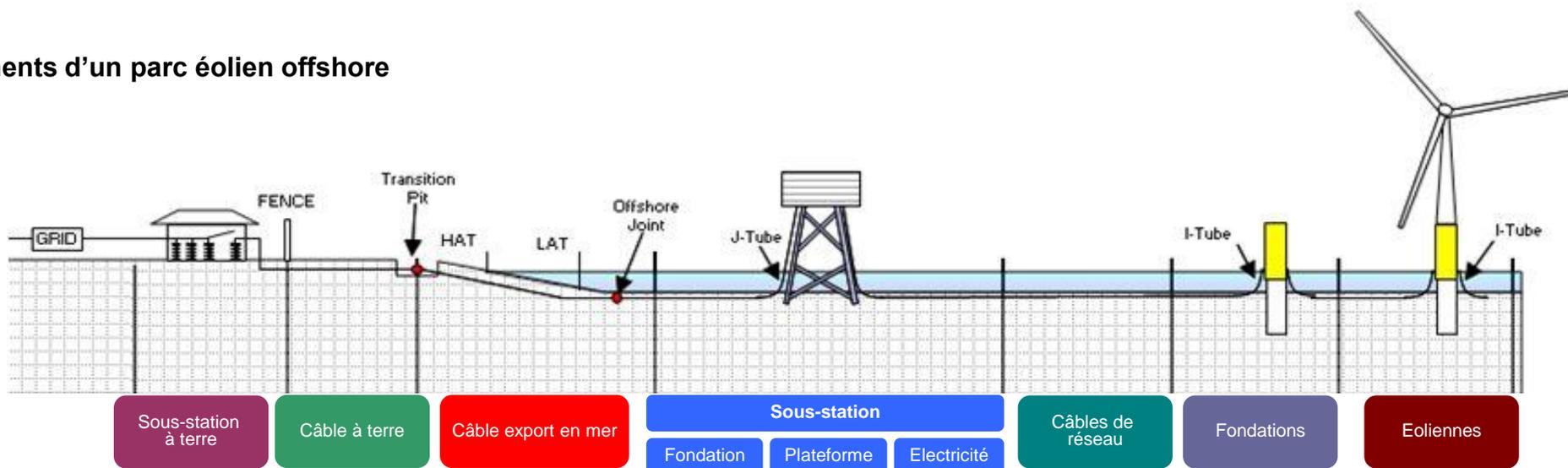
AREVA M5000

Technologie hybride couplant un générateur synchrone à aimants permanents et un multiplicateur à engrenage planétaire



Quelques rappels :

Les éléments d'un parc éolien offshore



L'exploitant du réseau français sera responsable jusqu'à la sous-station en mer

Ailes Marines



Fiche signalétique du projet

• Données clé :

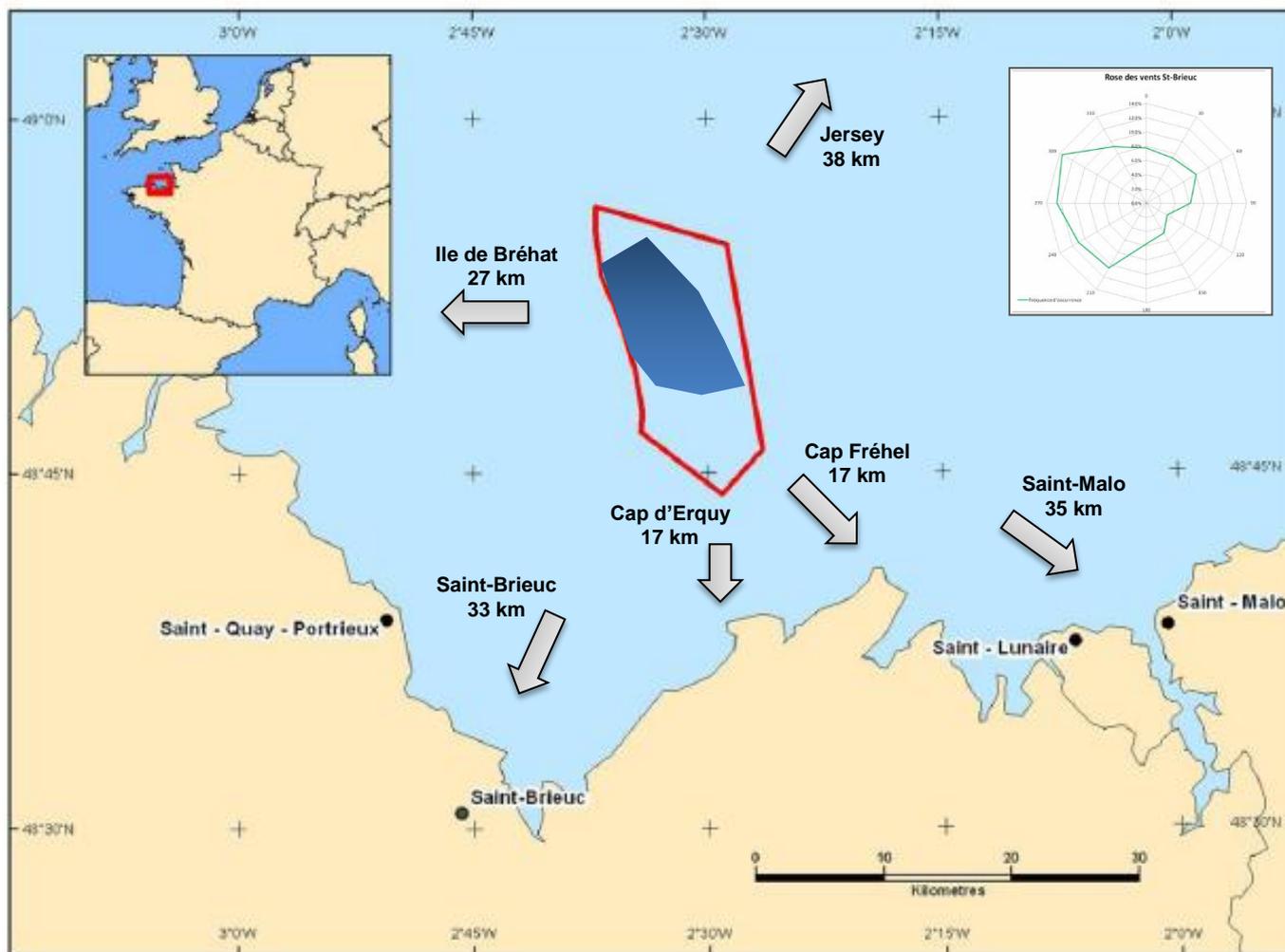
- Environ **2 Mds €** d'investissement
 - Création de **2000 emplois** essentiellement dans le Grand Ouest, dont une part significative pour la Bretagne
 - Puissance installée de **500 MW** pour **100 éoliennes** réparties sur 8 rangées
 - Superficie du projet ~ 80 km²
 - Fondations de type jacket – éolienne type AREVA modèle 5 MW
 - Production équivalente à la consommation annuelle de **650.000 hab**
 - **488 800 tonnes de CO² évitées par an**
- } ~ 7 % consommation de la Bretagne

• Repères :

- 1^{ère} éolienne > **17 km des côtes** (Erquy) – 80 % des turbines sont au-delà de 20 km
- Date de mise en service à partir de 2018 – fin du chantier en 2020
- Vitesse de vent moyenne à 100 m **8.5 m/s**
- Poids et hauteur de l'éolienne **349 T / 170 m**
- Profondeur moyenne au sein du parc - 34 m
- Distance entre les lignes > 1 km
- Câblage inter-machines ~ 120 km



Localisation du projet



Bretagne
Côtes-d'Armor (22)
Baie de Saint-Brieuc

- Zone de l'appel d'offres
- Zone du projet *Ailes Marines*

Simulations paysagères (vue depuis la côte)



Vue depuis le Cap Fréhel (Fréhel)
Distance à l'éolienne la plus proche : 17 km



Vue depuis la plage des Rosaires (Saint-Brieuc)
Distance à l'éolienne la plus proche : 31 km

Simulations paysagères (vue rapprochée)

Vue rapprochée depuis le Cap Fréhel (Fréhel)



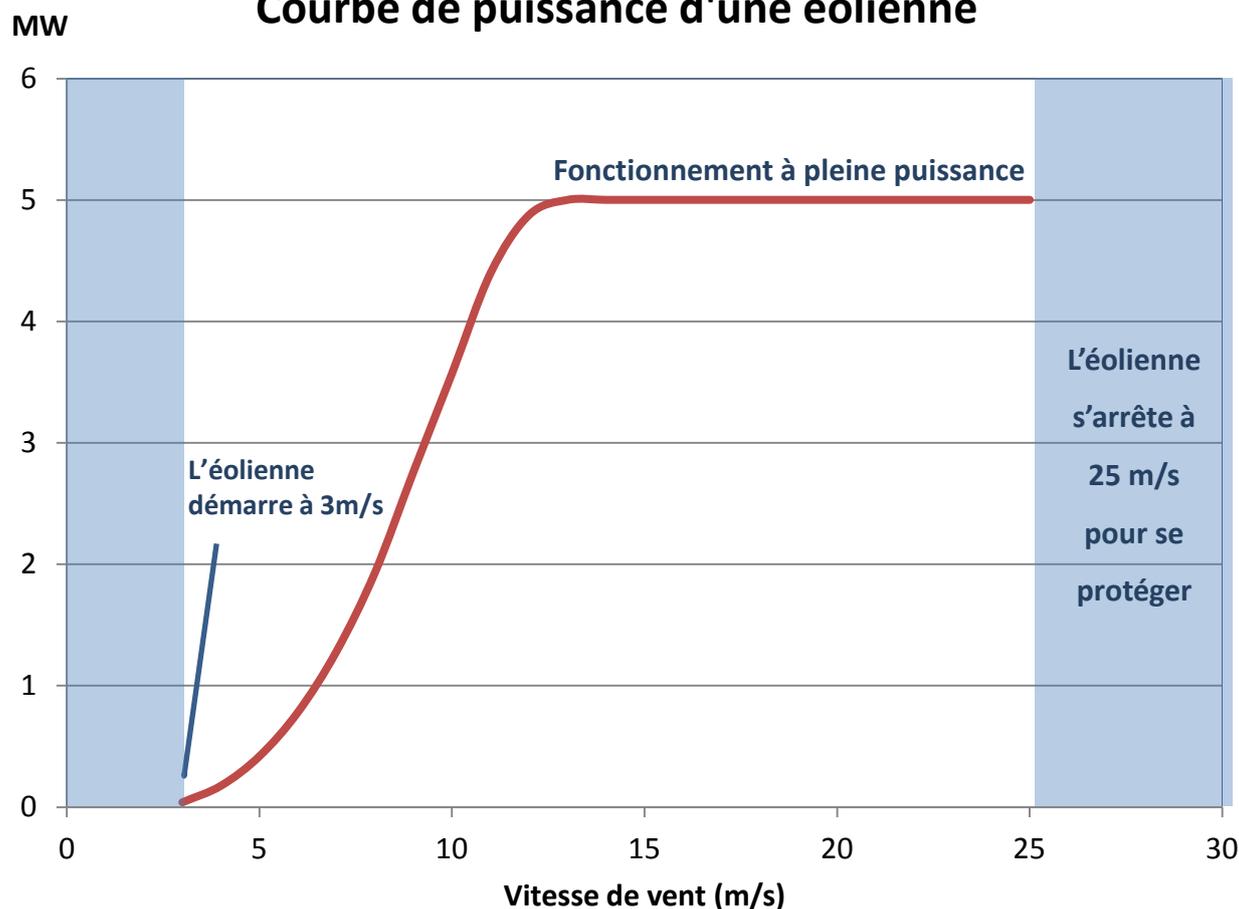
Vue rapprochée depuis la plage des Rosaires (Saint-Brieuc)



Potentiel éolien et production électrique

Tx de disponibilité de 98 %

Courbe de puissance d'une éolienne



- Puissance installée :
100 x 5 MW = 500 MW
- Disponibilité du parc :
Arrêts pour pannes, maintenance programmée ou inaccessibilité au site (météo) ⇒ pertes < 7 %
- Production électrique annuelle nette :
 - 1750 GWh
 - 3500 heures équivalent pleine puissance
 - 40 % de facteur de capacité
- Les éoliennes tourneront 90 % du temps
- Durée de vie des éoliennes :
20 ans minimum

La turbine qui équipera le site, la M5000 classe S

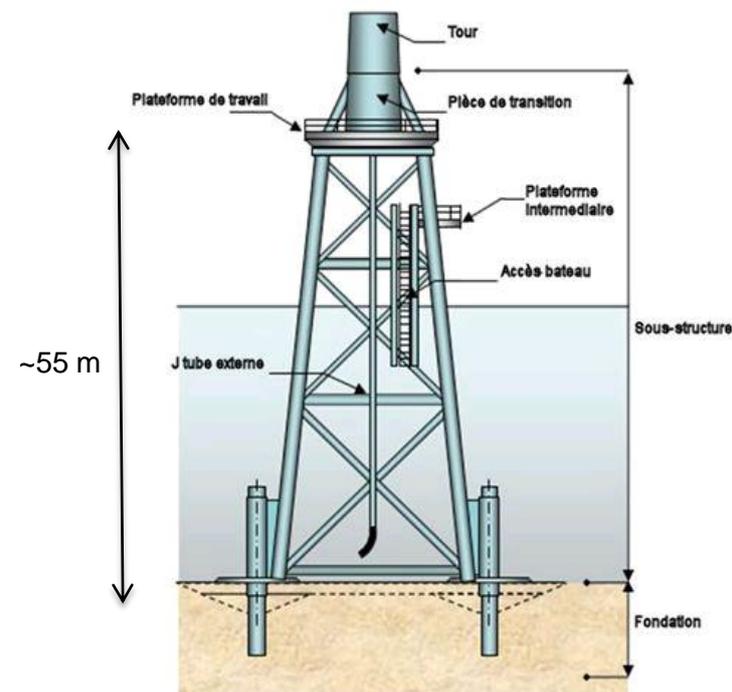
En quelques mots :

- AREVA est en charge du design, de la fabrication ainsi que de la maintenance de cette turbine
- Machine développée **spécifiquement pour les conditions maritimes**
- Puissance unitaire **5 MW**, diamètre 135 m, pales 66 m
- Éolienne **testée depuis 2009** sur le site pilote allemand d'Alpha Ventus (135.000 heures de fonctionnement)
- Certification GL offshore obtenue
- En 2014, **120 turbines** de ce modèle seront installées



La jacket : la fondation choisie pour les turbines et la sous-station électrique

- Une **solution technique adaptée** au site
- Une réponse en phase avec la demande exprimée par les représentants des professionnels bretons de la pêche
- Un **enjeu industriel et logistique** pour la Bretagne



Données

Hauteur : ~ 55 m

Poids : ~ 695 T

Vue d'ensemble du projet (1/3)

- Concertation/animation territoriale

Notre objectif : **associer les parties prenantes et le grand public au projet**

Enjeu : ne négliger aucun aspect et répondre à l'ensemble des questions

A ce jour, 150 réunions de concertation menées → ce travail va continuer et s'intensifier

Attention particulière portée aux usagers de la mer, à l'environnement et aux associations

- Ports

Notre objectif : **privilégier le développement des ports bretons, en leur apportant de l'activité**

Enjeu : mener une collaboration étroite avec le CR Bretagne et le CG des Côtes-d'Armor

Port logistique → solution privilégiée : Brest

Port de maintenance → choix entre Saint-Quay, Saint-Cast et Erquy



Vue d'ensemble du projet (2/3)

- Industrie

Notre objectif : **faire une part significative aux industries bretonnes dans la réalisation de pièces liées aux éoliennes et aux fondations**

Enjeu : mobiliser les entreprises tout au long du processus et leur donner de la visibilité

Choix de construire des turbines et des fondations 100 % françaises

Organisation de journées d'affaires (BtoB) et visites à Bremerhaven (site industriel d'AREVA)

Processus de qualification des industriels en cours avec possibilité pour l'export

- Emploi

Notre objectif : **créer 2000 emplois en France**

Enjeu : générer le maximum d'emplois en Bretagne tout au long des différentes phases



Vue d'ensemble du projet (3/3)

- Formation

Notre objectif : **former localement les futurs opérateurs**

Enjeu : mobiliser dès à présent tous les acteurs pour en assurer le succès

Des discussions et accords ont déjà eu lieu sur ce sujet

A terme, une formation spécifique sera créée dans les Côtes-d'Armor



- R&D

Notre objectif : **contribuer à la recherche dans le domaine des EMR en Bretagne**

Enjeu : concrétiser les projets proposés par le Consortium

Engagement dans des programmes de recherche localisés en Bretagne impliquant *FEM*, des universités, des bureaux d'études, des instituts ou des industriels, issus de la région

Rapide aperçu des étapes en cours ou à venir

- Dans les 18 prochains mois, confirmation des conditions techniques et environnementales d'implantation du projet ainsi que sa faisabilité : **lancement des études complètes**
- **Mise en place de l'instance de concertation** et de sous-groupes de travail thématiques, poursuite de la concertation avec l'ensemble des parties prenantes (services de l'Etat, élus, usagers, associations...)
- Saisine de la **Commission Nationale du Débat Public**
- **Constitution des dossiers de demandes d'autorisations administratives** en relation avec les administrations concernées
- **Elaboration du projet de territoire** sous toutes ses composantes et signature de protocoles (volets concertation, emploi, formation, industrie, port, R&D...)
- Campagne de sensibilisation sur l'éolien en mer et participation à des manifestations locales



Pour en savoir plus sur nos activités :

- www.iberdrola.com
- www.eoleres.com
- www.neoen.fr
- www.aveva.com
- www.technip.com

A noter :

Un site dédié au projet éolien en mer sera prochainement mis en place

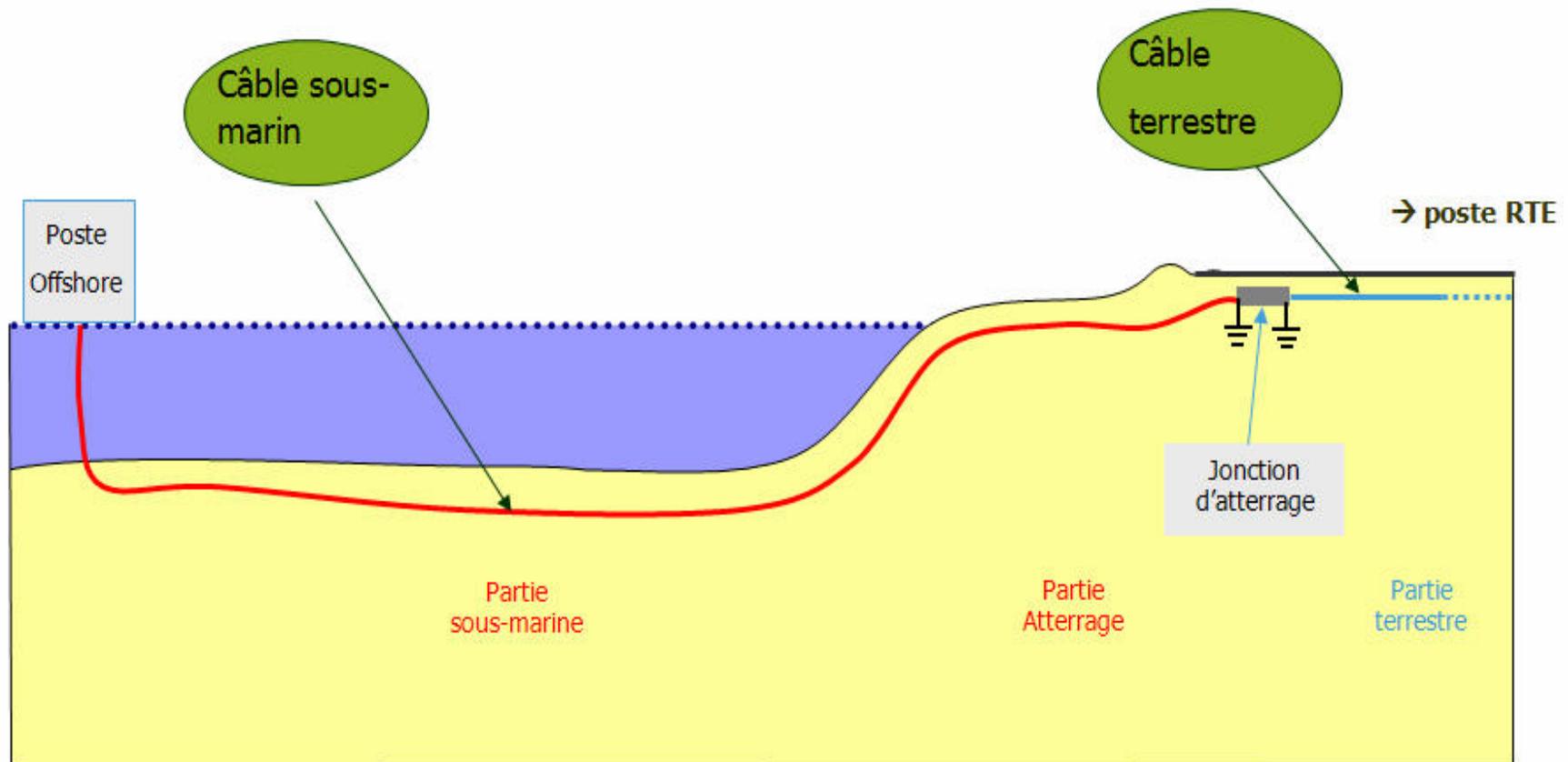


Merci de votre attention

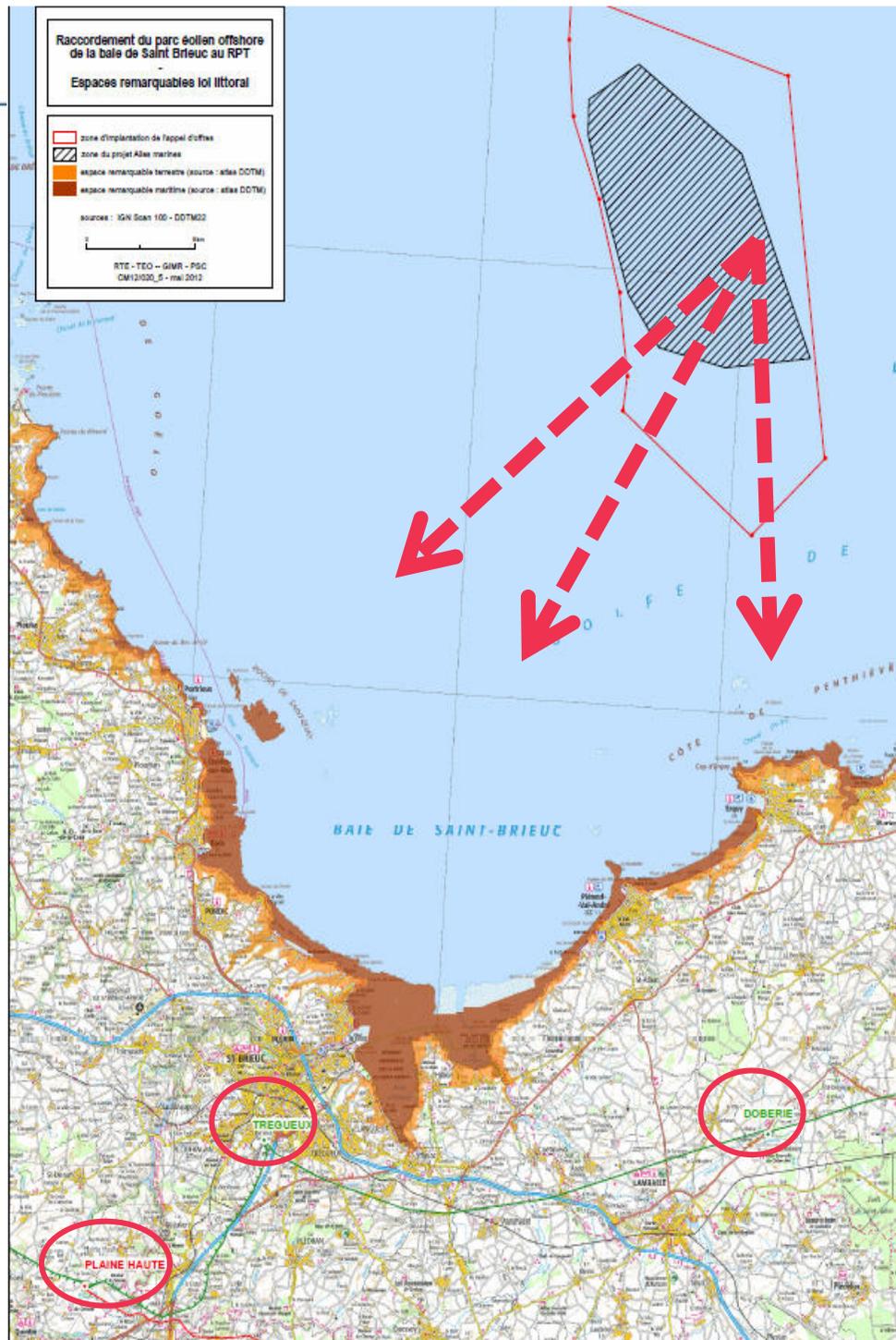


Présentation du raccordement électrique du parc éolien offshore

Schéma de principe du raccordement



Le raccordement : deux liaisons à 225 000 volts, en technique sous-marine, puis souterraine jusqu'à un poste électrique RTE



Planning pour le raccordement

- Choix du lauréat : avril 2012
- Elaboration d'une proposition technique et financière : mai-août 2012
- Concertation sur l'aire d'étude : automne 2012-début 2013
- Concertation sur les fuseaux de moindre impact : jusqu'à fin 2013
- Instruction de la DUP : 2015
- Travaux et mise en service : 2016-2018



Point d'information sur les actions du volet EnR du pacte électrique breton

Focus : Energies marines renouvelables

Planification du développement des EMR

- Concertation poursuivie dans le cadre de la Conférence Mer et Littoral
- Stabiliser l'ensemble des connaissances accumulées lors des différentes étapes de la concertation afin de constituer un socle commun de connaissances

Feuille de route nationale sur les EMR

- 19 mars 2012 : le ministre annonce une feuille de route sur les EMR avec pour ambition un AO pour l'hydrolien d'ici 2014.
- 13 avril 2012 : le ministre lance une demande d'information sur le « Déploiement commercial de l'énergie hydrolienne sur les côtes françaises »



*Un Institut d'Excellence
en Energies Décarbonnées pour soutenir le
développement d'une filière industrielle*

Yann-Hervé De Roeck, Directeur général





*Objectifs de la création
d'un institut dédié*

Périmètre

**Construire la
compétitivité de la
filière EMR**

- affirmation de la pertinence et de la rentabilité de ces technologies EnR
- établissement d'un leadership industriel à partir de filières en pointe (off-shore pétrolier, naval, énergétique)

**Consolider une
excellence scientifique**

- multi-disciplinarité (aujourd'hui, équipes thématiques)
- synergie privé-public (aux différentes phases d'avancement technologique)

**Valider les
technologies et réduire
leurs coûts**

- démonstrateurs / prototypes / pilotes (panoplie d'intervention avec analyses)
- mutualisation des moyens (simulation, expérimentation, sites d'essais)

**Préparer les futurs
emplois par une
formation adaptée**

- définition des besoins de formation initiale et continue
- diffusion d'outils pédagogiques (en complément d'une base d'information)

Eolien offshore

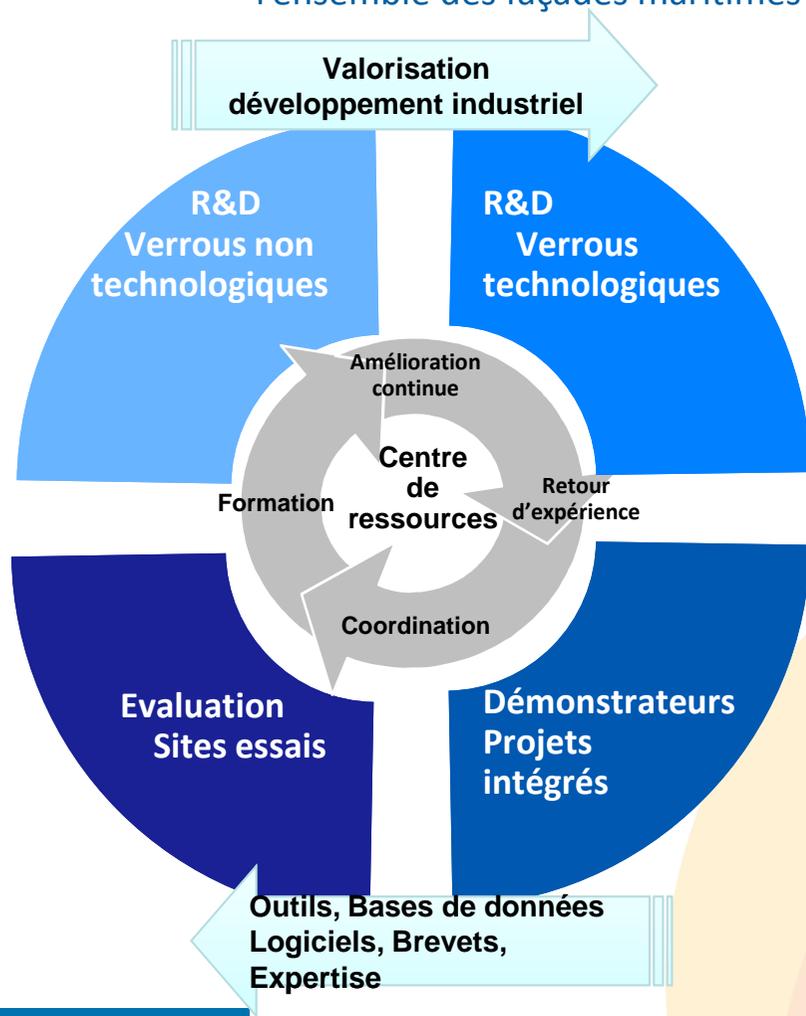
Hydrolien

Marémoteur

Houlomoteur

Energie thermique des mers

Partenariat Public-Privé impliquant plus de 30 entreprises et 20 structures publiques regroupant
l'ensemble des acteurs majeurs du secteur
l'ensemble des façades maritimes métropole et outre-mer



70 chercheurs, ingénieurs, techniciens
133 M€ sur 10 ans dont 34 M€ en IA
5 sites d'essais



Verrous technologiques

- Évaluation de la ressource / optimisation
- Tenue en mer des structures de production
- Efficacité énergétique des récupérateurs
- Déploiement, maintenance
- Cycle de vie des systèmes, démantèlement
- Connexion et intégration au réseau
- Stockage de l'énergie
- Industrialisation des procédés de construction



Environnement et société

- Impact environnemental unitaire et en parc, physique et biologique
- Acceptabilité / usages
- Evolution de la réglementation
- Modèles économiques des productions d'EMR, optima coûts-performances
- Valorisation des co-produits, co-activités

Privés

Publics



Privés

- ALSTOM
- AREVA
- BRETAGNE DÉVELOPPEMENT INNOVATION
- BUREAU VERITAS
- capenergies
- CERENIS
- cervival
- DCNS
- EDF
- energies nouvelles
- Énergie de la Lune
- FREYSSINET
- Geocean
- GTM
- Hydrocap-energy
- IXBLUE
- LE GAZ INTEGRAL
- la compagnie du vent
- GDF SUEZ
- mixener
- N&W GROUPE NASS & WIND
- NEOTEK
- océanide
- Open Ocean Marine Energy Consultancy
- Pôle Mer Bretagne
- Pôle Mer PACA
- Pôle CREAHD
- NENUPHAR
- Sabella
- SBM OFFSHORE
- stx Europe
- Technip
- TECHNOPÔLE BREST-IROISE
- VALOREM producteur d'énergies vertes
- VEOLIA ENVIRONNEMENT

Publics

- cea
- cetmef
- cnrs
- Gironde CONSEIL GENERAL
- LA CUB
- ECN Centrale Nantes
- ECOLE NAVALE
- EVS CACHAN BRETAGNE
- ENSTA Bretagne
- GOUVERNEMENT DE LA NOUVELLE CALÉDONIE
- ifp Energies nouvelles
- Ifremer
- IFSTAR
- lrphe
- BORDEAUX
- REGION AQUITAINE
- REGION Basse-Normandie
- REGION BRETAGNE
- Region Provence-Alpes-Côte d'Azur
- Region PAYS DE LA LOIRE
- REGION REUNION
- UBO université de Bretagne occidentale



www.france-energies-marines.org



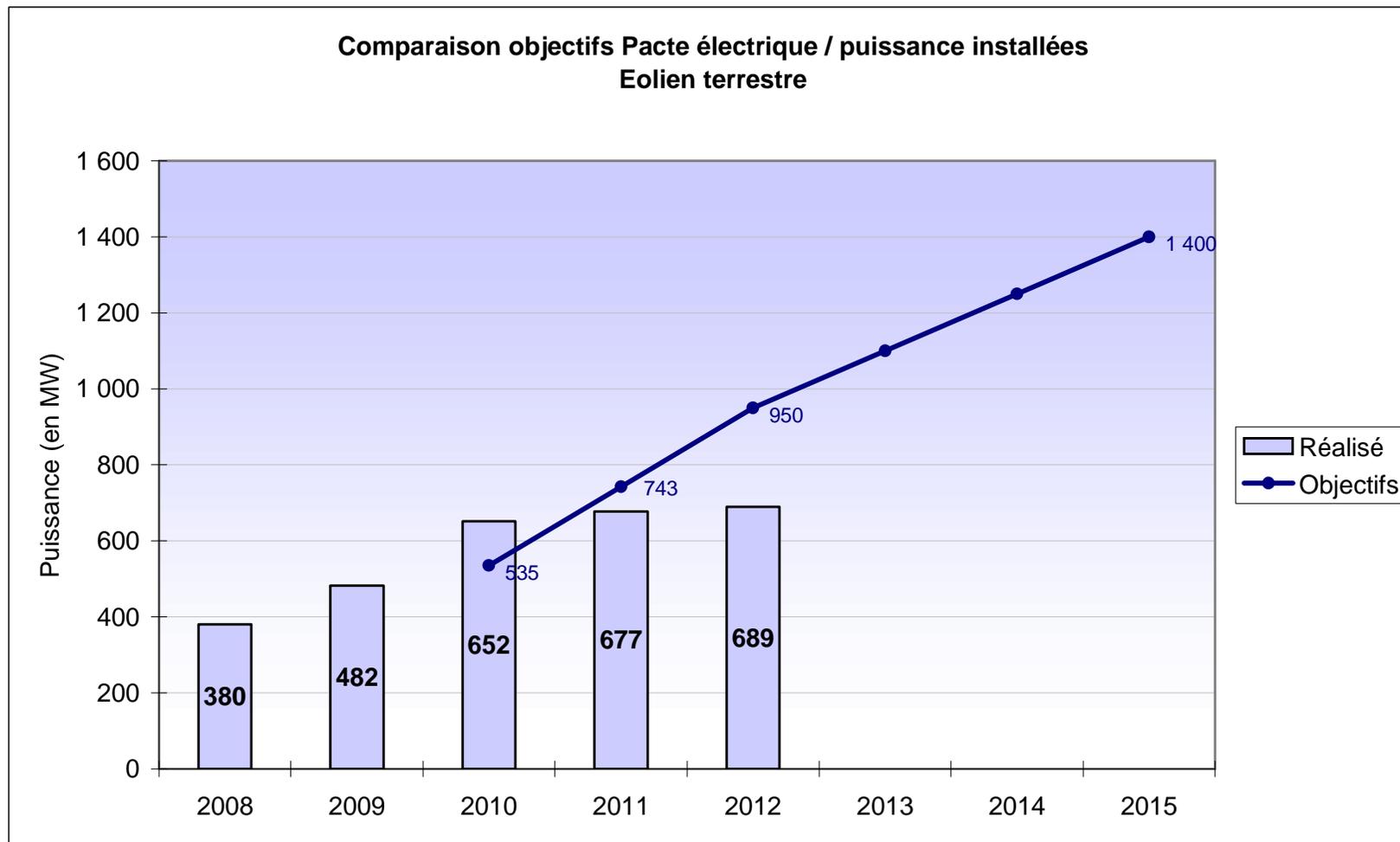
Focus sur l'éolien terrestre

Adoption du Schéma régional éolien

- Rappel calendrier : concertation, consultation du public et des services, adoption
- Objectif intermédiaire 1 400 MW en 2015 → **677 MW installés fin 2011, 1 200 MW potentiels à moyen terme (permis autorisés ou en instruction)**
- Projet intégrant un guide de recommandations (recommandations transversales, milieux naturels et biodiversité, habitat et population, etc.)
- Carte des zones propices et zones d'exclusion de l'éolien

Etude régionale sur potentiel éolien par grands froids

- Commande régionale auprès de Météo-France (fin 2011) : climatologique des périodes de grands froids Météo-France (10ans) ; climatologique du potentiel éolien breton lors des pics de consommations
- Outils attendus : statistiques fines de production éolienne terrestre/offshore garantie en périodes de grands froids ; cartographie bretonne des iso-puissances disponibles par grands froids



Point d'information sur les autres EnR

Hydroélectricité

- Suites de l'atelier « Hydroélectricité »

Photovoltaïque

- Finalisation de l'étude des potentiels photovoltaïques sur toits de Lycée
- Finalisation du Guide « Conseils et retours d'expériences en Bretagne » CRB/ADEME

Biomasse

- Point d'entrée unique par département ; Guide sur les procédures administratives méthanisation ; travail avec les organismes bancaires sur solvabilité des projets
- Suites de l'atelier « Expérimentation méthanisation de pointe »

Transversal

- Appel à projets CRB « Boucles énergétiques locales »
- Point d'information sur l'avancement du SRCAE ; GT « EnR » en septembre
- Etude « Perspectives et opportunités de stockage de l'énergie en Bretagne »



Conclusion

Conclusion

Synthèse des échanges

Sites d'information

- Compte-rendu et présentation : <http://www.plan-eco-energie-bretagne.fr>
- Espace participatif « Pacte électrique » : <http://www.bretagne.gouv.fr/Espace-participatif>
- Foire aux questions : <http://www.bretagne.gouv.fr/Faq/FAQ-L-electricite-en-Bretagne>

Prochaines échéances

- Poursuite ateliers techniques au second semestre 2012 (stockage & EnR, etc.)
- Exploitation études lancées en 2011 (Certificats d'économie d'énergie, Stockage)
- Prochaine Conférence de l'énergie en septembre autour du SRCAE



Merci de votre attention