

POWEO

**Rencontres Entreprises
Energie électrique**

Exceltys
28 avril 2010



STRATEGIE DE REDUCTION DU RISQUE EN PERIODE DE POINTE

CONTENU DE LA PRESENTATION

- Présentation de Poweo
- Vue générale de la problématique « risque pointe »
- Solutions « énergies fossiles »
 - Turbine à gaz
 - Turbine fioul
- Solutions « énergies renouvelables »
 - Eolien
 - Biomasse
- Solutions « réseaux »
- Conclusion et perspectives

LE GROUPE POWEO

■ Opérateur d'électricité et de gaz en France

- Société française
- 300 collaborateurs
- Chiffre d'affaire 2009 : 565 M€

■ Fournisseur ...

- 411 000 sites clients (professionnels et particuliers)
- Fourniture : de 25% à 100% d'origine renouvelable

■ ... et producteur d'électricité

- Poweo développe, construit et exploite ses propres unités de production
- 506 MW en fonctionnement
- 3 000 MW en développement : thermique, éolien, solaire, biomasse ...

Cycle combiné Pont sur Sambre
(mis en service en 2009)



Barrage de Pradeaux
(actif POWEO 2008)



Centrale solaire de Puissalicon
(mise en service en 2009)



Éoliennes de Boulay
(mises en service en 2007)



L'ACTIVITE DE POWEO EN CÔTES D'AMOR EST ORIENTEE VERS LES RENOUVELABLES

Agence Grand Ouest basée à Rennes

Porteur de projets éoliens terrestres dans les Côtes d'Armor

- Trédaniel (6 MW)
- Caulnes (6 MW)

Etudes techniques et environnementales pour d'autres projets

- 4 centrales éoliennes en services (30 MW) : Trébry, Lanfains, Haut-Corlay, Plougras
- 1 projet en cours d'instruction (6 MW) : Les Landes du Mené
- Schéma éolien de la CCKB et du Pays Centre Bretagne

Projet éolien en mer au large de la Baie de Saint-Brieuc

- 200 MW
- 20% de la consommation du département
- Demandes d'autorisations introduites en Préfecture en 2009
- Investissement : 600 M€

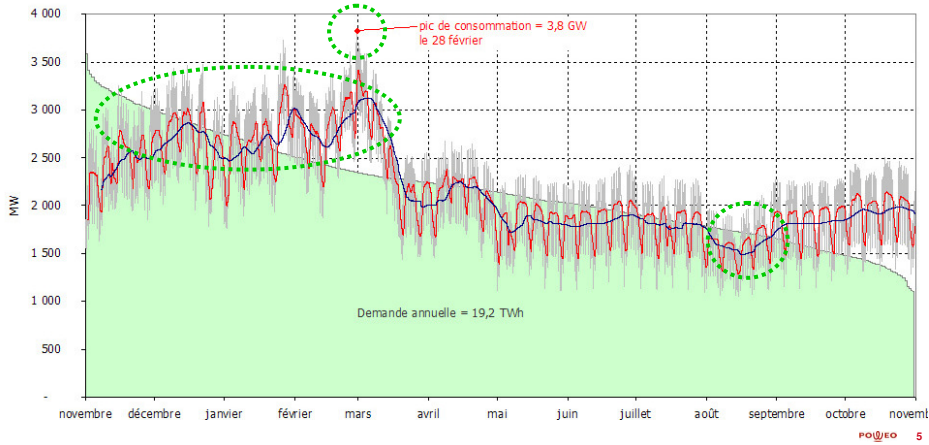
Activité prospective en solaire photovoltaïque et biomasse



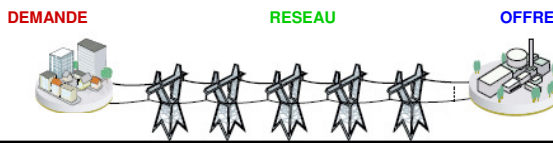
ELECTRICITE : PROFIL DE LA DEMANDE

Reconstitution de la demande régionale sur une année (2005 - 2006)

- Consommation instantanée (10 minutes)
- Moyenne journalière
- Moyenne hebdomadaire
- Monotone annuelle



SYNTHESE DE LA PROBLEMATIQUE

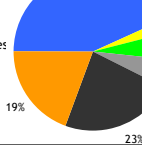


En forte augmentation (principalement résidentielle)

Côtes d'Armor :
4 012 GWh en 2008
TCMA : 2,8% / an (France : 2,0%)

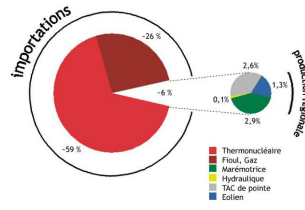
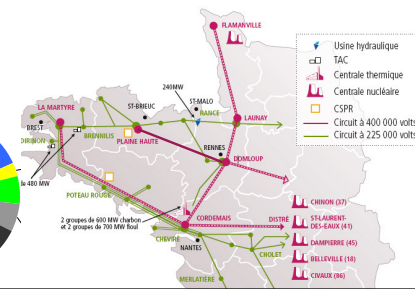
REPARTITION DE LA CONSOMMATION MOYENNE EN CÔTES D'ARMOR

- Particuliers
- Services Publics
- Exploitants Agricoles
- PME (BT)
- Industrie (HTA)
- Tertiaire (HTA)

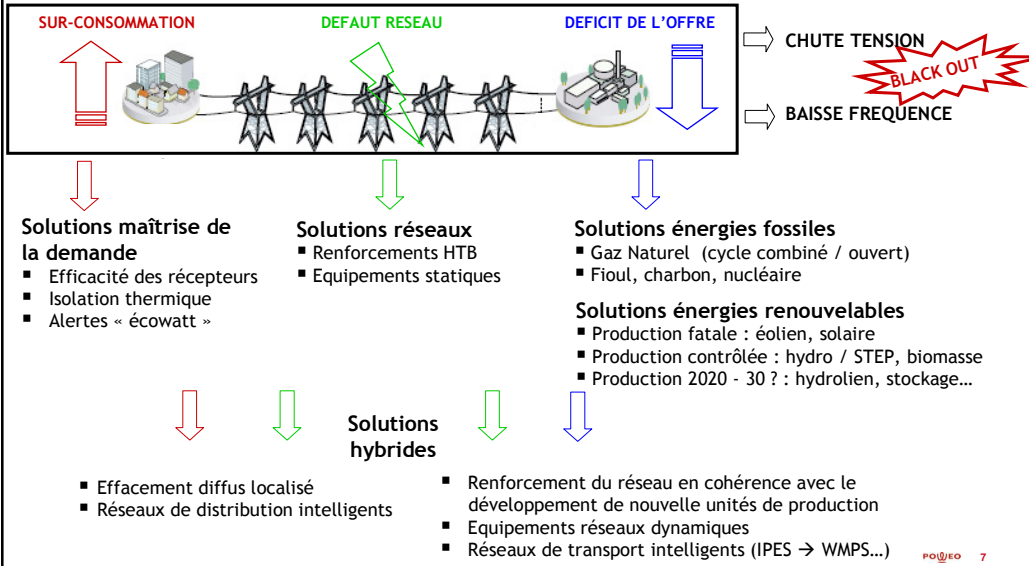


Secteur en « bout de ligne » (fragilité avérée depuis 10 ans)

Peu de moyen de production (usine marémotrice + éoliennes)

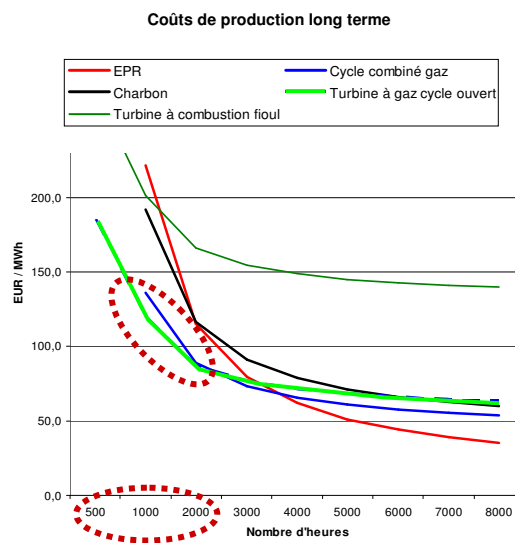


SYNTHESE DE LA PROBLEMATIQUE



SOLUTIONS ENERGIES FOSSILES - TURBINE A CYCLE OUVERT

- **Solution la moins coûteuse pour des durées de fonctionnement inférieures à 3 000 h/an**
 - Investissement initial modéré (- 500 - 650 €/ kW)
 - Rendement PCI 40%
 - Superficie nécessaire limitée
 - Emissions CO₂ plus faibles par rapport à des moyens de production charbon et fioul
- **Solution non viable sans subventions**
 - Mode de fonctionnement optimal de la TAG sur le marché : 2000 h/ an (aux heures les plus chères)
 - Sur ce mode « optimal », il faut à l'investisseur une subvention comprise entre 60 et 90 K€ / MW / an
 - Pour un besoin de pointe de 120 MW à St Brieuc, entre 7 et 11 MEUR annuel pendant 20 ans
- **Moyen de production à partir d'énergies fossiles**
 - Forte sensibilité de la rentabilité aux variations de prix du CO₂ et du gaz
 - Emissions annuelles de CO₂ pour 120 MW fonctionnant 2 000 heures par an : -120 000 t / an
- **L'accès au gaz naturel en Bretagne n'est pas aisé**



SOLUTIONS ENERGIES FOSSILES - ALTERNATIVE FUEL

■ Pour limiter la durée de fonctionnement, possibilité d'un système de « PPP » où la centrale est à disposition du réseau et ne fait pas d'optimisation sur le marché

- Fonctionnement quelques centaines d'heures par an selon RTE (200 h en 2013, 400 h en 2017...)
- La turbine à combustion fioul est alors la plus adaptée (flexibilité et sécurité d'approvisionnement)
- Subvention annuelle fixe de l'ordre de 70 000 EUR / MW + subvention variable sous forme de refacturation des coûts variables par la centrale (-120 EUR / MWh, selon prix du pétrole)
- Pour 120 MW et 200 heures de fonctionnement annuel, coût total pour collectivités / réseau de 11 MEUR, (comparable au coût lié à la TAG)
- Emissions de CO2 moindres : -20 000 t / an pour 120 MW

SOLUTIONS ENERGIES RENOUVELABLES : EOLIENNES

■ Bien que intermittente, l'énergie éolienne se substitue en partie à l'offre de base

- RTE prévoit que l'éolien en fonctionnement lève les contraintes d'alimentation en Côtes d'Armor à l'horizon 2020
- Depuis 2009, l'outil IPES de RTE permet d'anticiper la production éolienne plusieurs jours à l'avance
- Des outils plus élaborés sont développés en Europe pour accroître la bonne intégration de l'éolien sur le réseau (Windfarm Cluster Management System)

■ La contribution de l'éolien terrestre restera limitée en Côtes d'Armor

- Forte croissance depuis 2002
- 18 centrales en 2009 (6% de la demande du département)
- Peu de nouveaux projets

■ Pour l'éolien en mer, les seules zones définies en Bretagne et en Manche par la planification nationale sont au large des Côtes d'Armor

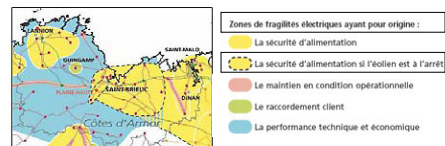
- Saint-Brieuc (-200 + 100 MW)
- Saint-Malo (-200 MW)

■ L'éolien en mer présente des avantages pour la problématique réseau

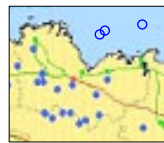
- Diapositive suivante

Fragilité du réseau public d'électricité en 2020

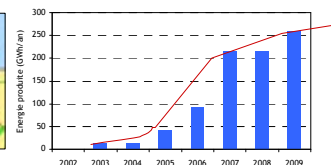
RTE - schéma de développement 2009
Sans tenir compte de futurs renforcements du réseau



● Eoliennes à terre
○ Projets en mer



Energie produite par les éoliennes en Côtes d'Armor entre 2002 et 2009



SOLUTIONS ENERGIES RENOUVELABLES : EOLIENNES EN MER

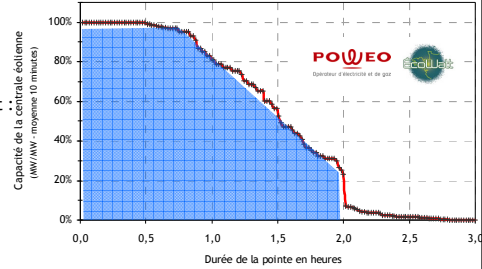
■ **La ressource en vent en mer est plus importante, plus souvent disponible et plus prédictible**

- En moyenne annuelle, augmentation de la disponibilité de 75% par rapport à l'éolien terrestre
- 200 MW installés en mer → 20% de la consommation du département

Statistique de disponibilité de la ressource en vent Pendant les alertes ECOWATT

■ **Bonne corrélation pointe / puissance disponible**

- Pas de corrélation « grand froid / absence de vent »
- Sur la base des mesures statistiques historiques, en 2008 - 2010, la centrale éolienne en mer aurait produit :
 - 200 MW pendant 25% des pointes Ecowatt
 - > 100 MW pendant 50% des pointes Ecowatt
 - > 40 MW pendant 80% des pointes Ecowatt



■ **Contribution permanente de la centrale éolienne au plan de tension, et à la tenue en fréquence en cas de défaut réseau**

- Equipements spécifiques fournissant de l'énergie réactive au réseau, pour maintenir la tension lors des fortes demandes, même en l'absence de vent.
- Equipements spécifiques permettant de retarder le découplage, afin de participer au maintien du plan de fréquence en cas de défaut sur le réseau public.

- Un projet d'éoliennes en mer contribue à la sécurité d'approvisionnement
- Il diminue statistiquement le risque réseau
- Une optimisation éolien en mer / pointe conventionnelle pourrait être étudiée

SOLUTIONS ENERGIES RENOUVELABLES : BIOMASSE

■ **Un projet biomasse classique de 120 MW semble difficilement réalisable compte tenu des ressources disponibles**

- Nécessiterait 1 129 000 t annuelles de bois pour un fonctionnement optimal en base
- Nécessité d'une subvention, à dimensionner selon débouché chaleur (subvention théorique pour 120 MWE de plus de 90 MEUR / an)

■ **Des projets < 15 MW contribueraient à la sécurité d'approvisionnement**

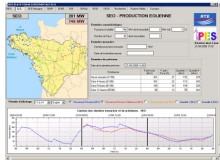
- Pas de tarif adapté aujourd'hui
- L'appel d'offre CRE 4 semblerait adopter un traitement spécifique pour la Bretagne (pas d'obligation de cogénération)
- Bonne disponibilité (7500 - 8000 h/an)
- Secours « fossile » nécessaire pour répondre au cahier des charges RTE



SOLUTIONS RESEAUX

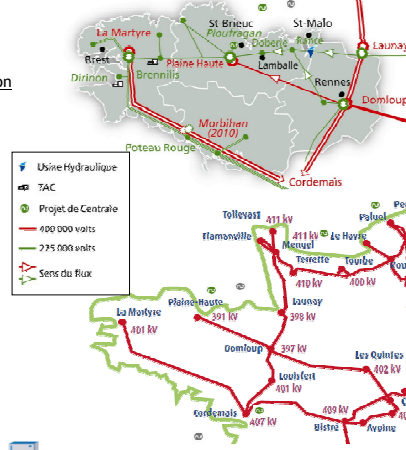
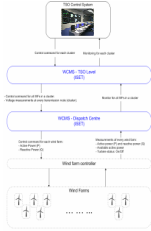
- **Renforcements du réseau HTB2 HTB3**
 - Bouclage HTB3, renforcement HTB 2...
 - CPR (Compensateurs de Puissance Réactive)
 - Renforcements en cohérence avec l'arrivée de nouvelles unités de production

- **Smart grids HTB : mieux intégrer les productions renouvelables**



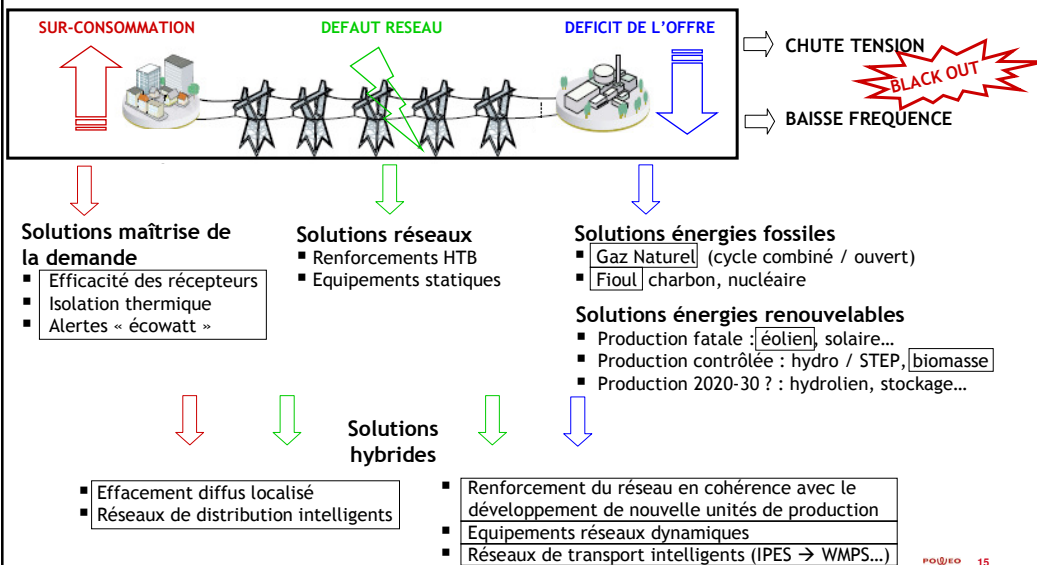
de IPES ...

... vers les WCMS



- **Smart grids HTA / BT : mieux gérer la consommation diffuse**

CONCLUSIONS - PERSPECTIVES



CONCLUSIONS - PERSPECTIVES

- Aucune solution ne peut se passer de subventions
- La turbine à gaz est la solution la moins coûteuse
- La combinaison de :
 - Actions MDE « passives »
 - Projets renouvelables (éolien en mer + biomasse) subventionnés via l'obligation d'achat
 - Solutions hybrides (smarts grids HT/BT, renforcement HTB « opportunistes »...)
 - Turbine fioul de 40 MW environ, quelques centaines d'heures par an
- est la solution :
 - Nécessitant moins de subventions pour la partie fossile
 - Moins émettrice de CO2
 - Réduisant suffisamment le risque « réseau »
 - La plus créatrice d'emplois, de valeur et d'innovation
- POWEO possède le savoir-faire pour la mise en place de telles solutions hybrides
- Une coordination gestionnaire du réseau / producteur / collectivités est nécessaire

Le projet SETHER : stockage sous forme thermique de l'électricité

Un projet innovant coordonné par POWEO en partenariat avec
SIPEM, le CEA, l'ONERA et la CNAM

Capacité de centre de stockage
>100 MW
sur plusieurs heures,
à partir de matériaux réfractaires.

