

Commission Perspectives du Réseau, 7 juin 2011

Comité de utilisateurs du réseau de transport d'électricité

Plan de la présentation

- Le contenu du BP
- La consommation en puissance
- L'offre de production France
- La modélisation européenne
- Les variantes
- La suite des travaux

- Présentation mise à jour suite aux remarques en réunion

Bilan prévisionnel 2011

LE CONTENU DU BP2011

L'horizon temporel

- Un horizon à 15 ans
  - étendu jusqu'en 2030 pour le BP 2011
- Avec 2 exercices distincts
  - un exercice de prévision à moyen terme
  - un exercice de prospective à long terme
  - des spécificités propres à chacun de ces exercices ⇨

Moyen terme	Long terme
Horizon à 5 ans	Horizon à 15 ans
Influence du passé marquée	Influence du passé diluée Disparitions des équipements, changements technologiques, modifications économiques et sociales…
Investissements connus	Des incertitudes sur les investissements (variantes)
Prise en compte du passé le plus récent	Pas d'anticipation de situations de rupture pouvant profondément modifier l'avenir

L'horizon géographique : une dimension européenne

- BP2009
  - « Ainsi l'hypothèse d'annulation du solde des échanges [en espérance] peut sembler trop conservatrice, dès lors qu'on la confronte à l'analyse de l'équilibre offre-demande étendue à un ensemble de pays fortement interconnectés et disposant manifestement de marges suffisantes. »
- Actualisation 2010
  - « L'hypothèse d'annulation du solde des échanges [en espérance] peut donc sembler trop conservatrice sur cette période. Si par exemple cette contrainte était relâchée pour autoriser 2 GW d'imports en espérance à la pointe, le critère d'adéquation serait satisfait à l'horizon 2013 comme 2014. »

Analyses France interconnectée

- La modélisation est étendue au système ouest européen interconnecté
  - France et systèmes voisins
  - Reliés par des capacité d'échanges (NTC)

- Nouvelle modélisation annoncée en CURTE
  - Atelier n°4 « Obligation de capacité »
  - Commission Perspectives du réseau

Des hypothèses élaborées par RTE

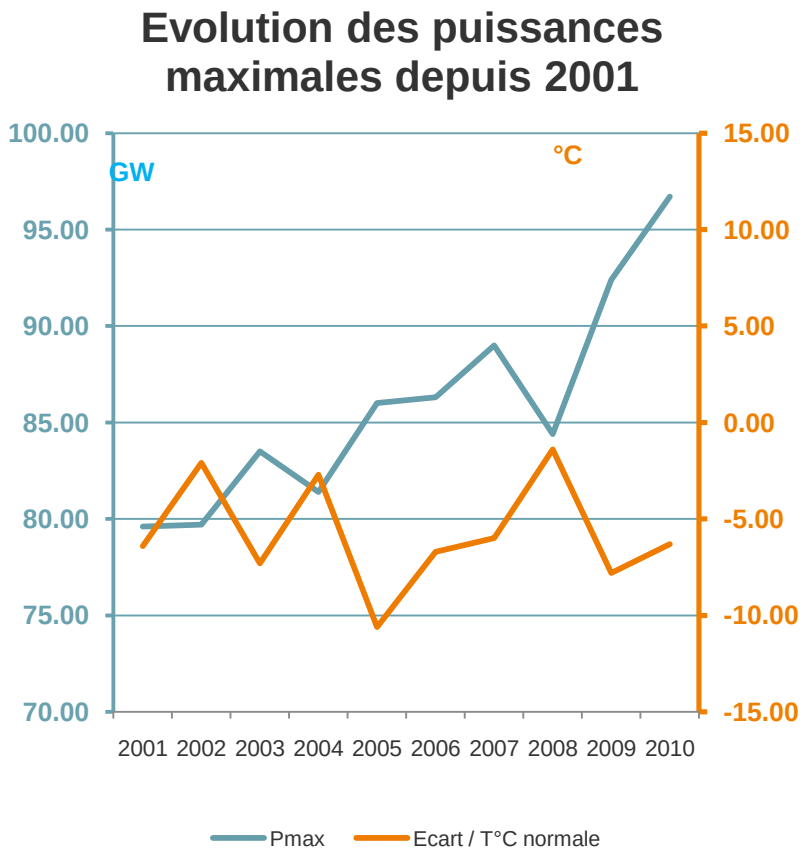
- Hypothèses France
  - Institutions publiques ou parapubliques
  - Veille législative, économique et industrielle
  - Cabinets d'étude
  - Consultations bilatérales
  - La Commission « Perspectives du réseau » du CURTE
- Hypothèses Europe
  - Issues des travaux ENTSO-E pour le TYNDP
    - Présentée dans le Scénario Outlook & Adequacy Forecast, www.entsoe.eu
  - Homogénéisées par RTE

Bilan prévisionnel 2011

CONSOMMATION EN PUISSANCE

L'importance de l'aléa météorologique

- Des maximales mesurées
  - Fortement tributaires des températures extérieures
  - Gradient hiver aujourd'hui à 2300 MW/°C
- Des puissances portées à 1 chance sur 10
  - Consommations corrigées des aléas météorologiques portées à 1 chance sur 10
  - Tirées à la hausse par le développement du chauffage électrique



Nouveau référentiel de température

- Elaboré avec Météo-France
  - Disponible à tous auprès de Météo France
  - Chroniques tri-horaire pour 32 stations météo
- Température de référence (ex température normale)
  - Conforme à l'historique
  - Pas modèle météo moyen terme.
- 30 chroniques différenciées de températures
  - Distribution conforme à l'historique
- Indice de température France
  - Panier météo (pondération des 32 stations): www.rte-france.com
  - S'applique au gradient France
    - Aujourd'hui: hiver 2300 MW/°C, été 500 MW°C

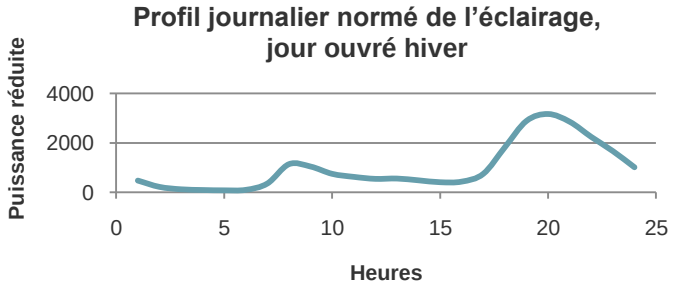
Prévisions de consommation en puissance

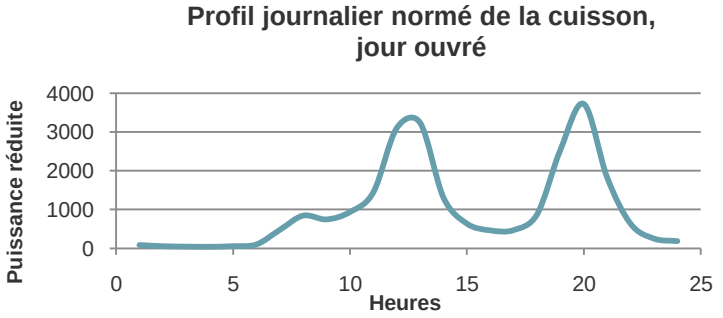
- Des prévisions de consommation en puissance exprimées selon 2 grandeurs :
  - La puissance à température normale
    - niveau de puissance moyen
  - La puissance maximale à « 1 chance sur 10 »
    - niveau de puissance atteint dans des conditions climatiques qui ne se présentent statistiquement que tous les 10 ans

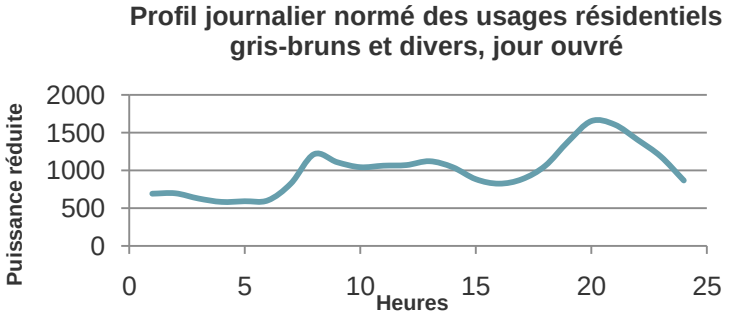
- Des prévisions de consommation en puissance
  - Définies à partir des prévisions de consommations en énergie
    - en France continentale, sans activation de mesure d'effacement
  - En puissances moyennes horaires et en pointes 10 minutes
    - Profils par usage

Exemple d'amélioration permanente de la prévision en puissance

- Une dynamique distincte et une énergie ou puissance conséquentes appellent un profil spécifique
- L'éclairage est spécifique depuis longtemps
- La cuisson résidentielle
  - Usage désormais extrait du profil « autres usages résidentiels »
    - Produits gris et bruns
    - Usages divers (chargeurs, petit électroménager…)
    - Usages émergeants (à suivre)
- ECS sous surveillance :
  - Pilotage des chauffe-eau à accumulation
  - Remplacement par des chauffe-eau thermodynamiques et solaires

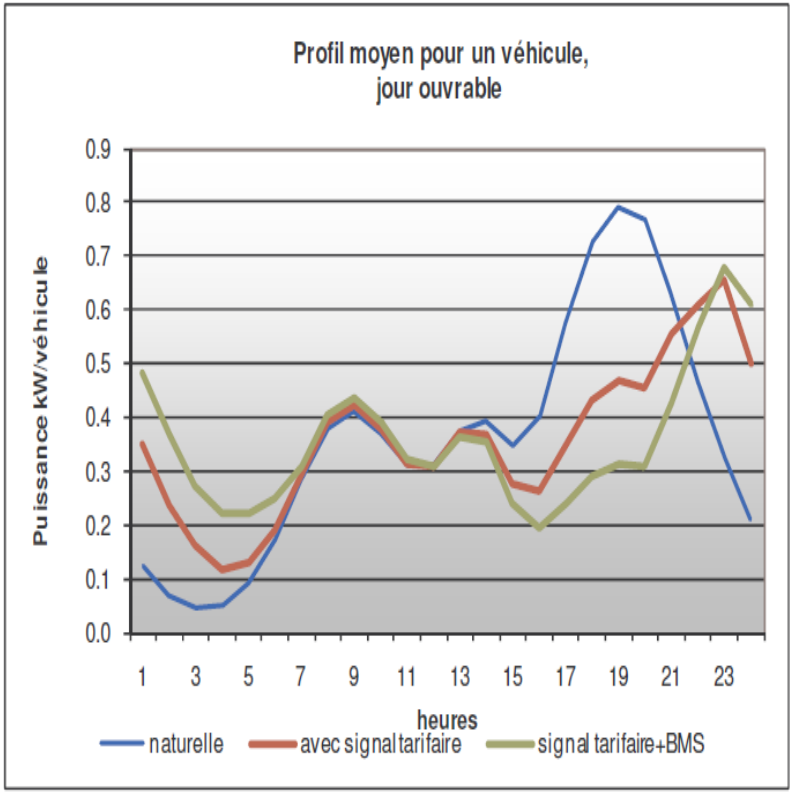






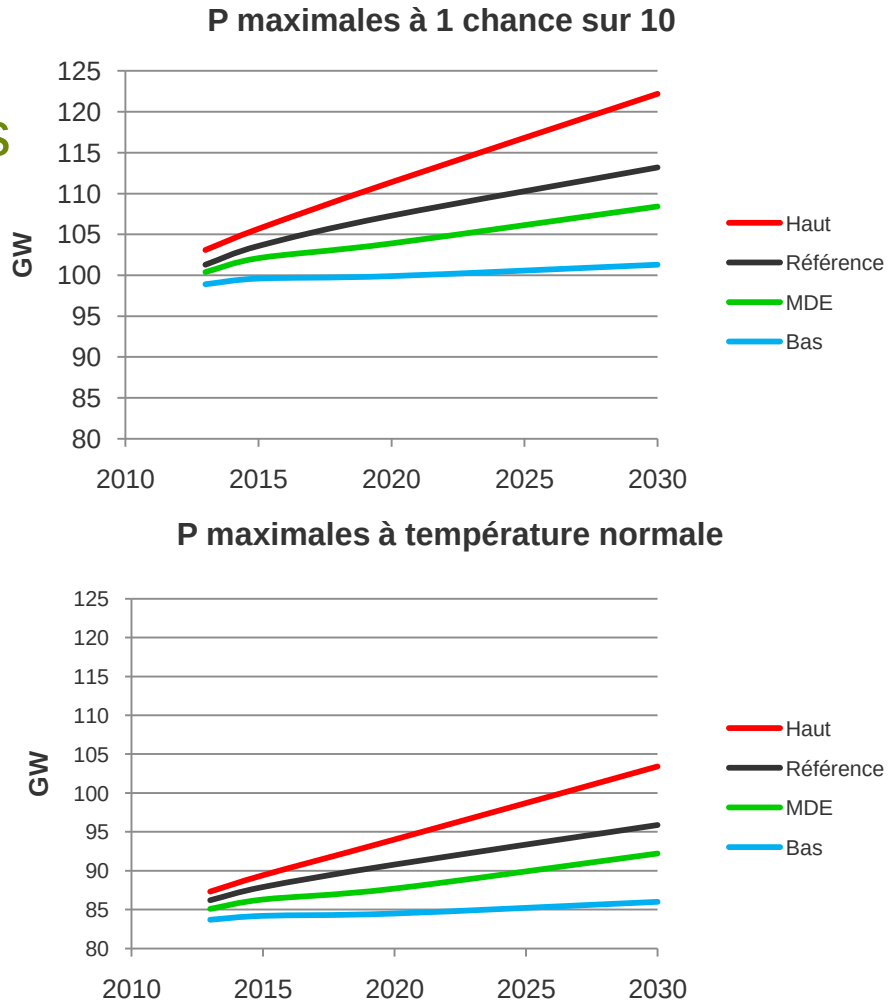
Exemple d'amélioration permanente de la prévision en puissance

- Mise à jour du profil de charge des véhicules électriques
- Etude DMA et KTH Electrical Engineering
  - Charge naturelle sans contrainte
  - Avec signal tarifaire
    - 40 % nuit, 60% journée
  - Avec signal tarifaire et charge intelligente
    - Battery management system
- Profil médian retenu pour le BP2011



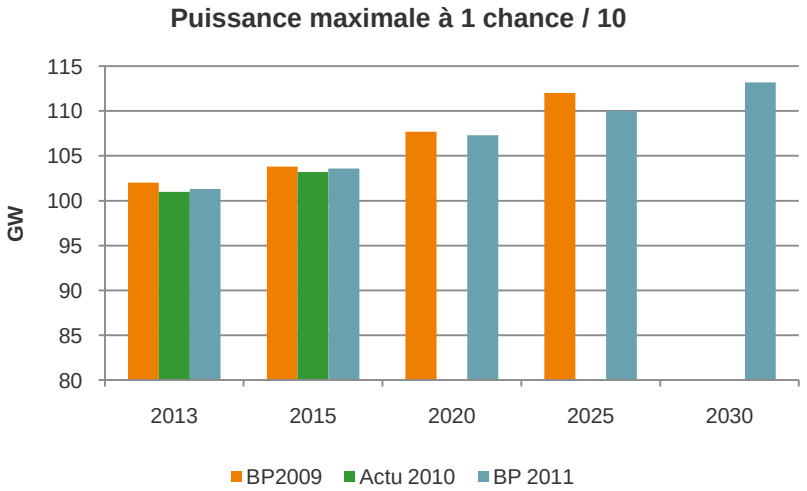
Hausse continue des pointes 10 minutes

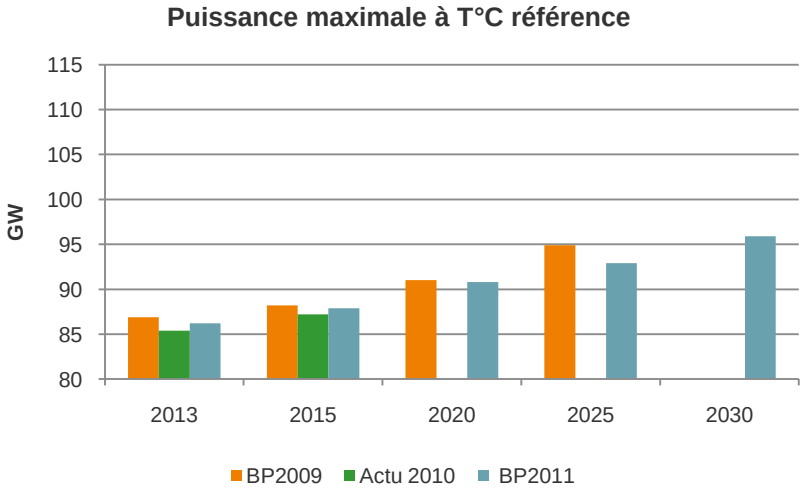
- Hausses principalement liées
  - à la croissance de l'énergie
  - au développement d'usages résidentiels (cuisson, boxes…)
  - au développement de transports électriques
  - à la dynamique du tertiaire
  - au chauffage électrique
    - à court terme, se stabilise ensuite
    - MDE: substitutions fioul par PAC
- Des facteurs à la baisse
  - industrie et éclairage
- Hors effacement



Evolution du scénario « Référence »

- Des effets qui se compensent sur le court et moyen terme
  - Baisse de la consommation industrielle et baisse d'Eurodif
  - Hausse des consommations résidentielles
- Puissances maximales 1/10 : une hausse continue sur le long terme
  - Mais moins rapide que prévue lors du BP 2009 :
    - Baisse des consommations d'usages résidentiels
    - Baisse des hypothèses d'effacement des PAC lors des jours de grands froids
- Peu d'effet du nouveau référentiel de température Météo France





Bilan prévisionnel 2011

OFFRE DE PRODUCTION FRANCE

Offre « Référence » thermique par rapport aux BP2009 et Actu2010

- Nucléaire
  - Retard d'un an de Flamanville (2014) puis maintien normatif à 65 GW en 2020 et 2030
- Thermique classique
  - CCG: 450 MW entre 2016 et 2020 (AO Bretagne)
  - Charbon: mise à jour du planning d'arrêt des groupes 250 MW
  - Fioul: hypothèse prudente de 1.3 GW en 2016, non pris en compte en 2020
  - TAC bretonnes: hypothèse prudente, non prises en compte en 2020 et 2030
- Cogénération
  - Fermeture de 1 GW de plus pour 1.5 GW résiduel en 2016

Offre « Référence » éolienne et solaire

- Eolien: accélération off-shore à long terme
  - Terrestre : +1 GW/an
  - Mer : +0.5 GW/an à partir de 2017 (AO off-shore)
  - Grenelle 25 GW réalisé en 2025
  - 2020 : 17 GW dont 1.5 GW offshore (identique au BP2009)
  - 2030 : 32 GW (Allemagne 2011) dont 6.5 GW offshore
- Photovoltaïque encore une fois revu à la hausse
  - 4 GW en 2015 (3 GW dans l'actu 2010, 1.4 GW dans le BP2009)
  - Grenelle 5.4 GW réalisé en 2017
  - 8 GW en 2020 (5.4 GW dans le BP2009)
  - 18 GW en 2030 (Allemagne 2011)

Offre « Référence » autres EnR

- Biomasse RAS
  - 50% des 4 AO
  - +200 MW d'ici 2017
- Biogaz légèrement à la hausse en 2020
  - nouveau tarif annoncé
  - +50 MW/an
- Hydraulique RAS
  - Renouvellement (+0.2 MW) compensé par la hausse des exigences environnementales (productible stable)
  - Grenelle +2 GW STEP non réalisé en « Référence »

Synthèse de l'offre « Référence »

(avant estimation de puissance complémentaire éventuelle)

GW	01/01/2011	01/01/2015 (Actu. 2010)	01/01/2020 (BP2009)	01/01/2030
Nucléaire	63.1	64.7	65	65
Charbon	6.8	4.9 (4.1)	2.9	2.9
CCG	2.8	5.9	6.4 (5.9)	6.4
Fioul et TAC	7.2	7.0	2.8 (1.8)	1.8
Thermique décentralisé	8.4	5.7 (6.8)	5.8 (7.0)	6.6
Hydraulique	25.2	25.2	25.2	25.2
Eolien	5.6	9.5	17	32
Photovoltaïque	0.8	4.0 (3.0)	8.0 (5.4)	18
Effacement	3	3	3	3

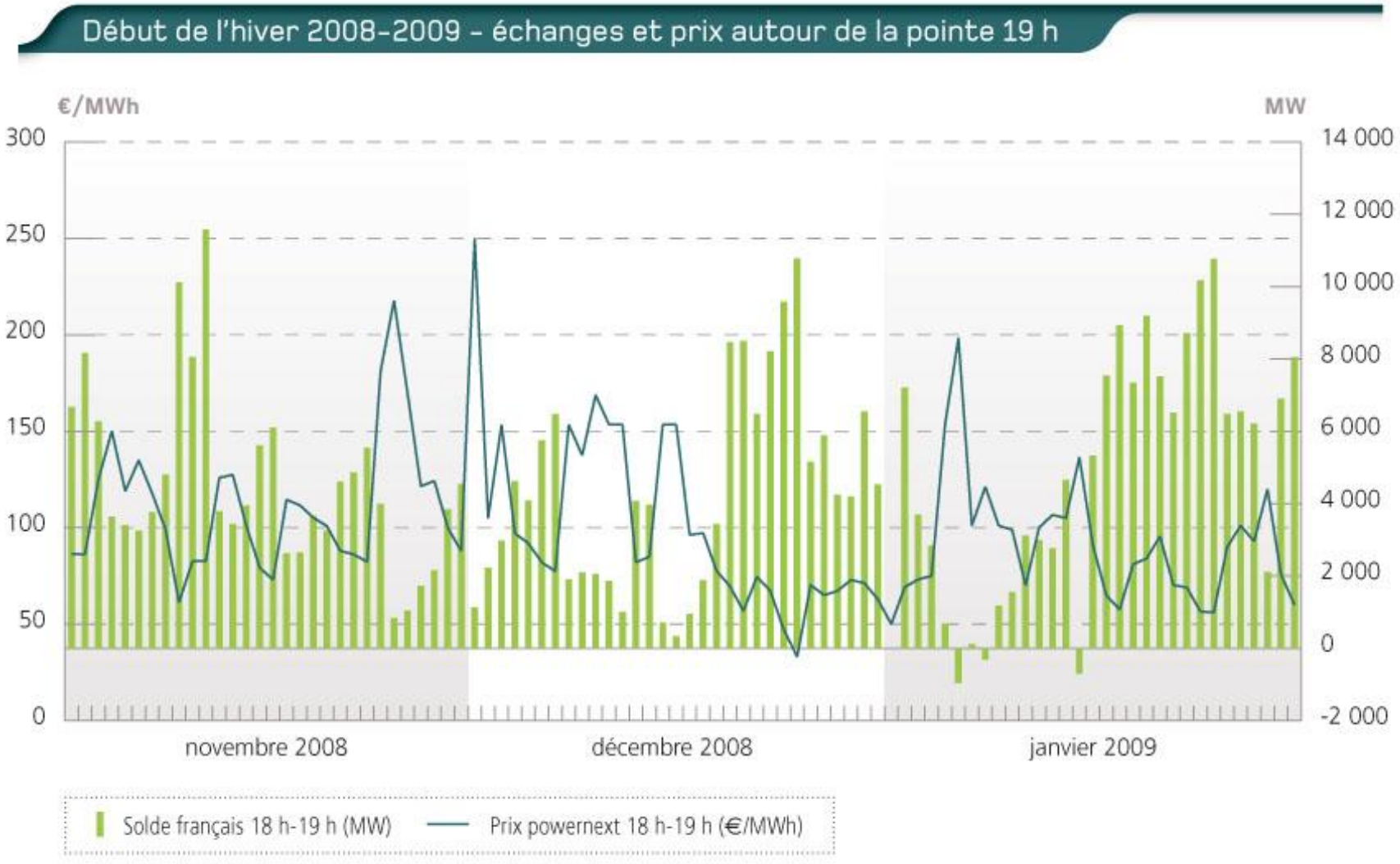
Nouveauté BP 2011

MODÉLISATION EUROPÉENNE

Evolution méthodologique

- Le rôle des échanges est essentiel
  - Le système est interconnecté du Portugal à la Finlande, de la Grèce à l'Irlande
- et de mieux en mieux pris en compte
  - BP2007: Dynamique des échanges
  - BP2009: Marges existantes en Europe
  - BP2011: Modélisation ouest européenne
    - Travaux expérimentés au sein de ENTSO-E depuis 2008 et lancés début 2010 pour le BP 2011

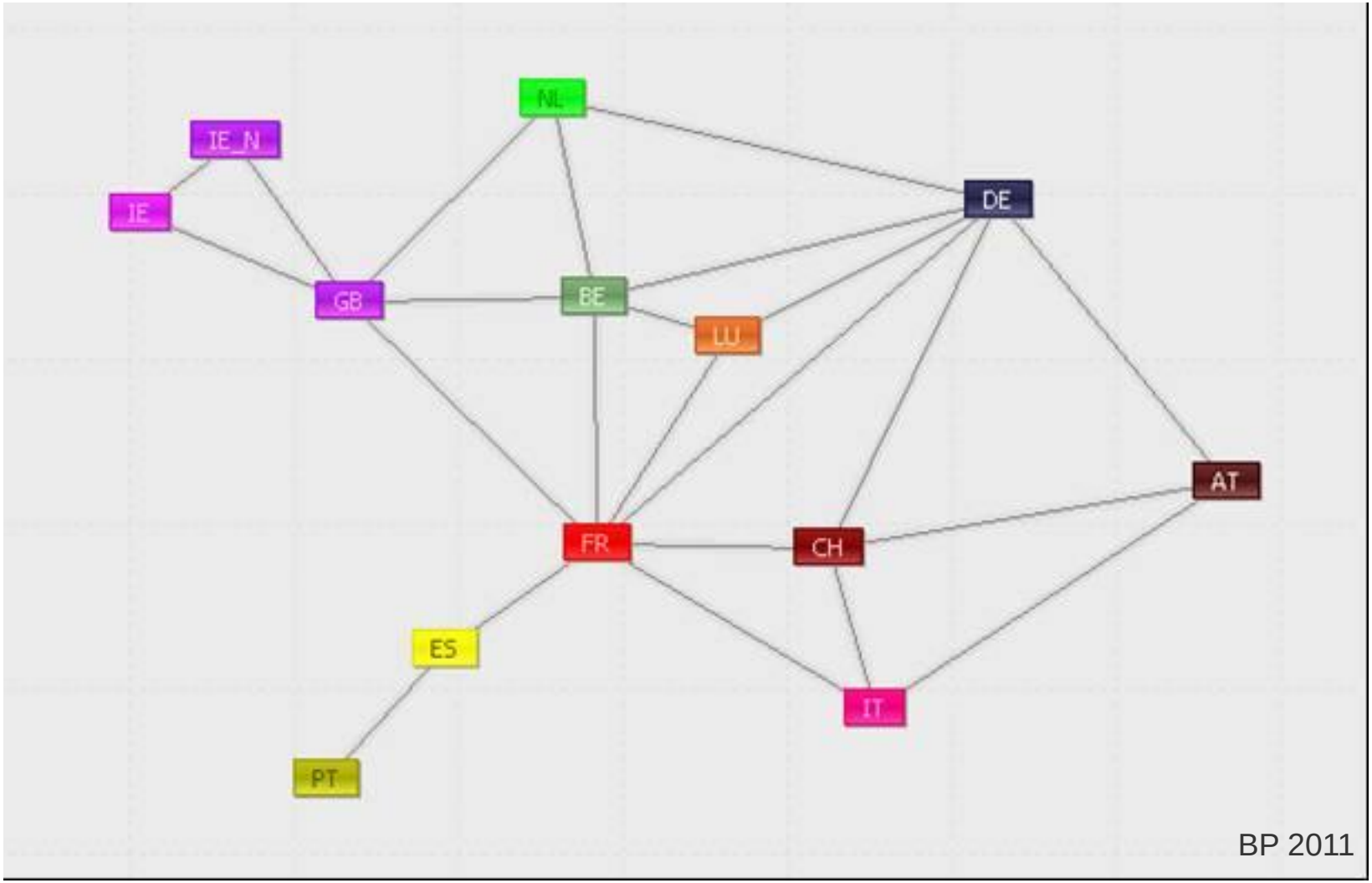
Exemple du rôle des échanges



Deux modélisations

- Une modélisation française conforme à la réglementation
  - France « isolée » à la pointe
- Une modélisation ouest-européenne
  - Hypothèses européennes
    - Les plus proches voisins (base scénarios ENTSO-E)
    - Modélisation fruit des travaux de ENTSO-E
  - D'autres aléas majeurs: vent en mer du Nord, stock hydraulique suisse, ensoleillement allemand.
  - Indicateurs « réalistes » pour la France
  - Prévisions des échanges par scénario

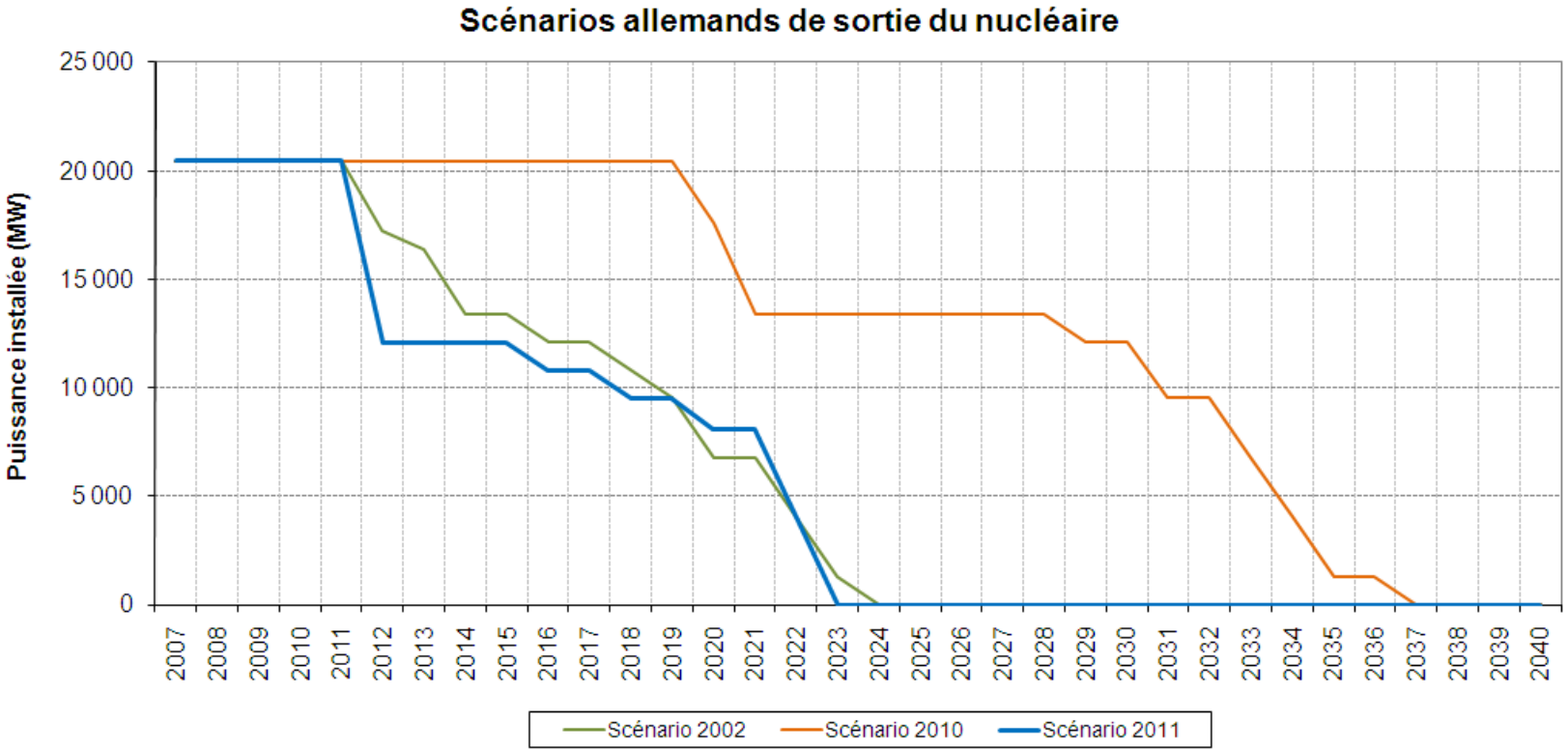
Exemple: modèle ouest européen



Offre unique ouest européenne

- Calage des parcs installés sur 2010
  - En énergie mensuelles par pays et par filière
  - Sur les échanges France par postes tarifaires
- Evolution des parcs élaborée sur la base
  - Des scénarios collectés au sein d'ENTSOE
    - 3 groupes régionaux (SDC), SOAF2011 (TYNDP)
  - Consultations bilatérales des producteurs
  - De sources externes
    - Platts, Heren et veille internet (GRT, producteur, presse pro, etc.)
  - Mise en cohérence globale des parcs réalisée par RTE

Les hypothèses nucléaires allemandes



Autres pays européens

- Nucléaire
  - Belgique : Hypothèse de sortie du nucléaire, conformément à la loi de 2003
  - Espagne et Angleterre : Pas de fermeture anticipée de groupes, si ce n'est les hypothèses de fermetures déjà connues
  - Suisse : Maintien du parc actuel jusqu'à 2020 et annulation des projets de renouvellement
- EnR
  - Objectifs NREAP 2020 réalisés entre 2025 et 2030 (optimiste)
  - PV et éolien compensent en grande partie l'arrêt du thermique

Bilan prévisionnel 2011

LES VARIANTES

Analyses au bilan prévisionnel 2011

- Une base commune: le scénario de référence
  - scénario de production « Référence »
  - scénario de consommation « Référence »
  - Résultats MT: risque de défaillance
  - Résultats LT: mix énergétique
- Des analyses de sensibilité: les variantes
  - Changement d'un jeu de paramètres
  - Toutes choses égales par ailleurs
  - Variantes en France

Les variantes au BP2011

Variantes	2011-2016	2014	2020	2030
Référence	Flamanville 2014	nucléaire 65 GW conso 500 TWh	nucléaire 65 GW conso 523 TWh	nucléaire 65 GW conso 554 TWh
EnR Haut	Oui	Oui	Oui	Oui
Nucléaire bas		-1 GW	-1.5 GW	-25 GW ex. sortie conso MDE -24 TWh EnR haut (post Grenelle)
Conso haute	Oui	_	+17 TWh	+39 TWh
Conso MDE renforcée	Oui	_	-6 TWh	_
Conso basse	_	_	_	-64 TWh
Capacité d'interconexion	TYNDP	TYNP	TYNP	NTC à la hausse non publiées

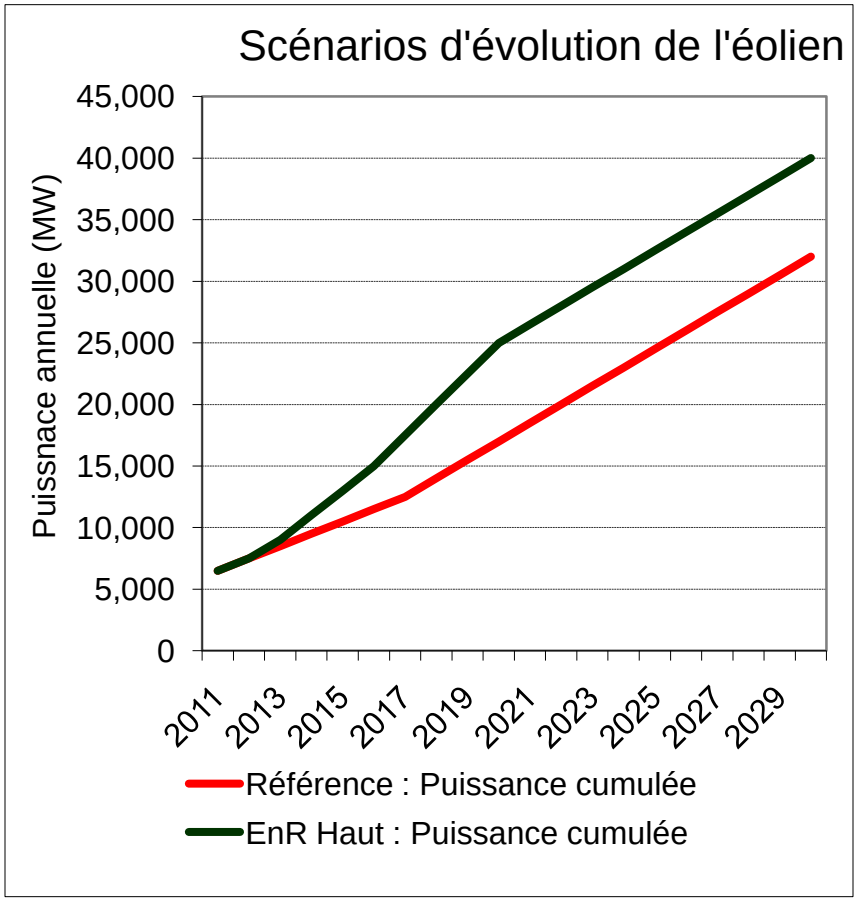
Variante 2030 « Nucléaire bas »

- Variante d'analyse de de sensibilité de l'EOD à une baisse de la capacité nucléaire en France
  - Déjà objet d'une variante dans le BP2009

- Elle combine
  - Baisse de la capacité nucléaire française à 40 GW en 2030
    - 65 GW en offre « Référence »
  - Hausse de la capacité EnR
    - Variante « EnR haut »
  - Baisse de la demande
    - Variante « MDE renforcée »

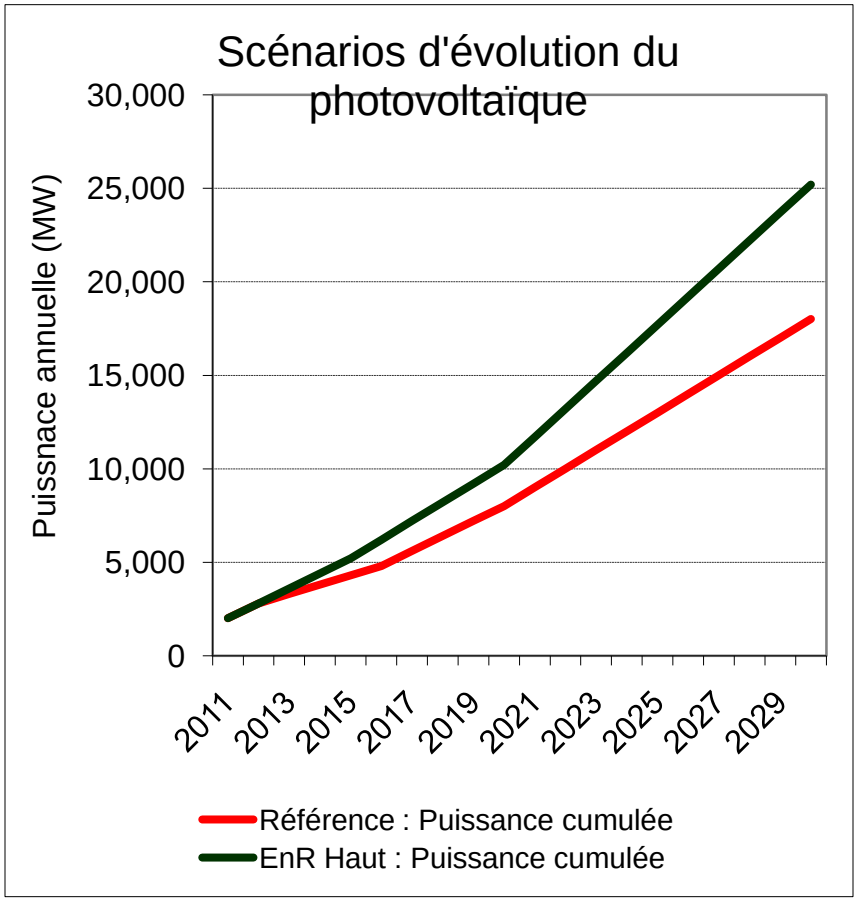
Offre éolienne « EnR Haut »

- « Référence » :
  - Objectifs Grenelle en 2025
  - 2030: 32 GW
    - Allemagne 2013
- « EnR Haut »
  - 1.5 GW/an à partir de 2014
  - 1 GW/an à partir de 2020
  - 2020 : 25 GW
    - identique au BP 2009
  - 2030 : 40 GW



Offre photovoltaïque « EnR Haut »

- « Référence » :
  - Grenelle 5.4 GW en 2017
  - 2030 : 18 GW
    - Allemagne 2011
- « EnR Haut »
  - Grenelle 5.4 GW en 2016
  - 2020 : 10 GW
    - 5.4 GW dans le BP2009
  - 2030 : 25 GW



Autres offres « EnR haut »

- Biomasse
  - Scénario « Référence » 2030 : 4.8 TWh
  - Scénario « EnR Haut » 2030 : 17.5 TWh (Allemagne 2009)
- Biogaz
  - Scénario « Référence » 2030 : 7.8 TWh (+50 MW/an)
  - Scénario « EnR Haut » 2030 : 14.7 TWh (Allemagne 2009)
- Hydraulique
  - Scénario « Référence » 2030 : aucune évolution
    - Production : 67.5 TWh (70.5 TWh dans BP2009)
  - Scénario « EnR Haut » 2030 : objectifs Grenelle
    - Production : + 7 TWh, STEP : +2 à 3 GW
- Thermique inchangé (AO Bretagne)

Demande « MDE renforcée »

- Les objectifs des lois de Grenelle et des directives européennes sont atteints mais avec un temps de retard en tenant compte de :
  - La capacité des filières à s'adapter aux nouvelles technologies
    - BBC, EnR, véhicules électriques
  - Le faible taux de renouvellement des équipements
    - Principal gain d'efficacité énergétique au moment des renouvellements
  - La lente évolution des comportements
    - Confort, attirance des produits hautes technologies énergivores

Demande « MDE renforcée »

- Des hypothèses qui tirent les consommations électriques à la baisse :
  - Performance globale des bâtiments
  - Baisse des consommations unitaires des équipements
  - Comportements plus vertueux
- Des hypothèses qui tirent les consommations électriques à la hausse :
  - Développement des transports électriques
  - Transfert de chaudières fioul voire gaz vers des PAC
  - Remplacement de solutions non électriques par des EnR avec auxiliaires et/ou appoints électriques
  - Développement de VMC double flux (avec isolation)

Bilan prévisionnel 2011

LA SUITE DES TRAVAUX

La suite des travaux du BP2011

- Publication à la mi juillet
  - Conférence de presse
- Préparation du prochain bilan prévisionnel
  - Actualisation 2012
  - Faut-il des ateliers thématiques spécifiques?