



ÉDITION  
**10**

Actualisation du  
**BILAN PRÉVISIONNEL**  
de l'équilibre offre-demande  
d'électricité en France

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>LA CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ</b>	<b>4</b>
2.1	Tendances récentes .....	4
2.2	Analyse sectorielle .....	5
2.2.1	Secteur industrie .....	5
2.2.2	Secteur tertiaire .....	6
2.2.3	Secteur résidentiel .....	6
2.3	Synthèse des prévisions de consommation .....	7
<b>3</b>	<b>LE PARC DE PRODUCTION</b>	<b>9</b>
	Les énergies renouvelables et le parc thermique décentralisé .....	9
	Le parc thermique classique centralisé .....	9
	Le parc nucléaire .....	10
<b>4</b>	<b>L'ADÉQUATION OFFRE-DEMANDE</b>	<b>12</b>
	Méthodologie .....	12
	Le risque de défaillance à 5 ans .....	13
	Une croissance de la pointe toujours rapide .....	13
	Un moindre dynamisme de l'offre de production .....	13
	De possibles secours de l'étranger .....	13
	2015 encore incertain .....	14
<b>5</b>	<b>CONCLUSION</b>	<b>15</b>

La responsabilité de RTE EDF Transport S.A. ne saurait être engagée pour les dommages de toute nature, directs ou indirects, résultant de l'utilisation ou de l'exploitation des données et informations contenues dans le présent document, et notamment toute perte d'exploitation, perte financière ou commerciale.

# 1 INTRODUCTION

Conformément aux missions qui lui sont confiées par la loi du 10 février 2000, RTE établit périodiquement sous l'égide des pouvoirs publics un bilan prévisionnel pluriannuel de l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité en France.

Le dernier bilan complet<sup>1</sup>, couvrant un horizon de quinze ans, a été publié en juillet 2009 et a conclu que la sécurité d'approvisionnement en électricité pour la France apparaissait raisonnablement assurée jusqu'en 2013. 2015 avait cependant été identifié comme étant l'horizon critique, entre déclassement attendu des groupes thermiques les plus polluants et impact de la crise économique sur les nouveaux investissements.

Le décret du 20 septembre 2006 n° 2006-1170 relatif aux bilans prévisionnels pluriannuels d'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité prévoit une mise à jour annuelle de ce document sur les cinq premières années.

Ainsi, l'objet de la présente actualisation du Bilan Prévisionnel à l'horizon de 2015 est de vérifier la capacité du système électrique de la France continentale, en interaction avec les systèmes voisins, à satisfaire convenablement la demande dans les conditions les plus probables d'évolution de la consommation et de l'offre de production.

La démarche adoptée ici s'inscrit dans la continuité du Bilan Prévisionnel de 2009 et s'articule en deux temps :

- Pour la prévision de consommation, il s'agit tout d'abord d'intégrer les réalisations les plus récentes, puis de mettre à jour les facteurs conjoncturels et les éléments structurels nouveaux tels que les prévisions de sortie de crise économique ou encore le développement du chauffage électrique (convecteurs et pompes à chaleur) et des usages spécifiques contribuant aux pointes de consommation. De cette manière, on a cherché à déterminer, parmi le jeu de scénarios de demande du Bilan Prévisionnel de 2009, celui à privilégier sur cet horizon de moyen terme.
- Pour l'offre, le scénario d'évolution le plus probable du parc de production intègre les informations recueillies auprès des producteurs jusqu'au 1<sup>er</sup> juin 2010.

Enfin, cette actualisation intègre les retours d'expérience de l'hiver dernier, marqué par des consommations exceptionnelles lors des vagues de froid, ainsi que les orientations préconisées par le rapport du groupe de travail sur la maîtrise de la pointe électrique.

<http://www.rte-france.com>

# 1

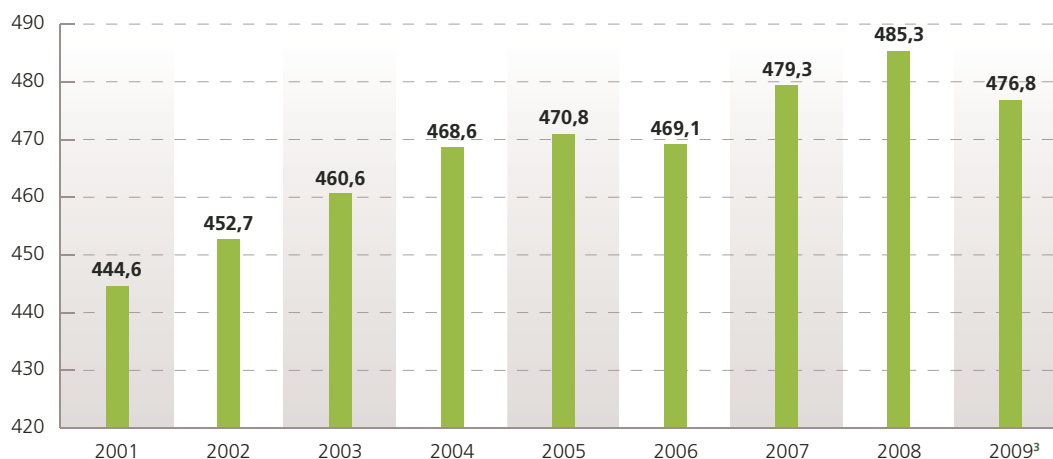
## 2 LA CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ

### 2.1 TENDANCES RÉCENTES

Corrigée des aléas climatiques et des effacements de clients<sup>2</sup>, la consommation d'électricité en France continentale a atteint 476,8<sup>3</sup> TWh en 2009, en baisse de 1,8 % par rapport à 2008, contre une hausse de 1,3 % en 2007. L'année 2009 a été caractérisée par

des températures inférieures à la normale en début d'année avec, en particulier, un mois de janvier qui se positionne selon Météo France au premier rang des mois de janvier les plus froids de ces vingt dernières années.

Consommation intérieure hors Corse, corrigée des aléas climatiques, des effacements et de l'effet année bissextile (TWh)



La consommation industrielle a poursuivi sa baisse avec un recul de la grande industrie de 8,6 %. Même si la consommation du dernier trimestre 2009 retrouve le niveau du dernier trimestre 2008, elle reste tout de même en retrait de plus de 12 % par rapport au dernier trimestre 2007. Par contre, la consommation de la clientèle raccordée en basse tension, constituée pour l'essentiel de la clientèle domestique et d'une partie du secteur tertiaire a poursuivi sa hausse avec une croissance moyenne de 2 % par rapport à 2008.

Un nouveau maximum historique de consommation a été enregistré le jeudi 11 février 2010 vers 19h avec une puissance de 93 080 MW, alors que la température moyenne en France s'établissait à -2 °C

(soit 8,4 °C en dessous de la température normale) et malgré les effacements de consommation sollicités par les fournisseurs.

L'augmentation de ces pointes de consommation en hiver est liée à la forte sensibilité aux conditions climatiques. On estime qu'une baisse de 1 °C de la température extérieure a pu accroître la demande à certaines heures de la journée d'environ 2 100 MW<sup>4</sup>. L'évolution de ce gradient reste liée au déploiement du chauffage électrique (convecteurs et pompes à chaleur). L'appréciation statistique de la sensibilité de la consommation à la température dans un contexte très chahuté par la crise économique reste toutefois délicate.

La puissance appelée peut être réduite par des actions volontaires des consommateurs, soit en utilisant temporairement une autre énergie que l'électricité, soit en reportant des usages à d'autres moments.

# 2

Donnée provisoire.

# 3

Le lecteur peut se reporter au chapitre 3 du Bilan Prévisionnel 2009 pour plus de détails.

# 4

## Pointes de consommations réalisées

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Date</b>	17 déc.	10 déc.	09 jan.	22 déc.	28 fév.	27 jan.	17 déc.	15 déc.	07 jan.	11 fév.
<b>Heure</b>	19 h 00	19 h 00	19 h 00	19 h 15	19 h 15	19 h 00	19 h 00	19 h 00	19 h 00	19 h 00
<b>Puissance maximale en GW</b>	79,6	79,7	83,5	81,4	86,0	86,3	89,0	84,4	92,3	93,1
<b>Température moyenne France en °C</b>	-1,2	+3,6	-2,4	+2,3	-3,0	-1,1	-0,8	+3,9	-3,0	-2,0
<b>Écart à la normale en °C</b>	-6,4	-2,1	-7,3	-2,7	-10,6	-6,7	-6,0	-1,4	-7,8	-8,5

## 2.2 ANALYSE SECTORIELLE

La présente actualisation a été menée en intégrant une année supplémentaire de données de consommation par rapport au Bilan Prévisionnel de 2009. De plus, elle exploite des éléments de conjoncture parmi les plus récents : mises en chantier de constructions en résidentiel et en tertiaire, ventes d'équipements à usage résidentiel (TV, ordinateurs...), perspectives dans l'industrie. Les principales modifications apportées par rapport au Bilan Prévisionnel 2009 touchent le secteur de l'industrie.

### 2.2.1. Secteur industrie

- *Une baisse de la consommation industrielle en 2008 et 2009*

La crise économique qui a débuté au quatrième trimestre 2008 s'est traduite par une forte baisse de la production industrielle et donc des consommations en électricité de l'industrie. La consommation a atteint un point bas durant le premier semestre 2009, puis s'est légèrement redressée au second semestre 2009. En bilan annuel, la consommation en électricité de l'industrie a baissé de 2,8 % entre 2007 et 2008, et d'environ 12,3 % entre 2008 et 2009 : on estime à 4 TWh en 2008 et 16 TWh en 2009 la baisse de la consommation d'électricité de l'industrie du fait de la crise économique.

Les mécanismes de la crise économique sont relativement communs à tous les pays d'Europe<sup>5</sup> :

- Une baisse de l'investissement des ménages se traduisant par un recul de la construction de logements neufs.

- Une baisse de l'investissement des entreprises pénalisant le bâtiment non résidentiel ainsi que les équipements industriels.
- Les biens de consommation durables tels que meubles, électroménager, électronique grand public, automobile ont connu de fortes baisses (de l'ordre de 15 %).
- Les baisses marquées de ces secteurs aval se sont répercutées aux biens intermédiaires et à l'ensemble des secteurs les plus en amont, souvent les plus électro-intensifs.

En France en 2009, on a ainsi pu observer une baisse de plus de 20 % de l'investissement industriel, de 20 % de la construction automobile, de 15 % des biens de consommation durable (hors automobile), de 20 % des bâtiments non-résidentiels et de 15 % de la construction de logements neufs. La consommation des ménages français a mieux résisté qu'ailleurs en Europe, avec une baisse d'environ 3 %.

- *Des facteurs de reprise à court terme*

Le plus fort de la baisse de production 2009 industrielle s'est produit au premier semestre, la baisse de la demande finale ayant été amplifiée par la réduction des stocks. À partir du second semestre, la production industrielle a pu se redresser, grâce d'une part à la reprise de la demande dans le secteur automobile, d'autre part à l'impact des plans de relance gouvernementaux, enfin mécaniquement à l'arrêt du déstockage. On observe ainsi un rebond sensible en 2010 qui pourrait être encore renforcé par une reconstitution de stocks supplémentaire pour certains secteurs.

.....  
Sources : INSEE, BIPE, presse.



Les échanges extérieurs connaissent également un rebond, alors que leur baisse avait contribué à la récession en 2009.

• *Une croissance modérée à moyen terme*

En France, l'investissement des ménages et des entreprises est encore prévu à la baisse en 2010<sup>5</sup>. Cela devrait se traduire par un recul supplémentaire de la construction neuve. L'investissement industriel devrait également diminuer dans un contexte de surcapacités de production et de perspectives de croissance relativement atones.

La trajectoire de la reprise devrait donc être très modérée. On attend un rebond de la consommation d'électricité dans l'industrie de 2,6 % en 2010 et au-delà une croissance annuelle moyenne de l'ordre de 1,4 % jusqu'à 2015. Après une baisse de consommation de 20 TWh en 2008 et 2009, la consommation industrielle augmenterait ainsi de 12 TWh d'ici à 2015. Partant d'une consommation très basse, cette croissance apparaît mécaniquement plus dynamique que la croissance historique. Mais par rapport au Bilan Prévisionnel 2009, le taux de croissance ainsi que le niveau de départ de la consommation en 2009 sont revus à la baisse, pour construire un scénario inférieur au scénario Bas du Bilan Prévisionnel 2009.

### 2.2.2. Secteur tertiaire

La croissance des surfaces de bâtiments est le principal facteur explicatif de la croissance de la consommation d'électricité du secteur tertiaire.

La progression de la construction neuve est en repli depuis 2007 (-14 % en 2007 et -25 % en 2008) : 11 millions de m<sup>2</sup> de surfaces chauffées ont été construits en 2008. À l'exception de la branche Habitat communautaire dont la construction se maintient, tous les segments tertiaires (hors transport) sont affectés par la baisse en 2008. Il apparaît toutefois que les branches représentant les services aux particuliers et les activités de loisirs (« cafés, hôtels... », commerce, « sport, culture... ») sont plus affectées.

L'électricité reste l'énergie de chauffage majoritaire dans le neuf : en 2008, l'électricité gagne 3 points

de part de marché ce qui lui permet de poursuivre sa progression amorcée en 2006. La consommation de chauffage du secteur croît pour l'instant à un rythme supérieur au scénario de référence envisagé dans le Bilan Prévisionnel 2009.

Les usages captifs (c'est-à-dire autres que chauffage, eau chaude et cuisson qui sont des usages concurrentiels) représentent près de 70 % des consommations d'électricité des différentes branches tertiaires : leur consommation s'accroît de 1,5 % entre 2007 et 2008 conformément au scénario Référence du Bilan Prévisionnel.

Le taux de croissance des consommations observé jusqu'à présent, supérieur à 2 % par an, devrait globalement ralentir même si certains secteurs<sup>6</sup> peuvent rester dynamiques : ralentissement des surfaces construites en 2009 qui devrait se prolonger également en 2010, locaux inoccupés en raison de la crise, application de la réglementation thermique 2012 au tertiaire à compter de l'été 2011.

Pour le secteur tertiaire, le scénario Référence du Bilan Prévisionnel 2009 prévoit une croissance annuelle des consommations de 1,3 % jusqu'en 2015. Au vu de ce qui précède, ce scénario reste privilégié pour l'exercice actuel.

### 2.2.3. Secteur résidentiel

En 2009, malgré l'impact de la crise économique, la consommation du secteur résidentiel a continué à croître de plus de 2 %/an en valeur corrigée des aléas climatiques. Les principaux ressorts de cette évolution – développement du chauffage électrique, biens d'équipements – n'ont en effet pas été significativement affectés par la crise en 2009. Le secteur résidentiel reste ainsi un secteur en forte croissance même si les actions de maîtrise de la demande engagées aussi bien au niveau européen que français devraient contribuer à réduire progressivement la croissance des consommations d'énergie de ce secteur.

Les consommations de chauffage continuent leur croissance à un rythme qui reste pour l'instant plus rapide que la trajectoire de référence prévue : on reste en effet sur des taux de pénétration de l'électricité très

C'est le cas des datacenters (voir en particulier les conclusions du Groupe de travail « Développement Éco-responsable et TIC » DETIC).

élevés dans la construction neuve (près de 70 % en 2009), même si en parallèle les volumes construits ont fortement baissé. Par ailleurs, les transferts d'énergie vers l'électricité restent nombreux notamment avec le développement des pompes à chaleur. Cependant, les professionnels des pompes à chaleur s'attendent à un ralentissement notable de l'activité en 2010, voire une stagnation des ventes résultant de la baisse du crédit d'impôt, de la gestion des stocks 2009, du contexte économique qui tarde à se rétablir. D'autre part, la construction neuve ne redémarre pas pour l'instant. Enfin, la réglementation thermique 2012 devrait conduire à une réduction des consommations unitaires de chauffage dans la construction neuve et l'éco-PTZ<sup>7</sup> devrait contribuer à améliorer l'efficacité énergétique dans les bâtiments existants. Tous ces éléments militent pour un ralentissement de la croissance des consommations de chauffage : c'est pourquoi la cible 2015 du scénario Référence reste privilégiée.

La consommation des autres usages spécifiques de l'électricité a également continué à croître en 2008-2009. On peut citer deux usages dont la consommation augmente régulièrement :

- Les ventes de téléviseurs sont restées au même niveau record en 2008 et 2009 de près de 6 millions d'appareils vendus, de plus en plus grands et plus énergivores qu'auparavant, malgré les améliorations technologiques. S'y ajoutent boîtiers TNT, consoles de jeu... de sorte que la consommation de cet usage devrait continuer à croître dans les 5 ans à venir.
- Le volume d'ordinateurs vendus en 2009 a augmenté de 3 % par rapport à 2008, mais avec un recul des ventes d'ordinateurs fixes au profit des portables, moins énergivores, de sorte qu'on ne prévoit qu'une légère croissance des consommations correspondantes pour les années à venir.

En conclusion, même si en 2009 la consommation du secteur est plutôt sur la trajectoire du scénario Haut du Bilan Prévisionnel 2009, les déterminants actuels tels que la construction neuve, la nouvelle fiscalité (baisse du crédit d'impôt) sont ceux utilisés dans la construction du scénario Référence : le scénario Référence reste la trajectoire privilégiée pour 2010-2015.

Éco-prêt  
à taux zéro.

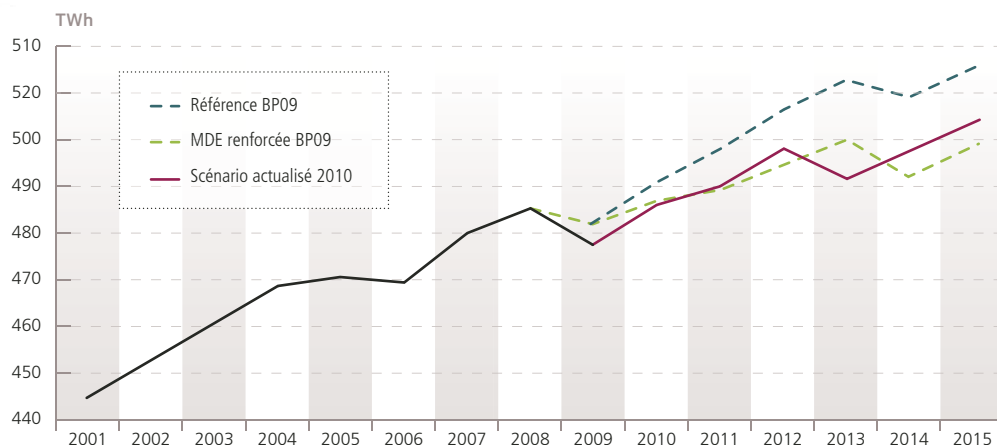
# 7

## 2.3 SYNTHÈSE DES PRÉVISIONS DE CONSOMMATION

Compte-tenu de ces tendances pour les différents secteurs, les prévisions de consommations obtenues à l'horizon 2015 sont résumées sur le graphique suivant.

NB : sans certitude quant à la date de changement de procédé d'enrichissement de l'uranium, celui-ci a été situé entre 2012 et 2013 comme hypothèse de travail.

Prévisions de consommation (TWh)





La consommation globale en énergie prévue pour 2015 est de 506 TWh, ceci représentant une baisse de 10 TWh par rapport au scénario « Référence » du Bilan Prévisionnel 2009 à ce même horizon, conséquence du fort recul de la consommation en 2009.

L'augmentation de la consommation à la pointe (en hiver vers 19h en France continentale) est illustrée par deux valeurs représentatives de son niveau et de sa dispersion : la consommation à la pointe à température normale et la pointe « à une chance sur dix » (la vague de froid décennale). Elles sont présentées dans le tableau ci-contre.

Ces grandeurs sont directement comparables aux valeurs des pointes de consommation enregistrées par le passé et affichées sur le site web de RTE.

#### Prévisions de consommation à la pointe (GW)

	2012-13	2014-15
Pointe à température normale	85,4	87,2
Pointe « à une chance sur dix »	101,0	103,2

La prévision actualisée de la pointe de consommation « à une chance sur dix » est réduite de 1 GW pour l'hiver 2012-2013 et de 600 MW pour l'hiver 2014-2015 par rapport au scénario Référence du Bilan Prévisionnel 2009. Ces chiffres traduisent deux effets à tendances opposées : d'un côté la baisse de la consommation industrielle, de l'autre le développement du chauffage électrique (convecteurs et pompes à chaleur) dans le secteur résidentiel en début de période.

#### Actualisation des prévisions de consommation

Côté consommation, cette actualisation du Bilan Prévisionnel conduit à :

- une trajectoire qui reste celle du scénario Référence du Bilan Prévisionnel 2009 pour les secteurs résidentiel et tertiaire;
- une trajectoire en dessous de celle du scénario « Bas » du Bilan Prévisionnel 2009 pour l'industrie, compte tenu de la très forte baisse enregistrée en 2009.

Il en résulte globalement une prévision de consommation en énergie annuelle de 506 TWh en 2015, ceci représentant une révision à la baisse de 10 TWh à cet horizon, conséquence du ralentissement économique récent.

À conditions normales, la baisse de la consommation des industriels conduit à une baisse de la pointe de consommation de 1,5 GW sur l'hiver 2012-2013 et de 1 GW en 2014-2015. En revanche, la pointe « à une chance sur dix » n'est réduite que de 1 GW sur l'hiver 2012-2013 et de 600 MW en 2014-2015 du fait du développement des consommations des moyens de chauffage utilisant l'électricité (pompe à chaleur ou convecteur).

Baisse des consommations relativement régulières de l'industrie et développement des consommations résidentielles tendent à creuser un peu plus le relief de la courbe de consommation.





## 3 LE PARC DE PRODUCTION

L'élaboration du scénario le plus probable de parc de production reprend la définition du scénario « Projets Engagés » énoncée dans le Bilan Prévisionnel 2009. Celui-ci repose sur le parc actuellement en service auquel sont intégrées les installations en cours de construction et duquel sont déduits les arrêts probables de groupes de production (déclassements).

Il convient également de prendre en compte une partie des projets déclarés qui n'ont pas atteint aujourd'hui le stade d'irréversibilité, mais seront probablement mis en service d'ici 2015. Pour cette actualisation ont été intégrés des projets éoliens et photovoltaïques dont le délai de construction est court.

### Les énergies renouvelables et le parc thermique décentralisé

- Le parc hydroélectrique actuel est supposé se maintenir en l'état sur l'horizon d'étude. Le renouvellement de dix concessions, d'une puissance cumulée de 5300 MW, entre 2010 et 2015, devrait s'accompagner d'une modernisation des installations existantes ou d'ajout d'équipements additionnels, mais ceci à un horizon ultérieur à celui de cette étude.
- La puissance cumulée du parc éolien en fonctionnement en France continentale au 1<sup>er</sup> janvier 2010 s'élève à environ 4555 MW, avec en particulier 1247 MW mis en service au cours de l'année 2009. Dans un contexte administratif et réglementaire évolutif, les perspectives de raccordement de nouvelles installations et la dynamique du secteur restent cependant celles du scénario retenu dans le BP 2009, à savoir une croissance de 1000 MW par an.
- La filière photovoltaïque connaît depuis 2007 un développement très significatif en France continentale. L'année 2009 a vu un triplement de la puissance installée en France métropolitaine, avec une puissance cumulée raccordée au réseau d'environ 189 MW au 1<sup>er</sup> janvier 2010. Dans le

contexte réglementaire et économique actuel, il est probable que l'objectif fixé par le Grenelle de l'Environnement de 5,4 GW de panneaux photovoltaïques installés en 2020 sera atteint avant. Dans ce contexte, l'hypothèse retenue dans le cadre de cette actualisation est celle d'un développement du parc à hauteur de 3 GW dès 2015.

- Concernant la biomasse, l'hypothèse retenue lors du BP 2009 est conservée, à savoir un incrément de puissance moyen équivalent à la moitié de la puissance nominale attendue lors des appels d'offres biomasse de 2006 et 2008.
- Enfin, sans fait nouveau susceptible de les infléchir, les hypothèses retenues pour le parc de cogénération dans le cadre du Bilan Prévisionnel 2009 sont reconduites : le cadre réglementaire actuel et le contexte économique orientent le devenir du parc de cogénération vers une érosion estimée à 2 GW d'ici à 2015, soit près de la moitié du parc installé aujourd'hui en service.

### Le parc thermique classique centralisé

- Concernant la filière charbon, l'hypothèse de déclassement de groupes exploités au 1<sup>er</sup> janvier 2008 représente 3600 MW. Ces tranches concernées par la directive GIC<sup>8</sup>, sont soumises à un crédit de 20000 heures de fonctionnement à compter de début 2008, et sont supposées être définitivement arrêtées d'ici fin 2015. Compte-tenu des prévisions d'utilisation actuellement envisagées par les exploitants, de la rentabilité des installations et du planning d'entretien aujourd'hui annoncé par les producteurs, les fermetures devraient s'étaler essentiellement entre 2013 et 2015.
- Concernant la filière fioul, un groupe de 250 MW a été arrêté, deux autres le seront d'ici fin 2015. Ces installations doivent être transformées d'ici là en cycles combinés gaz.
- Les onze cycles combinés gaz (CCG – 4800 MW cumulés) retenus dans le scénario « Projets Engagés » du Bilan Prévisionnel 2009 sont aujourd'hui mis en service et/ou couplés au réseau pour six

.....  
Directive 2001/80/CE – Grandes Installations de Combustion.



d'entre eux, et en construction pour les autres. Les dates de pleine disponibilité retenues pour les cinq tranches restantes, volontairement plus conservatrices que les annonces des exploitants, prévoient deux unités complémentaires pour 2010-2011, suivies de trois tranches de plus en 2011, 2012 et 2013. Au-delà des chantiers engagés, on observe une pause dans les investissements en moyens de production, tant en France que dans le reste de l'Europe, dans un contexte d'incertitude quant à la reprise de la consommation européenne et à l'évolution des prix de marché. Pour autant, l'avancement administratif et industriel de certains projets se poursuit. Les décisions d'investissement en machines dépendront des conditions de rentabilité de ces projets. Par mesure de prudence, cette analyse ne retient aucun CCG supplémentaire pour l'horizon de l'étude.

- Enfin, après la mise en service entre 2007 et 2009 de quatre turbines à combustion pour une puissance cumulée de 685 MW environ, la mise en service de deux tranches supplémentaires est prévue d'ici fin 2010.

### Le parc nucléaire

- L'hypothèse retenue concernant le parc nucléaire en service est celle d'un maintien du parc actuel sur l'horizon d'étude, sans évolution de puissance unitaire des groupes.
- Un nouveau groupe sera raccordé au réseau, l'EPR de Flamanville (1 600 MW), dont la première production électrique commercialisable est attendue courant 2013.

En résumé, l'essentiel des évolutions par rapport aux hypothèses du scénario « Projets Engagés » du Bilan Prévisionnel de 2009 portent sur :

- La première production électrique commercialisable de l'EPR de Flamanville en 2013 ;
- Un léger décalage du planning d'arrêt des tranches charbon concernées par la directive GIC ;
- Une croissance nettement plus importante du photovoltaïque (3 GW installés dès 2015 contre 1,4 GW dans le Bilan Prévisionnel 2009).

Le tableau suivant présente les hypothèses par filière à l'horizon de cinq ans, soit janvier 2014 pour le Bilan Prévisionnel 2009 et janvier 2015 pour la présente actualisation.

#### Puissance installée et exploitée par filière (GW)

	Parc exploité	Bilan Prévisionnel 2009	Actualisation 2010	Actualisation 2010
Date	1 <sup>er</sup> janvier 2010	1 <sup>er</sup> janvier 2014	1 <sup>er</sup> janvier 2014	1 <sup>er</sup> janvier 2015
Nucléaire	63,1	64,7	64,7	64,7
Charbon	6,8	4,9	5,6	4,1
CCG	1,5	5,9	5,9	5,9
Fioul et TAC	7,1	7,0	7,0	7,0
Thermique décentralisé	8,5	7,2	7,2	6,8
Hydroélectrique	25,2	25,2	25,2	25,2
Éolien	4,6	8,5	8,5	9,5
Photovoltaïque	0,2	0,9	2,0	3,0

### Une disponibilité nucléaire en retrait en 2009

L'un des faits notables de cette année a été la baisse de disponibilité sensible des groupes de production nucléaire : le système électrique français a disposé, en moyenne tout au long de l'année, de 4 à 5 GW de puissance de moins que les années précédentes. Cette baisse de disponibilité a été particulièrement marquée pendant les mois d'été et a eu des répercussions directes importantes sur le bilan énergétique : à 390 TWh, la production nucléaire annuelle a été en retrait de près de 30 TWh par rapport à celle des deux années précédentes, et même près de 40 TWh par rapport à 2005 et 2006. Indirectement, elle est aussi l'une des principales causes de la baisse du solde exportateur français : 25,7 TWh en 2009, guère plus de la moitié du solde exportateur de 2008.

La disponibilité des groupes de production, notamment les groupes nucléaires compte tenu de leur place prépondérante dans le parc de production français, est un paramètre important dans l'évaluation de l'adéquation offre – demande d'électricité. Les événements survenus en 2009 amènent donc à s'interroger sur les

prévisions (en niveau moyen, et en dispersion autour de cette moyenne) de disponibilité retenues aux divers horizons de temps explorés dans le Bilan Prévisionnel.

Au vu des éléments disponibles à l'heure actuelle, la baisse constatée en 2009, apparaît essentiellement conjoncturelle, et ne semble pas devoir être un phénomène amené à perdurer. Des baisses de disponibilité (généralement de moindre ampleur que celle de 2009, il est vrai) ont d'ailleurs déjà été observées dans le passé, qui ont été suivies d'un retour à la normale en un ou deux ans.

On s'attend à ce que les conséquences des baisses de disponibilité constatées en 2009 soient résorbées d'ici l'horizon 2012.

L'expérience récente ne remet ainsi pas fondamentalement en cause les hypothèses de disponibilité des groupes thermiques telles qu'elles ont pu être retenues pour le Bilan Prévisionnel 2009.

## 4 L'ADÉQUATION OFFRE-DEMANDE

### Méthodologie

Insuffisance ponctuelle de production pour couvrir la totalité de la consommation.

# 9

L'équilibre offre-demande est étudié de manière probabiliste afin de représenter les divers phénomènes aléatoires qui agissent sur la production et sur la consommation (occurrence de pannes, température extérieure, vitesse des vents, précipitations...). On peut ainsi mesurer un risque moyen sur un grand nombre de situations possibles.

# 10

La maîtrise de la pointe électrique  
S. Poignant –  
B. Sido –  
avril 2010.

# 11

European Network of Transmission System Operators for Electricity –  
[www.entsoe.eu](http://www.entsoe.eu)

# 12

Le dimensionnement de l'offre de production doit s'attacher à maintenir le risque de défaillance<sup>9</sup> à un niveau socialement et économiquement acceptable. Le critère d'adéquation retenu, conformément à l'article 11 du décret du 20 septembre 2006 relatif aux Bilans Prévisionnels, est l'espérance mathématique de durée de défaillance annuelle<sup>10</sup>, celle-ci devant demeurer inférieure à trois heures par an.

L'étude de l'équilibre offre-demande nécessite de préciser deux hypothèses, relatives aux deux leviers d'action qui peuvent être utilisés pour réduire, à sécurité d'approvisionnement identique, les moyens de production qu'il est nécessaire d'installer en France : les effacements de consommation, et les importations.

Les effacements de consommation qui peuvent être commandés pour les besoins de l'équilibre offre-demande (sur signal tarifaire, comme les effacements EJP ou Tempo, ou par commande directe, via des « box » spécifiques) sont équivalents à l'ajout de moyens de production. Le rapport du groupe de travail sur la maîtrise de la pointe électrique, rendu public le 2 avril 2010<sup>11</sup>, a émis plusieurs recommandations visant à favoriser le développement des dispositifs d'effacements. Le volume qui pourra être mobilisé à l'horizon 2015 dépendra directement de la mise en œuvre des préconisations du rapport par l'ensemble des parties prenantes. De manière prudente, et cohérente avec l'approche adoptée pour les nouveaux moyens de production, la puissance effaçable est supposée maintenue à son niveau actuel de 3 GW.

Pour ce qui est des importations, le système électrique français étant un sous-ensemble du système électrique européen fortement interconnecté aux sous-systèmes voisins, des opportunités existent de pouvoir mobiliser des capacités de production situées à l'étranger pour couvrir une partie de la consommation nationale. Toutefois, la mobilisation d'importations pour éviter l'apparition de défaillance en France suppose que soient réunies deux conditions :

- tout d'abord, que le réseau permette d'acheminer la puissance nécessaire (actuellement, le potentiel maximal est de l'ordre de 9 GW) ;
- ensuite, qu'il existe des capacités d'offre à l'étranger disponibles au moment où le besoin s'en fait sentir en France.

Au cours de l'hiver 2009/10, en plusieurs occasions, le système français a été importateur de plus de 7 GW (avec un maximum de 7,8 GW le 6 janvier 2010 à 9h00). L'existence de capacités de production disponibles à l'étranger à chacune de ces occasions doit cependant beaucoup au contexte de crise économique qui touche toute l'Europe : c'est la réduction des consommations, à parcs de production stables ou en croissance du fait de l'arrivée sur le réseau de nouveaux moyens de production décidés avant la crise, qui a offert la possibilité d'exporter aux pays voisins. Au-delà de cet état de fait conjoncturel, l'estimation des capacités disponibles à l'étranger à horizon de quelques années est plus délicate, et sort du cadre national dans lequel s'inscrit le Bilan Prévisionnel. Elle n'est possible qu'au travers d'approches intégrées, tel le System Adequacy Forecast d'ENTSO-E<sup>12</sup>, auxquelles RTE contribue activement.

Pour les besoins de la présente actualisation, il a été décidé de maintenir l'hypothèse normative retenue dans les précédents exercices : les possibilités d'importation en situation d'équilibre offre-demande tendu en France sont nulles en moyenne, ce qui revient à ne pas faire reposer la sécurité d'approvisionnement en France sur des productions situées à l'étranger, dont l'étendue, voire l'existence, ne sont pas connues avec certitude. Cette hypothèse peut apparaître relativement conservatrice dans la mesure où à court/moyen terme les pays voisins ont des marges qui permettraient à la France d'importer en cas de besoin<sup>12</sup>. Mais elle est reconduite ici tant par souci de prudence, que pour permettre de comparer facilement les résultats de cette actualisation avec ceux des rapports précédents. Une analyse de sensibilité à cette hypothèse sur les échanges est présentée plus loin pour mesurer son impact.

### Le risque de défaillance à 5 ans

Le tableau ci-dessous présente l'espérance mathématique de durée de défaillance évaluée sur la base des hypothèses de demande et d'offre précédemment exposées sur l'horizon de cinq ans. Les résultats portent sur

l'hiver, période qui concentre les risques de défaillance du fait de la prédominance de l'aléa climatique froid sur le dimensionnement du parc de production.

L'hiver 2010-2011 fera l'objet d'ici à l'automne d'une étude particulière de RTE, l'Analyse du passage de l'hiver, et n'est donc pas traité ici.

#### Risque de défaillance

	2012	2013	2014	2015
<b>Espérance de durée de défaillance</b>	<b>2 h39</b>	<b>3 h24</b>	<b>4 h59</b>	<b>8 h01</b>
<b>Probabilité de défaillance</b>	8,6 %	10,5 %	14,5 %	21,6 %
<b>Énergie de défaillance en espérance</b>	5,5 GWh	8,2 GWh	12,5 GWh	22,7 GWh
<b>Puissance manquante</b>	-	0,4 GW	1,4 GW	3,0 GW

Le critère d'adéquation est respecté jusqu'en 2012. Il est ensuite légèrement dépassé en 2013 et plus nettement en 2014 et 2015. À l'horizon de 5 ans, la puissance complémentaire nécessaire pour maintenir le risque de défaillance à un niveau accepté se chiffre à environ 3 GW. Ces résultats sont similaires à ceux du Bilan Prévisionnel 2009.

### Une croissance de la pointe toujours rapide

À l'horizon de 5 ans, les prévisions de consommation en puissance à une chance sur dix restent proches de celles établies dans le cadre du Bilan Prévisionnel 2009, malgré une baisse notable du secteur industriel. En moyenne, on constate chaque année une croissance de la pointe à une chance sur dix proche de 1 GW. Les fondamentaux de cette croissance de la consommation de pointe sont inchangés (cf. §2). Des mécanismes de responsabilisation des fournisseurs (les enjoignant à développer les moyens de couvrir la consommation de leur portefeuille clients) sont en cours d'élaboration par les Pouvoirs Publics.

L'aléa de consommation reste de loin le plus dimensionnant. À titre d'illustration, une perte de 3 points de disponibilité du parc de production nucléaire revient à anticiper de 2 ans la croissance de la pointe

à une chance sur dix ou encore équivaut à 1 °C supplémentaire en dessous des normales saisonnières.

### Un moindre dynamisme de l'offre de production

Du point de vue de la production, la dynamique d'investissement en moyens de production thermique, observée en France entre 2006 et 2008, semble quelque peu s'essouffler. Pour autant, plusieurs projets de CCG sont suffisamment avancés sur les plans administratif et industriel et pourraient être mis en service d'ici 2015 si les décisions d'engagement étaient prises prochainement. À cet égard, il faut souligner qu'en règle générale, au moins trois ans s'écoulent entre la décision et la mise en service. A contrario, une conjoncture économique morose est plus susceptible de retarder des projets en cours ou d'entraîner des anticipations d'arrêt de groupe.

### De possibles secours de l'étranger

À l'étranger, une baisse significative de la consommation sous l'effet de la crise conjuguée à la récente dynamique d'investissement en moyens de production, a permis de dégager des marges de production, dont la France a pu bénéficier cet hiver et qui

devraient être conservées pour les trois ou quatre années à venir.

L'hypothèse d'annulation du solde des échanges 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.

À plus long terme, ces marges sont moins assurées : comme en France, le développement de moyens de production marque aujourd'hui une pause en Europe ; par ailleurs, l'année 2015 est marquée par l'échéance du crédit de 20000 heures pour les groupes charbon en dérogation GIC<sup>8</sup>, et ceci dans toute l'Europe. À la reprise de l'activité économique et de la consommation, un effet de ciseau rapide pourrait donc faire fondre les marges de production.

### 2015 encore incertain

Au vu de ces différents éléments, il n'y a pas d'alerte particulière pour l'équilibre offre-demande en France d'ici à 2013. À l'horizon 2015 en revanche, le besoin identifié devient important, d'environ 3 GW, alors même qu'une incertitude plus forte pèse sur l'existence de marges de production chez nos voisins européens à cette échéance. Compte tenu de la durée de développement des projets, c'est cependant dans les prochains mois que les décisions d'investissement doivent être prises pour garantir aux échéances envisagées le maintien de l'équilibre offre-demande d'électricité en France qui s'affranchisse le plus possible de l'incertitude de la disponibilité effective des marges de production dans les pays voisins. Au-delà, il conviendra de rester particulièrement attentif à l'équilibre offre-demande à l'échelle européenne en général pour pouvoir développer des solutions appropriées et coordonnées.

## 5 CONCLUSION

Les perspectives de consommation d'électricité élaborées pour le Bilan Prévisionnel 2009 ont été révisées à la lumière des réalisations les plus récentes, des facteurs conjoncturels et des éléments structurels nouveaux tels que les prévisions de sortie de crise ou encore le développement du chauffage et des usages spécifiques contribuant aux pointes de consommation.

Cette actualisation conduit à retenir le scénario « Référence » du Bilan Prévisionnel 2009 pour les secteurs résidentiel et tertiaire et une trajectoire en dessous de celle du scénario « Bas » pour l'industrie.

**Il en résulte globalement une prévision de consommation en énergie annuelle de 506 TWh en 2015, ceci représentant une révision à la baisse de 10 TWh à cet horizon, conséquence du ralentissement économique récent.**

À conditions normales, la baisse de la consommation des industriels conduit à une baisse de la pointe de consommation de 1,5 GW sur l'hiver 2012-2013 et de 1 GW en 2014-2015. **En revanche, la pointe « à une chance sur dix » n'est réduite que de 1 GW sur l'hiver 2012-2013 et de 600 MW en 2014-2015 du fait de la croissance des consommations de chauffage par pompe à chaleur ou convecteur.**

Dans le domaine de l'offre, les projets de production d'énergies renouvelables restent nombreux et les perspectives de développement du photovoltaïque sont même supérieures au précédent scénario retenu. En revanche, le cycle d'investissement en moyens de production thermique centralisée semble marquer une pause, dans un contexte d'incertitudes sur la rentabilité des projets. À l'horizon 2015, la mise en service des cycles combinés gaz en construc-

tion et du réacteur de Flamanville compense à peine l'arrêt prévu d'une partie des centrales charbon et l'érosion probable du parc de cogénération.

En comparant la prévision de consommation actualisée avec le parc de production actuel augmenté des projets dont la réalisation semble suffisamment engagée et diminué de tous les déclassements probables, il ressort que **la sécurité d'approvisionnement est raisonnablement assurée jusqu'en 2013.**

**À l'horizon 2015 en revanche, le besoin identifié devient important**, d'environ 3 GW, alors même qu'une incertitude plus forte pèse sur l'existence de marges de production chez nos voisins européens à cette échéance. Compte tenu de la durée de développement des projets, c'est cependant dans les prochains mois que les décisions d'investissement doivent être prises pour assurer aux échéances envisagées le maintien de l'équilibre offre-demande d'électricité en France qui s'affranchisse le plus possible de l'incertitude de la disponibilité effective de marges de production dans les pays voisins. Au-delà, il convient donc de rester particulièrement attentif à l'équilibre offre-demande à l'échelle européenne en général pour pouvoir développer des solutions appropriées et coordonnées.

Enfin, si la sécurité d'approvisionnement apparaît raisonnablement assurée à l'échelle du pays, il convient de rappeler que la situation des régions Bretagne et PACA demeure toujours critique. RTE engage dès aujourd'hui des solutions pour limiter le risque dans son domaine de compétence. La sécurisation électrique de ces deux régions nécessite un plan global comprenant plusieurs volets : maîtrise de la demande, notamment à la pointe ; développement de nouvelles sources de production, notamment renouvelables ; et renforcement du réseau.

# Rte

Réseau de transport d'électricité

Tour Initiale - 1, Terrasse Bellini - TSA 41000  
92919 Paris la Défense cedex  
Tél. +33 (1) 41 02 10 00  
[www.rte-france.com](http://www.rte-france.com)