

# **Analyse prévisionnelle de l'équilibre offre-demande d'électricité en France lors de l'été 2008**

## **Analyse de l'équilibre offre – demande sur l'été 2008 :**

Pour des températures proches des normales saisonnières, la situation prévisionnelle de l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité ne présente pas de difficulté particulière pour l'ensemble de l'été 2008, avec une fin de période cependant plus tendue que l'année précédente.

Toutefois, un épisode de forte chaleur, caractérisé par des températures supérieures dans la durée de 7°C aux normales saisonnières, provoquerait des baisses de production et une augmentation de la consommation. Dans un tel scénario, l'analyse montre que, pour couvrir la demande d'électricité en France, le recours à un approvisionnement sur les marchés européens pourrait constituer un appoint nécessaire, en particulier entre la mi-août et la mi-septembre, période la plus tendue.

### **1. CONTEXTE**

La gestion en temps réel de l'équilibre Offre – Demande en France continentale est confiée au gestionnaire du réseau de transport d'électricité français. Sur la base des informations transmises par les acteurs du système électrique français, RTE établit une vision prospective de la demande (consommation intérieure française et exportations) et de l'offre (production et importations).

En application du Plan Canicule établi par les pouvoirs publics, RTE réalise une étude prévisionnelle sur l'équilibre offre - demande en période estivale pour anticiper les éventuelles difficultés d'exploitation du système en cas de nouvelle vague de chaleur.

Ce document présente la synthèse des travaux réalisés par RTE en préparation de l'été 2008.

### **2. DEMARCHE METHODOLOGIQUE DE RTE**

RTE réalise l'analyse technique des marges d'exploitation prévisionnelles du système électrique français, sur la période allant de mi-juin à fin septembre, en étudiant le risque physique d'insuffisance d'offre au regard de la demande en électricité. La couverture de ce risque physique est examinée en termes de puissance, avec un calcul à la pointe de consommation pour chaque semaine de l'été.

RTE utilise les informations transmises par l'ensemble des acteurs français (disponibilités des centrales de production, échanges prévisionnels connus à l'horizon de l'étude, effacements de la consommation contractualisés par les fournisseurs sur leurs portefeuilles de clients) et les confronte aux prévisions de consommation qu'il établit, en se basant sur des modèles statistiques.

Dans une première phase d'étude, RTE évalue le risque physique d'insuffisance d'offre au regard de la demande sur le système électrique français, sur la base d'un critère technique : le « [risque 1%](#) »<sup>1</sup>. Celui-ci équivaut au niveau de marges correspondant à une probabilité de 1% de devoir faire appel à des moyens dits « exceptionnels ».

Ces moyens exceptionnels sont les suivants, activés par ordre de priorité décroissant : offres exceptionnelles du [mécanisme d'ajustement](#)<sup>2</sup>, augmentations très rapides (voire surcharges temporaires) de la puissance produite par certains groupes de production (thermique classique et hydraulique), baisse de tension, et, en tout dernier lieu, des délestages de la consommation.

Les marges prévisionnelles sont évaluées de manière probabiliste sur la base de plusieurs centaines de scénarii, couplant des aléas sur le parc de production (taux d'indisponibilité des différents groupes de production, historiques des stocks hydrauliques), et sur la consommation (historiques des températures).

La marge moyenne résultant de ces scénarii, comparée au « risque 1% », permet de déterminer le solde « maximal » des échanges aux frontières permettant de satisfaire ce critère.

Dans un second temps, les conséquences d'un épisode caniculaire, caractérisé par une période durable de forte chaleur, sont envisagées dans le cadre de l'étude de scénarii de stress. Ces scénarii déterministes affectent à la fois la consommation, qui croît en raison de l'utilisation intensive de la climatisation, et aussi l'offre d'électricité se traduisant par une baisse de la production hydraulique et des limitations sur certains sites de production nucléaires et thermiques classiques.

Les résultats de simulation permettent de déterminer, à chaque pointe de consommation hebdomadaire de la période étudiée, le solde des échanges aux frontières permettant de satisfaire les critères de sûreté.

---

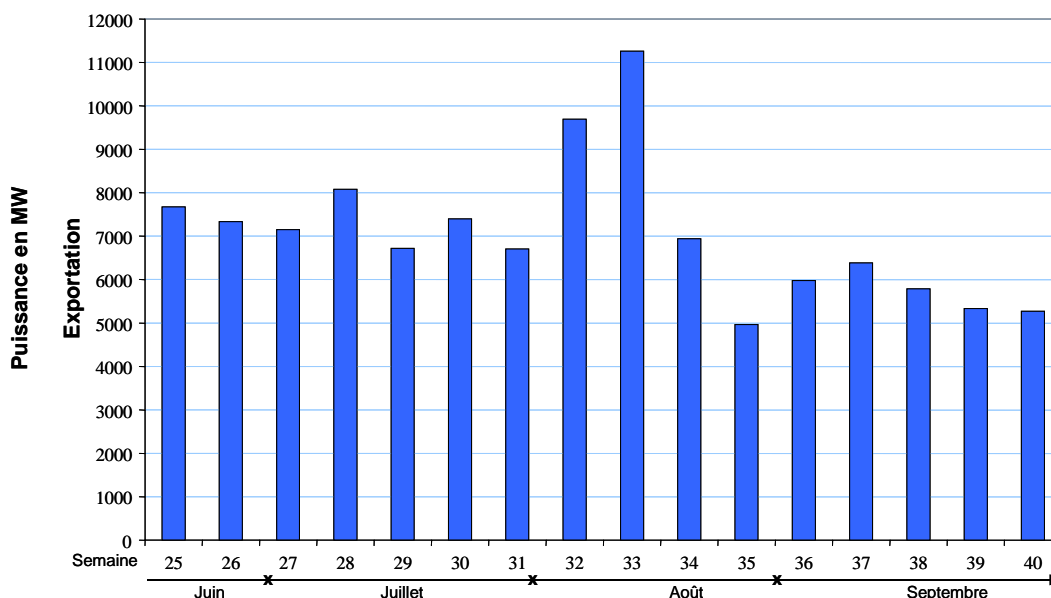
<sup>1</sup> Lien avec l'annexe 1 "Fonctionnement du système : notions de base / A.1.5.1 Les réserves et marges d'exploitation" du Mémento de la sûreté du système électrique - Version 2004 (page 211)

<sup>2</sup> Lien avec l'annexe 1 "Fonctionnement du système : notions de base / A.1.5.2 Le mécanisme d'ajustement" du Mémento de la sûreté du système électrique - Version 2004 (page 215)

### 3. SITUATION PREVISIONNELLE POUR DES TEMPERATURES PROCHES DES NORMALES SAISONNIERES.

La figure ci-dessous présente pour chaque semaine de l'été, à la pointe de consommation hebdomadaire, le solde des échanges transfrontaliers maximal permettant de satisfaire le critère du risque 1% à températures proches des conditions normales saisonnières.

#### Solde des échanges permettant de satisfaire le risque 1% à conditions normales de température



Sur toute la période étudiée, les capacités prévisionnelles de production devraient permettre non seulement d'alimenter la consommation en France continentale, mais devraient également donner aux producteurs français la possibilité d'exporter sur les marchés européens.

### 4. LES SCENARII D'EPISODE CANICULAIRE

Pour évaluer les conséquences d'une période de forte chaleur, RTE a construit des scénarii de « stress » affectant la consommation et les moyens de production. Ces scénarii sont bâtis sur les phénomènes observés au cours des épisodes caniculaires d'août 2003 et de juillet 2006, et identifient les sites touchés par des baisses de production liées au respect des arrêtés relatifs aux températures de rejet des eaux de refroidissement des centrales.

La suite du document présente un zoom sur les résultats obtenus dans le cadre de l'étude d'un scénario intitulé « Forte chaleur ».

Le scénario « Forte chaleur » se caractérise par les éléments suivants :

- consommation estimée pour des températures supérieures de 7°C aux normales saisonnières (probabilité d'occurrence de l'ordre de 1%) ;
- baisses de production sur les sites nucléaires et thermiques classiques soumis à des contraintes environnementales, d'un niveau équivalent à celui enregistré en 2006 ;
- réduction de la puissance disponible sur les groupes hydrauliques (sécheresse) et réduction de la production éolienne.

#### 4.1 Impact sur la consommation

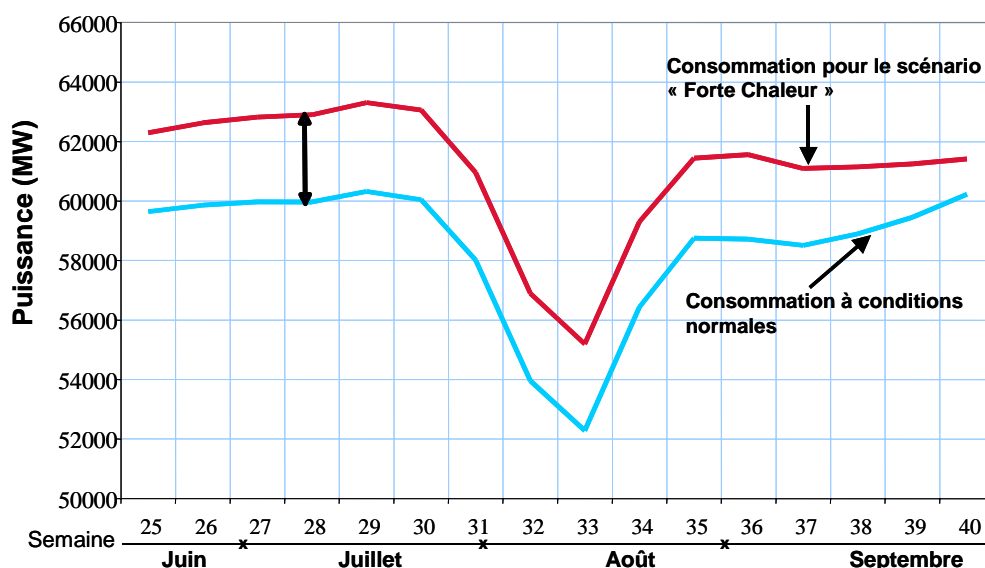
Du fait de la forte dépendance de la consommation électrique aux températures (impact des usages de ventilation et de climatisation), les épisodes caniculaires conduisent à une augmentation de la consommation d'électricité.

Cette hausse de la consommation a été évaluée sur la base de l'analyse des réalisations des étés précédents : le gradient de température est évalué à 410 MW/°C à la pointe de consommation vers 13h00 (augmentation de la consommation associée à une augmentation de 1°C).

Notons que la valeur de ce gradient atteint son maximum en fin d'après-midi, après la pointe journalière de consommation, à plus de 500 MW/°C. Ce phénomène correspond à la poursuite, voire au renforcement, de l'usage des appareils de climatisation durant l'après-midi. Ceci conduit à une décroissance moindre de la consommation dans le courant de l'après-midi, après la pointe journalière de 13h00.

Le graphique ci-dessous présente nos prévisions de consommation pour 2008 à conditions normales et à +7°C par rapport aux conditions normales, correspondant au scénario « Forte chaleur » :

### Consommation à la pointe hebdomadaire



## 4.2 Impact sur l'offre

En cas d'épisode caniculaire, la production de certaines centrales thermiques peut être réduite pour respecter les réglementations locales en vigueur et satisfaire les exigences environnementales. De même, la production hydraulique et la production éolienne peuvent être affectées. RTE a ainsi construit des hypothèses de baisse de production sur la base des réalisations constatées sur les étés précédents et des risques de baisse de production fournis par les producteurs sur leurs différents sites au regard des dispositions en vigueur.

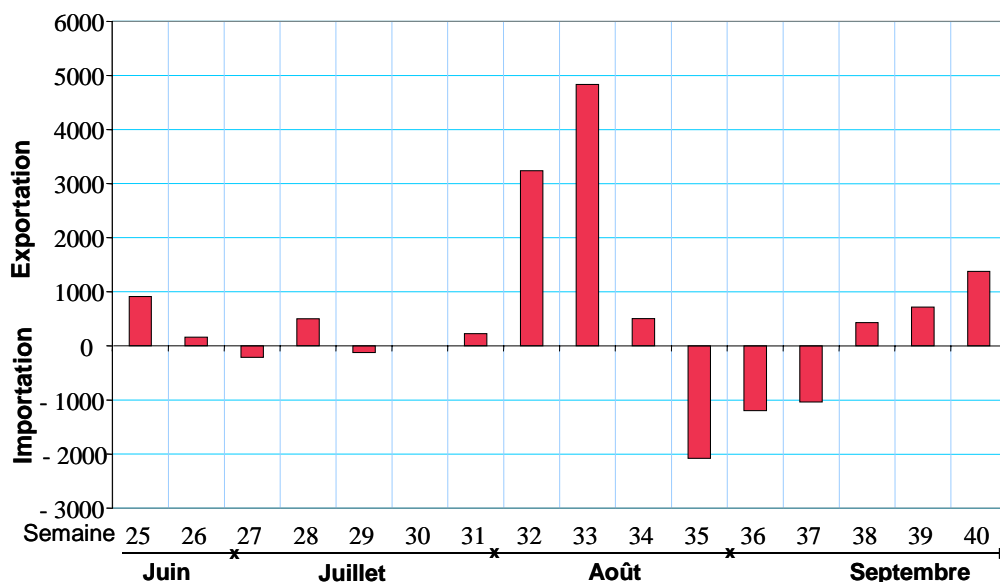
En moyenne, les baisses de production envisagées dans le scénario « Forte chaleur » sont de 9 200 MW.

## 5. SITUATION PREVISIONNELLE POUR DES SCENARII D'EPISODE CANICULAIRE

Les scénarii de stress retenus par RTE pour l'été 2008 permettent de déterminer le solde « maximal » des échanges aux frontières permettant de satisfaire les critères de sécurité au regard de l'équilibre offre – demande.

Cette puissance, présentée pour chaque semaine, représente la différence entre la puissance disponible sur le parc de production français d'une part et, d'autre part, la somme de la consommation (réduction faite des effacements identifiés par certains acteurs) et des [réserves de puissance](#)<sup>3</sup>, contractualisées par RTE auprès des producteurs d'électricité français pour exploiter le système électrique en sûreté.

### Scénario « Forte chaleur »: solde des échanges pour satisfaire le critère de sûreté



Le précédent graphique illustre les résultats obtenus dans le cadre de l'étude déterministe pour le scénario « Forte chaleur ». Pour assurer l'équilibre entre l'offre et la demande à l'échelle de la France continentale en cas de forte chaleur, il pourrait être nécessaire d'importer jusqu'à 2 000 MW fin août, période la plus tendue.

<sup>3</sup> Lien avec l'annexe 1 "Fonctionnement du système : notions de base / A.1.5.1 Les réserves et marges d'exploitation" du Mémento de la sûreté du système électrique - Version 2004 (page 211)

RTE a également procédé à l'examen de situations plus extrêmes que le scénario « Forte chaleur ». Ainsi, pour modéliser l'impact d'un épisode caniculaire plus marqué, les conditions retenues pour le scénario « Forte chaleur » ont été durcies : températures supérieures de 9°C aux normales s'accompagnant d'une nouvelle augmentation du niveau de consommation, baisses accrues de la production nucléaire et classique correspondant aux baisses maximales enregistrées lors des canicules 2003 et 2006, réduction plus importante encore de la puissance hydraulique disponible et de la production éolienne (baisses pouvant atteindre 14 700 MW par rapport aux conditions normales détaillées au chapitre 1).

Les hypothèses retenues dans ce scénario extrême, dont la probabilité d'occurrence est de l'ordre de un pour mille, conduisent logiquement à une situation plus contrainte que pour le scénario « Forte chaleur ». Si de telles conditions apparaissaient de façon durable, un solde des échanges fortement importateur pourrait s'avérer nécessaire. Le niveau prévisionnel de ces importations pourrait dépasser les 6 000 MW si une telle situation apparaissait de fin-juin à mi-juillet, puis de fin août au début septembre lors de la reprise de l'activité économique qui suit les congés estivaux.

Dans ces périodes de tension de l'équilibre offre – demande français caractérisé par des soldes d'échanges importateurs avec les pays voisins, les fournisseurs du marché français pourraient également mettre en œuvre des effacements supplémentaires de la consommation sur leurs portefeuilles de clients, en complément de leurs achats sur les marchés européens. A ce stade, seuls les effacements communiqués par les fournisseurs à RTE sont pris en compte. De plus, les producteurs installés en France pourraient également agir sur leur planning de maintenance des groupes de production pour dégager quelques disponibilités de production si cela s'avérait possible.

Enfin, avant de faire appel aux moyens exceptionnels, RTE pourrait également s'appuyer sur les dispositifs en place : sollicitation des offres d'effacement des consommateurs français ou en provenance de l'étranger sur le mécanisme d'ajustement et activation des contrats de secours conclus avec les autres gestionnaires de réseau européen. Si ces mesures préventives s'avéraient cependant insuffisantes, RTE alerterait les pouvoirs publics des risques de rupture d'approvisionnement et procéderait en temps réel aux actions d'exploitation visant à limiter les conséquences sur le système électrique.