

Synthèse

# **L'équilibre offre- demande d'électricité pour l'été 2017**

# Sommaire

<b>1. La consommation électrique est stable</b>	<b>3</b>
a. La pointe de consommation dépend de la météo	3
b. Des fortes variations de consommation au sein d'une même semaine	4
<b>2. La disponibilité de la production est en légère baisse</b>	<b>5</b>
a) Le développement des énergies renouvelables se poursuit	5
b) Une disponibilité de la production supérieure au besoin de pointe	7
c) Des baisses de production sont à attendre en cas de canicule	7
<b>3. L'approvisionnement est maîtrisé cet été</b>	<b>8</b>
a) L'approvisionnement est maîtrisé même en cas de canicule	8
b) Les capacités de baisse de production aux creux de consommation sont suffisantes	9
<i>Encart : les exports d'électricité atteignent des records</i>	9
<b>Annexe : Démarche méthodologique et leviers disponibles</b>	<b>10</b>

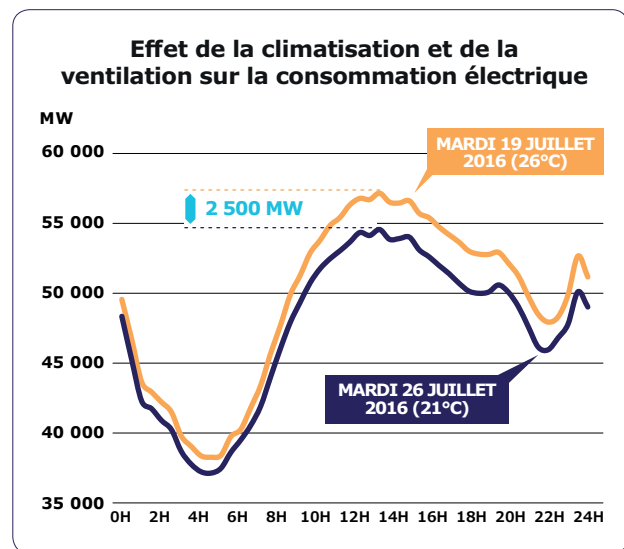
# 1. La consommation électrique est stable

## a. La pointe de consommation dépend de la météo

Alors qu'en hiver, la consommation électrique est largement déterminée par l'usage des radiateurs électriques, en été ce sont les climatisations et les ventilations qui ont un impact variable sur la consommation électrique. Celle-ci augmente en effet d'autant plus que les températures estivales sont élevées. En été, on estime que lorsque la température augmente d'un degré, la consommation électrique augmente en moyenne de 500 MW à la pointe de consommation journalière, vers 13h en jours ouvrés.

A titre d'exemple, le graphique suivant présente les courbes journalières de consommation de deux jours de l'été 2016. Le mardi 19 juillet, la température moyenne journalière<sup>1</sup> était de 26°C ; le mardi suivant, la température a chuté à 21°C, avec un impact significatif sur la consommation électrique.

(1) Donnée Météo France, mesurée grâce à des capteurs sur un ensemble représentatif de stations météo.



Ainsi en cas de canicule, la consommation électrique française est plus élevée qu'en cas de températures de saison.

## b. Des fortes variations de consommation au sein d'une même semaine

En cas de températures de saison, la consommation électrique à la pointe de consommation pourra atteindre 56 000 MW. Sous l'effet de la baisse d'activité économique au cœur de l'été (vacances scolaires, fermetures d'entreprises en août, jour férié du 15 août), RTE anticipe une baisse de la consommation électrique de 5 000 à 7 000 MW.

En cas de canicule équivalente à celle de 2015, caractérisée par des températures jusqu'à 7°C au-dessus des températures de saison, la pointe de consommation pourrait atteindre 60 000 MW.

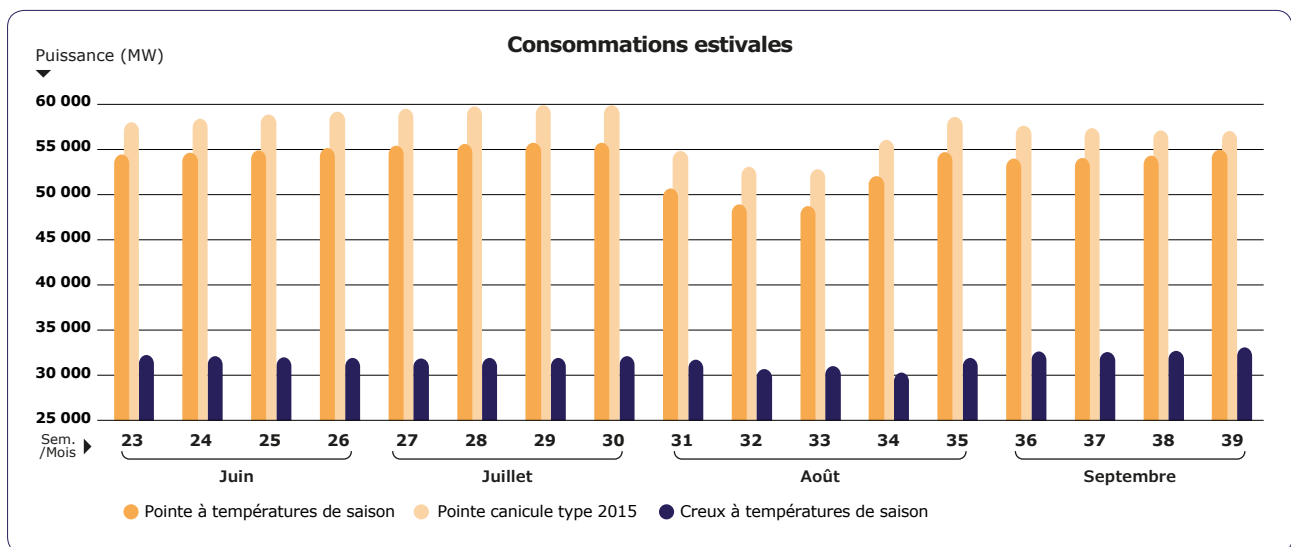
De plus, si la période hivernale est caractérisée par des pointes de consommation importantes, la consommation estivale est marquée par d'important creux de consommation.

Ces niveaux de consommation les plus bas se rencontrent généralement le week-end et la nuit

entre minuit et 5h, lorsque l'activité humaine est la plus faible. Les creux de consommation les plus bas sont ainsi attendus autour de la semaine du 15 août, avec une consommation électrique pouvant descendre jusqu'à 30 000 MW.

Le graphique ci-dessous présente, pour chaque semaine de l'été, les prévisions de consommation de RTE aux pointes de consommation, en cas de températures de saison ou de canicule, ainsi que les creux de consommation attendus. On peut ainsi voir qu'au sein d'une même semaine, l'écart entre pointe et creux de consommation peut dépasser 25 000 MW.

Afin d'assurer l'équilibre entre production et consommation, ces variations nécessitent d'importantes modulations des moyens de production (nucléaire, hydraulique, thermique à flamme...).

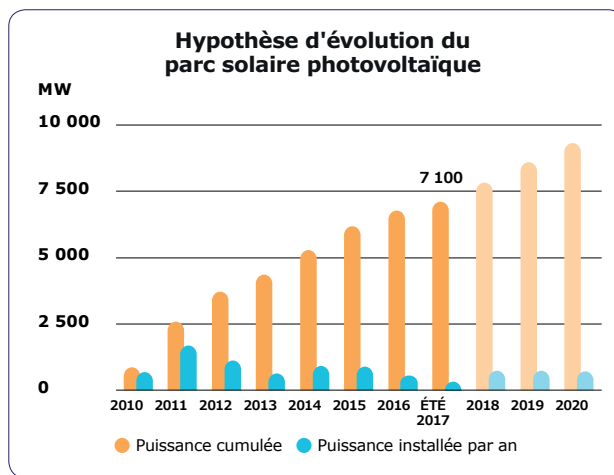
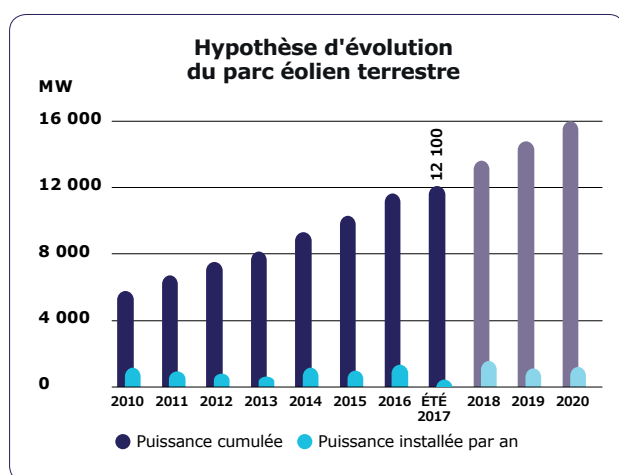


## 2. La disponibilité de la production est en légère baisse

### a. Le développement des énergies renouvelables se poursuit

Les parcs de production éoliens et photovoltaïques poursuivent leur croissance<sup>2</sup>.

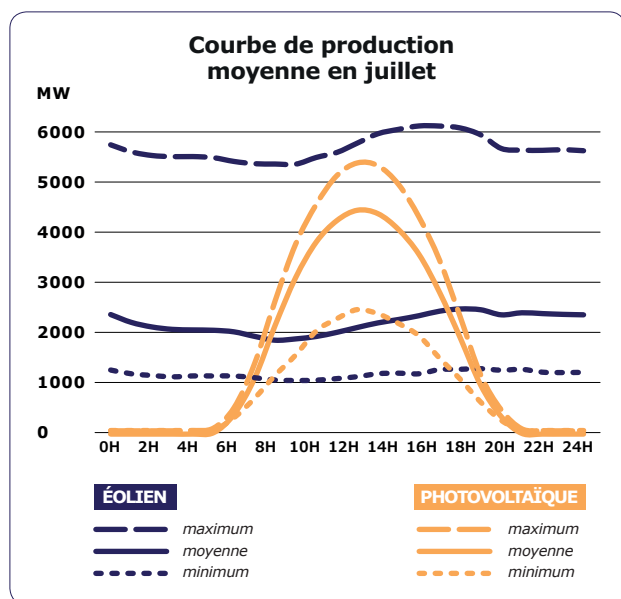
La puissance éolienne installée dépassera les 12 000 MW cet été (+1300 MW par rapport à l'année dernière) et la puissance solaire installée dépassera les 7 000 MW (+600 MW par rapport à l'année dernière).



(2) <http://www.rte-france.com/fr/article/panorama-de-l-electricite-renouvelable>

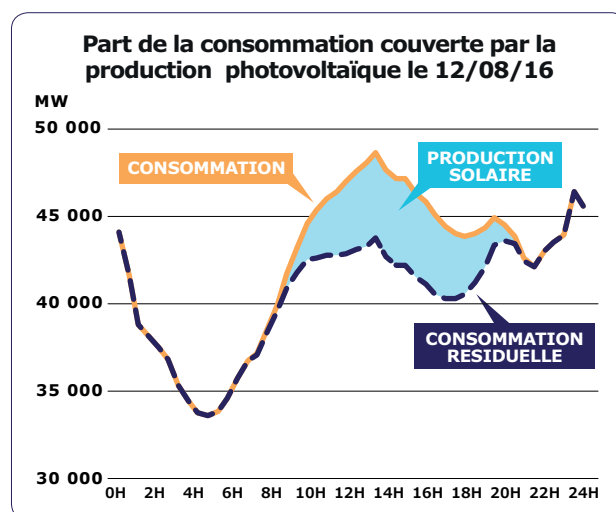
Si la puissance photovoltaïque atteint son maximum à 13h, ce qui coïncide avec la pointe de consommation<sup>3</sup>, la puissance éolienne est beaucoup plus stable au cours d'une même journée. Ainsi, dans le creux de consommation du matin (entre minuit et 5h) la production éolienne moyenne reste à un niveau élevé.

Ainsi, dans les creux de consommation, les producteurs doivent moduler la production des moyens flexibles, afin d'assurer l'équilibre offre-demande.



(3) Contrairement à l'hiver où la pointe journalière de consommation est à 19h, elle est à 13h en été en l'absence de chauffage et d'éclairage en début de soirée.

A la pointe de consommation, le développement du photovoltaïque participe fortement à la couverture de la consommation. La couverture estivale de la consommation par la production photovoltaïque peut varier entre 3 et 12% selon les conditions d'ensoleillement. La figure ci-dessous montre, pour la journée du 12 août dernier, une couverture de la consommation à 13h de 10%.



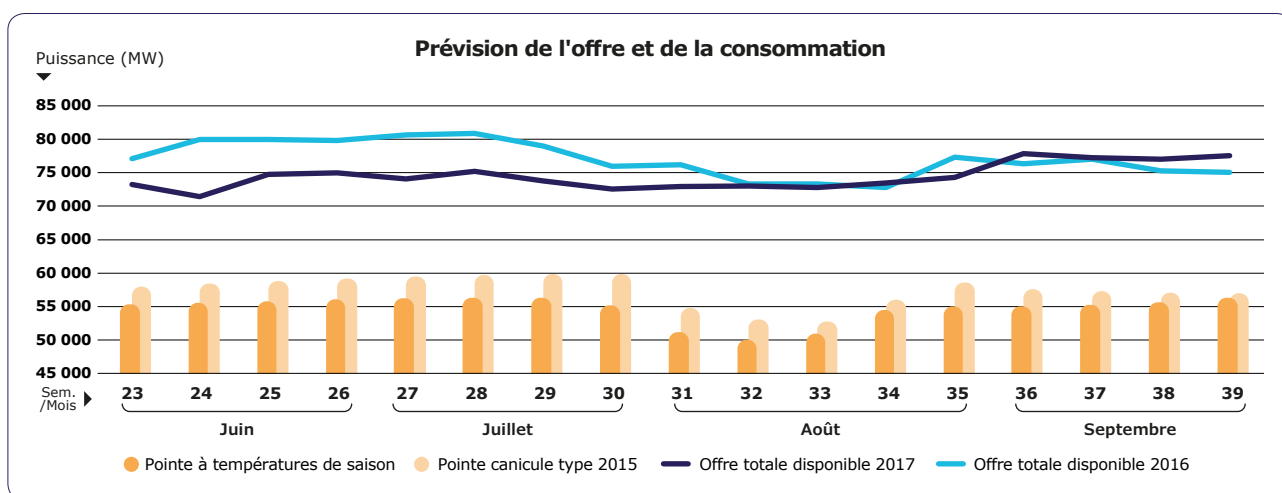
## b. Une disponibilité de la production supérieure au besoin de pointe

La consommation électrique française étant moins importante en été qu'en hiver, les producteurs réalisent la maintenance de leurs centrales de production principalement lors de la période estivale. La disponibilité de la production est alors habituellement plus faible en été qu'en hiver.

La disponibilité inhabituellement basse observée cet hiver<sup>4</sup> n'est plus d'actualité, tous les groupes nucléaires concernés par la demande d'inspection de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) en date du 18 octobre 2016<sup>5</sup> ayant reçu une autorisation de reprise d'exploitation.

Sur la base des informations fournies par les producteurs<sup>6</sup> au 15 mai, RTE anticipe une disponibilité des moyens de production et d'effacement de consommation toujours nettement supérieure, de plus de 25 000 MW en moyenne, aux consommations prévisionnelles à la pointe.

En début d'été, la disponibilité de l'offre<sup>7</sup> sera toutefois plus faible de près de 5 GW que l'année passée. Cette variation usuelle, compte-tenu des cycles de maintenance annuelle et décennale de groupes nucléaires, est compensée en partie par la bonne disponibilité prévisionnelle des groupes de type cycle combiné au gaz.



## c. Des baisses de production sont à attendre en cas de canicule

En cas de conditions caniculaires, la production de plusieurs centrales nucléaires sera réduite afin de respecter les contraintes environnementales sur les températures de rejet des eaux. De plus, en cas de fortes chaleurs, le rendement des installations thermiques est légèrement plus faible, diminuant d'autant la puissance disponible de ces installations.

Enfin, les épisodes caniculaires sont régulièrement accompagnés de conditions anticycloniques, diminuant

la production éolienne française de près d'un tiers en moyenne. En effet, en période estivale, le facteur de charge éolien moyen est de 18% ; en cas de situation caniculaire, ce facteur de charge baisse à 12%.

Au total, en cas de canicule, les baisses de production de tout type pourront s'élever à 6 000 MW, dont près de 5 000 MW de baisse de production nucléaire pour respecter les exigences environnementales mentionnées ci-dessus.

(4) [http://www.rte-france.com/sites/default/files/analyse\\_h\\_2016.pdf](http://www.rte-france.com/sites/default/files/analyse_h_2016.pdf)

(5) <https://www.asn.fr/Reglementer/Bulletin-officiel-de-l-ASN/Installations-nucleaires/Decisions-individuelles/Decision-n-2016-DC-0572-de-l-ASN-du-18-octobre-2016>

(6) <http://clients.rte-france.com/lang/fr/visiteurs/vie/prod/indisponibilites.jsp>

(7) Compte-tenu des indisponibilités programmées et fortuites, suite à incidents d'exploitation par exemple.

## 3. L’approvisionnement est maîtrisé tout l’été

### a. L’approvisionnement est maîtrisé même en cas de canicule

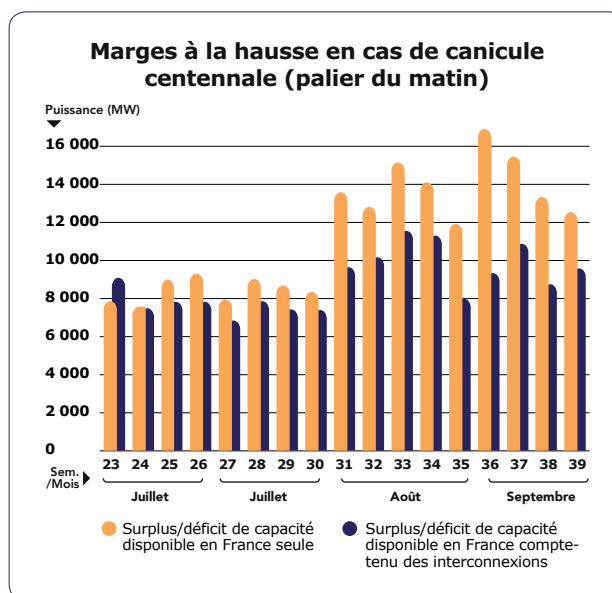
Pour estimer le risque de rupture d’approvisionnement en électricité, RTE étudie l’impact de plusieurs milliers de scénarios d’aléas de production et de consommation et produit des indicateurs probabilistes. RTE utilise notamment pour cela un référentiel climatique européen fourni par Météo-France qui corrèle les variations potentielles de la température, de la vitesse des vents et de l’ensoleillement. Ce référentiel, construit à partir des 10 dernières années, est corrigé de la dérive climatique observée.

La maîtrise du risque est illustrée ci-après avec le cas d’une canicule importante, caractérisée par des températures supérieures de 6 à 8 °C aux températures normales pendant plusieurs jours, augmentant d’une part la consommation d’électricité sous l’effet de la climatisation, et réduisant d’autre part la disponibilité des moyens de production.

Le graphique suivant présente, pour chaque semaine, la marge de production prévisionnelle au vu des disponibilités du parc de production et de la consommation. Le solde en France (barres bleues), positif durant toute la période, correspond à la valeur maximale de production qui pourrait être exportée dans le respect du critère de sûreté.

Le système électrique européen étant fortement interconnecté, l’équilibre offre-demande doit être analysé non seulement au niveau de chaque pays, mais aussi à l’échelle européenne. La mutualisation des variations de consommation et de l’offre de production rendue possible grâce aux interconnexions électriques entre les pays est un atout majeur pour couvrir la demande en électricité. RTE investit ainsi dans de nouvelles capacités d’interconnexion dont la mise en service de la liaison HVDC France-Espagne est la dernière réalisation<sup>8</sup>.

<sup>(8)</sup> Les perspectives d’investissement, notamment sur les interconnexions, sont publiées dans le Schéma décennal de développement du réseau de transport : [http://www.rte-france.com/sites/default/files/sddr-2016\\_volet\\_national.pdf](http://www.rte-france.com/sites/default/files/sddr-2016_volet_national.pdf)



Les modélisations européennes réalisées par RTE montrent que, même en cas de canicule sévère, la France devrait exporter de l’énergie et contribuer ainsi à la sûreté d’alimentation des pays européens, tout en gardant des marges de sûreté confortables de plus de 7 000 MW tout l’été (barres oranges).

Les valeurs affichées, résultant de simulations de plusieurs milliers de scénarios de température et de disponibilité des groupes de production, ne correspondent pas à une prévision des échanges transfrontaliers en temps réel, qui pourront être différents en raison notamment :

- des conditions météorologiques réelles et de la disponibilité effective des moyens de production (ajustement des plannings de maintenance, indisponibilité fortuite),
- des arbitrages effectués par les différents acteurs pour assurer l’approvisionnement électrique, en particulier entre la sollicitation des moyens de production français, la mobilisation des effacements de consommation et le recours aux marchés étrangers via les capacités d’échanges proposées par RTE<sup>9</sup>.

<sup>(9)</sup> Voir encart en page 9



## b. Les capacités de baisse de production aux creux de consommation sont suffisantes

Sous l'effet combiné des baisses d'activités dues aux vacances scolaires, aux week-ends et aux jours fériés, les creux de consommation les plus bas de l'année sont à attendre pendant l'été.

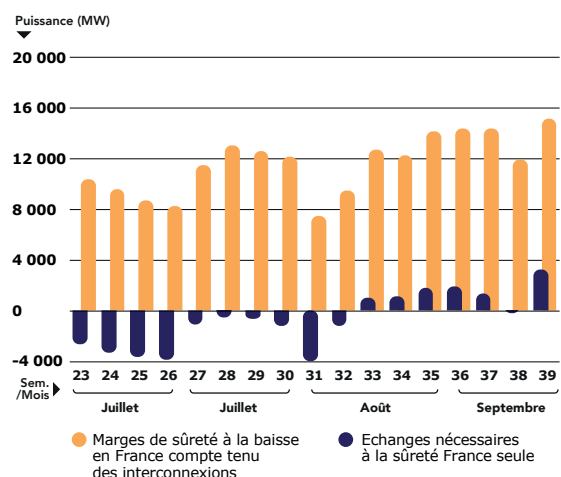
Lorsque la disponibilité de la production est importante, le passage de ces creux nécessite une baisse de la production des centrales. Ainsi lorsque la production renouvelable (éolienne et photovoltaïque, en France et en Europe) est importante lors des périodes de faible consommation, la France peut avoir à exporter de l'énergie pour ne pas se retrouver en excès de production.

Le graphique suivant présente, pour chaque semaine de l'été, le solde des échanges (barres bleues) nécessaires à la sûreté d'approvisionnement électrique aux creux de consommation. Un solde positif correspond à la valeur maximale de production qui pourrait être importée dans le respect du critère de sûreté. Un solde négatif équivaut au besoin d'export de la production française dans les creux de consommation.

Dans un scénario défavorable, ayant une chance sur 100 de se produire, la France aurait besoin d'exporter près de 4 000 MW en juin et début août pour satisfaire l'équilibre offre/demande. Cette valeur est compatible avec la capacité d'export française. En tenant compte des interconnexions avec les pays voisins, les simulations de marché menées par RTE indiquent que la France devrait pouvoir exporter plus que nécessaire et conserver des marges de sûreté supérieures à 7 500 MW tout l'été (barres orange).

Si un excès de production se produisait malgré tout après la mise en œuvre par les fournisseurs de l'ensemble des moyens d'action dont ils disposent, RTE fera appel à des moyens exceptionnels, comme l'arrêt d'urgence de groupes de production.

### Marges de production à la baisse (risque 1%) au creux de consommation du matin



### Les exports d'électricité atteignent des records

Un pic historique d'export a été atteint le 30/03/2017 avec 17 000 MW d'exports sur l'ensemble des frontières françaises. Ce record a pu être atteint grâce à de fortes capacités d'interconnexions, notamment à la suite des investissements réalisés par RTE (HVDC France-Espagne, développement de la méthode Flow-Based, coordination renforcée avec les gestionnaires de réseau de transport européens). Les capacités seront néanmoins réduites cet été du fait de chantiers programmés sur le réseau de transport<sup>(8)</sup>.

(8) Les perspectives d'investissement, notamment sur les interconnexions, sont publiées dans le Schéma décennal de développement du réseau de transport : [http://www.rte-france.com/sites/default/files/sddr-2016\\_volet\\_national.pdf](http://www.rte-france.com/sites/default/files/sddr-2016_volet_national.pdf)

(9) Voir encart en page 9

(10) [http://clients.rte-france.com/lang/fr/visiteurs/vie/indispos\\_reseau.jsp](http://clients.rte-france.com/lang/fr/visiteurs/vie/indispos_reseau.jsp)

## DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE ET LEVIERS DISPONIBLES



**RTE est responsable de la gestion de l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité en temps réel en France continentale. Pour ce faire, il anticipe les éventuels risques de tension sur l'approvisionnement, bien avant le temps réel, et en informe les acteurs du marché.**

RTE réalise chaque année une étude prospective de l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité pour l'été à venir, sur l'ensemble de la France continentale. Cette saison est plus particulièrement étudiée du fait de la moindre disponibilité de la production par rapport à l'hiver, des risques canicule et des problématiques de creux de consommation.

Si des périodes de tension sur l'équilibre offre-demande sont détectées, RTE examine avec les producteurs les aménagements possibles des plannings d'arrêt des groupes de production, et prend en compte les possibilités d'effacement de consommation communiquées par les fournisseurs. En dernier lieu, si ces actions préalables s'avèrent insuffisantes et les situations rencontrées critiques, RTE alerte les pouvoirs publics des risques de rupture d'approvisionnement et procède en temps réel aux actions d'exploitation visant à limiter les conséquences sur le système électrique.

RTE utilise les informations transmises par l'ensemble des acteurs français (disponibilités des centrales de production, 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 météorologiques statistiques disponibles auprès de Météo-France.

Ainsi, des marges prévisionnelles sont évaluées de manière probabiliste sur la base de plusieurs milliers de scénarios, couplant des situations différenciées à la fois sur le parc de production (taux d'indisponibilité des différents groupes de production, historiques des stocks hydrauliques) et sur la consommation (sur la base de scénarii de température). RTE évalue également au travers d'un scénario de stress les conséquences d'une canicule, caractérisée par des températures fortement et durablement au-dessus des normales de saison.

### **Analyse des marges à la hausse**

RTE réalise l'analyse des marges d'exploitation prévisionnelles du système électrique français, sur la période allant de juin à septembre. Il étudie le risque physique d'insuffisance d'offre au

regard de la demande en électricité, examiné en puissance pour chaque semaine de l'été, à la pointe de consommation du matin et du soir. A chacune des pointes de consommation, RTE évalue le niveau minimal de risque nécessaire à couvrir pour faire face aux aléas (techniques et/ou météorologiques) pouvant survenir sur le système électrique français.

L'analyse du passage de l'été estime ainsi l'offre moyenne disponible ou nécessaire permettant de respecter ce niveau minimal de risque à couvrir pour l'ensemble du système électrique français. Ces moyens exceptionnels sont les suivants, activés par ordre de priorité décroissant : offres exceptionnelles du mécanisme d'ajustement, augmentation très rapide (voire surcharge temporaire) de la puissance produite par certains groupes de production (à combustible fossile et hydrauliques), baisse de tension de 5% pendant les pointes, et en tout dernier lieu, des délestages de la consommation.

### **Analyse des marges à la baisse**

De même, la saison estivale est marquée par des creux de consommation prononcés, ainsi que par une importante production non modulable, pouvant mener à des périodes de tensions sur l'équilibre offre-demande. Ainsi RTE étudie le risque physique d'excès de production au regard de la demande en électricité, examiné en puissance pour chaque semaine de l'été, au creux de consommation. A chacun des creux de consommation, RTE évalue le niveau de risque nécessaire à couvrir pour faire face aux aléas (techniques et/ou météorologiques) pouvant survenir sur le système électrique français.

Un travail similaire à la présente analyse est effectué au niveau européen par l'ensemble des gestionnaires de réseau. Au travers du « Summer Outlook Report », RTE et ses homologues européens informent l'ensemble des acteurs du marché européen de l'électricité de l'analyse prévisionnelle de l'équilibre offre-demande pour l'été à venir. Les résultats de cette étude sont publiés fin mai par [ENTSO-E](#) (« Summer Outlook Report »).



Le réseau  
de transport  
d'électricité

**Service Presse RTE**

Tour Initiale – 1, terrasse Bellini – TSA 41000 – 92919 Paris la Défense cedex  
[www.rte-france.com](http://www.rte-france.com)  
Tél : 01 41 02 25 31 / 01 41 02 12 66