



# **L'équilibre offre-demande d'électricité pour l'été 2019**

# Sommaire

<b>1. La consommation électrique est variable au cours de l'été</b>	<b>4</b>
<b>2. La production disponible durant l'été 2019 devrait permettre d'assurer la sécurité d'approvisionnement</b>	<b>5</b>
2.1 Le développement des énergies renouvelables se poursuit	5
2.2 La production hydraulique pourrait être plus faible que l'été dernier	5
2.3 Une disponibilité moyenne de la production toujours supérieure aux pointes de consommation	6
<b>3. La sécurité d'approvisionnement ne devrait pas poser de difficulté, même en cas de canicule</b>	<b>7</b>
<b>4. Des situations ponctuelles de surplus de production possible en France et en Europe</b>	<b>8</b>
4.1 Les surplus de production estivaux : un phénomène de plus en plus fréquent	8
4.2 RTE développe des solutions innovantes pour accompagner le développement des énergies renouvelables en France	9
<b>Démarche méthodologique</b>	<b>10</b>

# SYNTHÈSE

---

La disponibilité nucléaire et l'augmentation de la capacité installée des énergies renouvelables devraient permettre d'assurer la sécurité d'alimentation électrique en France même en cas de canicule. Le taux de couverture de la consommation par les énergies renouvelables pourrait régulièrement dépasser les 25% à 13h cet été et même battre des records.

A températures de saison, la consommation estivale se caractérise par des niveaux bas, jusqu'à 30 000 MW, la nuit et le weekend, tandis que sa pointe pourrait atteindre 55 000 MW.

Aux variations de la consommation s'ajoutent celles de la production photovoltaïque et éolienne qui peuvent représenter désormais une dizaine de milliers de mégawatts. Pour faire face à ces fortes variations, le système électrique devrait alors mobiliser des moyens d'équilibrage, en particulier à la baisse, tel que la baisse de moyens de production ou la mobilisation complémentaire des stations de transfert d'énergie par pompage (STEP). RTE développe sur le système électrique français des outils de flexibilité permettant de gérer la variabilité de la production des énergies renouvelables : capteurs de vent installés sur les lignes électriques, outils de prévisions, etc.

# 1. LA CONSOMMATION ÉLECTRIQUE EST VARIABLE AU COURS DE L'ÉTÉ

Si les plus fortes consommations sont observées en hiver, notamment en raison de l'utilisation importante du chauffage électrique, les consommations les plus basses s'observent en été, durant les périodes de congés. Pendant cette période, l'activité économique ralentit et les usages de l'électricité diminuent en raison de l'allongement des journées et du niveau des températures (cuisson, éclairage, etc.).

Les épisodes de consommation très faible, appelés creux de consommation, s'observent généralement le week-end et chaque nuit entre minuit et 5h. 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.

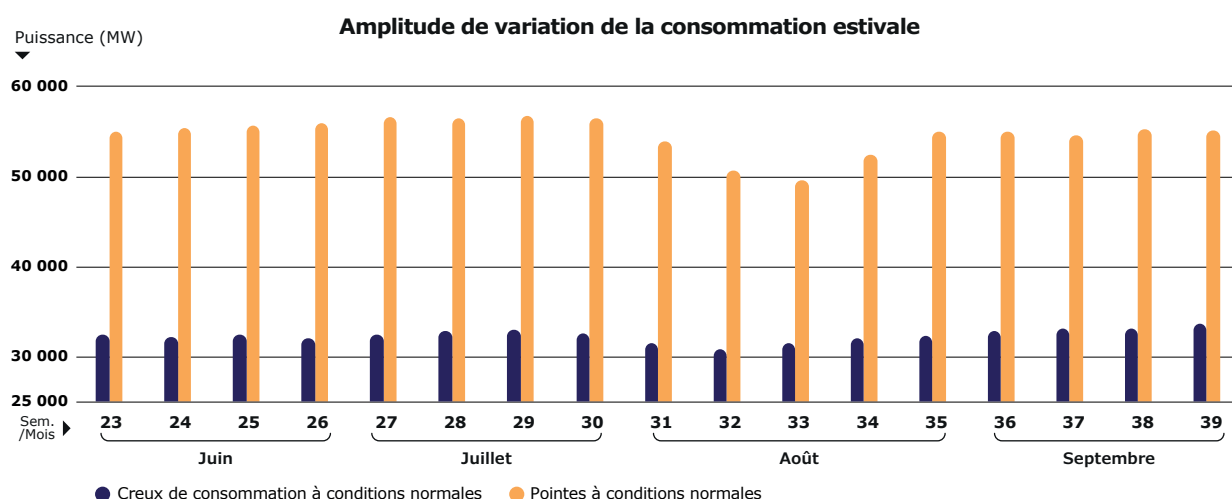
Néanmoins, cette consommation d'électricité peut varier selon la météo. Ainsi, l'utilisation des systèmes de climatisation et de ventilation a un impact important sur la consommation électrique, notamment en cas de forte montée des températures.

Lorsque la température augmente d'un degré, la consommation électrique augmente en moyenne de 500 MW à la pointe journalière<sup>1</sup>, soit l'équivalent de la consommation de l'agglomération de Bordeaux.

Les analyses menées par RTE montrent que, à températures de saison, la pointe de consommation devrait se situer aux alentours de 55 000 MW, contre 85 000 MW l'hiver dernier. En cas d'épisode de canicule, caractérisé par des températures élevées pendant plusieurs jours consécutifs et jusqu'à 7°C au-dessus des températures de saison, la pointe de consommation estivale pourrait dépasser 60 000 MW.

Pour mémoire, en 2018, la consommation avait atteint un maximum de 57 000 MW lors du pic de chaleur enregistré le 4 juillet et présentant des températures supérieures de 3°C aux températures de saison.

L'année précédente, un épisode caniculaire présentant des températures supérieures de 6,6°C aux températures de saison avait poussé la consommation jusqu'à 59 500 MW, le 22 juin 2017.



<sup>1</sup> A titre de comparaison, la consommation augmente jusqu'à 2 400 MW de plus par degré en moins lors d'une vague de froid hivernale.

## 2. LA PRODUCTION DISPONIBLE DURANT L'ÉTÉ 2019

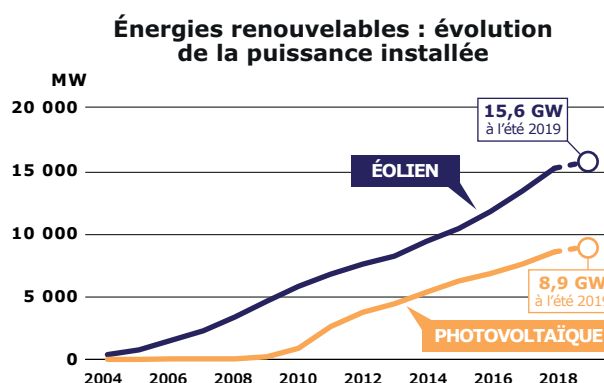
### DEVRAIT PERMETTRE D'ASSURER LA SÉCURITÉ D'APPROVISIONNEMENT

#### 2.1 Le développement des énergies renouvelables se poursuit

Avec 1 600 MW supplémentaires installés depuis fin juin 2018, la puissance éolienne installée devrait être de 15 600 MW au début de l'été 2019. De même, le parc photovoltaïque devrait s'élever à 8 900 MW au début de l'été 2019 soit 1 000 MW de plus que fin juin dernier.

La croissance continue des parcs de production renouvelable, pourrait conduire, régulièrement cet été, à une couverture de la consommation par les énergies renouvelables, supérieure à 25%, à 13h, heure à laquelle l'apport du photovoltaïque est à son maximum et la consommation est la plus importante.

Le record de couverture de la consommation par les énergies renouvelables à 13h a été observé le dimanche 17 juin 2018<sup>1</sup>, avec un taux de couverture de 35%.



#### 2.2 La production hydraulique pourrait être plus faible que l'été dernier

Le remplissage actuel des barrages français en eau est conforme aux moyennes en cette période de l'année, période où la fonte des neiges hivernales sur les sommets permet de reconstituer les stocks hydrauliques. Néanmoins, les chutes de neige cet hiver ayant été, selon Météo-France, inférieures aux moyennes saisonnières, la fonte nivale pourrait être

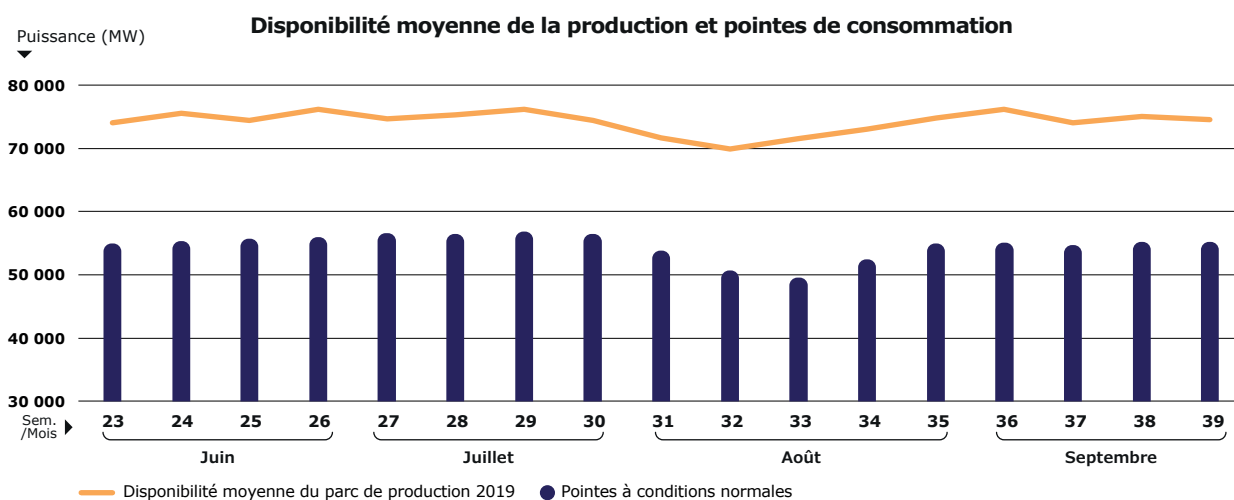
moins importante cet été que l'année dernière : la production hydraulique pourrait donc être inférieure à l'été passé. Par ailleurs, compte tenu des autres capacités de production disponibles, cette baisse de production ne devrait pas avoir d'incidence sur la sécurité d'approvisionnement en électricité de la France cet été.

<sup>1</sup> <https://www.rte-france.com/fr/eco2mix/eco2mix>

## 2.3 Une disponibilité moyenne de la production toujours supérieure aux pointes de consommation

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

Sur la base des informations fournies par les producteurs<sup>2</sup> au 16 mai, RTE anticipe une disponibilité des moyens de production toujours nettement supérieure, de près de 20 000 MW en moyenne, aux consommations prévisionnelles à la pointe.



<sup>2</sup> <http://clients.rte-france.com/lang/fr/visiteurs/vie/prod/indisponibilites.jsp>



### 3. LA SÉCURITÉ D'APPROVISIONNEMENT NE DEVRAIT PAS POSER DE DIFFICULTÉ, MÊME EN CAS DE CANICULE

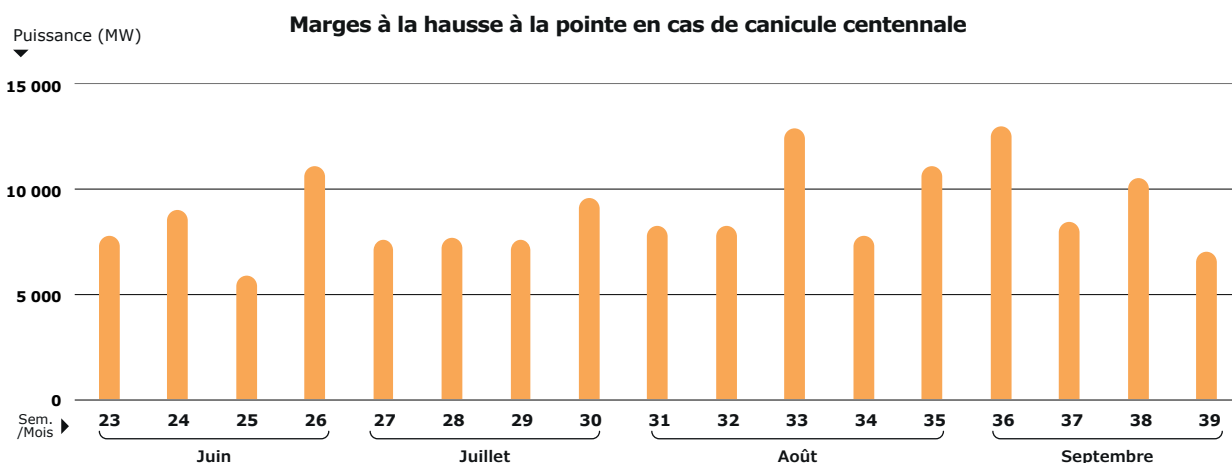
En cas de canicule, plusieurs centrales nucléaires pourraient devoir réduire leur production afin de respecter la réglementation environnementale sur les températures de rejet des eaux. De plus, en cas de fortes chaleurs, le rendement des installations thermiques, quel que soit le combustible employé, est légèrement plus faible, diminuant d'autant la puissance disponible. Au total, les baisses de production pourraient atteindre 8 000 MW en cas de canicule, dont plus de 6 000 MW pour la seule production nucléaire. Les épisodes caniculaires sont régulièrement accompagnés de conditions anticycloniques, diminuant la production éolienne française de près d'un tiers en moyenne. En effet, si en période estivale le facteur de charge éolien moyen est de 18%, il baisse à 12% en cas de canicule. La production solaire est quant à elle quasiment inchangée.

Or, comme expliqué plus haut, la pointe de consommation pourrait, elle, croître de 5 000 MW en cas de canicule. Dans ces conditions, les marges de production moyennes diminueraient de 13 000 MW, mais resteraient confortables, à hauteur de 7 000 MW de production. Au-delà de la disponibilité moyenne du parc de production, RTE envisage également les conséquences que pourraient avoir des situations plus défavorables.

Pour cela, RTE analyse plusieurs milliers de scénarios combinant des aléas de production et de consommation en Europe. 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 dix dernières années, est corrigé par Météo-France de la dérive climatique observée.

Pour illustrer une situation des plus défavorables, RTE envisage ci-dessous le cas d'une canicule importante, caractérisée par des températures supérieures de 7°C aux températures normales pendant plusieurs jours, dite « centennale », dont la probabilité est d'une chance sur 100 selon Météo-France.

Dans le graphique ci-dessous les histogrammes oranges représentent les marges de production disponibles restantes au-delà de la consommation, si une canicule centennale se produisait chaque semaine. Les simulations prévisionnelles de marché réalisées par RTE, et les imports/exports qui en découlent, montrent que les marges à la hausse seraient supérieures à 5 000 MW quelle que soit la période de canicule. Ceci garantit la sûreté d'approvisionnement même en cas de mauvaises surprises en temps réel.



## 4. DES SITUATIONS PONCTUELLES DE SURPLUS DE PRODUCTION POSSIBLES EN FRANCE ET EN EUROPE

### 4.1 Les surplus de production estivaux : un phénomène de plus en plus fréquent

Sous l'effet combiné des baisses d'activités dues aux congés estivaux, aux week-ends et aux jours fériés, les plus bas niveaux de consommation en électricité de l'année sont à attendre pendant l'été.

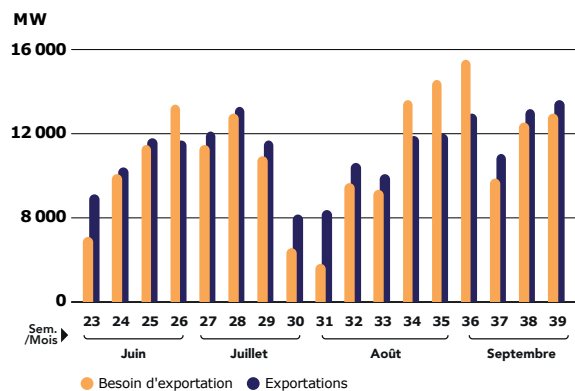
Cependant, si durant cette période, la production renouvelable (éolienne et photovoltaïque, en France et en Europe) y est importante, il peut alors être nécessaire à la France d'exporter massivement de l'énergie afin de ne pas se retrouver en excès de production.

Cette situation pourrait aussi apparaître dans d'autres pays européens et pourrait occasionner l'apparition de prix négatifs de l'électricité sur le marché européen.

Le graphique qui suit montre les besoins d'exportation hebdomadaires les plus importants, au moment où la consommation est la plus basse (parmi les situations possibles chaque semaine), et les exportations que prévoient les simulations du marché européen, dans un scénario défavorable (ayant une chance sur 100 de se produire).

Dans les situations les plus contraignantes, la France pourrait se trouver en surplus de production de près de 3 000 MW (différence entre les besoins d'export et l'export réalisé) fin juin et fin août. Une telle situation ne mettrait néanmoins pas en danger le système électrique car si elle venait à se concrétiser, RTE demanderait alors l'arrêt momentané de groupes de production.

Besoin d'export au creux au risque 1%



Ces situations apparaissent dès les weekends de printemps, en particulier lorsque les productions éolienne et photovoltaïque sont importantes en Europe alors que la consommation y est faible.

La priorité donnée à l'utilisation de la production renouvelable peut conduire à des baisses significatives de la production thermique et nucléaire, en particulier. La fréquence de telles situations de surplus augmente ces dernières années notamment en raison de la poursuite du développement des énergies renouvelables et la hausse observée des contraintes de production minimum des groupes nucléaires (contraintes techniques déclarées par les centrales).



## ⋮ **4.2 RTE développe des solutions innovantes** ⋮ **pour accompagner le développement des énergies** ⋮ **renouvelables en France**

Pour faire face aux aléas que peuvent rencontrer les producteurs (arrêt inopiné d'un groupe de production, couverture nuageuse plus importante que prévue qui limite la production photovoltaïque, etc.) et les incertitudes de consommation (températures en écart à la prévision, événement singulier d'ampleur national, etc.), RTE utilise les capacités à faire baisser ou augmenter la production mises à disposition par les acteurs pour faire face à un déficit ou un surplus de consommation par rapport à la production.

Avec de faibles niveaux de consommation, l'été est particulièrement propice à des situations de surplus de production comme on l'a vu précédemment. RTE multiplie les initiatives pour faire émerger les solutions nécessaires au maintien de la sûreté d'approvisionnement en électricité sur le long terme et accompagner la transition énergétique :

- modulation des productions renouvelables, un service indispensable pour accompagner le développement massif des énergies renouvelables ;

- numérisation de nos infrastructures électriques permettant de collecter des données, de mesurer en temps réel les flux d'électricité et d'optimiser le fonctionnement du réseau ;

- installations de capteurs de vent pour optimiser le passage d'électricité dans les lignes électriques, permettant ainsi de faire face aux surplus de production d'énergie éolienne ;

- expérimentation de batteries, pour stocker la production des énergies renouvelables et l'utiliser au moment où la consommation est la plus haute.

Le développement de la mobilité électrique associé à un pilotage de la recharge des véhicules électrique, dans les années à venir, pourrait permettre de moduler fortement la consommation nationale et de l'adapter à la production des énergies renouvelables.

## 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 complémentaire 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'analyse prévisionnelle de l'équilibre offre-demande pour l'été à venir. Les résultats de cette étude sont publiés début juin par ENTSO-E<sup>4</sup> (« Summer Outlook Report »).

<sup>4</sup> <https://www.entsoe.eu/>



Le réseau  
de transport  
d'électricité



Immeuble Window – 7C, place du Dôme  
92073 Paris la Défense cedex  
[www.rte-france.com](http://www.rte-france.com)  
Tél : 01-41-02-19-29