

L'équilibre offre-demande d'électricité pour l'hiver 2016-2017

Analyse – Novembre 2016

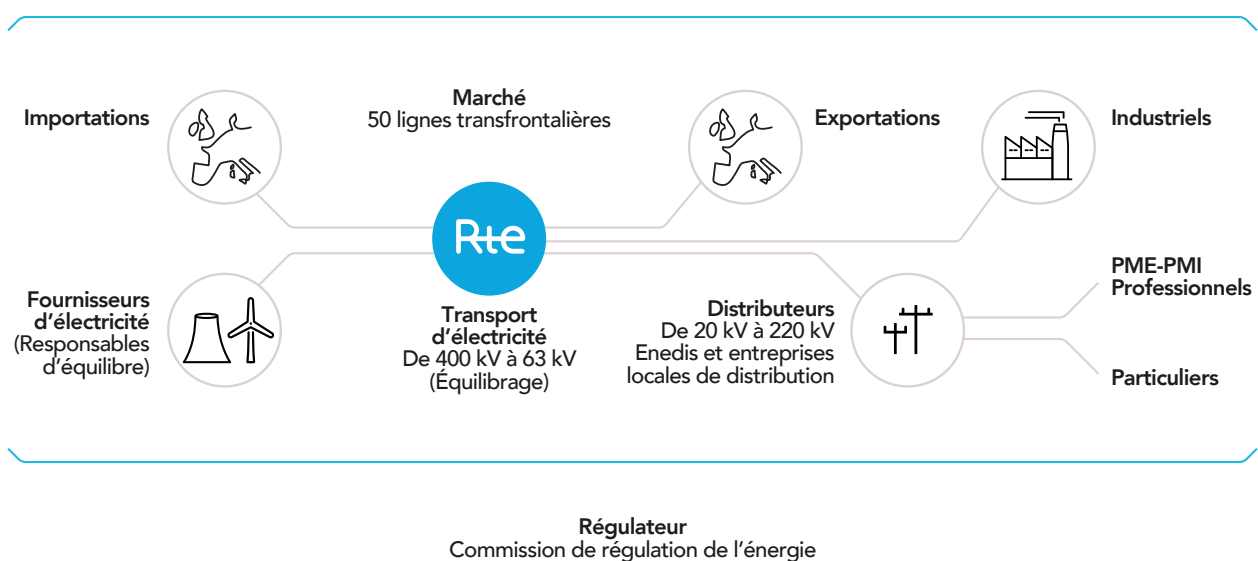


Sommaire

Un hiver sous le signe d'une forte vigilance	3
1. Une consommation stable, mais qui demeure fortement dépendante de la température	4
a) La variation de la consommation électrique au cours de l'hiver	4
b) Une variation de la consommation électrique en fonction de la température	5
c) Deux périodes de fortes consommations journalières	6
d) Un volume d'effacements stable	6
2. Une offre de production en nette baisse cet hiver	7
a) L'offre de production nucléaire à un niveau historiquement bas	7
b) Fermeture de 1 200 MW de groupes de production thermique à flamme	8
c) Le niveau de l'eau des barrages est au plus bas	8
d) Un développement de l'éolien et du photovoltaïque qui contribue à la sécurité d'approvisionnement	8
3. L'analyse de la situation française s'intègre dans un contexte européen	9
a) Un système électrique qui tire parti des réseaux de transport transfrontaliers	9
b) Une contribution très positive des interconnexions à la sécurité d'approvisionnement	9
4. Un approvisionnement maîtrisé jusqu'à 3°C sous les températures de saison début décembre	10
5. Dispositif d'ajustement de l'offre et de la demande d'électricité en temps réel	12
6. Gestion des situations tendues	12
7. Une vigilance sur l'alimentation électrique des régions Bretagne et Provence-Alpes-Côte d'Azur	13

UN HIVER SOUS LE SIGNE D'UNE FORTE VIGILANCE

- ✓ Un approvisionnement électrique plus délicat que les hivers précédents.
- ✓ Une disponibilité du parc nucléaire historiquement basse.
- ✓ Une importance renforcée des ENR, de l'effacement, des économies d'énergie et des importations.
- ✓ Une alimentation électrique assurée en cas d'hiver normal.
- ✓ Une alimentation électrique fragile en cas de vague de froid.
- ✓ Des solutions exceptionnelles mises en œuvre par RTE pour limiter le risque de coupures en cas de froid intense et durable ou de dégradation de la disponibilité production.

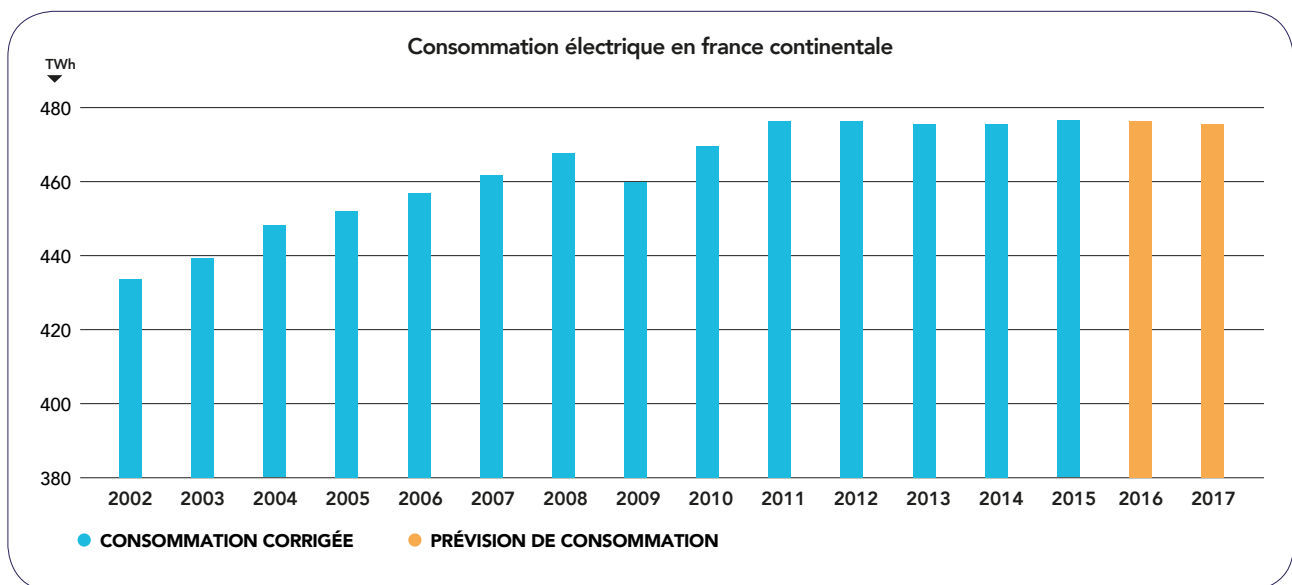


1. Une consommation stable, mais qui demeure fortement dépendante de la température

La prévision en énergie pour l'hiver 2016 et 2017 est stable par rapport aux dernières années, avec une consommation d'électricité estimée de 221.5 TWh entre mi-novembre et

fin mars, en cas de températures moyennes. Toutefois, la consommation d'électricité en hiver est très dépendante des conditions climatiques.

a. La variation de la consommation électrique au cours de l'hiver



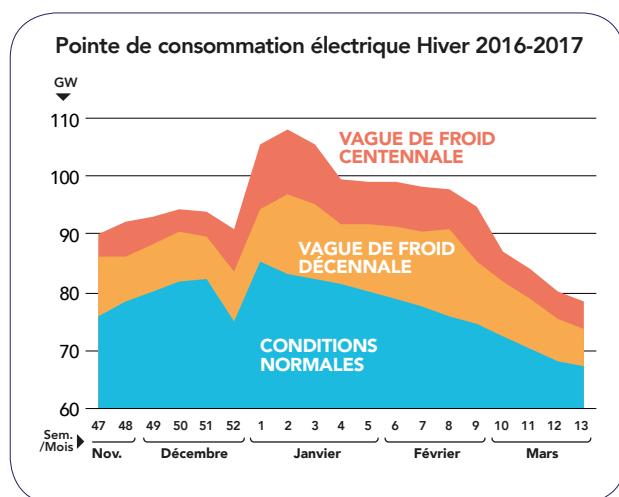
La consommation électrique française varie fortement au cours de la saison, certains mois étant plus froids que d'autres. A conditions climatiques correspondant aux normales de saison, la consommation atteint un maximum en janvier de 85 GW, puis décroît progressivement sur le reste de l'hiver jusqu'à atteindre 67 GW fin mars. La baisse de consommation de 5 à 9 GW sur les 2 dernières semaines de décembre correspond à la baisse d'activité économique liée aux vacances scolaires et aux jours fériés.

Comme l'illustre le graphique ci-dessus « Consommation électrique en France continentale », après une décennie de croissance de la consommation d'électricité en France continentale, celle-ci s'est stabilisée depuis 2011.

Ainsi, conformément aux analyses publiées par le Bilan Prévisionnel de RTE, la prévision de consommation pour 2017 est en légère baisse à 478 TWh (-0.2%). L'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments et des équipements se poursuit sous l'impulsion des politiques énergétiques mises en place avec notamment les directives européennes sur l'éco-conception (définissant des normes en termes de performance énergétique sur une large gamme de produit) et sur l'étiquetage énergétique (permettant d'informer le consommateur sur la performance énergétique des produits).

Ces mesures d'efficacité énergétique permettent de stabiliser la croissance de la consommation résidentielle, malgré l'augmentation du parc de logements. Les mesures d'efficacité énergétique devraient permettre d'économiser 2 TWh chaque hiver d'ici 2020 (soit la consommation hivernale de 100 000 foyers.)

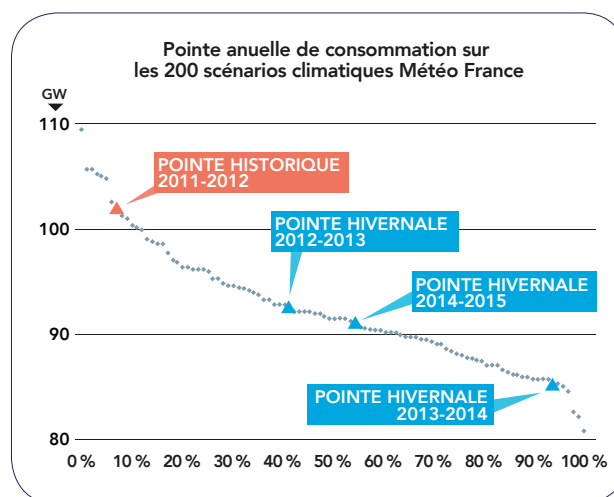
b. Une variation de la consommation électrique en fonction de la température



Au-delà des variations saisonnières, la consommation varie fortement avec les températures.

RTE estime que pour chaque degré de température en moins au niveau national, la consommation augmente jusqu'à 2 400 MW, soit l'équivalent de la consommation de Paris intramuros.

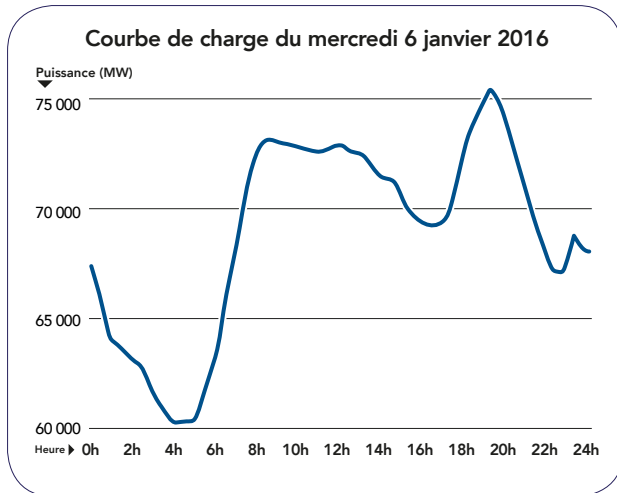
Cette sensibilité à la température est très importante en France, sous l'effet de la forte pénétration du chauffage électrique – malgré le ralentissement observé ces dernières années dans les logements neufs, lié aux effets de la réglementation thermique RT2012 favorisant un chauffage au gaz. Elle représente la moitié de la sensibilité de toute la consommation européenne. Ainsi, le système électrique français est particulièrement sollicité lors des phénomènes de vague de froid.



Afin d'estimer au mieux les risques pour l'hiver, RTE utilise différents scénarios climatiques fournis par Météo-France, cohérents avec le climat actuel et représentatifs de ces aléas. Selon ces scénarios climatiques, la pointe de consommation hivernale peut varier entre 81 et 109 GW, comme le montre le graphique « Pointe de consommation électrique Hiver 2016-2017 » ci-dessus.

La pointe historique de consommation du 8 février 2012, qui a atteint 102,1 GW lors d'une vague de froid sévère en France après activation de 2 GW d'effacements, représente un niveau de consommation que l'on n'atteint qu'une fois tous les 20 ans. L'hiver 2015-2016 ayant été très doux, la pointe de consommation atteinte fut particulièrement faible avec 88,6 GW.

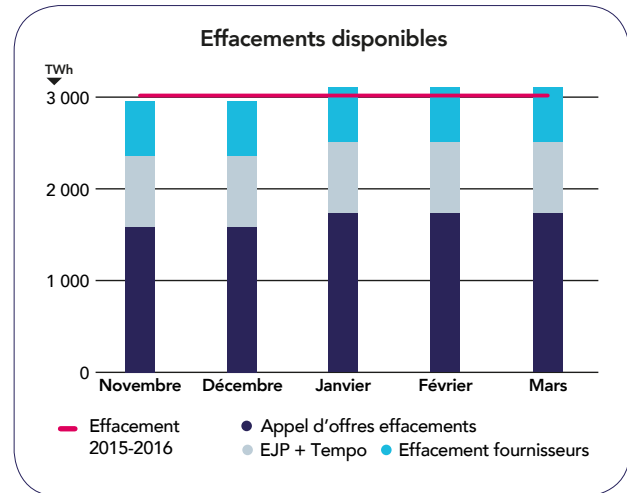
c. Deux périodes de fortes consommations journalières



La consommation journalière d'électricité est caractérisée par deux périodes de forte consommation : la période matinale 8H-13H et la pointe de 19H.

La consommation lors du plateau du matin est plus faible que lors de la pointe du soir de 19H (en moyenne -2000 MW sur l'hiver) mais se maintient à un niveau important pendant près de cinq heures consécutives, là où la pointe ne dure que deux heures le soir. Ainsi, RTE s'assure de disposer d'une plus grande disponibilité de l'offre (production, effacement,...) durant ce palier pour faire face aux aléas.

d. Un volume d'effacements stable



Du point de vue de l'équilibre offre-demande, il est équivalent d'accroître la production ou de réduire la consommation. La réduction de consommation peut prendre la forme d'effacements de consommation.

On parle d'effacement de consommation lorsqu'un industriel ou un particulier diminue volontairement et temporairement sa consommation électrique. En d'autres termes, le consommateur suspend certains usages électriques sur un laps de temps défini en effaçant la consommation qu'il avait initialement prévue, et contribue ainsi à la sûreté d'approvisionnement.

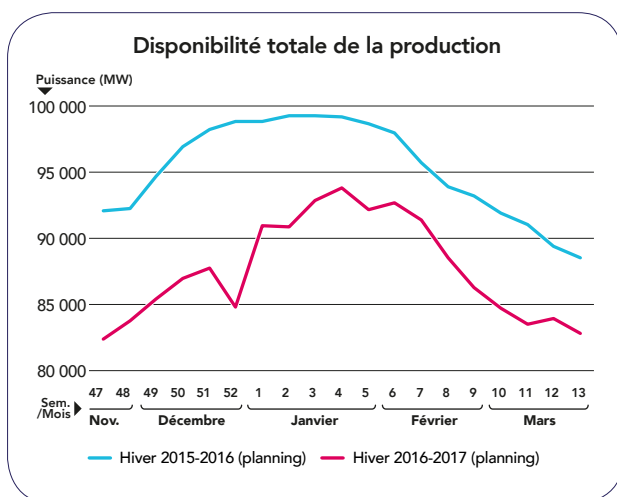
Chacune des différentes catégories d'effacement ont des volumes stables par rapport à l'hiver dernier :

- ▶ les effacements tarifaires historiques, stables après une nette diminution au 1er janvier 2016,
- ▶ l'appel d'offres Effacements 2017, mobilisant un volume d'effacements activable à partir du 1er janvier 2017 similaire à celui de l'hiver dernier,
- ▶ les effacements hors du cadre des tarifs réglementés ou de l'appel d'offres Effacements (ceux liant par un contrat bilatéral un consommateur à son fournisseur d'électricité).

2. Une offre de production en nette baisse cet hiver

Sur la base des derniers éléments transmis par les différents producteurs en date du 7 novembre 2016, la disponibilité de l'offre de production sera en nette baisse cet hiver. Ainsi la disponibilité moyenne sur la période sera en baisse de 11 300 MW en décembre par rapport à l'hiver dernier.

Ces éléments sont publics et peuvent être consultés sur le site web de RTE : <https://clients.rte-france.com/lang/fr/visiteurs/vie/prod/indisponibilites.jsp>



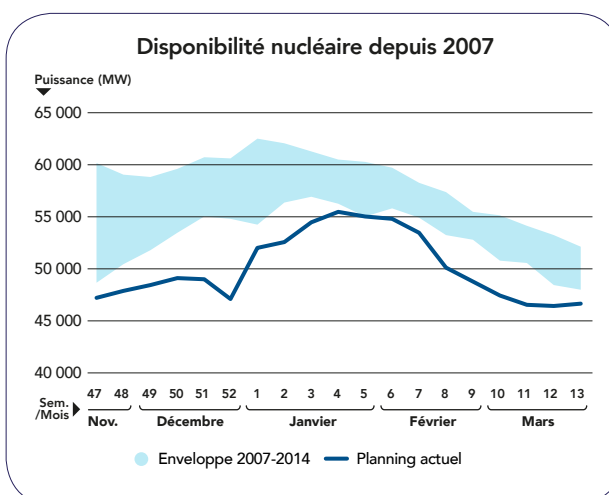
Disponibilité moyenne en décembre 2016 comparée à décembre 2015

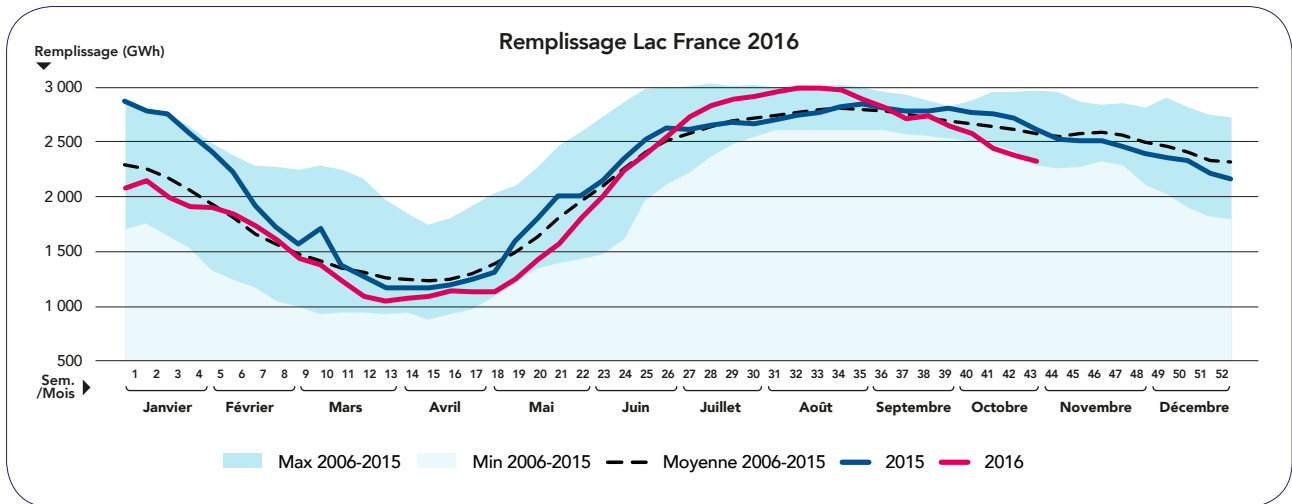
	Nucléaire	-10 000 MW	↘
	Thermique (hors diésels)	-1 200 MW	↘
	Diésels	=	→
	Hydraulique	=	→
	Éolien	+300 MW	↗
	Photovoltaïque	+300 MW	↗
	Autres productions	-700 MW	↘
	Effacements	=	→
TOTAL		-11 300 MW	↘

a. L'offre de production nucléaire à un niveau historiquement bas

La faible disponibilité de l'offre est due à l'arrêt au cœur de l'hiver de plusieurs groupes nucléaires. Ainsi la disponibilité prévisionnelle du parc de production nucléaire est à un niveau historiquement bas. Avec l'équivalent de 9 réacteurs nucléaires indisponibles en moyenne sur l'hiver, c'est le niveau de disponibilité le plus faible depuis 10 ans.

Sur la base des informations du producteur publiées en date du 7 novembre 2016, entre 4 et 13 réacteurs nucléaires seront arrêtés au cours de l'hiver dont 13 en décembre 2016 et 9 début janvier 2017. Cela fait suite à des maintenances prolongées de façon exceptionnelle par le producteur, ainsi qu'aux arrêts supplémentaires planifiés par EDF après la demande de l'Autorité de Sûreté du Nucléaire (ASN) en date du 18 octobre.





b. Fermeture de 1 200 MW de groupes de production thermique à flamme

La fermeture de 1 200 MW de centrales thermiques à flamme, auxquels s'ajoutent deux groupes de 600 MW en Arrêt Garanti Long, est en partie compensée par le retour en service d'une centrale Charbon de 600 MW, la mise en service d'une centrale Cycle Combiné Gaz de 600 MW.

c. Le niveau de l'eau des barrages est au plus bas

Le Lac France est une représentation agrégée du niveau des différents lacs de retenue comme s'ils n'en formaient qu'un. Alors qu'il était mi-août à son plus haut niveau depuis dix ans, il est fin octobre à son plus bas niveau décennal pour la saison.

Cela réduit l'énergie disponible pour cet hiver même si les précipitations à venir peuvent influencer sur l'énergie disponible. Pour en tenir compte RTE utilise des scénarios historiques de variation du stock.

d. Un développement de l'éolien et du photovoltaïque qui contribue à la sécurité d'approvisionnement

Avec un total cumulé de 1 900 MW supplémentaires par rapport à l'hiver 2015/2016, les parcs éoliens et photovoltaïques français contribuent plus fortement à la couverture des besoins électriques. Pour tenir compte de l'intermittence de ces parcs de production, RTE utilise les scénarios climatiques fournis par Météo-France qui combinent simultanément les variations possibles de la température, de la vitesse des vents et du rayonnement solaire.

La disponibilité moyenne de la production éolienne dépend fortement des conditions climatiques, c'est pourquoi elle varie fortement selon ces conditions. Le rapport moyen de production entre l'énergie produite et la puissance maximale installée est estimé à 30% sur l'hiver.

La production photovoltaïque est plus à même à couvrir le plateau du matin que la pointe du soir en hiver, avec un rapport moyen à 13h de 40%.

3. L'analyse de la situation française s'intègre dans un contexte européen



a. Un système électrique qui tire parti des réseaux de transport transfrontaliers

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. En effet, la mutualisation de l'offre grâce aux interconnexions électriques constitue un atout important pour couvrir la demande à une échelle plus large que chaque pays, dans la mesure où les capacités maximales d'importation du réseau français ne sont pas atteintes.

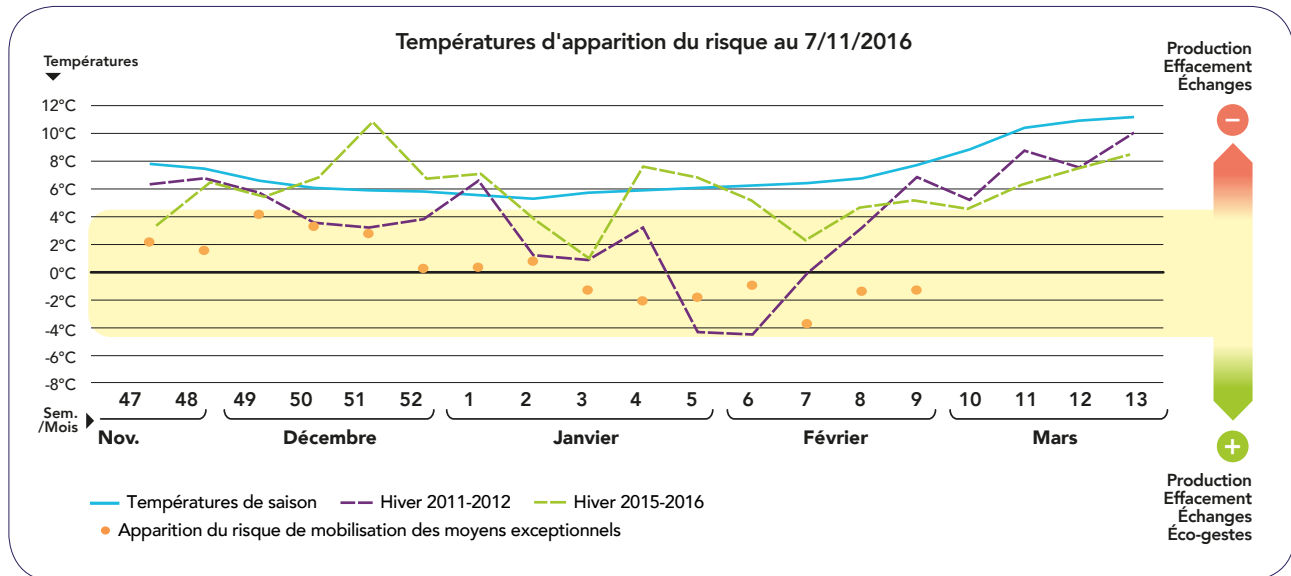
En complément des présentes analyses réalisées par RTE sur 12 pays ouest-européens, ENTSO-E publiera fin novembre, l'étude européenne intitulée « Winter Outlook Report » qui précisera les conditions de disponibilité de la production en Europe et le niveau d'adéquation entre l'offre et la demande d'électricité.

b. Une contribution très positive des interconnexions à la sécurité d'approvisionnement

La capacité technique d'importation de la France pour cet hiver est de 12,2 GW soit une augmentation de 30% par rapport à l'hiver 2015/2106. Une telle capacité d'importation, jamais observée jusqu'ici, devrait être rendue possible par la pleine disponibilité de la nouvelle liaison à courant continu avec l'Espagne ou la deuxième année d'exploitation du dispositif d'optimisation de la capacité des interconnexions dit « Flow Based ». La coordination renforcée des capacités nord Italiennes qui entrera en vigueur au 1er janvier 2017 contribuera elle aussi à optimiser la capacité d'importation.

Les simulations réalisées par RTE intègrent une disponibilité de la production à l'étranger qui permet d'envisager un niveau moyen d'importation compris entre 7 000 et 11 000 MW lors d'une vague de froid durable.

4. Un approvisionnement maîtrisé jusqu'à 3°C sous les températures de saison début décembre



Pour estimer le risque de rupture d'approvisionnement en électricité, RTE étudie l'impact d'un grand nombre de combinaisons d'aléas de production et de consommation et produit des indicateurs probabilistes.

Sur la base des informations communiquées par les producteurs en date du 4 novembre 2016, RTE anticipe et analyse les scénarios possibles et les périodes à risque en étroite relation avec l'ensemble des acteurs (producteur, acteurs de marchés) pour mettre en œuvre l'ensemble des leviers disponibles pour assurer la sûreté du système électrique et la communication auprès des français.

La maîtrise du risque est illustrée ici en écart par rapport à la température normale de saison (moyenne France). En effet, en cas de vague de froid intense et durable, les niveaux de consommation augmenteraient réduisant les marges prévisionnelles de sûreté nécessaires pour faire face à des aléas techniques pouvant survenir sur les moyens de production disponibles.

La figure ci-dessus illustre, pour chaque semaine de l'hiver, l'écart entre la température normale (courbe bleue) et la température à partir de laquelle l'utilisation des moyens exceptionnels pourrait être envisagée par RTE afin de maintenir l'équilibre du système électrique français (points orange).

Ainsi, dans le scénario de disponibilité fourni par les producteurs, les semaines 49 à 51 apparaissent comme celles présentant le moins de robustesse à une vague de froid, avec un risque de mobilisation des moyens exceptionnels qui apparaît à partir de 3°C en moyenne France sous les normales de saison. En semaine 5 et 6, le risque apparaît pour des températures supérieures à celles observées lors de la vague de froid de février 2012, apparaissant en probabilité une fois tous les 20 ans en hiver (courbe pointillés violets).

Dans une situation de très forte tension de l'équilibre offre demande en France continentale, après la mise en œuvre par les fournisseurs de l'ensemble des moyens d'action dont ils disposent, RTE devra, si nécessaire, faire appel à des moyens exceptionnels et à des actions de sauvegarde tels que le recours à l'interruptibilité de gros consommateurs industriels volontaires, la baisse de 5% de la tension sur les réseaux de distribution, ou en dernier recours pour préserver l'alimentation électrique du plus grand nombre, le délestage.

L'augmentation de la consommation réduit les marges de sûreté du système électrique. Par conséquent, les actions de chacun, visant à maîtriser ou réduire la puissance électrique notamment durant le palier du matin et la pointe du soir, contribuent à diminuer les éventuelles tensions sur l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité, et améliorent ainsi la sécurité d'alimentation du pays.



ALERTES ECO2MIX : UNE MOBILISATION CITOYENNE POUR PRÉSERVER L'ÉLECTRICITÉ DU PAYS

RTE lancera le 5 décembre le nouveau dispositif « Alerte Eco2mix » sur l'application Eco2mix (smartphones, tablettes, PC et MAC)

Diffusion d'alertes oranges et rouges la veille pour le lendemain en fonction du risque, pour encourager les gestes simples d'économie d'énergie :

- ▶ Différer l'usage de ses appareils de lavage aux heures creuses (lave-linge, sèche-linge, lave-vaisselle)
- ▶ Baisser la température des pièces de 1 ou 2 degrés
- ▶ Eteindre complètement son ordinateur (et son écran) en fin de journée
- ▶ Limiter le nombre de lumières allumées dans les pièces et éteindre dans toutes les pièces inoccupées
- ▶ Eteindre tous ses appareils en veille
- ▶ ...



5. Dispositif d'ajustement de l'offre et de la demande d'électricité en temps réel

En cas d'aléas sur la consommation ou sur la production, RTE utilise le mécanisme d'ajustement.

RTE peut y solliciter des offres afin d'assurer à tout instant l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité et reconstituer les marges de sécurité d'exploitation du système électrique.

Depuis son démarrage en avril 2003, le mécanisme d'ajustement, dont les règles sont approuvées par la Commission de Régulation de l'Énergie, a démontré son efficacité. Conformément aux dispositions législatives, la puissance disponible sur les moyens de production techniquement opérationnels, et non utilisée par les producteurs pour leurs besoins propres, doit être mise à la disposition de RTE via le mécanisme d'ajustement.

En complément, dès 2003, RTE avait ouvert la possibilité pour les consommateurs de proposer sur le mécanisme d'ajustement des offres d'effacement de la consommation de leurs sites. Cette démarche est désormais pérennisée par

la loi de transition énergétique pour la croissance verte.

Enfin, le dispositif en vigueur en France est ouvert aux offres d'ajustement en provenance de pays frontaliers (Suisse, Allemagne et Royaume Uni et Espagne).

Soulignons toutefois que les marges sont dimensionnées pour couvrir les aléas survenant en temps réel ou sur des échéances très proches de celui-ci. Ainsi le mécanisme d'ajustement, réservoir des offres permettant de constituer les marges d'exploitation pour faire face à des aléas sur la production ou la consommation à court terme, n'a pas pour vocation de couvrir des déséquilibres sur le périmètre de responsabilité des acteurs commerciaux.

Outre le dispositif d'ajustement utilisé en temps réel par RTE en cas d'aléas sur la consommation et les offres, les fournisseurs disposent dans leur portefeuille de possibilités d'effacement de la consommation dont les effacements tarifaires.

6. Gestion des situations tendues

Les périodes de tension de l'équilibre offre – demande sont caractérisées par une réduction des marges de sécurité en deçà du minimum requis. Après sollicitation par les fournisseurs de l'ensemble de l'offre disponible sur les marchés français et européen, les fournisseurs du marché français peuvent mettre en œuvre des effacements supplémentaires de la consommation sur leurs portefeuilles de clients. A ce stade, seuls les effacements communiqués par les fournisseurs à RTE et ceux de l'appel d'offres sont pris en compte. De plus, les producteurs installés en France peuvent également agir sur leur planning de maintenance des groupes de production pour augmenter si possible leur disponibilité.

Enfin, avant de faire appel aux moyens exceptionnels, RTE s'appuie sur les dispositifs suivants : 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 d'urgence conclus avec les autres gestionnaires de réseau européens.

Si ces mesures préventives s'avèrent insuffisantes, RTE alerte les pouvoirs publics des risques de rupture d'approvisionnement et procède en temps réel à l'activation de moyens exceptionnels d'exploitation visant à limiter les conséquences sur le système électrique, pouvant aller jusqu'au délestage.

7. Une vigilance sur l'alimentation électrique des régions Bretagne et Provence-Alpes-Côte d'Azur

Pour remédier à la fragilité historique d'alimentation électrique des régions Bretagne et Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA), RTE a œuvré à la mise en place de « filets de sécurité » afin d'assurer une sécurisation électrique durable de ces deux régions.

Un filet de sécurité électrique a été inauguré le 21 avril 2015 dans la région PACA, la Bretagne quant à elle en sera équipée d'ici 2017.

Pour autant, la situation prévisionnelle particulière de cet hiver marquée par un risque de faible disponibilité des moyens de production contribuant à la sécurité d'alimentation de ces 2 régions conduit RTE à rechercher des leviers complémentaires pour sécuriser ces régions en cas de vague de froid durable et intense.

Ainsi RTE a lancé une campagne de recherche d'effacements complémentaires localisés dans ces 2 régions qui pourraient être appelés en cas de congestions sur le réseau de grand transport alimentant ces régions.

Ces effacements pourraient être contractualisés par RTE à partir du 1er janvier 2017 et sur la durée de l'hiver.

Ils seraient appelés avant le recours éventuels aux moyens exceptionnels localisés sur cette zone tel que la réduction de 5% de la tension sur les réseaux de distribution.

En parallèle, RTE poursuit ses initiatives en matière de maîtrise de la demande, à travers la démarche éco-citoyenne Ecowatt visant à inciter les consommateurs à modérer leur consommation en période hivernale. Cet appel s'appuie sur les prévisions de l'état du système électrique de chacune des 2 régions réalisé la veille pour le lendemain et comprend deux niveaux d'alertes (orange et rouge) en fonction de la situation.

ÉcoWatt Bretagne
Le bon geste énergie

58 200 EcoW'acteurs
+3,7% par rapport à la saison dernière

ÉcoWatt PACA
Le bon geste énergie

31 200 EcoW'acteurs
+7% par rapport à la saison dernière



Tour Initiale - 1, terrasse Bellini - TSA 41000
92919 Paris la Défense cedex
www.rte-france.com

Tél : 01-41-02-19-29