

Analyse de l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité pour l'hiver 2011-2012

**Le risque de rupture d'approvisionnement est modéré.
Une situation globalement comparable à celle de l'hiver dernier.**

L'analyse prévisionnelle de l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité en France continentale n'indique, à ce stade, qu'un risque modéré d'interruption de fourniture pour l'ensemble de l'hiver 2011-2012. Les conditions prévisionnelles de l'hiver 2011-2012 sont comparables aux prévisions réalisées pour l'hiver dernier. De mi-novembre à mi-décembre, des importations pourraient s'avérer nécessaires pour satisfaire la consommation d'électricité intérieure et respecter les critères de sécurité du réseau de RTE. Pour ce faire, les fournisseurs devraient alors avoir recours aux marchés européens, en complément de la mise en œuvre des effacements de consommation dont ils disposent dans leurs portefeuilles de clients.

Une vague de froid persistante, caractérisée par des températures comprises entre -6°C et -8°C en dessous des normales saisonnières, induirait une augmentation importante de la consommation. Dans un tel scénario, l'analyse montre que les niveaux d'importation nécessaires pourraient atteindre 7 000 MW, mais resteraient compatibles avec les limites techniques du réseau électrique français. Une étroite coordination est néanmoins nécessaire avec les gestionnaires de réseaux voisins afin de prendre les dispositions opérationnelles communes et appropriées permettant de maîtriser les effets de l'arrêt de 8 groupes nucléaires en Allemagne.

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.

1- Démarche méthodologique de RTE

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'hiver à venir, sur l'ensemble de la France continentale. Cette saison est plus particulièrement étudiée du fait des niveaux plus élevés de consommation électrique en ces périodes de températures basses.

Cette étude permet d'identifier les périodes de tension sur cet équilibre ; elle explore les leviers à activer par les acteurs du marché de l'électricité et par RTE pour éviter toute rupture d'approvisionnement pendant les pointes de consommation en France.

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.

Concrètement, RTE réalise l'analyse technique des marges d'exploitation prévisionnelles du système électrique français, sur la période allant de mi-novembre à fin mars. Pour ce faire, il étudie le risque physique d'insuffisance d'offre au regard de la demande en électricité. La couverture de ce risque physique est examinée en puissance pour chaque semaine de l'hiver, à la pointe de consommation du matin et du soir.

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 statistiques.

RTE a fait évoluer la démarche méthodologique par rapport à celle de l'étude de l'année précédente afin de donner aux acteurs du marché de l'électricité une vision plus complète de la situation prévisionnelle pour l'hiver en intégrant les tendances d'évolution enregistrées ces dernières années :

- L'évolution de la consommation dans sa forme et son niveau en lien avec le développement des nouveaux usages de l'électricité,
- La diversité des moyens de production,
- L'intégration croissante des marchés européens.
- L'évolution du parc de production en Europe

RTE complète sa vision en étudiant maintenant les deux pointes caractéristiques de la consommation française d'électricité au cours d'une journée hivernale, à savoir la pointe du matin et la pointe du soir.

A chacune de ces 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 saisonnière du passage de l'hiver estime l'offre moyenne disponible ou nécessaire permettant de respecter ce niveau minimal de risque à couvrir pour l'ensemble du système électrique français.

Pour des températures proches des normales saisonnières, 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 qui fixe le niveau de risque à [couvrir](#)¹.

Le niveau de risque est défini de telle manière que la probabilité de faire appel à des moyens dits « exceptionnels » soit inférieure à :

- 1% pour la pointe de consommation du matin
- 4% pour la pointe de consommation du soir

En effet, en termes de risque, la pointe du soir étant de très courte durée, on peut considérer que la probabilité d'occurrence d'un aléa durant cette pointe est plus faible que durant la pointe du matin (celle-ci dure environ 4 fois plus longtemps que la pointe du soir).

Ces moyens exceptionnels sont les suivants, activés par ordre de priorité décroissant : [offres exceptionnelles du mécanisme d'ajustement](#)², augmentation très rapide (voire surcharge temporaire) de la

¹ [Mémento de la sûreté du système électrique – Version 2004 \(page 214\)](#)

² [Mémento de la sûreté du système électrique – Version 2004 \(page 215\)](#)

puissance produite par certains groupes de production (à combustible fossile et hydrauliques), baisse de tension, et, en tout dernier lieu, des délestages de la consommation.

Pour ce faire, 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 températures).

La marge moyenne résultant de ces scénarii, comparée au critère technique, permet de déterminer le solde « maximal » des échanges aux frontières (exportations maximales ou importations minimales) permettant de satisfaire ce critère.

RTE évalue également au travers d'un scénario de stress les conséquences d'une vague de froid, caractérisée par des températures fortement et durablement en dessous des normales de saison.

2- Prévisions de consommation

RTE présente les prévisions de consommation à la pointe du matin (figure 1) et à la pointe du soir (figure 2). Ces deux prévisions sur la France continentale sont réalisées pour des températures correspondant aux normales saisonnières corrigées des effets météorologiques et des effacements de consommation. Elles sont comparées à la consommation réalisée l'hiver dernier ramenée à la température normale.

Sur l'ensemble de l'hiver 2011-2012 la consommation est en augmentation par rapport à l'hiver dernier. Ainsi pour cet hiver la pointe de consommation à conditions normales est estimée à 86 800 MW la première semaine de janvier, à la pointe du soir.

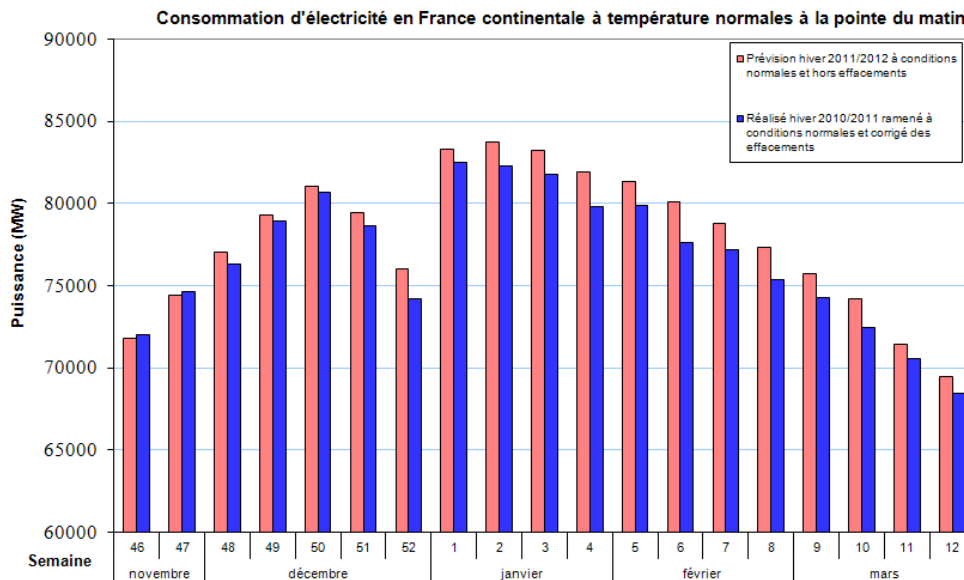


Figure 1 : Prévisions de la consommation d'électricité en France continentale à températures normales à la pointe du matin

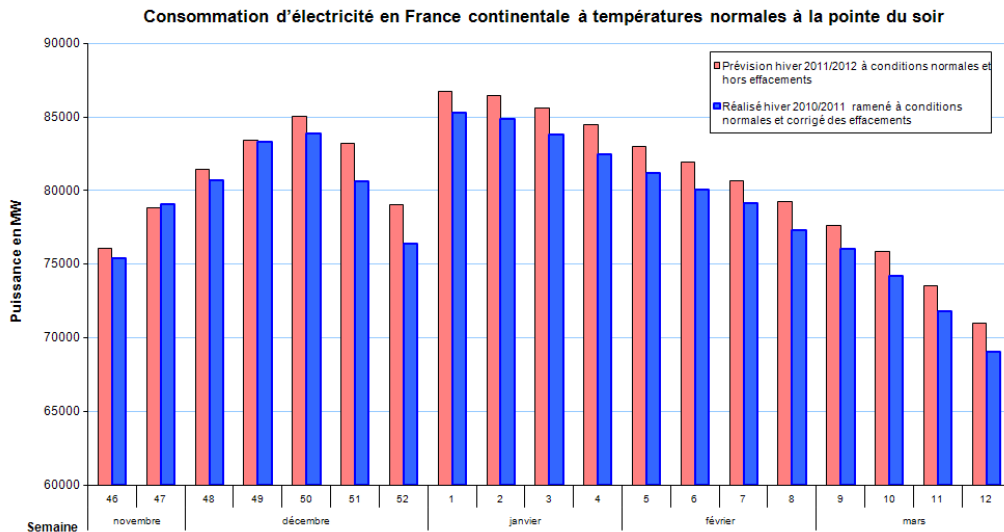


Figure 2 : Prévisions de la consommation d'électricité en France continentale à températures normales à la pointe du soir

Pour mémoire, le niveau de la [consommation](#)³ varie très sensiblement en hiver lorsque les températures baissent. Ainsi, lors de la vague de froid observée en France en décembre 2010, le niveau de consommation d'électricité s'est élevé à près de 96 700 MW le mercredi 15 décembre 2010 (-6,4 °C par rapport à la normale saisonnière).

Pour l'hiver 2011-2012, on estime qu'une baisse de 1°C de la température moyenne ressentie pourrait entraîner une augmentation maximale de la consommation d'électricité de l'ordre de 2 300 MW à la pointe de consommation vers 19h00.

3- Disponibilité du parc de production

Sur la base des éléments transmis par les producteurs en septembre 2011, la disponibilité prévisionnelle du parc de production français pour l'hiver 2011-2012 est en nette augmentation par rapport à l'hiver dernier sur les mois de janvier à mars.

En revanche, de novembre à décembre, la disponibilité totale des moyens de production est plus faible sur cette période par rapport à l'hiver dernier. L'arrivée de nouvelles centrales (principalement éoliennes et thermiques à flamme) ne compense pas un planning de disponibilité du parc de production français plus défavorable sur cette partie de l'hiver.

Les stocks hydrauliques sont à des niveaux proches de la moyenne des dernières années.

Pour les mois à venir, la puissance prévisionnelle hydraulique disponible est sensiblement identique à celle de l'hiver dernier compte tenu du planning prévisionnel d'arrêt des groupes de production.

4- Risque de rupture d'approvisionnement modéré

Les figures 3 et 4 présentent, pour chaque semaine de l'hiver, à la pointe de consommation du soir et du matin, le solde maximal probabilisé des échanges transfrontaliers permettant de satisfaire le critère technique de la marge au risque 1% à la pointe du matin et au risque 4% à la pointe du soir. Ce solde

³ [Méthodologie de la prévision de consommation \(vie du système électrique/consommation\)](#)

correspond à la valeur maximale de production qui pourrait être exportée dans le respect du critère technique ou le complément minimal qu'il serait nécessaire d'importer pour satisfaire le critère technique. Notons que les valeurs affichées, qui résultent de la simulation d'un grand nombre de scénarios de températures et de disponibilité des groupes de production, ne correspondent pas à une prévision des échanges transfrontaliers en temps réel qui pourront être différents de ce solde, en raison notamment :

- des conditions météorologiques réelles, de la disponibilité effective des moyens de production,
- des arbitrages effectués par les différents acteurs, 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 proposées par RTE sur les interconnexions.

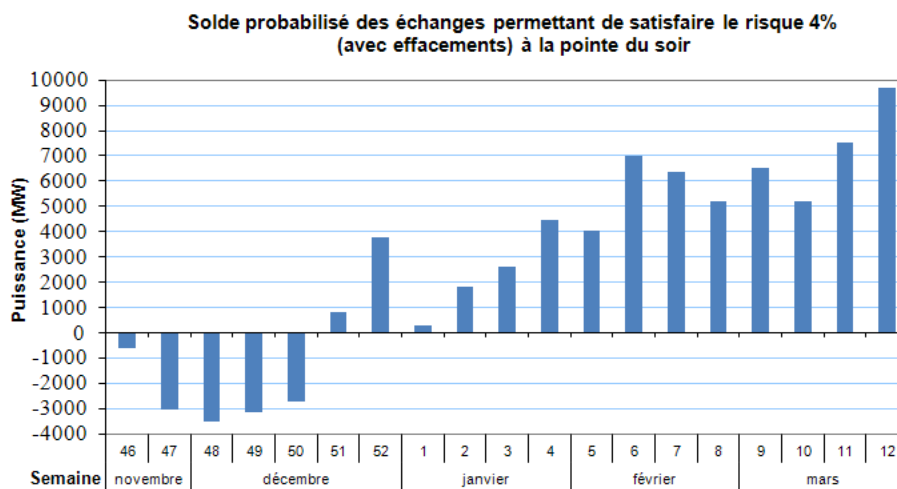


Figure 3 : Solde au risque 4% à la pointe de consommation du soir tenant compte des possibilités d'effacements de consommation

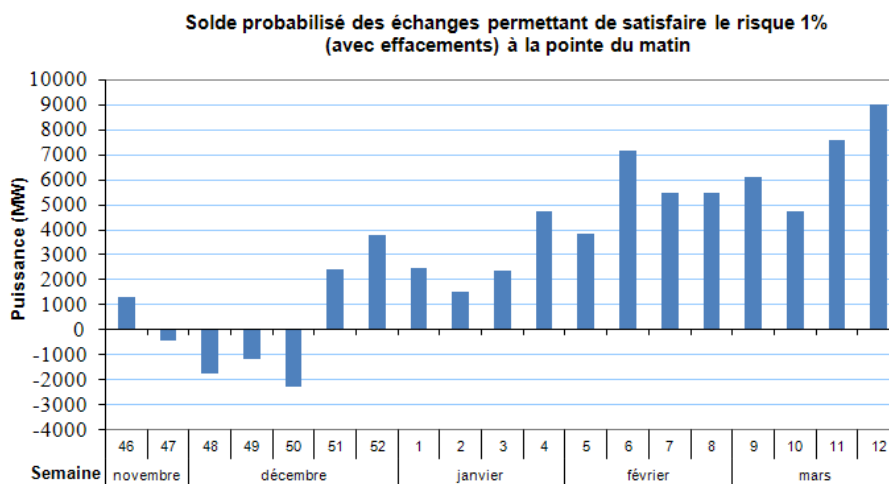


Figure 4 : Solde au risque 1% à la pointe de consommation du matin tenant compte des possibilités d'effacements de consommation

Jusqu'au mois de décembre, des importations pourraient ainsi s'avérer nécessaires pour couvrir la consommation d'électricité en France continentale et satisfaire le critère technique de marge de sécurité retenu par RTE. Pour ce faire, les fournisseurs devraient alors avoir recours aux marchés européens, en complément de l'activation des effacements de consommation dont ils disposent dans leur portefeuille de

clients. Le niveau d'importation estimé est plus élevé à la pointe de consommation du soir qu'à celle de matin. Le niveau d'importation estimé au risque 4% à la pointe du soir pourrait atteindre 3 500 MW début décembre.

A partir de janvier, du fait d'une meilleure disponibilité du parc de production français, le solde des échanges devrait être exportateur à la pointe du matin et du soir.

Une disponibilité moindre que prévue du parc de production français serait de nature à réduire les marges prévisionnelles.

En cas de froid intense et durable, les marges prévisionnelles se réduiront du fait de l'augmentation de la consommation électrique et de la baisse des stocks hydrauliques fortement sollicités dans ce type de situation.

Pour satisfaire leur équilibre, les fournisseurs du marché français pourraient mettre en œuvre des effacements supplémentaires de la consommation et compléter la couverture de leurs engagements par des achats sur les marchés européens, conduisant ainsi à une augmentation importante des importations.

Dans une situation de froid intense et durable avec des températures comprises entre 6°C et 8 °C sous les normales saisonnières, pour satisfaire l'équilibre et la marge nécessaire pour couvrir des aléas, le niveau d'importation pourrait atteindre près de 7 000 MW soit une valeur compatible avec la limite prévisionnelle acceptable par le réseau français (9000 MW dans les conditions les plus favorables). En cas d'aléa supplémentaire notable et durable sur le parc de production français, cette limite maximale d'importation serait atteinte pour des températures moins basses.

La valeur de la capacité maximale d'importation est recalculée chaque jour. Elle dépend des conditions du système électrique français et étranger. Elle sera d'autant plus grande que les importations seront réparties sur toutes les frontières.

Dans une situation de forte tension de l'équilibre offre demande en France continentale, après la mise en œuvre par les fournisseurs de l'ensemble dont ils disposent, si nécessaire, RTE devra faire appel à des moyens exceptionnels et à des actions de sauvegarde (baisse de tension de 5 %, voire délestage de consommation en dernier recours).

Toutes choses égales par ailleurs, 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, contribuent à relaxer les éventuelles tensions sur l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité, et améliorent ainsi la sécurité d'alimentation du pays.

5- Situation européenne

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.

Un travail similaire à la présente analyse est donc effectué au niveau européen par l'ensemble des gestionnaires de réseau. Au travers du « Winter 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'hiver à venir.

Les résultats de cette étude sont publiés par [ENTSO-E](#)⁴ (« Winter Outlook Report »).

RTE est très attentif aux conséquences de la décision allemande ayant conduit à l'arrêt de 8 groupes nucléaires. Outre le besoin de compenser la production arrêtée par d'autres moyens de production, cet arrêt est de nature à introduire une limitation de la capacité d'importation de la France depuis l'Allemagne en raison de l'apparition de congestions sur le réseau allemand. En réduisant la capacité totale d'importation française, cette limitation pourrait conduire à une situation plus tendue sur l'équilibre entre l'offre et la demande en France, en particulier en situation de froid durable et intense.

En collaboration avec ENTSO-E, RTE intensifie sa collaboration avec les gestionnaires de réseau allemands afin d'identifier les conditions qui conduisent à ces limitations et d'anticiper les actions à mettre en œuvre pour réduire les impacts de cette décision.

6- 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 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, RTE a ouvert la possibilité pour les consommateurs de proposer sur le mécanisme d'ajustement des offres d'effacement de la consommation de leurs sites et ainsi de tirer partie des souplesses possibles. Dans ce domaine, RTE avait lancé en 2008 une consultation expérimentale auprès des consommateurs industriels raccordés au réseau public de transport afin de garantir la mise à disposition d'un volume de puissance effaçable. Cette expérimentation a été renouvelée en 2009 et RTE a proposé aux acteurs de marché de pérenniser cette démarche en lançant des appels d'offres annuels. Suite à la délibération de la CRE, de nouveaux contrats ont été mis en place début 2011.

Enfin, le dispositif en vigueur en France est ouvert aux offres d'ajustement en provenance de pays frontaliers. Après la Suisse, et l'Allemagne cette possibilité s'est ouverte en 2009 pour des offres issues du Royaume Uni, ce qui renforce le potentiel que RTE peut solliciter en cas de besoin.

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.

7- Situation des régions Bretagne et Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA)

Ces deux zones géographiques sont déficitaires en moyen de production et ont en commun d'être alimentées comme des péninsules électriques par le réseau électrique national. A cette situation, s'ajoutent des taux de croissance de la consommation importants qui tendent rapidement à saturer les

⁴ <http://www.entsoe.eu>

capacités de transit des réseaux existants, avec le risque fort de ne plus pouvoir satisfaire la demande lorsqu'un élément du réseau ou un groupe de production est indisponible.

Ces deux caractéristiques confèrent, en l'état actuel, un rôle important aux capacités et à la disponibilité du réseau de transport pour assurer la sécurité d'approvisionnement en électricité.

En partenariat avec les acteurs régionaux, RTE oriente son action sur le développement du réseau, l'accueil de nouveaux moyens de production locaux et la maîtrise de la demande d'électricité.

Région Bretagne

La Bretagne ne produit que 8% de l'électricité qu'elle consomme. Son approvisionnement repose sur des sites de production très éloignés.

En complément des renforcements déjà réalisés les années précédentes et dans l'attente de la concrétisation de projets destinés à répondre durablement aux fragilités électriques de la Bretagne, RTE a entrepris de renforcer le réseau pour cet hiver :

- par l'installation d'un second couplage au poste de transformation 400 000/ 225 000 volts d'Avoine
- par l'installation d'un compensateur statique de puissance réactive au poste de transformation 225 000/63 000 volts de Cheviré.
- par l'installation de batteries de condensateurs dans des postes, destinées à permettre une meilleure tenue de la tension.

En parallèle, RTE poursuit ses initiatives en matière de maîtrise de la demande, à travers la démarche éco-citoyenne Ecowatt, visant à inciter les Bretons à modérer leur consommation d'électricité en période de pointe hivernale. Un appel à la modération de la consommation électrique sera lancé à partir du site internet d'information Ecowatt Bretagne. Cet appel s'appuiera sur les prévisions de l'état du système électrique breton réalisé la veille pour le lendemain et comprendra deux niveaux d'alerte (orange et rouge).

Région Provence-Alpes-Côte d'Azur (PACA)

Longtemps fortement importatrice, la région PACA développe sa production électrique, en particulier à Fos sur Mer. Le déséquilibre reste cependant important pour les départements du Var et des Alpes maritimes, dont l'approvisionnement repose sur une unique artère double 400 000 volts d'alimentation située au Sud de la région, reliant l'Ouest à l'Est de PACA. Pour faire face à cette fragilité structurelle, et en l'absence de possibilité d'un bouclage de cet axe 400 000 volts par le Nord, la mise en place d'un "filet de sécurité 225 000 volts" a été décidée en 2008. Sa mise en service est prévue en 2015. Entre 2007 et 2010, RTE a renforcé l'axe Sud 400 000 volts.

En parallèle, RTE poursuit ses initiatives en matière de maîtrise de la demande, à travers la démarche éco-citoyenne Ecowatt, visant à inciter les Azuréens à modérer leur consommation d'électricité en période de pointe hivernale. Un appel à la modération de la consommation électrique sera lancé à partir du site internet d'information Ecowatt Provence-Azur. Cet appel s'appuiera sur les prévisions faites la veille pour le lendemain de l'état du système électrique du Sud Est de la région et pourra comporter deux niveaux d'alerte (orange et rouge).

8- Gestion des situations tendues

Dans les périodes de tension de l'équilibre offre – demande français caractérisé par des soldes d'échanges importateurs avec les pays voisins au-delà des capacités d'imports calculées aux frontières, 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 augmenter si possible leur disponibilité.

Enfin, avant de faire appel aux moyens exceptionnels, RTE pourrait également s'appuyer 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 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 à l'activation de moyens exceptionnels d'exploitation visant à limiter les conséquences sur le système électrique.

En complément des actions de sensibilisation régionales dédiées en Bretagne et en PACA (EcoWatt Bretagne et EcoWatt Provence-Azur), RTE engagerait les actions de communication et de sensibilisation du grand public pour encourager les gestes de maîtrise de consommation d'électricité des citoyens, et ainsi contribuer à l'amélioration de la sécurité d'alimentation du pays.

Pour cela, RTE est susceptible d'activer deux niveaux d'alerte au niveau national : l'alerte rouge, en cas de risque certain de délestage pour le lendemain, ou l'alerte orange en cas de risque quasi certain de délestage pour le lendemain.