



Réseau de transport d'électricité

RTE met en service un nouveau dispositif de prévision de l'énergie éolienne et photovoltaïque



TOULOUSE, JEUDI 18 FEVRIER 2010

DOSSIER DE PRESSE

CONTACTS PRESSE

Anne-laure Klein
05 62 14 93 81
06 24 91 13 46

Stéphane des Pallières Consultants
06 61 78 50 94
04 34 35 61 16 / 04 67 92 50 94

POUR EN SAVOIR PLUS

www.rte-france.com

Sommaire

I.	L'éolien : une source d'énergie renouvelable en très forte croissance	3
II.	RTE investit fortement sur son réseau pour accueillir l'éolien	8
III.	RTE met en service un dispositif innovant pour insérer, en toute sécurité, l'éolien et le photovoltaïque dans le système électrique français	10
	ANNEXE A : les enjeux de l'insertion de l'éolien et du photovoltaïque dans le système électrique français	14
	ANNEXE B : l'équilibre entre l'offre et la demande est une mission confiée par la loi à RTE	16
	ANNEXE C : le fonctionnement des dispatchings	18

RTE, société anonyme filiale du groupe EDF, est le gestionnaire du réseau de transport d'électricité français.

Entreprise de service public, elle a pour mission l'exploitation, la maintenance et le développement du réseau haute et très haute tension. RTE est garant du bon fonctionnement et de la sûreté électrique.

RTE achemine l'électricité entre les fournisseurs d'électricité (français et européens) et les consommateurs, qu'ils soient distributeurs d'électricité ou industriels directement raccordés au réseau de transport.

Avec 15 555 km de lignes comprises entre 63 000 et 400 000 volts, 440 km de liaisons souterraines et 613 postes de transformation, le réseau géré par RTE dans le Sud Ouest s'étend sur 20 départements, couvrant 5 régions administratives : l'Aquitaine, Midi-Pyrénées, la plus grande partie du Languedoc-Roussillon, le Limousin et une partie de l'Auvergne. RTE emploie 1020 salariés dans le Sud Ouest.

I. L'éolien : une source d'énergie renouvelable en très forte croissance

L'essor de l'énergie éolienne se poursuit

Avec près de 4 400 MW installés en France, la filière éolienne poursuit son développement.

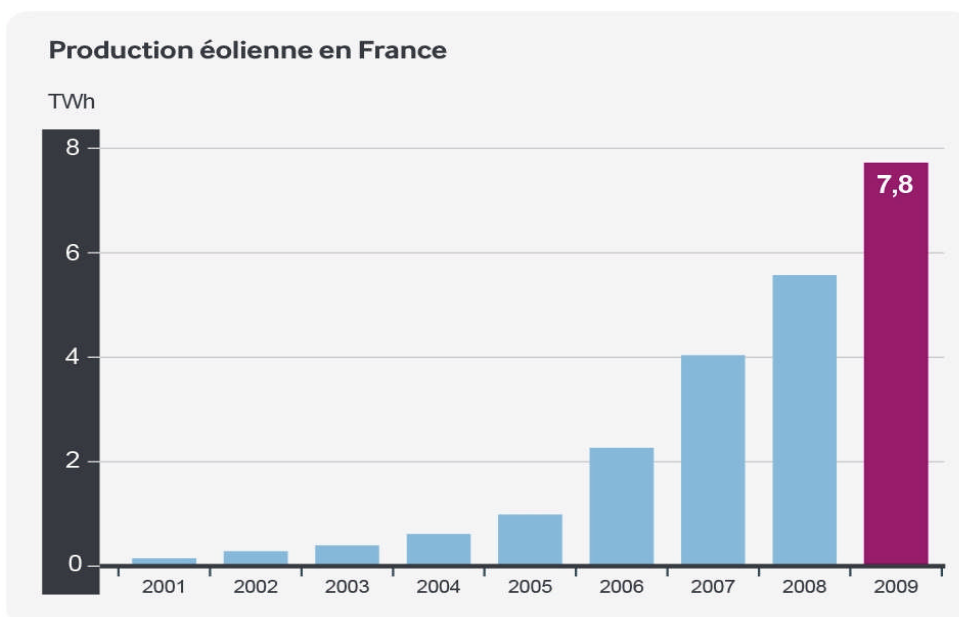
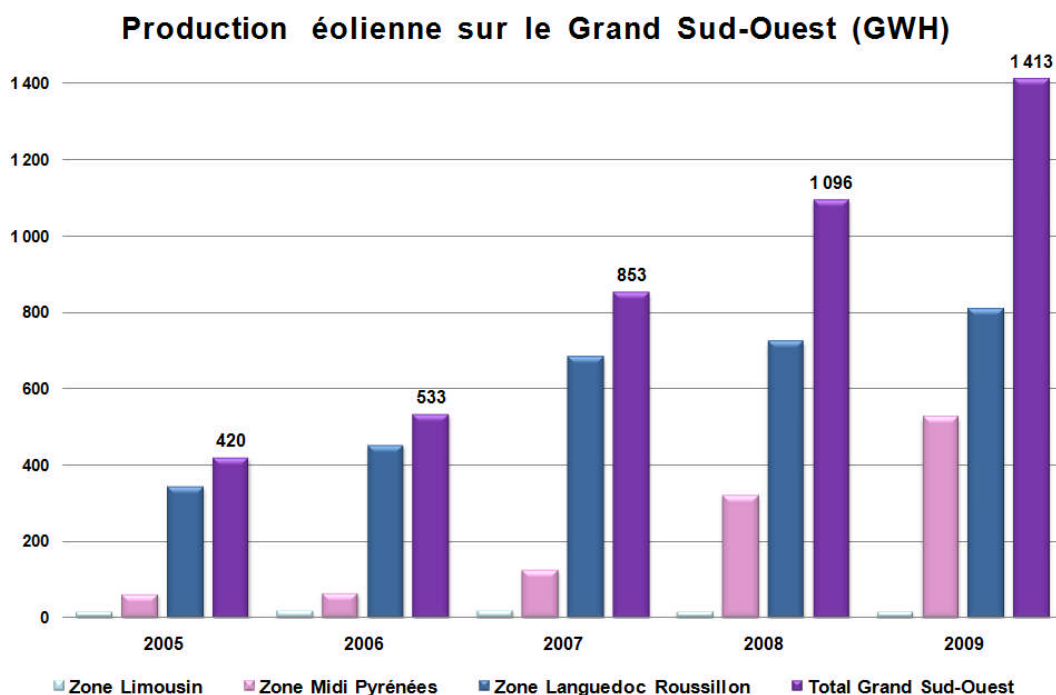
En 6 ans, la production d'origine éolienne a été multipliée par 20.

La répartition des parcs éoliens est diffuse sur tout le territoire français et leur puissance unitaire moyenne est inférieure à 10 MW. Parmi eux, plus de 95% sont raccordés sur des réseaux électriques de distribution (ERDF et les entreprises locales de distribution).

L'accroissement de ce mode de production se vérifie également sur le territoire de RTE Sud Ouest, une des 7 régions électriques de RTE, qui comprend l'Aquitaine, Midi-Pyrénées, la plus grande partie du Languedoc-Roussillon, le Limousin et une partie de l'Auvergne.



Entre 2008 et 2009, la production électrique d'origine éolienne sur ce territoire a augmenté de 30 % pour atteindre, en 2009, **1,4 TWh¹ (1400 GWh¹)** (soit **18 % de la production française, qui est de 7.8 TWh**).



¹ 1 GWh = 1 GigaWatt heure = 1 million de kWh = 1 million de KiloWatheures

¹ 1 TWh = 1 TéraWatheure = 1 milliard de kWh = 1 milliard de KiloWatheures

L'essor de l'éolien

En France

Production éolienne 2009 : 7,8 TWh (soit 7 800 GWh) (+ 40% par rapport à 2008)

Facteur de charge^(*) en 2009 : 22 %

En Limousin

Production éolienne 2009 : 15 GWh , stable par rapport à 2008

Facteur de charge^(*) en 2009 : 20 %

En Midi-Pyrénées

Production éolienne 2009 : 526 GWh (+ 64% par rapport à 2008)

Facteur de charge^(*) en 2009 : 22 %

En Languedoc-Roussillon

Production éolienne 2009 : 810 GWh (+ 12 % par rapport à 2008)

Facteur de charge^(*) en 2009 : 26 %

NB : peu d'éolien en Aquitaine

Sur l'année 2009, le facteur de charge^(*) mensuel des installations éoliennes est resté très variable pour une valeur moyenne sur l'année de 24% pour le sud-ouest de la France. La grande variabilité des rendements est liée, par nature, à l'intermittence des conditions de vent.

Un outil en adéquation avec les politiques du Grenelle de l'Environnement

A la suite du Grenelle de l'environnement et dans le cadre de la Programmation Pluriannuelle des Investissements présentée par le Ministre d'Etat Jean-Louis Borloo en juin dernier, **l'objectif fixé est d'atteindre 19 000 MW de puissance éolienne terrestre en 2020.**

^(*)Le facteur de charge d'une ferme éolienne est le rapport entre l'énergie électrique effectivement produite sur une période donnée et l'énergie qu'elle aurait produit si elle avait fonctionné à sa puissance nominale durant la même période.

Mix de production d'électricité en 2009

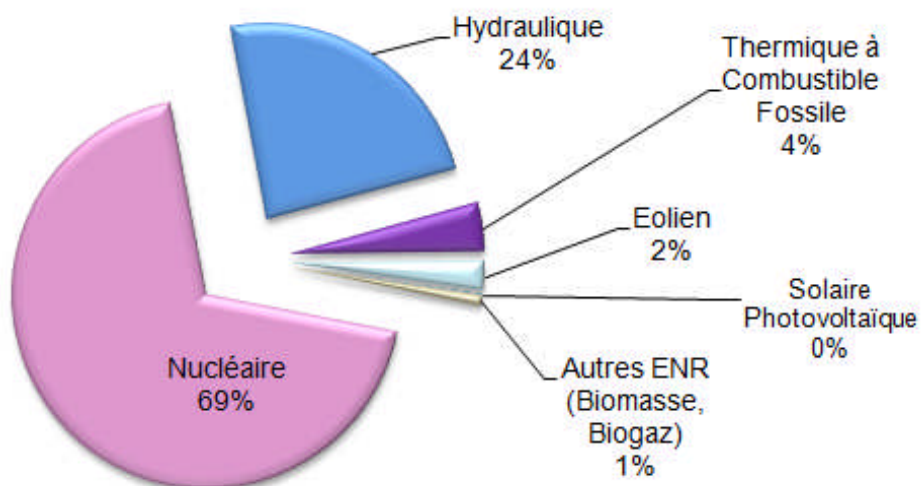
Dans le grand sud-ouest 27% de la production d'électricité est d'origine renouvelable contre 14% pour la France en 2009.

En effet, les caractéristiques géographiques et météorologiques du sud-ouest rendent les installations globalement plus performantes que la moyenne française aussi bien pour le photovoltaïque que pour l'éolien.

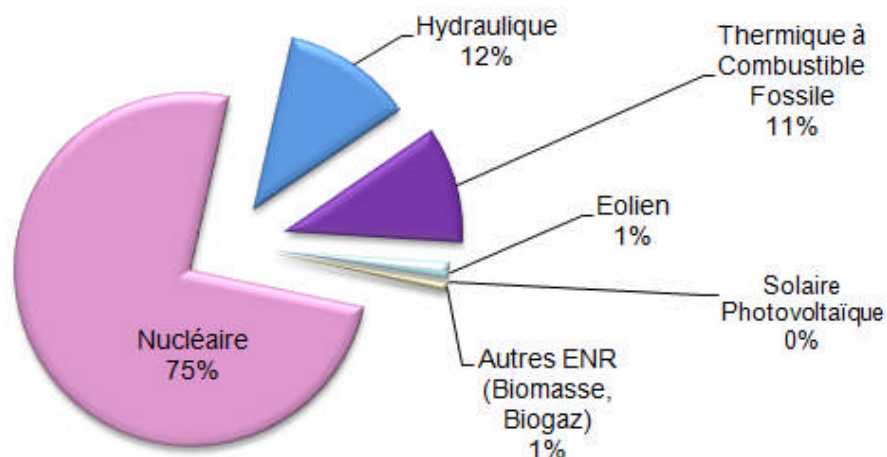
A noter également : deux fermes éoliennes importantes sont raccordées au réseau de transport et représente la moitié de l'éolien raccordé au Réseau public de transport :

Salles-Curan (Aveyron) - 87 MW et Villesèque-des-Corbières (Aude) – 51 MW.

Grand Sud-Ouest - Total: 60 TWH

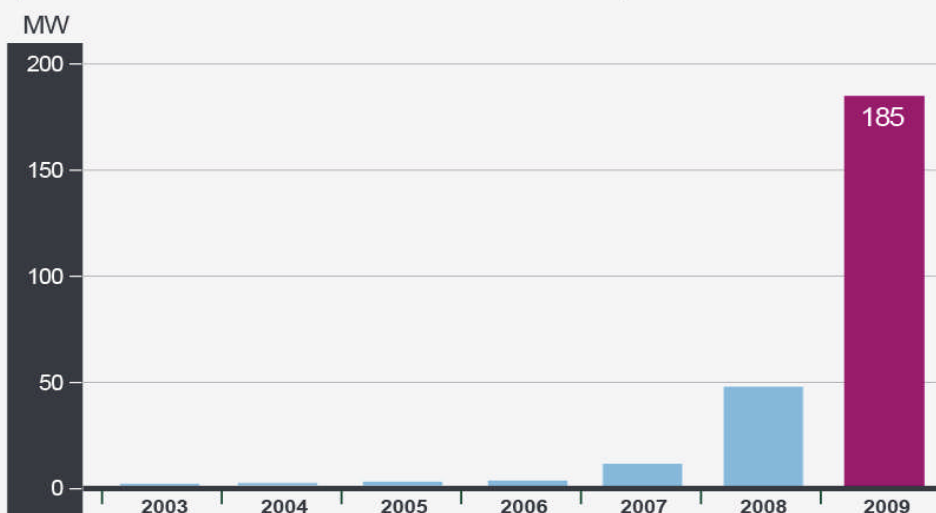


France Métropolitaine - Total: 519 TWH



La production photovoltaïque en pleine émergence

Évolution de la puissance photovoltaïque installée en France
(puissance cumulée, données France métropolitaine)



La puissance installée du grand photovoltaïque est passée de moins de 1 MW en 2003 à 185 MW cette année pour une production estimée à 140 GWh.

Dans le grand Sud Ouest, la puissance solaire installée est de 48 MW (26% de l'ensemble France) pour une production 2009 de 41 GWh¹ (soit 29% du total France), essentiellement dans la région Languedoc-Roussillon.

L'objectif fixé lors du Grenelle de l'environnement est de 5 400 MW en 2020.

L'ensemble des mécanismes d'incitation au développement du parc photovoltaïque, au sol ou en intégration du bâti, devrait contribuer à atteindre cet objectif. Compte tenu de son niveau d'ensoleillement la région Sud Ouest est particulièrement concernée par cette forme de production d'électricité.



II. RTE investit fortement sur son réseau pour accueillir l'éolien et le photovoltaïque

Des investissements significatifs de RTE

Réaffirmant son **engagement de développement durable**, RTE attache une attention particulière à accompagner, dans les meilleures conditions, le développement de ces énergies renouvelables en France.

Le développement du réseau de transport et des interconnexions est un élément essentiel pour assurer le développement des énergies renouvelables, notamment l'énergie éolienne, et leur intégration dans le système électrique.

Afin d'anticiper au mieux l'adaptation de ses infrastructures (lignes et postes), **RTE évalue à environ un milliard d'euros cumulés d'ici à 2020 les investissements nécessaires pour intégrer un parc éolien terrestre d'environ 19 000 MW, dont le quart pour le Sud Ouest.**

Les potentiels de raccordement du réseau : une démarche de transparence

Afin d'accueillir un maximum d'énergies renouvelables sur son réseau, et d'informer en toute transparence des possibilités, RTE publie les chiffres de **potentiels de raccordement de son réseau** sur son site Internet et sous forme de cartes.

Ces potentiels de raccordement sont définis comme la puissance supplémentaire maximale acceptable par le réseau, étant entendu que des effacements de production pourront s'avérer nécessaires dans certaines circonstances. Le cas échéant, ces effacements peuvent être indiqués dans la réponse à une demande de raccordement.

En revanche, raccorder des installations de puissance supérieure au potentiel de raccordement ne peut se faire sans un développement préalable du réseau.

La nécessité de développer le réseau

Dans certaines zones, le potentiel de raccordement est nul ou faible, que ces productions soient raccordées directement au réseau de transport de RTE ou via le réseau local de distribution. En effet, ces zones sont généralement peu urbanisées, et donc sont souvent moins desservies par le réseau de transport, en raison des faibles consommations qu'il était jusqu'à présent destiné à alimenter. Or, la localisation des projets éoliens est avant tout liée au potentiel éolien existant et à leur acceptabilité sociétale et environnementale.

RTE a dû trouver des solutions de développement de son réseau dont la justification est souvent délicate à l'externe faute de certitudes sur le volume et l'implantation des projets de production.

Cette difficulté devrait être levée par les dispositions qui seront issues des lois «**Grenelle**», qui prévoient notamment l'élaboration de **Schémas de Raccordement des énergies renouvelables**. Ces schémas visent à optimiser la répartition géographique des projets de production éolienne. Afin de fournir aux producteurs des indications sur l'avancement des développements du réseau, il est convenu d'organiser une consultation au sein du Comité des Utilisateurs du Réseau d'Electricité (CURTE).

Anticiper les besoins grâce à la concertation

Dans la mesure où les installations de production éoliennes se développent plus rapidement que les infrastructures du réseau de transport (généralement 2 à 3 années pour les premières contre environ 6 années pour les secondes, essentiellement liés à l'obtention des autorisations administratives), l'accueil de la production éolienne doit être anticipé. Pour cela, il est indispensable de disposer au plus tôt d'une vision nationale et régionale des **Zones de Développement Eolien** (ZDE).

Dans cet esprit, RTE s'implique activement au sein des processus de **concertation** mis en place dans le cadre de la création de ces ZDE. Ces processus de concertation rassemblent les promoteurs de projets d'éoliennes, les pouvoirs publics, les élus locaux et régionaux.

III. RTE met en service un dispositif innovant pour insérer, en toute sécurité, l'éolien et le photovoltaïque dans le système électrique français

RTE a mis en service un nouveau dispositif baptisé « IPES »

L'adaptation des outils de gestion du réseau électrique pour disposer des meilleures informations et des prévisions les plus fines sur la production éolienne est un enjeu majeur pour la sûreté du Système électrique français.

En réponse à cet enjeu, RTE vient de mettre en service « IPES, Insertion de la Production Eolienne dans le Système ». Cet outil permet désormais à RTE de disposer à chaque instant des données nécessaires pour faire le point sur la production éolienne et prévoir son comportement à venir afin de maintenir l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité et gérer les flux d'énergie sur le réseau.

En complément de la production éolienne, ce nouvel outil est déjà opérationnel pour la surveillance de la production photovoltaïque. Cette fonctionnalité sera pleinement exploitée dès que le volume national de production photovoltaïque sera suffisamment important.



Il est opérationnel depuis les **8 centres RTE de conduite appelés « dispatching »** et de gestion prévisionnelle (Cf. Annexe C), le Centre National d'Exploitation du Système à Saint-Denis et les 7 centres régionaux de Nancy, Lomme, Lyon, Marseille, Toulouse, Nantes et Saint-Quentin en Yvelines. Ce dispositif innovant est un système centralisé installé sur des serveurs implantés dans des locaux sécurisés du site RTE de Toulouse

Une évolution majeure du métier de gestionnaire de réseau de transport

Complètement intégré aux outils existants de gestion du Système électrique français, cette fonctionnalité nouvelle constitue une **évolution réelle et notable du métier de la conduite du système électrique française**. Dans les 8 dispatchings, il permet désormais aux opérateurs RTE

- De **suivre en temps réel**, l'évolution chaque minute des productions de l'éolien et du grand photovoltaïque par parcs et par zone géographique.
- De **visualiser les prévisions** de productions de l'éolien pour la journée en cours et le lendemain.
- D'accéder aux **données descriptives des parcs** et machines éoliennes intégrées au système IPES.
- D'accroître la vigilance par la programmation d'**alarmes** pour avertir les opérateurs en cas de franchissement de certains niveaux de production (en temps réel ou en prévisionnel).
- De transférer ces données vers d'autres applications notamment les modèles de calculs de marges, de simulations de flux sur les réseaux et de prévisions de consommation.

Une interface élaborée permet une visualisation dynamique des informations sous forme de courbes ou sur des cartes géographiques avec des possibilités de zoom et de déplacement dans le temps (de J-4 à J+2) ou dans l'espace (du parc éolien, à la France entière).

Les images sont affichables sur des écrans ou sur les tableaux synoptiques des dispatchings. Chaque utilisateur peut personnaliser et mémoriser le contenu des images en fonction de son usage du système « IPES ».

Quatre fois par jour, à réception de nouvelles prévisions de vent fournies par **Météo-France**, le modèle de prévision de la production éolienne recalcule de nouvelles prévisions de production éolienne.



L'aboutissement de deux années d'une démarche participative

Dès 2007, des études réalisées par RTE ont montré qu'une gestion sécurisée du système électrique nécessitait d'adapter les pratiques d'exploitation du réseau dès lors que la puissance installée de l'éolien atteindrait 5000 MW à l'horizon 2010.

Mi-2007, RTE a donc engagé un nouveau projet, en charge d'intégrer les spécificités de l'éolien dans les processus d'exploitation du réseau électrique et d'adapter les outils de pilotage existants, baptisé « IPES » (Insertion de la Production Eolienne dans le Système électrique).

Compte-tenu de leur avance dans le domaine de la gestion de l'éolien, RTE a commencé par rencontrer ses homologues européens gestionnaires de réseau de transport, notamment en Espagne, en Allemagne et au Danemark pour profiter de leur expérience. RTE s'est également rapproché du Syndicat des Energies Renouvelables (SER) pour rencontrer les constructeurs et les producteurs du domaine de l'éolien, afin de bien comprendre leur fonctionnement et d'expliquer l'intérêt pour tous de mettre en place cet observatoire de l'éolien.

Dans le même temps, RTE et le gestionnaire de réseau de distribution ERDF ont coopéré pour permettre à RTE d'accéder aux mesures de puissances produites par les fermes éoliennes raccordées sur le réseau de distribution.

Par la suite, RTE a pu construire des bases de données sur les parcs éoliens et réaliser de prévisions de production grâce aux données fournies par Météo France.

Après une phase d'expérimentation RTE a décidé d'engager la conception en coopérant avec AREVA T&D dont la solution a été retenue après appel d'offre.

La transmission en temps réel de données de production éolienne : une nouvelle approche à développer

Aujourd'hui, l'observabilité par transmission en temps réel des données de production ne couvre pas la totalité des parcs éoliens raccordés. Ce sont les modèles de calcul d'IPES qui permettent à RTE de simuler et donc d'appréhender l'effet de la production éolienne sur le réseau, à partir des données réelles partielles.

Le nouveau dispositif de RTE permet déjà de répondre aux besoins d'une gestion du système électrique plus sécurisée, mais transmettre plus de données réelles reste cependant un enjeu d'amélioration pour «IPES» : plus les données réelles seront transmises en temps réel, plus les prévisions de la production éolienne seront fiables.

Pour cela, RTE cherche à étendre la démarche, et s'est rapproché des producteurs éoliens et des réseaux de distribution pour recevoir plus d'informations sur le fonctionnement de l'éolien. Des discussions sont en cours pour généraliser ces premières expériences à l'ensemble des producteurs et distributeurs. L'objectif poursuivi est d'atteindre prochainement une observabilité de 80% du parc éolien.

ANNEXE A

Les enjeux de l'insertion de l'éolien et du photovoltaïque dans le système électrique français

La production éolienne et photovoltaïque : une contribution à l'équilibre offre-demande

La loi confie à RTE la gestion de l'équilibre entre l'offre et la demande en temps réel (cf. Annexe B). Or la production éolienne est par nature variable et moins prévisible que d'autres. En effet, les éoliennes ne produisent que lorsque le vent le leur permet, c'est-à-dire lorsque la vitesse du vent n'est ni trop faible, ni trop forte. De même, les centrales photovoltaïques ne produisent que lorsque l'ensoleillement est suffisant. Pour assurer l'équilibre entre l'offre et la demande en électricité, il convient donc de gérer au mieux l'intermittence de ces énergies renouvelables.

Compte tenu du fort développement de l'éolien, la vitesse du vent est un paramètre météorologique nouveau qui entre dans la prévision de l'équilibre entre la production et la consommation. Qui plus est, ce paramètre météorologique répond à des constantes de temps courtes : sa variabilité est forte et bien moins prévisible à l'avance que la température ou la nébulosité.

Malgré l'intermittence de sa production, le parc éolien participe donc à l'équilibre offre - demande. Sous réserve d'un développement géographiquement équilibré, on estime que 20 000 MW d'éoliennes est équivalent à 4 000 MW de moyens de production thermique.

Des performances nécessaires des moyens de production pour garantir la sûreté

Des déclenchements simultanés d'éoliennes suite à un creux de tension (pouvant être ressenti sur des zones géographiques de la taille d'un département ou d'une région) ou des variations de fréquence (ressenti sur l'ensemble du réseau européen interconnecté) peuvent cependant nuire à la sûreté du système électrique.

Dès lors que la puissance installée des éoliennes devient significative, il est donc impératif que les éoliennes aient des **performances techniques** de tenue aux creux de tension et de fréquence similaire à celles des autres installations de production. Des dispositions en ce sens sont prévues dans des textes réglementaires français pour toutes les éoliennes, qu'elles soient raccordées aux réseaux de transport ou de distribution.

Une intégration dans le système électrique pour les enjeux de sécurité

Face au développement des EnR (énergies renouvelables) et tout particulièrement de l'éolien, il est important pour les gestionnaires de réseau de transport de disposer d'outils adaptés pour intégrer leurs particularités dans l'exploitation du système électrique.

- accroissement rapide
- production raccordée essentiellement sur les réseaux de distribution
- forte variabilité de la production liée aux conditions météorologiques
- comportements des machines différents en fonction des technologies

RTE a engagé plusieurs types de travaux pour mieux intégrer les EnR dans le système électrique.

Tout d'abord, RTE s'efforce, notamment dans ses relations avec les gestionnaires de réseau de distribution et les producteurs éoliens, d'améliorer «**l'observabilité**» en temps réel de la production éolienne. L'observabilité est la capacité de disposer de la mesure de la production des éoliennes en temps réel

Par ailleurs, RTE s'est engagé en partenariat avec Météo-France à améliorer «**la prévision**» de la production éolienne. A cet effet, RTE a développé un modèle de prévision de production éolienne.

D'autre part, RTE étudie les possibilités de «commandabilité» de la production éolienne en lien avec les gestionnaires de réseau de distribution et les producteurs. La «commandabilité» consiste à pouvoir commander à distance et en temps réel les installations de production depuis les dispatchings (centres d'exploitation du réseau de transport).

Observabilité, prévision et commandabilité sont nécessaires pour faciliter le développement des EnR tout en garantissant le bon fonctionnement et la sûreté du système électrique.

Un enjeu d'optimisation des réserves de production

Pour maintenir en permanence l'équilibre entre la production et la consommation d'électricité, RTE doit disposer à tout moment d'une réserve **de production disponible** rapidement. La production éolienne ajoute un aléa sur cet équilibre, qui accroît le besoin de réserve de production.

Cet accroissement de réserve peut être optimisé si RTE est capable de connaître à chaque instant la production éolienne injectée sur les réseaux (transport et distribution) et de prévoir son évolution pour les heures à venir.

ANNEXE B

L'équilibre entre l'offre et la demande est une mission confiée par la loi à RTE

RTE assure, en temps réel, l'équilibre des flux d'électricité sur le réseau public de transport d'électricité

L'électricité ne se stockant pas, la production doit, à tout moment, être équivalente à la consommation. Toute modification de la demande ou de la production d'électricité en un point du réseau de transport se répercute instantanément sur tout le système électrique. Celui-ci doit donc s'adapter en permanence pour satisfaire l'équilibre offre-demande.

Les lois du 10 février 2000 et du 9 août 2004, ainsi que le décret du 31 août 2005, ont confié à RTE la mission d'assurer « l'équilibre, à tout instant, des flux d'électricité sur le réseau public de transport d'électricité, ainsi que la sécurité, la sûreté et l'efficacité de ce réseau ».

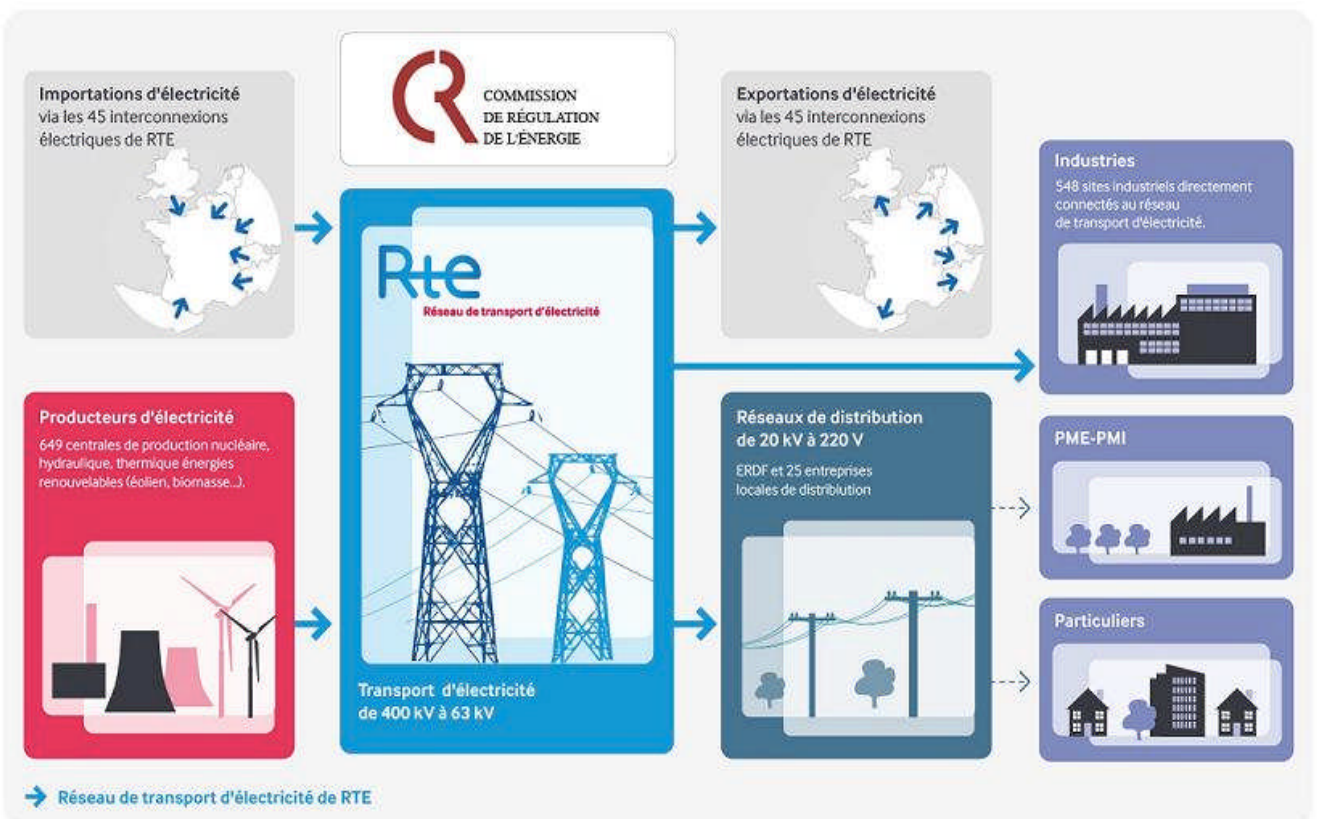
La consommation d'électricité : une variable à anticiper en temps réel et en permanence

La consommation d'électricité dépend :

- des données météorologiques : les variations de température ont une conséquence directe sur l'utilisation du chauffage électrique en hiver ou de la climatisation en été. Le taux de couverture nuageuse (nébulosité) a également un effet sur l'utilisation de l'éclairage.
- de l'activité économique : ainsi les week-end, les jours fériés, ou durant les périodes de congés, la consommation est différente de celle observée les jours travaillés.
- des **acteurs du marché** (producteurs, sociétés de commercialisation, consommateurs...) : ils transmettent à RTE, la veille pour le lendemain, les informations relatives aux programmes de production prévus, aux possibilités de modulation de la production ou de la consommation, et aux échanges avec l'étranger.

Disposant de l'ensemble de ces paramètres, RTE prévoit la consommation d'électricité la veille pour le lendemain. Le jour J, ce profil de consommation sert de référence pour conduire le réseau de transport et vérifier que l'équilibre offre-demande est toujours assuré. Il permet également de vérifier que les marges de production nécessaires pour faire face à d'éventuels aléas sont toujours disponibles.

La qualité de la prévision contribue ainsi à garantir l'équilibre production-consommation à tout instant et est primordiale à la sûreté du système électrique français. La courbe de charge, qui reflète cet équilibre production-consommation est accessible au public, en temps réel, sur le site web de RTE : www.rte-france.com.



ANNEXE C

Le fonctionnement des dispatchings

Pour assurer **l'équilibre production-consommation**, il existe 8 centres de coordinations (dispatchings) qui se chargent de gérer le transport d'électricité.

Qu'est-ce que le dispatching ?

Le dispatching est le lieu **où l'on surveille et où l'on pilote** le réseau électrique, à l'échelle régionale (7 dispatchings) ou nationale (1 seul). Le découpage de la France en 7 régions électriques répond à une logique de fonctionnement du système électrique et ne suit pas le découpage administratifs des régions et des départements

Sur un immense synoptique mural et des écrans d'ordinateurs, figurent toutes les lignes électriques et les postes de transformation de la zone à surveiller. A partir de pupitres informatisés, les dispatchers peuvent commander des automates et des appareils à haute tension dans des postes situés à plusieurs centaines de kilomètres. Des équipes se relaient 24 heures sur 24 pour mener à bien leur mission.

Un réseau sous surveillance

Le réseau électrique est sous surveillance constante : des appareils de télémessure installés aux endroits stratégiques et connectés à des systèmes de communication transmettent automatiquement les informations vers les dispatchings. En cas de problème sur une ligne ou dans un poste, des alarmes signalent le lieu et le type de problème, ce qui permet aux personnels des groupes d'exploitation transport d'intervenir dans les meilleurs délais. Le dispatching de Toulouse couvre les régions : Aquitaine, Midi-Pyrénées, la plus grande partie du Languedoc-Roussillon, le Limousin et une partie de l'Auvergne.



le dispatching de Toulouse, RTE Sud Ouest



le CNES à Saint-Denis