

The logo for Rte (Réseau de transport d'électricité) features the letters 'Rte' in a blue, sans-serif font. The 'R' and 't' are connected, and the 'e' is slightly smaller and positioned to the right.

Réseau de transport d'électricité

# **Rapport annuel sur la Qualité de l'Électricité**

**Résultats 2010**

A decorative graphic at the bottom of the page consists of two overlapping, wavy shapes. The top shape is a light green color, and the bottom shape is a darker green color. They overlap in the center, creating a layered effect.

## 1. Préambule

Ce rapport annuel fait partie des publications relatives à la concession du Réseau Public de Transport (RPT)<sup>1</sup>.

### Qualité de l'électricité

La qualité de l'électricité recouvre deux aspects complémentaires : la continuité d'alimentation et la qualité de l'onde de tension.

La continuité de l'alimentation électrique est la capacité du réseau à alimenter en permanence les points de livraison des Clients. Elle est altérée par des interruptions d'alimentation ou coupures.

La qualité de l'onde de tension peut être altérée par plusieurs types de perturbations, parmi lesquelles il convient de distinguer :

**Coupure** : interruption simultanée des 3 tensions d'alimentation (< 5% de la tension d'alimentation déclarée)

Coupure brève (CB) : entre 1 s et 3 min.

Coupure longue (CL) : supérieure à 3 min.

Les coupures sur le réseau public de transport sont considérées à la frontière du réseau et des installations qui y sont raccordées.

**Creux de tension** : diminution brusque et temporaire de la tension de fourniture à une valeur inférieure à 90% de la tension d'alimentation déclarée.

- Des perturbations momentanées, liées à un événement ponctuel, se traduisant par des écarts notables par rapport aux caractéristiques nominales de l'onde de tension : creux de tension, surtensions transitoires ou temporaires... Elles sont principalement dues à des aléas affectant les composants du réseau ou à des causes extérieures (conditions climatiques, actions de tiers...).
- Des phénomènes continus par rapport aux caractéristiques nominales de l'onde de tension : variations de fréquence, variations lentes de tension, fluctuations rapides de tension (flicker), déséquilibre, harmoniques. De tels phénomènes se produisent principalement du fait d'installations perturbatrices raccordées au réseau ou des variations de consommation et de production.

### Dispositions de maîtrise de la qualité et perspectives d'évolution

Le niveau de continuité/qualité de l'électricité est assuré et évolue sous l'impulsion de différents facteurs :

- Les raccordements de nouvelles installations, en nombre significatif en ce qui concerne la production d'électricité notamment, qui doivent être réalisés en garantissant un niveau de qualité satisfaisant pour les nouveaux Clients et pour ceux qui étaient raccordés précédemment.
- Les investissements sur le réseau, particulièrement importants actuellement, avec notamment des renforcements de la structure du réseau et des renouvellements d'ouvrages, qui améliorent la fiabilité et réduisent la vulnérabilité aux incidents.
- Une maintenance adaptée des ouvrages, qui assure un bon niveau de fiabilité, associée à une planification des interventions permettant de minimiser les risques pour l'alimentation des Clients.
- L'exploitation et la conduite du réseau qui permet de minimiser les risques de perturbations et de rétablir rapidement l'alimentation des Clients suite à un incident.
- La surveillance du niveau de qualité et, le cas échéant, la résorption des situations où le niveau de qualité est insuffisant.

<sup>1</sup> L'article 17-VI du cahier des charges du réseau public de transport charge RTE d'établir et de publier un rapport annuel sur la qualité de l'électricité qui inclut notamment, "la liste des principaux événements à l'origine d'interruptions d'alimentation sur les réseaux publics de distribution et de leurs conséquences" ainsi qu'un bilan global du respect des engagements en matière de qualité de l'électricité et de travaux programmés.

## 2. Les résultats 2010

### Synthèse

La qualité de l'électricité sur le réseau de RTE a atteint en 2010 l'un des meilleurs niveaux observés. Ces résultats ont été obtenus dans un contexte d'activité orageuse certes clément, mais comparable avec d'autres années comme 2008 par exemple. Ils traduisent aussi l'amélioration de la fiabilité du réseau et de ses composants, en lien avec le programme d'investissements réalisés sur le Réseau Public de Transport.

Cette amélioration s'est traduite en 2010 par :

- Une fréquence des coupures d'électricité sur le réseau de RTE en nette diminution, inférieure d'un tiers par rapport à la moyenne des 10 années précédentes.
- Une baisse du nombre de creux de tension observés sur le réseau, dans des proportions identiques par rapport à 2009.

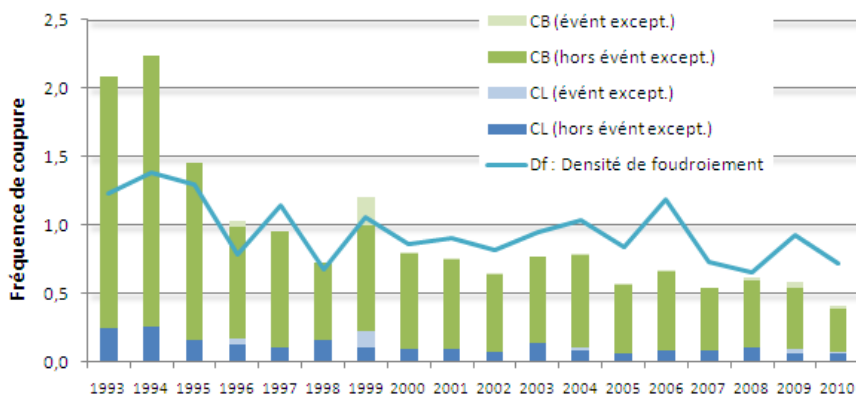
Toutefois, le résultat en matière de Temps de Coupure Equivalent (TCE), 2 min 53 s, ne reflète pas bien l'amélioration globale du risque de coupure en 2010. Ce résultat est lié en grande partie à un petit nombre d'événements<sup>2</sup> d'origines variées avec de fortes conséquences.

Enfin, il convient de mentionner les deux événements exceptionnels<sup>3</sup> en 2010 qui ont eu des conséquences significatives sur le réseau, même si elles sont restées moindres que pour d'autres événements récents (comme la tempête Klaus en 2009) : la tempête Xynthia en février et les inondations dans le Var au mois de juin.

### La continuité d'alimentation

Les indicateurs de continuité sont établis en considérant le périmètre des sites clients consommateurs et distributeurs, soit environ 2700 sites, dont 2200 postes sources à la frontière entre le réseau de Transport et les réseaux de Distribution.

#### Fréquence de coupure



La fréquence de coupure représente le nombre moyen de coupures fortuites par site dans l'année.

En moyenne, hors événements exceptionnels<sup>4</sup>, un site raccordé au Réseau Public de Transport a subi en 2010 :

- 0,06 Coupure Longue (CL)
- 0,32 Coupure Brève (CB)

En termes de répartition des coupures selon les sites, il est à noter qu'en 2010 :

- ✓ 94 % des sites clients n'ont subi aucune coupure longue et 82% aucune coupure brève.
- ✓ 0,9 % plus de 1 coupure longue
- ✓ 0,6 % plus de 5 coupures brèves

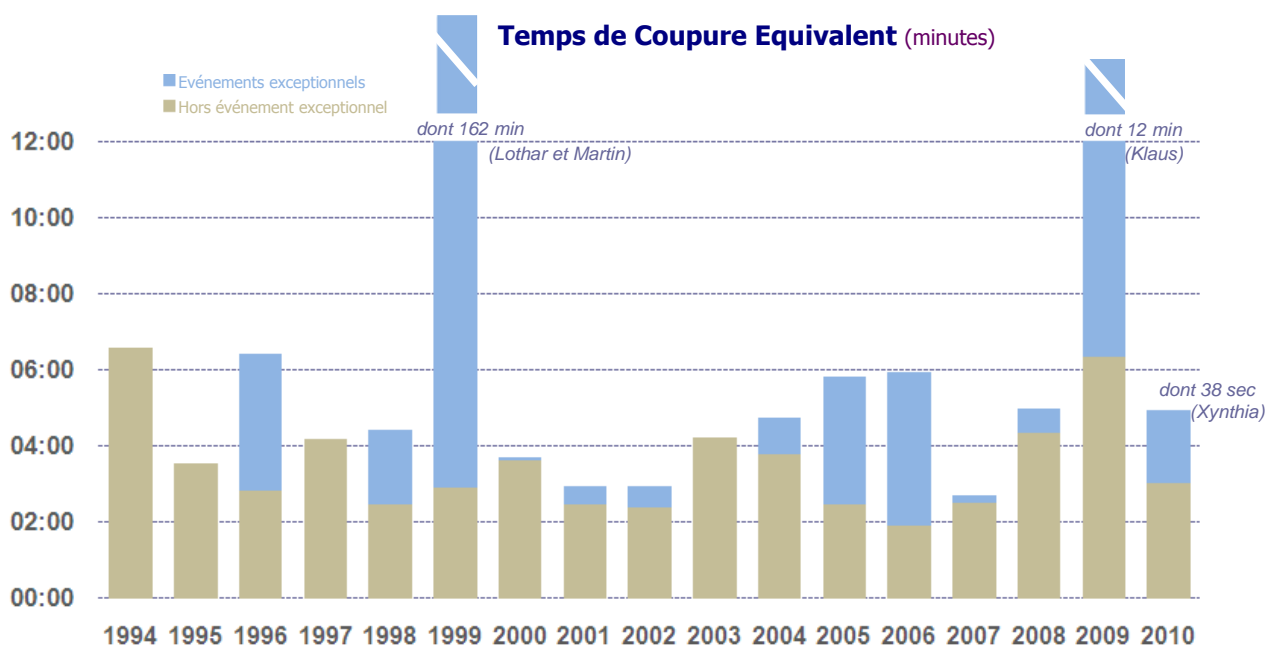
<sup>2</sup> 28 événements sont à l'origine de 90% de ce résultat ; parmi eux, 3 événements représentent 40% du total.

<sup>3</sup> Sont notamment considérés comme exceptionnels les événements climatiques selon à la fois l'étendue de leurs conséquences (+ de 100 000 clients coupés) et la faible probabilité du phénomène météorologique dans la zone concernée (probabilité < 1/20 ans).

<sup>4</sup> En incluant les événements exceptionnels, ces résultats évoluent à 0,07 CL et 0,34 CB.

Le **Temps de Coupure Equivalent (TCE)**<sup>5</sup> est un indice qui caractérise l'ampleur des coupures en considérant le volume d'énergie non distribuée<sup>6</sup> ramené à la puissance moyenne distribuée au cours d'une année.

En 2010, le Temps de Coupure Equivalent hors événement exceptionnel s'élève à **2 minutes et 53 secondes**. Ce temps de coupure correspond à une énergie non distribuée d'environ 2,3 GWh.



A titre indicatif, les conséquences des deux événements exceptionnels 2010 représentent l'équivalent de 1 minute et 55 secondes de TCE :

- 38 s pour la tempête Xynthia en février, soit des conséquences beaucoup moins importantes que pour la tempête Klaus de 2009.
- 1 min 17 s pour les inondations dans le Var en juin.

<sup>5</sup> Exprimé en minutes/secondes, le TCE est calculé en effectuant le rapport entre l'Energie Non Distribuée (END) lors des coupures longues et la puissance moyenne distribuée, pour l'ensemble des consommateurs industriels et distributeurs.

<sup>6</sup> L'END est comptabilisée, pour chaque coupure longue, par le produit de la puissance soutirée à l'instant de la coupure et de la durée jusqu'à reprise totale de l'alimentation, auquel il faut défalquer, le cas échéant, l'énergie réalimentée via une autre alimentation du réseau. Cette énergie s'exprime en Mégawatt.heure (MWh)

## La qualité de l'onde de tension

Du fait de la sensibilité importante de certains process industriels aux creux de tension, les performances du réseau sur ce point font l'objet d'un suivi particulier grâce aux appareils de mesure disposés aux points de connexion avec certains sites clients.

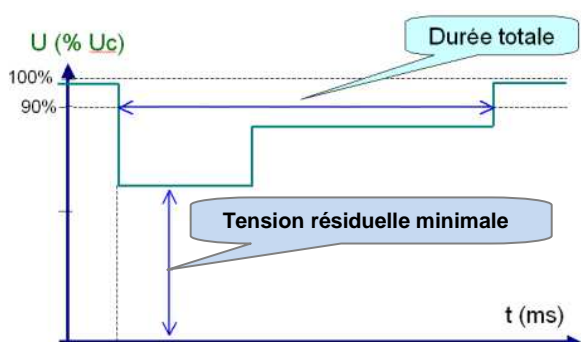
Même si la caractérisation d'un creux de tension fait intervenir de nombreux paramètres (par exemple, la profondeur d'un creux de tension peut varier au cours du temps), chaque creux de tension enregistré est ici résumé de façon très simplifiée par :

- sa durée totale : durée du creux en dessous de 90% de la tension d'alimentation déclarée,
- la tension résiduelle minimale atteinte pendant toute la durée du creux.

Les statistiques ci-dessous présentent le nombre moyen de creux de tension par site en 2010, par classes de « durée totale / tension résiduelle minimale », conformément à la classification retenue dans la version 2010 de la norme européenne EN 50160<sup>7</sup>.

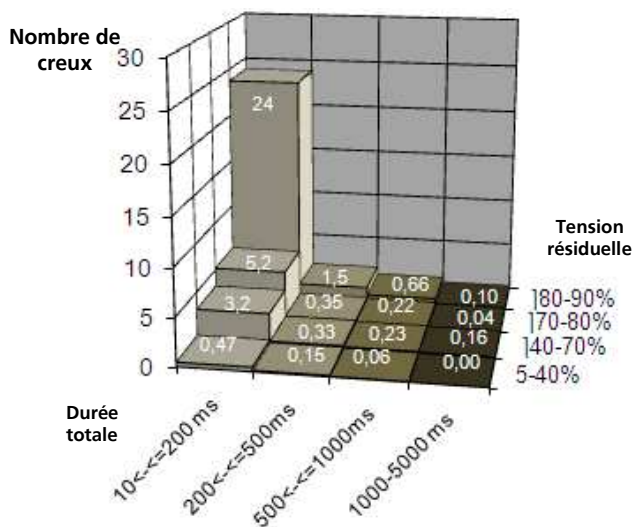
La diminution observée en 2010 du nombre de creux de tension (environ -30% par rapport à 2009) concerne l'ensemble des classes de profondeur / durée.

### Caractéristiques simplifiées d'un creux de tension



### Nombre moyen de creux de tension par point de mesure

212 points de mesures de sites clients raccordés en HTB



Les variations au-delà des tolérances prévues pour les autres types de perturbations (niveau de tension, flicker, harmoniques, déséquilibre...) sont très rares et font l'objet d'examens au cas par cas.

En 2010, deux situations de déséquilibre élevé, pendant des périodes très courtes, ont perturbé des clients. Ces situations ont résulté de la combinaison d'un niveau de charge élevé sur des installations perturbatrices et d'une puissance de court-circuit limitée dans des circonstances particulières d'exploitation du réseau.

<sup>7</sup> Norme européenne EN 50160 : Caractéristiques de la tension fournie par les réseaux publics de distribution.

### 3. Respect des engagements contractuels de RTE

RTE prend des engagements en termes de qualité de l'électricité auprès de chaque titulaire d'un Contrat d'Accès au Réseau de Transport (CART)<sup>8</sup>.

#### Engagements Qualité auprès des consommateurs et distributeurs

Les bons résultats en matière de coupures ont permis à RTE d'obtenir un très bon taux de respect des engagements pris avec les clients. A fin 2010, les engagements en matière de continuité étaient respectés pour plus de 90% des sites :

	Industriels	Distributeurs
<b>Taux de sites pour lesquels tous les engagements sur la continuité sont respectés</b>	<b>93,0%</b>	<b>94,7%</b>

#### Abattements tarifaires pour coupure de plus de 6 heures

La réglementation prévoit, en cas de coupure d'une durée dépassant 6 heures, un abattement tarifaire de 2% de la prime fixe annuelle par période de 6 heures.

En 2010, un nombre total de 54 coupures de plus de 6 heures sur des points de soutirage a donné lieu à des abattements tarifaires.

#### Interruptions non programmées auprès des producteurs

En 2010, les producteurs ont connu 146 interruptions fortuites d'accès au RPT d'une durée supérieure à 3 minutes dont 24 sont liées au réseau amont.

#### Interruptions programmées pour des interventions sur le réseau

La programmation des interventions sur le réseau est réalisée en concertation avec chacun des clients, de façon à prendre en compte les opportunités et à minimiser l'impact sur l'activité des clients.

Pour les sites industriels, dans le cadre de l'engagement sur les interventions programmées, le volume de 5 jours d'indisponibilité programmée sur 3 ans était respecté dans 69% des cas fin 2010 (fin de période de 3 ans d'engagement pour la grande majorité des clients).

Pour les situations de dépassement, souvent liés aux travaux de maintenance ligne, la programmation des interruptions correspondantes avec les utilisateurs, en général pendant les arrêts des installations ou lorsqu'une autre alimentation était disponible. La gestion de ces situations a permis d'éviter des surcoûts de maintenance sans générer d'impact sur l'activité des clients.

Pour les producteurs, une grande majorité des sites connaissent des arrêts d'une durée suffisante pour réaliser la maintenance du réseau sans impact sur la production. Pour les autres sites, les interruptions programmées sont réalisées dans le cadre de l'engagement sur un volume de 5 jours sur 3 ans.

Pour les distributeurs, la programmation concertée entre gestionnaires de réseau a permis d'assurer des interventions sans interruption programmée des clients finals.

<sup>8</sup> RTE prend également en compte les engagements existant dans les contrats intégrés toujours en vigueur.

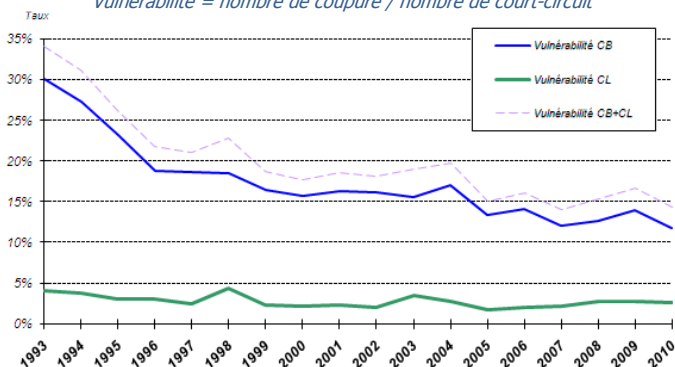
## 4. Performance du Réseau de Transport

Le niveau global de qualité de l'électricité est lié au volume d'incidents rencontrés sur le réseau, généralement en corrélation avec les conditions climatiques. Avec 7 919 incidents<sup>9</sup>, l'année 2010 a connu relativement peu d'événements, en comparaison avec le total de 11 014 incidents pour l'année 2008 également peu foudroyée.

Autre indicateur de la performance du réseau, la « **vulnérabilité** » mesure la faculté du réseau à ne pas couper les clients à la suite d'un court-circuit quelle qu'en soit l'origine. Elle se calcule en rapportant le nombre de coupures au nombre de courts-circuits.

### Evolution de la Vulnérabilité du réseau

*Vulnérabilité = nombre de coupure / nombre de court-circuit*



**En termes de coupures**, le réseau a connu en 2010, 0,03 coupure longue et 0,12 coupure brève par court-circuit. Ce résultat est stable concernant les coupures dont la durée excède 3 minutes et montre le bon fonctionnement des automatismes.

En matière de coupures brèves, le réseau connaît en 2010 son minimum historique de vulnérabilité.

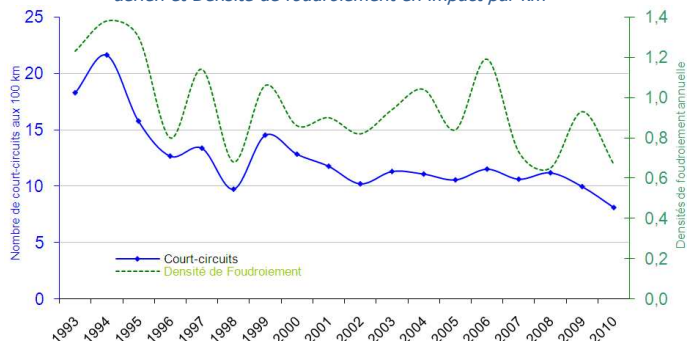
La conception du réseau de Transport<sup>10</sup> et le mode de raccordement sont des éléments qui participent à ce résultat. En effet, le caractère « maillé » du réseau ou la présence d'une 2<sup>ème</sup> alimentation permettent de minimiser le risque de coupure pour un client.

Concernant les creux de tension, et de façon plus générale la qualité de l'onde de tension, la performance du réseau se mesure principalement par :

- Le nombre de courts-circuits qui génèrent des creux de tension : sur ce point, le réseau a encore progressé en termes de taux de court-circuit aux 100 km (cf. courbe ci-dessous).
- La durée de l'élimination des courts-circuits : ce paramètre bénéficie de la fiabilisation (par une maintenance adaptée) et de la modernisation des équipements de protection. Les résultats en la matière sont globalement en constante amélioration depuis quelques années (cf. courbes ci-dessous)
- Le niveau de puissance de court-circuit, liée à la structure du réseau et à la proximité d'installations de production, qui évolue en grande partie à l'occasion du développement du réseau (raccordement de nouveaux utilisateurs, évolution de la consommation..).

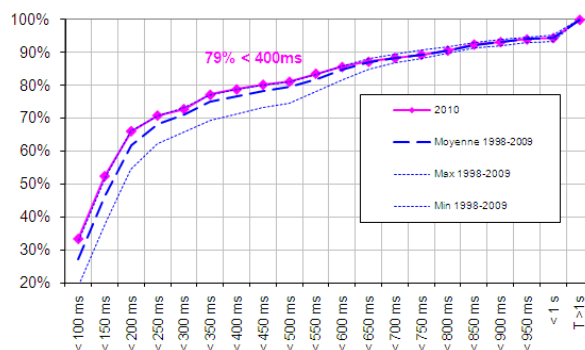
### Evolution du nombre de courts-circuits

*Nombre moyen de courts-circuits aux 100 km de réseau aérien et Densité de foudroiement en impact par km<sup>2</sup>*



### Durée d'élimination des courts-circuits

*Cumul en pourcentage des courts-circuits (63 à 400kV) en fonction du temps d'élimination*



<sup>9</sup> Par incident, il faut comprendre tout événement fortuit susceptible de rendre indisponible même momentanément un ouvrage du réseau, ou plus rarement se caractérisant par un fonctionnement « anormal » d'une installation électrique raccordée au réseau.

<sup>10</sup> L'exploitation du réseau de Transport est généralement maillée, à l'inverse des réseaux de distribution exploités de façon arborescente.

# Qualité de l'électricité et Accès au Réseau

Quelques rappels sur les services relatifs à l'accès au Réseau Public de Transport :

- ◆ **Une information systématique :** RTE informe systématiquement ses clients en cas de coupure. Chaque année, un bilan est édité pour chaque site raccordé avec notamment le suivi des engagements en matière de qualité de l'électricité.
- ◆ **Un engagement réciproque sur la Qualité de l'onde :**

RTE définit dans les Contrats d'Accès au Réseau les niveaux d'engagement qu'il doit respecter sur les variations de fréquence, les variations d'amplitude (lentes et rapides), le déséquilibre du système de tensions triphasées, ainsi que des niveaux indicatifs d'harmoniques.

Les engagements de RTE sur la qualité de l'onde ne peuvent être tenus que si les perturbations injectées sur le réseau par l'ensemble des utilisateurs. Donc, afin d'éviter de perturber le fonctionnement du réseau et celui des installations d'autres clients, les Contrats d'Accès au Réseau engagent aussi chaque utilisateur à minimiser les perturbations générées par ses propres installations.
- ◆ **Pour les consommateurs industriels, les gestionnaires de réseau ferré et les distributeurs, un engagement sur un nombre maximal de coupures fortuites :**

RTE s'engage quantitativement sur la base d'un seuil de coupures fortuites calculé selon l'historique (sur 4 années) de chaque site, sans régression possible du fait de RTE.

Les seuils d'engagement s'échelonnent de 1 CL + 5 CB par an jusqu'à 2 coupures (CB ou CL) sur 3 ans.

En cas de non-respect de l'engagement (coupure ou perturbation de l'onde de tension), RTE indemnise à hauteur du préjudice réel après expertise des dommages.
- ◆ **Pour les producteurs, un engagement sur la disponibilité du réseau amont :**

RTE dédommage le préjudice subi (compensation financière des écarts du périmètre d'équilibre...) en cas d'interruption ou réduction de l'injection, consécutive à l'indisponibilité fortuite d'ouvrages du RPT situés à l'amont du réseau d'évacuation.

Pour les indisponibilités fortuites du réseau d'évacuation, RTE met tout en œuvre pour rétablir la disponibilité du réseau d'évacuation dans les meilleurs délais.
- ◆ **Pour les consommateurs industriels, un service optionnel sur les creux de tension :**

En complément du service de base pour les clients industriels, RTE propose un service optionnel, le service Qualité Tension +.

Il intègre notamment une information et un suivi systématique des creux de tension à des fins d'analyse. Le but est de permettre un diagnostic sur la sensibilité du client et l'origine des creux sur le réseau, permettant d'identifier des actions pouvant être menées par RTE sur le réseau ou par le client sur son installation.

En outre, ce service comporte un engagement sur les creux de tension à un gabarit standard. Cet engagement tient compte des creux de tension correspondant à une baisse de 30% de la tension pendant 400 ms, avec un seuil annuel calculé selon l'historique (variant de 2 à 5 creux de tension par an). Comme pour les coupures, en cas de non-respect de l'engagement de RTE, le client est indemnisé sur la base du préjudice réel après expertise.
- ◆ **Qualité de l'électricité et raccordement de nouvelles installations :**

Dans un contexte où les coûts de raccordements sont souvent déterminants, conformément à la Documentation Technique de Référence, le raccordement d'une nouvelle installation au RPT nécessite que le raccordement proposé par RTE permette que les engagements relatifs à la Qualité de l'électricité puissent être respectés à la fois vis-à-vis du nouveau client raccordé et vis-à-vis de l'ensemble des autres clients déjà raccordés dans la zone.
- ◆ **Programmation des interruptions programmées pour assurer la maintenance et le développement du réseau :**

Pour les consommateurs industriels, RTE s'engage à minimiser le nombre et la durée des interruptions programmées et à les planifier en concertation avec chaque client et à indemniser le préjudice subi en cas de dépassement d'une durée d'indisponibilité programmée de 5 jours ouvrés sur une période de 3 années civiles pour chacune des alimentations depuis le RPT.

Par ailleurs, les clients qui le souhaitent peuvent bénéficier de prestations personnalisées permettant de réduire le nombre de jours ouvrés d'indisponibilité.

Un engagement sur les travaux programmés existe aussi pour les producteurs, sous une forme adaptée avec un décompte des interruptions de service lorsque les plannings d'arrêt des sites de production ne permettent pas les interventions sur le RPT.

Pour les distributeurs, RTE s'engage à consulter le gestionnaire de réseau avant d'établir son programme des opérations de développement, d'exploitation et d'entretien du RPT pour intervenir sans interruption programmée pour les clients finals.



## Principaux événements 2010

Date	Zone / Département(s)	END Gestionnaire de Réseaux de Distribution (MWh)	Nombre de points de livraisons concernés (GRD et industriels)	Factuel
15-18 juin	Var	1074	21	Conséquences des inondations dans le Var
27-28 fev	Centre-ouest et Sud-ouest de la France	510	24	Tempête Xynthia
25 oct	Var	232	4	Avarie Transformateur
5 mai	Haut-Rhin	146	8	Incident d'exploitation
4 jan	Alpes-Maritimes	112	2	Avarie de ligne par conditions de neige collante
15 dec	Loire-Atlantique	71	10	Contact avec la végétation
8 sept	Var	44	1	Orage
28 nov	Pyrénées-Atlantiques	39	1	Orage