



Réseau de transport d'électricité

Rapport annuel sur la Qualité de l'Électricité

Résultats 2013

1. Préambule

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

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 de nos 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 :

- 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, avarie matériel, actions de tiers...).
- Des phénomènes affectant de façon continue les caractéristiques nominales de l'onde de tension : variations de fréquence, variations lentes de tension, fluctuations rapides de tension (flicker), déséquilibre, harmoniques. Ces phénomènes résultent principalement des perturbations engendrées par le fonctionnement d'installations raccordées au réseau, ainsi que des variations de consommation et de production.

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.

Dispositions de maîtrise de la qualité et perspectives d'évolution

Le niveau de 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.

¹ 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 2013

Synthèse

Malgré des résultats en recul par rapport à 2012, année historiquement bonne, la qualité de l'électricité sur le réseau de RTE reste à un bon niveau en 2013 avec :

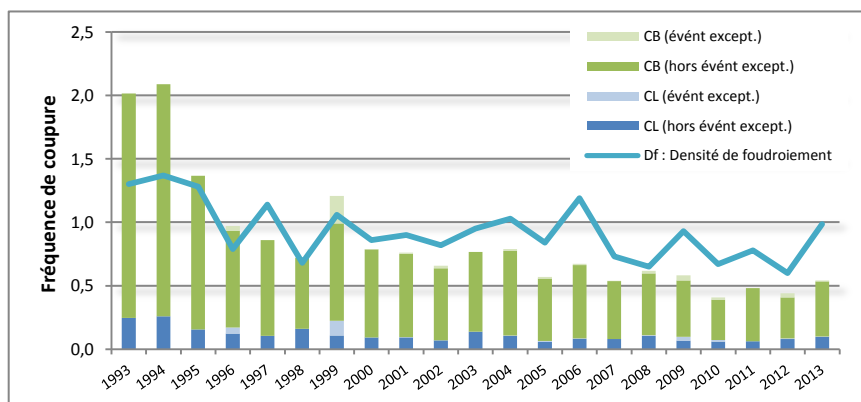
- Une fréquence de coupure de 0,54 dont 0,10 coupure longue (plus haute valeur observée depuis 2008) et 0,44 coupure brève (valeur inférieure à la moyenne des 10 dernières années) ;
- Un Temps de Coupure Equivalent (TCE) de 3 minutes et 01 seconde, hors événement exceptionnel, soit une valeur légèrement inférieure à la moyenne des résultats observés ces 10 dernières années.

L'activité orageuse en augmentation de 65% par rapport à 2012 ainsi que plusieurs épisodes de vents violents et de neige ont notamment contribué au recul par rapport aux très bons résultats enregistrés l'année précédente. En dépit de ces conditions climatiques défavorables, les indicateurs restent corrects et concrétisent en particulier les efforts de RTE en matière d'investissements, mais aussi de maintenance et d'exploitation du réseau. Afin de consolider ces bons résultats et de les inscrire dans la durée, RTE poursuit ses efforts en étant toujours à la recherche de la satisfaction des attentes de ses clients.

La continuité d'alimentation

Les indicateurs de continuité sont établis en considérant le périmètre des sites consommateurs et distributeurs, soit un peu plus de 2740 sites, dont près de 2240 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 événement exceptionnel², un site raccordé au Réseau Public de Transport a subi en 2013 :

- 0,10 Coupure Longue (CL)
- 0,44 Coupure Brève (CB)

En termes de répartition des coupures selon les sites, il est à noter qu'en 2013 :

- ✓ 92 % des sites clients n'ont subi aucune coupure longue
- ✓ 80 % aucune coupure brève
- ✓ 1,0 % plus de 1 coupure longue
- ✓ 1,3 % plus de 5 coupures brèves

² En incluant les événements exceptionnels, les fréquences de coupures brèves et longues restent quasiment inchangées

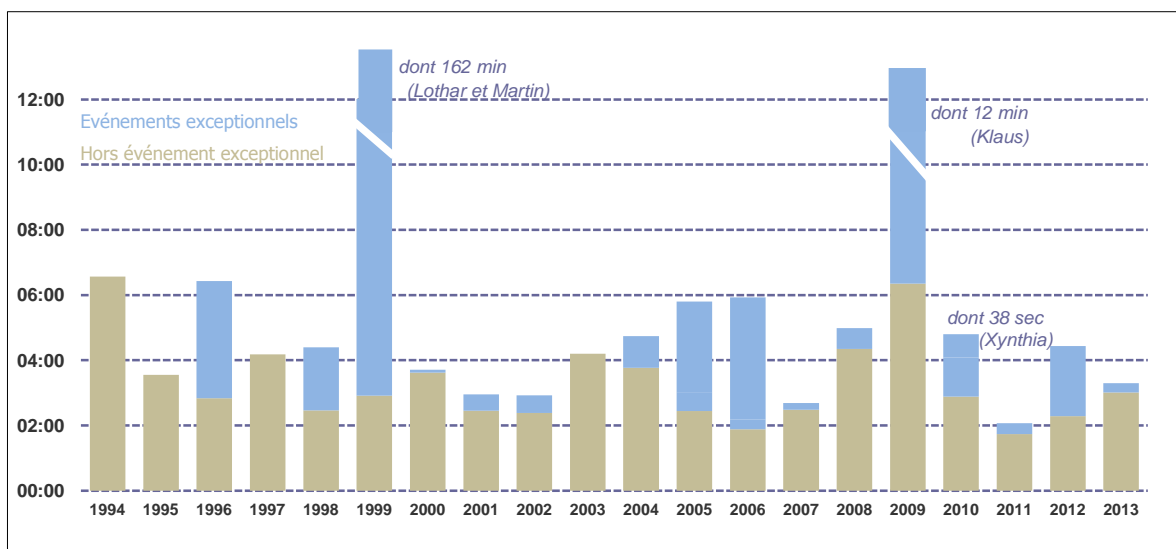
Le **Temps de Coupure Equivalent (TCE)**³ est un indice qui caractérise l'ampleur des coupures en considérant le volume d'énergie non distribuée⁴ (END) ramené à la puissance moyenne distribuée au cours d'une année.

En 2013, le Temps de Coupure Equivalent toutes causes confondues s'élève à 3 minutes et 18 secondes. Ce temps de coupure correspond à une énergie non distribuée d'environ 2750 MWh.

Ce résultat global prend en compte deux événements exceptionnels qui ont engendré 17 secondes de TCE. Il s'agit, pour le premier événement, de la rupture de deux conducteurs de phases occasionnée par un hélicoptère ayant entraîné la coupure d'un client industriel et de deux sites de production le 4 juin dans le département de l'Isère. Le second événement porte sur l'épisode d'orages violents (foudre et vents violents) les 26 et 27 juillet qui a eu pour conséquence la coupure d'environ 420 000 foyers (source ERDF) sur un large axe sud-ouest – nord-est de la France. En particulier, avec plus de 100 000 impacts, le 27 juillet constitue un record absolu en nombre d'impacts de foudre observés sur une journée (le précédent record était d'environ 78 000 impacts le 6 août 1999).

Hors événement exceptionnel, le TCE s'élève à 3 minutes et 01 secondes.

Temps de Coupure Equivalent (minutes)



³ 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.

⁴ 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 en matière de qualité de l'onde de tension font l'objet d'un suivi particulier grâce aux appareils de mesure disposés aux points de connexion avec certains sites clients.

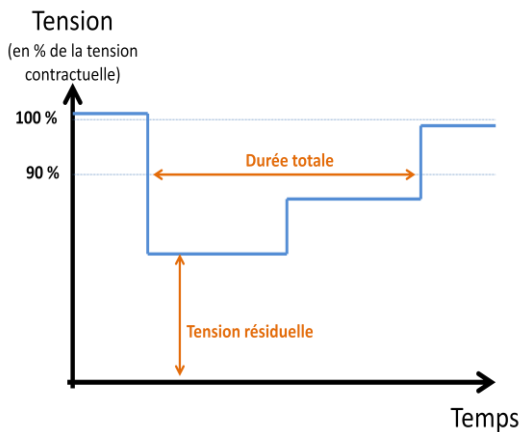
Même si la caractérisation d'un creux de tension fait intervenir de nombreux paramètres (par exemple : l'évolution de la profondeur au cours du temps, le nombre de tensions impactées), chaque creux de tension enregistré est ici résumé de façon très simplifiée par :

- sa durée totale : durée pendant laquelle au moins une des 3 tensions⁵ est inférieure à 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 2013, par classes de « durée totale / tension résiduelle minimale », conformément à la classification retenue dans la norme européenne EN 50160⁶ (version 2010).

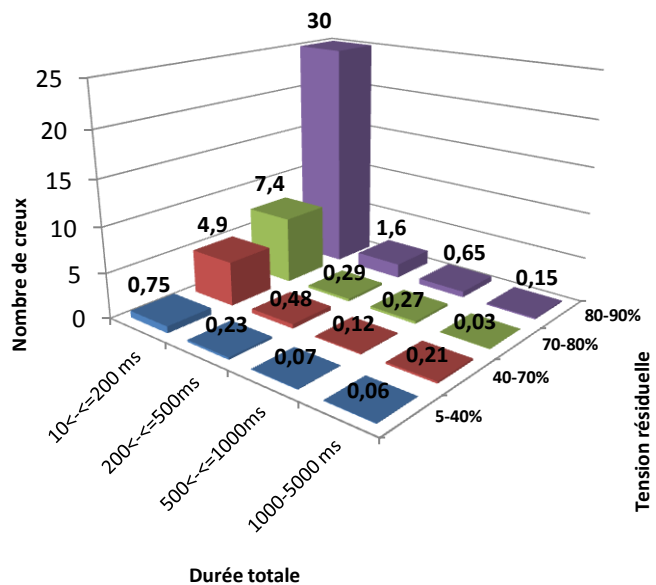
L'augmentation du nombre de creux de tension observée en 2013 (environ +30% par rapport à 2012) s'explique en grande partie par la forte augmentation de l'activité orageuse.

Caractéristiques simplifiées d'un creux de tension



Nombre moyen de creux de tension par point de mesure

216 points de mesures de sites clients raccordés en HTB



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

⁵ Pour une alimentation triphasée (cas du RPT), on considère les tensions composées (entre phases)

⁶ 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)⁷.

Engagements Qualité auprès des consommateurs et distributeurs

Malgré des résultats en matière de coupures en légère baisse, le taux de respect des engagements pris avec les clients restent très bon. A fin 2013, les engagements en matière de continuité étaient respectés pour plus de 90% des sites :

Taux de sites pour lesquels tous les engagements sur la continuité sont respectés	Industriels	Distributeurs
	91%	94%

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 2013, un nombre total de 59 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 2013, les producteurs ont connu 198 interruptions fortuites d'accès au RPT d'une durée supérieure à 3 minutes dont 40 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 63% des cas fin 2013⁸. Pour les situations de dépassement, souvent liées aux travaux de maintenance ligne, la programmation de ces dits travaux est réalisée en concertation avec les clients pendant les arrêts de leurs installations ou lorsqu'une autre alimentation de leur site est 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 consommateurs finals.

⁷ RTE prend également en compte les engagements existant dans les contrats intégrés toujours en vigueur.

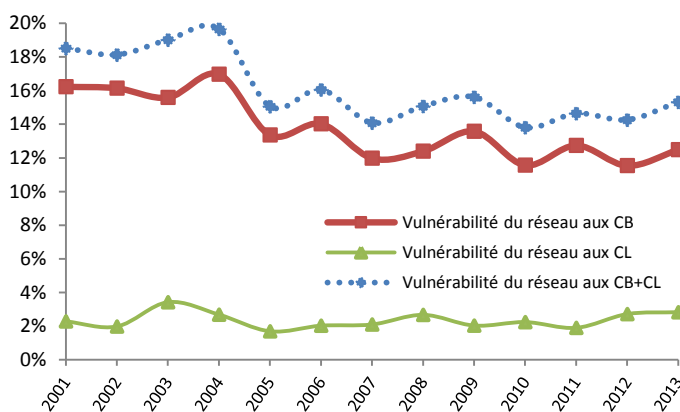
⁸ 2013 étant la fin de la période triennale d'engagement pour 85% des clients industriels.

4. Performance du Réseau Public de Transport

Le niveau global de qualité de l'électricité est lié au volume d'incidents survenant sur le réseau. Ces incidents sont en grande partie corrélés aux conditions climatiques. En effet, avec près de 9 600 incidents l'année 2013 présente une augmentation de plus de 12% par rapport à 2012 ; près de la moitié de cette augmentation est liée à des événements dus à la foudre. Le nombre d'incidents en 2013 reste cependant inférieur de 6% à la moyenne des dix dernières années qui s'élève à 10 200.

Un autre indicateur de la performance du réseau est la « **vulnérabilité** ». Elle permet d'observer la faculté du réseau à ne pas interrompre l'alimentation de nos clients à la suite d'un court-circuit quelle qu'en soit l'origine. La vulnérabilité se calcule en rapportant le nombre de coupures au nombre de courts-circuits.

Evolution de la vulnérabilité du réseau



En 2013, le ratio global du nombre de coupures par rapport aux courts-circuits est de 15,3%, dont 2,8% pour les coupures longues et 12,5% pour les coupures brèves.

Les bons résultats initiés depuis 2005 sont consolidés, avec un niveau 2013 très proche du niveau des dernières années.

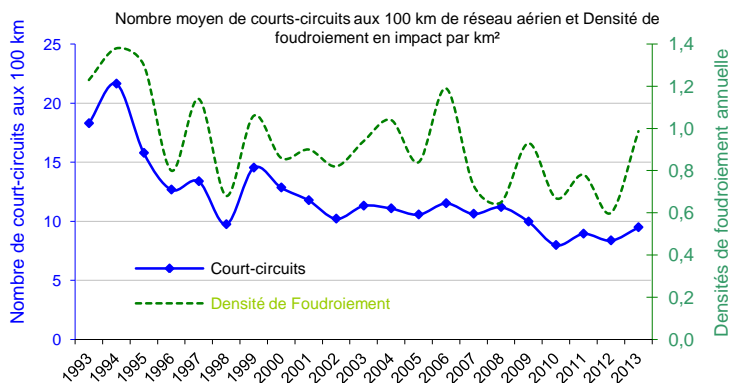
La conception et l'exploitation du réseau de Transport, ainsi que le mode de raccordement sont des éléments qui participent à ces bons résultats. En effet, le caractère « maillé » du réseau ou la présence d'une 2^{ème} alimentation permettent de minimiser le risque de coupure pour un client. Par ailleurs, la mise en œuvre et le bon fonctionnement d'automatismes de reprise permet, en limitant la durée des coupures, de minimiser le risque de

coupures longues.

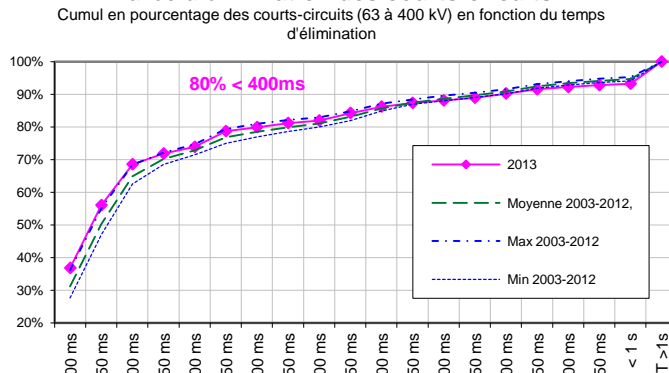
Concernant les creux de tension, et de façon plus générale la qualité de l'onde de tension, la performance du réseau se mesure principalement par :

- Le nombre de courts-circuits (ceux-ci étant à l'origine des creux de tension) : sur ce point, la performance du réseau a encore progressé en limitant la hausse du taux de court-circuit aux 100 km malgré la forte hausse de la densité de foudroiement (cf. courbe ci-dessous).
- La durée de l'élimination des courts-circuits, déterminant la durée des creux de tension : 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 amélioration depuis quelques années (cf. courbes ci-dessous)
- Le niveau de puissance de court-circuit est un paramètre contribuant à l'atténuation de la profondeur des creux de tension et du niveau des autres perturbations de la qualité de l'onde. Il est lié à la structure du réseau et à la proximité d'installations de production, et évolue en grande partie à l'occasion du développement du réseau.

Evolution du nombre de courts-circuits



Durée d'élimination des courts-circuits



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 industriel 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 restent maîtrisées. 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 pour chaque site. Ce seuil est calculé selon l'historique des coupures du site établi sur 4 ans, sans régression possible du fait de RTE.

En fonction de cet historique, les engagements de RTE en terme de coupures s'échelonnent de 1 CL + 5 CB par an et 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 supérieure à 30% de la tension par rapport à la tension contractuelle 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.

Par ailleurs, dans le cadre du service SupQuali+ en cours d'expérimentation, RTE propose un engagement complémentaire sur les creux de tension aux sites ayant réalisé des efforts de désensibilisation de leur installation.
- ◆ **Qualité de l'électricité et raccordement de nouvelles installations :**

Dans un contexte où les coûts de raccordements sont souvent déterminants, et conformément à la Documentation Technique de Référence, le raccordement d'une nouvelle installation au RPT nécessite que la proposition de RTE permette le respect des engagements relatifs à la qualité de l'électricité, à la fois vis-à-vis du nouveau client que vis-à-vis de l'ensemble des autres clients déjà présents 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 pour les clients finals.

Principaux événements 2013

ayant affecté les réseaux publics de distribution

Date	Zone / Département(s)	END Gestionnaire de Réseaux de Distribution (MWh)	Nombre de points de livraisons concernés (GRD et industriels)	Origine
31 octobre	Yonne	121	9	Défaut barres lors de la remise sous tension du poste suite à des travaux
24 septembre	Nièvre	89	2	Avarie liaison aérienne
9 avril	Allier	79	11	Vents violents aux alentours de Montluçon
2 février	Var	67	2	Vents violents aux alentours de La Ciotat
18 septembre	Hauts-de-Seine	64	2	Déclenchement intempestif d'un disjoncteur
26 juillet	Gironde	56	2	Episode orageux accompagné de vents très violents
2 août	Seine-Maritime	48	1	Avarie d'un combiné de mesures
19 juin	Aube - Côte d'Or	47	3	Vents violents aux alentours de Châtillon-sur-Seine
27 février	Gironde	42	2	Avarie liaison aérienne
24 juin	Seine-et-Marne	40	2	Avarie liaison aérienne
21 juillet	Orne – Calvados	39	3	Avarie d'un combiné de mesures
5 mars	Val-de-Marne	38	1	Avarie liaison aérienne
13 décembre	Paris	35	3	Matériel défaillant suite à une opération de maintenance