



Rapport annuel sur la Qualité de l'électricité

Résultats 2008



Gestionnaire
du Réseau de Transport d'Électricité

1. Le rapport annuel

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

Continuité et Qualité de l'électricité

La continuité de l'onde de tension électrique dépend de la capacité du réseau à alimenter en permanence les points de livraison. Son altération s'exprime en terme de coupures.

Dans certaines situations, des délestages de consommation peuvent être réalisés sur les réseaux de distribution.

Parmi les autres types de perturbations qui affectent l'onde de tension au point de livraison, on distingue :

- Les phénomènes continus, caractérisés par des écarts par rapport à la valeur nominale : variation de fréquence, variation lente de tension, fluctuation rapide de tension (flicker), déséquilibre, harmoniques. De tels phénomènes se produisent principalement à cause de certaines installations raccordées au réseau (charges non linéaires) et des variations de charge.
- Les écarts brusques et significatifs de la tension par rapport à la forme d'onde normale. Ces événements sont dus à des aléas de matériel du réseau ou à des causes extérieures (comme les conditions climatiques, les actions de tiers).

Coupure : interruption des 3 tensions d'alimentation au point de livraison des clients.

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

Coupure longue (CL) : pendant plus de 3 min.

Délestage : le délestage consiste en la mise hors tension volontaire² et contrôlée d'une partie de la consommation et a pour but d'éviter des coupures beaucoup plus profondes, voire un incident généralisé sans commune mesure en terme de conséquences.

Les délestages sont régis par un cadre réglementaire défini dans le cahier des charges du réseau public de transport.

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

Perspectives

Le niveau de qualité de l'électricité évolue sous l'impulsion de différents facteurs :

- Les politiques ciblées de maintenance du réseau.
- Des investissements importants sur le réseau pour les prochaines années, avec un renforcement et un renouvellement favorables au niveau général de qualité.
- Des raccordements en nombre significatifs, notamment d'installations de production, sans que cela ne dégrade le niveau de qualité pour les sites existants.
- Une politique de surveillance et de 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.

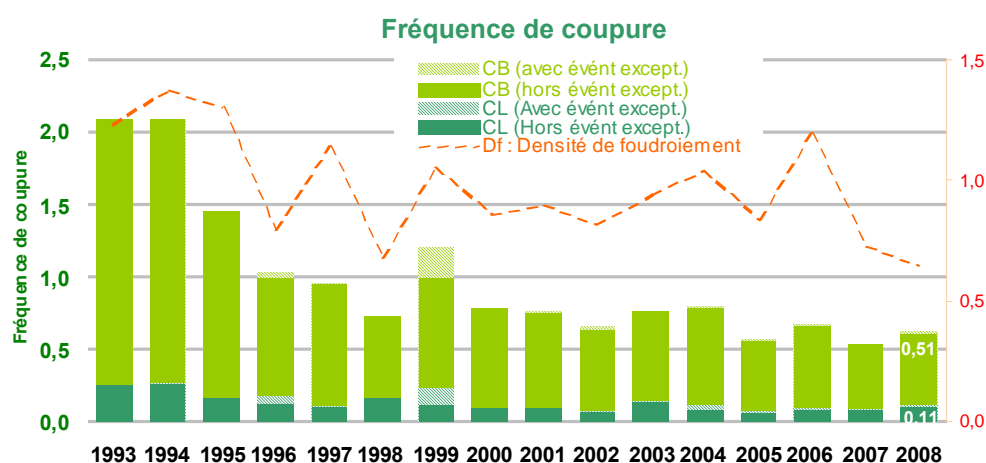
² Action résultant d'un automatisme ou d'un ordre, conformément au plan de délestage.

2. Les résultats 2008

Les coupures d'alimentation

Les coupures sont suivies à travers un décompte et quantifiées à partir de l'énergie non distribuée afférente. Ces statistiques sont établies en considérant un périmètre d'environ 2700 sites clients dont 2200 postes sources à la frontière entre le réseau de Transport et les réseaux de distribution.

La **Fréquence de Coupure** représente le nombre moyen de coupures fortuites subi par un site dans l'année.



En **2008**, les sites raccordés au Réseau Public de Transport ont subi en moyenne :

- **0,11** Coupure Longue (CL)
- **0,51** Coupure Brève (CB)

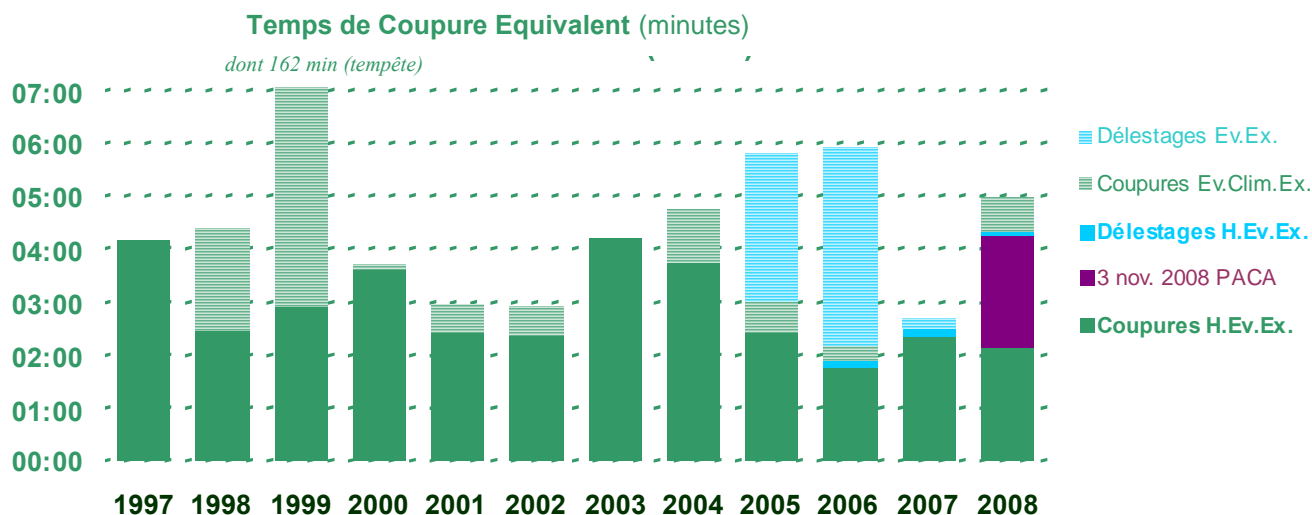
En terme de répartition des coupures selon les sites, il est à noter en 2008 que :

- ✓ 91% des sites clients n'ont subi aucune coupure longue et 77% aucune coupure brève.
- ✓ 1,5% plus de 1 coupure longue
- ✓ 1,5% plus de 5 coupures brèves

Une vingtaine de sites subissent avec une certaine récurrence plus de 1 CL ou de 5 CB par an. Le traitement de ces situations fait actuellement l'objet d'un programme d'actions.

Le **Temps de Coupure Equivalent (TCE)**³ est un indice qui caractérise l'ampleur des coupures survenues au cours d'une année.

En 2008, le Temps de Coupure Equivalent s'élève à **5 minutes**. Ce temps de coupure correspond à une énergie⁴ non distribuée d'environ 4000 MWh dont 85% vis à vis des gestionnaires de réseaux de distribution.



Deux événements climatiques exceptionnels⁵ ont eu un impact significatif sur le réseau électrique et ont représenté 38 secondes de TCE : les vents violents dans le centre de la France (départements du Cher et du Loiret), le 7 août et les chutes de neige collante qui ont touché le Massif Central (notamment la Lozère et le Cantal) le 14 décembre.

Hors événement exceptionnel, le TCE s'élève à 4 minutes et 22 secondes.

L'événement majeur qui a participé à ce résultat, à hauteur de 2 minutes et 8 secondes, a eu lieu le 3 novembre : la perte de l'axe 400 000 volts entre Marseille et Toulon lors d'un orage a entraîné la mise hors tension, suite à surcharges des lignes alimentant l'Est de la région PACA.

La liste des principaux incidents qui ont eu des conséquences en 2008 sur les réseaux de distribution et les industriels est retranscrite en annexe de ce document.

Depuis 2005, cet indicateur inclut les délestages de consommation. En 2008, les délestages représentent de l'ordre de 4 secondes de TCE. Ils résultent de quelques incidents localisés et d'une ampleur limitée.

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 au point de livraison, pour chaque coupure longue, par le produit entre la puissance soutirée à l'instant de la coupure et la durée avant reprise totale de l'alimentation, auquel il faut défalquer, le cas échéant, l'énergie reprise en soutirage via une autre alimentation. Cette énergie s'exprime en MégaWatt.heure (MWh)

⁵ Sont considérés exceptionnels notamment les événements climatiques par l'étendue de leurs conséquences (+ de 100 000 clients coupés) et par la faible probabilité du phénomène météorologique dans la zone concernée (probabilité < 1/20 ans).

La qualité de l'onde de tension

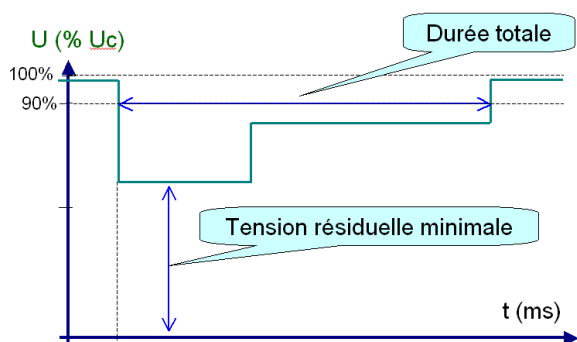
Du fait de la sensibilité importante de certains process industriels aux creux de tension, les performances du réseau sur ce point font l'objet d'un suivi particulier grâce aux appareils de mesure disposés aux points de connexion des sites clients.

Chaque creux de tension enregistré peut être caractérisé par :

- sa durée totale : durée du creux de tension au seuil de 90% de la tension d'alimentation,
- sa tension résiduelle minimale atteinte pendant toute la durée de la perturbation.

Les statistiques ci-dessous présentent le nombre de creux de tension moyen par site en 2008, par classes de « durée totale / tension résiduelle minimum », conformément à la classification retenue dans le projet d'évolution de la norme EN 50-160 (avec extension aux réseaux HT jusqu'à 150 kV).

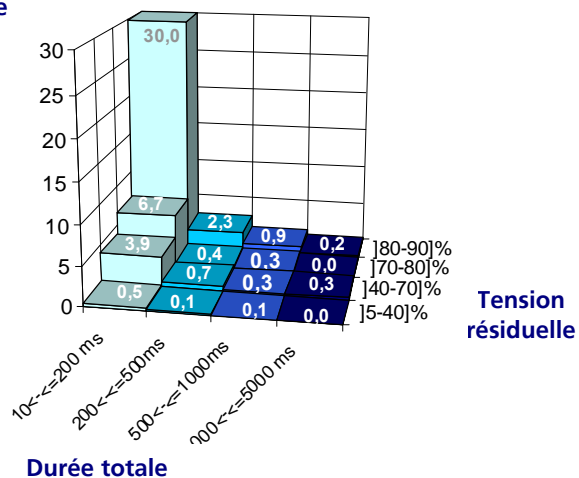
Gabarit d'un creux de tension



Nombre moyen de creux de tension par point de mesure

Données 2008 - 200 points de mesures de sites clients raccordés en HTB dont 31 en HTB2-3 (225 - 400kV)

Nombre de creux



Les variations de tension et de fréquence au-delà des tolérances prévues pour les autres types de perturbation, sont relativement rares et font l'objet d'examen au cas par cas.



3. Respect des engagements contractuels de RTE

Engagements Qualité - Continuité auprès des consommateurs et distributeurs

A fin 2008, les engagements pris dans le contrat d'accès au réseau sont respectés pour plus de 90% des sites :

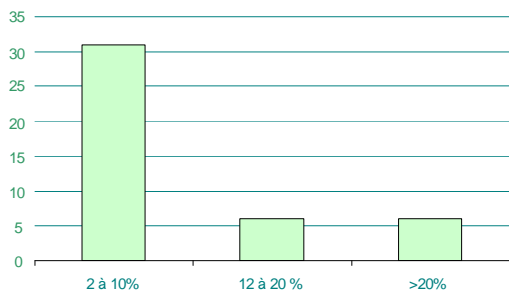
Taux de sites pour lesquels tous les engagements sont respectés

Industriel	Distributeur
92,7%	90,2%

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.

Répartition des abattements de prime fixes pour coupure de plus de 6h



En 2008, un nombre total de 43 coupures de plus de 6 heures sur des points de soutirage a donné lieu à des abattements tarifaires.

Compris entre 2 et 100%, leurs répartitions est décrite dans la figure ci-contre.

Interruptions non programmées auprès des producteurs

En 2008, les producteurs ont connu 139 interruptions fortuites d'accès au RPT d'une durée supérieure à 3 minutes dont 49 sont liées au réseau amont.

Interruptions programmées pour des interventions sur le réseau

Pour le réseau qui alimente les sites industriels, l'engagement de ne pas dépasser 5 jours d'indisponibilité programmée sur 3 ans était respecté dans **90%** des cas fin 2008.

Les cas de dépassement sont souvent liés aux travaux de maintenance ligne. Les interruptions sont placées en concertation avec les utilisateurs, en général pendant les arrêts des installations ou lorsqu'une autre alimentation est disponible, ce qui permet de minimiser l'impact sur l'activité des clients.

Pour les Producteurs, une très 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 de ne pas dépasser 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 finaux.

4. Performance du Réseau de Transport

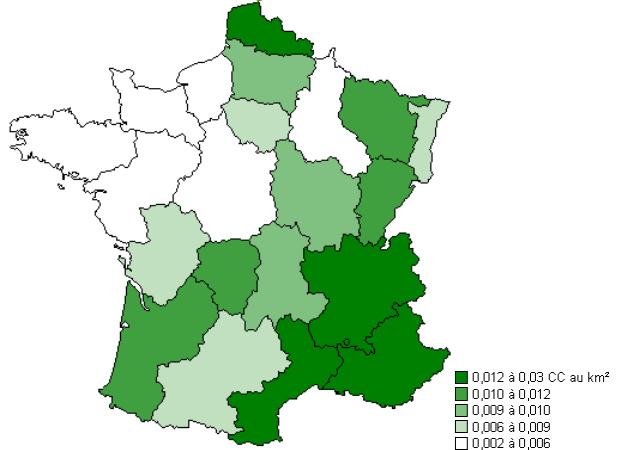
Le niveau global de qualité de l'électricité dépend du nombre d'incidents rencontrés sur le réseau, souvent en corrélation avec les conditions climatiques.

En 2008, 11 013 incidents⁶ ont été enregistrés à comparer avec une moyenne annuelle de 11 570 sur la période 1998-2007.

Première cause récurrente des court-circuits, la foudre a été observée en 2008 à un niveau de 0,65 impact/km². Au delà de la moyenne sur l'ensemble du territoire, il convient de noter la diversité de la répartition de ce phénomène d'une région à l'autre (carte ci-contre).

Localisation régionale des court-circuits d'origine « foudre »

Nombre de court-circuits d'origine foudre ramené au km² en 2008



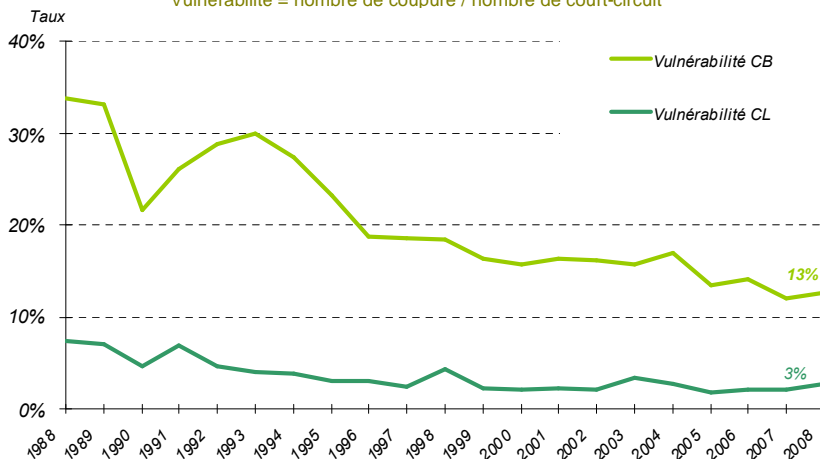
La « **Vulnérabilité** » du réseau est le rapport entre le nombre de coupures et le nombre de court-circuits enregistrés.

Cet indicateur mesure la capacité du réseau à ne pas produire de coupure en cas de court-circuit, par exemple sur un ouvrage du réseau (ligne, transformateur...).

En 2008, le réseau a connu en moyenne par court-circuit 0,03 coupure longue et 0,13 coupure brève.

Evolution de la Vulnérabilité du réseau

Vulnérabilité = nombre de coupure / nombre de court-circuit



Ce résultat est stable en matière de coupure longue et en amélioration ces dernières années concernant les coupures brèves (voir courbe ci-contre).

La conception du réseau de Transport⁷ 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^{ème} alimentation permettent de minimiser les conséquences d'un incident pour un client.

⁶ Par incident, il faut comprendre tout événement fortuit susceptible de rendre indisponible même momentanément un ouvrage du RPT, ou plus rarement se caractérisant par un fonctionnement « anormal » d'une installation électrique raccordée au réseau.

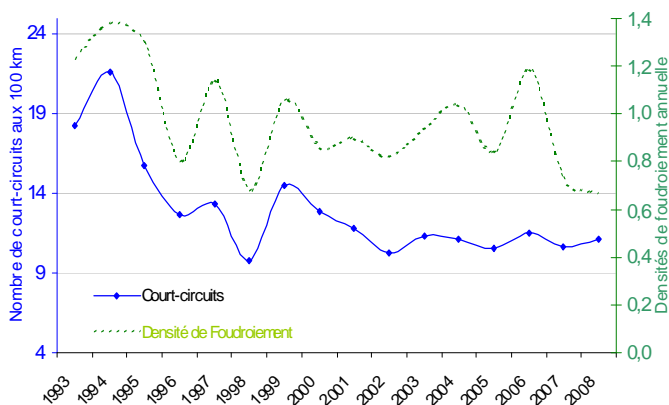
⁷ L'exploitation du réseau de Transport est généralement maillée, à l'inverse des réseaux de distribution exploités de façon arborescente.

Concernant les creux de tension, la performance du réseau se mesure principalement par :

- **le nombre de court-circuits** qui génèrent des creux de tension. Sur ce point, le réseau a progressé en terme de stabilité du taux de court-circuit aux 100 km depuis plusieurs années (cf. courbe ci-dessous).
- **la durée de l'élimination des court-circuits** : ce paramètre bénéficie de la fiabilisation (par une maintenance adaptée) et la modernisation des équipements de protection. Les résultats en la matière sont globalement en constante amélioration depuis quelques années (cf. courbes ci-dessous)
- **l'apport en Puissance de court-circuit**, liée à la structure du réseau et aux installations de production.

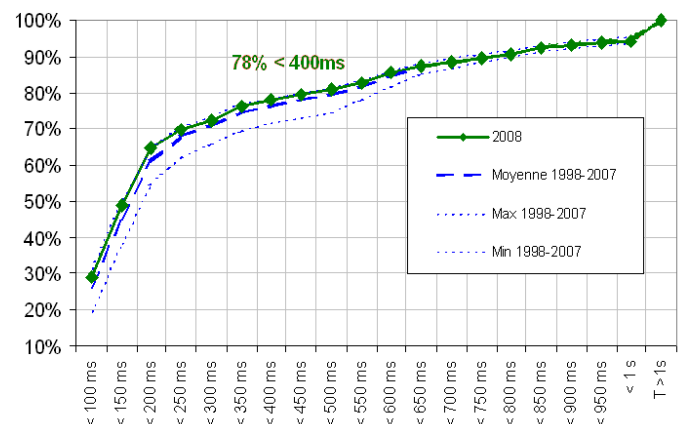
Evolution du nombre de court-circuits et densité de foudroiement

Nombre moyen de court-circuits aux 100 km de réseau aérien et Densité de foudroiement en impact par km²



Durée d'élimination des court-circuits

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

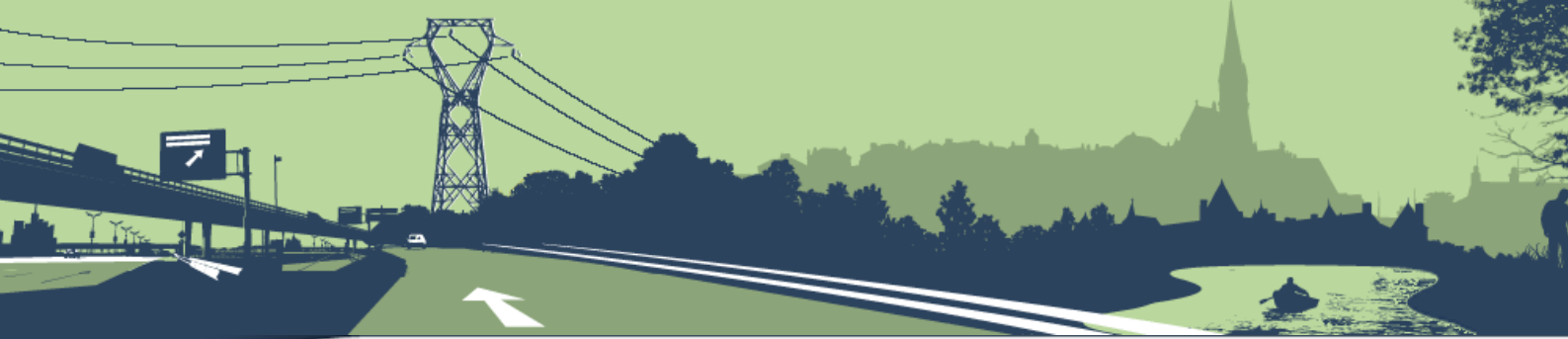


Rappel des engagements en terme de Qualité

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

- ◆ **Une information systématique** : RTE informe systématiquement ses clients en cas de coupure. Chaque année, un bilan est édité afin de suivre, au cas par cas, les engagements pour chaque site raccordé.
- ◆ **Auprès des consommateurs industriels, des gestionnaires de réseau ferré et des distributeurs, un nombre maximal de coupures fortuites** : Concernant les interruptions fortuites, RTE s'engage quantitativement sur la base d'un seuil de coupure calculé selon l'historique (sur 4 années au point de livraison de chaque site) sans régression possible du fait de RTE.
Les seuils d'engagement varient de 1 CL+5 CB par an jusqu'à 2 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.
- ◆ **Un engagement sur la Qualité de l'onde** : RTE définit dans les Contrats d'Accès au Réseau les niveaux de perturbations de l'onde de tension sur le réseau concernant la fréquence, les variations d'amplitude ou le déséquilibre du système de tensions triphasées.
- ◆ **Un engagement réciproque sur la Qualité** : afin d'éviter de perturber le fonctionnement du réseau et donc celui des installations d'autres clients, les Contrats d'Accès au Réseau engagent aussi chaque utilisateur à minimiser les perturbations injectées sur le réseau par ses propres installations.
- ◆ **Auprès des producteurs, un engagement sur la disponibilité du réseau amont** : sauf cas de force majeure, RTE dédommage sur la base du préjudice subi (compensation financière des écarts du périmètre d'équilibre) en cas d'interruption de l'injection consécutive à l'indisponibilité fortuite d'ouvrages du RPT situés à l'amont du réseau d'évacuation.
Pour les indisponibilité fortuites du réseau d'évacuation, RTE met tout en œuvre pour rétablir la disponibilité du réseau d'évacuation dans les meilleurs délais.
- ◆ **Auprès des 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 une information et un suivi systématique des creux de tension à des fins d'analyse. Le but est d'aboutir à un diagnostic sur la sensibilité du client et à des actions pouvant être menées sur le réseau ou sur son installation.
En outre, ce service comporte un engagement sur les creux de tension à un gabarit standard. A partir du 01/01/2009, cet engagement évolue pour tenir compte des creux de tension correspondant à une baisse de 30% de la tension pendant 400 ms, avec un seuil annuel personnalisé (variant de 2 à 5 creux de tension par an). De même que 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, RTE ne raccorde une nouvelle installation au RPT que si les engagements relatifs à la Qualité de l'électricité peuvent être tenus vis-à-vis du nouveau client raccordé et vis-à-vis de l'ensemble des autres clients déjà raccordés dans la zone.
- ◆ **Pour assurer la maintenance du réseau, planifier en concertation les interruptions programmées**
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.

⁸ RTE a également repris à son compte les engagements existant dans les contrats intégrés toujours en vigueur.



Principaux événements 2008 avec coupures de point de livraison

Date	Dépt	END Gestionnaire de distribution MWh	Nombre de point de livraisons coupés (GRD et industriels)	Factuel
03/11/2008	Var, Alpes Maritime	1 724	69	Coupures de clientèle suite à perte de liaison double 400 kV conditions orageuses
14/12/2008	Lozère, Cantal	359	2	Coupure de clientèle par condition de neige collante (événement climatique exceptionnel)
07/04/2008	Pas-de-Calais	102	1	Coupure de clientèle par condition de neige collante
06/01/2008	Savoie	95	1	Coupure de clientèle par condition de neige collante
08/12/2008	Vienne, Indre et Loire	86	7	Coupures de clientèle sources après avarie dans un poste RTE
08/09/2008	Hauts de Seine	78	1	Coupure de clientèle après avarie dans un poste RTE
05/03/2008	Cantal	64	3	Coupures de clientèle sources après avarie dans un poste RTE
17/09/2008	Landes	60	1	Coupure de clientèle après avarie dans un poste RTE
08/09/2008	Alpes Maritimes	54	2	Coupures de clientèle par condition de neige collante
09/12/2008	Moselle	51	13	Coupures de clientèle après avarie dans un poste RTE
07/08/2008	Loiret	39	6	Coupure de clientèle lors d'un épisode de vents violents (événement climatique exceptionnel)



Gestionnaire
du Réseau de Transport d'Électricité

RÉSEAU
DE TRANSPORT
D'ÉLECTRICITÉ

