


O.I.E

 Observatoire de l'Industrie Electrique
 Comprendre le secteur de l'électricité en un seul clic

LA QUALITÉ D'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE



Note pédagogique



La qualité de la fourniture d'électricité est un élément essentiel pour les consommateurs. Elle est génératrice de valeur et facteur d'attractivité. Son importance est d'autant plus grande que les nouveaux usages électriques se développent, en particulier ceux liés à l'économie numérique. La société française, et notamment le secteur industriel, est de plus en plus sensible à la qualité de fourniture d'électricité.



Observatoire de l'Industrie Electrique
Comprendre le secteur de l'électricité en un seul clic

1 DE QUOI PARLE-T-ON ?

Si l'on produit de l'électricité, ce n'est pas pour le seul plaisir de la consommer, mais pour les usages qu'elle permet, comme l'éclairage, la force motrice, le chauffage de l'eau chaude sanitaire, le fonctionnement des appareils électroniques.

La première attente en matière de qualité d'alimentation électrique, c'est donc la capacité à rendre pleinement ces services, en toute sécurité, au moment où nous en avons besoin.

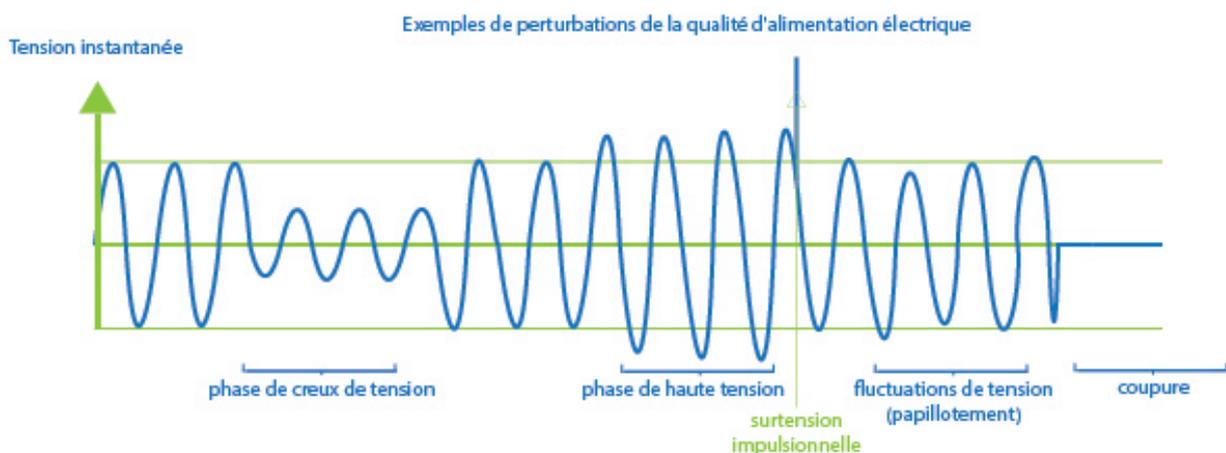
D'un point de vue technique, on distingue trois dimensions de la qualité d'alimentation :

■ **La continuité d'alimentation**, qui décrit en fréquence ou en durée l'indisponibilité de l'alimentation électrique. Ce sont les fameuses « coupures » de courant. La norme technique distingue ainsi la coupure longue de plus de 3 minutes, la coupure brève comprise entre une seconde et trois minutes, et la coupure très brèves en deçà de la seconde ;

■ **La qualité de la tension**, qui traite des variations lentes de la tension dans ou en dehors des plages tolérées par les normes afin d'éviter que les appareils qui utilisent l'électricité ne dysfonctionnent. Elle traite aussi la mesure des variations passagères de la tension (aussi appelées « creux de tension »), qui peuvent affecter le bon fonctionnement de certains appareils sensibles, notamment électroniques.

■ **La qualité de l'onde**, enfin, traite de « déformations » de l'onde de tension. Ces perturbations (harmoniques, le papillotement ou flicker, surtensions...), peuvent interférer avec le bon fonctionnement de certains appareils électroniques.

Les valeurs admissibles ou souhaitables sont encadrées par des normes, des exigences réglementaires ou des incitations de régulation, ou enfin par les contrats entre le gestionnaire de réseau et l'utilisateur (le client directement) ou son mandataire (le fournisseur).





O.I.E
Observatoire de l'Industrie Electrique
Comprendre le secteur de l'électricité en un seul clic

2 COMMENT SONT MESURÉS CES DIFFÉRENTS ASPECTS DE LA QUALITÉ ?

■ **La continuité d'alimentation** est suivie à partir de l'enregistrement des incidents, leur durée et la reprise de service, pour déterminer le nombre d'utilisateurs touchés et la durée de l'interruption subie. Les indicateurs traditionnellement suivis sont le nombre ou la fréquence de coupures brèves et longues perçues par les clients et la durée de coupure longue cumulée. Ils peuvent être suivis 1) en moyenne, surtout pour appréhender l'évolution en tendance de la continuité d'alimentation ; 2) en seuils acceptables, pour un suivi ciblé de la qualité des zones difficiles ou au contraire vis-à-vis d'utilisateurs ayant des exigences élevées de qualité. Ces indicateurs sont très sensibles aux aléas météorologiques (orages, coup de vent, foudroiement, neige et givre...). C'est pourquoi ils font souvent l'objet d'analyses permettant de distinguer la partie exceptionnelle de la partie courante.

■ **La qualité de tension** est suivie de façon assez différente. La valeur nominale de la tension ainsi que les valeurs maximales et minimales admissibles autour de cette valeur sont définies de façon normative, réglementaire et contractuelle.

La valeur courante de la tension varie à chaque instant en fonction de la charge du réseau. Pour la mesurer et l'enregistrer, il faut un appareillage jusqu'ici réservé aux installations importantes

ou au diagnostic des problèmes. Les nouveaux compteurs communicants, en cours de déploiement, permettront désormais d'enregistrer les tensions anormales hautes ou basses.

Enfin, la modélisation permet de détecter les situations structurelles de tension même en l'absence de plainte de la part du client ou de mesure. Le suivi se fait essentiellement en décomptant les utilisateurs qui pourraient connaître des épisodes de tension anormalement basse.

■ **La qualité de l'onde**, enfin, est particulièrement complexe à suivre. Les perturbations sont produites par des usages dits « perturbateurs », et seuls certains usages dits « sensibles » sont effectivement affectés. En outre, les perturbations peuvent s'amplifier les unes les autres et ne pas uniquement s'additionner, tandis que le réseau, par sa densité, peut les atténuer. Cette combinatoire complexe rend difficile le diagnostic des situations de non qualité (quelle est la cause et donc la responsabilité) et la recherche de la solution optimale.

L'approche retenue consiste à fixer des normes d'émissions pour les usages perturbateurs, des normes d'immunité pour les usages sensibles et à s'assurer que le réseau est en mesure de fournir l'atténuation nécessaire.

3 COMMENT MAÎTRISER TECHNIQUEMENT LA QUALITÉ ?

La conception du réseau, son développement, sa maintenance, son exploitation et son renouvellement sont les leviers de gestion de la qualité de service du réseau de distribution.

C'est en jouant sur ces différents facteurs que le gestionnaire de réseau optimise le service rendu et son coût, dans le respect bien sûr de ses obligations réglementaires et contractuelles.

Pour gérer **la continuité d'alimentation**, le gestionnaire combine ces leviers pour agir sur :

■ La structure du réseau, qui détermine sa susceptibilité structurelle aux incidents (nombre de clients affectés), et ses principes généraux d'exploitation (secours ou non, protection et automatisation...);

■ La fiabilité, qui détermine la fréquence des incidents. Elle est affectée par le choix du matériel, son niveau de maintenance et son âge ;

■ La réactivité, qui détermine la capacité à rétablir rapidement le service puis à réparer, une fois l'incident survenu. Elle dépend de l'organisation de l'exploitation et des automatismes et télécommandes dont le gestionnaire dispose.

L'automatisation de ces réseaux, qui est déjà une réalité, continue de progresser. Cette approche « smartgrids » permet d'améliorer la réactivité et donc la durée perçue des coupures de courant. Elle complète une approche de fiabilisation, qui joue sur la fréquence des incidents.

Pour la **qualité de tension**, les principaux leviers sont structurels (dimensionnement et moyens de réglage du réseau, de plus en plus « smart »).

La préservation de la **qualité de l'onde** implique directement les utilisateurs du réseau car les perturbations sont bien souvent exogènes au fonctionnement du réseau. Le respect des normes de perturbations et d'immunité pour les matériels connectés est le principal levier.

Au-delà, les utilisateurs du réseau contribuent également à la gestion de la qualité pour eux-mêmes, à travers la désensibilisation de leurs usages. En effet, pour les usages particulièrement sensibles et dont le bon fonctionnement est critique pour l'utilisateur, une protection locale contre les perturbations et garantissant la continuité d'alimentation constitue bien souvent une réponse économique à un besoin ciblé de qualité élevée qu'il serait plus coûteux de satisfaire par le réseau.

4 LES MÉCANISMES DE SUIVI ET D'INCITATION

Les normes et la réglementation constituent le socle d'exigences en matière de qualité. Les engagements au delà sont portés, soit par la relation contractuelle, soit par le cadre de régulation. On peut évoquer deux grands dispositifs contribuant au pilotage de la qualité :

■ **Au niveau national**, pour le suivi du niveau moyen de la continuité d'alimentation, la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE) a défini un mécanisme d'incitation tarifaire, bonifiant ou diminuant les recettes du Gestionnaire de Réseau de Distribution (GRD) (en fonction du temps moyen de coupure apparent des clients Basse Tension, appelé souvent critère B).

■ **Au niveau local**, en application du décret du 24 décembre 2007¹, les GRD établissent un rapport annuel par concession. Il indique le nombre de clients dits « mal alimentés », c'est-à-dire le nombre de clients présentant une continuité d'alimentation insuffisante (nombre de coupures brèves ou longues et durée cumulée de coupure trop importante) et le nombre de clients présentant une tension non conforme. Si le taux de clients mal alimentés dépasse un certain seuil dans la concession et le département, alors le GRD doit proposer un plan d'amélioration. Cet outil permet de garantir un niveau minimal de qualité, notamment en zone rurale où la desserte est la plus délicate.

1. Décret n° 2007-1826 du 24 décembre 2007 relatif aux niveaux de qualité et aux prescriptions techniques en matière de qualité des réseaux publics de distribution et de transport d'électricité.