

La qualité de l'onde de tension en détail

Le réseau électrique français étant en courant alternatif, l'onde de tension délivrée par le système électrique prend idéalement la forme d'une sinusoïde de fréquence constante - 50 Hz en France - et d'amplitude constante - 230 V (en monophasé) ou 400 V (en triphasé) pour la valeur efficace en basse tension par exemple. Mais, dans les faits, l'onde de tension n'est jamais parfaitement sinusoïdale, la fréquence et l'amplitude de cette onde varient en permanence, et peuvent parfois s'écarter significativement de leurs valeurs de référence. Si les « imperfections » de l'onde de tension sont trop marquées, le fonctionnement de certains appareils électriques raccordés au réseau - installations de production, appareils domestiques, machines industrielles, etc. - peut s'en trouver perturbé. Dans les cas les plus extrêmes, cela peut aller jusqu'à l'impossibilité de fonctionner pendant la durée de la perturbation, à des dommages matériels de long terme, voire, plus rarement, à dégâts matériels instantanés.

Le tableau suivant présente une classification possible des différents types de perturbations. Il est à noter qu'aucune classification ne fait actuellement référence, et d'autres notions peuvent être parfois utilisées : variations rapides de tension, surtensions temporaires, etc. Il faut noter, également, que l'impact à long terme de ces différents types de perturbations sur la durée de vie des appareils électriques reste aujourd'hui assez méconnu. Précisons enfin qu'en langage courant le terme « tension » fait le plus souvent référence à la valeur efficace de l'onde de tension (la valeur efficace d'une sinusoïde parfaite est égale à la valeur maximum de la sinusoïde divisée par $\sqrt{2}$), ou à une moyenne de la valeur efficace sur une certaine durée (pour une onde imparfaitement périodique, la valeur efficace n'a de sens que localement, pour un intervalle de temps suffisamment court), et non à la valeur instantanée de la tension (qui oscille autour de 0 V avec une période de 20 ms).

Perturbation	Définition	Conséquences possibles
Creux de tension	Effondrement bref de la valeur efficace de la tension - de quelques dizaines de millisecondes à quelques seconde(s)	Micro-coupures, altération du fonctionnement de certains appareils électriques
Surtension impulsionnelle	Pic bref ou très bref de la valeur efficace de la tension, ou de la valeur instantanée de la tension	Altération du fonctionnement de certains appareils électriques, dommages potentiels à long terme, dégâts matériels instantanés dans certains cas extrêmes
Papillotement	Fluctuations rapides et relativement faibles de la valeur efficace de la tension	Variations de l'intensité de l'éclairage, gêne visuelle, inconfort physiologique
Tension basse	Valeur efficace de la tension (moyennée sur plusieurs secondes à quelques minutes) durablement inférieure au(x) seuil(s) admis - typiquement 90 % de la tension nominale	Altération du fonctionnement de certains appareils électriques
Tension haute	Valeur efficace de la tension durablement supérieure au(x) seuil(s) admis - typiquement 110 % de la tension nominale	Altération du fonctionnement de certains appareils électriques, dommages potentiels à long terme

Perturbation	Définition	Conséquences possibles
Fluctuation de la fréquence	Ecart de la fréquence par rapport à sa valeur de référence - 50 Hz en France	Peu d'impact sur les installations tant que les variations de la fréquence restent limitées
Harmoniques et inter-harmoniques	Signaux parasites de fréquence multiple de 50 Hz (harmoniques) ou de fréquence quelconque (inter-harmoniques)	Altération du fonctionnement de certains appareils électriques, perturbation de signaux, notamment tarifaires
Déséquilibre	Différences entre les valeurs efficaces des trois phases	Altération du fonctionnement de certains appareils électriques triphasés

