



LA QUALITE DE L'ENERGIE ELECTRIQUE

INTRODUCTION

La qualité de l'électricité est devenue un sujet stratégique pour les compagnies d'électricité, les personnels d'exploitation, de maintenance ou de gestion de sites tertiaires ou industriels, et les constructeurs d'équipements, essentiellement pour les raisons suivantes :

- La nécessité économique d'accroître la compétitivité pour les entreprises,
- La généralisation d'équipements sensibles aux perturbations de la tension et/ou eux-mêmes générateurs de perturbations,

Sachant que certaines caractéristiques de l'électricité dépendent à la fois du producteur et/ou distributeur d'électricité, des fabricants d'équipements et du client ; Ce nombre important de protagonistes explique en partie la complexité du sujet.

LES ELEMENTS PERTURBATEURS DE LA QUALITE DE L'ENERGIE ELECTRIQUE (QEE)

Ce paragraphe décrit les phénomènes principaux qui dégradent la QEE. La mesure de la QEE consiste habituellement à caractériser les perturbations électromagnétiques suivantes :

- Creux de tension et coupures (voltage dips and interruptions),
- Harmoniques (harmonics), interharmoniques (interharmonics),
- Surtensions temporaires (temporary overvoltages),
- Surtensions (swell),
- Surtensions transitoires (transient overvoltages),
- Fluctuations de tension (voltage fluctuations),
- Déséquilibres de tension (voltage unbalance),
- Variations de la fréquence d'alimentation (power-frequency variations),
- Tension continue dans les réseaux alternatifs (d.c. in a.c. networks),
- Tensions de signalisation (signalling voltages).

Perturbations	Creux de tension	Surtensions	Harmoniques	Déséquilibres	Fluctuations de tension
Formes d'onde caractéristiques					
Origine de la perturbation					
■ Réseau					
<input type="checkbox"/> Défaut d'isolement, rupture du conducteur de neutre...					
<input type="checkbox"/> Manœuvres et ferrorésonance					
<input type="checkbox"/> Foudre					
■ Equipements					
<input type="checkbox"/> Moteur asynchrone					
<input type="checkbox"/> Moteur synchrone					
<input type="checkbox"/> Machine à souder					
<input type="checkbox"/> Four à arc					
<input type="checkbox"/> Convertisseur					
<input type="checkbox"/> Charges informatiques					
<input type="checkbox"/> Eclairage					
<input type="checkbox"/> Onduleur					
<input type="checkbox"/> Batterie de condensateurs					

■ : Phénomène occasionnel ■ : Phénomène fréquent

LES CONSEQUENCES DES PERTURBATIONS SUR LES EQUIPEMENTS ET PROCEDES

D'une façon générale, quelle que soit la perturbation, les effets peuvent être classés de deux façons différentes :

- **Effets instantanés** : manœuvres intempestives de contacteurs ou d'organes de protection, mauvais fonctionnement ou arrêt d'une machine. *L'impact financier de la perturbation est alors directement chiffrable.*
- **Effets différés** : pertes énergétiques, vieillissement accéléré du matériel dû aux échauffements et aux efforts électrodynamiques supplémentaires engendrés par les perturbations. *L'impact financier (par ex. sur la productivité) est plus difficilement quantifiable.*

Matériels	Effets	Limites
Condensateurs de puissance	Echauffement, vieillissement prématuré (claquage), résonance.	$I < 1,3 I_n$ (THD < 83 %), ou $U < 1,1 U_n$ pour 12 h / j en MT ou 8 h / j en BT
Moteurs	Pertes et échauffements supplémentaires. Réduction des possibilités d'utilisation à pleine charge. Couple pulsatoire (vibrations, fatigue mécanique) Nuisances sonores.	FVH $\leq 2 \%$ pour les moteurs asynchrones habituels
Transformateurs	Pertes (ohmique-fer) et échauffements supplémentaires. Vibrations mécaniques. Nuisances sonores.	
Disjoncteurs	Déclenchements intempestifs (dépassements des valeurs crêtes de la tension...).	$U_h / U_1 \leq 6$ à 12 %
Câbles	Pertes diélectriques et ohmiques supplémentaires (particulièrement dans le neutre en cas de présence d'harmoniques 3).	THD $\leq 10 \%$ $U_h / U_1 \leq 7 \%$
Ordinateurs	Troubles fonctionnels.	$U_h / U_1 \leq 5 \%$
Electronique de puissance	Troubles liés à la forme d'onde (commutation, synchronisation).	

Equipements	Sensibilité aux perturbations					
	Creux de tension < 0,5 s	> 0,5 s	Surtensions	Harmoniques	Déséquilibres	Fluctuations de tension
■ Moteur asynchrone						
■ Moteur synchrone						
■ Actionneur						
■ Variateur de vitesse						
■ Charge informatique, commande numérique						
■ Four à induction						
■ Eclairage						
■ Batterie de condensateurs						
■ Transformateur						
■ Onduleur						
■ Disjoncteur						
■ Câble						

LES SOLUTIONS POUR AMELIORER LA QEE

Une dégradation de qualité peut conduire à une modification du comportement, des performances ou même à la destruction des équipements et des procédés qui en dépendent avec des conséquences possibles sur la sécurité des personnes et des surcoûts économiques. Ceci suppose trois éléments :

- Un ou plusieurs générateurs de perturbations,
- Un ou plusieurs récepteurs sensibles à ces perturbations,
- Entre les deux un chemin de propagation de ces perturbations

Les solutions consistent à agir sur tout ou partie de ces trois éléments soit de façon globale (installation) soit de façon locale (un ou plusieurs récepteurs).

Ces solutions peuvent être mise en œuvre pour :

- Corriger un dysfonctionnement dans une installation,
- Agir de façon préventive en vue du raccordement de charges polluantes,
- Mettre en conformité l'installation par rapport à une norme ou à des recommandations du distributeur d'énergie,
- Réduire la facture énergétique (réduction de l'abonnement en kVA, réduction de la consommation)

Les récepteurs n'étant pas sensibles aux mêmes perturbations et avec des niveaux de sensibilité différents, la solution adoptée, en plus d'être la plus performante d'un point de vue technico-économique, doit garantir un niveau de QEE sur mesure et adapté au besoin réel.

Un diagnostic préalable effectué par des spécialistes, de façon à déterminer la nature des perturbations contre lesquelles il faut se prémunir (par ex. les remèdes sont différents selon la durée d'une coupure), est indispensable. Il conditionne l'efficacité de la solution retenue.

L'étude, le choix, la mise en œuvre et la maintenance (qui assure l'efficacité dans le temps) de solutions doivent aussi être effectués par des spécialistes.

CONCLUSION

Elspec est l'un des principaux fournisseurs de solutions et de services de qualité énergétique sur le marché mondial. Depuis 1988, Elspec a développé, fabriqué et commercialisé des solutions de qualité de puissance éprouvées ainsi que des technologies d'analyse de réseaux électriques de pointe.

Notre vaste infrastructure de partenaires et de représentants autorisés s'étend sur plus de 75 pays à travers le monde. L'équipe internationale de professionnels d'Elspec avec une expérience approfondie en génie électrique est prête à fournir une stratégie sur mesure qui permettra une utilisation durable et efficace de votre énergie électrique.

Le siège de la Société, Centre de recherche et de développement, est situé à Césarée en Israël, avec des bureaux aux États-Unis, au Portugal et en Inde.

La technologie d'Elspec simplifie la compréhension de la qualité de l'énergie elle-même et aide nos clients à améliorer la qualité de l'alimentation du réseau électrique.

Nos innovations dans les analyseurs et les solutions de qualité d'énergie peuvent être trouvées dans presque n'importe quel secteur, s'étendant des secteurs industriels et commerciaux aux services publics. Certaines des installations les plus importantes comprennent des centres de données, des usines de plastique et de silicone, des services d'électricité, des bâtiments commerciaux, des constructeurs automobiles, des centres de santé, des autorités portuaires, etc.

Grâce à de nombreuses années d'implication directe de l'ingénierie auprès des clients, notre équipe de professionnels a développé une vaste gamme d'expertise en applications. La vaste expérience du personnel du département de R & D d'Elspec atteint des domaines en profondeur de la qualité de l'énergie, du développement logiciel et matériel.