

La qualité de l'énergie électrique



Sommaire

Introduction	4
A quoi sert la surveillance de la qualité de l'énergie électrique ?	5
Quel est le contexte normatif ?	6
Approche générale.....	6
Normes réseaux de distribution et installation électrique	7
IEC 62586: instruments de mesure de la qualité de l'alimentation (PQI) ...	8
IEC 61000-4-30: méthodes de mesure de la qualité de l'alimentation	9
Norme IEEE 519 / 1159 / 1459	10
Quels sont les événements impactant la qualité de l'énergie électrique ?	11
Déviations de la fréquence d'alimentation.....	11
Creux de tension.....	12
Surtension.....	12
Interruption de tension	13
Amplitude de la tension d'alimentation : valeur basse/valeur haute de la tension	14
Papillotement	14
Tension de signaux de transmission	15
Harmoniques des courants/tensions simples/tensions composées	15
Interharmoniques des courants/tensions simples/tensions composées..	16
Variations rapides de tension (RVC)	16
Transitoires.....	17
Quelles sont les relations entre les équipements de l'installation et les événements électriques ?	17
Vue d'ensemble.....	17
Les équipements et les perturbations en détail.....	18
Les solutions possibles aux phénomènes perturbateurs	22
Solution Socomec pour la qualité de l'énergie	23
DIRIS Q800.....	23
Perturbations et surveillance de l'installation.....	26
Conclusion	28

Introduction

Cette note technique développe les différents aspects de la qualité de l'énergie électrique et les technologies utilisées pour l'analyser. Elle explique pourquoi il est nécessaire de la surveiller au travers du référentiel normatif, des événements l'impactant et des risques encourus. Le dernier chapitre décrit les solutions Socomec pour répondre à cette problématique.

Pour vous aider dans votre lecture, nous vous proposons une analogie avec un concept sportif : le match de football. Vous suivrez tout au long du document des notes rappelant cette analogie. En effet, comme pour l'analyse de la qualité de l'énergie, dans un match de football des règles du jeu sont à respecter et des fautes peuvent être commises par les joueurs. Les images enregistrées apporteront une assistance vidéo à l'arbitrage afin d'identifier l'origine de la faute. Dans le cadre de la l'analyse de la qualité de l'énergie, nous associons les normes aux règles du jeu, les perturbations aux fautes et l'analyseur de réseau à l'assistance vidéo à l'arbitrage.

À quoi sert la surveillance de la qualité de l'énergie électrique ?

La qualité de l'énergie électrique est essentielle que ce soit du côté du **fournisseur d'électricité** ou du côté de **l'utilisateur**.

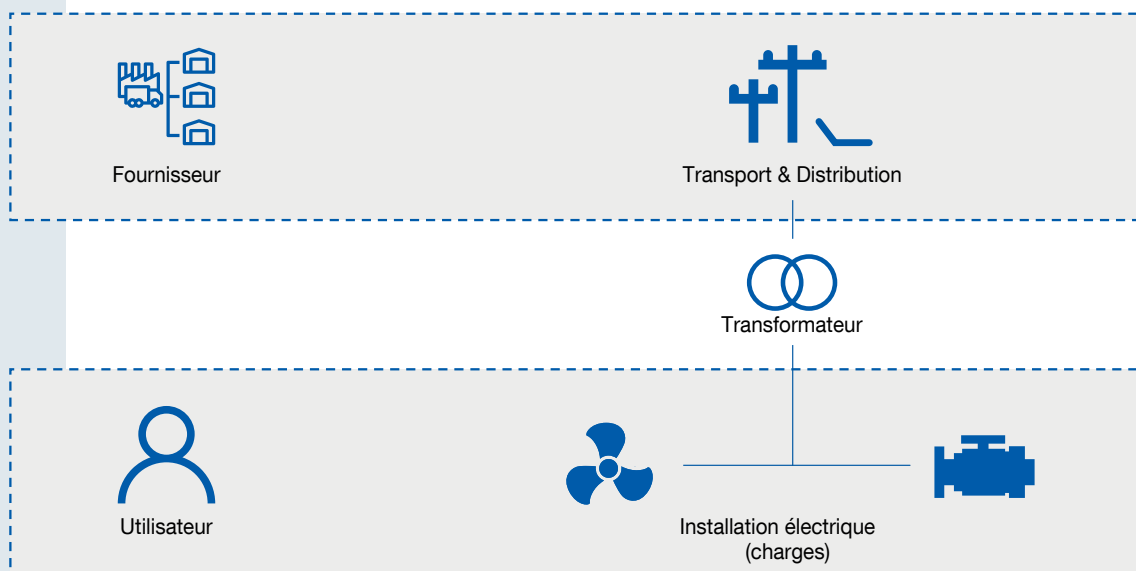


Fig. 1 - Transport et utilisation de l'électricité.



Le concept d'un match de foot est similaire à l'analyse de la qualité de l'énergie. Dans l'installation électrique l'analyste de réseau jouera le rôle de l'assistant vidéo. Des règles de jeux sont à respecter, ce sont les normes puis des fautes peuvent être faites par les joueurs, ce sont les perturbations.



Coût de la non-qualité de l'énergie : selon le rapport 2016 de l'Institut Ponemon, un coût moyen d'une seule panne est de plus de 700000 euros pour un data center. En mai 2017, selon Network World l'alimentation électrique du système de contrôle du trafic aérien de British Airways était en panne pendant 15 minutes cela a coûté environ 100 M€.

Le fournisseur d'énergie est responsable de la qualité de l'électricité qu'il met à disposition. Ce dernier se doit de surveiller et d'analyser les éventuelles perturbations produites sur le réseau. Dans le cas d'engagements contractuels avec ses clients, il devra prouver que la qualité de l'énergie fournie correspond bien aux termes définis par les contrats.

La multiplication de sources photovoltaïques autonomes injectant sur le réseau engendre de plus en plus de risques de dégradation de la qualité de l'énergie et nécessite donc un contrôle accru de la part du fournisseur.

L'utilisateur, de son côté, doit surveiller la qualité de l'énergie de l'installation électrique de son entreprise pour garantir un fonctionnement optimal de ses installations et de ses équipements électriques.

La non-qualité de l'énergie entraîne des effets importants sur les équipements tels que des dysfonctionnements, des détériorations ou des pannes avec des conséquences néfastes sur les process, en particulier dans des environnements sensibles (site industriel, hôpital, data center...). Les coûts engendrés par ces dysfonctionnements peuvent être très élevés, par exemple, l'arrêt d'une production sur un site industriel.

L'identification des événements de non-qualité est donc capitale car elle conduira à anticiper des problèmes potentiels, **à appréhender des dysfonctionnements afin de les corriger au plus vite.**

Pour plus d'efficacité, il est également important d'identifier l'origine d'une perturbation :

- Cette perturbation provient-elle du réseau de distribution ou provient-elle de l'installation électrique du client ?
- La perturbation est-elle créée par un incident sur le réseau ou a-t-elle été générée par un équipement dans l'installation ?

Les chapitres suivants développent ces thèmes afin d'aider l'utilisateur à construire une approche préventive lui permettant de mieux exploiter, maintenir et améliorer en continu la qualité de son installation électrique en toute sérénité.

Quel est le contexte normatif ?



Les normes sont les
règles du jeu

Approche générale

De nombreuses normes traitent de la qualité de l'énergie électrique. Elles ont chacune une finalité différente et vont s'attacher à décrire les exigences d'un contexte précis : distribution de l'électricité, installation électrique, produits de mesure, méthodes de mesure. Comme décrit dans l'introduction, l'approche de la qualité de l'énergie sera différente côté fournisseur de l'électricité et côté utilisateur de l'électricité.

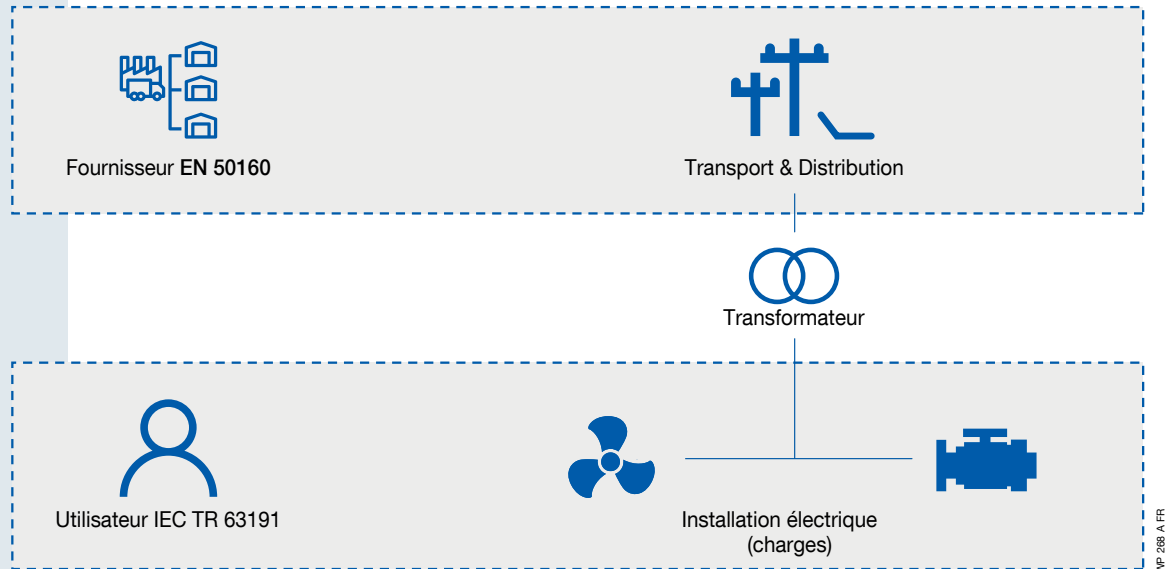


Fig. 2 - Normes qualité de l'électricité et champs d'application.

La norme EN 50160 et le rapport technique IEC TR 63191 traitent de la qualité de l'électricité. Alors que la norme EN 50160 s'attache à la qualité de la tension fournie par le réseau de distribution, l'IEC TR 63191 s'intéresse à la qualité de la puissance au sein de l'installation électrique. C'est-à-dire à la tension mais également au courant parcourant l'installation.

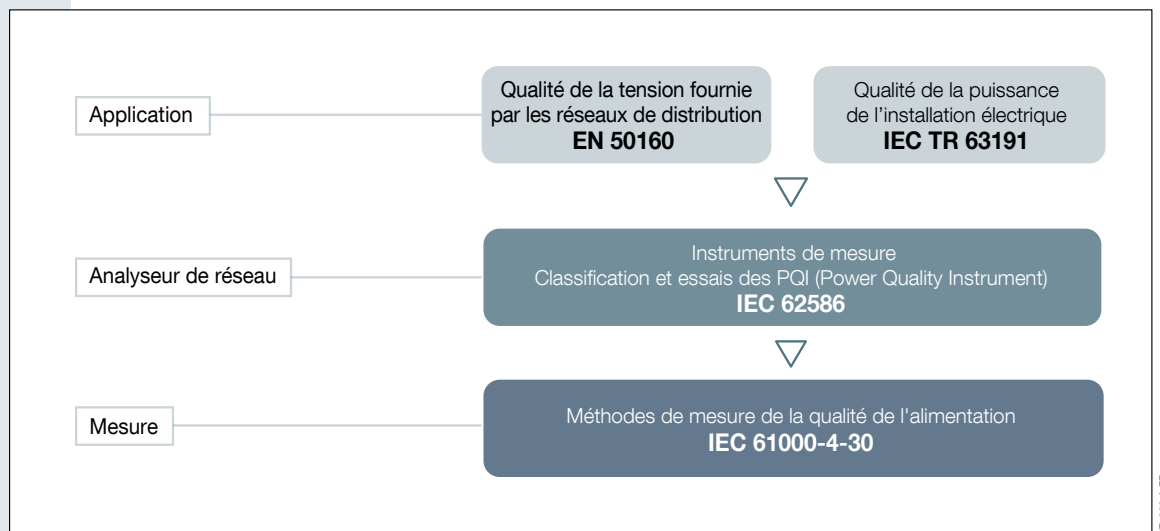


Fig. 3 - Hiérarchie des champs d'applications et produits de mesure.

L'analyse de la qualité de l'électricité nécessite d'effectuer des mesures des paramètres électriques associés (tension, courant, harmoniques, déséquilibre, creux de tension, surtension...) à l'aide d'analyseurs de réseau appelés aussi qualimètres ou, selon la désignation normative, Power Quality Instrument (PQI).

Les fonctions des analyseurs de réseau (PQI) :

- Caractérisation de la tension fournie par les réseaux de distribution selon les exigences de l'EN 50160 ;
- Qualification de la qualité de la tension et du courant présents au sein d'une installation électrique comme décrit dans l'IEC TR 63191 ;

Les normes associées aux analyseurs de réseau :

- Norme produit IEC 62586 ;
- Norme méthodes de mesure des paramètres électriques (tension, courant et événements associés) décrites dans l'IEC 61000-4-30 pour restituer les valeurs des mesures. Ces méthodes de mesure sont utilisées par les PQI.

Normes couvrant la qualité de l'électricité

Ce chapitre détaille l'ensemble des normes sur la qualité de l'électricité, celles présentées précédemment ainsi que d'autres traitant des points plus spécifiques.

EN 50160 - Caractéristiques de la tension fournie par les réseaux publics de distribution

La norme européenne EN 50160 définit, décrit et spécifie, au point de livraison de l'utilisateur du réseau, les caractéristiques principales de tension fournie par un réseau public dans des conditions normales d'exploitation. Cette norme donne les valeurs et les limites des caractéristiques de la tension qui peuvent être attendues en chaque point de livraison du réseau public en haute, moyenne et basse tension.

Les limites qui ne doivent pas être dépassées concernent les paramètres suivants :

- variation de fréquence
- variation de tension d'alimentation
- déséquilibre de tension
- harmoniques de tension
- creux/surtensions de tension

La mesure des paramètres électriques doit se conformer aux méthodes de mesure développée dans l'IEC 61000-4-30 décrite dans les paragraphes suivants.

Les données collectées doivent être analysées et répondre aux critères de limites (par exemple 95 % des valeurs efficaces moyennées sur 10 minutes de la tension délivrée doivent être dans la plage $U_n \pm 10\%$).

	Limites	Période d'intégration	Période de contrôle	Seuil
Variation tension	$\leq U_n \pm 10\%$	10 min.	1 semaine	95 %
Flicker	$P_{lt} \leq 1$	2h	1 semaine	95 %
Harmoniques tension	H25 THD $\leq 8\%$	10 min.	1 semaine	95 %
Déséquilibre tension	$U_i/U_d \leq 2\%$	10 min.	1 semaine	95 %
Signaux de télécommande	$< 10\%U_n$	3 sec	1 journée	99 %
Fréquence	49,5 ... 50,5 Hz 49,5 ... 52 Hz	10 sec 10 sec	1 an ...	99,5 % 100 %

Tableau 1 : Limites définies dans l'EN 50160 pour la basse tension.



Il faut noter que comme l'EN 50160 se focalise sur la qualité de la tension au point de livraison. Elle ne traite pas du courant.

IEC/TS 62749 - Caractéristiques de l'électricité fournie par le réseau public

La norme IEC/TS 62749 est basée sur le même principe que l'EN 50160 mais aborde le sujet sous la forme de recommandations pour les valeurs limites des paramètres électriques avec un focus sur les valeurs rencontrées au niveau international (Europe, Chine, Canada, Australie).

Les valeurs limites sont proches de l'EN 50160 et la mesure des paramètres électriques doit être conforme aux méthodes de mesure développée dans l'IEC 61000-4-30.

IEC TR 63191 - Gestion de la qualité de l'énergie côté utilisateur

L'IEC TR 63191, publiée en novembre 2018, n'est pas une norme au sens stricte du terme mais un rapport technique. C'est-à-dire un outil apportant une aide méthodologique pour la mise en place d'une démarche de mesure de la qualité de l'énergie d'une installation électrique dans une entreprise de tout type (industrie, hôpital, tertiaire, data center...).

L'IEC TR 63191 va s'intéresser à la qualité de la puissance présente dans l'installation électrique en tenant compte de la qualité de la tension mais également du courant. En effet, Les perturbations de tension peuvent impacter le courant circulant dans l'installation et vice versa.

Elle détaille les équipements impactés par les événements de non-qualité, ceux sources de perturbation et ceux atténuant les perturbations (voir tableaux 7 & 8).

L'IEC TR 63191 décrit également une méthodologie pour mettre en place un plan de mesurage orienté «surveillance de la qualité de l'installation» en précisant quel produit utiliser (analyseur de réseau ou centrale de mesure) en fonction du type de mesure à effectuer.

IEC 62586 - Instruments de mesure de la qualité de l'alimentation (PQI)

Les analyseurs de réseau sont dédiés à la mesure de la qualité de l'alimentation électrique. L'IEC 62586 fournit les exigences communes pour ces instruments facilitant leur choix, leur comparaison et leur évaluation. Les méthodes de mesure utilisées par chaque instrument seront identiques et permettront donc de comparer sans ambiguïté les mesures provenant d'instruments de marques différentes.

L'IEC 62586 se décompose en 2 normes complémentaires:

- IEC 62586-1: norme produit définissant les caractéristiques des analyseurs de réseau également appelés Power Quality Instrument (PQI);
- IEC 62586-2: norme spécifiant les essais à effectuer et les incertitudes de mesure à respecter pour les PQI. Pour répondre aux exigences de l'IEC 62586-2, les méthodes de mesures utilisées par les PQI doivent être conformes à l'IEC 61000-4-30 décrite dans le paragraphe suivant.

2 types de PQI sont définis dans l'IEC 62586 selon la méthode de mesure utilisée.

Type	Méthodes de mesure selon l'IEC 61000-4-30	Application
PQI-A	Classe A	Vérification contractuelle de la conformité à des normes ou la résolution de litiges liés à la qualité de la fourniture de l'électricité (en se basant par exemple sur l'EN 50160)
PQI-S	Classe S	Evaluation de la qualité de l'électricité d'une installation

Tableau 2: Types de PQI.

Les PQI peuvent être:

- fixes (F) ou portables (P);
- installés à l'intérieur ou à l'extérieur;
- utilisés sur différentes plages de température et dans un environnement CEM normal ou sévère.



Contrairement à l'EN 50160, l'IEC TR 63191 ne traite pas de la qualité de l'énergie fournie.

En fonction de ces critères, l'IEC 62586-1 définit une codification afin de classer les PQI. Un exemple est présenté ci-dessous.

PQI-A-FI1	PQI	Instrument de mesure de la qualité de l'alimentation
	A	en conformité avec la méthode de mesure Classe A de l'IEC 61000-4-30
	F	instrument fixe
	I	utilisé en intérieur
	1	sur une plage de température -25°C à $+55^{\circ}\text{C}$ dans un environnement CEM normal

Tableau 3: Exemple de codification d'un PQI.

IEC 61000-4-30 - Méthodes de mesure de la qualité de l'alimentation

Comme expliqué dans le paragraphe précédent, les PQI vont utiliser les méthodes de mesure des paramètres de qualité de l'alimentation des réseaux d'énergie électrique décrites dans l'IEC 61000-4-30.

Deux classes sont décrites dans l'IEC 61000-4-30.

Classe A	- Méthode de mesure utilisée lorsque des mesurages précis par rapport au temps et à l'horodatage sont nécessaires afin d'identifier l'évènement. Par exemple, pour des applications contractuelles entre un fournisseur d'énergie et son client qui peuvent nécessiter la vérification de la conformité à des normes ou la résolution de litiges. - Les mesures d'un paramètre effectuées avec deux appareils différents utilisant une méthode de mesure classe A produiront des résultats concordants.
Classe S	- Méthode de mesure utilisée pour les applications comme les campagnes de mesure ou les évaluations de la qualité de l'installation électrique sans aspect contractuel. - Les exigences de mesure de la classe S restent de niveau élevé mais sont plus souples que la classe A.

Tableau 4: Classes et méthodes de mesures.

Quelques éléments sur les méthodes de mesure

L'intervalle de temps de mesure des paramètres (tension du réseau, harmoniques, interharmoniques et déséquilibre) doit être de 10 périodes pour un réseau 50 Hz ou de 12 périodes pour un réseau 60 Hz.

Les valeurs sur 10/12 périodes sont ensuite agrégées sur trois intervalles supplémentaires :

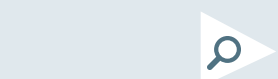
- intervalle de 150/180 périodes (150 périodes pour une fréquence nominale de 50 Hz ou 180 périodes pour une fréquence nominale de 60 Hz) ;
- intervalle de 10 min ;
- intervalle de 2 h.

Basées sur ces intervalles de temps, les méthodes d'agrégation des mesures (discontinuité, synchronisation temporelle, incertitude...) sont alors décrites très précisément pour chaque paramètre se rapportant à la tension et au courant pour les classes A et S.

Bien que les classes A et S utilisent des mêmes intervalles de mesure, les exigences de traitement des mesures pour la classe S seront plus souples que pour la classe A.

	Classe A	Classe S
Synchronisation des intervalles de mesure	Resynchronisation temporelle des intervalles de mesure toutes les impulsions UTC (temps universel coordonné) de 10 minutes	Pas de synchronisation des intervalles de mesure obligatoire
Incertaince de temps d'horloge	$< \pm 20$ ms à 50 Hz indépendamment de l'intervalle temporel total ou $< \pm 1$ s par période de 24 h en l'absence de synchronisation externe	Incertaince de temps d'horloge $< \pm 5$ s par période de 24 h
Incertaince de mesure de la tension	$< \pm 0,1$ %	$< \pm 0,5$ %

Tableau 5: Différences entre les classes A et S.



Les méthodes de mesure englobent la détection et l'évaluation des évènements Qualité (creux de tension, surtension, coupure, transitoires, variation rapide de tension).



Les méthodes de mesure de courant sont similaires à celles pour la tension mais les mesures de courant sont optionnelles pour répondre à la classe A ou S.

Mesure de tension

Les mesures liées à la tension sont les suivantes :

- Fréquence
- Amplitude de tension
- Flicker
- Déséquilibre de tension
- Harmoniques de tension
- Interharmoniques de tension
- Tension de transmission des signaux
- Variations rapides de tension
- Creux de tension
- Surtension
- Coupures de tension
- Tensions transitoires

Mesure de courant

Les mesures concernées sont les suivantes :

- amplitude du courant
- harmoniques de courant
- interharmoniques de courant
- déséquilibre de courant

Normes IEEE 519 / 1159 / 1459

Les normes IEEE concernant la qualité de l'énergie sont utilisées principalement aux Etats-Unis.

IEEE 519 - Recommended Practice and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems

L'**IEEE 519** donne des recommandations pour les niveaux d'harmoniques de tension et de courant à respecter dans la conception d'installations électriques incluant à la fois des charges linéaires et non linéaires.

IEEE 1159 - IEEE Recommended Practice for Monitoring Electric Power Quality

L'**IEEE 1159** décrit les différents événements (transitoires, creux de tension, surtensions, harmoniques...) et leurs caractéristiques typiques rencontrées dans une installation électrique. La norme balaye les bonnes pratiques à adopter pour la mise en place d'instruments de mesure pour la surveillance de la qualité électrique en termes de choix d'instruments, de paramètres de mesure, de sécurité et de connexion. Enfin, le document traite de l'interprétation des mesures.

IEEE 1459 - Definitions for the Measurement of Electric Power Quantities Under Sinusoidal, Nonsinusoidal, Balanced, or Unbalanced Conditions

L'**IEEE 1459** fournit les définitions utilisées pour mesurer les quantités d'énergie électrique dans des conditions sinusoïdales, non sinusoïdales, équilibrées ou non équilibrées. Le but de cette norme est de proposer des concepts et des définitions utiles pour l'évaluation de la qualité du transport d'énergie électrique, à des fins de facturation, pour le développement d'algorithmes de mesure et pour la conception d'instruments de mesure.



Les perturbations
sont les fautes qui
peuvent être faites
par les joueurs.

Quels sont les évènements impactant la qualité de l'énergie électrique ?

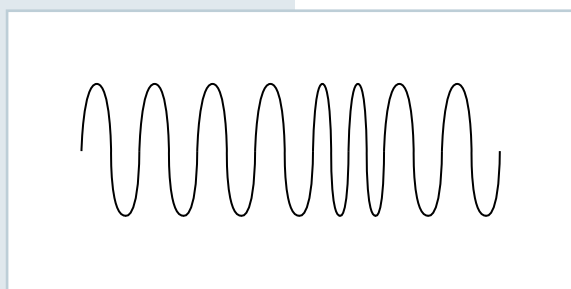
Les normes précédemment décrites traitent des mesures électriques pour qualifier la qualité de l'énergie.

Ces mesures sont destinées à l'analyse d'évènements perturbant la qualité de l'énergie. Ce chapitre s'attache à décrire précisément chacun de ces évènements.

Evénements décrits

Déviaton de la fréquence d'alimentation	P11	Papillotement (Flicker)	P14
Creux de tension	P12	Tension de transmission de signaux	P15
Surtension	P12	Harmoniques	P15
Interruption	P13	Interharmoniques	P16
Amplitude de la tension d'alimentation	P14	Variation rapide de tension	P16
Déséquilibre de la tension d'alimentation	P14	Transitoires	P17

Déviaton de la fréquence d'alimentation



WP 270 A FR

Fig. 4 – Déviaton de fréquence.

Définition

Le phénomène de déviaton de la fréquence d'alimentation est défini par l'altération de sa valeur comparée à la fréquence fondamentale (50/60Hz).

Les variations de fréquence sont limitées en amplitude dans un réseau de distribution stable et interconnecté.

Cependant, il est possible de rencontrer des écarts de fréquence importants en cas de mauvaise infrastructure électrique ou lorsque les sites ont leur propre production d'électricité locale et fonctionnent indépendamment du réseau.

Causes

Les variations de fréquence sont causées par un déséquilibre entre la capacité générée et la charge connectée. En cas de production d'énergie renouvelable, l'écart de fréquence résulte de la source (générateur ou onduleur) et de son système de contrôle.



Augmentation de la
fréquence $\Rightarrow$ puissance
produite supérieure à la
puissance appelée.

Réduction
de la fréquence $\Rightarrow$
puissance produite
inférieure à la puissance
appelée.

Creux de tension

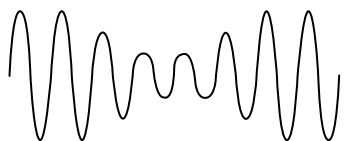


Fig. 5 – Creux de tension.

Définition

Un creux de tension correspond à une baisse temporaire de l'amplitude de la tension en un point du réseau d'énergie électrique en dessous d'un seuil donné.

Les paramètres principaux sont sa profondeur et sa durée. Le creux de tension n'apparaît pas forcément sur l'ensemble des phases.

L'incidence des creux de tension est plus importante dans les réseaux aériens que souterrains (presque 3 fois plus).

La durée de la plupart des creux est inférieure à 500ms (autour de 90 % des creux de tension) et la profondeur de la plupart de ces événements est inférieure à 50 % (autour de 90 % des creux de tension).

La plupart des creux de tension sur les réseaux interviennent sur une phase, mais très souvent ils arrivent jusqu'à l'utilisateur sous forme triphasés asymétriques du fait des régimes de neutre en aval.

Causes

Les creux de tension sont principalement causés par l'exploitation du réseau entraînant des hausses élevées des courants appelés qui créent des chutes de tension en circulant dans les impédances de l'installation (démarrage moteur, mise sous tension de condensateurs par exemple).

Les défauts (court-circuit et défaut d'isolation) peuvent également entraîner des creux de tension jusqu'à ce que l'élément défectueux soit déconnecté par les protections.

Il faut bien distinguer les creux de tension avec augmentation du courant donc inhérent au comportement d'une l'installation électrique (au sein d'une usine par exemple) et les creux de tension provenant du réseau de distribution non corrélés à une augmentation de courant.

L'origine de la plupart des creux de tension dans le réseau de distribution sont situés au niveau du réseau moyenne et haute tension, plutôt qu'au niveau basse tension.

*** Généralement, la tension résiduelle du creux de tension est comprise entre 90 % et 5 % de la tension nominale et sa durée entre 10 ms et 1 min.**

Surtension

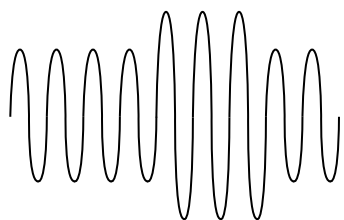


Fig. 6 – Surtension.

Définition

Une surtension correspond à une augmentation temporaire de l'amplitude de la tension en un point du réseau d'énergie électrique au-dessus de la tension de référence.

Il existe trois types de surtension: temporaire, de manœuvre et atmosphérique.

Ces 3 types peuvent apparaître en mode différentiel (phase/phase ou phase/neutre) ou en mode commun (phase/terre ou neutre/terre).

Les surtensions atmosphériques sont dues à la foudre

- soit en contact direct ;
- soit par des sauts de tension induits par les montées en potentiel de la terre.

*** Généralement, le seuil de la surtension est égal à 110 % de la tension nominale et sa durée entre 10 ms et 1 min.**

Les surtensions temporaires sont dues à

- un défaut d'isolement entre la phase et la terre pouvant entraîner qu'une tension simple atteigne une tension composée sur l'une des phases saines;
- la ferrorésonance : phénomène oscillatoire non linéaire rare et peu maîtrisé pouvant également entraîner des surtensions;
- la rupture du conducteur de neutre : la tension simple (phase/neutre) de la phase la moins chargée peut atteindre la tension composée (phase/phase);
- la surcompensation de l'énergie réactive : les condensateurs shunt peuvent provoquer une surtension;
- l'effet Ferranti lorsque l'extrémité d'une ligne est déconnectée et que l'autre extrémité est sous tension.

Les surtensions de manœuvre sont provoquées par des modifications rapides de la structure du réseau avec pour origine

- l'ouverture d'appareils de protection;
- la commutation en charge;
- la mise sous tension de batterie de condensateurs;
- les variations de courants inductifs.

Interruption de tension

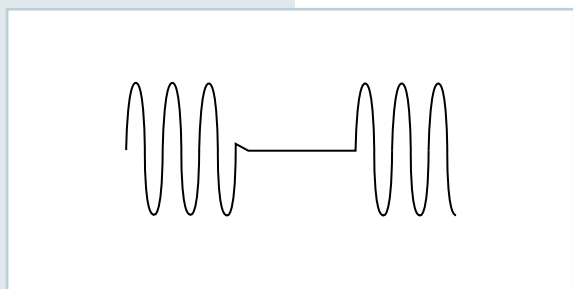


Fig. 7 – Interruption.

Définition

Une interruption correspond à une réduction de la tension en un point du réseau en dessous du seuil d'interruption. C'est un cas particulier du creux de tension.

En fonction de sa durée, une interruption est classée comme coupure longue ou brève.

- coupure brève : inférieure à 3 minutes;
- coupure longue : supérieure à 3 minutes.

Causes

Les causes des interruptions peuvent varier, mais sont généralement dues à

- un dommage intervenu sur le réseau électrique (foudre, animaux, arbres, accidents de voiture, conditions météorologiques destructrices : vents violents, neige épaisse ou verglas sur les lignes...);
- une défaillance de l'équipement ou un déclenchement d'un disjoncteur de base.

Bien que l'infrastructure des services publics soit conçue pour compenser automatiquement plusieurs de ces phénomènes, elle n'est pas infaillible.

L'un des exemples les plus courants pouvant provoquer une interruption dans les systèmes d'alimentation sont les dispositifs de protection utilitaire, tels que les réenclencheurs de circuit automatiques.

Les coupures brèves sont causées de façon similaire aux creux de tension par des phénomènes comme les appels de courants élevés et les défauts faisant intervenir des disjoncteurs déclencheurs – réenclencheurs rapides. Les commutations de sources peuvent également provoquer des coupures brèves.

Les coupures longues sont dues à des isollements définitifs de défauts permanents, ou dues à l'ouverture volontaire d'un matériel.



**Généralement, le seuil de l'interruption est égal à 5 % de la tension nominale. L'interruption de tension apparaît sur l'ensemble des phases*

* Valeurs choisies par défaut dans la norme **EN 50160** décrivant les limites de la tension attendues en chaque point de livraison du réseau public.



Les valeurs des tensions nominales sont spécifiées dans l'IEC 60038 (Tension normales de l'IEC) et sont principalement basées sur l'historique de l'évolution des installations électriques à travers le monde. Ces valeurs ont été reconnues les plus appropriées à la conception d'équipements et de systèmes électriques.

Amplitude de la tension d'alimentation : valeur basse/ valeur haute de la tension

Définition

Valeur basse

C'est la valeur absolue de la différence entre la valeur mesurée et la valeur nominale lorsque la valeur de la tension est inférieure à la valeur nominale.

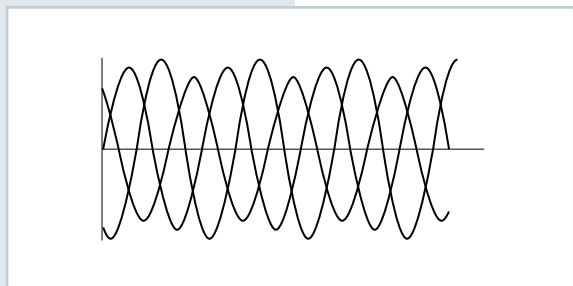
Valeur haute

C'est la valeur absolue de la différence entre la valeur mesurée et la valeur nominale lorsque la valeur mesurée de la tension est supérieure à la valeur nominale.

Causes

Dans le cadre de la transition énergétique, il y a une offre croissante d'énergie renouvelable à tous les niveaux de tension qui sont, entre autres, sources de déviation de la tension d'alimentation par rapport à sa valeur nominale.

Déséquilibre de la tension d'alimentation



WP 270 A FR

Fig. 8 – Déséquilibre de tension.

Définition

Le déséquilibre de tension est considéré comme un problème de qualité de l'énergie préoccupant au niveau de la distribution d'électricité. Dans un réseau d'énergie électrique polyphasé, le déséquilibre de tension est l'état dans lequel les valeurs efficaces des tensions entre conducteurs et/ou les différences de phase entre conducteurs successifs, ne sont pas toutes égales ou lorsque qu'un déphasage entre phases n'est pas égal à 120°.



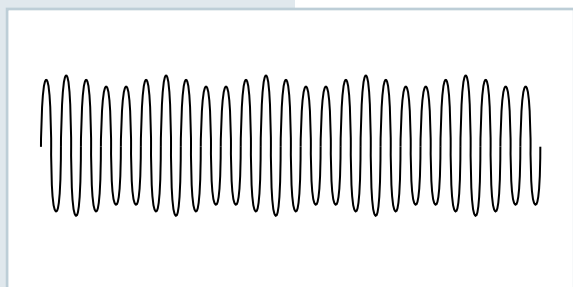
* Généralement, le seuil de déséquilibre de la tension est égal à 2%.

Causes

Le déséquilibre est causé par

- un mauvais fonctionnement de l'équipement de correction du facteur de puissance;
- une alimentation non équilibrée ou instable;
- des charges monophasées réparties inégalement sur le même système d'alimentation;
- un circuit ouvert sur le primaire du système de distribution.

Papillotement (Flicker)



WP 270 A FR

Fig. 9 – Papillotement (Flicker).

Définition

Le papillotement correspond à une impression d'instabilité de la sensation visuelle due à un stimulus lumineux dont la luminance ou la répartition spectrale fluctue dans le temps.

Des fluctuations de tension peuvent provoquer un papillotement de l'éclairage (flicker), gênant pour l'être humain, même si les variations ne dépassent pas quelques dixièmes de pour cent.

Les installations électriques ne sont normalement pas affectées par ces phénomènes, tant que l'amplitude des variations reste inférieure à 10%. Il faut noter que ce phénomène est de moins en moins présent du fait de la multiplication de l'éclairage LED.

Le Pst et le Plt sont des indicateurs de la gêne.

- le Pst (short time) correspond à une analyse sur 10 minutes;
- et le Plt (long time) correspond à une analyse sur 2 heures à partir de 12 valeurs de Pst.

La méthode de calcul est assez complexe.

De manière simplifiée, une valeur de 1 correspond à une perturbation perçue par 50 % des individus (méthode de calcul suivant la norme IEC 61000-4-15).

Des niveaux acceptables sont de l'ordre de

- Pst = 0,35
- Plt = 0,25

Causes

Ces variations rapides de tension, répétitives ou aléatoires, sont provoquées par des variations rapides de puissance absorbée ou produite par des équipements tels que soudeuse, four à arc, éolienne...

D'autres sources de papillotement peuvent également être citées

- mise en marche ou variation de la charge des moteurs ;
- activation et désactivation de charges importantes ;
- tomographie par résonance magnétique ;
- ascenseurs ;
- compresseurs.

Tension de signaux de transmission

Définition

La tension de signaux de transmission, appelé «signaux de télécommande centralisée» dans certaines applications, correspond à une salve, souvent à des fréquences non harmoniques (exemple : signal 175Hz), qui commande à distance un équipement industriel, des compteurs et autres équipements (par exemple pour la gestion heures creuses/heures pleines).

Causes

C'est un signal généré intentionnellement, couplé dans un réseau de distribution mais qui ne doit pas le perturber. Les limites de la tension de signalisation sont définies dans l'EN 50065.

Harmoniques des courants et tensions

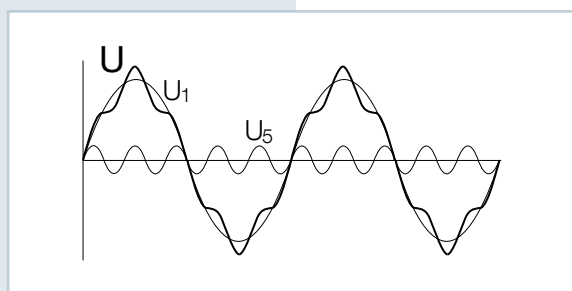


Fig. 10 – Distorsion provoquée par un seul harmonique ($h=5$).

Définition

Les signaux électriques sont périodiques, mais pas toujours parfaitement sinusoïdaux. Or, une onde périodique peut être décomposée en une suite d'ondes sinusoïdales dont la fréquence est un multiple de la fréquence fondamentale (décomposition en série de Fourier).

Les harmoniques sont donc des composantes dont la fréquence est un multiple de la fondamentale (50/60Hz), qui provoquent une distorsion de l'onde sinusoïdale.

Le taux de distorsion harmonique (THD pour « Taux Harmonique de Distorsion ») donne une information synthétique sur la déformation du signal.



La plupart des sources provoquent des harmoniques de rang impair. Toutefois, les fours à arcs, le démarrage de transformateurs ou les charges polarisées créent également des harmoniques de rang pair.

Causes

Les courants harmoniques sont causés par des charges non linéaires (par exemple alimentation électronique de puissance) connectées dans l'installation. Une charge est dite non linéaire lorsque le courant qu'elle prélève n'a pas la même forme d'onde que la tension d'alimentation. Le flux des courants harmoniques à travers les impédances de l'installation crée à son tour des harmoniques de tension qui déforment la tension d'alimentation impactant ainsi l'ensemble des charges. Le niveau des courants harmoniques peut être amplifié par des phénomènes de résonance, en particulier lorsque des batteries de condensateurs ne sont pas installées avec les précautions nécessaires.

Les principales sources d'harmoniques :

- sources industrielles
- équipements d'électronique de puissance;
- charges utilisant l'arc électrique;
- démarrage moteur et enclenchement de transformateur (harmoniques temporaires);
- sources domestiques;
- équipements munis de convertisseurs et d'alimentation à découpage.

Interharmoniques des courants et tensions

Définition

Les interharmoniques ont des composantes spectrales dont la fréquence n'est pas un multiple entier de la fondamentale.

Le niveau d'interharmoniques est généralement beaucoup plus faible que celui des harmoniques. Il dépasse rarement 0,5 % du fondamental.

Causes

Les interharmoniques sont le plus souvent dus à des installations produisant des harmoniques rapidement variables, tels que four à arc, cycloconvertisseur, variateur de vitesse employés dans certaines conditions (la "modulation" des harmoniques provoque alors l'apparition de "bandes latérales" à des fréquences intermédiaires); la présence de filtres d'harmoniques peut considérablement aggraver le phénomène (amplification de fréquences intermédiaires, phénomènes d'instabilité dans les convertisseurs...).

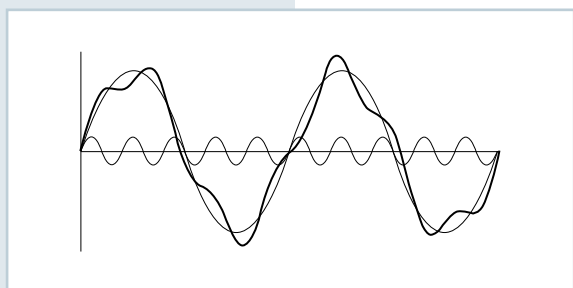


Fig. 11 – Distorsion provoquée par un seul interharmonique ($h=3.5$).

Variation rapide de tension (RVC)

Définition

On entend par RVC une variation rapide de la tension efficace entre deux régimes établis. Cette variation ne dépasse pas les seuils définis pour les surtensions et les creux de tension temporaires à fréquence industrielle.

Causes

Les variations rapides de tension sont provoquées par

- les démarrages des moteurs;
- l'activation / désactivation de batteries de condensateurs;
- le courant d'inrush des transformateurs;
- la commutation de transformateurs.

Transitoire

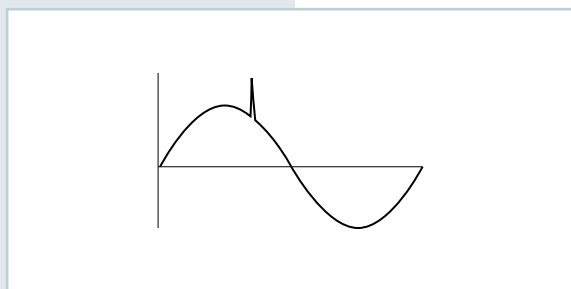


Fig. 12 – Surtension transitoire.

Définition

Les transitoires de tension sont des hausses ou des creux de tension qui n'apparaissent que sur des durées inférieures à la demi-période fondamentale (10 ms pour une fréquence de 50 Hz).

Causes

Les surtensions transitoires les plus fortes pour le réseau de distribution, mais heureusement les moins fréquentes, sont dues à la foudre. Leur amplitude peut atteindre plusieurs kV dans les réseaux BT aériens. En outre, de tels transitoires peuvent se propager jusque dans les réseaux BT souterrains.

Des surtensions transitoires plus fréquentes se produisent dans les installations de l'entreprise, par exemple lors de la mise sous tension de charges lourdes (moteur, ascenseur, soudeuse, condensateur) ou lors de la protection de surintensités par l'isolement d'un défaut par un fusible ou par un disjoncteur rapide BT.

La coupure de charges inductives peut également entraîner les transitoires, tout comme des décharges électrostatiques entre 2 masses d'appareils non mis à la terre.

Relations entre les équipements et les événements électriques

Les équipements présents dans les installations électriques vont être liés aux événements électriques.

Ils peuvent

- être impactés par des perturbations ;
- être source de perturbations ;
- ou atténuer des perturbations.

Vue d'ensemble

Le tableau résume les influences entre équipements et événements électriques

		Equipements										
		Moteurs	Variateurs de vitesse	Trans-formateurs	Capacités	Générateurs (groupe électrogène)	Onduleurs	Eclairage	Bureautique (ordinateurs, imprimantes, TV...)	Câblage	Automates	Autres générateurs (PV, batterie)
Evénements électriques												
Evénements courts et transitoires de tension	Creux de tension	I,S	I,A				A	I	I		I	
	Interruption de tension						A		I		I	
	Surtension	I					A	I	I		I	
	Tension transitoire	I	I		S		A		I		I	
Evénements longs de tension	Déviations de tension	I							I			S
	Déséquilibre de tension	I										
	Déviations de fréquence	I										
	Papillotement de tension							I	S			
	Harmoniques de tension (Uh)	I,S	S	S,I,A	S,I	I	S	S	S	I		S
	THD de tension (THDu)	I,S	S	S,I,A	S,I	I	S	S	S	I		S
	Interharmoniques de tension	I,S	S	S,I,A	S,I	I	S	S	S	I		S
Evénements de puissance	Facteur de puissance	S	A	S,I	A	I		S		I		
I : Equipement impacté par une perturbation ; S : Equipement source de perturbation ; A : Equipement atténuant une perturbation												

Tableau 7 – Influences événements électriques et équipements Source : IEC TR 63191 - Demand side power quality management

Les équipements et les perturbations en détail

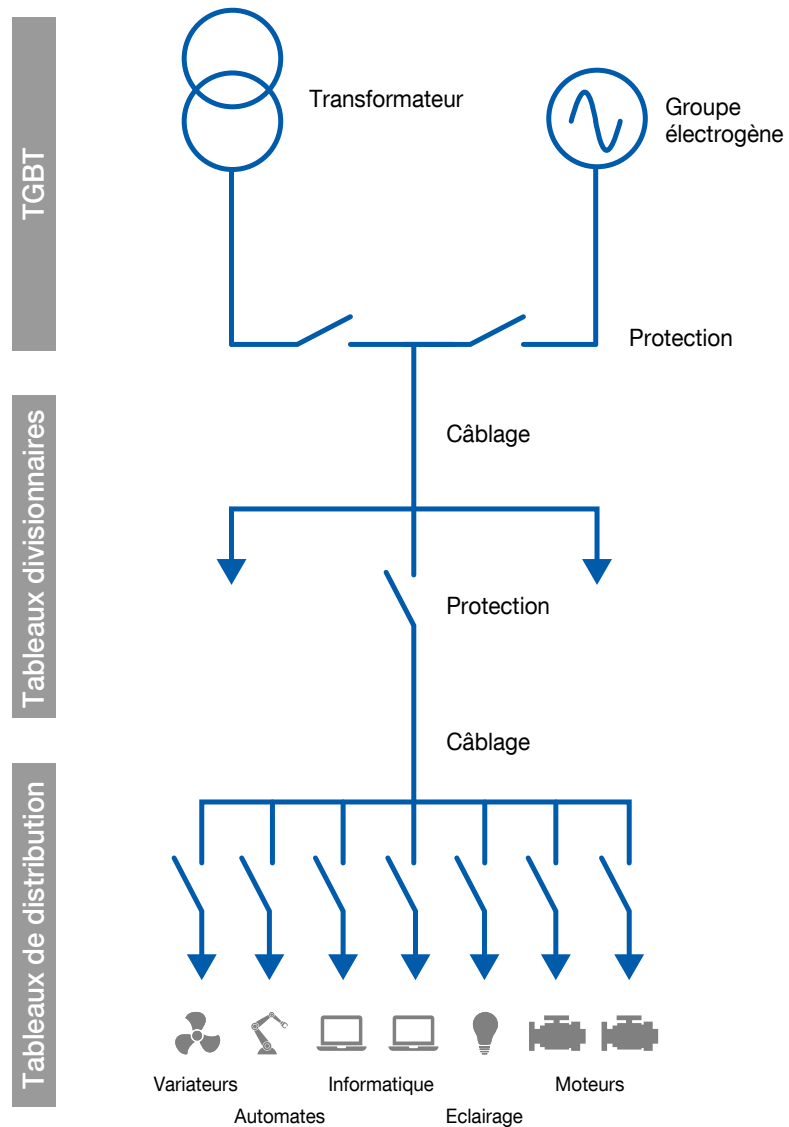


Fig. 13 - Installation électrique et équipements.



Les tableaux suivants décrivent en détail

- les perturbations impactant les équipements et quels sont ces impacts ;
- les impacts résultants sur l'installation électrique lorsque les équipements sont sources de perturbation et quels sont ces impacts ;
- les équipements atténuateurs de perturbation et quels sont les bénéfices pour l'installation.

MOTEUR		
Événement Impactant le moteur	Conséquence	Impact sur l'équipement
Creux de tension	Création de surintensités transitoires	Endommagement Calage du moteur
Tension transitoire	Sollicitation de l'isolation de l'enroulement du moteur	Dégradation avec le temps Risque de défaillance
Sur tension	Si supérieure à 10 %	Augmentation considérable des pertes au cœur du moteur Surchauffe
Déséquilibre de tension	Génération d'un déséquilibre de courant élevé dans le moteur	Pertes supplémentaires Augmentation de la température dans le moteur Cause majeure de pannes du moteur
Déviations de fréquence	Variation de vitesse du moteur	Fonctionnement inefficace Echauffement Consommation de courant supplémentaire
Harmoniques	Apparition de vibrations	Fatigue mécanique
Moteur, source de perturbation	Conséquence	Impact sur l'installation
Démarrage de gros moteurs électriques individuellement ou en groupe	Appel de courant	Baisse de tension dans les zones adjacentes
Le moteur à induction utilise l'énergie réactive pour créer un champ magnétique	Diminution du facteur de puissance	Pénalités importantes sur la facture d'électricité Surcharge du système de distribution Augmentation du bilan carbone de l'entreprise
VARIATEUR DE VITESSE		
Événement Impactant le variateur	Conséquence	Impact sur l'équipement
Creux de tension	Sensibilité du variateur de vitesse	Risque de déclenchement intempestif de la protection du variateur
Tension transitoire	Sollicitation des diodes du variateur	Défaillance prématurée du variateur
Variateur, atténuateur de perturbation	Conséquence	Bénéfice pour l'installation
Le variateur de vitesse réduit les courants d'appel lors du démarrage moteur	Réduction de la profondeur, voire l'élimination des creux de tension liés au démarrage moteur	Diminution importante des risques de défaillance Amélioration de la durée de vie des moteurs
Amélioration de l'installation en amont des variateurs	Augmentation du facteur de puissance	Réduction des factures d'électricité Augmentation du nombre de charges Réduction des pertes de transmission Réduction du bilan carbone de l'entreprise
TRANSFORMATEUR		
Événement Impactant le transformateur	Conséquence	Impact sur l'équipement
Harmoniques	Echauffement	Vieillessement prématuré du transformateur
Facteur de puissance faible	Création d'une surcharge, une surchauffe et des pertes supplémentaires dans les transformateurs	Pertes supplémentaires dans les transformateurs
Transformateur, source de perturbation	Conséquence	Impact pour l'installation
Le transformateur utilise l'énergie réactive pour créer un champ magnétique	Diminution du facteur de puissance	Pénalités importantes sur la facture d'électricité Surcharge du système de distribution Augmentation du bilan carbone de l'entreprise

CONDENSATEUR		
Événement Impactant le condensateur	Conséquence	Impact sur l'équipement
Commutation des batteries de condensateurs	Création de tensions transitoires	Tensions transitoires se propageant dans l'installation
Harmoniques	Echauffement	Risque de destruction des condensateurs
Condensateur, atténuateur de perturbation	Conséquence	Bénéfice pour l'installation
Batterie de compensation	Correction du facteur de puissance	Réduction des factures d'électricité Augmentation du nombre de charges Réduction des pertes de transmission Réduction du bilan carbone de l'entreprise

GÉNÉRATEUR – GROUPE ÉLECTROGÈNE		
Événement Impactant le groupe électrogène	Conséquence	Impact sur l'équipement
Facteur de puissance capacitif	Désadaptation du groupe	Surdimensionnement Surcharge du groupe électrogène

ONDULEUR		
Onduleur, source de perturbation	Conséquence	Impact sur l'installation
Utilisation d'anciennes générations d'onduleurs	Génération d'harmoniques dans l'installation	Echauffement et vieillissement prématuré des équipements de l'installation Déclenchements intempestifs des protections Pertes énergétiques
Onduleur, atténuateur de perturbation	Conséquence	Bénéfice pour l'installation
L'onduleur protège les équipements en aval	Élimination des perturbations telles que creux de tension, surtensions, transitoires	Préservation des équipements de l'installation

ECLAIRAGE		
Événement Impactant l'éclairage	Conséquence	Impact sur l'équipement
Creux de tension	Extinctions/rallumages nombreux des lampes	Vieillessement prématuré des lampes
Chute de tension	Fluctuation de la tension	Création d'une gêne visuelle
Surtension		
Variation de tension	Scintillement	Affectation de la qualité de l'éclairage
Interharmoniques	Perturbation de l'éclairage	Affectation de la qualité de l'éclairage
Eclairage, source de perturbation	Conséquence	Impact sur l'installation
Les lampes fluorescentes compactes et les LEDs sont générateurs d'harmoniques	Génération d'harmoniques dans l'installation	Echauffement et vieillissement prématuré des équipements de l'installation Déclenchements intempestifs des protections Pertes énergétiques
Les lampes fluorescentes et à décharge sont caractérisées par un facteur de puissance faible	Diminution du facteur de puissance de l'installation	Pénalités importantes sur la facture d'électricité Surcharge du système de distribution Augmentation du bilan carbone de l'entreprise

INFORMATIQUE		
Événement Impactant l'informatique	Conséquence	Impact sur l'équipement
Creux Coupure Surtension	Perturbation des alimentations	Disfonctionnement Perte de données Dégradation prématurée
Transitoire	Création de stress dans les semi-conducteurs	Risque de défaillance prématurée Destruction
Déviations de tension	Alimentations en dehors de leur plage de tension	Risque de destruction des alimentations à découpage
Informatique, source de perturbation	Conséquence	Impact sur l'installation
Les alimentations à découpage peuvent être une source d'harmoniques	Génération d'harmoniques dans l'installation en particulier de rang 3 et multiples	Echauffement et vieillissement prématuré des équipements de l'installation Surdimensionnement du conducteur de neutre pour tenir compte des harmoniques de rang 3 Déclenchements intempestifs des protections Pertes énergétiques
CÂBLAGE		
Événement impactant le câblage	Conséquence	Impact sur l'équipement
Harmoniques	Les harmoniques génèrent de la chaleur dans les câbles	Surdimensionnement des câbles
Interharmoniques	Echauffement des conducteurs	Surdimensionnement des câbles
Facteur de puissance	Un facteur de puissance faible augmente les pertes dans les câbles	Surdimensionnement des câbles
AUTOMATE		
Événement impactant l'automate	Conséquence	Impact sur l'équipement
Creux	Disfonctionnement	Perturbation d'un process industriel
Coupure		
Surtension		
Baisse de tension	Les automates peuvent s'éteindre si la tension baisse	Extinction des automates Interruption d'un process industriel
APPAREIL DE PROTECTION		
Événement impactant l'appareil de protection	Conséquence	Impact sur l'équipement
Creux de tension	Ouverture ou ré-enclenchement intempestif des contacteurs et disjoncteurs	Interruption d'un process industriel Interruption d'une continuité de service (hôpital, data center...)
Transitoire	Déclenchement des différentiels	Interruption d'un process industriel Interruption d'une continuité de service (hôpital, data center...)

Tableau 8 – Les équipements et les perturbations.

en rouge : Impacts négatifs importants sur l'installation, le process ou les équipements
en vert : Impacts positifs importants sur l'installation, le process ou les équipements

Les solutions possibles aux phénomènes perturbateurs

Des solutions peuvent être apportées aux événements perturbateurs, en voici quelques exemples.

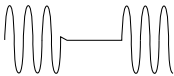
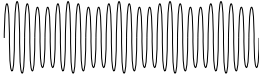
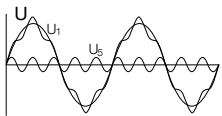
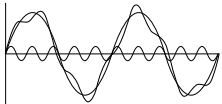
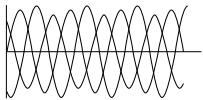
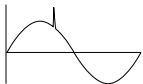
Événement perturbateur		Solutions possibles
Interruptions longues		• Alimentation de secours (réseau) • Alimentation sans interruption (ASI)
Creux de tension		• Identification de l'origine de la perturbation (Réseau ou installation client) et agir en conséquence • Conditionneur de réseau • Temporisation des contacteurs • Prise en compte dans la conception d'équipements sensibles • Alimentation sans interruption • Commutation de sources
Interruptions brèves		
Papillotement (flicker)		• Compensateur synchrone • Compensateur statique de puissance réactive • Conditionneur actif • Condensateur série
Harmoniques		• Filtrage actif ou passif • Self anti-harmoniques • Protection et surdimensionnement des condensateurs • Séparation des charges polluantes des charges sensibles • Déclassement des équipements
Interharmoniques		• Filtrage actif ou passif • Amortissement de filtres anti-harmoniques • Prise en compte dans la conception d'équipement sensibles
Déséquilibres		• Dispositif d'équilibrage • Équilibrage des charges monophasées sur les trois phases • Conditionneur de réseau • Protection adaptées des moteurs
Surtension transitoires		• Parafoudre • Séparation galvanique • Enclenchement « synchronisé » • Self de choc • Résistance de préinsertion

Tableau 9 – Principaux phénomènes perturbateurs et quelques solutions préventives ou curatives.

Solution Socomec pour la qualité de l'énergie

Les chapitres précédents ont traité des perturbations affectant la qualité de l'énergie. Ce chapitre présente l'ensemble des produits de mesure pour mettre en place une démarche de surveillance de la qualité de l'énergie avec un focus particulier sur l'analyseur de réseau DIRIS Q800.

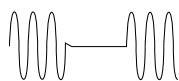


L'analyseur de réseau représente l'assistance vidéo à l'arbitrage

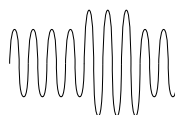
DIRIS Q800, l'analyseur de réseau classe A

L'efficacité d'une organisation passe par la qualité et la disponibilité de son réseau électrique. Elle doit le contrôler pour améliorer le rendement de son installation, diminuer les pertes de production, optimiser les coûts d'exploitation et réduire les coûts de maintenance.

Afin de répondre à ces exigences, le DIRIS Q800 est conçu pour mesurer, dater et enregistrer les différents phénomènes de qualité de l'énergie passés en revue dans les chapitres précédents et aider à l'analyse, la compréhension et la résolution des problèmes sur le réseau de distribution et dans l'installation électrique.



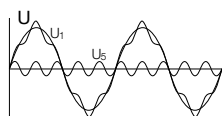
Interruption



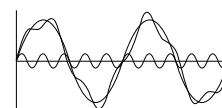
Surtension



Creux de tension



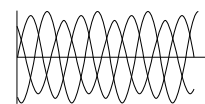
Harmoniques



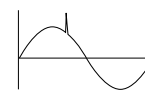
Interharmoniques



DIRIS Q800
Analyseur de réseau



Déséquilibre



Transitoire



Les 6 critères pour bien choisir son analyseur de réseau

1. Conformité aux normes : Vérifier la conformité de l'analyseur de réseau selon les normes IEC 61000-4-30 et IEC 62586 avec une certification tierce partie.

2. Fonctionnalités avancées : Vérifier que le produit est capable de mesurer et d'enregistrer les événements de qualité avec une bonne précision et une mémoire suffisante.

3. Connectivité simplifiée : Vérifier que l'équipement peut être connecté dans l'installation à surveiller sans difficultés (Nombres de canaux de mesure de tension et courant, ports de communications et entrées et sorties).

4. Facilité d'utilisation : S'assurer que l'exploitation de l'appareil peut se faire de manière simple et intuitive.

5. Exploitation de données : S'assurer que l'appareil est accompagné des outils nécessaires pour l'exploitation et la compréhension des mesures réalisées.

6. Service client : S'assurer que le fabricant est capable de fournir un accompagnement de l'installation du produit à son utilisation quotidienne.

1. Niveau de précision élevé et conforme aux normes

Les fonctionnalités de mesure du DIRIS Q800 ont été développées conformément à la norme IEC 61000-4-30 classe A. Le produit est également certifié tierce partie selon la norme produit IEC 62586-2. La conformité à ces normes garantit une grande précision et une synchronisation horaire.

Le DIRIS Q800 calcul et met à disposition les rapports de conformité à la norme EN 50160. Ces rapports sont destinés à vérifier contractuellement la qualité de l'énergie électrique délivrée.

L'analyseur de réseau est aussi conforme aux normes suivantes:

- Analyse des consommations
 - ' Mesure de l'énergie active: IEC 62053-22 classe 0,2S
 - ' Mesure de l'énergie réactive: IEC 62053-24 classe 1
- Harmoniques et interharmoniques: IEC 61000-4-7
- Flickers: IEC 61000-4-15

2. Fonctionnalités avancées associés à un produit haut de gamme

Généralement installé au niveau du tableau général BT, le DIRIS Q800 est un PQI haut de gamme qui surveille en permanence la qualité de l'alimentation.

Toutes les mesures et tous les événements relatifs à la qualité de l'énergie, telles que creux, surtensions, interruptions, harmoniques, transitoires, variations de fréquence et de tension sont signalés, horodatés et archivés dans la mémoire de l'appareil. De plus, celui-ci est doté d'une batterie interne sécurisant le fonctionnement de l'appareil même en cas de coupure. Les données sont stockées durant 5 ans grâce à une mémoire interne de 16 Go.

- Creux/Saut/Coupure de tension jusqu'à 10 ms
- Surcharge courant jusqu'à 10 ms
- Transitoire jusqu'à 20 microsecondes
- Flicker
- Signaux de télécommande
- V,U,f,I,P,Q,S,FP,THD,K-factor, harmoniques par rang (63), interharmoniques
- Déséquilibre
- Energies
- Formes d'onde
- Diagramme de Fresnel
- Valeurs instantanées et moyennes, min/max avec horodatage
- Courant différentiel

3. Connectivité simplifiée pour s'adapter à toutes les installations

Doté des nombreuses fonctionnalités, le DIRIS Q800 a également été conçu pour s'intégrer dans tout type d'infrastructure de communication.

Il intègre de nombreuses fonctions de communication :

- un serveur web embarqué pour différentes actions (visualisation des mesures et des enregistrements, configuration, exportation des données)
- des alarmes en temps réel avec réception d'emails liés aux événements de qualité
- un port Ethernet 10/100Mb en face arrière pour une connexion permanente dans l'armoire électrique
- un port Ethernet 10/100Mb en face avant pour la communication locale
- des protocoles de communication: HTTP, HTTPS, FTP, SFTP, NTP, Modbus TCP
- un port RS485 pour la communication au protocole Modbus RTU
- un GPS pour une synchronisation RTC précise
- un port WIFI avec antenne extérieure
- l'enregistrement des données au format CSV et PQDIF



L'analyseur fixe vs portable :

Les analyseurs de réseau peuvent être fixes ou portatifs. Les analyseurs de réseau portatifs sont plutôt destinés à des campagnes de mesures ponctuelles sur un périmètre précis de l'installation.

A la différence d'un équipement fixe, ils ne pourront pas saisir tous les événements qualité pouvant se produire à tout moment dans l'installation électrique.



En complément
Afin de comparer et de comprendre vos événements, créez vos fichiers PQDIF & analysez leurs données grâce à un logiciel approprié.

4. Facilité d'utilisation grâce à son interface ergonomique

Avec une dimension généreuse d'environ 20 x 15 cm et une qualité d'affichage haute définition, l'écran couleur tactile offre un grand confort dans la navigation et dans l'exploitation des graphiques. L'interface et la surface de visualisation sont identiques sur l'écran et sur le serveur web de l'appareil, ce qui facilite grandement la prise en main et le passage de l'un à l'autre.

Fonctionnalités avancées



Harmoniques



Forme d'ondes



Diagramme de Fresnel



Événements transitoires



Creux/Saut/Coupure de tension

5. Logiciels associés pour une exploitation aisée des données

Le DIRIS Q800 est fourni avec deux logiciels associés permettant l'exploitation des données.

- **Q800 Analyser** : Création de rapports de conformité EN 50160 avec toutes les mesures enregistrées dans le produit y compris les courbes ITIC.



SOFT 085

- **Q800 tool** : Visualisation et téléchargement de toutes les mesures exigées par un analyseur de réseau classe A.



SOFT 084



A retenir

- Analyseur de réseau fixe pour prévenir les défauts de qualité et optimiser les coûts de l'énergie électrique
- Certification tierce-partie IEC 62586-2 Classe A
- Conformité IEC 62053-22 classe 0,2S
- Alarmes en temps réel par e-mail pour suivre l'état et l'activité de l'installation
- Grand écran couleur tactile avec affichage identique à celui du serveur web
- Intégration facile dans toutes les installations fixes
- Logiciels pour l'analyse de la qualité de l'énergie fournis avec le produit

Pour en savoir plus sur le DIRIS Q800, consulter notre site internet.

Aller plus loin & définir précisément l'origine d'une perturbation

Identification de l'origine des perturbations

L'association du DIRIS Q800 avec le système de mesure DIRIS Digiware permet d'exploiter au mieux l'installation et d'identifier précisément l'origine d'une perturbation. Le système de mesure DIRIS Digiware, développé par Socomec, mesure les paramètres électriques au plus près des charges pour ainsi analyser leur comportement en fonction des événements perturbateurs

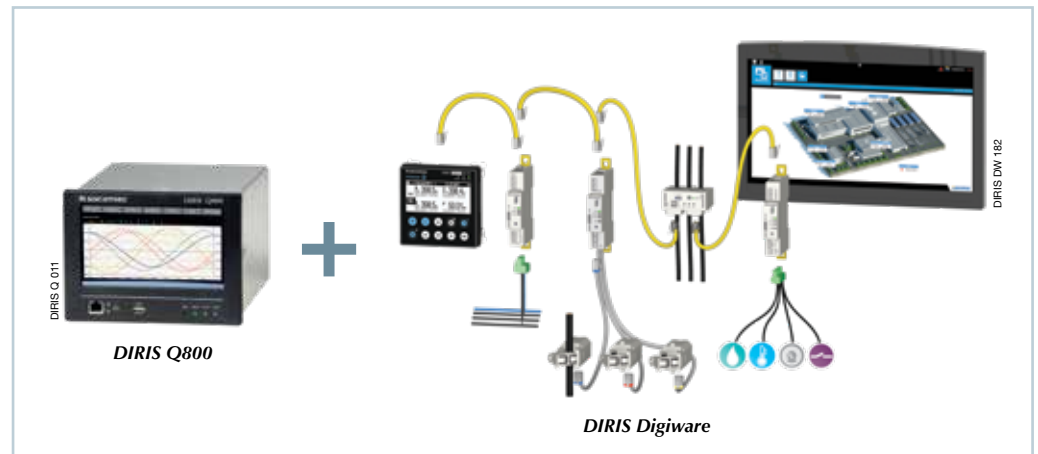


Fig. 14 – Association DIRIS Q800 et DIRIS Digiware.

Par exemple

- si des charges non linéaires génèrent des harmoniques de courant alors elles peuvent perturber la tension

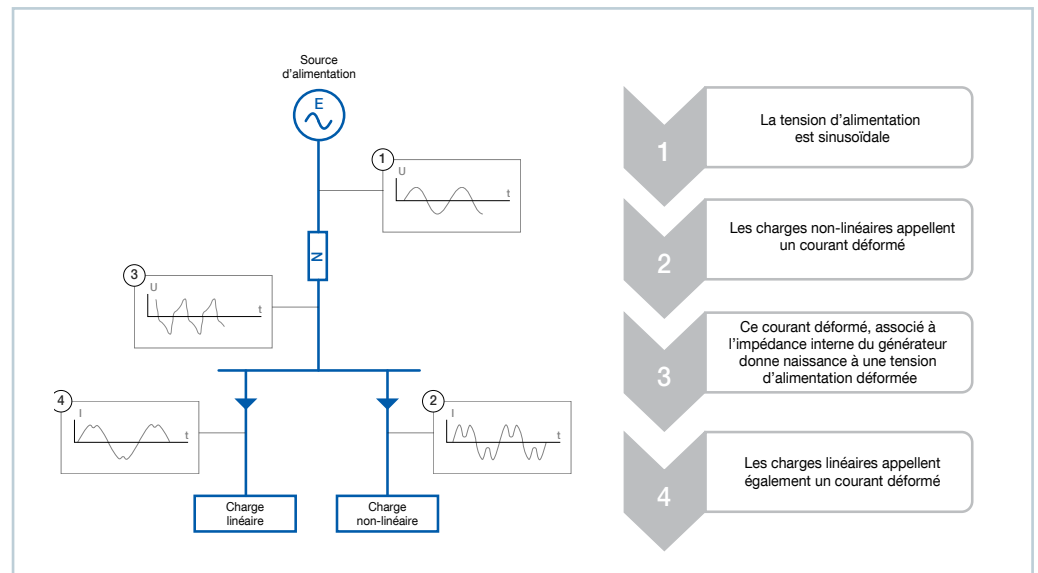


Fig. 15 – Impact de l'utilisation de charges non-linéaires.
Source: Note technique « Mesures avancées et applications »

Pour l'identification de l'origine d'un creux de tension

- s'il n'y a pas d'augmentation du courant, alors la perturbation provient du réseau de distribution
- s'il y a une augmentation du courant, alors la perturbation provient de l'installation client. L'analyse du courant au niveau de chacune des charges conduit à identifier la charge perturbatrice

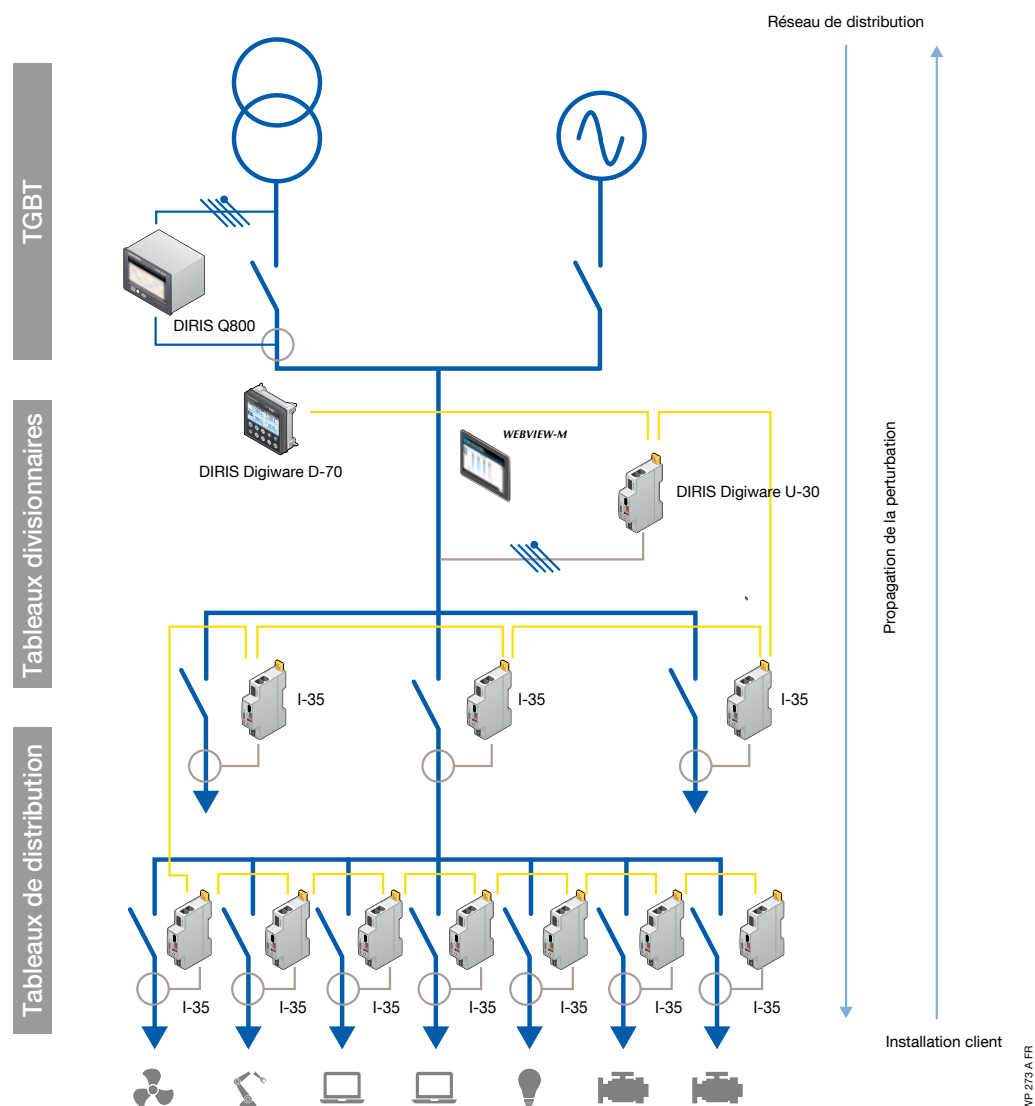


Fig. 16 -Identification de l'origine de la perturbation.

Une alarme informera l'utilisateur en cas d'apparition d'un événement perturbateur. L'ensemble des événements enregistrés sont datés et mémorisés pour une analyse ultérieure. Si la perturbation affecte plusieurs charges, alors une alarme datée est émise au niveau de chaque point de mesure de ces charges. Cette fonctionnalité contribue également à une meilleure compréhension et localisation de la perturbation.

Surveillance de l'installation

La combinaison de l'utilisation d'un DIRIS Q800 et du système de mesure DIRIS Digiware aide à améliorer et à maintenir la qualité globale de l'installation électrique pour garantir sa disponibilité et sa sécurité.

La mesure des paramètres électriques mise en place permet l'analyse de la qualité de l'énergie sur l'ensemble de l'installation électrique par :

- la caractérisation des charges et leur répartition dans l'installation ;
- la localisation des pertes ;
- la détection des dérives ;
- les variations de tension ;
- l'apparition de déséquilibres ;
- la présence d'harmoniques.

La surveillance de l'évolution de ces paramètres aide à anticiper ou à détecter des dégradations d'équipements dans le temps, des risques de déclenchement des organes de coupure et des interruptions de process.

La surveillance de l'installation garantit l'utilisation optimale des équipements, la continuité de service et la performance de l'installation en minimisant les pertes et les surconsommations associées.



Le système DIRIS Digiware est conforme à la norme IEC 61557-12 dédiée aux produits de mesure pour la surveillance de l'installation électrique. Voir la note technique « IEC 61557-12 norme de référence » pour plus d'informations.

Conclusion



La qualité de l'énergie a un impact direct sur la **performance de l'installation** (arrêt, durée de vie, dégradations...) et l'efficience d'une organisation passe **par l'efficacité, la qualité et la disponibilité de son réseau électrique**.

Un **support normatif** conséquent fournit les éléments nécessaires pour mettre en œuvre la mesure des paramètres électriques pertinents pour analyser le réseau.

L'analyseur de réseau multifonction DIRIS Q800 met à disposition de l'utilisateur l'ensemble des mesures et des rapports exigés par ces normes.

De plus, la combinaison :

Analyseur de réseau DIRIS Q800 + Système de mesure DIRIS Digiware

Aide à l'identification précise de l'origine des perturbations altérant la qualité de l'énergie.

L'ensemble de ces équipements constitue un outil performant d'aide au contrôle de la qualité de l'énergie, d'analyse et compréhension de l'origine des perturbations, d'anticipation et résolution des incidents et de mise en place des solutions disponibles. Cette approche garantit continuité d'exploitation, optimisation des coûts et réduction de pertes de production de l'organisation.

En complément

Note technique

- Mesures avancées et applications



Note technique

- IEC 61557-12 norme de référence



Pour plus d'information



Socomec, l'innovation au service de votre performance énergétique

1 constructeur indépendant

3 600 collaborateurs
dans le monde

10 % du CA
consacrés au R&D

400 experts
dédiés aux services

L'expert de votre énergie



COUPURE



MESURE



CONVERSION
D'ÉNERGIE



STOCKAGE
D'ÉNERGIE



SERVICES
EXPERTS

Le spécialiste d'applications critiques

- Contrôle, commande des installations électriques BT.
- Sécurité des personnes et des biens.
- Mesure des paramètres électriques.
- Gestion de l'énergie.
- Qualité de l'énergie.
- Disponibilité de l'énergie.
- Stockage de l'énergie.
- Prévention et intervention.
- Mesure et analyse.
- Optimisation.
- Conseil, déploiement et formation.

Une présence mondiale

12 sites industriels

- France (x3)
- Italie (x2)
- Tunisie
- Inde
- Chine (x2)
- USA (x3)

28 filiales et implantations commerciales

- Afrique du Sud • Algérie • Allemagne • Australie
- Belgique • Canada • Chine • Côte d'Ivoire
- Dubaï (Emirats Arabes Unis) • Espagne • France • Inde
- Indonésie • Italie • Pays-Bas • Pologne • Portugal
- Roumanie • Royaume-Uni • Serbie • Singapour
- Slovaquie • Suisse • Thaïlande • Tunisie • Turquie • USA

80 pays

où la marque est distribuée

SIÈGE SOCIAL

GROUPE SOCOMEC

SAS SOCOMEC au capital de 10 589 500 €
R.C.S. Strasbourg B 548 500 149
B.P. 60010 - 1, rue de Westhouse - F-67235 Benfeld Cedex
Tél. 03 88 57 41 41 - Fax 03 88 57 78 78
info.scp.isd@socomec.com

VOTRE CONTACT

www.socomec.com

