

LIVRE BLANC

dB Vib

INSTRUMENTATION

Maintenance préventive
Chasser les décharges partielles
électriques sur les installations
de moyenne et haute tension

www.dbvib-instrumentation.com.





Mézyan Djebbara Ingénieur commercial au sein de la société dB Vib Instrumentation.

Dans l'industrie, l'énergie électrique est l'élément dont la fiabilité est essentielle pour tenir le calendrier de production. Pour preuve, tout contrat de fourniture d'énergie est susceptible de comporter des accords sur les niveaux de service concernant la distribution, les niveaux de stock et les pénalités éventuelles.

L'électricité est le nec plus ultra dans la catégorie des fournitures à délivrer «juste à temps» : difficile à stocker, elle est livrée sur site en fonction des besoins et, en cas de défaillance, celle-ci met à mal tous les efforts de production.

Privée de son réseau électrique moyenne et haute tension, une usine peut se voir paralysée. L'énergie électrique constitue donc une priorité majeure dans la gestion des risques critiques.

NOTRE GROUPE



Expert du bruit, des vibrations, de la maintenance conditionnelle et du traitement de l'air



« La cause principale de dégradation des installations est identifiée comme étant l'activité de décharges partielles, interne ou de surface »

Le réseau haute tension, les câbles et les équipements de commutation sont constitués d'éléments clés se détériorant lentement avec le temps, jusqu'à remplacement ou déficience. Il existe cependant un moyen efficace d'identifier les éléments présentant des risques de défaillance : la détection et le suivi des décharges partielles électriques.

Phénomène méconnu, il est la signature microscopique, ultrasonique et électromagnétique d'une rupture d'isolation.

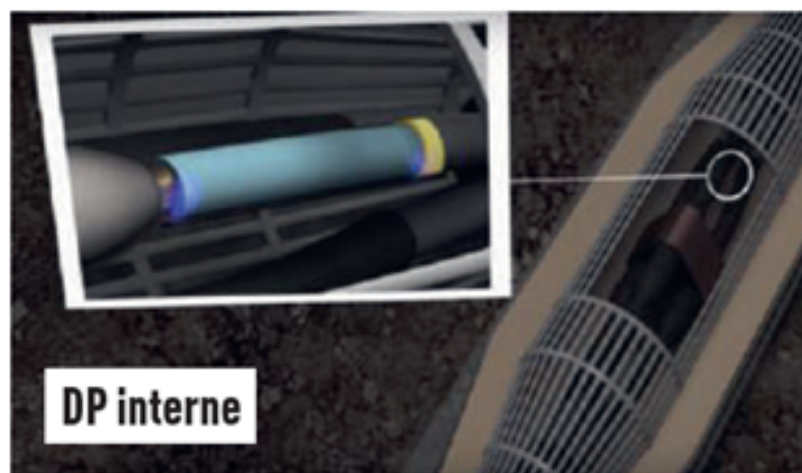
Sa surveillance permet d'avertir rapidement des défaillances du réseau moyenne et haute tension. Il s'agit du descripteur le plus approprié à l'état d'une installation électrique.

En pratique, il s'agit de décharges électriques localisées qui court-circuitent partiellement l'intervalle isolant séparant des conducteurs. Leur activité mène à une dégradation accélérée de l'isolation, quelle que soit sa nature.

La décharge partielle de surface

Elle découle de l'effet « corona », nom de la couronne d'ozone créée par l'ionisation de l'air autour du composant considéré. Ce phénomène se produit lors d'une dégradation ou d'une rupture d'isolation. L'électricité trouve alors un chemin plus court vers un potentiel différent via l'air ionisé (ozone). Ce type de décharge, fréquent sur les têtes de câbles et autres éléments des cellules HT, laisse parfois des « traces » visibles.





La décharge partielle interne

Celle-ci se produit lorsqu'un vide se crée dans l'isolation. Cette décharge partielle est régulièrement détectée dans les câbles de réseaux HT, dans les isolateurs et parafoudre. Les conséquences peuvent alors être coûteuses ; en effet, suite à l'incident, il est difficile de détecter et localiser rapidement la partie du câble à l'origine de la défaillance.

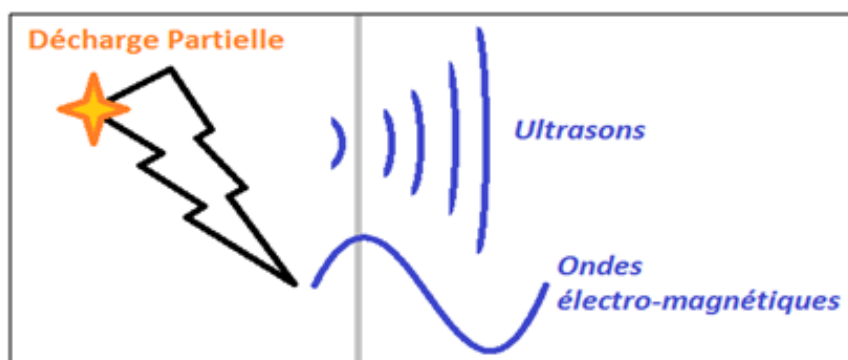
Peut-on détecter les décharges partielles avant qu'il ne soit trop tard ?

La réponse est oui.

Le phénomène est accompagné d'émission de lumière, de chaleur, d'odeurs, d'effets électromagnétiques et de bruit. La lumière et les odeurs sont difficilement quantifiables. La chaleur pourrait être détectée par thermographie infrarouge, mais l'inspection des cellules HT sous tension n'est pas autorisée.

L'ouverture d'une cellule HT fait obligatoirement l'objet d'une consignation, et donc d'une coupure d'alimentation.

Les effets électromagnétiques et le bruit sont donc les uniques signaux caractéristiques des décharges partielles permettant de les détecter.



Quelles sont les techniques de détection des décharges partielles ?

Lors d'une décharge partielle, les électrons sont déplacés et se frictionnent pour engendrer des ultrasons. Ces ultrasons sont détectables dans l'air, seulement si la cellule n'est pas étanche.

Dans le cas d'une cellule étanche, les ondes sonores se propagent dans le solide et sont détectables en utilisant une sonde ultrasonore de contact, placée sur l'enveloppe de la cellule. Les appareils de détection ultrasonore permettent de convertir ces ultrasons en sons audibles. Le bruit peut alors être quantifié pour évaluer la criticité.

Dans le cas des décharges partielles internes, l'air ne circule pas, les ultrasons ne peuvent donc pas se propager. La sonde de contact ultrasonore ne pourra pas être utilisée. Il suffit alors d'exploiter les effets électromagnétiques pour identifier les décharges partielles internes. Les décharges partielles internes créent une Tension Transitoire de Terre (TEV : Transient Earth Voltage en anglais). Cette tension se mesure en apposant un détecteur TEV sur l'enveloppe métallique de la cellule.



Il est également possible de détecter ces phénomènes dans les câbles du réseau HT souterrain. En plaçant des boucles RFCT (Radio Frequency Current Transformer) sur la tresse de terre de chacune des phases, on détermine si la phase en question présente ou non une activité de décharge partielle. Lorsqu'une décharge partielle a lieu dans l'isolant du câble, un « pic » de tension (TEV) s'échappe par la tresse de terre. C'est ce que l'on recherche lors de l'inspection.

Ces inspections sous tension permettent de lever le doute et d'aiguiller la prise de décision : « Oui, il est nécessaire de mettre ce réseau hors tension pour faire une inspection complémentaire » ou « Non, ce réseau ne requiert pas d'inspection complémentaire, pour l'instant ».

Les décharges partielles internes se produisent également dans des éléments tels que les isolateurs, les parafoudres, etc.. Entrer en contact avec ces éléments sous tension est interdit pour des raisons évidentes de sécurité. Il a donc fallu imaginer un moyen de détection à distance des décharges partielles internes (DPI). Ces DPI produisent, outre le TEV, un autre effet électromagnétique : des ondes ultra-haute fréquence (UHF), directionnelles et comprises entre 800MHz et 1 000MHz. Il est donc possible de détecter les DPI grâce à un appareil qui rend ces ondes UHF audibles et guide l'utilisateur vers la source de ces ondes, donc vers l'élément défaillant.

Les solutions de monitoring "online 24/7"

Certaines installations haute tension sont plus critiques que d'autres. Un complexe hospitalier, un Data Center (banque, télécommunication) ou un aéroport possèdent des installations nécessitant une surveillance permanente. Il existe des solutions combinant les différentes technologies évoquées dans cet article pour avoir un contrôle total des paramètres physiques de l'installation : les boucles RFCT (pour les câbles), les capteurs TEV, ultrasonores, de température et d'humidité.



Toutes les données, collectées de manière continue, sont transmises via GPRS à un serveur dédié pour y être stockées.

En plus d'être consultables depuis n'importe quel navigateur Internet, ces données sont analysées en temps réel par des experts pour vous signaler toute activité anormale des décharges partielles.

Ce qu'il faut retenir

Toutes ces inspections s'inscrivent dans le cadre d'une maintenance préventive et conditionnelle. Elles permettent une inspection non intrusive et sous tension, une détection des défauts et des dégradations avant qu'ils ne deviennent coûteux ou un suivi complet d'état via le stockage de données et le « trending » (suivi de tendance). Cette méthode s'impose comme la référence pour le diagnostic des installations HT. Les conclusions de chacune des inspections sont simples :

- L'intervention est urgente car l'activité de décharge partielle est importante (l'opération est prévue, le matériel et la main d'œuvre sont disponibles, la consignation et la coupure sont planifiées),
- Le doute subsiste sur la présence ou non d'un défaut (on peut prévoir une coupure/consignation pour faire une inspection complémentaire),
- Aucune intervention n'est requise, l'équipement est en bon état.

Ces inspections permettent donc de réaliser de réelles économies, tant sur la disponibilité de la fourniture d'énergie que sur la main d'œuvre et le matériel. Sur le long terme, elles permettent une meilleure connaissance de son parc machines et une évaluation fiable des priorités à donner aux travaux et aux investissements à réaliser dans un environnement HT.

Les sociétés du **groupe dB Vib** vous proposent un accompagnement complet dans votre démarche et selon votre profil, en vous proposant des prestations de service (**dB Vib Consulting**) ou l'acquisition de matériel (**dB Vib Instrumentation**) ainsi que les formations théoriques et pratiques adaptées.