

GENERALITES SUR LES DECHARGES PARTIELLES

Le matériel électrique, principalement industriel, subit lorsqu'il est soumis à une tension, c'est à dire lorsqu'il est en service, différentes contraintes qui se traduisent par un vieillissement en fonction du temps d'utilisation.

En particulier, les matériaux isolants subissent l'action d'un champ alternatif variable avec la fréquence du réseau.

La répartition instantanée du champ n'est pas homogène et ceci est en partie dû au fait que l'ensemble des isolants constitue un milieu assez souvent hétérogène et que ce milieu comprend des matériaux non isotopes.

Il est possible ainsi, de définir en chaque point un gradient localisé et il apparaît que ce gradient localisé peut atteindre la valeur disruptive lorsqu'il y a présence de bulles gazeuses (vacuoles).

Dans ce cas, il apparaît à partir du seuil disruptif un arc de décharge locale qui neutralise le gradient. Cet arc de décharge locale se reproduit chaque fois que le gradient dépasse au point critique la valeur disruptive. Il est possible ainsi, d'avoir entre une et plusieurs dizaines de décharges localisées en un même point et par période.

Ce phénomène de décharges partielles crée localement à la fois une érosion et une oxydation; du moins une combinaison différente des composés chimiques; et de ce fait entraîne un vieillissement local qui a de grandes chances de s'étendre en fonction du temps.

Il est admis à ce jour que le phénomène de décharges partielles peut entraîner la destruction du matériel après un certain temps d'usage alors qu'il a subi avec succès les essais diélectriques de réception.

Il devient donc important de connaître et de mesurer sur un matériel, neuf ou en service, une grandeur représentative du phénomène de décharges partielles.

Cette connaissance ne pourra pas entraîner directement une relation avec la durée de vie probable du matériel, mais elle donnera des renseignements intéressants en fonction des expériences passées et à l'intérieur d'une même série de matériels de même type.

A la suite de différents travaux il a été retenu, qu'une des grandeurs permettant de caractériser le phénomène de décharges partielles, est la charge apparente. D'autres grandeurs, toutes aussi intéressantes, sont le débit quadratique, le courant, l'énergie etc...

L'ensemble du matériel électrique industriel, tel le transformateur, le condensateur, le disjoncteur, le câble ou autre, se présente sous forme diélectrique par un assemblage complexe de capacités entre les divers points soumis à la tension.

Les capacités localisées dans une vacuole, sont elles mêmes insérées en série avec des capacités constituées par les milieux isolants à gradient disruptif très élevé.

Lorsqu'un phénomène de décharges partielles apparaît dans une vacuole, ces décharges partielles se matérialisent par un claquage d'un condensateur (fictif) parmi un réseau très complexe.

Si l'on considère que l'impédance de source du circuit d'alimentation est très élevée en haute fréquence, le front de décharge qui apparaît dans la vacuole se retrouvera en partie aux bornes de l'appareil en essai et il est ainsi pour chaque phénomène issu des divers points soumis au même effet.

La méthode qui est mise en application pour atteindre cet effet électrique représentatif du phénomène de décharges partielles, consiste à mesurer la perturbation apportée à la tension d'alimentation (alternative sinusoïdale 50Hz, 60Hz ou autre dépourvue d'harmoniques) aux bornes de l'appareil en essai.

Ces perturbations se traduisent par une succession de "pics" de tension de très faible amplitude et de très courte durée et dont la situation par rapport à la sinusoïde de référence permet d'en déduire le rapport de cause à effet.

Ces impulsions sont visibles à l'oscilloscope après élimination de la composante alternative de 50Hz.

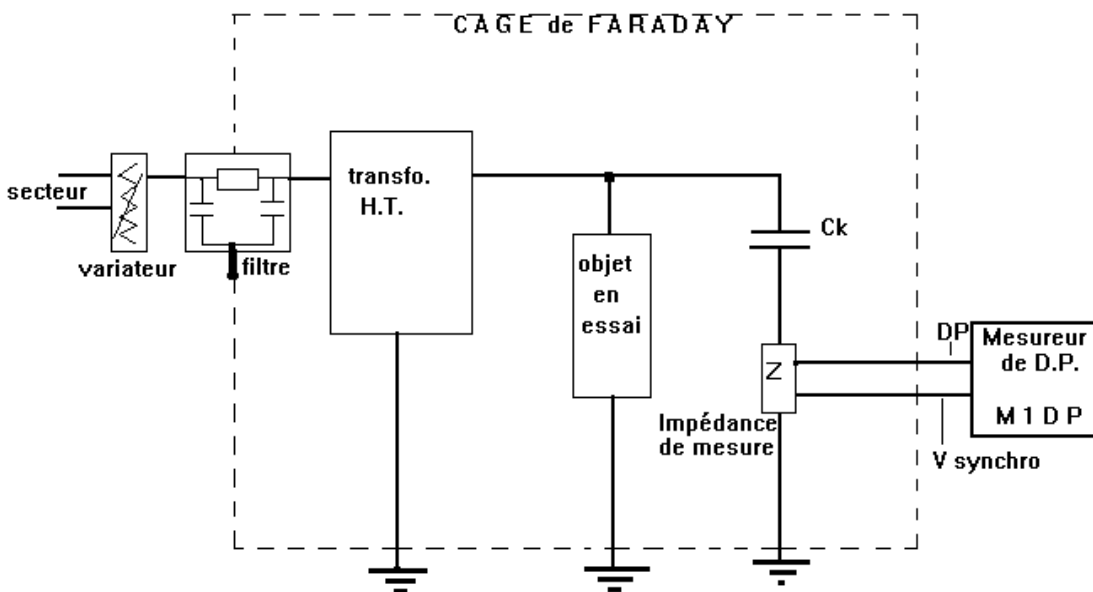
Le schéma suivant représente le montage de mesure tel qu'il est le plus couramment conçu.

L'appareil en essai est relié au dispositif mesureur par un condensateur de liaison qui doit impérativement supporter la totalité de la tension sans donner lieu lui-même à un phénomène de décharges partielles, mais transmettre par sa faible impédance en haute fréquence, la totalité des impulsions liées au phénomène de décharges partielles.

Il va de soi que le transformateur H.T. d'alimentation doit être lui-même dépourvu de décharges, que sa tension doit être réglable et que l'ensemble de l'installation être à l'abri des perturbations radioélectriques d'origine extérieure. Ce qui explique dans certains cas la présence d'une cage de Faraday convenablement mise au potentiel de terre.

Le condensateur de liaison laisse, malgré sa faible capacité (de l'ordre de 1000pF), le passage à une composante à 50Hz ou autre encore importante compte tenu des tensions mises en jeu; il se comporte donc comme une source de courant et il est nécessaire d'écouler ce courant à basse fréquence par une self en parallèle à l'entrée du mesureur.

Le transformateur H.T. délivre la tension alternative de mesure. L'appareil en essai peut être un condensateur, un transformateur, un câble, un moteur électrique ou tout autre appareil soumis à un fonctionnement sous tension électrique.



MONTAGE DE MESURE CONVENTIONNEL