



**HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES
SPECIALITE PHYSIQUE**

**TECHNIQUES ET METHODES DE CARACTERISATION ELECTRIQUE DES
ISOLANTS, DIELECTRIQUES ET CONDUCTEURS : APPLICATIONS AU
TRANSPORT ET STOCKAGE DE L'ENERGIE ELECTRIQUE.**

Jean-Michel REBOUL
Maître de Conférences – 63^{ème} section
ESIX Normandie, dép. Génie des Systèmes Industriels
Laboratoire Universitaire des Sciences Appliquées de Cherbourg

Mercredi 18 juin 2025, 9h00, amphi L, site universitaire de Cherbourg

Jury		
Abderrezzack Cherifi	Professeur, Université de Versailles St Quentin-en-Yvelines	Rapporteur
Stéphane Holé	Professeur, Université de Paris VI	Rapporteur
Thierry Paillat	Professeur, Université de Poitiers	Rapporteur
Serge Agnel	Professeur, Université de Montpellier	Examineur
David Houivet	Maître de Conférences HDR, Université de Caen Normandie	Garant

Résumé

Quand parle du courant électrique, on définit le conducteur et l'isolant. La notion de conducteur est simple à appréhender : c'est un matériau qui laisse passer le courant électrique. Pour la notion d'isolant, il convient de dire que c'est l'annulation de cette propriété comme l'obscurité caractérise l'absence de lumière. C'est n'est pas aussi évident. De manière surprenante, c'est la qualité de l'isolation qui détermine en grande partie la performance du matériel électrique. En effet, pour accroître la puissance, l'Electricien sera tenté dans un premier temps d'augmenter le courant dans les conducteurs mais l'irréversible effet Joule l'en dissuadera bien vite. Viendra alors l'idée de monter la tension et c'est à ce moment qu'il mesurera toute la valeur de l'isolation.

Le génie électrique ne peut se passer ni d'isolant ni de conducteur.

Ce mémoire de HDR traite de six méthodes de caractérisation dédiées aux isolants électriques et d'une méthode originale destinée aux conducteurs des câbles électriques. Toutes ont fait l'objet de contrats de recherche financés par des industriels. Toutes les mesures ont été réalisées au LUSAC sur des bancs spécifiques. Les applications visaient le traitement de surface par implantation ionique pour rendre les polymères antistatiques, la résistance d'isolement de moteurs électriques, la caractérisation des câbles électriques et des condensateurs.

Parmi toutes ces méthodes, la théorie des mesures des charge d'espace par stimulus thermique a été explicitée en détail. On peut désormais sans procédure mathématique complexe dresser le profil du champ électrique dans l'épaisseur de l'échantillon et mais aussi directement le profil de la charge d'espace. Ce dernier point est inédit. Deux bancs de mesures ont été montés et fonctionnent désormais sur ce principe.

Enfin la technique de caractérisation dédiée aux conducteurs de câbles par effet de peau est originale. Elle permet de remonter jusqu'à la résistance de contact entre les brins de l'âme. On a pu suivre l'absorption d'humidité, l'oxydation et la rupture de brins au sein des câbles.