

• Objectifs généraux

Compréhension et modélisation des mécanismes de transport, de polarisation et de vieillissement; identification des processus à l'origine des défaillances; étude et caractérisation de nouveaux matériaux pour des applications dans les composants et systèmes du Génie Electrique.

• Mots clefs

Matériaux du Génie Electrique – Isolants solides – Polymères – Conduction – Luminescence – Charge d'espace – Dégradation

Permanents

- F BAUDOIN (MC)
- L BERQUEZ (MC)
- L BOUDOU (MC)
- JL FRANCESCHI (Pr)
- V GRISERI (MC)
- J GUASTAVINO (Pr)
- C LAURENT (DR)
- S LE ROY (CR)
- JJ MARTINEZ (Pr)
- D MARY (MC)
- G TEYSSEDRE (DR)

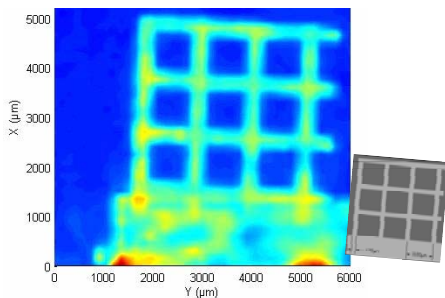
Doctorants – P.-Doc

- E. AUBERT
- N. LAHOUD
- M. LAMHAMDI
- C.D. PHAM
- F. ROGTI
- M. TALEB
- C. THOMAS
- B. VISSOUVANADIN
- B. ZEGNINI
- J. KIGHELMAN
- C. TALHI

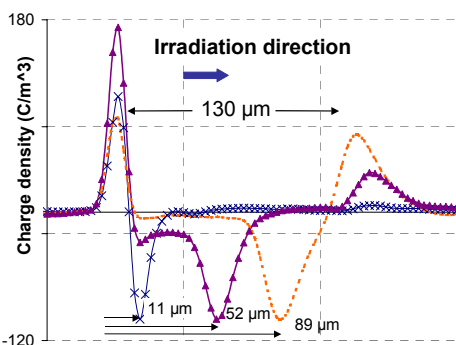
• Thèmes de recherche

Mesures de Charge d'Espace

- ♦ Développement et amélioration des techniques de mesure de charge d'espace
- ♦ Exploitation de la complémentarité des techniques : PEAⁱ et FLIMMⁱⁱ
- ♦ Couplage avec d'autres mesures électriques: électroluminescence, conduction



Mesure de profils de polarisation par FLIMM en sous-surface de films piézoélectriques à polarisation profilée.



Profils PEA de charges internes obtenus sur du FEP irradié par faisceau d'électrons (30 à 110keV)

Projets en cours

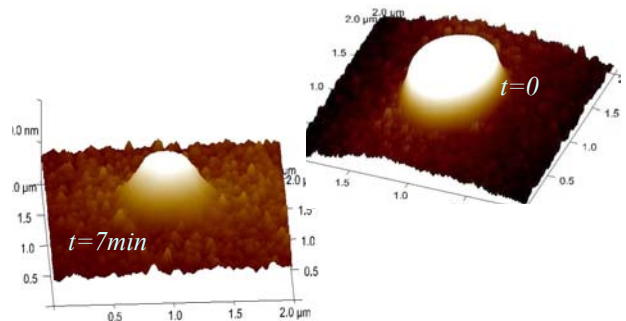
- ♦ Mesure de charges d'espace sous contrainte alternative
- ♦ Cartographie de charges par méthode FLIMM sans contact

Relations Structure/Propriétés

- ♦ Application de diverses techniques de mesure électriques et physico-chimiques pour identifier les mécanismes de génération, transport et piégeage de charges dans les isolants
- ♦ Evaluation de nouveaux matériaux pour des applications en génie électrique et au domaine spatial



Dispositif de mesure de luminescence stimulée par différentes sources d'excitation in-situ : champ électrique, UV, température, plasma.



Mesure de résorption de charges par AFM sur une couche SiNx

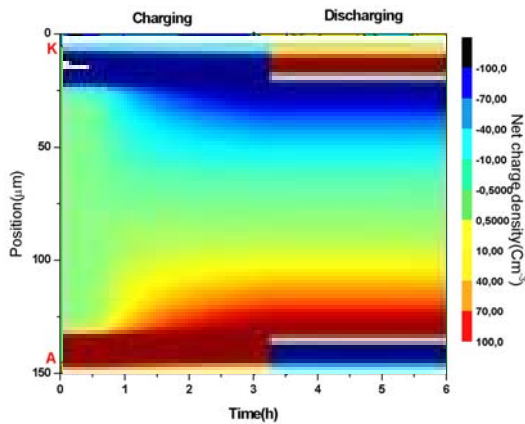
Projets en cours

- ♦ Formulation de matériaux de câbles pour des applications haute tension continue
- ♦ Chargement des diélectriques dans des systèmes micro-électro-mécaniques

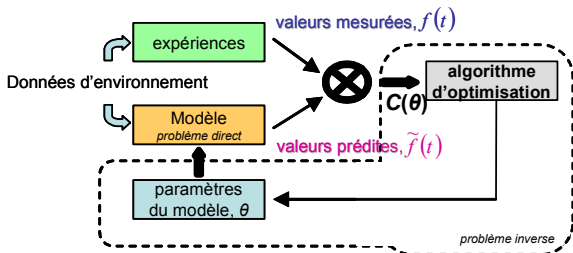
• **Thèmes de recherche – suite...**

Modélisation Numérique du Transport

- ♦ Identification des mécanismes responsables de l'apparition et de l'accumulation de charges électriques dans les diélectriques solides
- ♦ Résolution de modèles bipolaires de transport prenant en compte piégeage et recombinaison pour rendre compte des résultats expérimentaux
- ♦ Développement des méthodes d'optimisation
- ♦ Validation des modèles grâce à la corrélation simulation/expérience



Simulation de l'accumulation de charge dans un isolant polyéthylène, sous et hors tension DC



Principe de l'optimisation de paramètres. L'objectif est de déterminer le jeu de paramètres θ optimal du modèle

Projets en cours

- ♦ Description de l'injection de charges dans les isolants synthétiques
- ♦ Application de techniques d'optimisation au paramétrage de modèles

■ **Collaborations -Partenariat**

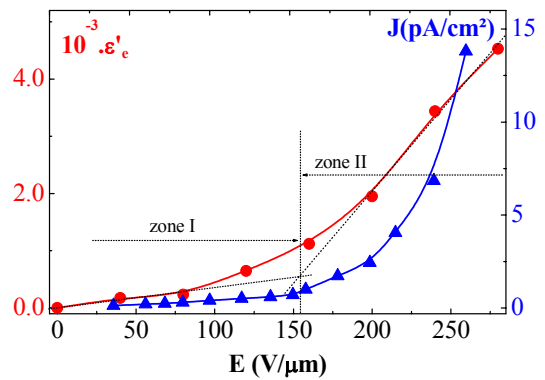
- ♦ Collaborations universitaires: LIMAT U. Bologne (It), EEL U. Leicester (UK), ICTP/CSIC Madrid (Sp), FiveLab (Jp), Musashi Institute of Technology (Jp), Inst. Physik U. Potsdam (All), U. Sfax (Tun), G2ELab (Grenoble), Lab. de Mécanique des Solides (Poitiers), LAAS et CIRIMAT (Toulouse).
- ♦ Supports institutionnels: Pôle de compétitivité AESE (NACOMAT), RTRA Science et Technologies de l'Aéronautique et de l'Espace (SYMIAE), GDR SEEDS, Région Midi-Pyrénées
- ♦ Partenariat industriel: SileCable, Schneider Electric, CNES, ONERA, Astrium

■ **Domaines d'application**

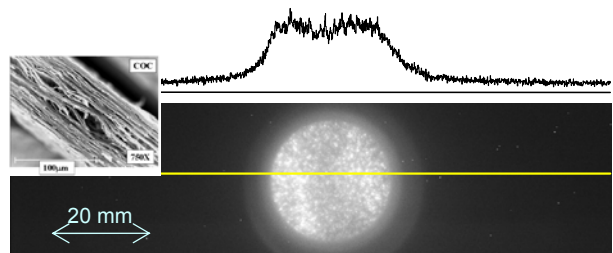
- ♦ Dispositifs du Génie Electrique : Isolants de Câbles, Transformateurs
- ♦ Environnement Spatial : Problématique ESD et Vieillessement des Matériaux
- ♦ Systèmes Micro-électromécaniques

Vieillessement - Fiabilité

- ♦ Par fiabilité s'entend la gestion des phénomènes irréversibles liés aux contraintes électriques et environnementales
- ♦ Développement d'outils de diagnostic optiques, acoustiques, électriques... pour mettre en évidence des évolutions des matériaux sous contrainte
- ♦ Développement de modèles physiques de ces évolutions dans l'optique de prévoir le comportement à long terme



Déformation mécanique de surface d'un film de PET (25µm) comparée à la caractéristique de conduction



Electroluminescence dans le plan d'un film de PP cellulaire (100µm, 1.3kVrms AC 50Hz)

Projets en cours

- ♦ Diagnostic optique du vieillissement électrique des résines époxyde sous faible champ électrique
- ♦ Implantation d'une enceinte de diagnostic sous faisceau d'électrons

ⁱ Pulse Electro-Acoustic Method

ⁱⁱ Focused Laser Induced Modulation Method