

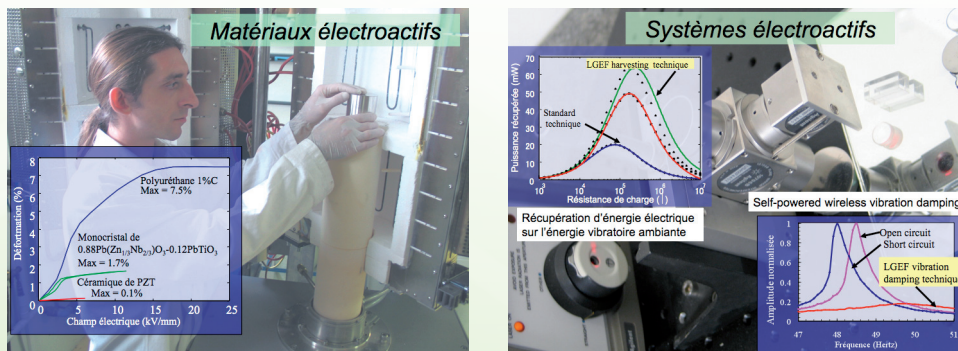
VOCATION

Le LGEF développe des activités de recherche centrées sur le couplage multi-physique et plus particulièrement sur les matériaux électro-actifs et systèmes électro-actifs.

Celles-ci s'organisent donc autour de deux axes majeurs fortement imbriqués :

- **les matériaux électro-actifs** : synthèse, lois de comportement expérimentales et modélisation associée, avec en particulier des actions de recherche sur les monocristaux ferroélectriques à coefficients de conversion géants, sur les polymères électro-actifs chargés par des nano-charges (nano-tubes de carbone, nano-particules magnétiques, nano-fils de Carbure de Silicium) et sur la modélisation multi-échelle de leur comportement ;
- **les systèmes électro-actifs** : physique des systèmes piézoélectriques avec en particulier des actions de recherche sur la modélisation du comportement des ferroélectriques en régime linéaire et non-linéaire, sur l'augmentation des performances des systèmes piézoélectriques en utilisant des techniques de traitement non linéaires des signaux électriques générés par les matériaux pour développer :
 - des systèmes de contrôle semi-actif adaptatif bande étroite et large bande,
 - des microgénérateurs d'énergie électrique à partir de sources ambiantes vibratoires ou thermiques,
 - des systèmes autonomes, auto-alimentés et sans fils (réseau de capteurs, systèmes de contrôle de vibration, contrôle de santé des structures),
 - des transformateurs piézoélectriques large bande, de petites dimensions,

et sur le couplage pyroélectrique et électrocalorique pour développer des systèmes de refroidissement et des récupérateurs d'énergie.



AXES DE RECHERCHE

- Récupération d'énergie électrique à partir d'énergie ambiante (vibratoire et thermique).
- Modélisation du comportement des matériaux électroactifs par opérateur fractionnaire.
- Synthèse et caractérisation multi-échelle des matériaux ferroélectriques.
- Polymères nano-chargés électrostrictifs et magnéto-électriques.
- Systèmes auto-alimentés et sans fil (self-powered wireless systems) pour le contrôle vibratoire, contrôle de santé, équipements portables.

MOYENS EXPÉRIMENTAUX :

• Equipements :

- Fours de synthèse des monocristaux (Bridgman et flux) et des céramiques.
- Diffraction des Rayons X et orientation des monocristaux.
- Atelier de découpe des matériaux.
- Modules d'Analyse Thermique.
- Spectroscopie visible/UV et d'absorption.
- Bancs de mesures des propriétés de conversion en température, sous champ électrique et contrainte mécanique.
- Bancs de mesures des déformations par vibrométrie et interférométrie.
- Modélisation par éléments finis.

RÉALISATIONS

- Traitement non-linéaire original permettant d'augmenter la conversion d'énergie dans les systèmes électroactifs et de récupérer 10 fois plus d'énergie électrique sur l'énergie ambiante (6 brevets).
- Ouverture à l'international (Chine/Japon/USA). Création d'un laboratoire sans mur avec Japon et un autre avec les USA.
- Prix de thèse DGA 2004 .

LES PRINCIPALES REVUES DANS LESQUELLES LE LABORATOIRE PUBLIE

- Journal of the acoustical society of america
- IEEE transactions on ultrasonics ferroelectrics and frequency control
- Journal of physics d-applied physics
- Journal of applied physics
- Journal of intelligent material systems and structures

CHIFFRES CLÉS

Budget annuel moyen : 200 k euros

