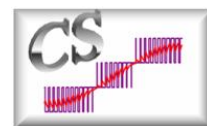


# Groupe Convertisseurs Statiques

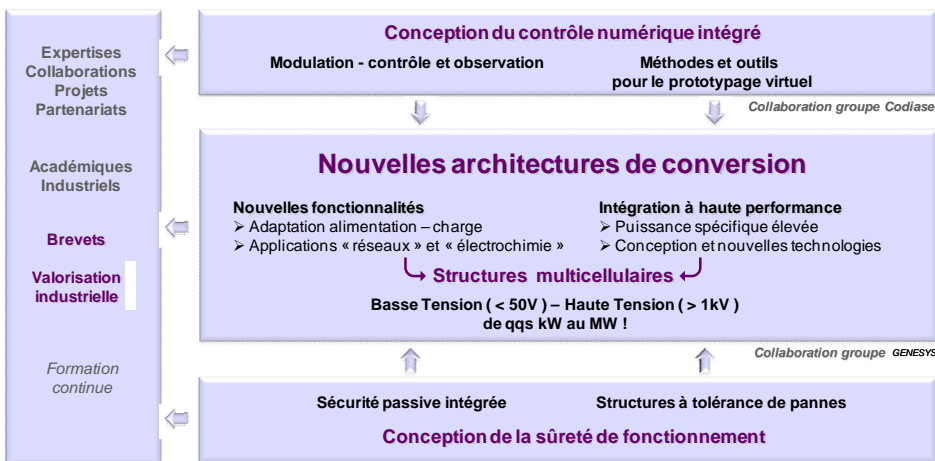
Resp. Frédéric Richardeau

Janv. 2011



## Le domaine de recherche

L'électronique de puissance pour la conversion statique de l'énergie électrique



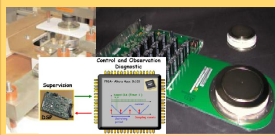
## Les ressources humaines

BLAQUIERE Jean-Marc	Ingénieur d'Etude au CNRS (50% GENESYS)
CHERON Yvon	Directeur de Recherche au CNRS
COUSINEAU Marc	Maitre de Conférences N7/INPT
FLUMIAN Didier	Ingénieur Plate-forme 3DPHI
FONTES Guillaume	Maitre de Conférences N7/INPT
GATEAU Guillaume	Professeur des Universités N7/INPT
LADOUX Philippe	Professeur des Universités N7/INPT
MEYNARD Thierry	Directeur de Recherche au CNRS
RICHARDEAU Frédéric	Directeur de Recherche au CNRS
SARRAUTE Emmanuel	Maitre de Conférences UT2
VINNAK Sébastien	Technicien (50% GENESYS)
15 Doctorants (inter-établissements)	5 Contrats doctoraux, 6 Cifre, 3 CDD sur Projets, 1 Co-tutelle,
1 Stage Doctorale	12 mois – Université Florianópolis (Brésil)
2 Post-Doc	Sur Projets
1 ATER	N7/INPT
1 Ingénieur	CDD sur contrat de recherche
1 Prof. Invité	(prévisionnel)

Programme national 3DPHI, Pôle ISP3D-GdR SEEDS, GdR PACS, Actions transversales IEP, Fidiag et OSDP du LAPLACE

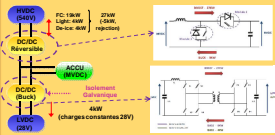
## Les opérations de recherche

### Convertisseurs multiniveaux de forte puissance à contrôle rapproché optimisé



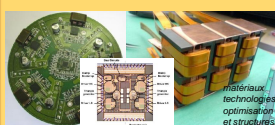
Recherche d'architectures de conversion basées sur des associations de cellules de commutation Imbrication ou superposition, parallélisation directe et en grand nombre avec coupleurs magnétiques.  
Etude de la commutation de nouveaux semi-conducteurs Haute Tension (Si et SiC).  
Techniques numériques avancées permettant la conception conjointe du système de modulation et du contrôle des grandeurs d'états.

### Convertisseurs basse-tension fort courant pour le stockage électrochimique



Hybridation de réseaux électriques de secours par accumulateurs Lithium-ion : Etude comparative des architectures de conversion de puissance et des modes de gestion. Dimensionner en Masse et en Rendement l'électronique de puissance en fonction des solutions retenues et à partir des contraintes établies.  
Estimer la Masse de la batterie en fonction de la tension de raccordement (Collaboration SAFT).  
Exemple : déterminer une tension de raccordement optimale en terme de masse système.

### Conception de convertisseurs intégrés et compacts



Conception globale optimale de convertisseurs multicellulaires à forte puissance volumique. Topologies multicellulaires séries et/ou parallèles magnétiquement couplées. Intégration 2D et 3D des composants passifs. Fonctionnalisation du substrat et mutualisation des fonctions thermique, électrique et magnétique. Réseaux de micro-convertisseurs. Commande modulaire rapprochée intégrée pour la régulation des flux induits dans les noyaux magnétiques. Dimensionnement des Transformateurs Monolithiques Intercellulaires.

### Sûreté de fonctionnement des convertisseurs



Caractérisation SOA et régimes extrêmes des semi-conducteurs. Caractérisation des modes de défaillance (énergie critique,  $R_{sc}$ , I<sup>2</sup>t, énergie d'explosion). Diagnostic thermique ( $Z_{th}$ ,  $R_{th}$ ) et fiabilité. Conception de la sécurité passive intégrée au cœur des cellules de commutation. Architectures sécurisées à redondances pour la tolérance de pannes d'applications critiques. Surveillance et diagnostic par les formes d'ondes pour la reconfiguration du contrôle.

## Les partenaires académiques

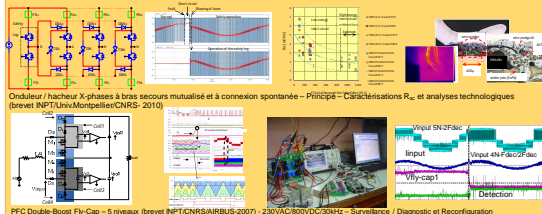
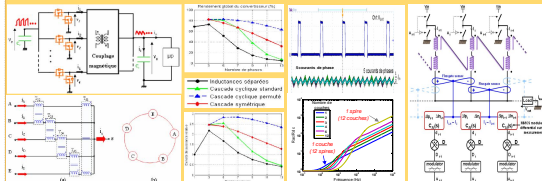
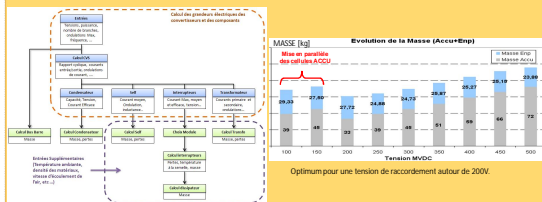
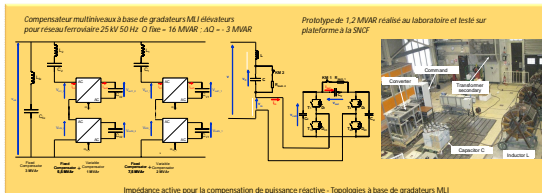
Au plan national

IES – Groupe GEM (3DPHI, Projet FRAE)  
G2ELAB – Groupe EP (Thèse co-encadrée, ANR Miconet)  
LAAS – Groupe ISGE (Thèse co-encadrée)  
SATIE – Groupe IPERM (3DPHI, ANR ConciGI-HT)

Au plan international

Université Laval – Québec – Laboratoire LEEPCI  
Université Florianópolis – Laboratoire GRUCAD - Brésil  
Université Polytechnique de Bucarest  
Université de Naples  
Institut Nat. des Sc. Appliquées et de Technologie - Tunis

## Les résultats marquants



## Les partenaires industriels

ABB Corporate Research – Baden  
AIRBUS  
ALSTOM Transport - Plate-forme PRIMES  
CIRTEM  
LIEBHERR Aerospace

SCHNEIDER ELECTRIC - APC  
SNCF – Direction de l'Ingénierie  
SNPE Matériaux Energétiques  
S2M  
TECHNOFAN

