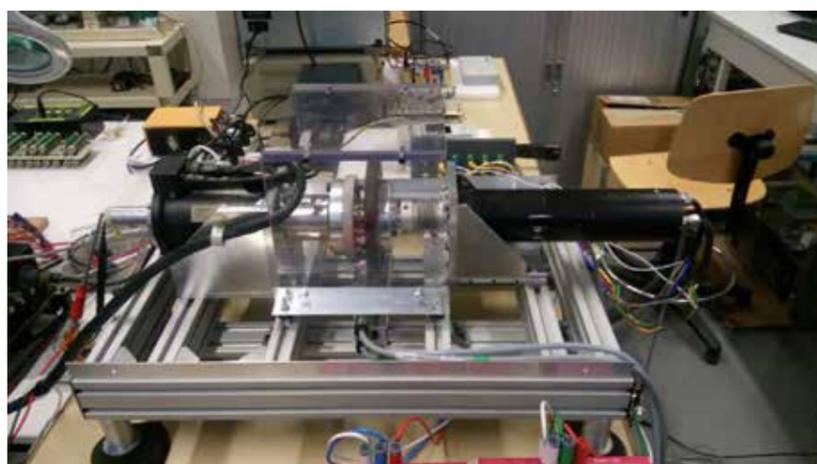




## GREAH

### Un actionneur d'inverseur de poussée tolérant aux courts-circuits Laboratoire expert en génie électrique et en automatique

« Notre premier atout, c'est de regrouper un double savoir-faire en génie électrique et en automatique », explique Georges Barakat, le directeur du GREAH. La complémentarité de ces champs disciplinaires permet aux chercheurs du GREAH de répondre aux demandes des industriels en électronique de puissance embarquée et en mécatronique. Le laboratoire travaille sur trois principaux domaines applicatifs : les transports, les énergies renouvelables et la logistique.



Dans l'aéronautique, le GREAH met son expertise de l'électronique de puissance au service de l'avion plus électrique : c'est le cas de sa pépite Actitude, réalisée pour Safran Nacelles. Dans le domaine de l'énergie, les chercheurs travaillent particulièrement sur les énergies éoliennes et hydroliennes. Ce qui fait doublement sens, puisque c'est un domaine où la fiabilité des composants électriques est vitale et où la région du Havre développe depuis plusieurs années un écosystème industriel. Quant au troisième domaine applicatif, la logistique, il intéresse les chercheurs du GREAH dès lors qu'il y a des automatismes innovants à concevoir, par exemple des drones. Là aussi, Le Havre est une bonne rampe de lancement, puisque l'institut de formation ISEL, dédié à la logistique, y dispose d'une plateforme d'essais où le GREAH peut tester ses nouvelles architectures mécatroniques.

“  
**LE GREAH MET  
SON EXPERTISE DE  
L'ENTRAÎNEMENT  
ÉLECTRIQUE ET DE  
L'ÉLECTRONIQUE DE  
PUISSANCE AU SERVICE  
DE L'AVION PLUS  
ÉLECTRIQUE**  
”

« Nous avons l'habitude de travailler avec les industriels. De plus, notre taille nous permet d'être très réactifs et rend la dynamique plus facile », précise Georges Barakat. Cette agilité séduit les départements R&D des plus grands groupes. •

## Projet ACTITUDE

### Actionneur électrique tolérant aux défauts à topologie double-étoile pour inverseur de poussée

Dernier-né de la collaboration entre Safran Nacelles et le GREAH, Actitude résout un problème de fiabilité qui, s'il n'était pas levé, compromettrait l'électrification des inverseurs de poussée. Les inverseurs de poussée sont la partie du réacteur qui permet le freinage sur le train d'atterrissage. Leur fiabilité est directement liée à celle de leurs actionneurs électromécaniques. Le travail du GREAH a consisté à identifier les défauts les plus critiques pesant sur les actionneurs, puis à concevoir une électronique de puissance-machine électrique (drive) tolérante à ces défauts. La solution ? Pour surmonter le défaut de court-circuit des onduleurs, elle consiste en un moteur synchrone à topologie double-étoile, où deux onduleurs indépendants alimentent deux bobinages triphasés couplés en étoile. Cette topologie permet, en cas de court-circuit, d'assurer le fonctionnement de l'actionneur. La solution est au TRL 4 (démonstrateur). Elle prend en compte les exigences de masse et de volume inhérentes à l'aéronautique. •

- ◆ **LES 3 THÉMATIQUES DU GREAH :**
  - Les énergies renouvelables et stockage de puissance
  - Les actionneurs et systèmes d'entraînement électromécaniques - La commande avancée, la sûreté de fonctionnement des systèmes et la robotique
- ◆ **EFFECTIFS :** environ 50, dont 16 enseignants chercheurs et une vingtaine de doctorants
- ◆ **PARTENAIRE :** Safran Nacelles



**Georges BARAKAT**  
Directeur du laboratoire GREAH  
Université du Havre  
75, rue Bellot  
76600 Le Havre  
Tél. : 02 32 85 99 66  
georges.barakat@univ-lehavre.fr

CONTACT

### Problématiques

- + L'avion plus électrique crée de nouveaux risques de sécurité liés à la multiplication des composants électriques à bord. Les exigences de fiabilité pesant sur ces composants imposent de concevoir des architectures d'électronique de puissance innovantes.
- + Les inverseurs de poussée sont un équipement vital à la sécurité des passagers sur lesquels aucun défaut de fonctionnement ne peut être toléré. Or, leurs actionneurs sont vulnérables à certains courts-circuits électromagnétiques.

### Gains & impacts

#### Stratégique

- + Contribuer à renforcer la place de leader de Safran Nacelles sur l'avion plus électrique.
- + Accroître la visibilité du GREAH comme expert de l'entraînement électrique et de l'électronique de puissance embarquée.

#### Sociétal

- + Contribuer à la sécurité maximale lors de l'atterrissage, via des inverseurs de poussée tolérants aux défauts électromagnétiques.

#### Environnemental

- + Une future brique d'un système propulsif intégré plus « vert ».

