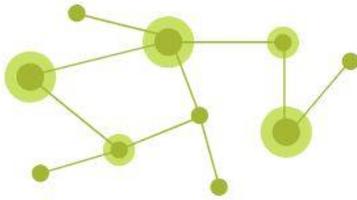


COMITE SCIENTIFIQUE

ÉNERGIE ÉLECTRIQUE 4.0



Présentation scientifique
axe 2

25 avril 2025



PÉRIMÈTRE SCIENTIFIQUE DE L'AXE

Noms des projets		structures des convertisseurs	Intégration système et contrôle	Impact environnemental et diagnostic
RelAxGO : machine à RELuctance variable à flux AXial et à tôles à Grains Orientés		M		
Caractérisation d'une machine haute température à ruban aluminium anodisé		M		X
Développement d'un système de contrôle-commande du convertisseur en situation de vie			X	
Génératrice micro-hydraulique tolérante aux défauts pour la production d'énergie électrique pour sites isolés ou raccordés au réseau (modélisation, commande intelligente, optimisation et implantation)			X	
NSCE	1 :Matériaux ferromagnétiques issus de fabrication additive : caractérisation multiphysique, recuit, étude paramétriques. Méthodes de conception de machines dans le contexte FA.	M		
	2 :Surveillance/Monitoring et prototypage pour l'intégration de capteurs dans les machines électriques et les systèmes mécatroniques intégrant les connectiques complexes		X	
	3 :Banc d'essai flexible et modulaire de convertisseurs électroniques de puissance (SiC) pour la caractérisation des performances de stratégies MLI.	EP	X	
Matrix : chargeur eMbarqué à hAuT Rendement adapté aux appllctions vehicle2everything (v2x)		EP		
Hexiadiag : diagnostic et contrôle tolérant global d'une chaîne de conversion d'énergie avec machine hexaphasée			X	X
Argos : instrumentAtion des équipements de conveRsion d'énerGie électrique en vue de leur diagnOSTic			X	X
Diamme : DIAgnostic et Maintenance des Machines Electriques (aussi axe transverse)				X

🔗 *LSEE (Machine à flux Axial)*

- Verrous : 12kW/kg à 10 000 tr/min en régime continu
- => ANR PRCE : lien avec différentes entreprises (CRITTM2A, IFPEN, EREM, APERAM)

🔗 *LTI (génératrices)*

- Micro-hydrauliques tolérantes aux défauts
- Collaboration avec le Grand Soissons pour les cours d'eaux locaux

Tous (DIAMME)

- Verrous : action structurante sur le diagnostic
- => Collaboration avec SEIBO (spécialiste de la maintenance en HdF)

ROBERVAL (NSCE3)

- Verrous : contrôle d'un Multi Active Bridge (des convertisseurs reliés par un coupleur magnétique)
- Collaboration IKOS

L2EP (ARGOS)

- Verrous : nouvelle approche de captation de données internes sans contact
- Potentiel transfert à la société Jeumont Electric

❖ NSCEI (ROBERVAL) -> Banc de caractérisation

- des matériaux magnétiques produits par FA avec porte échantillon associé au four haute température

=> renforce la plateforme CARAMEL
(caractérisation des machines électriques)



❖ Hexadiag, géné microhydr (LTI) -> Plateforme GEOMED

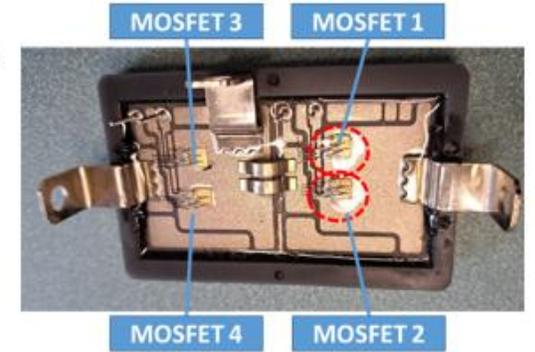
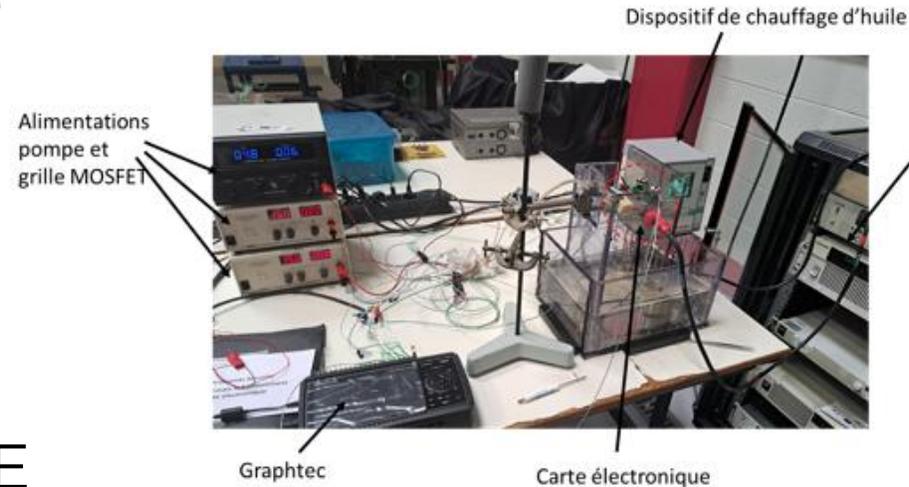
- support expérimental à divers projets



❖ (LAMIH) -> Banc de pilotage

- Du refroidissement de l'électronique de puissance

=> renforce la plateforme refroidissement du LAMIH



❖ (LSEE) -> Plateforme Tech 3E

- machine à ruban aluminium anodisé
- RelAxGO

❖ Matrix (L2EP) -> Plateforme logicielle : code Carmel

- anisotropie des matériaux magnétiques
- algorithmes permettant d'améliorer la convergence des calculs dans le cas de fonctionnements avec de fortes saturations

Vers les nouvelles technologies

➤ Composants à grand gap

Verrous :

- LAMIH : gestion thermique de l'électronique de puissance
- ROBERVAL : contraintes pour le contrôle temps réel

Vers les nouvelles technologies

➤ Fabrication additive et optimisation par répartition de matière

Verrous :

- microstructure des pièces produites par FA/paramètres procédé pour la conception optimale par répartition de matière

=> action structurante pour l'axe 1

Vers les nouvelles technologies

- Microtechnologie pour l'instrumentation de machines électriques (ARGOS, NSCE2)

Verrous :

- capteurs in situ, retour d'information sans contact =>

SAW, fibre optique...

Besoin d'un croisement de compétences :
machine électrique, instrumentation,
microtechniques

🔗 *Projet collaboratif* **ARGOS**

- Labos GE impliqués : L2EP, IEMN
- Intérêt : apport sur les composants de type SAW => utilisation de ce principe dans les machines électriques

🔗 *Projet collaboratif* **Hexadiag**

- Labos GE impliqués : LTI, LSEE
- Intérêt : approche avec du diagnostic puis du contrôle pour une machine hexaphasée qui permet la détection de défaut et des mesures correctives sur la commande

 *Projet collaboratif* **RelAxGO**

- Labos GE impliqués : LSEE, L2EP
- Intérêt : modélisation, réalisation et expérimentations en intégrant la spécificité des tôles à grains orientés pour machine à reluctance à flux axial

Démarche régionale structurante **diagnostic & maintenance** des machines électriques

- ⚡ Les machines électriques sont au cœur de nombreuses applications critiques : transports électrifiés, production et conversion d'énergie, process industriels...
- ⚡ Besoin croissant d'outils de maintenance prédictive
- ⚡ Problématique scientifique complexe : le comportement dégradé des systèmes électromécaniques dépend de nombreux paramètres, et nécessite une approche multidisciplinaire.
- ⚡ Laboratoires partenaires : LTI, Roberval, LSEE, L2EP et CERI SN

Démarche régionale structurante **diagnostic & maintenance** des machines électriques

🔗 *Projet DIAMME « DIAgnostic et Maintenance des Machines Électriques »*

🔗 *Laboratoires : LTI, Roberval, LSEE, L2EP et CERI SN*

🔗 *Objectif :*

Développement d'une chaîne complète de diagnostic, depuis la mesure sur le système réel, jusqu'à la prise de décision via des modèles physiques et des outils d'intelligence artificielle.

DIAMME « DIAGnostic et Maintenance des Machines Electriques »

La démarche du projet s'articule autour de trois grands axes :

- 🔗 **Mutualisation des moyens expérimentaux** : bancs d'essai, plateformes de tests régionales (Tech3E, L2EP, Soissons...), permettant la collecte de données de différents types de défauts et la constitution d'une base de données de mesures.
- 🔗 **Modélisation multiphysique** et élaboration de modèles hybrides (numériques + IA) pour simuler les comportements dégradés et identifier les signatures caractéristiques des défauts.
- 🔗 **Développement d'algorithmes** capables de détecter et classer automatiquement les défauts à partir d'un nombre limité de capteurs.

Un postdoctorant est en cours de recrutement pour coordonner les travaux et faire lien entre les différents partenaires

DIAMME « DIAGnostic et Maintenance des Machines Electriques »

La dynamique DIAMME va bien au-delà d'un simple projet de recherche. Elle constitue un levier structurant à plusieurs niveaux :

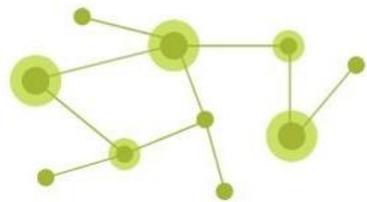
- 🔗 **D'un point de vue scientifique** : elle fédère des compétences complémentaires en intégrant des approches innovantes en modélisation, capteurs, et IA.
- 🔗 **D'un point de vue technologique** : elle pose les bases de solutions embarquables, fiables, à faible coût, répondant aux contraintes industrielles.
- 🔗 **D'un point de vue territorial** : elle consolide une filière régionale autour du génie électrique, renforce les interactions laboratoires-industrie, et crée des perspectives de valorisation via thèses, projets collaboratifs, ou transfert vers des PME.

DIAMME « DIAGnostic et Maintenance des Machines Electriques »

Vers DIAMME II :

- ⚡ La dynamique initiée par DIAMME se prolonge avec **DIAMME II**, un projet d'approfondissement visant à se donner les moyens d'atteindre les objectifs de la démarche structurante. Le projet a été déposé dans le cadre de l'AAP pour la programmation 2025.
- ⚡ Nouveau partenariat industriel avec l'entreprise SEIBO, PME régionale spécialisée dans la maintenance des convertisseurs de puissance et des machines électriques. L'entreprise est partenaire du projet DIAMME II.
- ⚡ Une thèse cofinancée par l'entreprise SEIBO débuterait en septembre 2025. Le sujet est en lien direct avec les objectifs de la démarche structurante (une demande d'un cofinancement FEDER est en cours).

Fin de la présentation



ÉNERGIE 
ÉLECTRIQUE 4.0

