



**TITRE DU PROJET :** Etude et conception d'un Groupe Moto Propulseur Electrique à faibles niveaux vibratoire et sonore – Application hautes vitesses

**ÉQUIPE D'ACCUEIL :** FEMTO-ST – département Energie – Equipe SHARPAC  
FEMTO-ST – département Méca'Appli  
Mickaël Hilairet, PU UFC, [mickael.hilairet@univ-fcomte.fr](mailto:mickael.hilairet@univ-fcomte.fr)  
Frédéric Dubas, MCF UFC  
Morvan Ouisse, PU ENSMM  
Emeline Sadoulet, MCF UFC

**COLLABORATIONS SCIENTIFIQUES:** Christophe Espanet, société MMT  
Arnaud Gaillard, MCF UTBM  
Didier Chamagne, PU UFC

**- Mots clés**

Machine à réluctance variable à double saillance, conception, modélisation semi-analytique, optimisation, ondulation de couple, rendement, niveaux vibratoire et sonore, haute vitesse (100000 tr/min), électronique de puissance, commande.

**- Contexte de la recherche**

Le but du projet dans lequel le laboratoire est impliqué en partenariat avec un industriel Franc-Comtois est d'explorer des principes novateurs de conception de machines à réluctance variable à double saillance.

**- Descriptif scientifique**

Le travail s'intègre dans une étude globale de conception pour des applications stationnaires et non-stationnaires. Il porte plus précisément sur l'élaboration de modèle semi-analytique en vue de la conception de machines, la réduction vibratoire et sonore et la mise en œuvre d'une loi de commande optimale. Il s'agit donc de proposer :

- Un outil de conception de MRVDS (modélisation semi-analytique, saturation magnétique),
- Un outil d'optimisation (ondulation de couple/rendement machine et convertisseur/réduction des forces et des vibrations) indépendamment de la stratégie de commande adoptée,
- Conception d'une stratégie de pilotage permettant de tirer parti des potentialités de la machine sur toute la gamme de vitesse, allant jusqu'aux très hautes vitesses (100000 tr/min),
- On envisagera également l'étude de l'intérêt des nouveaux composants de puissances (grand gap) sur les performances et le coût du système.

Les études seront validées sur un banc expérimental développé en partenariat avec la société MMT et fourni à FEMTO-ST.

Par ailleurs, un simulateur temps-réel (HIL) sera développé en interne dans le laboratoire FEMTO-ST en vue de pré-valider les lois de commandes, d'effectuer des simulations rapides, d'envisager des optimisations de courte durée selon différents prototypes de machine proposés par la société MMT. L'implémentation des algorithmes s'effectuera sur une carte FPGA du commerce pour plus de flexibilité et l'ajout d'innovation.