



Le 19 septembre 2019

## PROPOSITION DE STAGE MASTER 2 (6 mois)

### Architecture de conversion DC/DC d'un système MFC

#### CONTEXTE CEA

Le CEA a mis en œuvre dans 6 régions françaises des « plateformes régionales de transfert technologique » au service de la compétitivité industrielle des écosystèmes locaux. Via sa plateforme SEA'Nergy au Technocampus Océan, le département Grand Ouest se positionne sur le développement et l'intégration de systèmes énergétiques de fortes puissances pour les filières Naval et EMR, et notamment pour la valorisation et industrialisation des technologies de l'hydrogène.

#### CONTEXTE INDUSTRIEL

La décarbonisation du transport terrestre tire aujourd'hui l'industrialisation de piles à combustibles jusqu'à l'ordre de 100 kW. La propulsion navale nécessite de monter à des niveaux de puissance **bien plus élevés, allant de 200 kW à plusieurs MW**. Il faut alors soit augmenter le nombre et la taille des cellules des modules avec des contraintes fortes sur la gestion fluide en amont soit recourir à des approches de conception modulaire associant plusieurs systèmes piles de puissance réduite. Un système pile multi-modules (on parlera par la suite de système MFC pour Multistack Fuel Cell) apporte alors des degrés de liberté supplémentaires pour la répartition de la demande de puissance et le contrôle du système.

#### SUJET DU STAGE

Ce stage de Master 2 porte sur l'architecture et le pilotage des étages de conversion DC/DC d'un système modulaire MFC en vue de la montée en puissance de systèmes **s piles** pour des applications maritimes tout en améliorant **leurs** performances et **leura** fiabilité.

Via une analyse bibliographique de l'état de l'art sur le sujet, l'objectif sera dans un premier temps de répertorier et comparer les différentes solutions d'architecture de conversion électrique (série, parallèle, hybride) selon plusieurs critères : performances, tolérance aux fautes, facilité de reconfiguration. Dans un second temps, l'étudiant évaluera une démarche Power-HiL d'émulation et simulation temps réel d'une architecture de conversion MFC sur la plateforme SEA'Nergy et à l'aide du matériel existant (modules de puissance DC TRIPHASE et système de simulation temps réel OPAL-RT).

#### PROFIL

- Etudiant en master 2 avec une spécialisation en électronique de puissance.
- Compétences en contrôle/commande de convertisseurs DC/DC
- Connaissance des outils de modélisation/simulation : Matlab/Simulink, [Matlab/Simscape](#), OPAL-RT
- Appétence pour la R&D (étude bibliographique) et l'expérimentation en laboratoire
- Esprit de synthèse, rigueur.

#### CONTACT

Guénaël LE SOLLIEC, [guenael.lesollic@cea.fr](mailto:guenael.lesollic@cea.fr)