



## Proposition de post-doc en Automatique et Optimisation (Projet DOLPHIN)

### Titre : Co-conception des systèmes énergétiques, application à un véhicule industriel frigorifique

#### Contexte de l'étude:

L'électrification des véhicules emmenée par les réglementations CO2 concerne aussi bien les constructeurs de poids lourds que les constructeurs de remorque, ainsi que les équipements embarqués. Une gestion centralisée de l'énergie électrique embarquée devient nécessaire pour optimiser le convoi complet, cela passe par une augmentation des signaux échangés entre le tracteur et sa remorque et donc l'évolution des standards décrivant ces échanges.

Le cas d'étude proposé au sein du projet DOLPHIN (BPI France 2030) est un tracteur électrique Renault Trucks associé à une semi-remorque frigorifique Lamberet multiplexée, équipée d'un groupe froid 100% électrique, d'une batterie embarquée et d'une génératrice électrique sur l'essieu centrale de la remorque. Actuellement, le tracteur électrique et la remorque électrique proposent des solutions indépendantes :

- La PTO électrique du tracteur délivre du courant à la demande, sans restriction aucune,
- La génératrice se met en marche quand la batterie de la remorque est à un niveau bas, et ce indépendamment de la capacité de traction du tracteur à ce moment,
- La capacité frigorifique de la remorque n'est pas considérée comme un réservoir d'énergie potentielle.

Le but du partenariat regroupant Lamberet, Renault Trucks et le laboratoire Ampère (INSA) est, sur la base de cas d'utilisation réels, d'optimiser le dimensionnement électrique du convoi et les lois de commande associées :

- de développer un outil d'aide à la décision pour décider du dimensionnement électrique et de l'architecture des échanges d'énergie au sein du convoi pour un parcours donné ;
- de développer une loi de commande permettant de gérer de façon optimale et prédictive l'énergie disponible au niveau du convoi, partant du principe que l'on a plusieurs sources de production, de consommation et de stockage d'énergie.

#### Descriptif du sujet :

Cette proposition concerne le développement de méthodes de **co-conception des systèmes énergétiques**. En effet, une optimisation conjointe du dimensionnement des composants du système et de leur pilotage est nécessaire pour obtenir le compromis coût-efficacité. La littérature est très riche sur ce domaine avec des approches très diverses (Programmation Dynamique, Pontryagin, Optimisation convexe, ...). Toutefois, les méthodes s'appuyant sur des formulations de type MI(N)LP restent plus génériques et permettent de traiter les problèmes les plus complexes sans dégénérer de manière drastique les modèles et les contraintes. Le laboratoire possède une longue expérience sur cette problématique de co-conception et exploite depuis de nombreuses années les formulations MINLP. Néanmoins, la problématique de la robustesse et de la sensibilité aux paramètres du problème reste une question ouverte mais cruciale.

Concernant l'application, l'amélioration des échanges entre le tracteur et la remorque, la principale difficulté envisagée concerne le choix de la solution technique à recommander dans l'optique d'une évolution des standards associés ; un compromis entre simplicité et pérennité de la solution proposée sera nécessaire (universalité de la solution proposée). Il s'agira de comparer le potentiel de différentes architectures selon différents critères en intégrant au mieux les non-linéarités.

Ce travail comportera donc 2 volets, le premier concernera **l'application des méthodes de co-conception** développées au laboratoire Ampère pour répondre à la problématique concrète du projet DOLPHIN, le deuxième se focalisera sur le **développement de méthodes pour l'analyse de la robustesse et de la sensibilité paramétrique de la solution optimale**.

La personne recrutée sera amenée à collaborer avec les acteurs industriels du projet DOLPHIN ainsi qu'avec un autre post-doc dont l'objectif sera plus focalisé sur la synthèse de lois de gestion de l'énergie embarquées dans ce même contexte,

#### Profil du candidat recherché :

Le candidat, docteur avec une spécialisation en automatique, génie électrique ou mathématiques appliquées, devra démontrer son goût pour la conduite d'un projet dans son ensemble, être force de proposition, savoir travailler en équipe, rédiger et présenter de manière synthétique, être moteur dans l'animation entre tous les interlocuteurs.

**Financement :** INSAVALOR – Projet DOLPHIN

**Responsable scientifique :** E. Bideaux ([eric.bideaux@insa-lyon.fr](mailto:eric.bideaux@insa-lyon.fr)), Tél : 0472438978

**Lieu :** Lyon (Rhône, France), **Durée :** 12 à 18 mois

**Salaire :** ~2500 €/net/mois

**Date limite de candidature :** 1<sup>er</sup> juillet 2024

**Dossier de candidature :** envoyer 1 lettre de motivation, 1 CV détaillé, 2 lettres de recommandation.