

# Offre de post-doctorat



Sujet : intelligence embarquée pour la maintenance dynamique d'une flotte d'entités dans un contexte « cyber-physique »

Université :	Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis (UVHC)
Laboratoires d'accueil :	Le post-doctorant réalisera ses travaux dans le cadre du SurferLab ( <i>Distributed intelligence for transportation systems laboratory @ Valenciennes</i> ), qui est un laboratoire commun labélisé par le CNRS et qui est hébergé au sein du LAMIH UMR CNRS 8201 de l'Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis (UVHC).
Ecole doctorale :	ED SPI (sciences pour l'ingénieur)
Date de début :	au plus tôt.

Contact : Damien Trentesaux, [Damien.Trentesaux@univ-valenciennes.fr](mailto:Damien.Trentesaux@univ-valenciennes.fr)

## 1. Contexte du sujet de post-doctorat: le laboratoire commun SurferLab

SurferLab est un laboratoire commun entre l'Université de Valenciennes et du Hainaut Cambrésis (UVHC), Bombardier et la PME Prosyst qui est hébergé au sein du LAMIH UMR CNRS 8201 (<http://www.univ-valenciennes.fr/LAMIH/>). Ce laboratoire commun dispose du label scientifique de l'Institut des Sciences de l'Information et de leurs Interactions (INS2I) du CNRS. Il est construit autour d'une thématique fondatrice, celle qui consiste à embarquer des capacités de traitement intelligent (systèmes embarqués, systèmes cyber-physiques) pour surveiller, diagnostiquer (health monitoring) et prédire les comportements de systèmes mobiles complexes (train, voiture, avion, camion...) et de leur flotte en interaction avec les centres de maintenance. L'idée est de permettre l'optimisation dynamique de la maintenance du matériel (en tenant compte à terme de l'interaction avec l'infrastructure dans le cas d'un matériel roulant).

Les acteurs du laboratoire commun considèrent que, puisque les systèmes complexes étudiés sont naturellement mobiles dans leur environnement, la dimension « systèmes embarqués » revêt une importance primordiale afin d'optimiser leur disponibilité et maintenabilité. Malgré cela, les choix de conception habituels qui conduisent à « débarquer » le maximum de fonctions au détriment de fonctions « embarquées » arrivent très rapidement à leurs limites. L'approche étudiée consiste ainsi à embarquer le maximum de fonctions de surveillance et de diagnostic (considérant des problématiques « d'embarquabilité », de coût, de sûreté de fonctionnement, etc.) afin de discriminer, spécifier et optimiser les modèles et algorithmes qui devront être embarqués et au sol. Les verrous technologiques se situent au niveau de la garantie de la faisabilité technique, normative et sécuritaire des spécifications proposées puisqu'elles devront à terme, au sein du laboratoire commun, être en incubation pour basculer sous la forme d'innovation et enfin, de produits mis sur le marché.

## 2. Objectifs scientifiques de l'étude

En étroite relation avec les membres du laboratoire commun, le docteur aura pour mission scientifique de généraliser conceptuellement l'approche « SurferLab » (actuellement en cours de déploiement dans le domaine ferroviaire) et de tester son application dans d'autres secteurs industriels, notamment automobile et aéronautique.

Dans ce contexte, il définira un ensemble de thématiques scientifiques possibles qui seront chacune formalisée sous la forme de projets avec des partenaires académiques et industriels à solliciter. Pour chaque projet, il proposera un type d'appel cible et un mode de financement qu'il jugera le plus adéquat. Les appels pourront être régionaux (bourses régions), nationaux (Cifre, ANR, FUI, Ademe, etc.) ou internationaux (FEDER, INTERREG, H2020, etc.). Le docteur contribuera fortement au montage des projets sélectionnés jusqu'à leurs dépôts.

Il participera également à l'encadrement des docteurs travaillant au sein de « SurferLab ». Il devra réaliser plusieurs communications et rédiger des articles de revue en lien avec la généralisation de l'approche « SurferLab » et son application dans différents secteurs industriels.

Références scientifiques en support pour plus d'information :

- *Gandibleux J., Cauffriez L., Branger G., Improving the reliability/availability of a complex system by an active monitoring based onto "augmentation concept": Application onto a railway system. Bérenguer, Grall & Guedes Soares (Ed.), Advances in Safety, Reliability and Risk Management - ESREL 2011, Taylor & Francis, Troyes, pp. 2706-2713, September.*
- *Le Mortellec A., CLarhaut J., Sallez Y., Berger T., Trentesaux D., Embedded Holonic Fault Diagnosis of Complex Transportation Systems. Engineering Applications of Artificial Intelligence, vol. 26, n°1, pp. 227-240, 2013, <http://dx.doi.org/10.1016/j.engappai.2012.09.008>*
- *Sallez Y., Berger T., Deneux D., Trentesaux D., The lifecycle of active and intelligent products: The augmentation concept, International Journal of Computer Integrated Manufacturing, vol. 23, n° 10, 2010, pp. 905-924, <http://dx.doi.org/10.1080/0951192X.2010.490275>*
- *Zambrano Rey G., Carvalho M., Trentesaux D., Cooperation Models Between Humans and Artificial Self-Organizing Systems: motivations, issues and perspectives. 6th International Symposium on Resilient Control Systems (ISRCS), IEEE, San Francisco, 2013, 156 – 161, <http://dx.doi.org/10.1109/ISRCS.2013.6623769>*
- *Trentesaux D., Knöthe T., Branger G., Fischer K., Planning and Control of Maintenance, Repair and Overhaul Operations of a Fleet of Complex Transportation Systems: A Cyber-Physical System Approach. Service Orientation in Holonic and Multi-agent Manufacturing, 594, Studies in computational intelligence, Springer, 2015, pp. 175-186, [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-15159-5\\_17](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-15159-5_17)*

## 3. Financement

Le docteur sera financé pendant 18 mois sur fonds FEDER disponibles, éventuellement prolongeable à 24 mois. Le salaire sera de 2400 euros brut par mois (statut ingénieur de recherche, INM 492).

## 4. Encadrement

La personne recrutée sera dirigée par Damien Trentesaux (LAMIH, SurferLab ; CNU 61). Un représentant de Bombardier et un représentant de Prosyst participeront à cette direction.

## 5. Spécificité du contrat dans le cadre du laboratoire commun

Les acteurs du laboratoire commun sont attachés à l'équilibre entre la part scientifique et la part industrielle des activités menées. Cet équilibre se traduira dans l'organisation du travail du docteur recruté:

- La personne recrutée devra séjourner de manière équilibrée à l'UVHC, chez Bombardier et chez Prosyst (Prosyst est localisée à Valenciennes, Bombardier à Crespin, à 15km de Valenciennes par autoroute).
- Elle s'assurera que ses développements conceptuels répondront effectivement aux besoins industriels et académiques. Des réunions d'avancement devront être régulièrement planifiées pour s'assurer que les travaux répondent aux besoins.

## 6. Profil recherché

Le profil recherché sera celui d'un jeune docteur qui présente un goût prononcé pour la recherche appliquée et finalisée mais qui présente également une capacité d'abstraction et de modélisation de haut niveau. Des compétences techniques de bases en informatique (programmation en C, Java, C#...) sont obligatoires.

Le candidat devra disposer d'une solide formation dans au moins deux des quatre domaines suivants :

- maintenance/diagnostic,
- sûreté de fonctionnement, conception sûre de fonctionnement,
- conception et programmation de systèmes mécatroniques embarqués,
- systèmes d'information, bases de données, technologies web.

Un cadre applicatif des travaux de thèse dans le domaine de l'automobile ou du transport aérien est un plus indéniable.

Une bonne capacité relationnelle est obligatoire. La maîtrise de la langue Française et la capacité rédactionnelle doivent être excellentes. Bombardier étant un groupe international, le doctorant se doit également de maîtriser suffisamment l'anglais.

## 7. Candidature

Les candidatures devront être envoyées à [Damien.Trentesaux@univ-valenciennes.fr](mailto:Damien.Trentesaux@univ-valenciennes.fr). Des entretiens à Valenciennes seront prévus pour les candidats que le jury souhaitera auditionner.

Les dossiers de candidature devront comporter les éléments suivants :

- Un CV d'une page,
- Une lettre de candidature en Français expliquant la motivation,
- Une copie du diplôme de thèse et/ou l'attestation de soutenance de thèse,
- Le rapport de soutenance de la thèse et les rapports des rapporteurs,
- Un avis d'un ou plusieurs enseignants dont la matière est en lien avec la thématique du sujet de thèse.