



Chercheur - Doctorant (H/F)
Développement d'unités de stockage thermique latent
INNOvantes pour la REcupération et la Valorisation de
la chaleur fatale basse température
(Projet INNO-REV)



Unité : IMT Nord Europe - Centre d'Enseignement, Recherche et Innovation Énergie Environnement (CERI EE)

Nature du poste : CDD 36 mois

Catégorie : A

Lieu de travail ¹: IMT Nord Europe – Site de Douai– CERI EE

Contexte

IMT Nord Europe est une des plus importantes École d'Ingénieurs au nord de Paris. Son objectif est de former les ingénieurs de demain, maîtrisant à la fois les technologies numériques et les savoir-faire industriels. Idéalement située au carrefour de l'Europe, à 1 heure de Paris, 30 minutes de Bruxelles et 1H30 de Londres, IMT Nord Europe a l'ambition de devenir un acteur majeur des grandes transformations industrielles, numériques et environnementales du XXIème siècle en combinant, tant dans ses enseignements que dans sa recherche, les sciences de l'ingénieur et les technologies du digital.

École sous tutelle du ministère en charge de l'économie et des finances, et école de l'Institut Mines Télécom, IMT Nord Europe a 3 missions principales : former des ingénieurs responsables aptes à résoudre les grandes problématiques du XXIème siècle ; mener des recherches débouchant sur des innovations à haute valeur ajoutée ; soutenir le développement des territoires notamment en facilitant l'innovation et les créations d'entreprises.

Localisée sur 2 sites principaux d'enseignement et de recherche, à Lille et à Douai, IMT Nord Europe s'appuie sur plus de 20000 m² de laboratoire pour développer un enseignement de haut niveau et une recherche d'excellence dans les domaines² suivants :

- Sciences et Technologies du Numérique
- Processus pour l'Industrie et les Services
- Énergie et Environnement
- Matériaux et Procédés avancés appliqués aux polymères, composites et génie civil.

L'Université du Québec à Rimouski (UQAR) fait partie de l'Université du Québec, le plus grand réseau universitaire du Canada, avec près de 100 000 étudiants. L'UQAR accueille annuellement environ 6 700 étudiants, dont près de 600 étudiants étrangers provenant de plus de 45 pays, et est composé de 6 Départements, 4 Unités départementales et 1 Institut à savoir³ :

- Biologie, chimie et géographie
- Lettres et humanités
- Mathématiques, informatique et génie
- Psychosociologie et travail social
- Sciences de l'éducation
- Sciences de la gestion
- Sciences infirmières

¹ Un séjour à Rimouski (Canada) sur une durée à définir est envisagé dans le cadre de ce projet

² Pour plus de détails, consulter le site internet de l'École : <https://imt-nord-europe.fr/>

³ Pour plus de détails, consulter le site internet de l'Université : <https://www.uqar.ca/>

- Sociétés, territoires et développement
- Institut des sciences de la mer de Rimouski

Le Département de Mathématiques, Informatique et Génie de l'UQAR développe des enseignements et des activités de recherche de haut niveau dans les domaines des Energies Renouvelables et Bioressources, de la Productique, des Systèmes Electromécaniques, des Télécommunications et du Traitement de l'Information, du Génie logiciel, des Bases de données, des Réseaux et de la Sécurité informatique.

Le présent projet de recherche monté par ces deux institutions d'Enseignement et de Recherche (IMT Nord Europe et UQAR) s'effectue avec le cofinancement d'ENGIE Solution et de la Région des Hauts de France pour lesquelles la récupération et la valorisation de la chaleur fatale industrielle représente un enjeu majeur pour la transition énergétique et écologique.

Projet scientifique

Différents équipements ont été développés ces dernières années pour la récupération de chaleur fatale haute température en la stockant sous forme sensible dans des matériaux réfractaires. Toutefois, selon l'ADEME, les émissions thermiques fatales sont fortement concentrées dans les basses et moyennes températures mais avec une grande dissémination sur le territoire français contrairement aux émissions hautes températures. Cette dissémination constitue un frein dans la valorisation de l'énergie fatale basse température. De même, les besoins de chauffage représentent une proportion non négligeable de consommation d'énergie fossile en France et dans les pays nordiques en général alors que cette consommation peut être fortement réduite par une récupération et un stockage efficient sur les rejets thermiques basse température. Compte tenu de leur forte densité énergétique volumique, une des pistes de récupération sur ces rejets est de développer des modules de stockage thermique latent dans des matériaux à changement de phase (MCP) éco-efficients. L'objectif de ce projet est de développer des unités de stockage thermique constituées de modules associables en série/parallèle et contenant des MCP intensifiés. L'innovation visée dans ce projet est l'utilisation de techniques passives d'accroissement des transferts de chaleur aussi bien au sein du MCP qu'au sein du fluide caloporteur pour rendre ces modules compacts et optimisés facilitant de ce fait leur transport et leur chargement en énergie d'un site de récupération vers un site de valorisation.

Activités

Une double approche numérique et expérimentale est concomitamment employée dans ce projet. Les modules de stockage développés faisant intervenir différents phénomènes physiques couplés (conduction et convection monophasique, conduction et convection avec changement de phase), une modélisation fine de ces modes transferts sera effectuée en mettant en œuvre des outils numériques de type CFD⁴ dans le but de décrire fidèlement les mécanismes de transferts mis en jeu au niveau local. Des expérimentations thermo-fluidiques (locales et globales) seront développées afin de valider les différentes modélisations numériques effectuées et caractériser les performances des matériaux à changement de phase sélectionnés (visualisations thermo-fluidiques, thermométrie, caractérisation thermo-physique de matériaux, essais de cyclage thermique). Les outils numériques mis en œuvre dans ce projet, couplés à ces expérimentations permettront de prototyper et de développer des modules de récupération et de valorisation de chaleur fatale basse et moyenne température, intensifié et optimisés. Des unités de stockage compactes et optimisées seront enfin développées à partir de ces modules en employant des techniques d'intelligence artificielle.

Profil

Le poste convient à un(e) candidat(e) **ayant/préparant un Master2 / diplôme d'ingénieur** et possédant des compétences dans l'un ou plusieurs des domaines suivants : Mécanique des fluides / énergétique / thermique.

Les principales compétences nécessaires à la réalisation du projet de recherche proposé sont les suivantes :

- Modélisation numérique et simulation thermo-fluidique
- Expérimentation thermo-fluidique par approche locale et globale
- Rigueur scientifique et qualité rédactionnelle

⁴ Computational Fluid Dynamics

- Maîtrise de la langue anglaise pour valorisation des travaux (publications, communications scientifiques)

Des connaissances autour d'un ou plusieurs logiciels suivants seront appréciées : Star CCM+, FLUENT, TRNSYS

Conditions

Le poste est à pourvoir à compter du 1^{er} Septembre 2022 pour une durée de 3 ans (contrat CDD).

Contacts

Pour tout renseignement sur le poste, merci de vous adresser à :

- Dr. Jules Voguelin SIMO TALA, Enseignant-Chercheur au CERI EE, Douai, France :
jules-voguelin.simo.tala@imt-nord-europe.fr
- Pr. Daniel BOUGEARD, Adjoint au Directeur de CERI EE, Chargé de la Recherche, Douai, France :
daniel.bougeard@imt-nord-europe.fr
- Pr. Adrian ILINCA, Directeur du Laboratoire LREE, UQAR, Rimouski, Canada :
adrian_ilinca@uqar.ca

Pour faire acte de candidature, merci de transmettre un CV détaillé, deux lettres de recommandation et une lettre de motivation avec référence explicite à l'offre « Chercheur doctorant : Développement d'unités de stockage thermique latent INNOvantes pour la REcupération et la Valorisation de la chaleur fatale basse température » par mail à Jules Voguelin SIMO TALA (jules-voguelin.simo.tala@imt-nord-europe.fr) **au plus tard le 03 mai 2022.**