

Fiche de proposition de stage de Master 2

Titre : DARE - Développement et validation d'un capteur optique couplé pour la détection précoce de la corrosion dans les structures en béton

Informations générales

Lieu de travail : Laboratoire CETHIL, Université Lyon 1, 3/5/7 Promenade Jeanne Barret, 69621 Villeurbanne

Type de contrat : Stage de recherche 6 mois. Financement disponible pour poursuivre en thèse.

Date d'embauche prévue : Printemps 2026

Financement : ANR, rémunération selon la convention Université Lyon 1

Encadrant : Thomas SANCHEZ, Maître de Conférences HDR

Niveau d'études souhaité : BAC+5, Master 2 ou Diplôme d'ingénieur en cours

Ce stage offre d'excellentes perspectives de continuation en thèse dans le cadre du projet DARE. Le stagiaire motivé et performant aura l'opportunité de pour **poursuivre ses travaux en thèse sur 3 ans**, avec possibilité de coencadrement international et de séjours à l'étranger.

Contexte



La dégradation des infrastructures en béton armé représente un enjeu majeur de sécurité publique et économique. Les récents effondrements du pont Morandi à Gênes (2018) et du pont de Dresde (2024) illustrent dramatiquement cette problématique. En France, plus de 25 000 ponts sont en mauvais état structurel et présentent des problèmes de sécurité.

La corrosion des armatures due aux ions chlorure (sels de dé verglaçage, embruns marins) constitue la principale cause de dégradation des structures en béton armé, représentant environ **80% des pathologies observées** dans les zones côtières ou soumises aux conditions hivernales.

Ce stage s'inscrit dans le cadre du projet ANR JCJC **DARE** (Durability Assessment of Reinforced concrete against chloride Exposure), qui vise à développer des modèles prédictifs multifactoriels pour la détérioration des structures en béton armé à travers le développement d'une nouvelle technique de surveillance non destructive.

Objectif

L'objectif principal de ce stage est de contribuer au développement et à la validation du capteur **CMS (Chloride and Moisture Sensor)**, un système innovant de surveillance par fibre optique capable de détecter la corrosion induite par les chlorures avant qu'elle ne devienne visible.

Objectifs spécifiques :

- Participer au développement du capteur chimique à double fluorophore
- Valider les performances du capteur dans différentes conditions environnementales
- Caractériser la réponse du capteur aux ions chlorure en présence d'interférences
- Contribuer aux essais de durabilité en laboratoire
- Analyser les données expérimentales et participer à la rédaction scientifique

Profil recherché

Formation requise :

- Master 2 ou Diplôme d'ingénieur en cours en Génie Civil, Science des Matériaux, Physique Appliquée, ou disciplines connexes
- Solides connaissances en matériaux de construction et/ou techniques de caractérisation
- Bases en optique et spectroscopie appréciées

Compétences techniques :

- Expérience en manipulation expérimentale et acquisition de données
- Maîtrise des outils informatiques (Excel, MATLAB/Python souhaité)
- Capacité d'analyse et de synthèse des résultats expérimentaux
- Connaissances en durabilité des matériaux (apprécié)

Qualités personnelles :

- Autonomie et rigueur scientifique
- Aptitudes à la communication écrite et orale
- Curiosité pour la recherche appliquée et les enjeux sociétaux
- Excellent niveau de français et/ou anglais à l'oral et à l'écrit.

Environnement de travail

Le **CETHIL** (Centre d'Énergétique et de Thermique de Lyon) est une unité mixte de recherche (UMR 5008) de l'INSA Lyon, du CNRS et de l'Université Claude Bernard Lyon 1. Le laboratoire, composé d'environ 115 personnes, est spécialisé dans la thermique et son application à divers systèmes énergétiques. C'est l'un des seuls laboratoires au niveau national et international qui traite en continuum une gamme aussi étendue d'échelles de longueurs et de températures. La thèse aura lieu au sein de l'équipe ThEBE (Thermique et Energétique des Bâtiments et de leur Environnement) composée d'une quinzaine de chercheurs permanents.

Le CETHIL dispose d'un ensemble exceptionnel de plateformes expérimentales reconnues et développées depuis plus de 15 ans, couvrant une large gamme de taille et de température pour l'analyse thermique et énergétique.

Le stage bénéficiera des collaborations établies dans le cadre du projet DARE : Université de Vilnius (expertise en chimie des matériaux sol-gel), INSA Strasbourg (développement de capteurs par fibre optique), UQAR Canada (instrumentation et contrôle), INSA Lyon (céramiques ultra-poreuses).

Retombées attendues**Retombées pour le stagiaire :**

- Formation de pointe aux techniques de capteurs optiques et à la recherche en durabilité
- Expérience internationale grâce aux collaborations du projet
- Contribution à un projet d'envergure avec impact sociétal direct
- Opportunité de publication scientifique et de présentation en conférence
- Possibilité de poursuite en thèse sur le même projet (financement déjà disponible)

Retombées pour le projet :

- Validation expérimentale des concepts développés
- Données expérimentales pour l'optimisation du capteur
- Contribution à la rédaction d'articles scientifiques
- Support pour les démonstrateurs laboratoire

Contact

Pour de plus amples informations, vous pouvez contacter :

- Thomas Sanchez, MCF HDR, thomas.sanchez@univ-lyon1.fr

Pour candidater, envoyer aux contacts ci-dessus :

1. CV
2. Lettre de motivation (2 pages maximum)
3. Relevés de notes de Master 1 et Master 2 et copie des diplômes
4. Lettres de recommandation (le cas échéant)
5. Descriptif des travaux de recherche antérieurs (stage M2, projets, publications le cas échéant)