

Unité : CERI Matériaux et Procédés

Responsables hiérarchiques IMT NE : Sabine Vassaux, David Bulteel

Nature de l'emploi : Stage de fin d'étude, 6 mois

Lieu de travail : CERI Matériaux et Procédés, Centre de recherche IMT Nord Europe

Contexte et objectif :

Le recyclage des anciennes chaussées bitumineuses dans la route elle-même constitue une pratique courante utilisée depuis de nombreuses années dans l'industrie routière. Les agrégats d'enrobés (AE), terme désignant les matériaux granulaires provenant du fraisage des matériaux bitumineux vieillis, sont ainsi revalorisés dans les nouvelles fabrications à des teneurs pouvant aller jusqu'à 100 %. Cette démarche d'économie circulaire permet de réduire les quantités de vieux matériaux mis en décharge tout en assurant une économie importante en granulats de carrière et en bitume, liant d'origine fossile. Associée à de nouveaux procédés de fabrication dits tièdes ou « à froid », cette démarche présente également des bénéfices doublement avantageux car aucune énergie de réchauffage n'est apportée pour fabriquer les nouveaux matériaux.

Toutefois, la question de la récupération du bitume vieilli de l'agrégat d'enrobé (par le liant d'apport) se pose. Cette récupération, appelée communément remobilisation dans le domaine routier, est essentielle car elle impacte l'homogénéité et la performance mécanique du matériau final. Pour résoudre ce verrou technique, de nombreuses études se sont intéressées à évaluer la remobilisation dans les enrobés bitumineux incorporant des AE par différentes approches (chimiques ou microscopiques). Mais malgré les informations intéressantes obtenues, les techniques sont soit destructrices (dissolution du bitume par voie solvant), soit reposent sur le suivi de traceurs externes non liés à la composition chimique du bitume.

L'objectif de ce stage est donc d'évaluer la remobilisation du liant d'AE et plus largement d'évaluer l'homogénéité du mélange dans différentes formules d'enrobés recyclés à l'aide de techniques microscopiques non-destructrices telles que la microscopie infrarouge ou la microscopie Raman. Lors de cette étude, les matériaux à tester seront préalablement choisis en fonction du type de procédé de fabrication (tiède ou froid), du pourcentage de recyclés incorporés et de l'ajout éventuel de nouveaux produits biosourcés à la formulation.

Activités :

La majeure partie du travail du stagiaire est purement expérimentale et consistera à :

- Fabriquer et mettre en forme les enrobés bitumineux
- Développer et ajuster les protocoles d'analyse associés aux techniques de microscopie pointues
- Analyser les surfaces des spécimens des différentes formules d'enrobés
- Exploiter les résultats pour en extraire des indicateurs quantifiables de l'efficacité de mélange.
- Synthétiser les résultats obtenus et tirer des conclusions claires de l'étude.

Lieu du stage :

Le stage se déroulera à l'IMT Nord Europe, CERI « Matériaux et Procédés », en collaboration avec l'entreprise Eiffage Route. A cet effet, le stagiaire sera amené à effectuer une mission de deux à trois semaines dans leur laboratoire à Ciry-Salsogne pour fabriquer les matériaux sélectionnés et y présenter les résultats de son stage. L'obtention du Permis B est donc essentielle. Le stagiaire sera aussi amené à se déplacer vers le campus universitaire de Lille pour avoir accès aux techniques de caractérisation pointues.

Conditions de réalisation du stage :

L'unité d'accueil se situe au centre de recherche de l'IMT Nord Europe, 764 boulevard Lahure à Douai. Les frais occasionnés par les déplacements cités ci-dessus seront pris en charge. Le stage est indemnisé à hauteur d'environ 600 euros par mois. Le stage est à pourvoir à compter de février 2022 pour une durée de 6 mois.

Profil du candidat : (Prérequis/ Diplôme)

Le candidat devra être en cours de préparation d'un diplôme d'ingénieur (ou master 2) en chimie, chimie analytique ou chimie des matériaux. Il devrait avoir les qualités requises pour effectuer un travail méticuleux et de qualité dans un environnement de recherche à caractère appliqué. En outre, des qualités comme la précision, le sérieux, la rigueur, l'autonomie, l'esprit critique sont nécessaires. Une grande capacité de travail est aussi recherchée. La connaissance des matériaux bitumineux routiers est souhaitée mais facultative. Le candidat devra être en possession du permis B.

Mots clés :

Matériau routier, Recyclage, Liant biosourcé, Mélange, Caractérisation microscopique, Analyse et traitements d'images

Candidature :

Les candidats intéressés enverront leur CV, lettre de motivation et relevés de notes (M1, M2) à Sabine Vassaux (sabine.vassaux@imt-nord-europe.fr)

Date limite de candidature : 10 décembre 2021