

Sujet de Stage de niveau Master 2

Etude des émissions des enrobés bitumineux et de leur réactivité avec les oxydants atmosphériques

Contexte et description du projet:

La pollution atmosphérique est une problématique environnementale et sociétale majeure. Les activités humaines liées notamment aux processus de combustion tels que le transport et le chauffage domestique, ainsi que les activités industrielles émettent une large variété de polluants, dégradant par conséquent, la qualité de l'air. Cela est notamment bien marqué en milieu urbain, où les concentrations de polluants dépassent souvent les seuils fixés par la réglementation.

Au cours de ces dernières décennies, d'importants progrès scientifiques sont accomplis pour une meilleure compréhension du devenir des polluants. Toutefois, un manque considérable d'études persiste, par exemple, au niveau de l'interaction / réaction des polluants avec les surfaces de chaussées dans les villes (matériaux de construction, enrobés bitumineux, etc.).

L'objectif de ce stage est donc, d'identifier et de quantifier les émissions des enrobés bitumineux dans des conditions atmosphériques contrôlées. Les émissions des enrobés bitumineux seront estimées à l'échelle micro et macro, en utilisant des chambres de simulation atmosphériques capables de reproduire les conditions réelles présentes dans l'atmosphère (température, humidité, rayonnement solaire). En outre, l'impact des oxydants atmosphériques (O₃, NO_x, etc.) sur les émissions des enrobés bitumineux, ainsi que la potentielle formation d'AOS (aérosols organiques secondaires) seront étudiés. Des instruments de pointe (GC-FID / MS, PTR-MS, SIFT-MS, analyseurs HPLC, NO_x et ozone) seront utilisés pour caractériser la fraction organique volatile et semi-volatile (de près de 100 espèces de C₂ à C₁₆, y compris les alcanes, les alcènes, les alcools, les aldéhydes / cétones, les composés aromatiques, etc.) des émissions des enrobés bitumineux. Les résultats attendus seront utilisés dans des modèles de chimie-transport visant à évaluer si les enrobés bitumineux peuvent constituer une source importante de composés organiques volatils dans l'atmosphère et quels pourraient être les effets consécutifs sur la qualité de l'air en milieu urbain dans le contexte de changement climatique.

Mots-clés: réactivité hétérogène, asphalte, devenir des polluants, NO_x, O₃, COVs

Laboratoire d'accueil: CERI Energie et Environnement / unité de recherche *Sciences de l'Atmosphère et Génie de l'Environnement* (SAGE)

IMT Lille Douai / <http://imt-lille-douai.fr/>

Localisation: 941 rue Charles Bourseul, 59500 Douai

Durée : 6 mois

Rémunération : 500 - 600€ / mois

Profil du (de la) candidat(e): Le/la stagiaire recherché(e), de niveau Master 2, devra avoir des connaissances approfondies en chimie analytique et de maîtriser les outils informatiques (Excel, Origin Pro). Il/elle travaillera au sein d'une équipe de recherche et devra donc posséder de bonnes qualités relationnelles.

Encadrement: Dr. Thérèse SALAMEH et Dr. Manolis ROMANIAS

Contact: Envoyer CV, lettre de motivation, relevés de notes Master 1 et 2 à: therese.salameh@imt-lille-douai.fr et emmanouil.romanias@imt-lille-douai.fr

Investigating the emissions and chemical reactivity of asphalt concrete towards key atmospheric species of different chemical families

Description:

Air pollution is one of the major issues that concern our society nowadays. The intensive human activities related to industrial production, fossil fuel burning for transportation and heating produce a variety of primary and secondary pollutants that degraded the air quality. The air quality degradation is getting more and more important in large cities (i.e. urban environments) where pollutant concentrations often exceed the limits settled by environmental protection agencies.

Although significant progresses have been performed by the scientific community along the past decades to improve our understanding about the fate of pollutants, there are still many open questions to be addressed. For instance, there is a significant lack of studies dealing with the interaction/reaction of pollutants with common surfaces existing in cities (e.g. building construction materials, asphalt concrete etc.).

Consequently, the objective of this master is to identify and quantify the emissions of asphalt concretes used for the construction of roads in urban sites, under simulated atmospheric conditions. The speciated emissions from asphalt concrete surfaces will be estimated in micro and macro scale, employing temperature regulated atmospheric simulation chambers that can mimic the real conditions existing in the atmosphere (i.e. temperature, humidity, sunlight). In addition, the impact of atmospheric oxidants (i.e. O₃, NO_x, etc.) to asphalt concrete emissions, as well as the possible formation of SOA, will be investigated. State of the art instrumentation (GC-FID/MS, PTR-MS, SIFT-MS, HPLC, NO_x and ozone analyzers) will be used to characterize the volatile and semi-volatile organic fraction (of nearly 100 species from C₂ to C₁₆, including alkanes, alkenes, alcohols, aldehydes/ketones, aromatic compounds etc.) of asphalt concrete emissions. The anticipated sound results will be provided to collaborators and be implemented in chemical transport models aiming to evaluate whether asphalt concrete can be an important source of organic compounds in the atmosphere and what could be the consecutive impacts on air quality of urban cities in the context of climate change.

Keywords: heterogeneous reactivity, asphalt concrete, pollutants fate, NO_x, O₃, VOCs

Laboratory: CERI Energie et Environnement / unité de recherche *Sciences de l'Atmosphère et Génie de l'Environnement* (SAGE)

IMT Lille Douai / <http://imt-lille-douai.fr/>

Location: 941 Charles Bourseul street, 59500 Douai

Period : 6 months

Salary : 500 - 600€ / month

Candidate profile: The successful candidate should have a strong background in analytical chemistry. Basic computer skills and knowledge on data treatment softwares (Excel, Origin Pro) will be required. Motivation and good communication skills will be highly appreciated.

Supervisors: Dr. Thérèse SALAMEH and Dr. Manolis ROMANIAS

Contact: Send CV, cover letter, a copy of transcript of records of Master 1 & 2: therese.salameh@imt-lille-douai.fr and emmanouil.romanias@imt-lille-douai.fr