

Titre du stage proposé :

Prédiction de l'ouverture des fenêtres et détermination des paramètres de transfert intérieur/extérieur associés

Année : M2

O

Laboratoire ou équipe : CSTB / Département Santé-Confort / Division Expologie des environnements intérieurs

Directeur.trice du laboratoire ou de l'équipe : Corinne MANDIN

Responsable(s) du stage: Olivier RAMALHO

Téléphone : 01.64.68.85.86

E-mail : olivier.ramalho@cstb.fr

Durée du stage : 6 mois

Éventuellement, dates du stage :

Thématique du stage (mots clés) : *transfert intérieur/extérieur, fenêtre, particules,*

Contexte et contenu scientifique (20 lignes maximum) :

Le transfert des polluants extérieurs à l'intérieur des bâtiments est modulé par un certain nombre de facteurs dont l'ouverture des fenêtres. Cette information est rarement disponible de manière précise lorsque des mesures sont réalisées dans les bâtiments existants occupés sur une période longue supérieure à l'heure. L'information est souvent demandée a posteriori par questionnaire aux occupants, et de fait imprécise et mal renseignée. Une méthode indirecte de détection des périodes d'ouverture par analyse conjointe de données de température, humidité et de CO₂ intérieur et/ou extérieur, pourrait permettre de mieux caractériser cette variable essentielle à la détermination du transfert int/ext en situation réelle. D'autres données météorologiques facilement disponibles à l'échelle locale pourront également être utilisées (vitesse et direction du vent, précipitations).

L'étude utilisera principalement les données mesurées dans le cadre du projet PRIMEQUAL TRIBU dans un environnement de bureaux en considérant les suivis de mesures de particules en nombre selon leur taille (PN) et en fraction massique PM2.5 et PM10, d'ozone, NO et NO2 et données de présence, d'ouverture de fenêtres et météorologiques intérieures et extérieures. Ces données couvrant plus de 2 ans serviront de base au développement du modèle. Les données seront divisées en set d'apprentissage et set de validation.

Par ailleurs, il s'agit également de déterminer les paramètres de transfert (facteur de pénétration P et facteur d'infiltration F) dans les deux situations de fenêtres ouvertes ou fermées.

Méthodologie/outils utilisé.e.s (5 lignes maximum) : *vous prendrez soin de bien décrire les outils/approches existant.e.s et ceux.celles nécessitant un développement pour mener à bien ce stage. Il doit apparaître clairement ici que la réalisation du projet est réaliste dans le temps imparti.*

Des méthodes linéaires (régression multiple OLS, PLS) ou non-linéaires (arbres de classification et de régression CART, machine learning (random forest, gradient boosting), deep learning) sont envisagées et à comparer en partant des modèles les plus simples en premier. Des logiciels comme SAS, R, SPAD, XLstat, Salford Predictive Model sont disponibles.

Les données mesurées sont déjà disponibles pour un environnement de bureau (base de données TRIBU). Des données complémentaires d'autres environnements intérieurs pourraient également venir compléter les données précédentes et au besoin des mesures expérimentales pourraient être conduites.