

AVIS DE PRESENTATION DE THESE EN SOUTENANCE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME NATIONAL DE DOCTEUR

Monsieur Juan Sebastian RIOS MORA

Présentera ses travaux intitulés :

« Optimisation de la gestion de l'impact des polluants gazeux du sol sur la qualité de l'air intérieur »

Spécialité : Mécanique des fluides

Le 3 décembre 2021 à 9h30

Lieu :

**CSTB Grenoble
Salle Belledonne
24 rue Joseph Fourier
38400 Saint Martin d'Heres**

Composition du jury :

M. ABADIE Marc	Maître de conférences, La Rochelle Université
M. BOSSCHAERTS Walter	Professeur, ERM Bruxelles
M. COLLIGNAN Bernard (Invité)	Ingénieur, CSTB de Grenoble
M. GINESTET Stéphane	Professeur, INSA de Toulouse
M. LIMAM Karim	Maître de conférences, HDR, La Rochelle Université
M. MAROT Franck (Invité)	Ingénieur, ADEME
M. SCHÄFER Gerhard	Professeur, Université de Strasbourg
Mme TIFFONNET Anne-Lise	Maîtresse de conférences, Université Caen Normandie
Mme TRAVERSE Sylvie (Invitée)	Ingénieure, Groupe Ginger

Résumé :

Les sites pollués (sol ou eaux souterraines) représentent un potentiel de risque pour la santé humaine et l'environnement. Il existe des outils d'aide à la gestion, en complément des mesures in-situ, qui permettent d'estimer rapidement et à moindre coût les risques sanitaires associés à l'exposition des polluants gazeux du sol dans les espaces intérieurs afin d'établir des mesures de prévention et/ou correction. Cependant, et malgré leur intérêt, il a été montré qu'il y a des différences importantes entre les concentrations intérieures mesurées et les estimations des outils existants. Ces incertitudes reposent principalement sur trois aspects : une mauvaise caractérisation du site, une modélisation incomplète des voies et mécanismes de transfert, ou bien du fait de négliger l'influence de certains paramètres sur le transfert.

Par exemple, le fait de négliger la latéralité de la source reste une explication plausible des limites des modèles classiques de transfert. Les auteurs conviennent que la migration latérale joue un rôle important sur l'atténuation de la concentration intérieure en polluant, contrairement aux scénarios de source homogène ou continue, où les vapeurs migrent uniquement de manière verticale vers le bâtiment. Ainsi, lorsque la source est latéralement décalée vis-à-vis du bâtiment, les vapeurs vont migrer préférentiellement vers l'atmosphère et moins vers le bâtiment générant une atténuation plus importante de la concentration intérieure.

Dans ce contexte, l'objectif principal de ces travaux de thèse est la contribution à l'amélioration des outils d'aide à la gestion afin d'élargir leur plage d'application. Pour ce faire, des nouveaux modèles ont été développés permettant de tenir compte de la latéralité de la source dans l'estimation de la concentration intérieure en polluant. Le développement de ces modèles est réalisé à partir de l'expérimentation numérique et l'analyse adimensionnelle sur la base des outils existants (modèles semi-empiriques construits en considérant une source continue). La combinaison de ces deux approches permet d'une part, de garder la capacité des modèles source continue de tenir compte des propriétés physiques du sol (perméabilité, coefficient de diffusion, ...) et des caractéristiques du bâtiment (typologie de soubassement, dépression, volume, ...), et d'une autre part, de mieux préciser la position de la source dans le sol en considérant l'influence de la latéralité de la source dans les estimations. Ces nouveaux modèles ont été issus d'une analyse comparative permettant de vérifier la cohérence et la précision des estimations vis-à-vis d'un modèle numérique (CFD), de données expérimentales et de modèles existants dans la littérature.

Finalement, ces expressions ont été intégrées dans un code de ventilation (MATHIS-QAI) permettant de mieux préciser les caractéristiques des environnements intérieurs (système de ventilation, perméabilité à l'air de l'enveloppe, volume du bâtiment, ...) et de réaliser des estimations des niveaux de concentration en fonction des variations temporelles (vitesse du vent, température extérieure, ...) au cours du temps. À partir d'une étude paramétrique il a été montré que malgré l'impact non-négligeable des caractéristiques du bâtiment, l'influence de la latéralité de la source sur l'atténuation de la concentration intérieure en polluant reste prédominante (atténuation de plusieurs ordres de grandeur quand la source est décalée latéralement du bâtiment en comparaison à une source continue). Cependant, préciser les caractéristiques du bâtiment (soubassement, système de ventilation, perméabilité à l'air de l'enveloppe, ...), ainsi que les conditions météorologiques uniques de chaque projet de construction, permet d'augmenter la précision des estimations en évitant la mise en œuvre de solutions extrêmes ou bien encore, de mesures inadéquates.