

## Valorisation des données de monitoring des ouvrages lors du creusement des tunnels en milieu urbain.

### Candidatures attendues avant le vendredi 22 mai

Laboratoire d'accueil : GéoRessources (Mines Nancy – Université Lorraine))

Salaire brut mensuel : 2300€

Date de démarrage : Septembre 2026

Projet financé par le [PEPR « Sous-sol bien commun »](#)

Collaborations industrielles : SGP (Société des Grands Projets), Eiffage, SOCOTEC, BRGM, CETU

Encadrement : O. DECK (directeur) et R. MEHDIZADEH (co-directeur)

### Contexte :

Le creusement de tunnels en milieu urbain est associé à des dispositifs de monitoring importants permettant de détecter en temps réel les mouvements du sol et des bâtis en surface, afin d'identifier tout comportement anormal des ouvrages et permettre l'exécution des travaux sans générer de dégradation structurelle.

Les travaux réalisés dans le cadre du Grand Paris Express (GPE) sont à l'origine d'une grande quantité de données dont une valorisation est possible au-delà de leur usage initial.

### Objectifs :

L'intention du projet est de valoriser les données de monitoring du GPE afin d'améliorer la compréhension et la prévision des mouvements de terrain transmis aux ouvrages dans une perspective d'optimisation/d'adaptation des seuils des mouvements acceptables selon la nature des terrains et des ouvrages et de meilleure évaluation de leur vulnérabilité.

Plus précisément, cet objectif peut être décomposé en deux volets successifs :

- Comparer les déplacements des bâtis avec ceux du terrain, sur un périmètre le plus large possible visant à quantifier l'effet de la rigidité du bâti sur sa réponse aux déplacements imposés par le terrain ;
- Analyser plus finement les bâtis ayant subi des dommages dans le but de questionner les déplacements admissibles par ceux-ci en fonction de leur nature et leurs caractéristiques structurelles.

Ce projet vise également à alimenter les réflexions du GT16 de l'AFTES (Association Française des Tunnels et de l'Espace Souterrain) chargé de rédiger une nouvelle recommandation intitulée « Evaluation de l'impact des déplacements induits par les travaux souterrains sur les constructions avoisinantes »

Dans cette perspective, ce projet s'appuie sur un partenariat avec la SGP, EIFFAGE et SOCOTEC.

## Etat de l'art :

La prévision des mouvements des structures induits par le creusement des tunnels nécessite de tenir compte de l'interaction sol-structure (Potts and Addenbrooke 1997, Franzius et al. 2006, Deck & Singh 2010, Mair 2013, Basmaji et al. 2017, Franza et al., 2019, El Kahi et al. 2020). La figure 1 illustre cette problématique à partir des travaux réalisés par les chercheurs de Cambridge (Mair, 2013). La courbe représente : en abscisse, le taux de transmission des mouvements du sol au ouvrages ; en ordonnée, la rigidité relative entre la structure et le terrain. A titre d'exemple, un creusement générant un tassement différentiel du terrain en champ libre de  $\Delta 0 = 1\text{cm}$  à l'emplacement d'un bâtiment, se traduira par un tassement différentiel de l'ouvrage ( $\Delta_{\text{structure}}$ ) de même amplitude si l'ouvrage est flexible comparé au terrain (faibles valeurs en abscisse), ou beaucoup plus faible si l'ouvrage est rigide comparé au terrain (fortes valeurs). Cette figure illustre par ailleurs la nécessité de confronter des courbes de prévision théoriques à des valeurs réelles observées (symboles) afin d'en estimer les écarts et d'essayer de les réduire.

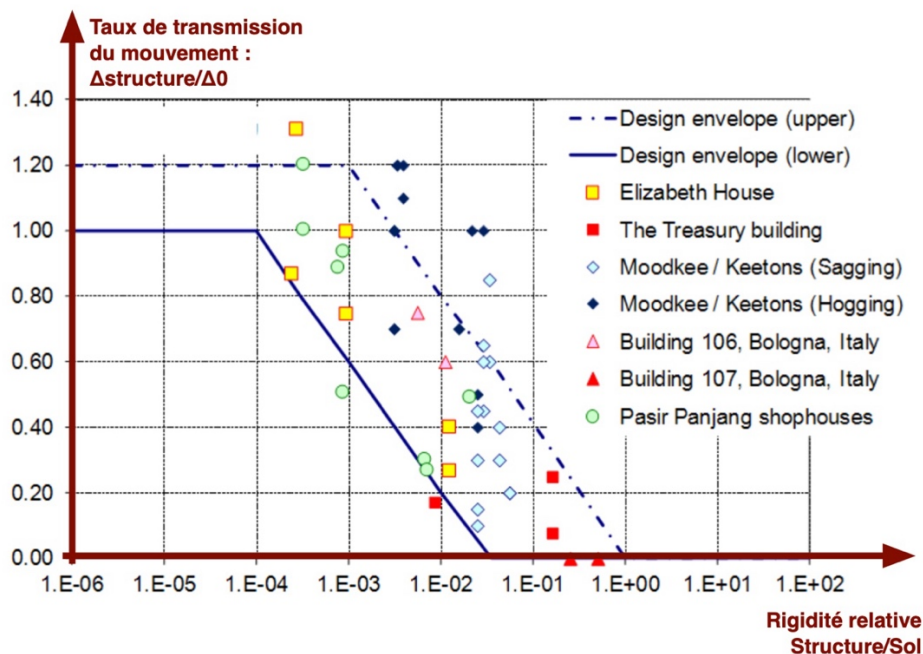


Figure 1 : comparaison entre modèles (courbes) et observation (symboles) pour la prévision du taux de transmission des mouvements (axe des ordonnées) en fonction de la rigidité relative entre le bâtiment et le terrain. Les bâtiments rigides par rapport au terrain sont sur la droite de la figure (extrait et complété de Mair 2013)

## Comment candidater ?

Compléter le questionnaire sur le lien suivant : <https://forms.gle/tZTfU1v6DLMVUnrw7>

Envoyer votre CV + lettre de motivation + lettre de recommandation et résultats scolaires du Master (M1 et M2) ou équivalent (école d'ingénieur) à [olivier.deck@mines-nancy.univ-lorraine.fr](mailto:olivier.deck@mines-nancy.univ-lorraine.fr)

Des auditions seront organisées la semaine du 26 au 29 mai

## Contact :

Olivier Deck, Professeur, [olivier.deck@mines-nancy.univ-lorraine.fr](mailto:olivier.deck@mines-nancy.univ-lorraine.fr), 03 72 74 49 81

Laboratoire GéoRessources, Ecole des Mines, Campus Artem, CS14234, 54042 Nancy Cedex.

## Références :

- Basmaji, B., Deck, O., & Alheib, M. Analytical model to predict building deflections induced by ground movements. *European Journal of Environmental and Civil Engineering*; 2017, 10: 1-23.
- Deck, O. & Singh, A. Analytical model for the prediction of building deflections induced by ground movements. *International Journal for Numerical and Analytical Methods in Geomechanics*; 2010, 36: 62-84.
- El Kahi, E., Deck, O., Khouri, M., Mehdizadeh, R., & Rahme, P. (2020). A new simplified meta-model to evaluate the transmission of ground movements to structures integrating the elastoplastic soil behavior. In *Structures* (Vol. 23, pp. 324-334). Elsevier
- Franza, A., Ritter, S. & Dejong, M. Continuum solutions for tunnel-building interaction and a modified framework for deformation prediction. *Géotechnique*; 2019: 1-15.
- Franzius, J., Potts, D. & Burland, J. The response of surface structures to tunnel construction. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers, Geotechnical Engineering*; 2006, 159: 3–17.
- Mair, R. Tunneling and deep excavations: Ground movements and their effects. *Proceedings of 15th European conference on soil mechanics and geotechnical engineering geotechnics of hard soils – weak rocks*; 2013, 4: 39-70.
- Potts, D. & Addenbrooke, T. A structure's influence on tunneling-induced ground movements. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers – Geotechnical Engineering*; 1997, 125: 109–125.