

**Direction Générale des Infrastructures,  
des Transports et des Mobilités**

**Centre d'Études des Tunnels**

*Mission Transition dans les Pratiques et Développement Durable (TPDD)*

**Affaire suivie par : Laetitia D'ALOIA**

**Tél : 04 72 14 34 98**

**Courriel : laetitia.daloia@developpement-durable.gouv.fr**

## **Sujet de Stage MASTER 2 2024-2025**

### **Performances des espaces souterrains et contribution à la Ville Durable**

*Ce sujet de stage est proposé dans le cadre du PEPR Sous-sol (Projet ciblé n°10 : S-PASS)  
« Ressources et Usages du sous-sol urbain Bassin Parisien » en collaboration avec le Laboratoire  
Navier de l'École des Ponts ParisTech  
Programme de Recherche France 2030*

**Possibilité de poursuivre en thèse**

#### **Description du sujet : Contexte et travail proposé**

Dans un contexte urbain dense et fortement contraint, où les besoins en logements, équipements, mobilité et les attentes en matière d'activités culturelles et sociales, sont en pleine mutation et ne cessent de croître, on peut s'interroger sur la place occupée par le souterrain. En effet, penser la verticalité de la Ville en intégrant le sous-sol à travers une conception optimisée de l'espace fonctionnel et des structures, offre de réelles opportunités de rendre la ville de demain plus efficiente (consommation d'énergie, de matériaux, d'espace, confort, etc.) et plus résiliente face notamment au changement climatique et aux risques naturels et technologiques.

Les outils actuels d'évaluation des impacts et autres performances, considèrent très partiellement les spécificités du souterrain. Ils ne permettent donc pas de prendre en compte correctement les externalités positives qu'il peut offrir dans le cadre du processus décisionnel amont (surface libérée, gain de temps, isolation climatique, etc.).

L'objectif principal de l'étude envisagée est de développer une méthodologie d'évaluation et des indicateurs permettant de mettre en avant les avantages du souterrain en termes de développement durable et donc de mieux prendre en compte les aspects socio-économiques. En effet, les méthodes actuelles : Bilan Carbone, Analyse du Cycle de Vie (ACV)... se limitent souvent aux aspects environnementaux et sont bien souvent pénalisantes par rapport à une solution en surface (car plus

consommatrices de bétons et d'acier). Une approche systémique et des indicateurs plus adaptés, doivent permettre de mieux porter les projets souterrains et tout particulièrement en site urbain où les populations impactées peuvent être distinguées (usagers, riverains...) selon des périmètres préétablis. Ce travail s'inscrit dans le cadre du PEPR Sous-sol (projet ciblé n°10) du programme de Recherche France 2030 et pourra être poursuivi en thèse. Il pourra faire l'objet d'échanges dans le cadre d'un groupe de travail en cours de montage au sein du COMEST (Comité espace souterrain et transition) de l'AFTES (Association des tunnels et de l'espace souterrain).

**Le travail demandé pendant le stage consistera à :**

- Réaliser une revue bibliographique des études et travaux nationaux et surtout internationaux.
- Recenser, analyser et comparer les « outils » et référentiels existants (ex : Bilan carbone, ACV, Breeam, Envision, HQE infrastructures ... : évaluation des performances environnementales, sociales et économiques). Ces outils et référentiels sont soit utilisés dans différents secteurs d'activités, soit déjà mis en œuvre dans le cadre de projets d'aménagements souterrains, en France comme à l'international ;
- Etudier leur possible transposition aux aménagements souterrains, dont les infrastructures de transport ;
- Proposer des adaptations possibles sur la base d'un ou deux cas d'études.

**Durée/Moyens mis à disposition**

6 mois / Accès au service de documentation / Accès internet/ Poste informatique

**Localisation**

A préciser : Laboratoire Navier, ENPC, Marne la Vallée et/ou CETU, Bron (69)

**Gratification**

30,45€ par jour, soit environ 609€ par mois (tarif 2024 sur une base de 20 jours/mois)

**Profil du candidat**

2ème année de Master (possible PFE d'école d'ingénieur en parallèle)

**Encadrement**

Nicolas COULOMBEL

Ecole des Ponts ParisTech

Laboratoire Ville Mobilité Transport (LVMT)

6-8 avenue Blaise-Pascal, Cité Descartes, Champs-sur-Marne, 77455 Marne-la-Vallée

[nicolas.coulombel@enpc.fr](mailto:nicolas.coulombel@enpc.fr), 01 81 66 88 80

Laetitia D'ALOIA

Centre d'Etudes des Tunnels (CETU)

Mission Transition dans les pratiques et développement durable (TPDD)

25 avenue François Mitterrand

69500 Bron cedex

[laetitia.daloia@developpement-durable.gouv.fr](mailto:laetitia.daloia@developpement-durable.gouv.fr), 04 72 14 34 98

Adélaïde FERAILLE

Ecole des Ponts ParisTech

Laboratoire Navier, UMR 8205

6-8 avenue Blaise-Pascal, Cité Descartes, Champs-sur-Marne, 77455 Marne-la-Vallée

[adelaide.feraille@enpc.fr](mailto:adelaide.feraille@enpc.fr), 01 64 15 37 38