



## Architecture & technique



### Soubassement Quand les fondations surplombent le métro

Injections de ciment  
et épais radier  
soutiennent un R + 8  
parisien à structure  
mixte bois/béton.

**T**rois des huit étages du Stream Building, l'un des lauréats de l'appel à projets « Réinventer Paris » dans le XVII<sup>e</sup> arrondissement de la capitale, sont déjà sortis de terre. Une vraie prouesse tant le site comporte de contraintes. En premier lieu, l'édifice en structure mixte bois/béton, baptisé d'après son concepteur, l'agence PCA-Stream, surplombe les lignes 13 et 14 du métro

parisien. « Leur pontage a impliqué de reporter les futurs efforts du bâtiment de chaque côté de la voûte existante », énonce Jeremy Weill, directeur de travaux pour Spie Batignolles Ile-de-France, qui s'est attelée à cette opération délicate.

**Conforter le terrain.** En amont des terrassements, les équipes ont dû prendre quelques précautions. Un incident géotechnique avait en effet provoqué l'inondation d'un chantier voisin de la



station Porte de Clichy en 2016. « Malgré les confortements déjà réalisés, nous avons pratiqué des injections supplémentaires de ciment sur les deux tiers de la parcelle dans sa partie sud-est, en février 2020 », souligne Diana Munteanu, ingénieure travaux chez Spie Batignolles Ile-de-France.

Après six semaines d'arrêt de chantier dues à la pandémie, les travaux ont pu reprendre avec, en juin 2020, la réalisation de 76 pieux périmétriques de 1 m de diamètre. « Ils sont structurés de fers en H afin d'y fixer ensuite les butons transversaux », détaille l'ingénieure. S'en sont suivies l'excavation de 15 800 m<sup>3</sup> de terre et la mise en œuvre de deux à trois lits de butons de 60 à 80 cm de diamètre pour retenir les poussées des terres. Dans la foulée, les voiles par passe des parois berlinoises ont été mis en œuvre à l'avancement.

**Un radier de 2 m d'épaisseur.** La préparation des radiers qui enjambent le tunnel a alors démarré : l'un, au nord-ouest du site, est épais de 70 cm, quand l'autre, sur toute la moitié sud-est impactée par les fontis, affiche 2 m d'épaisseur. Au préalable, la nappe souterraine a été rabattue avec des pointes filtrantes. Puis, sur un béton de propreté épais de 10 cm, une membrane d'étanchéité externe et continue a été posée. « Des tests menés



dans une étuve portée à 70 °C pendant une semaine ont permis de vérifier la bonne tenue de la membrane lors de la réaction exothermique du béton des radiers», précise Diana Munteanu.

Une fois armé, le plus fin des radiers a pu être coulé mi-octobre. Fin novembre, c'était le tour du radier de 2 m d'épaisseur, structuré par 380 t de ferraillages. Durant vingt-quatre heures, près de 100 personnes ont été mobilisées pour couler 2000 m<sup>3</sup> de béton. «Plusieurs équipes se sont relayées pour assurer la continuité du coulage à une vitesse de 120 à 140 m<sup>3</sup>/h. D'importants moyens ont alors été mobilisés puisqu'outre deux centrales à béton, trois pompes ont fonctionné simultanément. Deux autres pompes supplémentaires sont venues en renfort pendant la nuit, ainsi que 25 toupies qui ont tourné en permanence», se remémore Jeremy Weill.

**Structure mixte.** Les travaux se sont poursuivis avec la réalisation de deux niveaux de sous-sol, puis de la superstructure. Sur un noyau central en béton, poteaux et poutres en lamellé-collé porteront jusqu'au R + 5 des planchers mixtes bois/béton. Dans les étages, avec l'allégement des charges et pour répondre aux objectifs environnementaux, des planchers en CLT seront employés.

A l'été 2021 démarrera le second œuvre. «Le lean management et la préfabrication des blocs de salles de bains nous permettront de monter chacune des chambres de la partie hôtel en 48 à 72 heures», anticipe Benjamin Moioli, conducteur principal des travaux tous corps d'état chez Spie Batignolles Ile-de-France. L'édifice, qui comptera huit étages au total sur 9500 m<sup>2</sup>, accueillera également des bureaux du R + 1 au R + 5 ainsi que des commerces, des restaurants et un jardin potager. Le houblon cultivé sur la façade végétalisée servira à produire une bière locale. Si la livraison est prévue pour la mi-avril 2022, la bière fraîche ne pourra se déguster que bien après. ● Amélie Luquain



**1 et 2** - Dans la nuit du 27 au 28 novembre 2020, 2000 m<sup>3</sup> de béton ont été coulés en continu sur 2 m d'épaisseur pour former le radier qui porte le métro. **3** - Au total, 54 butons de 18 m de long retenaient les terres lors des fondations. **4** - Jusqu'au R + 5, des planchers mixtes composés d'un panneau OSB de 25 mm d'épaisseur et d'une dalle de béton connectée de 10 cm seront employés, le tout appuyé sur des solives bois de 30 cm d'épaisseur. Dans les étages, les planchers seront en CLT de 24 cm d'épaisseur.



↳ **Maitrise d'ouvrage :** Covivio, Assurances du Crédit Mutuel (co-investisseur et promoteur), Hines (co-promoteur). **Maitrise d'œuvre :** PCA-Stream (architecte mandataire), Builders & Partners (générale). **BET :** Khephen (structure), Charpente Concept (structure bois), VS-A Group (façades), CC Ingénierie (fluides), Transsolar (environnement). **Entreprises principales :** Spie Batignolles Fondations et Ile-de-France, Mathis (structure bois). **Certifications visées :** NF Bâtiments Tertiaires Démarche HQE, Effinergie +, BBCA et E+ C-. **Coût :** 60 M€ TCE.