



actualité / chantier

## Enjoy : bureaux verts au-dessus des voies ferrées

Avec ses 17 400 m<sup>2</sup> de surface plancher, Green Office Enjoy, construit dans le quartier parisien des Batignolles, est le plus grand immeuble tertiaire en France à être labellisé BBCA. Enjambant en partie les voies SNCF, il met en œuvre une structure mixte innovante où le bois, qui cohabite avec le béton et le métal, joue un rôle prédominant.

↓ La livraison de Green Office Enjoy est programmée pour le 4<sup>e</sup> trimestre 2018.

**P**rojet des agences d'architecture Baumschlager Eberle Architekten et Scape, Green Office Enjoy a été conçu selon la règle « utiliser le bon matériau au bon endroit ». Le bâtiment se compose de deux niveaux de rez-de-chaussée en béton, de cinq niveaux en bois et d'un dernier niveau en métal.

Trois matériaux pour une structure performante  
En rez-de-chaussée, les éléments en béton armé, posés sur boîtes à ressorts, assurent la fonction de socle de bâtiment et offrent une







stabilité au feu de degré deux heures. La structure mise en œuvre du R+1 au R+6 fait cohabiter deux systèmes porteurs. Celui de la façade est composé de poteaux de bois posés tous les 2,7 m et supportant une poutre en bois. À l'intérieur, les poteaux de bois portent des poutres métalliques. Ce choix de la mixité permet de réduire les hauteurs des poutres et de faire passer les réseaux techniques. Au R+7, la structure métallique a été la plus pertinente pour la réalisation du niveau technique.

En bois, les planchers des étages courants ont été conçus selon deux façons. En zone du premier jour, il s'agit d'un système associant des solives d'entraxe 1,35 m en lamellé-collé à un panneau CLT d'épaisseur 14 cm. Les solives restent apparentes en sous-face. En zone centrale, le plancher est réalisé avec un panneau CLT de forte épaisseur qui permet aussi la circulation des gaines techniques en plafond. En toiture-terrasse, pour des raisons acoustiques et afin d'obtenir une pente nulle, ont été mis en œuvre les planchers mixtes bois/béton, réalisés selon le procédé breveté SBB.

« Des joints de dilatation découpent le bâtiment en plusieurs blocs, précisent les architectes. Les stabilités transversales et longitudinales sont assurées par les cages d'escaliers et d'ascenseurs réalisées en béton armé faisant office de noyaux rigides. De plus, les contreventements métalliques situés en façade et à l'intérieur du bâtiment complètent la stabilité générale de celui-ci. À chaque niveau, la stabilité horizontale du bâtiment est assurée par l'effet diaphragme des planchers. »

Le terrain s'inscrit sur une emprise foncière d'une surface de 3350 m<sup>2</sup> environ qui se développe entièrement sur une dalle de béton existante, recouvrant le faisceau ferré de la SNCF. Le choix du bois a été dicté notamment par la nécessité d'alléger la structure (gain de 30 % sur le poids du plancher) pour qu'elle corresponde aux charges admissibles de la dalle SNCF. Ainsi, deux niveaux supplémentaires ont pu être construits sur la partie de la dalle située à la pointe de la parcelle, ce qui a permis d'atteindre la surface demandée au programme.

**Compacité, modularité, ouverture**  
De nombreuses contraintes urbaines, programmatiques et structurelles ont imposé



↑ Dans la partie structure bois, il a fallu environ 16 jours pour la réalisation de chacun des étages de 2400 m<sup>2</sup>.



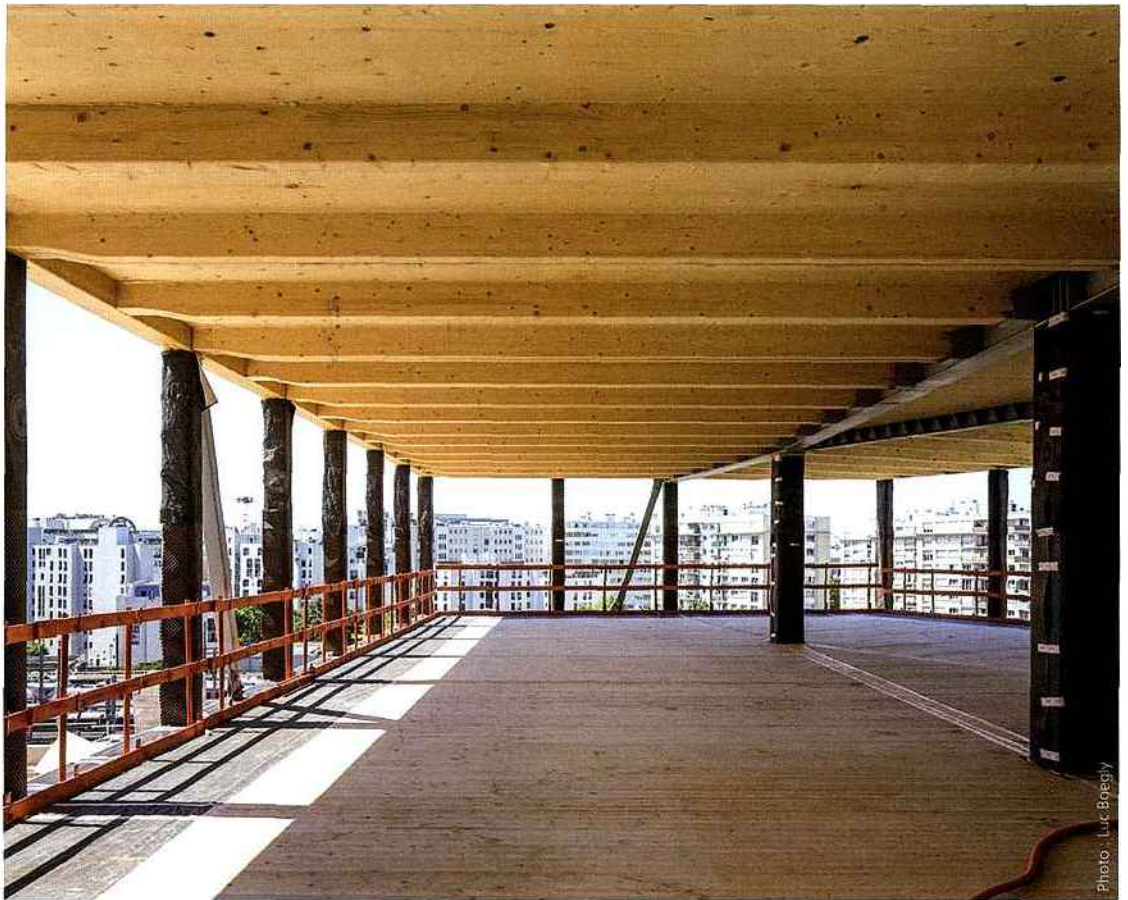
↑ Le contreventement est assuré grâce à des tirants métalliques (tubes de 160 mm au carré remplis de béton) principalement sur les pointes des façades.

### Focus structure et façade bois

La matière première pour la réalisation des éléments en lamellé-collé provient d'Europe du Nord (Suède, Norvège, Lettonie). Acheminées par les voies fluviales et terrestres, ces lamelles calibrées normées ont été transformées en bois lamellé-collé sur le site de production alsacien de l'entreprise Mathis. Après le collage et le rabotage aux sections nécessaires, les pièces ont été découpées par différents centres d'usinage.

Les panneaux CLT ont été produits par la société Stora Enzo (Autriche). Ils ont été acheminés par voie terrestre, en partie vers l'usine Mathis, pour une transformation en panneaux nervurés, et, pour la seconde partie, directement sur le lieu de construction. Les panneaux de plancher nervuré, d'une portée de 5 à 12 m, ont été ensuite transportés par voie terrestre jusqu'au lieu de la construction. Le principe du mur-manteau consiste à utiliser des murs à ossature bois en façade, en faisant passer les murs en bois isolés devant les nez de plancher et nez de voile. Préfabriqués dans l'usine d'Arbonis à Toulouse, ils ont été posés par la même entreprise sur la structure principale du bâtiment en formant une enveloppe performante thermiquement.





→ Les larges plateaux offrent la possibilité de moduler les espaces intérieurs.



→ Préfabriquées, les façades à ossature bois ont été livrées avec des menuiseries et revêtements métalliques intégrés.

une densification importante du projet. Les architectes ont choisi une organisation en trois ailes pour que chacune bénéficie d'orientations et de vues différentes. Un bras de bâtiment d'un étage, sur la partie sud de la dalle, relie les deux ailes sud et est et permet d'installer un décor paysager en gradins. À l'intérieur, le bâtiment est conçu sur le principe du plan libre selon trois axes : compacité, modularité et ouverture. De larges plateaux peuvent être facilement redivisés, car l'immeuble est accessible par un hall d'entrée, situé en son centre, qui dessert les noyaux de circulation verticale. « La modularité est favorisée par trois facteurs : la géométrie orthogonale, une structure porteuse totalement indépendante du cloisonnement et une trame standard d'implantation des cloisons de 1,35 m, expliquent les architectes. Les ailes du bâtiment ne sont jamais fermées sur elles-mêmes, mais donnent toutes sur l'extérieur de façon à laisser pénétrer la lumière et à dégager des vues pour tous. Les terrasses urbaines à chaque pignon au





Doc: Lunigon

↑ La superficie totale de 17 000 m<sup>2</sup> comprend 900 m<sup>2</sup> de coworking, 450 m<sup>2</sup> de commerces et de bureaux, 1 000 m<sup>2</sup> de RIE et une cafétéria au rez-de-chaussée haut.



Doc: Vize

↑ Le bâtiment dispose de patios intérieurs végétalisés.

*cinquième étage offrent des vues cadrées sur le Sacré-Cœur, la tour Eiffel et le futur tribunal de grande instance de Paris. »*

### Façades : un casse-tête réglementaire

C'est le métal, matériau commun entre le monde industriel et l'urbanisme parisien, qui a été choisi pour habiller les façades. Pour les architectes, il évoque à la fois les toitures parisiennes en zinc, les voies ferrées ou les ballasts rouillés. « De la même manière, les fenêtres verticales sur la façade rappellent les dimensions standard de la façade haussmannienne, ajoutent les auteurs du projet. Aussi, afin de se conformer à cette image, les teintes de bardage font référence à celles des immeubles haussmanniens, dans des tons clairs et assez neutres. »

Le bardage est rapporté sur une ossature secondaire non visible. Le projet prévoyait que le calepinage des éléments métalliques suive une trame verticale et que les nez de dalles soient capotés par une bande de bardage horizontale. L'ensemble a été fixé sur des murs à ossature bois.

Comme le bâtiment a une structure totale d'environ 30 m de hauteur, il a été nécessaire de recourir à la procédure d'Atex pour la façade. Le duo mur à ossature bois/cassettes métalliques n'étant pas régi par les réglementations en vigueur, ni les DTU, ni les Avis techniques, le bureau de contrôle a imposé cette contrainte qui, bien que traitée au plus tôt par le bureau d'études façade et reprise par l'entreprise dès la signature du marché, a sensiblement retardé les travaux.

### BBCA + BEP = Green Office

Ce bâtiment emblématique fait partie des projets qui traduisent les ambitions de la Ville de Paris d'atteindre la neutralité carbone en 2050. Avec 2 700 m<sup>3</sup> de bois mis en œuvre, Enjoy capte 520 t de CO<sub>2</sub>. Par rapport à ce même projet tout en béton, la structure bois permet de réaliser une économie de carbone de 2 900 t équivalent CO<sub>2</sub> (données confirmées par une étude béton réalisée en phase APS). Bâtiment à énergie positive, Green Office Enjoy, qui consommera 22,9 kWh/m<sup>2</sup>/an, produira 23,5 kWh/m<sup>2</sup>/an d'énergie renouvelable grâce notamment à l'installation de 1 700 panneaux photovoltaïques et au raccordement au réseau de chaleur de la Zac des Batignolles. ■

## Intervenants

**Maître d'ouvrage :** Bouygues Immobilier  
**Conception :** Baumschlager Eberle Architekten (Paris)  
**Architecte associé :** Scape (Paris)  
**BE structures :** Scyna (Ivry-sur-Seine) pour les infrastructures ; AIA ingénierie (Nantes, Paris) pour les superstructures  
**BE façade :** Arcora (Rueil-Malmaison)  
**Aménageur :** Paris Batignolles Aménagement (Paris)  
**Entreprises principales (CC CET) :** Les Maçons Parisiens (gros œuvre), Mathis (structure bois), Arbonis (façades, y compris murs à ossature bois), Engie (lots techniques)