



## Architecture & technique



### Structure

## L'Arboretum, de bout en bois

Pour limiter la quantité de matériaux nécessaire, la charpente assure la finition de cet ensemble tertiaire bâti sur le territoire de Paris-La Défense.

**D**u bois et des arbres en quantité ! C'est ainsi que pourrait être caractérisé le projet de l'Arboretum, un parc tertiaire de 9 ha qui pousse à Nanterre (Hauts-de-Seine). « Il s'agit du plus grand ensemble en bois massif en Europe construit d'un seul tenant », selon Laurent Petit, directeur de l'ingénierie chez WO2, maître d'ouvrage délégué. Cinq édifices atteindront des hauteurs différentes, entre R + 5 et R + 7, tout en restant en deçà des 28 m de haut qui les feraient basculer en IGH. Des socles et des noyaux en béton porteront 19 500 m<sup>3</sup> de CLT et 6 000 m<sup>3</sup> de lamellé-collé. Cette structure sera habillée de façades à ossature bois (1 500 m<sup>2</sup>). Edifiés en périphérie du site, deux bâtiments des anciennes papeteries sont également réhabilités. L'ensemble - qui sera livré en mars 2023 - représentera une surface totale de 125 600 m<sup>2</sup> de bureaux et de services. A leurs pieds, un millier d'arbres seront plantés.



« **Se passer d'un faux plafond** ». Bien en amont de l'entrée en vigueur de la RE 2020 dans le tertiaire le 1<sup>er</sup> juillet dernier, les équipes ont, au-delà de l'usage conséquent du bois, fait acte de sobriété. « Afin de réduire les quantités de matériaux, les poteaux, les poutres et, plus original, les sous-faces de plancher resteront apparentes », explique Laurent Petit. Mais, pour Pierre Mathis, chef de projet chez le charpentier Mathis, « se passer d'un faux





- 1** - Sur des socles et des noyaux en béton, les charpentes recevront des façades à ossature bois.
- 2** - Répartis sur 9 ha, les cinq bâtiments seront épannelés du R +5 au R +7 au milieu d'un millier d'arbres.
- 3** - Pour économiser des matériaux, les sous-faces de plancher des espaces de premier jour resteront apparentes. Les escaliers, habituellement coincés dans des cages en béton, seront déportés à l'extérieur.
- 4** - Pour éviter les retombées de poutres et épurer la jonction avec la dalle de CLT apparente, le charpentier Mathis a revu ses assemblages.

plafond exige de réaliser une structure aux finitions irréprochables ». Un choix qui a bouleversé la conception jusqu'aux assemblages et la mise en œuvre.

Les études de conception ont été particulièrement rigoureuses. « Supprimer les faux plafonds permet d'offrir 3,10 m de hauteur en premier jour, mais implique de dissimuler les gaines aérauliques dans une unique bande centrale », explique Paul Laigle, architecte associé de l'agence Leclercq Associés, l'un des maîtres d'œuvre de l'opération. Les modèles réalisés en BIM ont servi à visualiser les conflits entre les différents corps d'état. Toutes les réservations ont pu être anticipées, et les concepteurs sont allés jusqu'à prévoir les entailles dans les poteaux afin d'y passer les câbles électriques des luminaires. « Nous avons même redéfini nos assemblages bois/bois et bois/métal afin qu'ils répondent à nos contraintes de calculs et de fabrication tout en étant les plus épurés possible », indique Pierre Mathis.

Concrètement, la charpente est construite selon un système retroussé : pour éviter les retombées de poutres, les sous-faces des planchers se trouvent à la même arase que celles des poutres qui les portent. « Les dispositions constructives habituelles auraient amené à laisser visible l'assemblage pour l'habiller ensuite au moyen d'une pièce supplémentaire. Afin de nous en affranchir, nous l'avons dissimulé derrière une jonction rectiligne entre les deux éléments. Ainsi, seul le bois structurel reste apparent », décrit-il.

**Un niveau toutes les trois semaines.** Ce niveau de détail élevé dès la conception était nécessaire pour anticiper la pré-fabrication des éléments et tenir la cadence de pose. « Les dossiers de fabrication étaient prêts quatre mois avant leur livraison sur site », rapporte le chef de projet. Les charpentes des cinq bâtiments devront être montées en quatorze mois, au rythme d'un niveau toutes les trois semaines grâce à 10 grues et 25 charpentiers.

Logiquement, les méthodologies de pose ont aussi évolué pour tenir compte des exigences sur les finitions. Des appareils de levage spécifiques ont été développés pour ce projet : ils permettent de loger le panneau entre les poutres et de régler son altimétrie sans abîmer la sous-face. Résultat, « par rapport à un immeuble récent en béton, dont les émissions de CO<sub>2</sub> totales représentent environ 1350 kg éq/m<sup>2</sup>, l'usage du bois, la réduction des quantités de matériaux couplés à de la géoénergie réduit les émissions de 45 %. L'IC<sub>construction</sub> par bâtiment représente in fine 636 kg CO<sub>2</sub> éq/m<sup>2</sup>, en deçà du plafond de 900 kg CO<sub>2</sub> éq/m<sup>2</sup> exigé par la RE 2020 actuellement », soutient Laurent Petit, qui s'appuie sur des chiffres issus d'études d'Artelia sur des bâtiments récents ou en cours de construction. Ce qui vaut à l'Arboretum d'atteindre le niveau E2C2 de l'expérimentation E+C-, en plus d'une certification BBCA excellent. ● Amélie Luquain



↳ **Maitrise d'ouvrage:** Icawood, WO2 (MOA délégué). **Maitrise d'œuvre:** Leclercq Associés, Dream, Nicolas Laisné (architectes bâtiments neufs); Hubert & Roy et Associés (architecte bâtiments réhabilités); Base (paysage). BET : Terrell (structure), Aïda (acoustique), Barbanel (CVC). **Entreprises principales:** GCC (gros œuvre), Mathis (charpente bois), Simeon et Syface (façades). **Fabricants:** Mathis (lamellé-collé), Stora Enso (CLT). **Certifications et labels:** BBCA excellent, E2C2, NF HQE excellent, Breeam excellent, BiodiverCity. **Budget global:** 652 M€ HT.