

Le hêtre

Une Solution locale et performante
pour la construction multi-étages



De l'arbre au lamellé-collé



Groupe Lefebvre

- └ 75 ans de passion du Hêtre
- └ Maitrise de toute la chaine de valeur
- └ CA groupe Lefebvre: 60 000 000 € / 320 employés
- └ CA activité bois : 35 000 000 €



Site des Grandes Ventes (76)

Manubois

- └ 45 ans de savoir-faire dans le mobilier et l'ameublement
- └ 30 ans d'expérience dans le collage et l'aboutage du hêtre
- └ 65 salariés
- └ CA : 10 000 000 €
- └ Objectif 5000 m3 de BLC+ à horizon 2026

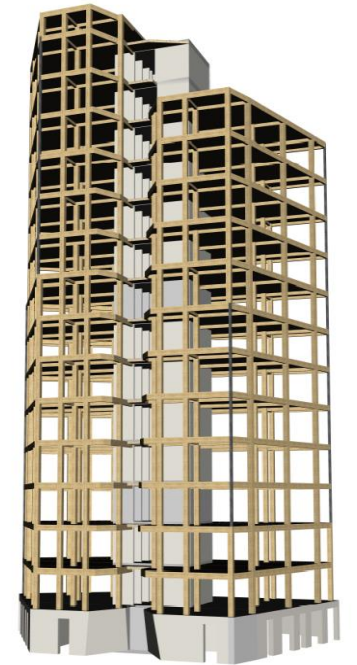


Genèse du projet « hêtre structurel »

- └ Besoin de décarboner rapidement la construction
- └ Développement de la construction bois grande hauteur
- └ Ressource en hêtre abondante mais sous-exploitée
- └ Un bois aux caractéristiques mécaniques prometteuses



Valorisation pour le marché de la construction



Caractéristiques du BLC+ Hêtre



PERFORMANT

- Densité
 - Résistance
- Compression : 50 Mpa
- Flexion : 40 Mpa



VERTUEUX

- Bois feuillu
- Ressource locale



ESTHETIQUE

- Grain fin
- Sans nœuds

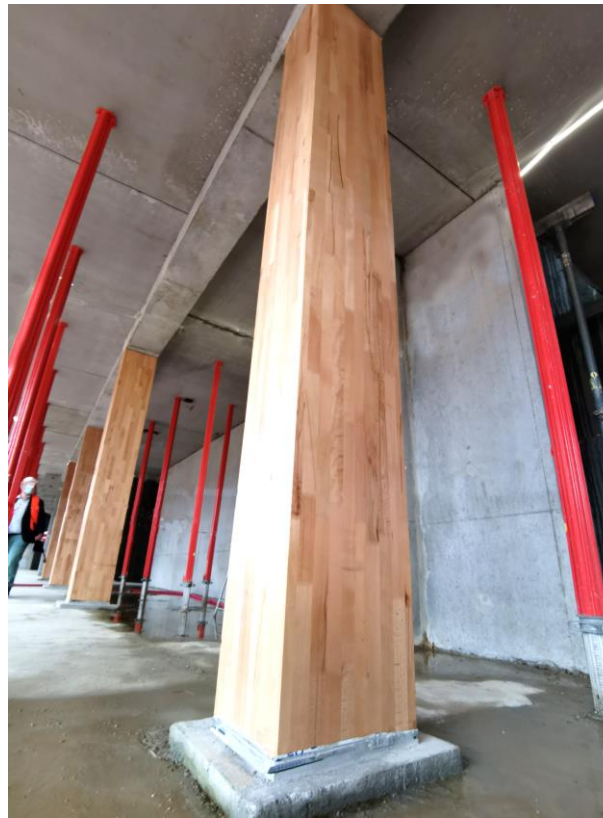


Applications structurelles

Structures poteau-poutre



Poteaux



Façade rideau



Procédé exclusif



Procédé MANUBOIS

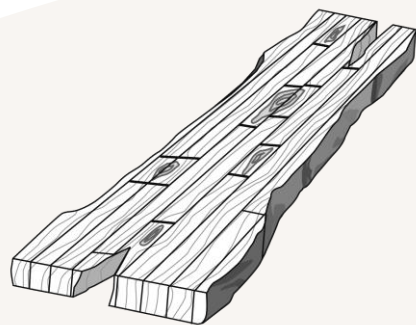
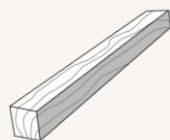
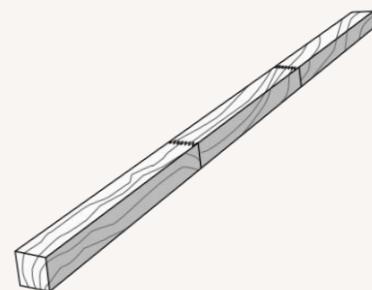


Planche étuvée séchée

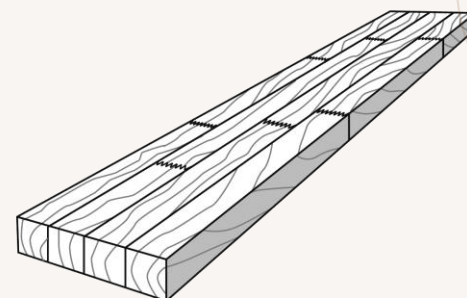


Pré-débit



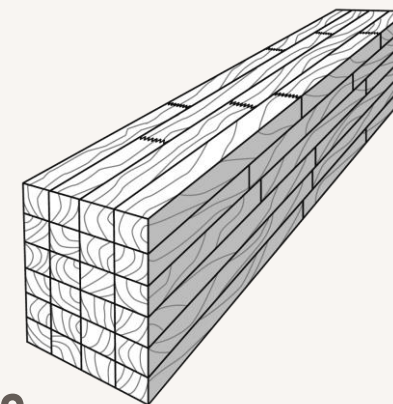
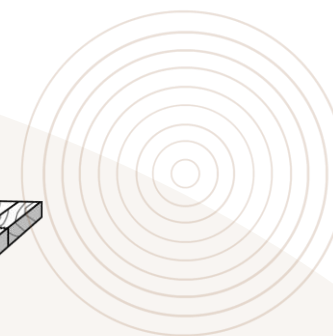
BMA

Bois Massif
Abouté



BAP

Bois Abouté
Panneauté

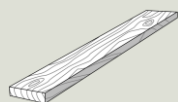


BLC+

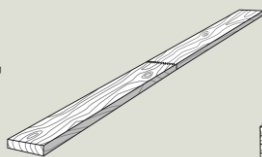
Bois Lamellé collé +



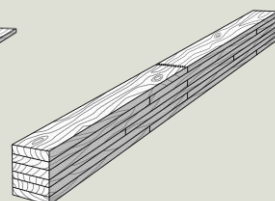
Procédé traditionnel pour les bois résineux



Planche



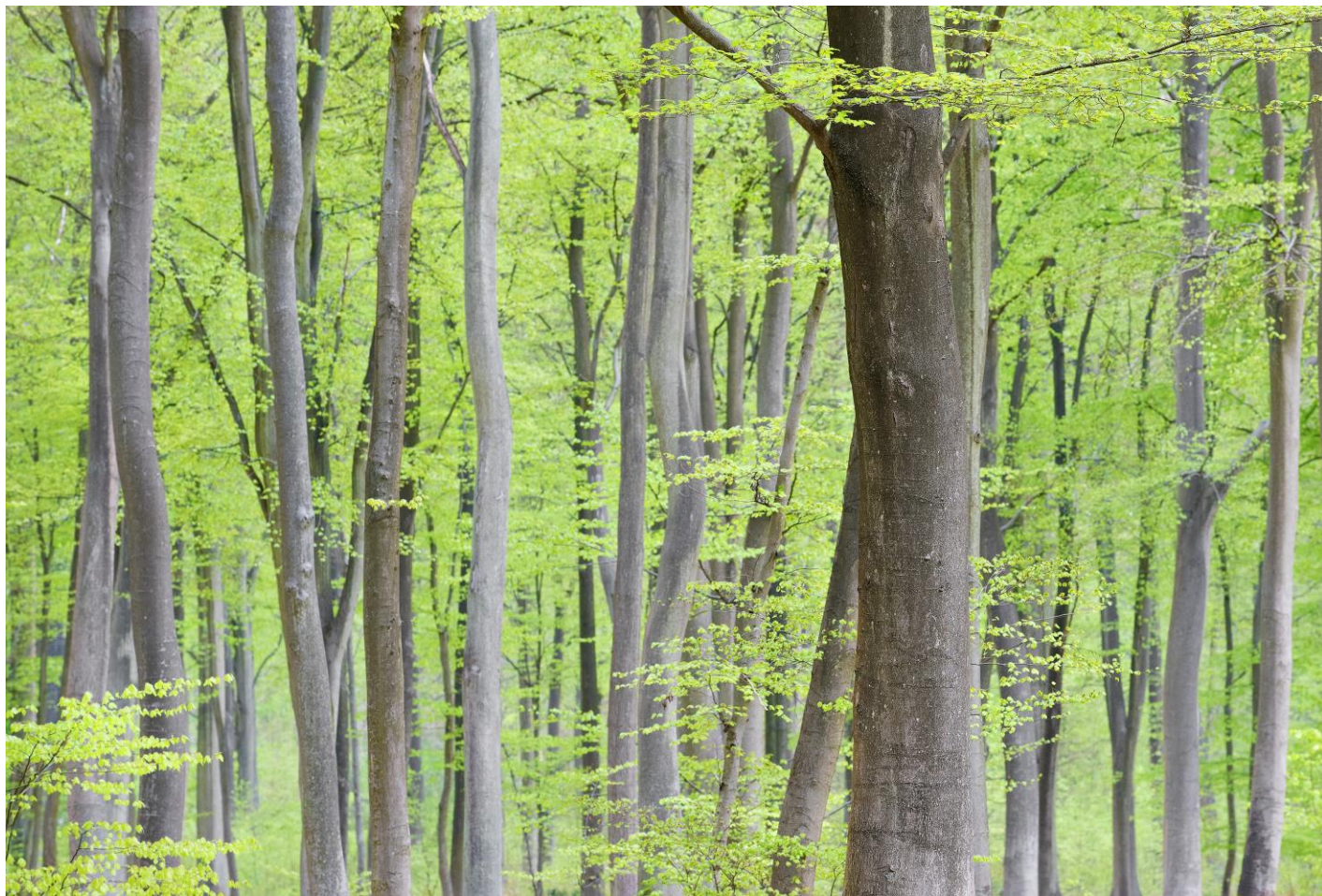
BMA



BLC

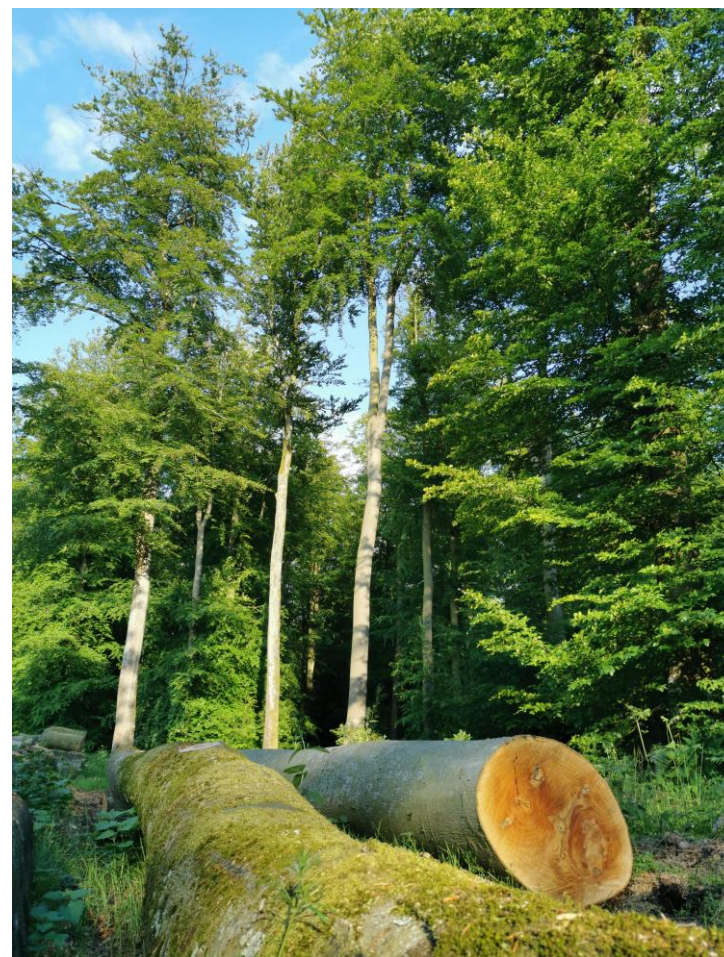
Forêts de hêtre

Approvisionnement dans les forêts d'état gérées par l'ONF



Forêt de Roumare (76)

De l'arbre à l'ouvrage



Forêt d'Eawy (76)

Scierie



Déchargement des grumes



Grumes de hêtre. Age moyen 100 ans

...



Tri par diamètre et longueur après écorçage et tronçonnage



Entrée dans la ligne de sciage « Gros bois »



Sciage en planches (scie à ruban double sens)



Convoyeurs

Séchoirs étuves

Plus grande capacité de séchage en France : 5 000 m³

De l'arbre à l'ouvrage



Débit

Une ligne de production haute technologie



Dépilage par ventouse



Scan de forme pour rectification du galbe



...

Scan de défauts (nœuds, fentes, coeur rouge...)

Number	Thickness	Width	Length	Rip Yield (%)	Chip Yield (%)	Grp. Off.	Front/Rear	Rear cut	Flap Board	Rut. Cut	Board	Results
2862	44.8 mm	419.1 mm	3014 mm	86.8	79.2	25 mm, 25 mm	3	No	-0.04			
2861	46.1 mm	314.7 mm	3078 mm	82.3	62.6	38 mm, 14 mm	3	No	-0.11			
2060	45.1 mm	384.7 mm	3080 mm	88.1	60.9	5 mm, 29 mm	3	No	1.00			
2859	45.8 mm	410.7 mm	3076 mm	85.7	62.4	20 mm, 16 mm	3	No	-0.81			
2858	45.9 mm	398.0 mm	3073 mm	85.2	69.2	58 mm, 46 mm	3	No	-0.00			
2857	45.0 mm	433.4 mm	3060 mm	80.8	70.9	16 mm, 40 mm	3	No	-0.03			

Débit automatisé et paramétrable



Planches rabotées avant délignage



Stock tampon de pré-débits (équivalent à 3 jours de production)

Aboutage

Reconstitution de barres à partir de pré-débits



Chariots de pré-débits



Convoyage des paquets

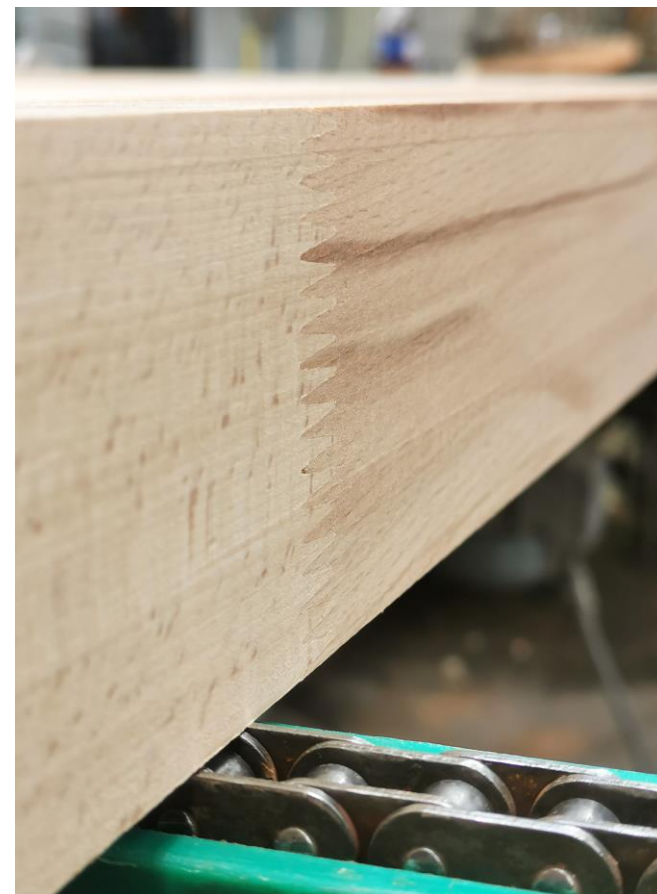


Réalisation des entures



Barres aboutées en sortie de presse

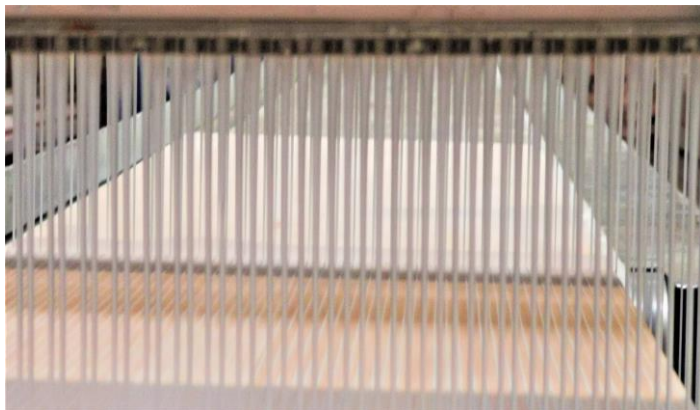
De l'arbre à l'ouvrage



Gros plan sur un aboutage après rabotage 4 faces

Collage des lamelles

Presse à froid 14 bars



Encolleuse « douche »



Empilage à plat



Remise à la verticale



Pressage



Stockage de poteaux



Pièces usinées

Projet Flaubert (Rouen rive gauche)

linkcity



Pose des ferrures avec crochet de levage intégré



Protection et colisage spécifique pour stockage et levage sur chantier



Chargement et livraison à l'avancement

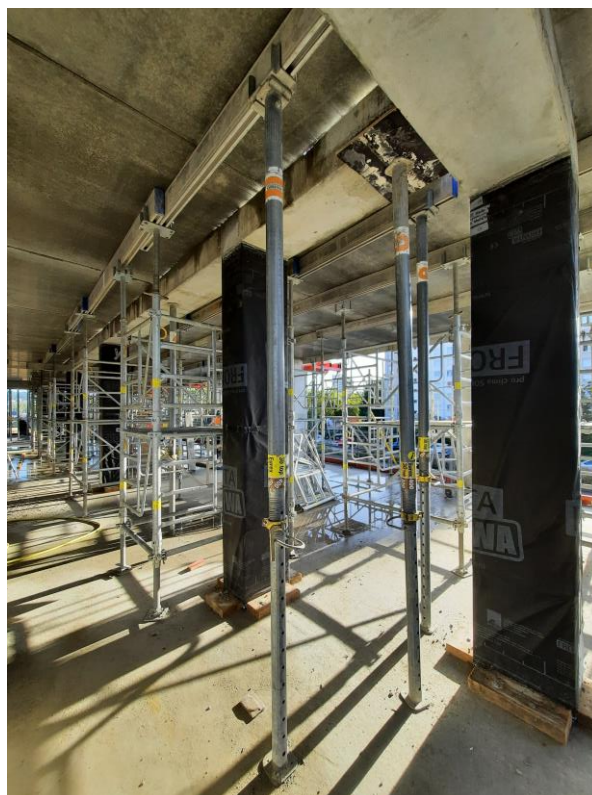
De l'arbre à l'ouvrage

Projet Flaubert (Rouen rive gauche)

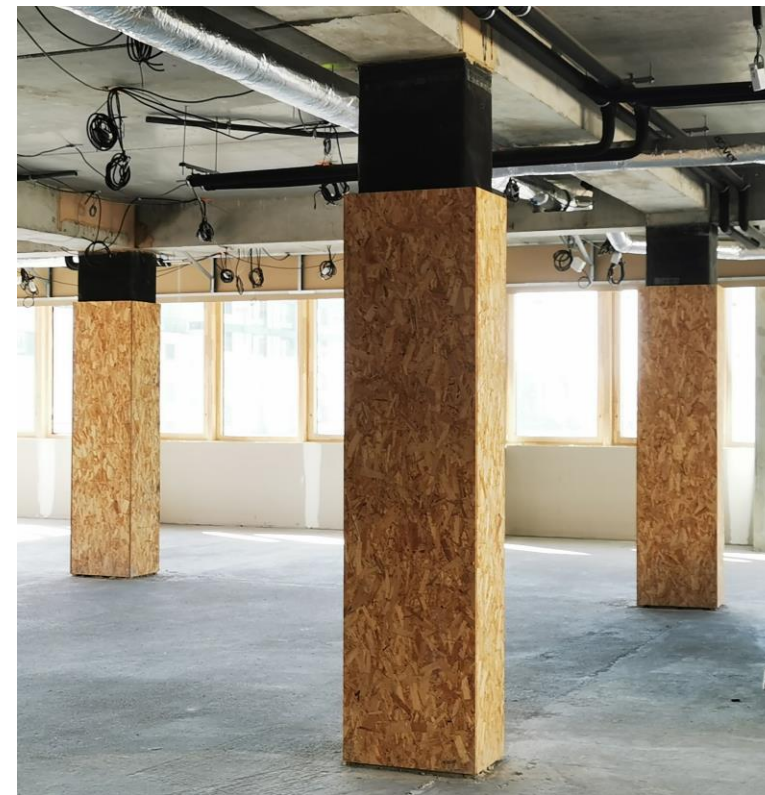
linkcity



Poteaux étayés lors de la réalisation des clavetages



Poteaux étayés lors de la réalisation des clavetages



Poteaux protégés des chocs pendant phase second œuvre

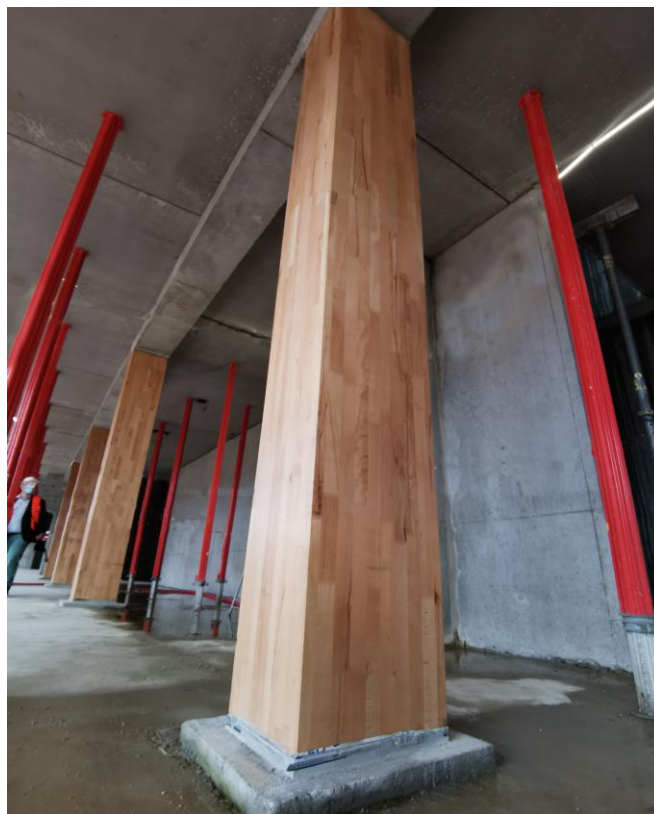
De l'arbre à l'ouvrage

Projet Flaubert (Rouen rive gauche)

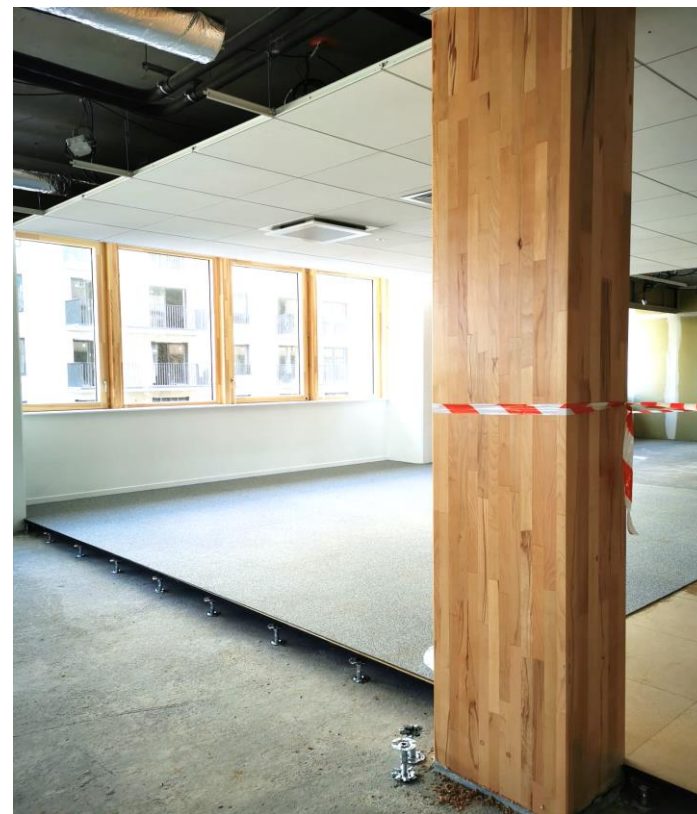
linkcity



Protégés de l'eau, les poteaux reprennent très peu d'humidité
Collé à 8-12% ce poteau est à 10% après 6 mois de chantier

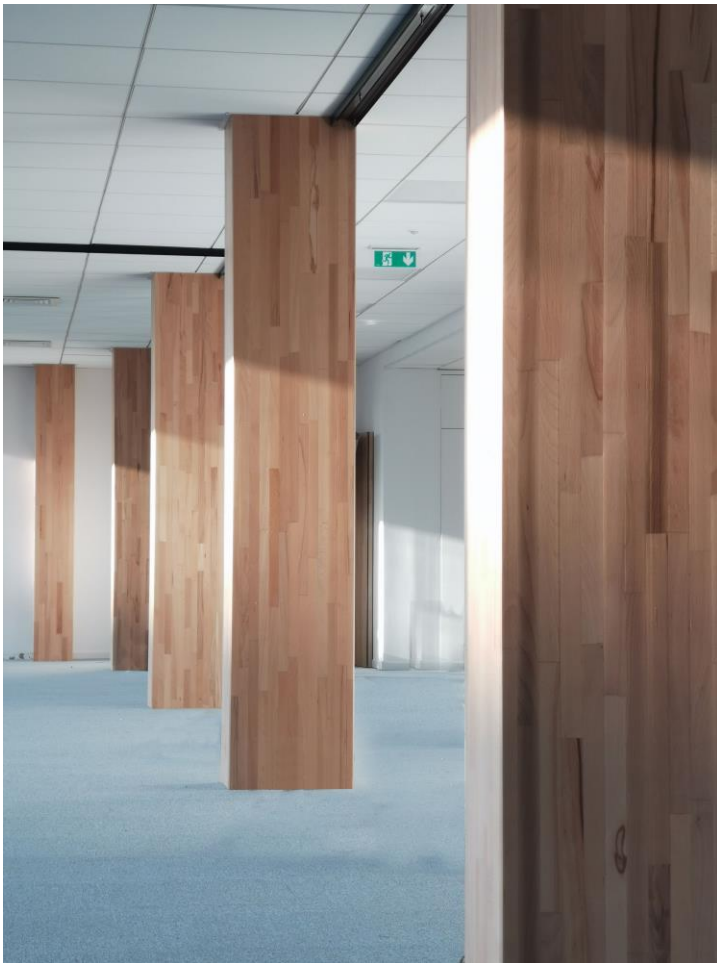


Poteaux déballés pour la venue de la ministre du logement



Cellule témoin

Projet Flaubert (Rouen rive gauche)



Vue intérieure 1 mois avant livraison

De l'arbre à l'ouvrage



Vue extérieure 1 mois avant livraison

Projet Flaubert (Rouen rive gauche)

Une image très favorable

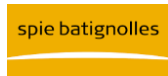
Liens cliquables



26 /11/2021 : Pose du premier poteau en présence notamment de la ministre du logement Emmanuelle Wargon

Projet Wood'Up (paris 13^{ème})

De l'arbre à l'ouvrage



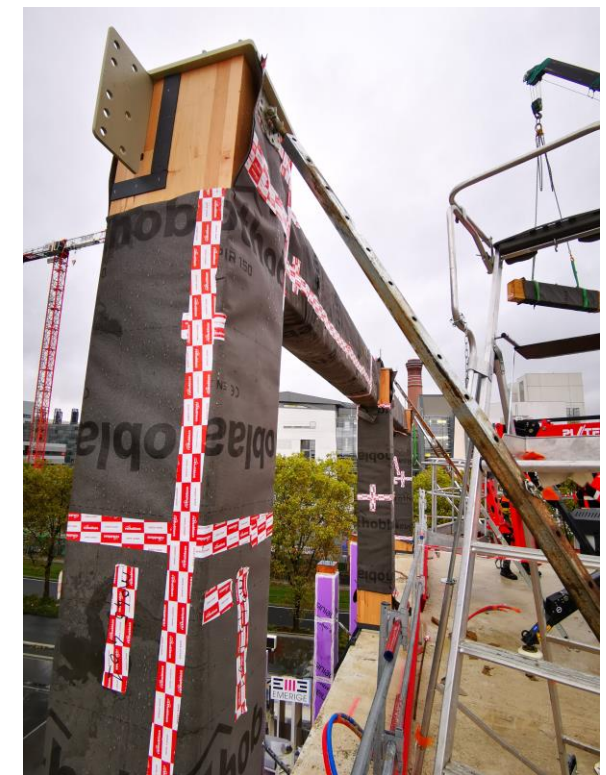
Structure mixte poteau poutre bois (Hêtre, épicéa et douglas), noyau béton, dalles bois béton



Poteaux usinés



Poteaux hêtre mis en œuvre sur dalle BB (A2c Préfa) et en lien avec une poutre épicéa



Projet Wood'Up (paris 13^{ème})



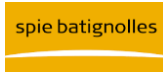
Têtes de poteau hêtre

Wood UP (REI Habitat / Cotraitance Poulingue - Spie)



2 premiers niveaux béton / Poteaux doubles étages loggias en pin Douglas, poteaux intérieur hêtre, poutre épicéa, dalle bois béton

Projet Wood'Up (paris 13^{ème})



De l'arbre à l'ouvrage



Novembre 2023

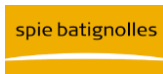


Assemblage poutres épicea-dalles BB (A2c préfa)



Avril 2023

Projet Wood'Up (paris 13^{ème})



De l'arbre à l'ouvrage

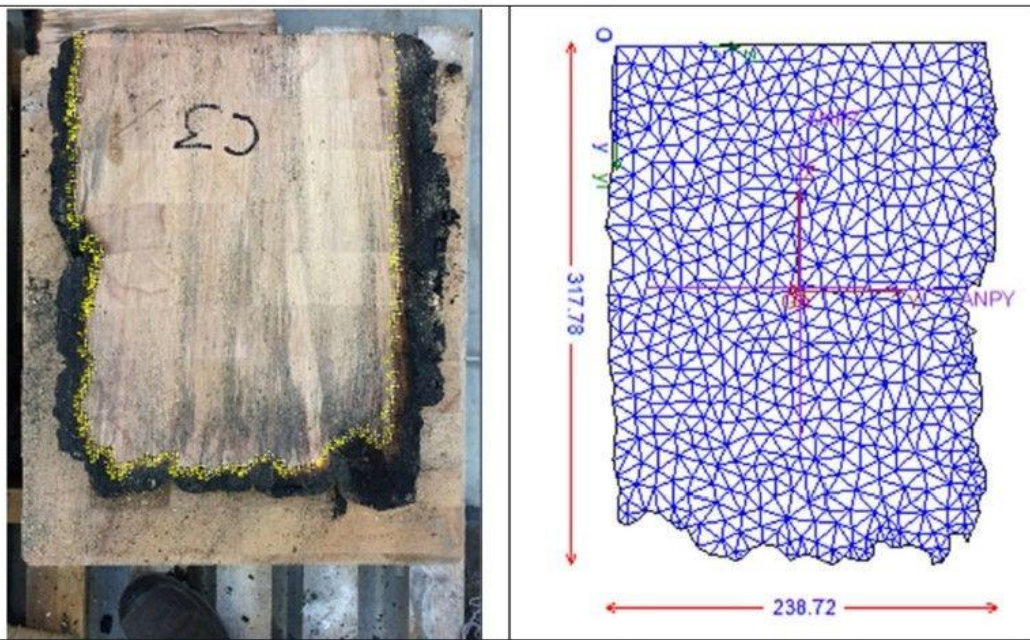


Perspective 3D (LAN Architecture)

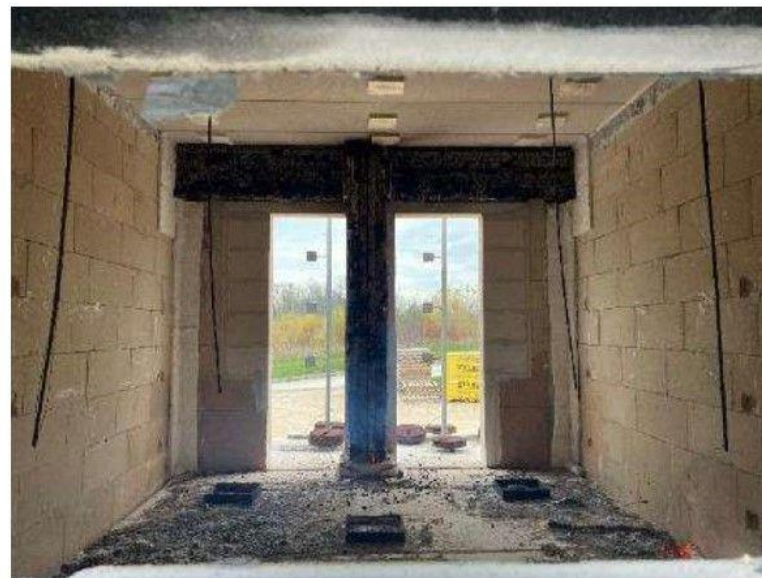


Juillet 2023

L'essai au feu réalisée pour l'occasion a permis de démontrer la bonne tenue au feu du lamellé-collé de hêtre et ainsi obtenir l'autorisation des pompiers de Paris de laisser la structure bois visible dans ce bâtiment de 4^{ème} famille.



A partir des caractéristiques mécaniques calculées on compare l'effort maximal pouvant être repris par le poteau pour une longueur de flambement de 2,93 m. On constate que les efforts résistants calculés pour toutes les sections résiduelles relevées sont supérieurs aux efforts résistants de la section efficace du poteau selon l'approche Eurocodes sous feu normalisé après 90 minutes d'exposition.



Fin de l'essai : entre 1h30 et 2h après le départ de feu, l'ensemble des bûchers du foyer primaire a été consommé, la température décroît et aucun auto-entretien de la structure bois n'est observé.



- └ Une ressource locale et décarbonée
- └ Une esthétique nouvelle et qualitative
- └ Un industriel solide et ambitieux

Focus sur la solution poteau BLC+

- └ Un premier pas vers la construction bois
- └ Des sections similaires au béton
- └ Une solution simple et efficace
(pas besoin d'atex ni de compétences propres à la charpente)

