

4

Hôtel Hilton à Paris, 19ème arrondissement Transformation d'un ancien entrepôt en bois en hôtel 4*

PROGRAMME

Transformation d'un ancien entrepôt en hôtel 4*
Chambres : 92
Salles de séminaires : 2
Fitness : 1
Restaurant / Café : 1



PROCÉDÉ PARTICULIER : DIAGNOSTIC
ET RENFORCEMENT D'UNE CHARPENTE
POTEAU-POUTRE BOIS

LES INTERVENANTS

Maître d'ouvrage : ICADE
Architecte : CALQ
Lot bois en entreprise générale : CBS-LIFTEAM
Gros oeuvre charpente métallique : Spie batignolles
BET Structure : Somete
BET Façades : CEEF
BET Fluides : SFICA
BET Bois : CBS/CBT & Sylva Conseil
BET Acoustique : Meta
Economiste : Acceo
Paysagiste : Architectures & Scènes d'extérieur

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Localisation : 11 rue de Cambrai, Paris (75)
Surface plancher SDP : 5 170 m² (planchers bois 4 825 m²)
Montant prévisionnel travaux : 25 M€
Livré en 2023
BREEAM INTERNATIONAL RFO VERY GOOD

LES OBJECTIFS DE LA RÉHABILITATION

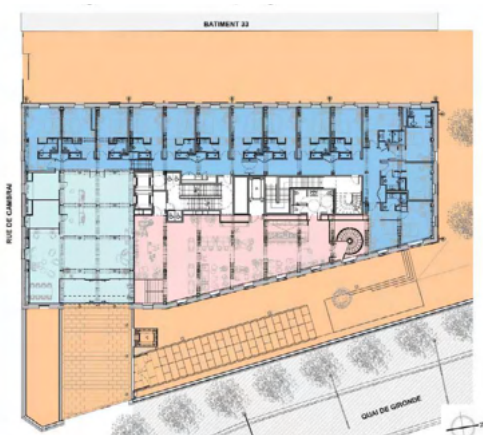
Le projet consiste en la restructuration lourde de l'entrepôt B34, situé dans le 19ème arrondissement de Paris, à l'entrée sud-est du parc du Pont de Flandres. Le B34 était le dernier bâtiment non rénové sur le site des EMGP. Les objectifs de la rénovation sont à la fois architecturaux et urbains. Ils concernent l'insertion d'un programme hôtelier dans un bâtiment existant, la création d'un accès au parc qui était à 3,40 m en contrebas de la rue, la réalisation d'une entrée fonctionnelle et confortable au site des EMGP et la réalisation d'une entrée sur la rue.



1

© crédits photos : Calq

3



- Chambres
- Lobby (hall)
- Restaurants et séminaires
- Aménagements extérieurs

2



1_ Les façades non porteuses des entrepôts
2_ Plan de masse
3_ Plan de l'aménagement



LES ENTREPÔTS ET MAGASINS GÉNÉRAUX DE LA VILLE DE PARIS (EMGP)

Sept points d'attention avant d'engager la conception d'une réhabilitation

Les EMGP sont une ancienne propriété de la compagnie des Entrepôts et Magasins généraux de Paris (EMGP) fondée dans les années 1860. Il s'agissait d'un espace de stockage des principales matières agricoles (sucres, grains, liquides) acheminées par le chemin de fer de ceinture et par voie fluviale, à travers une darse reliée au canal de Saint-Denis.

Construit par l'ingénieur civil Emile Vuigner sur un plan simple, ils présentent des spécificités architecturales et structurelles similaires aux autres entrepôts du site des EMGP. Hauts d'une vingtaine de mètres, ces édifices aux façades minérales de pierres et de briques surmontés de toitures en tuiles à double pente sont construits avec des structures porteuses en bois pour porter les lourdes charges entposées.

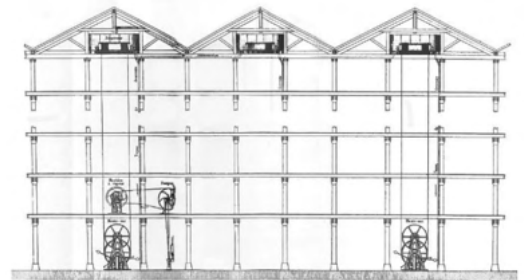
les objectifs de la réhabilitation	les contraintes de l'existant
création de l'entrée du site parisien des EMGP côté porte de la Villette ainsi que celle de la rue	implantation du bâtiment existant en contrebas de la rue (-3,40 m) et absence des liens entre eux
intégration d'un programme hôtelier dans l'entrepôt existant	tassement des fondations existantes lié à la présence de gypses (dénivelé des planchers existants jusqu'à 12 cm) déformation des poutres existantes liée à l'exploitation des bâtiments en entrepôt (flèches importantes)
conservation de la structure bois porteuse existante et éviter l'étaieement général	hauteur sous poutre bois 2,30 m
confort acoustique visé au-delà des normes françaises en vigueur (normes Hilton - USA)	ensemble de la charpente et de la structure bois présentant des différences géométriques et techniques entre les niveaux stabilité au feu des poutres existantes insuffisante
Obtention de la Certification BREEAM - équivalent au label Effinergie/BBC Rénovation	



Les anciens entrepôts stockaient les principales matières agricoles (sucres, grains, liquides).



L'accès se faisait par voie fluviale.



Coupe sur l'existant.



Coupe sur le projet. Les structures bois apparaissent en marron et la nouvelle structure métallique en bleu.

Est-ce votre première opération de réhabilitation en bois ?

Nous avons réalisé notre première opération de réhabilitation aux EMGP (Entrepôts des magasins généraux de Paris) à la fin des années 1990 sur un bâtiment identique au B34 qui est le B32-33. A cette époque, pour des raisons de réglementation sécurité incendie, les structures bois existantes sont souvent remplacées par des structures béton. CALQ a réussi à convaincre le président des EMGP de conserver la structure bois de 14 000 m2 et opérer une transformation des entrepôts en bureaux.

Quelles étaient les caractéristiques structurelles du bâtiment ?

La structure du bâtiment était entièrement en bois, sur une trame de 4 m par 4 m, composée de poteaux avec des sommiers en chêne, des poutres en pin et des solives. Les poutres étaient posées en hyperstatique, sur 3 appuis. Au dernier niveau, les fermes sont dans le sens opposé des poutres. Le RDC était d'une hauteur d'environ 5m alors que les étages courants sont moins élevés avec une hauteur de 2,86 m. L'une de particularités du bâtiment réside dans les murs qui ont une vocation de régulateur thermique.

Quelle a été votre parti pris architectural ?

Nous avons décidé de conserver les structures bois majoritairement avec une modification sur la partie basse : suppression d'un plancher, création d'un sous-sol avec de nouveaux poteaux et une charpente métallique.

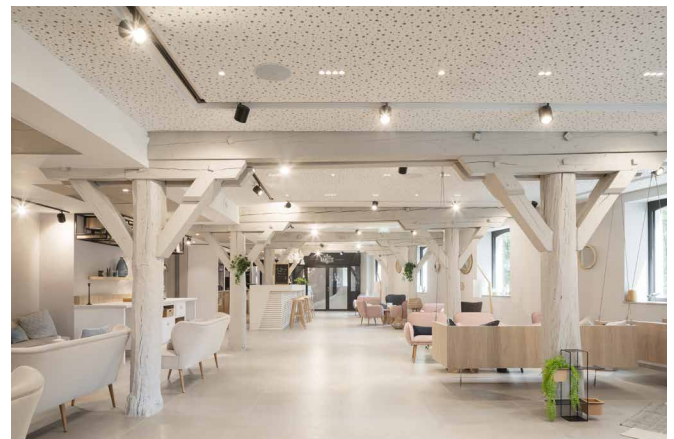
Comment avez-vous évalué le support existant ?

Plusieurs diagnostics ont été faits. La qualité des terrains a amené des mouvements horizontaux et verticaux des structures, ce qui a nécessité un relevé géomètre complet en 3D. Ensuite, l'analyse de l'état des charpentes a été réalisé en identifiant la santé du bois, le niveau des fissures, et la vérification de l'état des assemblages qui sont tous différents. Pour faire face aux problèmes de feu, nous avons renforcé les bracons et rempli les parties creuses en injectant de la résine.

	avant	après
année de livraison	construction 1960	réhabilitation livrée en 2023
structure	poutres en Pin poteaux, contre-fiches et sommiers en Chêne planchers composés de solives et voligeage et ponctuellement bac acier et béton noyaux existants en béton	injection de résine dans les poteaux, contre-fiches et sommiers ajouts de flasques planchers connectés bois-béton nouveaux noyaux en béton
menuiseries	simple vitrage bois	double vitrage aluminium et acier suivant typologie Uw = 1,4 W/m2/K
occultation	pas d'occultation	hôtel : voilage et rideaux bureaux et séminaires : stores motorisés en toile intérieure
chauffage	Compagnie Parisienne de Chauffage Urbain (CPCU)	Compagnie Parisienne de Chauffage Urbain (CPCU)
VMC	entrée d'air en façade (par ouverture des fenêtres)	sur CTA double flux
ECS	Compagnie Parisienne de Chauffage Urbain (CPCU)	Compagnie Parisienne de Chauffage Urbain (CPCU)



La structure poteau-poutre bois existante en cours de renforcement.



La structure poteau-poutre bois après consolidation et restauration.



RETROUVER LE NIVEAU DE LA RUE

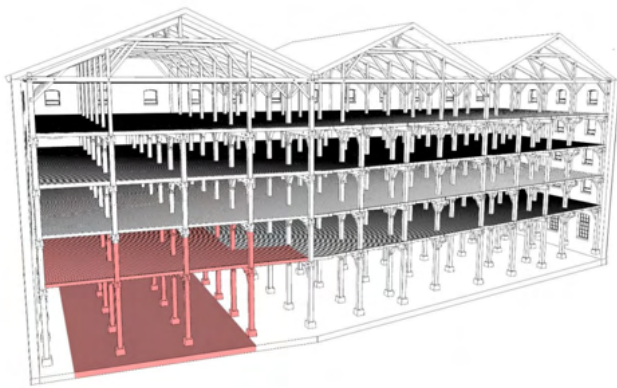
Le plancher bas a été décaissé d'environ un mètre cinquante pour s'accorder au niveau de la rue et gagner en générosité.

L'agence CALQ a imaginé la création d'un portique métallique de reprise du plancher haut du RDC supporté par une paire de poteaux métalliques. Ils sont fondés indépendamment des fondations existantes, afin de permettre le montage et la mise en charge des portiques avant la démolition des structures existantes des niveaux inférieurs.

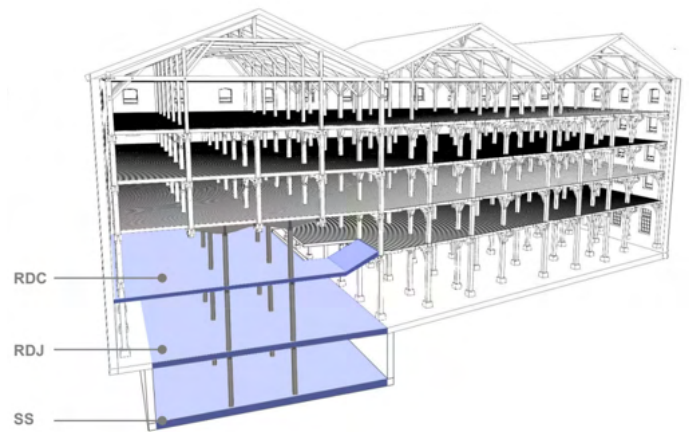
La méthodologie initiale adaptée par l'entreprise de gros œuvre en chantier a permis de réaliser ces nouveaux ouvrages métalliques comme structure continue, sans moilage des poutres existantes en supportant directement les poteaux bois du niveau supérieur.



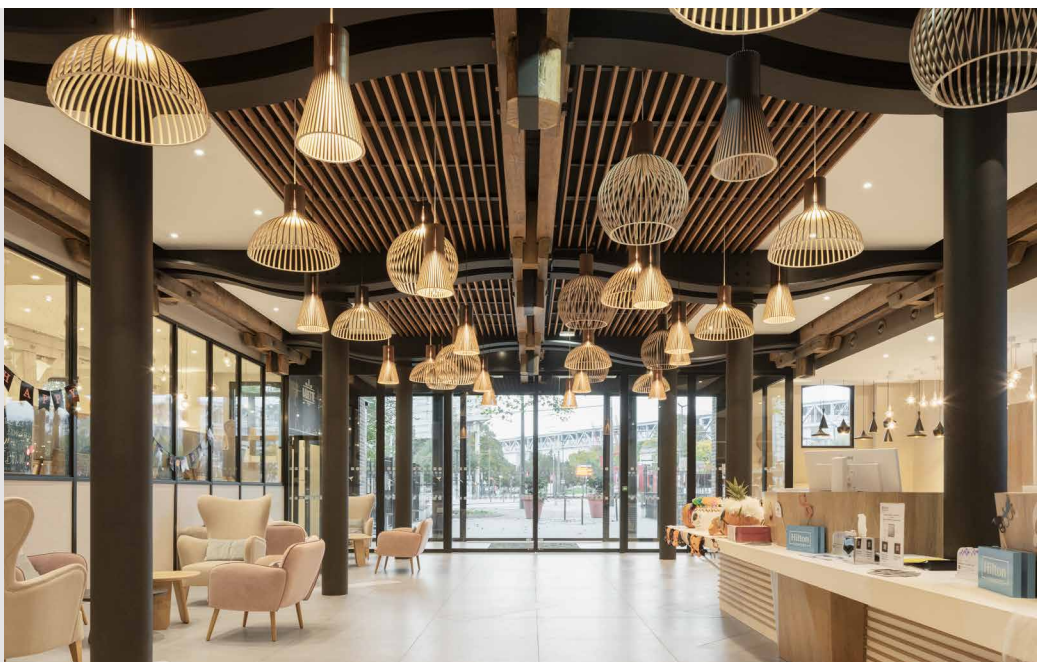
Vue rapprochée du portique métallique.



Etat initial avec une structure poteau-poutre bois parfaitement tramée.



Etat final avec niveau bas décaissé et la transformation de la charpente avec des portiques métalliques permettant une modification de la trame.

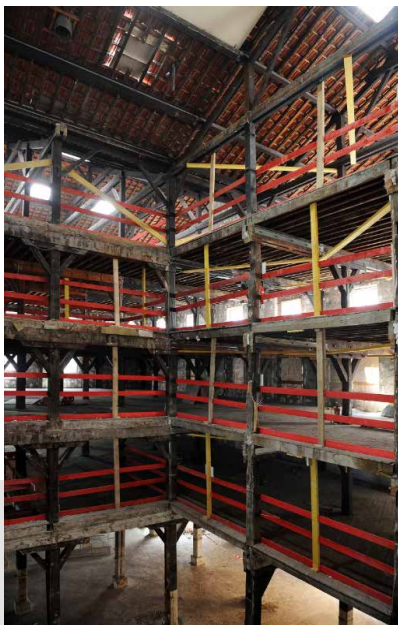


Vue sur l'association du portique métallique et de la charpente bois

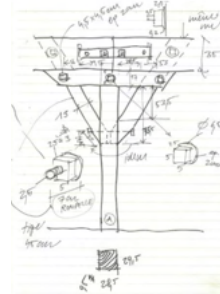
CONNAITRE ET COMPRENDRE LA CHARPENTE EXISTANTE

La répartition des bois au sein de l'entrepôt montre qu'il avait été fait une rationalisation des choix d'essences par rapport aux charges à supporter. Les poteaux des étages inférieurs, les plus sollicités, sont en chêne. A l'inverse, le dernier étage, supportant uniquement la charpente de couverture est constitué de résineux.

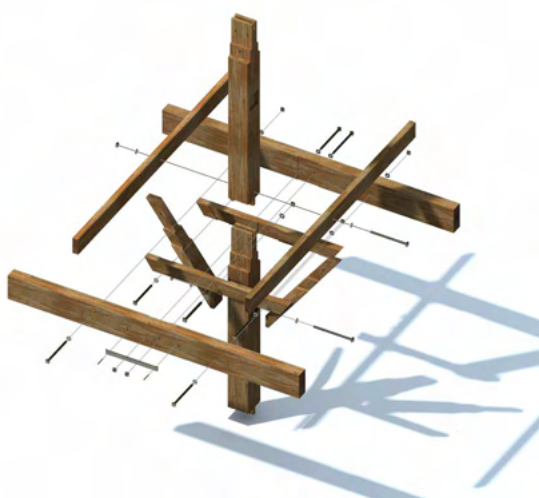
L'assemblage entre les poutres porteuses moisées (de section 140 x 340 mm environ) et les poteaux est assuré par l'intermédiaire d'un sommier en chêne, simple ou double, qui permet de répartir les charges issues des poutres porteuses, à la fois sur le poteau et sur les contrefiches. Ces dernières sont connectées aux poteaux par un système en tenon et mortaise d'environ 30 mm. L'assemblage est complété par un boulon de serrage.



La charpente existante.



Le relevé sur place des éléments de structure, leur dimensionnement, les assemblages.



Le relevé de l'existant et la modélisation en 3D.

LES RENFORCEMENTS DE LA CHARPENTE

A l'issue du diagnostic, les zones à renforcer ont été identifiées. Le programme du projet demandait ponctuellement une augmentation de charge de près de 30 % ; des renforcements ont donc été préconisés aux endroits les plus sollicités quand les caractéristiques mécaniques de la charpente existante étaient insuffisantes.

Afin de conserver la qualité architecturale du bâti, des renforts par pose de flasques en épicéa vissées collées à la résine époxy sont privilégiés. De même, les assemblages des contrefiches sont renforcés par le changement des vis existantes. Enfin, la stabilité au feu de la charpente est assurée soit par augmentation des zones d'appuis des poutres et sommiers sur les éléments verticaux, soit par renforcement avec des filetés.

L'ajout de ces pièces complémentaires et leur tenue par plan collé à la résine sur la charpente existante en feuillu ou résineux a été testé en laboratoire.



1. Poteau bois massif
2. Poutre porteuse résineux
3. Sommier chêne
4. Contrefiches chêne
5. Boulons de serrage
6. Flasques en épicéa

DIAGNOSTIC DES STRUCTURES BOIS : LE SYLVATEST

Le sylvatest est une technologie non destructive pour l'évaluation de la qualité du bois par ultrasons. Pour cela, il mesure la vitesse de propagation d'ondes ultrasonores parcourant le bois entre deux sondes : l'une émettrice, l'autre réceptrice. La vitesse de propagation de l'onde permet de déduire la densité des éléments scannés. Dans le cas du Hilton, plus de 500 éléments structurels ont été testés. Le Sylvatest a été inventé par l'ingénieur Jean-Luc Sandoz en 1991.

