

LES RETOURS D'EXPÉRIENCE

# RESTRUCTURATION LOURDE DE 271 CHAMBRES ÉTUDIANTES

**SITUATION GÉOGRAPHIQUE :** PARIS 13<sup>E</sup> (75)  
**MAÎTRE D'OUVRAGE :** PARIS HABITAT (75)  
**PROGRAMME :** RESTRUCTURATION ET TRAITEMENT DES FAÇADES  
 DE DEUX BÂTIMENTS ACCOLÉS R+14 ET R+15  
**TYPOLOGIE :** LOGEMENTS COLLECTIFS



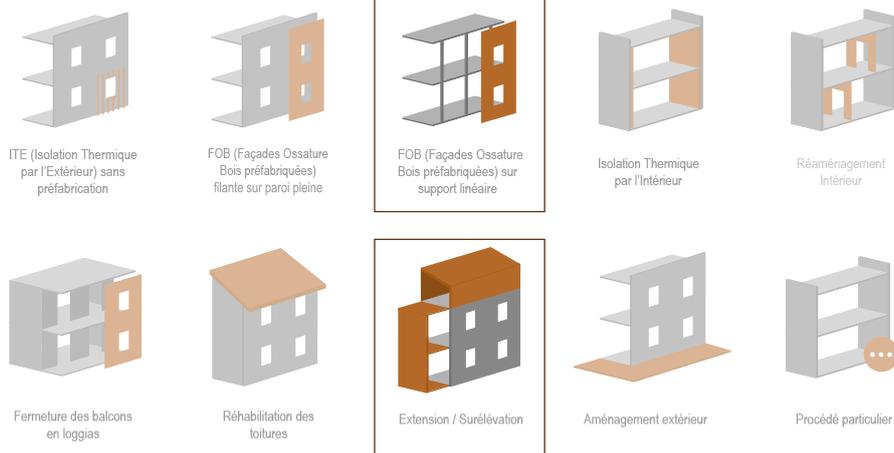
## PRÉSENTATION DE L'OPÉRATION

### ALLOTISSEMENT ET TYPE DE MARCHÉ

- ✓ **CORPS D'ÉTAT SÉPARÉS**
- ✓ **MACRO LOT**
- ✓ **ENTREPRISE GÉNÉRALE**
- ✓ **CONCEPTION-RÉALISATION**
- ✓ **DIALOGUE COMPÉTITIF**
- ✓ **PPP**
- ✓ **MARCHÉ PUBLIC**
- ✓ **MARCHÉ PRIVÉ**

Restructuration et traitement des façades de deux bâtiments accolés. R+14 et R+15. Ces tours jumelles omniprésentes se situent dans le 13<sup>ème</sup> arrondissement de Paris, en cœur d'îlot d'un quartier très résidentiel et populaire. L'une abrite une résidence pour étudiants de 182 chambres, l'autre un foyer pour jeunes travailleurs de 156 chambres. Ces deux édifices, marqués par « l'urbanisme de dalle » de l'époque, sont traversants en leur niveau RDC et 1<sup>er</sup> étage, et accessibles facilement depuis la voirie. Cet éclatement des cheminements piétons posait de gros problèmes d'organisation de flux et d'insécurité. Les chambres de 9 m<sup>2</sup> trop exigües et dépourvues d'équipements individuels, ne répondaient plus aux normes actuelles. Le CROUS, gestionnaire, comme les élus, souhaitaient fortement une restructuration complète permettant d'offrir des prestations de confort aux étudiants. Le maître d'ouvrage, Paris Habitat et l'équipe de maîtrise d'œuvre, relèvent le défi en transformant les 338 chambres en 271 chambres et métamorphosant ainsi cet ensemble de 15 étages.

### TYPE D'INTERVENTION



### CHIFFRES

**DATE DE CONSTRUCTION INITIALE :** 1971  
**SHON AVANT :** 7 856 M<sup>2</sup>  
**SHON APRÈS :** 9 594 M<sup>2</sup>  
**R+14 ET R+15 ;**  
**LOGEMENTS COLLECTIFS**  
**4<sup>E</sup> FAMILLE ;**  
**AVANT : 338 CHAMBRES DE 9 M<sup>2</sup>**  
**APRÈS : 271 CHAMBRES ÉTUDIANTES DE 16 M<sup>2</sup>**  
**VOLUME DE BOIS CONSOMMÉ : 50 M<sup>3</sup>**  
**SOIT 5 DM<sup>3</sup>/M<sup>2</sup> DE SHON**  
**DURÉE TRAVAUX : 25 MOIS**  
**LIVRAISON : JUILLET 2012**

## DESCRIPTIF TECHNIQUE

	AVANT TRAVAUX	APRÈS TRAVAUX
	<p><b>Structure :</b> refends porteurs et planchers de 15 cm en béton armé. Trames entre chambre de 2,30 m. Façades de composition hétérogène, avec des matériaux lourds, brique et béton. Toitures terrasses non accessibles.</p> <p><b>Diagnostics réalisés :</b> l'ensemble des reconnaissances et sondages sur la structure existante révèle une impossibilité de surcharger la structure existante et d'intervenir sur les fondations sur pieux.</p>	<p><b>Composition de la nouvelle enveloppe :</b> façades nord-ouest et sud-est : panneaux ossature bois préfabriqués. Revêtement extérieur en polycarbonate alvéolaire, devant une plaque en acier laquée jaune.</p> <p>Mur pignon : ossature bois rapportée sur voile béton. Revêtement par panneaux photovoltaïques, couvrant 410 m<sup>2</sup>. Pas d'intervention sur le plancher RDC.</p> <p>Toiture terrasse : renforcement de l'isolation en polyuréthane 100 mm.</p> <p><b>Extension de plancher :</b> extension de 1,60 m à chaque étage, pour les façades nord-ouest et sud-est. Poutre en U métallique moisée sur voile béton intérieur. Plancher métallique collaborant, type Cofradal® de 26 cm d'épaisseur.</p>
	<p><b>Menuiseries :</b> menuiseries extérieures simple vitrage.</p>	<p><b>Menuiseries :</b> menuiseries extérieures bois-aluminium (44,2 silence / 14 lame d'argon / 4 Neutralux). Pour les parties courantes. Menuiseries extérieures en profil acier à rupture de pont thermique (44,2 silence / 8 lame d'argon / 6 Vetroflam) pour les allèges pare-flamme 1/2 h.</p>
	<p><b>Chauffage :</b> chauffage urbain CPCU, par le sol.</p>	<p><b>Chauffage :</b> CPCU de la ville de Paris, réseau de chaleur urbain. Radiateurs à robinets thermostatiques.</p>
	<p><b>Ventilation :</b> VMC simple flux.</p>	<p><b>Ventilation :</b> VMC simple flux.</p>
	<p><b>ECS :</b> un lavabo individuel par chambre. Cuisines, toilettes et douches communes par étage.</p>	<p><b>ECS :</b> cabine de salle de bain préfabriquée.</p>

### OBJECTIFS

- CRÉATION DE CHAMBRES DE 16 M<sup>2</sup> AVEC SDB ET KITCHENETTE PRIVATIVES
- PLAN CLIMAT DE LA VILLE DE PARIS (80 KWHEP/M<sup>2</sup>/AN)
- RÉORGANISER LES FLUX INTÉRIEURS
- LOGEMENTS POUR HANDICAPÉS, ACCESSIBILITÉS PMR
- FOURNIR UN BILAN CARBONE

### CONTRAINTES

- PAS DE DÉMOLITION POSSIBLE DE LA STRUCTURE
- PAS DE SURCHARGE POSSIBLE SUR LA STRUCTURE BÉTON
- PAS D'ACCESSIBILITÉ POUR LES ENGINS DE LEVAGE
- AMIANTE DANS LES PANNEAUX DE FAÇADE
- PAS DE NUISANCES SONORES POUR LES RIVERAINS

### POURQUOI LE BOIS ?

- LIMITER LES CHARGES
- CAPACITÉ DE RÉSISTANCE AU FEU DU MATÉRIAU BOIS
- AMÉLIORATION DE LA THERMIQUE
- DÉMARCHE ENVIRONNEMENTALE

## LES INTERVENANTS

MAÎTRE D'ŒUVRE : SCP BEGUIN & MACCHINI (75)  
BET FAÇADES : AR-C (75)

ENTREPRISE LOT BOIS (FAÇADES) : SETAL (25)

## LE PROJET DE RÉHABILITATION EN DÉTAILS



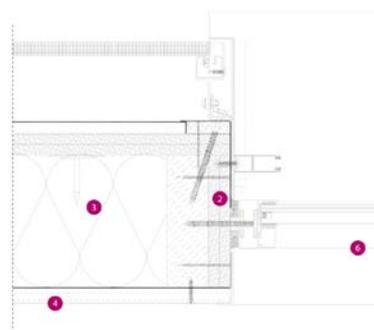
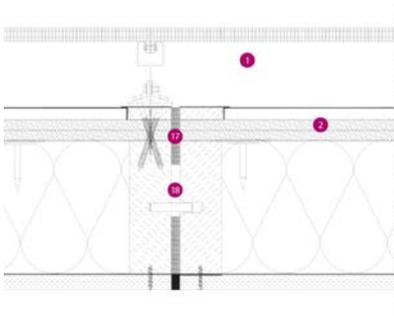
Plan état de l'existant, étage courant.



Plan après réhabilitation, chambre type. 1. Les voiles béton existants ont été évidés et conservés comme mur séparatif pour la salle de bain et comme poteaux marquant la limite de l'ancienne façade. 2. Double cloison légère séparative.



Plan après réhabilitation, étage courant. Extension des façades NO et SE de 1,60 m. Transformation de 3 chambres de 9 m<sup>2</sup> pour la création de 2 chambres de 16 m<sup>2</sup>. Adaptation de 5% des logements à l'accessibilité handicapé, soit 17 chambres de 25 m<sup>2</sup>.



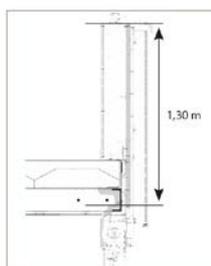
### Coupe horizontale sur liaison mur / mur et mur / menuiserie Plan EXE entreprise SET AL

1. Revêtement extérieur Danpalon® 16 mm sur connecteur métallique + lame d'air ventilée + tasseaux bois 40 x 30 mm + tôle acier jaune + pare-pluie
2. Plaque de gypse-cellulose 2 x 12,5 mm
3. Montant 40 x 160 mm + isolation laine de verre 160 mm + pare-vapeur
4. Parement intérieur BA 18 mm
6. Menuiserie extérieure bois
17. Joints coupe-feu, côté intérieur et extérieur
18. Doigt de centrage acier

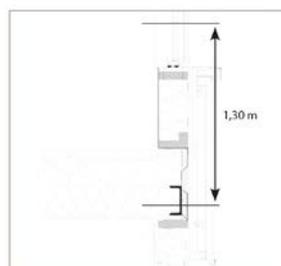
## APPROCHE ARCHITECTURALE

Au niveau architectural, le choix du revêtement extérieur en polycarbonate est voulu par l'architecte pour redonner une nouvelle image avec l'utilisation d'un matériau contemporain et permettre aux façades de réagir à l'incidence du soleil. Il a choisi 3 types de polycarbonate alvéolaire laissant apparaître plus ou moins la tôle jaune posée derrière. Le jeu de calepinage se fait avec des panneaux blancs opaques, translucides blanchâtres et translucides. Le pignon sud, étant face à l'école de la Ville de Paris, un bâtiment en R+2 prochainement surélevé, aucun percement ne pouvait être réalisé sur le pignon. L'architecte propose donc d'habiller ce mur par 410 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques pour ainsi conforter le bilan thermique.

## LA SÉCURITÉ INCENDIE



- Isolation A2s3,d0 et BA 18 fixé sur ossature sans lame d'air.



- Châssis fixe acier PF 1/2h avec PV + avis de chantier pour support bois.
- Retournement du Fermacell sur la lisse haute.

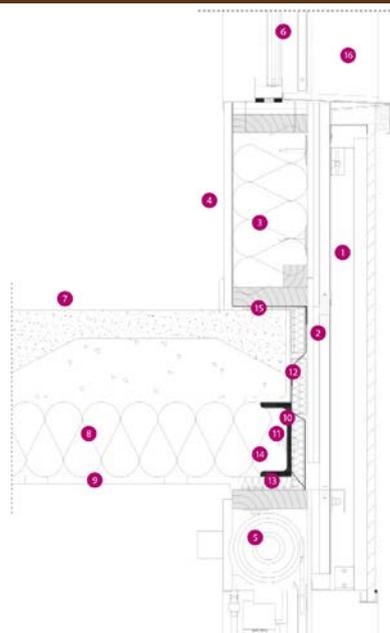
Ceux-ci sont placés légèrement en débord pour y placer un complément d'isolation au niveau des nez de dalle, afin de traiter au mieux les ponts thermiques et le calfeutrement acoustique et feu.

Le BET façade avait proposé un mur rideau avec des façades bois passant devant les nez de dalle, ce qui permettait d'avoir une parfaite continuité de l'enveloppe thermique. Cependant, les dispositions constructives de cette opération étant antérieures à l'IT 249 du 24 mai 2010 (celui-ci n'autorisant pas à concevoir ce type de façade) le contrôleur technique a orienté vers la réalisation d'un ATEX, ce que la maîtrise d'ouvrage a refusé pour des raisons de planning et de coûts. L'équipe de maîtrise d'œuvre s'est donc dirigée vers une conception de panneaux posés entre dalles. Pour répondre à un C+D à 1,30 m, deux cas de figure en fonction du positionnement des menuiseries :

- Au droit des nez de dalle, laine de roche comprimée et continuité des plaques de Fermacell, posées in situ.
- Sous le plancher collaborant, flocage de la poutre en U de rive pour un CF 1h puis calfeutrée par un BA18.
- Entre la poutre en U de rive et la lisse haute du panneau inférieur, laine de roche pour compenser la flexion du plancher.
- Aux jonctions verticales des panneaux ossature bois, deux joints mousse CF 10 min.
- Le polycarbonate alvéolaire assure à minima une réaction au feu Cs3, d0 (M2).
- La plaque en acier laquée jaune ne participe pas au C+D. Elle est uniquement esthétique.

LES RETOURS D'EXPÉRIENCE

271 CHAMBRES ÉTUDIANTES À PARIS (75)



**Coupe verticale sur liaison mur / plancher**  
**Plan EXE entreprise SETAL**

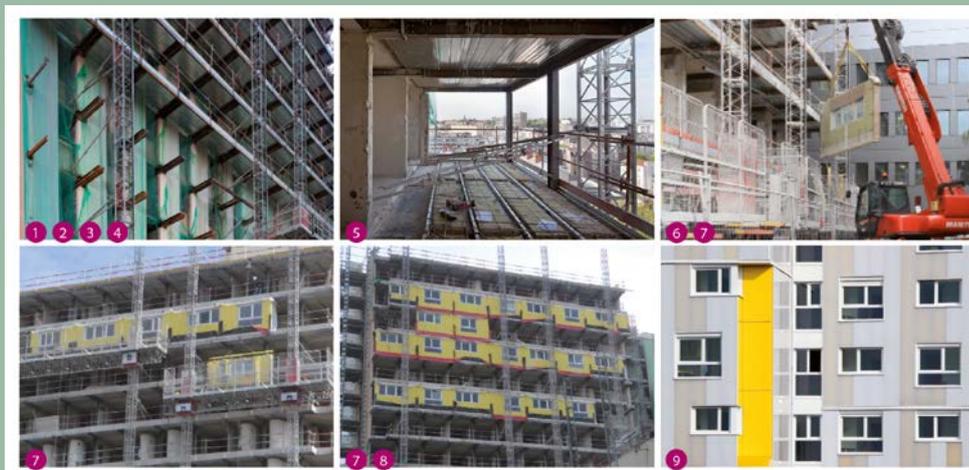
1. Revêtement extérieur Danpalon® 16 mm sur connecteur métallique + lame d'air ventilée + tasseaux bois 40 x 30 mm + tôle acier jaune + pare-pluie
2. Plaque de gypse-cellulose 2 x 12,5 mm
3. Montant 40 x 160 mm + isolation laine de verre 160 mm + pare-vapeur
4. Parement intérieur BA 18mm
5. Volet roulant
6. Menuiserie extérieure bois-aluminium
7. Plancher collaborant créé
8. Isolation laine minérale 160 mm
9. Plafond suspendu BA13
10. Poutre en U acier
11. Fer de rive
12. Laine de roche 130 kg / m³
13. Jeux de 20 mm « flexion du plancher » + laine de roche
14. Flocage
15. Fond de joint et silicone
16. Joue / ébrasement tôle aluminium laqué

APPROCHE TECHNIQUE

L'entreprise SETAL a mis en œuvre des panneaux entièrement préfabriqués, de 2,25 m x 3,60 m (5 m pour les plus grands). Les méthodes d'assemblage des bois d'ossature, des parements et étanchéités sont assez simples et n'ont pas demandé d'investissement très lourd. Les menuiseries et volets roulants ont été intégrés aux façades préfabriquées. Cette intervention de précision qui permet d'assurer de parfaites étanchéités à l'eau et à l'air sur un ouvrage aussi haut, est plus aisée à plat et à l'abri dans l'atelier. L'entreprise SETAL spécialisée dans la conception et la réalisation d'enveloppe métallique pour des bâtiments importants, a su parfaitement adapter ses installations, ses hommes et son savoir-faire aux façades bois.

MÉTHODOLOGIE DES TRAVAUX

Pour un tel projet, dont les engagements financiers sont très importants, l'architecte a généralement un an à un an et demi d'études. Pour cette opération, les délais ont été réduits à 6 mois seulement. Le curage désamiantage attaqué bien en amont lors d'un premier appel d'offres, a permis à l'équipe de maîtrise d'œuvre de prendre un peu de recul et de bien appréhender la configuration du bâtiment, de comprendre sa structure et de retenir les entreprises pour la réhabilitation.



**Ordonnement**

1. Évacuation des menuiseries existantes
2. Fixation des poutres en U sur voiles intérieurs.  
Passage à travers les ouvertures existantes
3. Pose d'un filet de protection à la poussière
4. Dépose des allèges existantes par l'intérieur
5. Mise en place des bacs métalliques et coulage des planchers bétons, depuis les bi-mâts
6. Acheminement des cabines salle de bain par les plateformes bi-mâts
7. Acheminement des murs ossatures bois par les bi-mâts. Ils sont posés en quinconce pour permettre l'accrochage du treuil de levage en nez de dalle
8. Pose du Fermacell et recouvrement du pare-pluie
9. Pose du complexe de revêtement extérieur ventilé de type Danpalon®

APPROCHE ÉCONOMIQUE

**COÛT TOTAL DE L'OPÉRATION HT : 12 398 000 €**  
**VALEUR MARCHÉ NOVEMBRE 2009 (HORS LOT CURAGE DÉSAMIANPAGE)**  
**MACRO LOT ENVELOPPE BOIS (OSSATURE, ISOLATION, PAREMENT INTÉRIEUR, REVÊTEMENT EXTÉRIEUR ET MENUISERIES EXTÉRIEURES) HT : 2 273 245 € SOIT 18 % DU TOTAL DE L'OPÉRATION**

## TÉMOIGNAGES



STÉPHANE DAUVOIS, MAÎTRE D'OUVRAGE

### “ Comment avez-vous monté le projet ?

*Au départ, le gestionnaire souhaitait que nous réalisions des travaux de réhabilitation pour offrir de meilleures prestations aux jeunes résidents. Seulement, aucun organisme ne souhaitait financer des travaux d'ampleurs avec des chambres de 9 m<sup>2</sup> sans commodités. Il nous paraissait donc évident de faire évoluer le projet, et de repenser le programme. Il était hors de question de démolir un tel édifice dans un quartier aussi dense, et nous n'aurions pas eu l'autorisation de reconstruire autant de surface, ni aussi haut. Travailler sur la volumétrie du bâtiment et sa transformation était la seule solution. Face à la contrainte de ne pas toucher aux fondations, des structures légères à rapporter paraissaient la seule solution. L'équipe de maîtrise d'œuvre nous a proposé le matériau bois, ce qui nous a conquis d'emblée. Nous étions convaincus que le bois pouvait s'adapter aux contraintes incendie pour un tel ouvrage et nous n'avons eu que des satisfactions.*

”

DENIS GALLOIS, BET FAÇADE

### “ Pourquoi avoir opté pour une enveloppe bois ?

*La principale contrainte du projet étant de ne pas surcharger le bâtiment existant, nous avons utilisé un matériau léger. En fin de la phase conception des façades, nous avons fait le choix de remplacer l'ossature métallique à profil à froid initialement prévue, par une ossature en bois. Le bois permet d'améliorer considérablement la thermique du bâtiment, tout en respectant une certaine inertie et le poids autorisé à rapporter, même si celui-ci est plus lourd. De plus, ce choix a été conforté par la simplicité de pré-fabrication des panneaux ossature bois, par une démarche environnementale forte et par la capacité de résistance au feu du bois. Nous avons osé nous lancer dans cette aventure, sachant qu'aucune opération de ce type n'avait jamais été réalisée pour un bâtiment R+14. Concevoir des façades bois pour un bâtiment de 4<sup>ème</sup> famille était une première. Notre proposition a bien été accueillie par l'architecte ravi de cette innovation et le maître d'ouvrage nous a fait confiance.*

”

JEAN-ANDRÉ MACCHINI, ARCHITECTE

### “ Quelles ont été les contraintes acoustiques ?

*Dans le cadre d'une réhabilitation, nous ne sommes pas tenus de respecter une législation, et le bureau de contrôle ne nous a rien imposé. Toutefois, nous avons souhaité apporter le confort acoustique requis dans l'habitation. Sur les cloisons séparatives des chambres, nous avons doublé le voile béton sur un des côtés et entre salle de bain mis en place des doubles cloisons type placo.*

#### **Avec le recul, quelles sont vos impressions ?**

*Cette réalisation a été très intéressante à mener car elle démontre qu'il est possible de positionner le matériau bois sur des opérations de grande hauteur. J'espère que cette réalisation a pu contribuer en partie à faire évoluer la réglementation sécurité incendie et en particulier pour le traitement de murs rideaux maintenant intégrés à l'IT 249. Il s'agit d'un projet assez complexe nécessitant beaucoup de dessins et de concertations en phase études. Nous avons voulu nous adjoindre des compétences d'un bureau d'études spécifique sur les façades, car il nous semblait plus risqué de travailler avec un bureau généraliste qui nous aurait certainement détournés de nos objectifs avec le matériau bois. Nous connaissons les habitudes de travail de Ar-c, car nous avons déjà réalisé plusieurs opérations ensemble. À tous les niveaux, nous avons eu des bons intervenants, aussi bien l'entreprise générale, le façadier que le bureau de contrôle qui s'est révélé très pertinent.*

”

Soutenu par :



Opérateur :

