

LES RETOURS D'EXPÉRIENCE

TRANSFORMATION DU CENTRE DE FORMATION DES COMPAGNONS

SITUATION GÉOGRAPHIQUE : ANGERS (49)

MAÎTRE D'OUVRAGE : AOCDTF (49)

PROGRAMME : RESTRUCTURATION D'UN BÂTIMENT D'ENSEIGNEMENT R+1

TYPOLOGIE : BÂTIMENT D'ENSEIGNEMENT



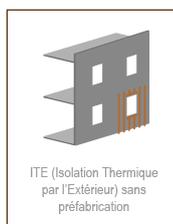
PRÉSENTATION DE L'OPÉRATION

ALLOTISSEMENT ET TYPE DE MARCHÉ

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

Après 40 années de bons et loyaux services, le **bâtiment d'enseignement de l'Association Ouvrière des Compagnons du Devoir du Tour de France (AOCDTF)** nécessitait une profonde réhabilitation. Ce bâtiment est implanté sur l'un des sites de formation de l'AOCDTF, composé également d'un atelier pour la formation pratique et d'un immeuble hébergeant une centaine de jeunes.

TYPE D'INTERVENTION



CHIFFRES

DATE DE CONSTRUCTION INITIALE : 1972
 SHON AVANT : 2 700 M²
 SHON APRÈS : 2 850 M²
 R+1 ; BÂTIMENT D'ENSEIGNEMENT
 ERP 5^E CATÉGORIE
 VOLUME DE BOIS CONSOMMÉ : 130 M³
 DURÉE TRAVAUX : 17 MOIS
 LIVRAISON : 2013

DESCRIPTIF TECHNIQUE

	AVANT TRAVAUX	APRÈS TRAVAUX
	<p>Structure : poteaux tramés tous les 3,60 m, poutres et planchers en béton armé. Les panneaux de façade menuisés avec châssis simple vitrage et allèges en panneaux amiante-ciment, sont en retrait de 40 cm par rapport aux nez de dalles. Plancher haut formant la toiture terrasse. Les poutres transversales ont une retombée importante de 41 cm à chaque niveau.</p> <p>Diagnostics réalisés : un sondage de sol et une reconnaissance de la structure existante, réalisés par un ingénieur béton, ont permis de conforter l'idée qu'une charge rapportée par un volume en ossature bois ne posait aucune difficulté structurelle.</p>	<p>Murs extérieurs : FOB sur support linéaire et bardage bois.</p> <p>Localisation : RDC, R+1 et acrotère, toutes façades y compris pignon en voile béton.</p> <p>Toiture terrasse : isolation rigide posée sur l'étanchéité existante, puis pose d'un géotextile et gravillons.</p> <p>Sous-sol semi-enterré : pas d'isolation rapportée au niveau bien qu'il soit habité. Les calculs thermiques ne justifient pas la nécessité d'isoler les murs extérieurs ni le plancher bas.</p>
	<p>Menuiseries : simple vitrage.</p>	<p>Menuiseries : menuiseries extérieures en aluminium double vitrage peu émissif, lame d'argon. Renforcement phonique sur la façade ouest.</p> <p>Occultations : store déroulant côté extérieur.</p>
	<p>Chauffage : ventilo-convecteurs avec batterie eau chaude et convecteurs électriques.</p>	<p>Chauffage : chaudière à gaz. Complément par CTA, en faux plafond pour les classes et radiateurs pour les bureaux et parties communes. Chauffage et éclairage gérés par des détecteurs de présence et supervisés par une GTB depuis Paris.</p>
	<p>Ventilation : non communiqué.</p>	<p>Ventilation : VMC simple flux couplée à des détecteurs de présence dans les salles de classe.</p>
	<p>Non communiqué.</p>	<p>Non communiqué.</p>

OBJECTIFS

- DIMINUTION DES CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES
- MAÎTRISE DES APPORTS SOLAIRES
- CONFORT ACOUSTIQUE
- ESTHÉTIQUE MODERNE
- ACCESSIBILITÉ AUX PMR

CONTRAINTES

- SITE OCCUPÉ
- INSTALLATION DE CHANTIER LIMITÉE
- AMIANTE NON FRIABLE DANS LES ALLÈGES
- HÉTÉROGÉNÉITÉ DES BÉTONS
- HAUTEUR SOUS POUTRE DE 2,41 M

POURQUOI LE BOIS ?

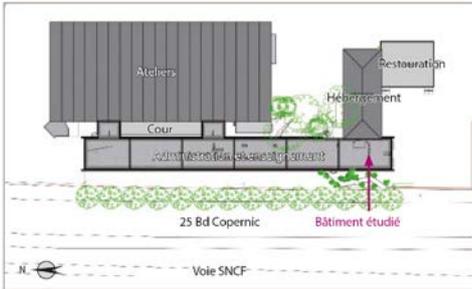
- AMÉLIORATION DE LA THERMIQUE
- CHOIX ESTHÉTIQUE
- RAPIDITÉ DE MISE EN ŒUVRE
- DIFFICULTÉ DE STOCKAGE

LES INTERVENANTS

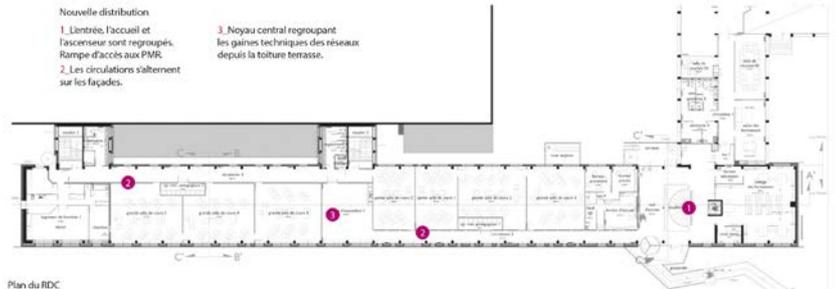
MAÎTRE D'ŒUVRE : SNAP ARCHITECTURE (75)
AMO : CABINET A2MO (82)
BET STRUCTURE : AVES (91)

ÉCONOMISTE OPC : SC MARCHAND BODIN (49)
ENTREPRISE LOT BOIS (FAÇADES) : ACB (49)
ENTREPRISE LOT MENUISERIES EXTÉRIEURES : OUEST SERRURERIE (49)

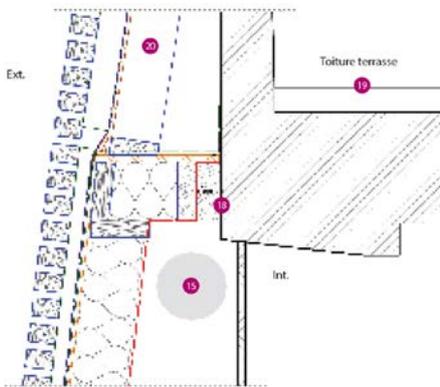
LE PROJET DE RÉHABILITATION EN DÉTAILS



Plan de masse du site de formation.

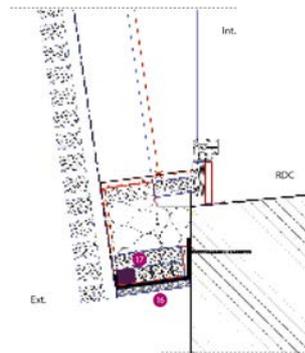


Plan du RDC.



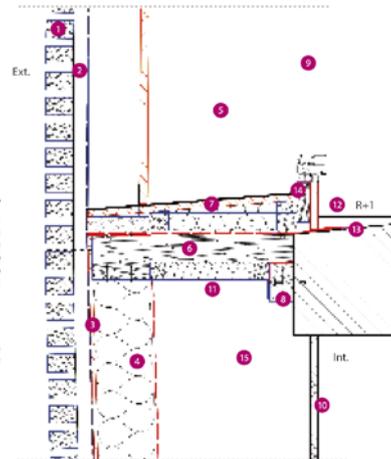
Coupe verticale sur toiture terrasse

- 15. Passage des gaines
- 18. Lindier BM 63x150 mm fixé par goujon tous les 1 m
- 19. Isolation rigide rapportée + gravillons
- 20. Panneau acrotère non isolé



Coupe verticale sur pied de mur

- Plan EXE. - entreprise ACB
- 16. Fixation ferrure en « U » de 12 mm, tous les 0,60m par cheville chimique
- 17. Pièce de calage suivant l'aplomb des façades



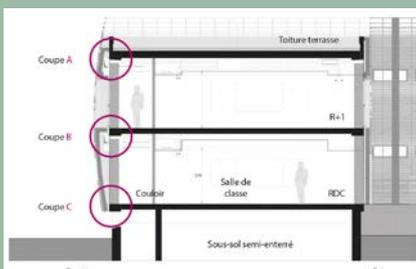
- 1. Revêtement tasseau, Douglas 68 x 68 mm
- 2. Tasseau 36 x 46 mm
- 3. Pare-pluie Stamisol + OSB 9 mm
- 4. Montant LC cintré + laine de roche 140 mm + pare-vapeur
- 5. Habillage 3 plis
- 6. Poutre LC 70 x 492
- 7. Caisson isolé formant pièce d'appui
- 8. Lindier BM 63 x 100 fixé par goujon tous les 1 m
- 9. Menuiserie aluminium
- 10. Plaque de plâtre posée sur rail
- 11. Lisse BM support gaines de ventilation
- 12. Rattrapage plancher béton
- 13. Etanchéité à l'air
- 14. Pièce BM rapportée in situ
- 15. Passage des gaines

APPROCHE ARCHITECTURALE

Dans son état d'origine, ce bâtiment rectiligne, d'une emprise au sol de 100 x 10 m, est dépourvu de tout confort fonctionnel, thermique, acoustique et visuel. Il accueille réserves et salles de réception au sous-sol semi-enterré, salles de classe et bureaux administratifs sur les grands plateaux cloisonnés du RDC et R+1. La structure, mise à nue, reçoit une nouvelle peau thermique en panneaux ossature bois et bardage bois sur toutes les façades. Seul le boulevard profitera d'une façade cintrée. Les plateaux, libérés de toutes cloisons intérieures, sont entièrement repensés en fonctionnalité.

Situé en front de rue passante dans une zone résidentielle dense, il se démarque aujourd'hui par ses façades bois incurvées, reflet de l'implication de ses acteurs pour une intégration dynamique à l'environnement. Afin de limiter la perturbation des activités, 2 phases de travaux ont été nécessaires.

POURQUOI UNE FAÇADE CINTRÉE ?



La distribution des réseaux ne pouvait pas être réalisée à l'intérieur du bâtiment car la faible hauteur sous poutre de 2,41 m ne permettait pas de réaliser une hauteur sous fauxplafond confortable.

L'architecte a donc pris le parti de distribuer la majorité des réseaux dans la partie concave de l'enveloppe, entre le parevapeur et le parement intérieur, libérant ainsi les espaces intérieurs. Les réseaux sont fixés sous la lisse bois du R+1 et de la toiture terrasse.

Les réseaux démarrent depuis la centrale installée en toiture et descendent dans le noyau central. Les gaines circulent horizontalement dans l'épaisseur de la façade. Les réseaux secondaires, perpendiculaires, distribuent les salles en passant entre les poutres.

À souligner, que les nouvelles façades déportées à l'extérieur des nez de dalles permettent de gagner 150 m² de surface plancher.

DIAGNOSTICS DES BÉTONS EXISTANTS

Les diagnostics réalisés en amont, sur la structure existante, ne semblent pas faire apparaître de désordre particulier. Pourtant, l'entreprise ACB du lot façade bois rencontre quelques difficultés lors de son intervention. En effet, Monsieur Hibert relate que la maîtrise d'ouvrage avait, selon lui, sous-évalué l'importance de la qualité de supports existants pour l'accroche de ses murs. En phase de réalisation, l'entreprise a dû réaliser des campagnes d'essais pour s'apercevoir finalement que les bétons étaient trop hétérogènes pour permettre un chevillage classique comme prévu à l'initial. La proposition des chevilles chimiques a été validée par le bureau de contrôle, mais sous condition de réaliser en plus des tests à l'arrachement. De plus, la quantité des chevilles a été augmentée parfois aux endroits manquants de justification.



MÉTHODOLOGIE D'INTERVENTION

Méthode de fixation des panneaux

- Dimensions des panneaux : 8 m à 10 m de longueur sur 3 m de hauteur, pour une charge d'environ 1 t.
- Trois panneaux horizontaux, un par étage courant et un plus petit pour l'acrotère formant garde-corps.
- Reprise de l'inclinaison des abouts de dalle par chape.
- Ferrures en « U », fixées au nez de la dalle du RDC, reprenant l'intégralité des charges verticales.
- Lindiers bois fixés en continu aux nez de dalle des 2 niveaux supérieurs reprenant la fixation haute des panneaux.

Étanchéité de la façade

- Le pare-vapeur, posé en atelier, est continu sur tous les éléments d'ouvrages constituant les panneaux.
- Le pare-pluie Stamisol, spécifique aux bardages ajourés, est très cassant à la mise en œuvre. Il était plus facile ici de le poser à la verticale, évitant ainsi les jonctions horizontales.
- En phase chantier, 2 tests d'étanchéité à l'air permettent de vérifier la parfaite perméabilité de la façade neuve et d'ajuster des joints sur certaines menuiseries extérieures.
- En phase livraison, une analyse thermographique par infrarouge confirme une parfaite continuité de l'isolation.

APPROCHE ÉCONOMIQUE

COÛT TOTAL DE L'OPÉRATION HT : 2 370 000 €
VALEUR MARCHÉ SEPTEMBRE 2011

LOT FAÇADE BOIS (OSSATURE, ISOLATION ET BARDAGE) :
450 000 € HT SOIT 19 % DU TOTAL DE L'OPÉRATION

TÉMOIGNAGES



ANNE-CHARLOTTE GOÛT, ARCHITECTE

“ Pourquoi avoir choisi le bois pour traiter les façades ?

Pour répondre aux problématiques d'un site occupé, éviter les nuisances sonores, réduire les temps de chantier et intervenir par phase, la préfabrication était la solution retenue par l'ensemble des parties prenantes. Cela nous a également permis d'apporter une souplesse architecturale pour répondre de façon contemporaine. Les façades sont identifiées par le jeu de tasseaux glissant et passant devant les fenêtres. Ce jeu de glissement a été étudié, calculé et vérifié avec des modélisations réalisées par notre agence. Il sert à filtrer l'ensoleillement pour éviter les gênes, tout en maîtrisant les justes apports solaires en hiver. Clin d'œil également à la vitesse du TGV, adjacent au boulevard et au bâtiment.

Avez-vous rencontré des difficultés à obtenir des réponses des entreprises bois ?

Nous avons fait un appel d'offres ouvert avec publication dans la presse locale. Les réponses suffisantes pour tous les lots, y compris le lot bois, nous ont permis de déclarer l'appel d'offres fructueux. Plusieurs entreprises bois ayant répondu à cet appel d'offres, nous avons pu comparer les propositions et voir leur adéquation avec les prix proposés par l'économiste. Avant de lancer l'appel d'offres et afin de nous rassurer, nous avons interrogé plusieurs entreprises au préalable qui nous ont manifesté leur désir de répondre. Nous sommes dans une région où les professionnels du bois sont bien représentés.

Quelles solutions avez-vous apportées pour répondre aux règles de sécurité incendie ?

Le premier point était d'être conforme à l'IT 249. Nous sommes venus rajouter des pièces de bois massif entre le RDC et le R+1 afin d'avoir une bonne isolation au feu entre les étages, phase non prévue au départ. Le deuxième point concerne certains locaux dits à risque, pour lesquels nous devions être coupe-feu. Nous n'avons pas pu mettre de châssis vitré « fixé sur ossature bois » puisqu'il n'est pas défini ainsi dans les bases de données du bureau de contrôle. C'est regrettable, on sent qu'il y a un décalage entre la ressource documentaire des bureaux de contrôle et les bâtiments que nous construisons aujourd'hui.

”

CHRISTIAN PONS, MAÎTRE D'OUVRAGE

“ Comment avez-vous identifié vos besoins ?

Nous nous sommes entourés des compétences d'un AMO, le cabinet A2MO, à qui nous avons confié le diagnostic, l'analyse du besoin et le cahier de propositions. Ces dossiers, très précis, ont accompagné notre demande de financement auprès du Conseil Régional, qui par ailleurs a salué ce travail réalisé sur nos objectifs clairement identifiés. Aussi, il nous a beaucoup aidés à transmettre la commande au cabinet d'architecture. C'était la première fois que nous avions cette démarche et cela nous a été tout à fait salubre.

Quels points importants voulez-vous souligner ?

Le fait d'avoir décalé et cintré la façade principale est un réel avantage sur plusieurs points. Tout d'abord, cela nous permet de gagner en surface et ainsi de pouvoir améliorer le confort et l'aménagement intérieur des locaux. Ce n'est pas négligeable pour un maître d'ouvrage. Ensuite, nous avons pu passer les réseaux dans la partie concave de la façade et ainsi éviter une hauteur sous plafond trop faible si les gaines passaient dans celui-ci. J'aurai tendance à préconiser ce principe sur d'autres opérations où nous serions dans la même configuration. Autrement dit, sans contrainte de limite de propriété et donc en capacité d'épaissir le bâtiment pour ne pas être prisonnier de l'enveloppe existante.

”

FRANÇOIS HIBERT, ENTREPRISE BOIS

“ Pouvez-vous nous décrire la préfabrication ?

Comme à notre habitude, nous avons préfabriqué au maximum les éléments, ce qui nous paraissait encore plus évident sur cette opération car nous étions en site occupé. Il était donc impératif de limiter les temps d'intervention sur le chantier et ainsi de passer le maximum de temps en atelier. La fabrication de l'enveloppe s'est déroulée en plusieurs phases. Tout d'abord nous avons assemblé toutes les ossatures cintrées en lamellé-collé, comme une ossature bois traditionnelle. En parallèle, nous avons fabriqué des éléments droits, sortes de modules de redressement isolés, destinés à recevoir les menuiseries d'aplomb. Ces pré-cadres ont été fixés au voile cintré. Puis nous avons fixé toutes les pièces de bois servant de jonction à la structure existante. Seulement après, nous avons agrafé le pare-vapeur de façon à assurer une vraie continuité de la membrane d'étanchéité. Enfin, ces éléments préfabriqués partaient sur le chantier, prêts à être fixés sur les ferrures en attente.

”

Soutenu par :



Opérateur :

