

LES RETOURS D'EXPÉRIENCE

EXTENSION ET RÉHABILITATION DU LYCÉE PRIVÉ J.B. D'ALLARD

SITUATION GÉOGRAPHIQUE : MONTBRISON (42)

MAÎTRE D'OUVRAGE : DIRECTION DIOCÉSAINE DE L'ENSEIGNEMENT CATHOLIQUE DE LA LOIRE

PROGRAMME : TRANSFORMATION ET SURÉLÉVATION D'UN ÉTAGE DU BÂTIMENT 1
DU LYCÉE PROFESSIONNEL PRIVÉ J.B. D'ALLARD

TYPOLOGIE : ERP



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**

Le lycée privé professionnel **JB d'Allard** est situé au sud du centre-ville de Montbrison dans une zone plutôt résidentielle. Ayant un nombre d'élèves croissant l'établissement souhaitait créer de nouvelles salles de classe et regrouper les formations par bâtiment. Le site déjà fortement construit, n'offrait pas la possibilité de construire un nouveau bâtiment. C'est pourquoi le projet a consisté en une densification du bâti existant via une extension et une surélévation.

TYPE D'INTERVENTION



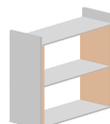
ITE (Isolation Thermique par l'Extérieur) sans préfabrication



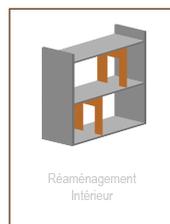
FOB (Façades Ossature Bois préfabriquées) filante sur paroi pleine



FOB (Façades Ossature Bois préfabriquées) sur support linéaire



Isolation Thermique par l'Intérieur



Réaménagement Intérieur



Fermeture des balcons en loggias



Réhabilitation des toitures



Extension / Surélévation



Aménagement extérieur



Procédé particulier

CHIFFRES

DATE DE CONSTRUCTION INITIALE : 1950
SURFACE UTILE AVANT TRAVAUX : 406 M²
SURFACE UTILE APRÈS TRAVAUX : 882 M²
NOMBRE D'ÉTAGE : R+2
DURÉE DES TRAVAUX : 12 MOIS
LIVRAISON (FIN DE CHANTIER) : JUILLET 2014
ZONE DE SISMICITÉ : 2 (FAIBLE)
ZONE CLIMATIQUE : H1C

DESCRIPTIF TECHNIQUE

	AVANT TRAVAUX	APRÈS TRAVAUX
	Mur extérieur : pisé, pierre et béton non armé : 400 mm.	Mur extérieur (« 2nd enveloppe ») : OSB intérieur : 12 mm + structure ossature bois avec isolation : 220 mm Toiture (2 pans) : charpente préfabriquée + isolation au niveau des entrants : 300 mm. Toiture plate : isolation au-dessus de la structure portante (épaisseur NC).
	Menuiseries : non communiqué.	Menuiseries : double vitrage aluminium.
	Chauffage : chaudière collective au gaz.	Aucune modification apportée.
	Ventilation : aucun système.	Ventilation : VMC double flux avec échangeur - rendement de 90 %.
	ECS : reliée à la chaudière.	Aucune modification apportée.

OBJECTIFS

- REQUALIFIER L'EXTÉRIEUR DU BÂTIMENT
- REQUALIFIER L'INTÉRIEUR DU BÂTIMENT
- DIMINUER LES CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES
- AMÉLIORER LE CONFORT ACOUSTIQUE
- AUGMENTER LES SURFACES EXISTANTES
- RÉAFFECTATION DES USAGES (RESTRUCTURATION LOURDE)
- METTRE EN CONFORMITÉ AVEC LA SÉCURITÉ INCENDIE (ERP / LOGEMENT)
- METTRE EN CONFORMITÉ PMR
- VALORISATION DE LA RESSOURCE LOCALE
- CHANTIER À FAIBLE NUISANCE URBAINE
- FILIÈRE SÈCHE

CONTRAINTES

- S'ADAPTER À LA STRUCTURE DU BÂTIMENT
- INTERVENIR SUR UN SITE OCCUPÉ
- PROBLÈME D'ACCESSIBILITÉ DES ENGINS DE LEVAGE
- ESPACE DE STOCKAGE EXTÉRIEUR LIMITÉ

POURQUOI LE BOIS ?

- ÉVITER UN RENFORCEMENT EXCESSIF DES FONDATIONS EN LIMITANT LA SURCHARGE
- PERMETTRE LA PRÉFABRICATION EN ATELIER
- DURÉE D'INTERVENTION LIMITÉE
- ACCESSIBILITÉ ET ZONE DE STOCKAGE LIMITÉES SUR SITE
- LIMITER LES EFFECTIFS SUR SITE
- AVANTAGE DE TRAVAILLER EN FILIÈRE SÈCHE
- AMBIANCE INTÉRIEURE
- INSERTION URBAINE
- HABITUDE DU MAÎTRE D'ŒUVRE DE PROPOSER UN MAXIMUM DE MATÉRIAUX BIOSOURCÉS DANS SES PROJETS
- RECHERCHE DE PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES ET ENVIRONNEMENTALES
- PERFORMANCE THERMIQUE EN LIMITANT LES PONTS THERMIQUES

ORIGINE DES BOIS

Essence :

- structure : sapin et épicéa
- brise-soleil : douglas

Origine : France.

Volume de bois mis en œuvre : 132 m³.

LES CONSOMMATIONS

Les consommations en chauffage sont identiques après travaux, malgré l'ajout d'une surface de 476 m² (surface totale multipliée par 2 après travaux).

LES INTERVENANTS

MAÎTRE D'ŒUVRE : ARCHIPENTE (42)
BET STRUCTURE (BOIS ET BÉTON) : LIGNALITHE (42)
BET FLUIDES, THERMIQUES : PHILAE (42)

ÉCONOMISTE : GBA (42)
CHARPENTIER : JB MASSARDIER (42)

LE PROJET DE RÉHABILITATION EN DÉTAILS



Entrée du Lycée
Philippe Hervouet Photographe ©

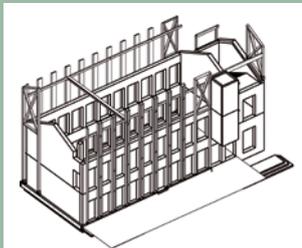


Toiture végétalisée
Massardier ©



Toiture à versants avec panneaux photovoltaïques
Archipente ©

APPROCHE ARCHITECTURALE



3D - structure portante de la surélévation - Massardier ©

Le bâtiment n° 1 (initialement en R+1), est surélevé d'un étage supplémentaire et étendu vers l'est à l'emplacement du foyer existant en simple rez-de-chaussée. L'extension se fait devant le pignon borgne en pierre du bâtiment R+3 mitoyen et bénéficie ainsi des orientations sud et est. Le niveau 2, créé en surélévation, est ouvert au sud et au nord comme les niveaux inférieurs.

En façade Sud un volume fait la liaison entre l'extension et le bâti existant et accueille l'entrée principale et l'ascenseur.

Un parvis court le long de la façade principale afin de récupérer un accès de plain-pied avec la cour de récréation.

La volumétrie reste simple et rigoureuse pour conserver l'unité de l'ensemble des bâtiments du site. Un travail de différenciation des matériaux de façade, panneaux bois composite, bardage zinc et carreaux de terre cuite, permet d'isoler chaque entité architecturale et de faire le lien avec le bâtiment récemment construit à l'entrée du site.

APPROCHE TECHNIQUE

Le niveau 0 regroupe l'entrée principale et l'ascenseur, un atelier et sa salle de lancement, une zone de casiers ouverte sur l'extérieure, la chaufferie existante, le foyer élèves avec un bloc sanitaire fille et un bloc sanitaire garçon accessibles aux personnes à mobilité réduite. L'organisation des niveaux 1 et 2 est identique. Ils comprennent des salles de classe et un local ménage. Des cloisons mobiles sont installées dans les salles les plus grandes pour être séparées lors de travail en demi-groupe. L'escalier intérieur existant est modifié afin de respecter la réglementation par rapport à la hauteur des marches et installation d'un ascenseur pour garantir l'accès aux étages aux personnes à mobilité réduite. Dû à l'accroissement des effectifs, l'escalier extérieur est agrandi pour obtenir la largeur nécessaire lors d'une évacuation. Enfin, les espaces d'attentes sécurisés, pour le 1^{er} et le 2^e étage, sont situés sur les paliers de l'escalier métallique extérieur et dans des salles de classe en façade sud (à l'opposé). Pour la couverture, au niveau de la surélévation, la toiture existante avec panneaux photovoltaïques est déposée et reconstruite à l'identique un étage plus haut après les travaux. Le volume de l'extension reçoit quant à lui une toiture végétalisée.

TRAITEMENT DES FAÇADES

Le volume existant reçoit une seconde peau en murs ossature bois afin de porter la surélévation et d'améliorer la performance thermique du bâtiment. Les menuiseries extérieures sont remplacées par des nouvelles en aluminium plus performantes. Une structure métallique support des brise-soleil fixes en douglas est positionnée devant chaque ensemble vitré des façades sud et est. Cette structure porte aussi une passerelle technique en caillebotis pour l'entretien des ensembles vitrés et l'accès des pompiers à toutes les ouvertures (les brise-soleil se déverrouillent par carré pompier).

ÉTUDE SISMIQUE

Pour un établissement d'enseignement (ERP de 3^{ème} catégorie) en zone de sismicité 2, il y a obligation d'une justification au séisme. Malheureusement le bâtiment existant est très hétérogène (pisé, pierre et béton non armé), dû à de nombreuses transformations jusqu'à ce jour. Comment rehausser un bâtiment sans augmenter les charges sur les murs périphériques dont on ne connaît pas les capacités portantes tout en respectant la contrainte sismique ? Il faut créer une nouvelle structure pour supporter la surélévation, l'extension et solidifier l'existant.

Par rapport aux calculs de l'étude, le nouveau plancher créé en R+2 équivaut à la charge de la toiture existante et aux surcharges climatiques. Il faut alors reporter uniquement les descentes de charge de la nouvelle toiture et de ses contraintes climatiques.

Il est donc nécessaire de créer des fondations en périphérie de l'ancien bâtiment pour reprendre les efforts (verticaux et horizontaux) de cette nouvelle toiture. La création de croix de contreventement au 2^e niveau reprend les efforts au vent et les efforts horizontaux de la toiture pour être conforme au sismique.

Au final les murs en structure bois rajoutés jouent un double rôle : mur porteur de la toiture du 2^e étage et mur manteau isolant pour le rez-de-chaussée et le 1^{er} étage.

LES RETOURS D'EXPÉRIENCE

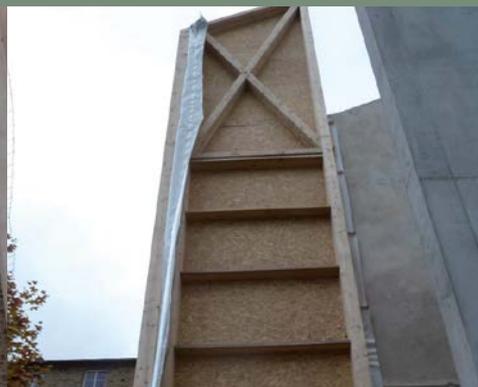
LYCÉE PRIVÉ J.B D'ALLARD (42)



Mur manteau - Long-pan - Archipente ©



Croix de contreventement - Pignon - Archipente ©



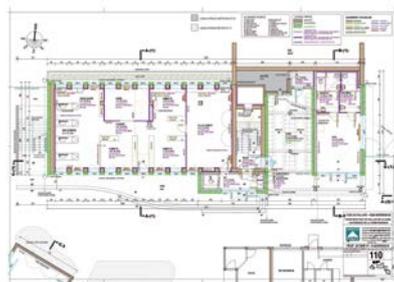
APPROCHE THERMIQUE

Le besoin en chauffage calculé par le bureau d'étude thermique PHILAE, représente 35 kWh/(m².an). Un test d'étanchéité à l'air a été réalisé sous une pression de 4 Pa, le Q4PaSurf étant l'indicateur réglementaire choisi. Le résultat obtenu a été de 1,04 m³/(h.m²), cela équivaut à une fuite d'air carrée de 48 cm de côté. C'est un résultat très satisfaisant puisque l'objectif de départ était de 1,7 m³/(h.m²), valeur à ne pas dépasser pour obtenir la labellisation BBC-Effinergie Rénovation. Enfin la valeur du test d'étanchéité à l'air sous une pression de 50 Pa (n50 : indicateur réglementaire pour la labellisation passive) est de 3,08 vol/h.

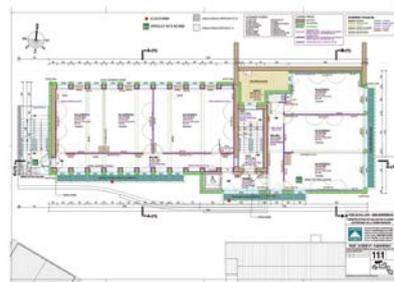
Une analyse des consommations a été faite après le 1^{er} hiver : La consommation de gaz dans le nouveau bâtiment (surface utile doublée par rapport à avant) est inférieure à celle de l'ancien (3 à 4 %). Pour information, la chaufferie gaz a été conservée dans l'état, il y a eu aucune intervention sur le brûleur ou la chaudière.

APPROCHE ÉCONOMIQUE

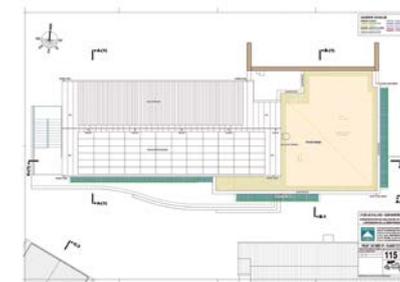
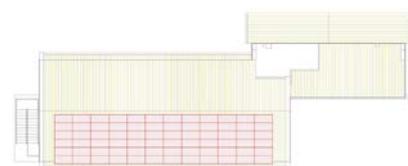
COÛT TOTAL DE L'OPÉRATION HT : 1 364 000 €
COÛT LOTS BOIS HT : 466 000 €



Rez-de-chaussée - avant : état des lieux / après : plan - Archipente ©



1^{er} étage - avant : état des lieux / après : plan - Archipente ©



1^{er} étage - avant : état des lieux / après : plan - Archipente ©

TÉMOIGNAGES



Philippe Hervouet Photographe ©

OLIVER SIMON, DIRECTEUR DU LYCÉE PROFESSIONNEL PRIVÉ J.B. D'ALLARD, MAÎTRE D'OUVRAGE

“ Nous sommes dans un lycée labellisé Établissement Éco-Responsable et nous avons déjà travaillé en 2011 avec le cabinet Archipente pour une extension de nos bâtiments, il était donc logique de partir encore une fois avec le matériau bois pour ce projet de réhabilitation dans le but de garder une cohérence architecturale et environnementale. Au départ, nous avions des craintes quant à l'organisation des travaux du fait de la présence des élèves au quotidien dans la cour. Au final, les zones de chantiers et de livraisons ont été clairement délimitées, les grosses livraisons étaient faites pendant les horaires de cours pour gêner au minimum le flux des élèves. Le lycée a donc pu continuer de fonctionner en parallèle des travaux, la cohabitation s'est très bien passée. À noter que le matériau bois est vivant et travaille, il faut laisser au bâtiment le temps de vivre et d'évoluer. Nous avons eu, au début, l'apparition de 2-3 fissures qui ont été réparées par la suite. Niveau énergétique, nous nous retrouvons avec une diminution des consommations globales de la chaudière au gaz (inchangée) de 3 à 4 %, malgré une augmentation significative de la surface avec l'ajout d'un nouvel étage. Nous sommes très satisfaits des travaux, nous allons même reproduire l'expérience avec la construction d'un internat sur un terrain proche du lycée, toujours avec le cabinet Archipente et le matériau bois. ”

DOMINIQUE MOLARD, ARCHITECTE DENSAIS ET FONDATEUR DU CABINET ARCHIPENTE, MAÎTRE D'ŒUVRE

“ Ce projet est précurseur de ce qui va devenir un standard la réhabilitation thermique (« assainir » comme disent les suisses) d'une partie du patrimoine existant sans réelle valeur architecturale, tout en trouvant un financement par la création d'un ou deux niveaux de logement ou de tertiaire supplémentaires sans nouvelle charge foncière. Cette technique est très souvent utilisée chez nos voisins suisses, autrichiens ou allemands, et n'est que rarement valorisée en France. En effet, nombre des « barres des années 60 » pourraient être réhabilitées thermiquement et esthétiquement dans ce sens, profitant souvent de la pose d'ascenseur pour la mise aux normes PMR. La filière bois est vraiment le moteur de cette technique, étant incontournable pour descendre des charges de plancher et toiture jusqu'à de nouvelles fondations tout en assurant une isolation très performante (épaisseurs compatibles avec le standard passif). On peut même envisager dans certains cas de faire passer des réseaux de ventilation double flux dans ce « mur manteau porteur ». On valorise ainsi la filière bois locale et la mise en œuvre de matériaux biosourcés plutôt que de mettre en œuvre des matériaux issus du pétrole (polystyrènes) ou très énergivores (laine de verre ou de roche). La filière bois ne doit pas passer à côté de cette opportunité, l'ingénierie bois en profitant en parallèle. ”

RAPHAEL CANNATA ET GUILLAUME CLÉMENT, MASSARDIER SARL, ENTREPRISE BOIS

“ Sur ce projet nous avons réalisé les lots n°2 et 3 : « charpente bois » et « couverture zinguerie ». Étant donné que nous sommes dans un bâtiment recevant des élèves les contraintes sont importantes et il est donc nécessaire d'avoir une exigence sur le travail en amont (conception et préfabrication). Le fait que le cabinet d'architecte Archipente et le BET structure Lignalithe soient dans les mêmes bureaux a grandement facilité le travail, leur sérieux et professionnalisme a permis d'avoir de très bonnes relations et d'arriver à l'objectif souhaité. Sur ce projet, il fallait répondre aux exigences sismiques tout en gardant le bâtiment existant. Réaliser une nouvelle enveloppe en ossature bois autour de l'existant s'est trouvé être la meilleure des solutions. Par rapport aux contraintes de temps, de performance et d'accessibilité le choix a été de préfabriquer au maximum. Nous avons donc intégré les travaux d'étanchéité à l'air en atelier. Un test d'infiltrométrie a été réalisé avec le but de répondre à l'objectif du label BBC-Effinergie Renovation qui est de 1,7 m³/(h.m²) au Q4PaSurf. Au final le résultat a été très satisfaisant puisqu'il était de 1,04 m³/(h.m²). ”

Soutenu par :



Opérateur :

