

LES RETOURS D'EXPÉRIENCE

RÉHABILITATION DU LYCÉE COLBERT

SITUATION GÉOGRAPHIQUE : LORIENT (56)

MAÎTRE D'OUVRAGE : CONSEIL RÉGIONAL DE BRETAGNE

PROGRAMME : REMPLACEMENT DES 667 MENUISERIES EXTÉRIURES,
ISOLATION PAR L'EXTÉRIEUR (OSSATURE BOIS) ET VENTILATION

TYPLOGIE : 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

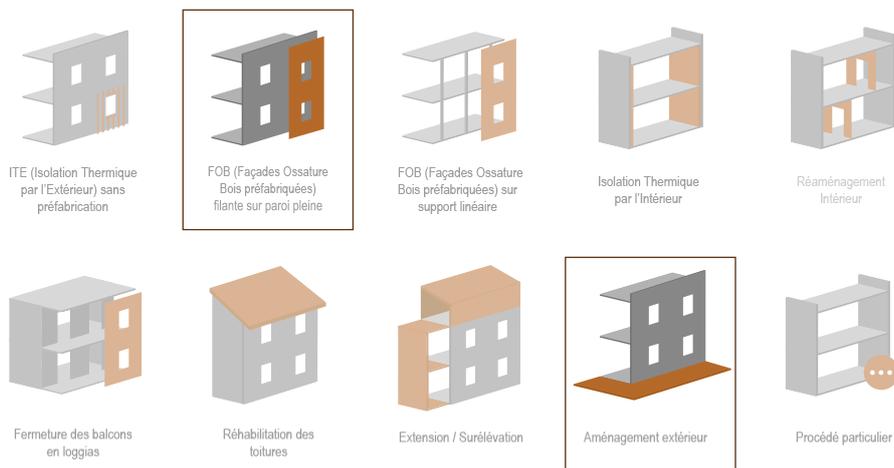
Le Conseil Régional de Bretagne a la charge de plus de 110 lycées sur la région. Parmi ceux-ci, un certain nombre construits dans les années 70 doivent subir une réhabilitation, notamment sur le plan thermique.

Le Lycée Colbert est emblématique de ce point de vue. Une opération d'ITE avec remplacement des menuiseries et la mise en place d'une ventilation simple flux a été lancée en 2013.

Le Conseil Régional dispose déjà d'une certaine expérience de la réhabilitation thermique à l'aide d'ossatures bois, notamment avec une première opération sur le Lycée Pavie de Guingamp (22) en 2005-2006, puis sur le Lycée Chateaubriand à Rennes (35).

Située en partie Ouest de la Ville, l'opération concerne 2 bâtiments d'envergure (B&C) représentant 6352 m² SHON RT, en R+3. La durée des travaux en façade est estimée à 9 mois.

TYPE D'INTERVENTION



CHIFFRES

DATE DE
CONSTRUCTION
INITIALE : 1959
SHON : 6 352 M²
(2 BÂTIMENTS)
4000 M² DE FAÇADES
RAPPORTÉES POSÉES
EN 3 MOIS
(MARS À MAI 2015)
R + 3
DURÉE TRAVAUX :
9 MOIS EN FAÇADE
ZONE H2A

DESCRIPTIF TECHNIQUE

	AVANT TRAVAUX	APRÈS TRAVAUX
	<p>Murs extérieurs : poteau poutre béton, panneau de remplissage béton en allèges.</p> <p>Toiture : Uinitial =4,67 W/(m².K).</p> <p>Planchers bas : Uinitial =1,46 W/(m².K).</p>	<p>Uprojet=0,3 W/(m².K)</p> <p>Murs extérieurs : panneaux ossature bois filants, reprise de charge par le biais d'équerres métalliques (fixation en période de congés scolaires). Renfort de structure au RdC par des profilés métalliques chevillés dans le béton. Revêtement extérieur : Bardage métallique + habillage en Douglas des plafonds des préaux et des linteaux de RdC.</p> <p>Planchers bas : Uprojet=0,42 W/(m².K) (Isolation des préaux).</p>
	<p>Menuiseries : acier simple vitrage (667 unités).</p>	<p>Menuiseries : mise en œuvre de 667 menuiseries mixtes Bois Aluminium.</p>
	<p>Chauffage : chaufferie gaz, radiateurs à eau chaude / Cep Init : 161 et 178 kWh/(m².an).</p>	<p>Chauffage : chaufferie gaz, radiateurs à eau chaude. Ajout de robinets thermostatiques.</p>
	<p>VMC : « naturelle » par les défauts d'étanchéité des menuiseries et ouverture des fenêtres.</p>	<p>Mise en œuvre d'une ventilation simple flux.</p>
	<p>Eau chaude sanitaire par ballon électrique.</p>	<p>Eau chaude sanitaire par ballon électrique.</p>

OBJECTIFS

- REQUALIFIER L'EXTÉRIEUR DU BÂTIMENT
- DIMINUER LES CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES
- RÉALISER UNE OPÉRATION À FORTE VALEUR ENVIRONNEMENTALE

CONTRAINTES

- GÉRER LA PRÉSENCE D'AMIANTE
- RÉALISER LES TRAVAUX SUR UNE DURÉE LIMITÉE (ÉTÉ, CONGÉS, SCOLAIRES)
- S'ADAPTER À LA STRUCTURE DU BÂTIMENT
- INTERVENIR SUR UN SITE OCCUPÉ
- PROBLÈME D'ACCESSIBILITÉ DES ENGINS DE LEVAGE

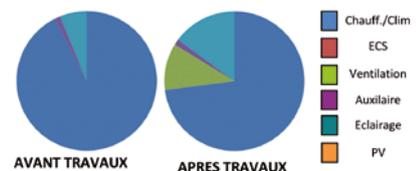
POURQUOI LE BOIS ?

- NUISANCES LIMITÉES
- LÉGÈRETÉ (EFFORT/STRUCTURE)
- FAIBLE ÉNERGIE GRISE : STOCKAGE CO₂
- RAPIDITÉ DE MISE EN ŒUVRE
- RÉPOND À L'ECO-RÉFÉRENTIEL DU CONSEIL RÉGIONAL DE BRETAGNE
- VALORISATION D'UN MATÉRIAU PRODUIT LOCALEMENT

ORIGINE DES BOIS

Valorisation de la ressource locale : 45 m³ d'Epicea de Sitka breton en ossature rapportée.

LES CONSOMMATIONS



LES INTERVENANTS

MAÎTRE D'OUVRAGE DÉLÉGUÉ : SEMAEB
 MAÎTRE D'ŒUVRE ET CONCEPTIONS : ANTHRACITE ARCHITECTURE 2.0 (35) ET EGIS BÂTIMENTS CENTRE OUEST (35)
 BET : EGIS BÂTIMENTS CENTRE OUEST (35)

OPC : ARCOOS (56)
 CONTRÔLE : APAVE (56)
 SPS : TPF (56)
 ENTREPRISE LOT FAÇADE BOIS : QUILLE CONSTRUCTION (56) + SOUS-TRAITANCE À IC BOIS (56)

LE PROJET DE RÉHABILITATION EN DÉTAILS



Équerres posées en période de vacances scolaires / Abibois ©

Atelier de bardage sur chantier / SEMAEB ©

Les derniers éléments de bardage seront posés en second temps / Abibois ©

APPROCHE ARCHITECTURALE

Pour la partie technique, Anthracite Architecture 2.0 et EGIS Bâtiments Centre Ouest ont imaginé un système de préfabrication qui permet une mise en œuvre « soft » : un système qui évite de trop perturber le fonctionnement et la vie du lycée. L'opération se développe en deux temps : des façades complètes - bardées et vitrées - sont d'abord « pluggées » sur la façade existante intacte. Chaque façade rapportée correspond, sur le bâtiment d'origine, à cinq trames d'un même niveau. Progressivement, classe par classe, les anciens vitrages sont ensuite déposés et remplacés ; des modules de finition (incluant les stores) sont fixés sur la nouvelle façade. Les éléments de modénature verticaux sont enfin apposés en temps masqué.

APPROCHE TECHNIQUE

Travaux de désamiantage : ils concernent les allèges de façade et une cloison légère au RDC du Bâtiment B (20 plaques en intérieur, 20 plaques en extérieur), et des conduits de ventilation. Ils sont réalisés durant les vacances scolaires pour limiter les co-activités. Outre les protections habituelles (balisage, EPI, aspirateurs/filtre absolu...), les conduits sont déposés manuellement, sans casse, et entreposés sur palette. Les plaques quant à elles font l'objet d'un travail à l'humide avec un surfactant avant dépose manuelle, avant un stockage sur palette avec un double film polyane. Les conduits et plaques sont expédiés en ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux), les EPI partent en ISDD (...Déchets Dangereux).

Façade rapportée : la façade rapportée est composée de l'intérieur vers l'extérieur de 120 mm de laine de verre souple, OSB, ossature bois 45*120 avec 120 mm de laine de verre intégrée, pare-pluie, lame d'air ventilée, bardage. La structure béton existante constitue la barrière à la diffusion de vapeur. Les murs OB arrivent équipés des menuiseries et des isolants mais sans bardage. Un atelier de chantier permet d'installer une partie du bardage. Les éléments verticaux reprenant la trame des poteaux sont quant à eux posés, directement sur la façade.

Habillages intérieurs en panneau MDF écologique (15 mm) à base de liant sans formaldéhyde, ayant une émission de formaldéhyde comparable à celle du bois naturel. Ils sont prépeints et reçoivent une couche de finition de peinture blanche en phase aqueuse.

L'habillage en linteau comprend une niche permettant de loger l'enrouleur des stores intérieurs, selon détail architecte.



Aperçu avant travaux / Egis ©

Principe de mise en œuvre de la façade / Anthracite Architectures 2.0 ©

Façade bois posée, dépose des anciennes menuiseries à venir / Abibois ©

Habillage intérieur en médium (atelier de chantier), peint ensuite en blanc / Abibois ©

APPROCHE ÉCONOMIQUE

COÛT TOTAL DE L'OPÉRATION HT : 2 890 784 €

« MACRO-LOT FAÇADE » (667 MENUISERIES MIXTES BOIS ALU + HABILLAGE INTÉRIEUR
+ ~7000M² D'OSSATURE BOIS ISOLÉE + BARDAGE) : 2 458 846 €

LOT GROS-ŒUVRE : 129 000 € HT

LOT VMC : 302 939 €

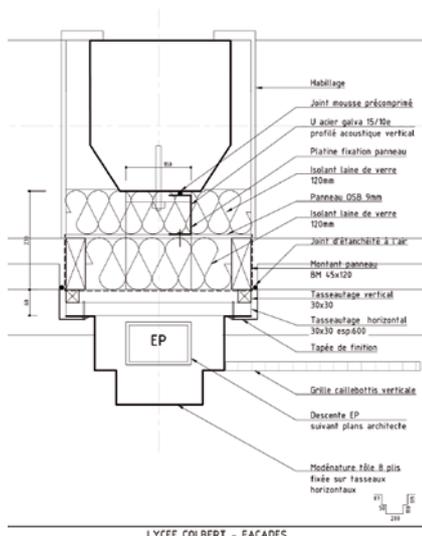
LES PERFORMANCES THERMIQUES

BÂTIMENT B :

	Chauf.	Refruid.	ECS	Ventil.	Aux.	Eclair.	PV	Total
Initial	149	0	0	0	2	10	0	161
Projet	54	0	0	8	1	11	0	74
Réf.	42	0	0	13	1,6	22,5	0	79

BÂTIMENT C :

	Chauf.	Refruid.	ECS	Ventil.	Aux.	Eclair.	PV	Total
Initial	166	0	0	0	2	10	0	178
Projet	62	0	0	11	1	10	0	84
Réf.	55	0	0	16	2	20	0	93



LYCÉE COLBERT - FAÇADES
Principe de montage -
limitation du pont phonique / Egis ©

L'ACOUSTIQUE

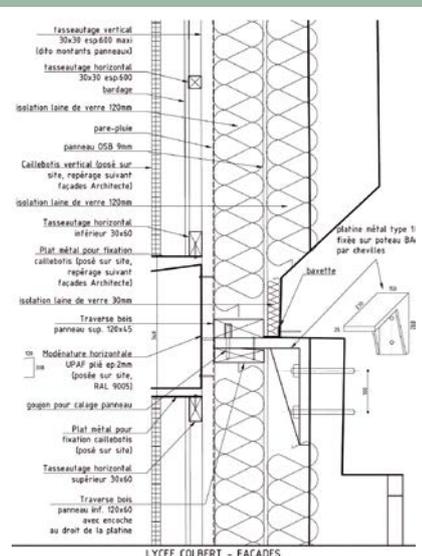
Un point sensible apparaît au droit des poteaux où un pont acoustique peut être créé entre 2 salles. Celui-ci est traité avec un profilé U vertical en acier galvanisé, « noyé » dans l'épaisseur d'isolant. Fixé sur le mur rapporté le profilé écrase sur les poteaux béton un joint bande comprimée.

L'AMIANTE

L'amiante était présente en allèges de façades légères au RDC, dans des conduits de ventilation et sur une cloison.

Les moyens de protection collective sont classiques : balisage et signalisation de la zone de travail (barrières de type héras), chantier isolé, cabine de décontamination mobile ou sas de décontamination équipée d'un UCF (Unité Chauffe et de Filtration), « Airless » pour brumisation et humidification, mise en place d'un sas déchet Aspirateur équipé de filtre THME, confinement dynamique / Extracteur de ventilation de la zone de travail (60 m³/heure/personne). Mise en place d'un confinement statique par le calfeutrement des ouvertures et la mise en place d'une peau de propreté aux murs si réoccupation des locaux.

Au niveau des équipements de protection individuelle : combinaison jetable type / étanche fermée, bottes de sécurité, gants de manutention, masque à ventilation assistée TM3P.



LYCÉE COLBERT - FAÇADES
Principe de montage et modénature / Egis ©

LA SÉCURITÉ INCENDIE

- La sécurité incendie est encadrée ici par l'IT 249. La paroi est constituée d'un bardage métallique, d'une lame d'air ventilée, de 120 mm de laine de verre (A2 s1 d0) entre montants bois, d'un panneau de contreventement, d'une seconde couche de laine de verre de 120 mm. Une couche de laine de verre de 60 mm est comprimée au niveau des nez de dalle. Une bavette acier filante coupe le passage de flamme entre niveaux.
- Au niveau des ouvertures, l'habillage du tableau est assuré par un médium de 18 mm.

TÉMOIGNAGES

STEPHANE LEBLANC, MAÎTRE D'OUVRAGE

“ Le Conseil Régional a expérimenté dès 2005 une première réhabilitation thermique d'envergure avec des panneaux d'ossature bois sur le Lycée Pavie de Guingamp. Nous avons également en 2012 réalisé la restructuration de l'internat F du Lycée Chateaubriand à Rennes, en y intégrant 60 m³ d'épicéa de Sitka, une essence largement présente sur le territoire Breton. Le Lycée Colbert est le 3^{ème} lycée sur lequel nous utilisons des ossatures bois en réhabilitation. Le système de préfabrication nous permet d'intervenir rapidement. Pour le Lycée Colbert, la possibilité de concentrer les travaux bruyants sur les périodes de congés scolaires, nous permet de maintenir le fonctionnement du Lycée pendant les travaux. Aucune plainte pour nuisance sonore n'a été constatée de la part des enseignants.

”

YOANN RICHARD, EGIS BÂTIMENTS

“ Le site doit pouvoir fonctionner pendant les travaux, cela nous contraint à limiter au maximum les nuisances sonores, mais également à limiter la durée du chantier et son « emprise ». Cela nous a orienté naturellement vers des solutions à base de panneaux isolants préfabriqués intégrant les menuiseries (bois alu) à l'atelier. Pour des raisons de conductivité thermique, mais également pour répondre à l'éco-référentiel du Conseil Régional, nous avons retenu les ossatures bois. Les performances énergétiques imposent un coefficient de consommations conventionnelles Cep < 90 kWhEP/m²/an - soit la classe B de l'étiquetage énergétique des bâtiments. Une particularité du chantier réside dans l'étanchéité à l'air réalisée par l'extérieur avec un pare-pluie étanche à l'air. La méthode Glaser n'indique pas de risque de condensation. L'acoustique est un point important car cette opération est susceptible de générer des ponts phoniques ; ils ont fait l'objet d'un traitement spécifique. Le témoignage des usagers confirme l'efficacité radicale de la nouvelle paroi (effet « porte de frigo »). Autre enjeu important pour des travaux sur un site occupé par 1300 élèves : l'ordonnement des travaux. Nous avons tenu à « pousser » les études, et à travailler de manière très concertée avec l'ensemble des intervenants pour limiter les nuisances et les risques.

”

RONAN KERJAN, DIRECTEUR TRAVAUX, ENTREPRISE IC BOIS (56)

“ Nous avons réalisé plusieurs chantiers en réhabilitation thermique avec des ossatures bois préfabriquées. Cette technique s'apparente aux solutions mises en œuvre pour la mixité bois béton en neuf. Un relevé de façade existante est nécessaire afin de connaître les dimensions précises de la structure (et ses défauts de planéité). Nous avons déjà expérimenté le scanner LASER et le relevé par tachéomètre point par point. Cette seconde solution s'avère suffisante dans la plupart des cas et nous permet une intégration directe dans notre logiciel de CFAO charpente CADWORK. L'étanchéité à l'air sur ce projet est réalisée par l'extérieur au moyen d'un pare-pluie étanche à l'air. La pose des cornières métalliques est une opération très bruyante sur une structure béton. Elle a dû être planifiée pendant les congés scolaires. La pose des ossatures (4 m*8 m) quant à elle a pu avoir lieu avec la présence d'élèves au rythme de 6 panneaux par jour, en ménageant bien sûr des zones de sécurité. Les 667 menuiseries ont été intégrées à l'atelier, aucune casse n'a été constatée. Du fait d'un débord de toiture, nous avons dû mettre au point un palonnier en « forme de C » permettant de nous affranchir de cette contrainte (voir illustration). L'essentiel du bardage est métallique. Quille s'est chargé des pliage et du montage sur un atelier de chantier (chapiteau). Seuls les préaux et le RdC d'un des bâtiments sont bardés de Douglas.

”

NICOLAS THEBAULT, ANTHRACITE ARCHITECTURE

“ Ce bâtiment est emblématique d'une architecture de la reconstruction des lycées d'après-guerre, 1959 pour le lycée COLBERT. Souvent peu profonds (une salle de classe et une circulation) et construits en béton préfabriqué, ils se distinguent par leurs linéaires de façade au calepinage régulier. Un enjeu du programme concernait l'obligation de travailler en site occupé. Le parti pris architectural de ce projet respecte et renforce la qualité intrinsèque du bâtiment d'origine : celle liée à son échelle, à sa préfabrication et à la modénature de ses façades. On a cherché à éviter de simplifier ou de « lisser » l'ensemble. Notre proposition est très claire : elle vise à amplifier le rapport urbain d'un bâtiment monochrome avec son environnement. Le rez-de-chaussée propose autre chose : il entretient une relation privilégiée avec les lycéens. Traité en bois Douglas, il agit à la fois comme un socle et un « rez-de-chaussée récréatif » en prise directe avec la cour.

”

Soutenu par :



Opérateur :

