

LES RETOURS D'EXPÉRIENCE

EXTENSION ET RÉHABILITATION DES CHAMBRES DU CROUS DE NANCY

SITUATION GÉOGRAPHIQUE : NANCY (54)

MAÎTRE D'OUVRAGE : CROUS DE NANCY-METZ

PROGRAMME : STRUCTURE EN VOILES BÉTON

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

Le CROUS de Nancy-Metz gère plus de 7000 logements sur la région Lorraine. Les normes ont évolué et il reste encore des résidences dont les chambres ne sont plus adaptées en termes de confort et de sécurité. C'est le cas de la résidence universitaire de Boudonville à Nancy construite en 1966 et intégrée au sein d'un parc arboré. Le projet concerne la restructuration de la résidence de Boudonville. Elle est composée de 2 bâtiments comportant chacun 2 ailes de 4 niveaux. Seul le bâtiment A fera l'objet de l'étude car le bâtiment B n'a finalement pas reçu le même programme. Depuis leur construction les bâtiments n'avaient fait l'objet que de faibles travaux de rénovation. Le maître d'ouvrage (CROUS de Nancy Metz) souhaitait conserver la capacité d'accueil de la résidence tout en agrandissant les logements de 9 à 13 m², et créer également des chambres adaptées aux PMR ainsi que de nouveaux espaces de vie collective. La résidence se compose de deux bâtiments parallèles orientés Nord-Sud. Chaque bâtiment (A et B) se décompose en deux ailes de logements (A1 et A2, B1 et B2) déployées autour d'un corps central (A, B) regroupant la plupart des espaces collectifs : hall d'accueil, cafétéria, loge du gardien.

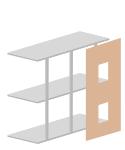
TYPE D'INTERVENTION



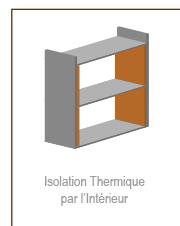
ITE (Isolation Thermique par l'Exterior) sans préfabrication



FOB (Façades Ossature Bois préfabriquées) filante sur paroi pleine



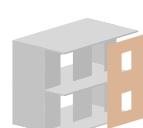
FOB (Façades Ossature Bois préfabriquées) sur support linéaire



Isolation Thermique par l'Intérieur



Réaménagement Intérieur



Fermeture des balcons en loggias



Réhabilitation des toitures



Extension / Surélévation



Aménagement extérieur



Procédé particulier

CHIFFRES

- DATE DE LA CONSTRUCTION :** 1966
- SHON EXISTANTE :** 5 344 M²
- SHON PROJET :** 7570 M²
- BÂTIMENT A :** 325 CHAMBRES (BÂTIMENT B NON ÉTUDIÉ)
- LIVRAISON :** 2014
- DURÉE DES TRAVAUX :** 28 MOIS

DESCRIPTIF TECHNIQUE

	AVANT TRAVAUX	APRÈS TRAVAUX
	<p>Murs extérieurs : structure béton armé, façades en béton préfabriquées. U initial = 1,623 W/(m².K).</p> <p>Toiture : U initial = 0,815 W/(m².K).</p> <p>Planchers : plancher béton sur vide sanitaire. U initial = 2,029 W/(m².K).</p>	<p>Dépose des façades. Ajout de modules tridimensionnelles en CLT devant chaque chambre. L'extension possède ses propres fondations en pieux béton. Isolation extérieure laine de roche 100 mm. Vêture panneaux de ciment composites colorés. Balcon acier et béton ancrés sur les façades servant au respect de la règle du C+D. Uprojet=0,42 W/(m².K) (Isolation ponctuelle). Isolation des toitures : mousse de PIR rigide 110 mm. Uprojet = 0,206 W/(m².K).</p>
	<p>Menuiseries : simple vitrage. Uinitial = 4,95 W/(m².K).</p>	<p>Menuiseries : aluminium à rupteurs de ponts thermiques, double vitrage. Uprojet = 1,40 W/(m².K).</p>
	<p>Chauffage : collectif gaz.</p>	<p>Chauffage : chaudière gaz à condensation.</p>
	<p>VMC : Simple flux dans les espaces communs. Pas de ventilation dans les logements.</p>	<p>VMC : double flux dans les parties communes et hygro réglable individuelle dans les logements.</p>
	<p>ECS : Par chauffage gaz.</p>	<p>ECS : chaudière gaz à condensation, robinets thermostatiques.</p>

OBJECTIFS

- REQUALIFIER L'EXTÉRIEUR ET L'INTÉRIEUR DU BÂTIMENT
- DIMINUER LES CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES
- AMÉLIORER LE CONFORT D'ÉTÉ
- AMÉLIORER LE CONFORT ACOUSTIQUE
- RENFORCER LA STRUCTURE EXISTANTE
- RÉAFFECTATION DES USAGES (RESTRUCTURATION LOURDE)
- METTRE EN CONFORMITÉ AVEC LA SÉCURITÉ INCENDIE (ERP/LOGEMENT)
- METTRE EN CONFORMITÉ PMR
- RÉALISER UNE OPÉRATION À FORTE VALEUR ENVIRONNEMENTALE
- CHANTIER À FAIBLE NUISANCE URBAINE
- FILIÈRE SÈCHE

CONTRAINTE

- GÉRER LA PRÉSENCE D'AMIANTE
- INTERVENIR SUR UN SITE OCCUPÉ

POURQUOI LE BOIS ?

- CHANTIER À FAIBLES NUISANCES
- RAPIDITÉ DE MISE EN ŒUVRE

LES CONSOMMATIONS

	kWhep/m²/an Initiale (1966)	Projet (2014)	Référence	Gain (Projet/ Initiale)
Chauffage	210,4	48	97,3	77%
Refroidissement	0	0	0	0%
ECS	59,9	45,1	50,3	25%
Ventilation	0,7	8,2	19,6	-106%
Auxiliaires	6,1	1,4	3,2	77%
Éclairage	8,2	7,7	7,5	6%
Total	285,4	110,9	177,9	61%

Les consommations réelles ne sont pas encore disponibles car le bâtiment B est encore en travaux et le maître d'ouvrage ne dispose pour comparaison que de données globales pour l'ensemble des anciens bâtiments.

ORIGINE DES BOIS

Panneaux CLT fournis par KLH/LIGNATEC.
Origine : Autriche.
Volume de bois : 360 m³.

LES INTERVENANTS

MAÎTRE D'ŒUVRE : CABINET BARTHÉLÉMY GRIÑO ARCHITECTES (75)
BET FAÇADES BOIS : TESS (75)
ENTREPRISE BOIS : SOCOPA (88), BOVÉ (88)
BUREAU DE CONTRÔLE : DEKRA

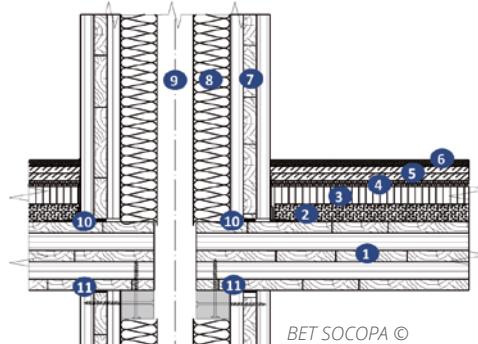
LE PROJET DE RÉHABILITATION EN DÉTAILS



Agence Barthélémy Griño Architectes ©

COUPE VERTICALE SUR CLOISON SÉPARATIVE ET PLANCHER

Plan EXE - Entreprise SOCOPA



Composition du plancher

1. Plancher CLT ép. 117 mm
2. Structure nid d'abeille + granulés lourds ép. 30 mm
3. Granulés légers d'égalisation ép. 0 à 55 mm
4. Laine de roche ép. 10 mm
5. 3 plaques de plâtre armées ép. 10 mm chacune
6. Sol souple (hors lot)

Composition de la cloison séparative

7. Mur CLT ép. 117 mm

8. Laine de roche

9. Lame d'air

Jonctions

10. Joint Acrylband sous panneau refend
11. Joint Acrylband dans feuillure

APPROCHE ARCHITECTURALE

Caractéristique de l'extension des villes dans le contexte de l'après-guerre, la résidence est construite sur le modèle dominant de l'époque, privilégiant le recours à la préfabrication béton et à l'industrialisation des procédés de construction, sur le modèle des grands ensembles. L'opération consiste en une restructuration au sens plein du terme : il ne s'agit pas de restituer un état antérieur mais bien de recomposer, à partir de dispositions constructives vieilles de 45 ans, un nouvel ensemble architectural cohérent s'enrichissant de la présence d'un parc arboré. L'opération consiste principalement à étendre les ailes d'habitation par translation des façades.

Après dépose des façades existantes, le volume de chaque aile est juste élargi par l'apposition de « logettes » permettant d'agrandir les chambres et d'y installer sanitaires et kitchenette.

APPROCHE TECHNIQUE

Gain d'espace par translation des façades sur 1,5 m.

La translation des façades permet de gagner de la surface dans chaque chambre sans en modifier le nombre ou la disposition. L'extension est indépendante structurellement du bâtiment d'origine et intègre la structure, le complexe d'isolation, la menuiserie, le volet roulant et la métallerie. Elle possède ses propres fondations en pieux béton. L'extension est réalisée de manière individuelle pour chaque chambre : des complexes tridimensionnels en CLT, les « logettes », sont empilés face aux ouvertures créées par la démolition des anciennes façades béton. Les extensions bois sont reliées à la structure béton à l'aide de platines acier boulonnées dans les refends.

Déroulement des travaux du lot Extension bois

Arrivée des panneaux de CLT sur chantier directement depuis l'usine du fournisseur. Les livraisons s'effectuent selon un planning prédefini. Montage des modules tridimensionnels sur place (chantier forain) : panneau de façade, cloisons et plafond, menuiserie, isolation, pare-pluie et balcon sont assemblés au sol. Pose des logettes par ensemble de 2 au rythme de 10 par jour. Pose du bardage en panneaux de fibrociment une fois l'ensemble des logettes installées.



Agence Barthélémy Griño Architectes ©

Remplacement des façades en béton par des « logettes » bois :

1. Ancien bâtiment désossé : seule la structure béton est conservée.
2. Assemblage des logettes en CLT sur un atelier forain installé sur place.
3. Fermeture de la façade par pose des logettes, fixation à l'existant sur platines acier (10 modules par jour).

LES RETOURS D'EXPÉRIENCE

CROUS À NANCY (54)

L'ACOUSTIQUE

Selon la volonté du maître d'ouvrage, une attention particulière a été portée sur la gestion de l'acoustique entre les logements. Les colonnes de logettes sont dissociées grâce à un double mur en CLT complété par une isolation en laine de roche et une lame d'air, créant ainsi un effet ressort. Au niveau des planchers, le complexe d'isolation présenté ci-dessus remplit cette fonction. Enfin, les panneaux de CLT sont séparés par un résilient. Les parties béton ont elles aussi été isolées pour limiter les transmissions.

LES PERFORMANCES THERMIQUES

	Initiale (1966)	Projet (2014)	Référence	Maximum admissible	Gain (Projet/ initial)
Coefficient Ubat (W/(m ² .K))	2,282	0,717	0,57	0,784	69%
Coefficient Cep (kWhep/m ² /an)	285,42	110,9	147,96	130	61%

La réglementation de référence est la RT 2005 relative aux bâtiments existants.

Un effort supplémentaire a été fait pour diminuer les déperditions de 25 % en plus (Coprojet/Cepref).



Agence Barthélémy Griño Architectes ©

ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

Le calcul a permis d'évaluer le débit de fuite pour une différence de pression intérieure/extérieure de 4 Pa. Q4Pa-Surf = 1,8 m³/h/m²

Valeurs limites : 1,7 m³/h/m² pour les bâtiments d'habitation ; 3 m³/h/m² pour les autres usages.

Le bâtiment est conforme puisqu'il combine les deux types d'usages.

LA SÉCURITÉ INCENDIE

Le bâtiment, classé en 3^{ème} famille B (seuls les corps centraux sont classés ERP), fait l'objet d'une mise aux normes globale en termes de sécurité incendie :

- installation de cages d'escaliers encloisonnées.
- installation de portes coupe-feu.
- installation de systèmes de désenfumage des circulations à tous les étages

LES INTERVENTIONS SPÉCIFIQUES

Adapter les extensions bois aux écarts dimensionnels de la structure existante.

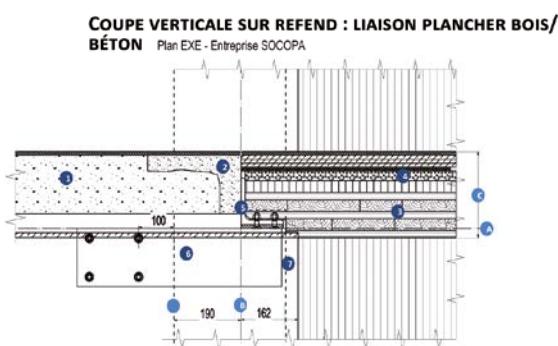
Le projet associe une structure béton existante avec des tolérances de construction et un mode constructif propre à cette époque et une structure bois industrielle avec des tolérances de fabrication millimétriques et un comportement différent de celui de la structure existante.

APPROCHE ÉCONOMIQUE

**COÛT TOTAL DE L'OPÉRATION HT : 11 170 000 €
SHON APRÈS RÉHABILITATION 7 570 M² SOIT 1476 €/M²**

ÉVOLUTION DU PRIX DES LOYERS

Type	Loyer	Aide max. à déduire
9 m ² (1966)	148 €	≈ 55 €
13 m ² (2014)	353 €	≈ 200 €



1. Structure béton d'origine ép. 150 mm
2. Reprise de béton en rive
3. Plancher CLT ép. 117 mm
4. Complexé de plancher ajustable :
5. Cornière acier
6. Platine acier d'appui sur refend
7. Jonction bois/plâtre dans feuillure 35 mm
- A. Axe de référence en Z (hauteur)
- B. Axe de référence en Y (profondeur)
- C. Épaisseur du plancher adaptable : 222^{±5} mm
- D. Position la plus en retrait de la structure de refend

TÉMOIGNAGES

SYLVIA GRIÑO, AGENCE BARTHÉLÉMY GRIÑO ARCHITECTES

“ Quel est votre parti sur ce projet ?

Les opérations de réhabilitation font trop souvent table rase de l'architecture de cette époque ; nous avons ici privilégié la restructuration de la résidence, préservant ainsi la politique volontariste de l'État en matière de production de logements. La juxtaposition de la structure en bois à la structure béton existante est laissée visible et apparente dans les chambres, témoignant de la nature fondamentalement hybride de ce nouvel ensemble architectural.

Comment avez-vous agrandi et optimisé l'espace des chambres ?

Le projet procède par simple addition d'éléments à partir du corps central originel de la résidence : des logettes viennent prolonger l'espace des chambres de près d'1,5 m. Pour conserver le bénéfice apporté par cet agrandissement, la surface dédiée à la salle d'eau est optimisée par la mise en place d'un bloc entièrement préfabriqué.

”

JEAN-LUC MARCHAL, SOCOPA

“ Quelles ont été les difficultés liées à l'adaptation à l'existant ?

Le plus gros souci qu'il y a eu est lié à la destruction partielle du bâtiment : les parties déconstruites n'avaient pas été sciées mais cassées, il a donc fallu des renforts pour reprendre la façade. Pour la partie qui nous concerne, la difficulté était d'aligner exactement les logettes (visibles à l'intérieur) avec la structure existante, de voir toutes les dimensions avant d'avoir retiré la façade. On a donc refait un relevé précis avec un géomètre une fois la façade démontée. Au niveau des trames verticales, c'était relativement correct même si nous n'avions qu'un ou deux centimètres de rattrapage, au niveau du placo. Les décalages étaient plutôt au niveau des hauteurs. On avait donc un système de calage pour aligner le béton et le bois au niveau du plafond, et on s'adaptait ensuite au niveau du sol avec un complexe de graviers.

”

BENOÎT STEHELIN, T/E/S/S, BUREAU D'ÉTUDES BOIS

“ Les logettes sont en CLT : auriez-vous pu choisir l'ossature bois ?

L'utilisation du CLT était nécessaire pour les parties horizontales (plancher des extensions). Certaines parties des extensions auraient pu effectivement être en ossature bois. Cependant, le choix d'un montage en module plutôt qu'en panneaux préfabriqués a naturellement conduit à une solution tout en CLT. En outre, le CLT a des caractéristiques structurelles et des performances de résistance au feu parfaitement adaptées aux contraintes du projet.

Comment avez-vous traité les problèmes d'acoustique ?

Pour obtenir un niveau de performance acoustique acceptable, nous avons étudié des détails types et jonction entre éléments avec l'aide d'un acousticien. Sur le panneau de plancher en CLT est posée une chape sèche acoustique composée notamment de graviers afin d'augmenter la masse du complexe. Les chambres contiguës sont séparées par deux cloisons en CLT munies d'un isolant et séparées par un vide d'air. Les planchers sont interrompus entre chaque chambre. Un matériau résilient est intercalé entre tous les panneaux de CLT.

”

FRANCIS CHEVALIER, CROUS DE NANCY-METZ, MAÎTRE D'OUVRAGE

“ Qu'est ce qui a poussé le CROUS au choix d'une rénovation ?

Nous souhaitions augmenter la taille des logements sans en diminuer le nombre. Si nous avions construit en neuf, nous n'aurions pas pu faire du 13 m² : du point de vue des normes, ça aurait dû être accessible PMR, soit des logements d'au minimum 16 ou 17 m². C'était une contrainte forte.

Quelles étaient les contraintes liées à la réhabilitation ?

On savait qu'il y avait de l'amiante au niveau des allèges de fenêtres et son traitement faisait partie du projet. Mais on en a trouvé en toiture lors de sa rénovation. Dès lors, la phase de désamiantage a pris beaucoup plus de temps que prévu, surtout lors de la deuxième tranche. Ce retard a engendré des problèmes pour les autres entreprises.

D'où vient le choix d'agrandissement des chambres par translation des façades ?

Vu la disposition des logements, on n'avait pas vraiment le choix pour agrandir et conserver la structure : la translation de la façade s'est imposée d'elle-même pour répondre à ces deux contraintes.

Cette technique est-elle réapplicable pour d'autres bâtiments ?

Oui. Et pour le cas des résidences étudiantes, il y a encore beaucoup dont les chambres font 9 m² et présentent la configuration de chambres alignées de manière répétitive.

Si vous deviez refaire ce projet, que feriez-vous différemment ?

Je ne suis pas sur que l'on referait le choix d'une rénovation, car on est quasiment au prix du neuf. Et on aurait aussi choisi une consultation en entreprise générale dès le début, car ça s'est avéré ensuite bien plus confortable à gérer pour nous du point de vue délai et sécurité.

”

Soutenu par :



Opérateur :

