

LES RETOURS D'EXPÉRIENCE

RESTRUCTURATION LOURDE DE «LA NEF»

SITUATION GÉOGRAPHIQUE : TOURS (37)

MAÎTRE D'OUVRAGE : SCCV LA NEF CHEZ ARTPROM (37)

PROGRAMME : RÉAFFACTATION DES USAGES (BÂTIMENT ORIGINEL DESTINÉ
UNIQUEMENT AU TERTIAIRE) PAR UNE RÉHABILITATION LOURDE

TYPOLOGIE : TERTIAIRE ET 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 de l'ancien centre de tri de Tours Centre en 3 bâtiments, autour d'une Nef centrale développant un ensemble de 13000m² SHON environ.

L'objectif est d'obtenir un bâtiment BEPOS grâce à l'installation sur toutes les toitures de la NEF, de panneaux photovoltaïques couplés à une géothermie constituée de 3 forages.

De 2 plateaux avec grandes hauteurs sous plafond, le bâtiment est passé à une structure à 5 niveaux et 10 maisons individuelles en toitures.

TYPE D'INTERVENTION



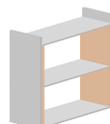
ITE (Isolation Thermique par l'Extérieur) sans préfabrication



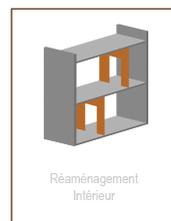
FOB (Façades Ossature Bois préfabriquées) filante sur paroi pleine



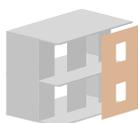
FOB (Façades Ossature Bois préfabriquées) sur support linéaire



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 : 1980
SURFACE PLANCHER :
6562 M² DE LOGEMENTS
ET 6534 M² DE BUREAUX
SHAB : 5814 M² DE LOGEMENTS
ET 6165 M² DE BUREAUX
R + 7
84 LOGEMENTS ET
10 MAISONS INDIVIDUELLES
DURÉE TRAVAUX :
30 MOIS
LIVRAISON : JUIN 2014

DESCRIPTIF TECHNIQUE

	AVANT TRAVAUX	APRÈS TRAVAUX
	Voile béton armé. Contre cloisons plâtrières avec 5 cm de polystyrène. Toiture terrasse : 4 cm de polystyrène. Planchers bas : 5 cm de fibrallithe.	Murs 1 : Px fibre ciment + lame d'air + laine de 20 cm + 6 cm + BA 25 : U corrigé = 0,15. Murs 2 : Px fibre ciment + lame d'air + laine de 20 cm + béton 30 cm + BA 25. Plancher : panneau sandwich isolant 15 cm fibre de roche, fibre de bois + dalle béton 20 cm + 3 cm isolant : U=0,21. Toiture terrasse : isolant polyuréthane 12 cm + dalle béton 20 cm : U = 0,19. Toiture terrasse végétalisée : idem + végétaux : U= 0,18. Toiture logements surélévation : laine de verre 360 mm + BA 13 : U = 0,11.
	Menuiseries : aluminium simple vitrage.	Façade NE (bureaux) : façade rideau 4/16/4 : Uw 1,6 W/m² K. Façade SO (bureaux) : DV 4/16/4 : Uw 1,5W/m² K. Façade NE (logements) : DV 4/16/4 : Uw 1,6 W/m² K.
	Chauffage : 3 chaufferies gaz.	PAC sur géothermie. Émission bureaux : px rayonnants. Émission logt : planchers chauffants.
	VMC simple flux minimaliste.	VMC double flux.
	Sans objet.	PAC sur géothermie.

OBJECTIFS

- REQUALIFIER L'EXTÉRIEUR DU BÂTIMENT
- REQUALIFIER L'INTÉRIEUR DU BÂTIMENT
- DIMINUER LES CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES
- AUGMENTER LE NOMBRE DES LOGEMENTS, DE CHAMBRES...
- RÉAFFECTATION DES USAGES (RESTRUCTURATION LOURDE)

CONTRAINTES

- GÉRER LA PRÉSENCE D'AMIANTE
- S'ADAPTER À LA STRUCTURE DU BÂTIMENT EXISTANT
- PROBLÈME D'ACCESSIBILITÉ DES ENGINS DE LEVAGE
- ESPACE DE STOCKAGE EXTÉRIEUR LIMITÉ
- PROBLÈME ADMINISTRATIF

POURQUOI LE BOIS ?

- ASSURER UNE ISOLATION PARFAITE PAR L'EXTÉRIEUR
- TRAITEMENT DES PONTS THERMIQUES
- FORTE VALEUR ENVIRONNEMENTALE
- LIMITER LA SURCHARGE
- PERMETTRE LA PRÉFABRICATION EN ATELIER
- ALLIANCE BOIS/MÉTAL/PARTIE VITRÉE

ORIGINE DES BOIS

L'entreprise a utilisé de l'épicéa français pour les montants des murs ossature bois.

APPROCHE ÉCONOMIQUE

COÛT TOTAL DE L'OPÉRATION HT : 27 500 000 €
LOT MENUISERIES EXTÉRIEURES : 1 160 000 €
LOT FAÇADES OSSATURE BOIS : 1 334 000 €
LOT FAÇADES VENTILÉES : 1 300 000 €

LES CONSOMMATIONS

	Bureaux	Logements collectifs	Logements en toiture-terrasse	TOTAL
Confort d'été	Respecté	Respecté	Respecté	-
Besoins de chauffage (en kWh/m²)	14 ≤ 15	7 ≤ 20	18 ≤ 20	-
Calcul Cep poste par poste (en kWh/EPm²)	66,0 ≤ 90	116,5 ≤ 120	116,9 ≤ 120	-
Consommation annuelle (kWh EF) tous postes confondus	162 400	207 400	65 300	435 100
Consommation annuelle (kWh EF) sur les postes RT 2005	94 300	97 100	32 000	223 400
Production d'électricité par toiture photovoltaïque (kWh EF)	Production : - 229 000			
Production d'énergie géothermique (kWh EF)	- 209 200 (consommation de la pompe du forage déduite)			

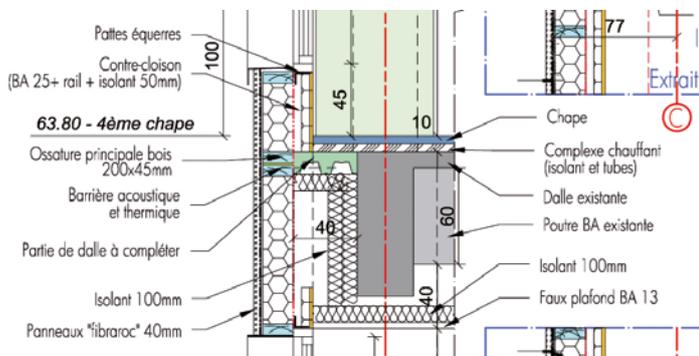
APRÈS TRAVAUX
435100kWhEF consommés
438200kWhEF produits
Le projet est BePOS

LES INTERVENANTS

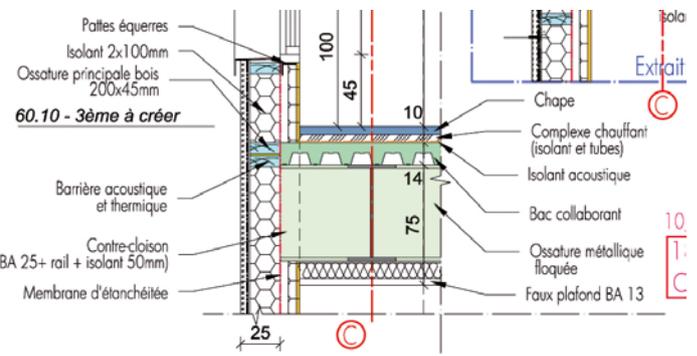
MAÎTRE D'ŒUVRE : BOILLE & ASSOCIÉS (35)
BUREAU DE CONTRÔLE : BUREAU VERITAS, CENTRE POITOU - M. GADOIS
BET STRUCTURE : BOUSSQUET (37, BOIS), LAVALIN (37, BÉTONMÉTAL)

BET THERMIQUE : EFFILIOS (86, CONCEPTION), EGIS (EXÉCUTION)
ENTREPRISE LOT FAÇADE BOIS : BOUSSQUET (37)
MENUISERIES : DUVAL MÉTALU (72)

LE PROJET DE RÉHABILITATION EN DÉTAILS



Boille et Associés ©



Boille et Associés ©

APPROCHE ARCHITECTURALE

L'ancien centre de tri postal de Tours était un « bâtiment type » conçu par la Poste et « habillé » à la suite d'un concours sur esquisse. La réflexion initiale a été de trouver comment adapter cette structure à une opération mixte de logements et de bureaux. L'idée forte est venue, en démolissant la trame centrale Nord-Sud, de créer cette NEF pour y situer l'ensemble des circulations verticales et horizontales distribuant à l'ouest les logements et à l'est les niveaux de bureaux. Encore fallait-il conférer au bâtiment une entrée à sa dimension, 84 logements et 6 000 m² de bureaux. Nous avons, en façade Ouest sur rue, démoli 2 trames dans le sens Est-Ouest pour y implanter un hall de 70 m² sur une double hauteur prolongé par un large débord vitré. Le bâtiment de la Poste avait 2 niveaux de terrasse. Nous avons surélevé le niveau bas avec une structure métallique afin d'avoir un niveau complet pour y implanter les 10 « maisons sur le toit » qui viennent couronner l'ensemble et couvrir le tout, NEF et « maisons sur le toit » par des « sheds » ou sont mis en œuvre 1 600 m² de panneaux photovoltaïques. En accord avec l'Architecte des Bâtiments de France qui nous a demandé de ne pas créer de balcons, nous avons travaillé les façades avec des « Bow Windows ». Pour rompre avec la monotonie des alignements de menuiseries nous avons composé les façades avec un décalage sur le mode « aléatoire » des menuiseries entre niveaux. Nous avons également « panaché » les fermetures par des volets roulants et des volets coulissants aussi pour éviter de « couvrir » toute la façade de volets coulissants. Le choix du panneau de façade est le fruit de deux constats :

- le premier est esthétique : de par ses grandes dimensions (3 m x 1.10 m) il nous a permis de travailler un calepinage à la dimension du projet.
- le second est technique et financier de par ses qualités et son prix, il correspondait bien à notre projet.

FAÇADES ET REVÊTEMENTS EXTÉRIEURS

Les « mur manteau » sont revêtus de parements extérieurs en panneaux Equitone de Eternit de grand format dans 3 teintes. Les murs rideaux en pignons Nord et Sud de l'espace central NEF et le mur rideau de la façade Ouest présentent en partie haute et basse des vantelles pour assurer le désenfumage de l'espace central NEF, suivant l'étude d'ingénierie de désenfumage. Les tympans au droit des « sheds » de la couverture sont en matériau translucide de type DANPALON et participent à l'éclaircissement de l'espace central. L'entreprise a utilisé de l'épicéa français pour les montants des murs ossature bois.

APPROCHE TECHNIQUE

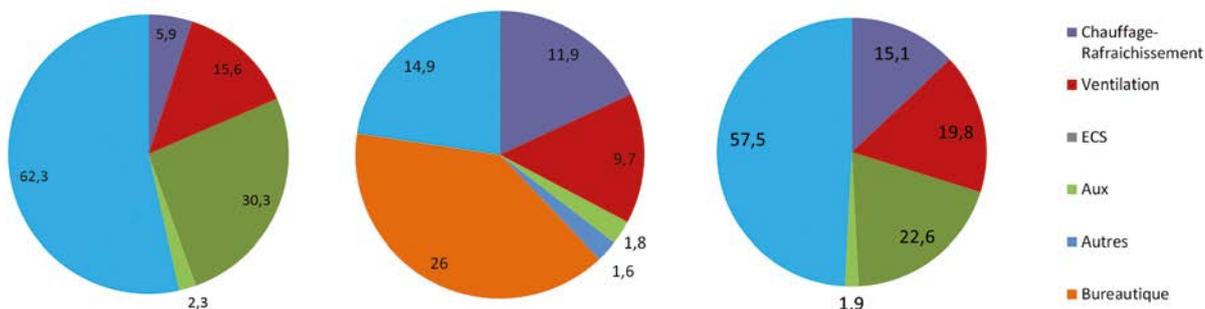


Boille et Associés ©

Gérer les liaisons avec les poutres existantes fut un gros problème à anticiper en phase conception. Les difficultés ayant été bien identifiées, la mise en œuvre a été facilitée : la conception des modules a permis une mise en œuvre correcte en passant entre chaque travée de poutres existante.

L'étanchéité à l'air a été plus délicate à maîtriser car les parois étaient entrecoupées soit par des poutres traversantes existantes en béton, soit par des poutres neuves métalliques soit par des paliers préfabriqués pour les accès aux étages. De plus, la jonction des façades aux droits des paliers et des accès étages était gérée par le menuisier alu. Nous avons donc une façade conçue et mise en œuvre par plusieurs entreprises différentes, ce qui a compliqué la continuité de l'étanchéité réalisée par le parevapeur.

LES PERFORMANCES THERMIQUES



L'ACOUSTIQUE

L'ajout de PAC sur le toit, à côté des maisons individuelles a nécessité une attention particulière pour traiter l'acoustique des murs vis-à-vis des vibrations : pièges à sons et dalle de béton ont dû être mis en œuvre pour limiter les nuisances.

LA SÉCURITÉ INCENDIE

Le bureau de contrôle a imposé des parois coupe-feu d'une heure dans les logements derrière la façade, au RDC et au plafond des maisons individuelles : mise en œuvre d'un BA 25 mm.

Au cœur de la Nef, les accès entre les bâtiments étant réalisés par des passerelles et des escaliers « ouverts », une étude spécifique a été demandée afin de s'assurer d'un désenfumage satisfaisant. Ainsi de grandes vantelles ont été mises en œuvre de part et d'autre de la Nef.

Enfin, l'IT 249 a été appliquée en créant des joints de panneaux au niveaux de chaque plancher brut. Comme le montrent les détails des pièces de bois ont été positionnées comme demandé dans l'IT 249 ainsi qu'un panneau de laine de roche entre notre mur et le nez de dalle.



Boille et Associés ©



FACADE OUEST



FACADE SUD



FACADE EST



FACADE NORD

Boille et Associés ©

TÉMOIGNAGES



Boille et Associés ©

M. LARROQUE, ARTPROM, MAÎTRE D'OUVRAGE

“ La solution bois a parfaitement répondu à notre objectif de forte isolation pour atteindre le BEPOS tout en limitant la surcharge sur les fondations existantes. En effet, nous avons eu la chance d'avoir accès dès le début à l'étude béton de l'ancien bâtiment ce qui nous a assuré une conception optimale.

Nous sommes également très satisfaits de la mixité des usages du bâtiment : bureaux, logements collectifs et maisons individuelles se complètent et fonctionnent bien. Nous allons sans doute recommencer sur un autre projet la même démarche. Les difficultés rencontrées sont venues de la géothermie dont le rendement a été de moitié par rapport à la projection, ce qui a nécessité des adaptations de chauffage (PAC sur le toit) et de la complexité de coordonner un tel chantier et autant de corps d'état.

”

M. RODRIGUES, BOUSSIQUET, ENTREPRISE LOT BOIS

“ Comme souvent dit, ce fut un projet hors normes qui nous a tous fait évoluer dans la vision de notre activité. Cette opération nous a ouvert sur les possibilités qui s'offrent à nous. J'ai ressenti à de nombreuses occasions que nous aurions dû passer plus de temps en phase étude avant de commencer le moindre coulage de béton ou fabrication de charpente. Beaucoup trop de problématiques ont été soulevées en cours de chantier et ces situations sont bien souvent incompatibles avec les contraintes financières et budgétaires des chantiers d'aujourd'hui. Nous aurions dû étudier la mise en œuvre des bardages en atelier sur les façades hors « NEF » centrale par exemple. Nous garderons aussi en mémoire que la réalisation de mur manteau sur un squelette existant est très compliquée et que la notion d'étanchéité à l'air est une notion importante qui mérite un gros travail d'étude au début de la phase EXE.

”

M. LAVAT, BOILLE ET ASSOCIÉS, ARCHITECTE

“ Ce projet, s'il n'est exceptionnel, est bien unique et je doute d'avoir un jour à travailler sur un projet identique. Cependant je reste persuadé que les acquis que nous avons tous développés, maître d'ouvrage, ingénieurs, entreprises compagnons, autour de cette expérience nous serviront pour tous les projets sur lesquels nous interviendront. Alors que pour un bâtiment neuf les phases s'enchaînent les unes après les autres avec une certaine logique d'avancement de chantier, à la NEF ce n'était pas le cas. Un seul exemple pour illustrer mon propos. Pour maintenir la stabilité de l'ouvrage, nous avons laissé en place les poutres principales dans la NEF, cela a rendu très difficile l'intervention, en une phase, de pose des passerelles des « sheds » et des toitures.

Mon seul regret tient à mon espoir déchu de voir le retour de plus de « cohésion » entre les entreprises à l'occasion de ces mises en œuvre particulières où le travail de chacun dépend pour beaucoup du travail de l'autre.

”

Soutenu par :



Opérateur :

