

LES REPORTAGES CHANTIER

Réhabilitation de l'immeuble Maréchal Leclerc

Bourgoin-Jallieu (38)



Zooms sur :
- la réhabilitation en
site occupé (p.7)
- l'enveloppe (p.8)
- les systèmes (p.14)

- >> Les témoignages des acteurs du projet
- >> Les détails constructifs
- >> Les photos de chantier



Avec les partenaires de ses actions

Ce livret présente le reportage chantier sur l'immeuble Maréchal Leclerc à Bourgoin-Jallieu, réalisé par Ville et Aménagement Durable. Il a été établi sur la base de deux visites de site réalisées en août et octobre 2010 en présence de M. Lepasant et Mme Gervasoni de l'agence TOTEM et de M. Guerry du bureau d'études ENERPOL, puis d'échanges avec ces acteurs ainsi qu'avec Mme Deboin Morel et M. Rojon de l'OPAC38. Nous remercions l'ensemble de ces personnes pour leurs contributions au reportage.

Les informations qu'il contient n'engagent en rien les acteurs du projet.

Crédit des plans, détails et schémas techniques : TOTEM

Crédit photos (sauf mention contraire) : Ville et Aménagement Durable

Les reportages chantier VAD permettent de traiter une opération de construction ou de réhabilitation de bâtiments performants en phase mise en œuvre et de faire des zooms sur des phases spécifiques (pose des balcons désolidarisés, mise en œuvre de l'étanchéité à l'air, de l'isolation, etc.) du chantier. Ils sont illustrés par des photos de chantier, des plans et schémas techniques et complétés par l'expertise des acteurs du projet.



D'autres reportages seront réalisés par Ville et Aménagement Durable. N'hésitez pas à nous contacter si vous souhaitez nous informer d'un projet pouvant faire l'objet d'un reportage.

>> Retrouver ce livret sur notre site internet : www.ville-amenagement-durable.org.

Fiche d'identité du projet

L'opération a pour objectif la rénovation énergétique en site occupé de l'un des plus anciens bâtiments de l'OPAC38. Construit en 1953, il compte 25 logements occupés composés de 7 T3, 13 T4 et 5 T5 répartis sur 2 montées. L'objectif est de diviser par 4 les consommations énergétiques du bâtiment en mettant en œuvre des solutions devant être reproductibles afin de pouvoir être transposées facilement sur des bâtiments de même morphologie. Ce projet a été retenu dans le cadre de deux appels à projets régionaux de l'ADEME et la Région Rhône-Alpes : « réhabilitation thermique très performante » et « bâtiment démonstrateur à basse consommation d'énergie » (PREBAT).

Acteurs du projet :

- **Maître d'ouvrage** : OPAC38 - Assistance à Maîtrise d'ouvrage : ENERTECH
- **Equipe maîtrise d'œuvre** : Architecte : TOTEM – Bureau d'études : ENERPOL- Economiste : ECPI – Bureau de contrôle : DEKRA – Coordinateur SPS : SRC COCHARD
- **Entreprises** : Gros Œuvre : Gilles DUSSAULT - Etanchéité de terrasses : TECOBIST - Serrurerie, grosse serrurerie - PERRIN SERRURERIE - Menuiseries extérieures bois/aluminium avec triple vitrage : PERRIN SERRURERIE - Isolation thermique par l'extérieur : BATI SARL - Menuiseries intérieures bois : PROPONNET SARL - Travaux intérieurs de finition : RAVALTEX - Espaces extérieurs : CARREY Yves - Démolition : MOULIN TP - Chauffage collectif gaz, ventilation double flux, ECS : SANISERE

Caractéristiques techniques et environnementales avant réhabilitation :

- **Structure** : Béton de mâchefer non isolé
- **Isolation** : Complexe d'isolation extérieure en façade Sud et en toiture
- **Toiture terrasse** : en poutres hourdis, revêtement d'étanchéité et gravillons



Façade Nord



Façades Nord et Ouest



Façades Ouest et Sud

- **Vitrages** : Menuiserie bois simple vitrage. Protection solaire par persiennes
- **Ventilation** : par ouverture des fenêtres
- **Chauffage et ECS** : non structuré. Poêle à gaz dans le couloir de chaque logement. Chauffe-eau gaz dans la cuisine



Fenêtre logement



Fenêtre palier



Chauffe-eau gaz



Radiateur gaz

Caractéristiques techniques et environnementales après réhabilitation :

- **Structure** : Idem
- **Isolation parois** : Isolation par l'extérieur (ITE) par 20 cm de polystyrène graphité pour R+1 à R+4 ($R = 6,25 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{K}/\text{W}$), ITE par 17 cm de laine de verre sous bardage pour RDC ($R = 4,47 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{K}/\text{W}$), sauf un bout de mur mitoyen isolé par l'intérieur par 100 mm de polystyrène expansé ($R = 3,12 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{K}/\text{W}$), plafond du hall sud isolé par 10 cm de laine de verre ($R = 2,50 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{K}/\text{W}$)
- **Vitrages** : Conservation de la surface vitrée. Remplacement des menuiseries par du triple vitrage bois/aluminium peu émissif avec gaz argon dans les logements, $U_w = 0,90 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ et du double vitrage peu émissif avec gaz argon dans les communs ($U_w = 1,30 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$)
- **Ponts thermiques** : Continuité de l'ITE au niveau des acrotères. Menuiseries bois alu positionnées dans le plan de l'ITE. Persiennes extérieures. Auvents béton existants sciés et remplacés par auvents à ossature métallique avec des sous-faces bois. Dalles des balcons existants non traitées
- **Toiture terrasse** : ITE par 2x10 cm de polyuréthane ($R = 7,35 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{K}/\text{W}$)

- **Sol** : Isolation en sous-face des planchers bas sur caves par flocage d'environ 10 cm de laine minérale ($R = 2,50 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$). Plancher sur terre plein non isolé
- **Ventilation** : Création d'une VMC double flux avec échangeur de chaleur à haut rendement ($> 85 \%$) et filtres à haute efficacité (F7)
- **Chauffage et ECS** : Création d'une chaufferie en toiture terrasse au gaz naturel avec une chaudière à condensation. Radiateurs bitubes haute température munis de robinets thermostatiques
- **ENR** : 46 m^2 de capteurs solaires thermiques en toiture
- **Autres** : Remplacement des portes palières. Création d'un nouvel accès toiture et d'un local poubelles dimensionné pour permettre le tri des déchets. Economies d'eau dans les logements où les sanitaires sont refaits. Aménagement de la cour intérieure



Bâtiment après réhabilitation

- **Performances énergétiques** : Cep avant réhabilitation : 321 kWhep/ m^2 SHON/an ; après réhabilitation : 70 kWhep/ m^2 SHON/an
- **Coûts** : Prix de revient TTC 5.5 % : 1 880 070 € dont subventions : 538 120 € et emprunts : 1 149 000 €
- **Surface** : habitable : 1 913 m^2 , utile : 2 980 m^2 , SHON : 2 520 m^2

Le chantier

- **Planning** :
 - Enquête et consultation des locataires : janvier 2009
 - Consultation des entreprises : 2^{ème} semestre 2009
 - Début des travaux : 1^{er} semestre 2010
 - Fin des travaux : février 2011
- **Etat d'avancement du chantier au 13/10/10** :
 - Gros œuvre, isolation toiture, installations techniques en toiture, pose des réseaux, logement témoin, création du nouvel accès toiture terminés
 - Isolation des façades en cours



Isolation du balcon du logement témoin



Gaine de ventilation en façade Nord

Préambule : les grands choix en vue d'une réhabilitation à haute qualité environnementale

L'immeuble Maréchal Leclerc est situé en plein centre de Bourgoin-Jallieu, à l'angle des avenues du Maréchal Leclerc et du Professeur Tixier.

Il fait partie d'une famille d'ensembles immobiliers de l'OPAC38 datant des années 1950 encore sans chauffage structuré et représentant à ce jour 500 logements.

L'objectif de ce programme est de limiter à 50 kWh/m²/an la consommation primaire d'énergie consacrée au chauffage et de réduire à moins de 30 kWh/m²/an celle consacrée à l'eau chaude sanitaire.

Les raisons de ce choix sont guidées par une analyse globale de la situation énergétique du parc de logements de l'OPAC38, inscrite dans un Agenda 21 opérationnel depuis 5 ans.

Situation de l'immeuble Maréchal Leclerc >



La volonté d'une maîtrise du couple loyer+charges

La réhabilitation expérimentale de ce groupe implique une augmentation de loyers conséquente pour les locataires puisque égale à +50%. L'approche sociale a démontré la complexité de l'impact économique sur ce type d'habitats sans chauffage structuré qui bénéficient de loyers 30 % inférieurs à la moyenne du parc de l'OPAC38. Néanmoins, la diminution des charges attendue par l'amélioration des performances énergétiques devrait ramener le taux d'effort des locataires aux alentours de 15% à 20%.

Les exploitants auront un contrat d'objectifs pour s'assurer de l'atteinte de ces objectifs énergétiques.

Ce projet à caractère pilote, par son caractère démonstrateur, participe à l'actualisation du PSP (plan stratégique de patrimoine) de l'organisme, notamment grâce au bilan détaillé de chaque solution technique employée.

Un projet lauréat de 2 appels à projets régionaux

Ce projet est réalisé dans le cadre de deux appels à projets régionaux lancés conjointement par la Région Rhône Alpes et l'ADEME et dont l'objectif est de soutenir la rénovation de bâtiments de référence : « Réhabilitation thermique très performante » et « Bâtiment démonstrateur à basse consommation énergétique » (PREBAT).

Les cahiers des charges de ces appels à projets imposent en particulier :

- la division des consommations énergétiques par 4
- une reproductibilité technique et financière de la démarche
- l'obligation de moyens tels que l'ITE, le triple vitrage, la VMC double-flux,....

Le bâtiment sera instrumenté afin de vérifier ses performances énergétiques en fonctionnement.

L'obligation de moyens a conduit les concepteurs à mettre en œuvre des solutions techniques novatrices ayant entraîné des difficultés réglementaires :

« Nous avons été amenés à travailler sur des solutions techniques peu répandues en 2008, ce qui a conduit à amorcer 4 procédures d'ATEX (Avis Technique Expérimental) pour les techniques suivantes :

- VMC double-flux circulant dans l'ITE (problème au feu)
- ITE de forte épaisseur en façade
- ITE de forte épaisseur en toiture
- Menuiseries bois / aluminium triple vitrage.

Actuellement [septembre 2010], seule la procédure sur les menuiseries est en cours, les autres ayant été solutionnées depuis. C'est ce volet réglementaire qui est le plus complexe à gérer dans ce chantier. Par exemple, les prototypes de fenêtres n'ont été validés que début juillet 2010, alors que le chantier a débuté en début d'année. »

R. LEPESANT, Totem

L'information des habitants et des gestionnaires

Plusieurs mesures ont été mises en place afin d'informer et sensibiliser les habitants et les gestionnaires :

- Une réunion publique a eu lieu en janvier 2009, et a permis aux résidents de se sensibiliser aux enjeux environnementaux et de prendre connaissance puis de voter le projet de réhabilitation.
- La réalisation d'un logement témoin au tout début des travaux a permis aux locataires de visiter un appartement type intégrant les nouveaux équipements. Ce temps d'échange a été aussi l'occasion de rassurer les habitants sur le déroulement des interventions, l'installation et le fonctionnement des futurs équipements.
- Un « livret résident » sera remis aux locataires en janvier 2011.
- Des « Comités de Résidence Habitant » (voir ci-dessous) auront lieu annuellement.

De même, les gestionnaires disposeront d'un « livret gestionnaire » leur permettant de connaître les installations en place, de s'assurer que l'entretien et la maintenance de celles-ci seront correctement réalisés mais aussi de conseiller et répondre aux questions et/ou réclamations des locataires sur l'utilisation des équipements.

Le Comité de Résidence Habitant :

*« Cette réhabilitation, comme toutes les opérations exemplaires et expérimentales menées par l'OPAC38, s'accompagne de la mise en place d'un Comité de Résidence. Il s'agit d'une **instance dédiée au suivi des performances énergétiques du bâtiment et à l'appropriation habitant et dont l'ambition est d'accompagner l'ensemble des acteurs dans le changement** (exploitants, gestionnaires et résidents). En effet, l'enjeu dans ce type d'opération ambitieuse sur le plan de l'énergie est d'éviter la rupture d'appropriation de la chaîne de ces acteurs.*

Ce comité se réunit à minima annuellement avec pour objectif de faire un bilan à la fois social, technique et énergétique du bâtiment. Par le traitement des dysfonctionnements et l'analyse des courbes de consommations, les locataires sont ainsi informés et associés à l'élaboration de pistes d'actions correctives permettant d'atteindre les objectifs énergétiques.

- 1^{er} comité de résidence (en janvier 2011, à 1 mois de la livraison) en présence de l'architecte, de la chargée d'opération, d'un responsable de l'agence, de l'animateur du comité, et du service développement durable.
Objectif : présentation des spécificités techniques du bâtiment, des objectifs initiaux de performance, du livret résident, ...
- 2^{ème} comité de résidence (6^{ème} mois - si besoin, à la demande de l'agence - et/ou 11^{ème} mois) en présence des mêmes acteurs à l'exception de l'architecte
Objectif : traitement des réclamations et rappel des performances attendues
- Comité de résidence annuel (après 1 saison de chauffe) :
Objectif : bilan de l'année écoulée, présentation des retours de consommations et de charges, éventuelles mesures correctives. »

Par ailleurs, ces comités permettent aux différents services de l'OPAC38 (Patrimoine, Loyers et Charges,...) de se réunir en interne et de désamorcer certaines problématiques. »

S. ROJON, OPAC38

Zooms sur :

1) LA REHABILITATION EN SITE OCCUPE

La réhabilitation est d'une durée d'un an, les appartements restant occupés par les 25 familles locataires.

« Chaque intervention prise une par une (isolation de façade, mise en place d'une VMC double flux,...) paraît très simple à réaliser. Cependant, le fait que le bâtiment soit vétuste, situé en centre ville et par ailleurs toujours occupé par les locataires rend ces travaux complexes. »

R. LEPESANT, Totem

Le préalable de cette opération est de créer le moins de nuisances possible aux locataires. En particulier, il s'agit d'intervenir le moins possible dans les logements.

« Chaque appartement est différent, les locataires ayant réalisé au fil des années des travaux tels que le déplacement d'un lavabo. Or, la vérification des hypothèses sur site est difficilement réalisable du fait des difficultés d'accès aux logements. »

R. LEPESANT, Totem

Par ailleurs, pour limiter ces nuisances :

- les interventions sont séquencées :
 - o 2 phases sont définies : intervention en extérieur durant le 1^{er} semestre 2010, intervention en intérieur durant le 2^{ème} semestre 2010.
 - o Le nombre de corps d'état présents simultanément sur site est limité à 3 en général.
- les entreprises ont une relative autonomie. En particulier : les moyens, au lieu d'être mutualisés comme sur un chantier classique, sont propres à chaque entreprise qui range nacelles, ... à chaque fin de journée. La mise en place de façon permanente d'un échafaudage est interdite, sauf pour le façadier.
- de nombreux éléments sont préfabriqués.



Nacelles filantes en façade

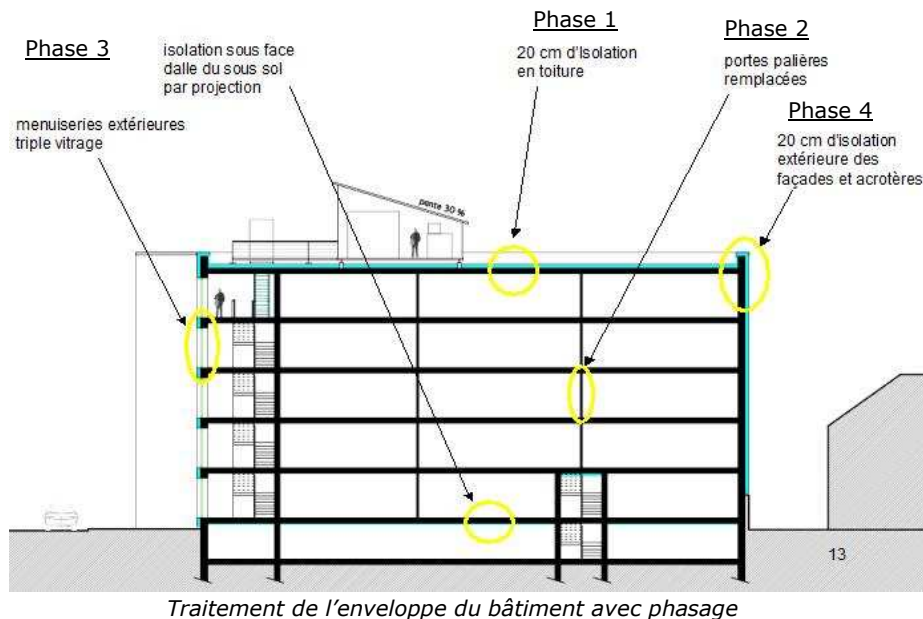
De plus, il s'agit d'informer les locataires tout au long des travaux.

« La communication avec les locataires est difficile à établir, quand bien même un référent OPAC est présent dans l'immeuble. Ce sont les entreprises qui arrivent à établir ce contact du fait de leur présence quotidienne. »

R. LEPESANT, Totem

2) L'ENVELOPPE

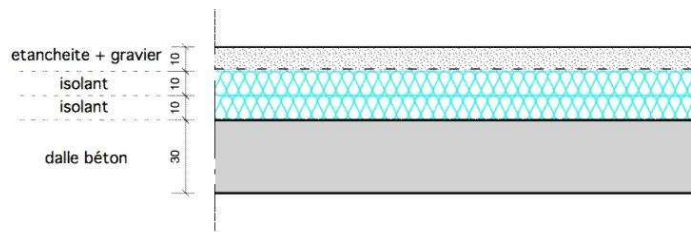
Principe :



a. Isolation du toit

Technique :

La toiture est isolée par l'extérieur par 2x10 cm de polyuréthane KNAUF THANE de KNAUF (Conductivité thermique de 24 mW/m.K), équivalant à 30 cm de laine minérale.



Détail 1 : Isolation de toiture



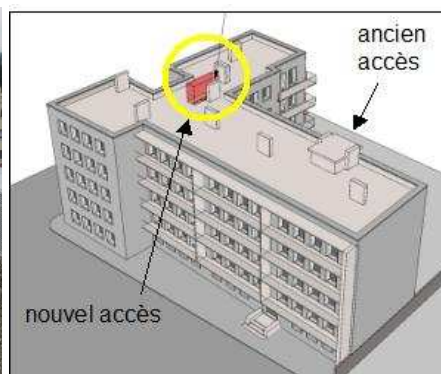
De plus, l'accès actuel à la toiture est condamné du fait de sa taille et des difficultés pour le modifier. Un nouvel accès, plus spacieux, est créé depuis la cage d'escalier Nord. Enfin, un local technique (cf. paragraphe 2. Les systèmes) est créé. L'accès à ce local se fera depuis le nouvel accès à la toiture par une passerelle de maintenance, afin de ne pas endommager l'isolation de la toiture.



©Enerpol



©Totem



Création d'un nouvel accès toiture

Mise en œuvre :

Etape 1 : Arrachage des souches de ventilation, à l'exception de celles nécessaires provisoirement pour les fumées des chauffe-bains au gaz

Etape 2 : Dépose de l'ancien revêtement de toiture et mise en place des éléments techniques, en particulier :

- un coffre technique est recoulé et sera surmonté par une couvertine démontable et isolée, permettant l'accès aux antennes double-flux, en particulier pour l'entretien
- nouvel accès à la toiture et local technique

Etape 3 : Isolation et étanchéité de la toiture terrasse, des acrotères (cf. paragraphe e. *isolation de la façade*), ainsi que des divers éléments techniques (coffre technique, souches, accès toiture, local technique). L'ancien accès à la toiture sera isolé depuis l'intérieur.



Isolation des acrotères, de la toiture terrasse et du coffre technique

b. Changement de portes palières



Les portes palières sont remplacées par des portes isolées 3 points REHABLOC de BLOCFER ($U_p = 2,3 \text{ W/m}^2.\text{K}$). Les dormants sont conservés.

< Nouvelle porte (à gauche) et ancienne porte (à droite)

c. Remplacement des fenêtres et portes-fenêtres

Technique :

La surface vitrée est conservée. Les menuiseries simples vitrages sont remplacées par des menuiseries bois/aluminium :

- triple vitrage Caloriver peu émissif avec gaz argon ($U_w = 0,9 \text{ W/m}^2.\text{K}$) pour les logements
- double vitrage Caloriver peu émissif avec gaz argon ($U_w = 1,3 \text{ W/m}^2.\text{K}$) dans les communs.

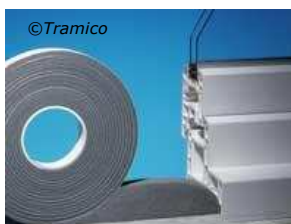
Ces menuiseries sont composées exclusivement de bois (pas d'âme composite), d'où un poids très important.

Les encadrements béton des fenêtres sont supprimés (cf. paragraphe b. *Isolation des façades*) et celles-ci sont soulignées par des précadres métalliques 4 faces. Les portes-fenêtres sont équipées de précadres métalliques 3 faces.

La protection solaire des fenêtres et portes-fenêtres est assurée par des persiennes, montées sur les précadres.

« L'OPAC souhaitait conserver le principe de persienne, préférable à celui de volet roulant pour des questions d'entretien et de maintenance. Par ailleurs, il permet, en été, de ventiler les logements pendant la nuit tout en protégeant de l'intrusion. »

R. LEPESANT, Totem
G. GUERRY, Enerpol



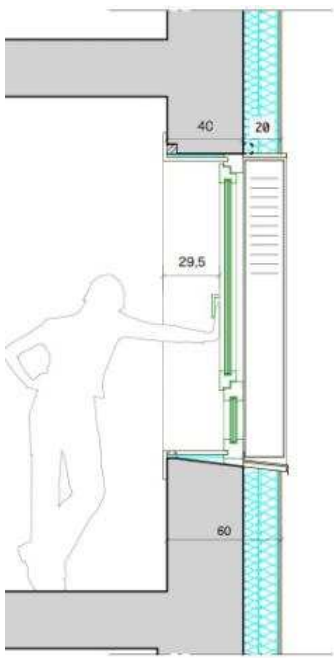
Comprimbandes TRS de TRAMICO

L'étanchéité à l'air des menuiseries est réalisée par des comprimbandes TRS de TRAMICO. Il s'agit d'une mousse de polyuréthane à cellules ouvertes, imprégnée, assurant l'étanchéité à l'eau et la perméabilité à l'air des joints de façade.

« Le traitement acoustique vis-à-vis de l'extérieur étant très nettement amélioré grâce au triple vitrage, les nuisances sonores entre appartements risquent d'être plus élevées. »

R. LEPESANT, Totem

Mise en œuvre :



Détail 2 : Pose en tunnel de la menuiserie triple-vitrage

Les menuiseries sont posées en tunnel au nu extérieur de la maçonnerie.

En terme de mise en œuvre, les priorités sont les suivantes :

- minimiser les interventions depuis l'intérieur des logements
- gérer le problème du poids de ces menuiseries, qui a un impact sur :
 - o la sécurité des ouvriers
 - o l'encombrement (3 ouvriers sont nécessaires pour monter 1 menuiserie).

Ainsi, le processus de montage de fenêtre a été revu avec la CRAM et a abouti à la procédure suivante :

Depuis l'extérieur :

- Mise à hauteur du dormant par une nacelle
- Pose du dormant depuis l'extérieur par 2 personnes, sur lequel est fixé le combribande

Depuis l'intérieur :

- Dépose des battants existants
- Habillage des anciens dormants par un précadre bois
- Pose du châssis : celui-ci est présenté horizontalement, clipsé dans une fiche située en partie basse du dormant, puis relevé afin de le clipser sur la fiche supérieure. Cela nécessite l'intervention de 3 personnes.

« Comme il est impossible d'enlever les anciens dormants, ceux-ci seront habillés avec un précadre bois, l'ancien couvre-joint servant de butée. »

R. LEPESANT, Totem

Depuis l'extérieur :

- Pose du précadre en butée sur le dormant de la nouvelle menuiserie, ainsi que de la persienne.



Ancienne menuiserie



Nouvelle menuiserie, persiennes et précadre, vus depuis le balcon



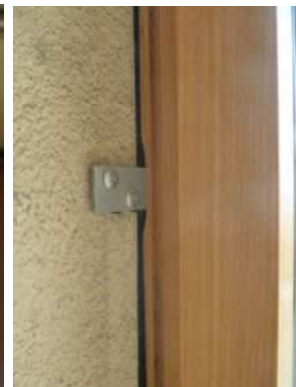
Nouvelle (à gauche) et ancienne (à droite) menuiseries vues depuis le salon



Difficultés pour enlever les anciens dormants



Combribandes s'adaptant aux irrégularités de la maçonnerie



Pattes de fixation intégrées dans l'épaisseur du bois

Modifications effectuées sur les fenêtres :



Fenêtre témoin

« La fenêtre témoin ne présente qu'un seul vantail, avec deux type d'ouverture possible : ouverture pivot classique ou oscillo-battant. Ce vantail pèse environ 80 kg. Compte-tenu des risques de décrochage de l'oscillo-battant (l'effet de couple étant important du fait de la dimension et du poids de la fenêtre) et d'un contexte de logements locatifs, ce prototype sera remplacé par une fenêtre présentant deux châssis asymétriques (rapport 1/3 – 2/3 en terme de surface) et ferrage classique (oscillo-battant supprimé). »

R. LEPESANT, Totem

d. Isolation du sous-sol

Technique :

« Le traitement thermique de caves pose deux problèmes :

- la faible hauteur sous dalle (205 cm) qui limite l'épaisseur de l'isolant
- la présence de nombreux réseaux qui nécessite un calfeutrement adéquat.

Ainsi, la solution la plus adaptée est l'isolation en sous-face des plancher bas sur caves par flocage d'environ 10 cm de laine minérale ($R = 2,50 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{K/W}$) + durcisseur. Le plancher sur terre plein est non isolé. »

R. LEPESANT, Totem



Cave avant flocage

e. Isolation de la façade

Technique :

Les façades sont isolées par l'extérieur ce qui permet de ne pas intervenir à l'intérieur des logements. De plus, la surface habitable reste la même.

Les façades du RDC sont isolées par l'extérieur par 17 cm de laine de verre ISOFACADE d'Isover sous bardage pour le RDC ($R = 4,47 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{K/W}$).

La finition est en panneaux plans fibrociment, garantissant une bonne résistance aux chocs et couleur foncée.

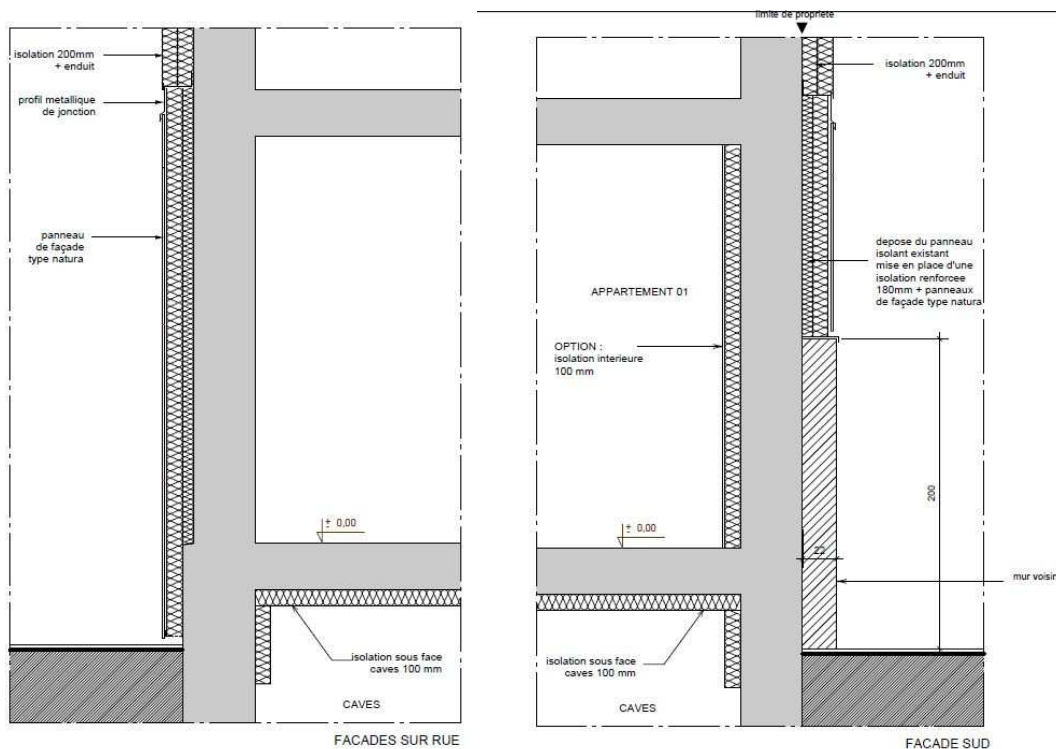
Un bout de mur mitoyen (appartement du RDC situé contre le pignon sud) est isolé par l'intérieur ($R = 3,12 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{K/W}$) par 100 mm de polystyrène expansé Pregymax 32 de LAFARGE. Il s'agit d'une plaque de plâtre dotée d'un doublage thermo-acoustique.

Le plafond du hall sud est isolé par 10 cm de laine de verre IBR d'ISOVER ($R = 2,50 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{K/W}$).

Les façades des niveaux R+1 à R+4 sont isolées par l'extérieur (ITE) par 20 cm de polystyrène graphité KNAUF XTHERM38 ($R = 6,25 \text{ m}^2 \cdot ^\circ\text{K/W}$) et enduit hydraulique à la chaux de couleur claire, pour conserver l'aspect minéral d'origine.

Au préalable, le complexe d'isolation de la façade Sud est arraché.

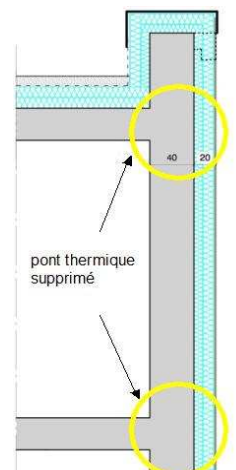
Les gaines d'insufflation de l'installation de VMC double-flux sont intégrées dans le manteau isolant en façade (voir paragraphe b. Ventilation en page 15).



Détail 4 : Liaisons Rez-de-chaussée - Caves

Afin d'éliminer la présence de ponts thermiques :

- l'ITE est continue au niveau des acrotères entre la toiture-terrasse et l'isolation extérieure des murs : isolation par 200 mm de laine de roche à l'intérieur des acrotères, la partie supérieure des acrotères étant isolée, comme la façade, par 200 mm de polystyrène graphité
- les auvents béton existants au niveau des entrées de l'immeuble sont sciés et remplacés par des auvents à ossature métallique avec des sous-faces bois.



Détail 5 : Isolation des acrotères

Les points faibles de l'isolation du bâtiment :

« Les dalles ainsi que les tranches verticales des balcons existants ne sont pas isolées, car cela aurait été complexe à mettre en œuvre.

De plus, les deux entrées principales de l'immeuble ne disposent pas de sas. Il aurait donc fallu isoler les murs des logements donnant sur les paliers non-chauffés. Cependant, une isolation par l'intérieur aurait été impossible compte tenu de la contrainte de ne pas rentrer dans les logements. Par l'extérieur, cela aurait nécessité de mettre en place un complexe résistant aux agressions, et n'empiétant pas trop sur les espaces communs, ce qui semblait être difficile. Il est prévu qu'un complexe isolant puisse être mis en place par l'intérieur par l'OPAC, lors de changement de locataires. »

R. LEPESANT, Totem

Non-isolés :
murs des logements donnant sur le hall, dalle balcon, tranches verticales



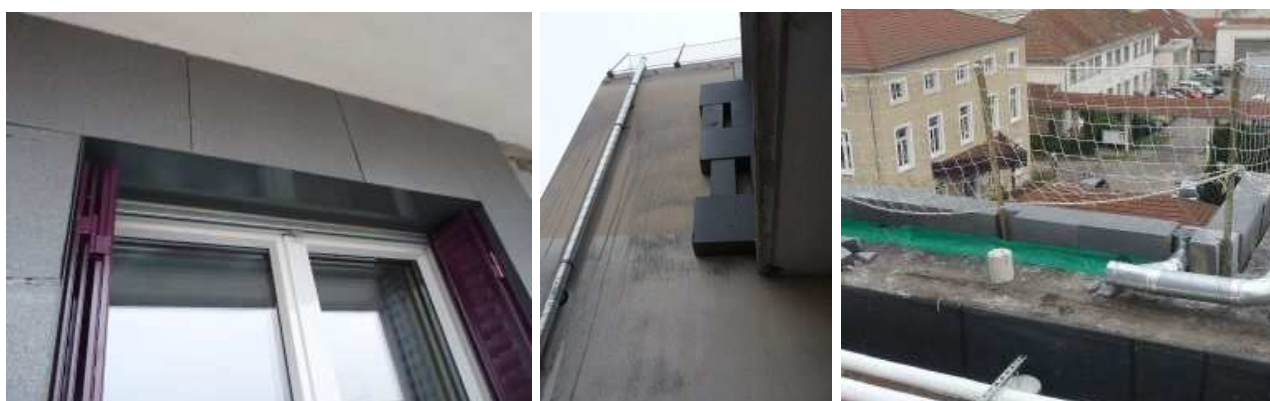
Mise en œuvre :



Suppression des encadrements béton des fenêtres et reprises des arêtes au droit des ouvertures

Suppression des moulures d'époque en béton des acrotères

Auvents béton sciés



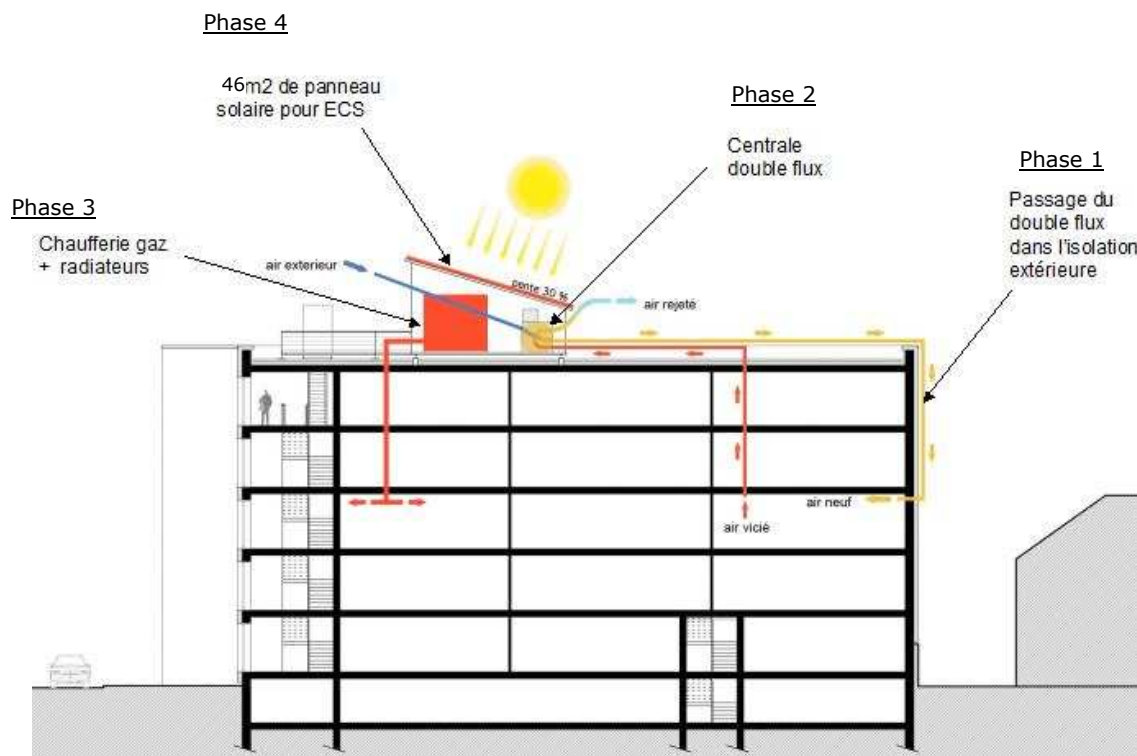
Collage de l'isolant autour des menuiseries, en façade et sur les acrotères

« Les entreprises ont sous-estimé le temps à passer pour la pose de l'isolant compte tenu des spécificités de ce chantier, en particulier l'intégration des gaines de VMC dans le manteau isolant. »

R. LEPESANT, Totem

2) Les systèmes

Principe :



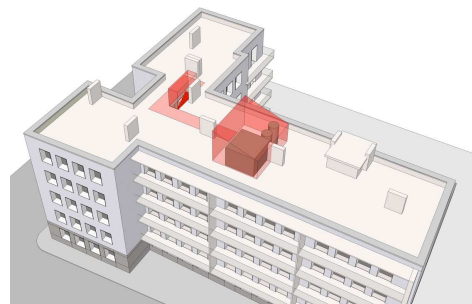
Systèmes énergétiques du bâtiment et phasage

a. Construction du local technique en toiture

Technique :

La place étant insuffisante en sous-sol, un local technique est construit sur le toit et accueillera l'ensemble des équipements techniques : installation de production d'ECS, chaudière et VMC double flux. Le local offre une toiture orientée Sud et inclinée de 30° destinée à recevoir des capteurs solaires thermiques. La chaudière est isolée par des briques cellulaires Siporex.

Nouvel accès toiture et local technique >



Mise en œuvre :

« La toiture n'étant pas dimensionnée pour recevoir de telles charges (toit en poutrelles hourdis), la structure métallique repose en partie sur les murs béton verticaux. »

R. LEPESANT, Totem

©Totem



Réalisation du local technique en toiture



Ouverture de la terrasse pour créer un escalier d'accès à la toiture



Local d'accès à la toiture (à gauche) et local technique (à droite)



Mise en place de l'installation solaire thermique sur la toiture du local technique (à gauche : août 2010, à droite : octobre 2010)

b. Ventilation

Technique :

Une installation de VMC double-flux de marque ATLANTIC, avec échangeur à haut rendement ($> 85\%$) et filtres à haute efficacité (F7) équipe le bâtiment.

« Initialement, une ventilation simple flux hygro B était prévue. Mais pour respecter le cahier des charges de l'appel à projet de la région Rhône-Alpes, une VMC double-flux a été installée. L'intérêt du suivi de consommation sera d'avoir un avis critique sur ce type d'installation. »

A-M. DEBOIN-MOREL, OPAC38

La spécificité de cette installation réside dans son intégration dans un bâtiment existant.

L'implantation de la centrale double-flux :

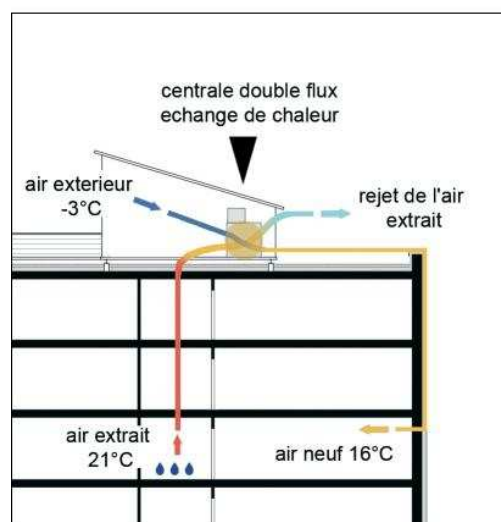
- en toiture dans le local technique.

L'intégration des gaines d'insufflation :

- en façade, gaines oblongues intégrées dans le manteau isolant
- piquage dans les chambres ou les séjours
- soufflage dans les autres pièces par un réseau intérieur sous gaine.

L'intégration des gaines d'extraction :

- en façade, intégrées dans le manteau isolant, sauf pour les 4 appartements situés à l'angle des 2 bâtiments et pour lesquels les gaines, ne pouvant circuler en façade, circulent dans les conduits de fumée existants en cuisine (cf. plan ci-dessous). Ces gaines sont mises en place depuis la toiture.
- aspiration depuis la cuisine
- aspiration des autres pièces humides : réseau intérieur sous faux-plafond démontable « sec » couvrant la totalité de la cuisine.





Mise en œuvre :

« Faire circuler les gaines de ventilation dans l'isolation extérieure est une technique que nous avons proposée lors de la consultation afin de limiter les interventions dans les logements. Compte tenu des débits et pour pouvoir intégrer les conduits dans l'isolant, il a fallu utiliser des conduits oblongs qui sont plus onéreux que des conduits cylindriques. »

R. LEPESANT, Totem
G. GUERRY, Enerpol

Etape 1 :

- Carottage et passage des gaines de soufflage et d'insufflation en façade
- Démolition et obturation des gaines de ventilation des WC



Carottage de la façade

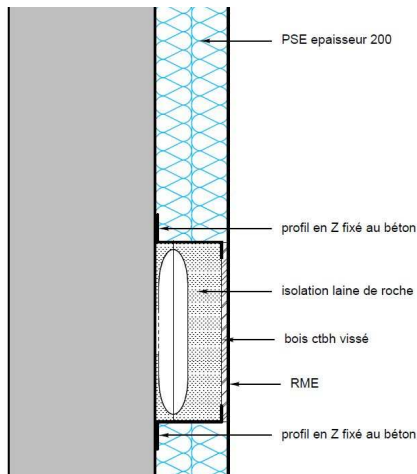


Gainés d'insufflation et d'extraction en façade Nord



Gaines d'insufflation circulant en façade Ouest, avant mise en place du manteau isolant

Les gaines sont entourées d'un caisson isolé en intérieur et constitué : de tôles en Z latérales fixées au béton et d'un panneau de bois rapporté en façade. Le matériau bois offre une bonne surface d'accroche pour l'enduit.



Gaine d'insufflation avec tôles latérales et isolant intérieur

Détail 6 : Caisson double-flux en façade

Etape 2 :

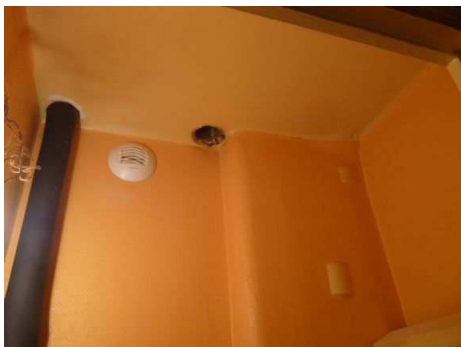
- Démolition des cheminées en toiture
- Mise en place du réseau de distribution intérieur de ventilation

« Dans une des chambres à côté des séjours, un soffite a été créé pour permettre l'installation, sur le conduit de soufflage de la bouche du séjour, d'un régulateur à double débit avec commande électrique couplée au même système installé sur le conduit d'extraction de la cuisine. Ainsi, il est possible de moduler le débit du logement avec petit débit et grand débit en cuisine et séjour, la centrale double flux s'auto-adaptant grâce aux ventilateurs avec variateur de vitesse. »

J. GUERRY, Enerpol



Insufflation dans la chambre à travers un soffite



Bouche d'extraction dans les toilettes



Gaines d'extraction des pièces humides circulant dans la cuisine, puis dans le conduit de fumées existant pour les appartements situés à l'angle des 2 bâtiments

Etape 3 : Mise en place des réseaux en toiture et implantation de la centrale double-flux dans le local technique



Mise en place des réseaux en toiture (à gauche : août 2010, à droite : octobre 2010)

Centrale double-flux

« Les gaines de ventilation ont un diamètre important, ce qui engendre des difficultés pour les faire cheminer en toiture. Par ailleurs, pour pouvoir les faire circuler au dessus des acrotères, celles-ci ont été surisolées sur leur partie supérieure. Les gaines sont ainsi intégrées dans l'isolant. »

F. GERVASONI, Totem

La protection incendie :

« Pour la protection incendie des immeubles de logements, il est généralement installé un ventilateur d'extraction de catégorie 4 (400 ° - 1/2 heure). C'est une solution de facilité, car l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation précise que le ventilateur doit être d'une catégorie correspondant au taux de dilution tel que calculé à l'annexe II de l'arrêté cité ci-avant. Pour cet immeuble avec 25 logements raccordés à la même centrale double flux, le taux de dilution est élevé (fumées inférieures à 120 °C) et le ventilateur pouvait être de catégorie 1. C'est donc la centrale double flux qui assure directement l'extraction des fumées en cas d'incendie. »

J. GUERRY, Enerpol

c. Chauffage et ECS

Technique :

La production de chaleur se fait par chaudière gaz à condensation de 120 kW en toiture. L'émission de chaleur est assurée par des radiateurs. Chaque logement sera équipé d'un boîtier de régulation.

La production d'ECS est assurée par 46 m² de capteurs solaires thermiques disposés sur le toit du local technique, associés à 2 ballons de 2000 L d'eau (Ø120cm/ h:270cm) et couvrant 42% des besoins en eau chaude sanitaire.

Mise en œuvre :

Etape 1 :

- Evacuation des appareils gaz
- Démolition des cheminées en toiture et évacuation des appareils gaz
- Mise en place des réseaux de distribution à l'intérieur du bâtiment, des émetteurs de chaleur ainsi que du boîtier de régulation
- Création d'un faux plafond dans le hall et la cuisine.

« Il était prévu de faire passer les antennes de distribution de chauffage dans le conduit situé dans le hall et celles de l'ECS dans le conduit de la cuisine. Néanmoins, les entreprises ont proposé de faire circuler l'ensemble de ces canalisations dans le conduit du hall. En effet il n'était pas possible d'utiliser le conduit de la cuisine sans déposer les chauffe-bains. Or, nous voulions les laisser en place le plus longtemps possible. »

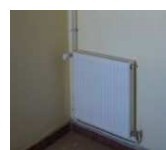
F. GERVASONI, Totem



Distribution intérieure du chauffage et de l'ECS dans le hall de l'appartement témoin.
Distribution verticale par le conduit du hall



Utilisation des anciens conduits pour passer les réseaux



Radiateurs et boîtier de régulation

Etape 2 : Mise en place des installations techniques en local technique et des réseaux en toiture



Chaudière gaz naturel



Ballons d'eau chaude sanitaire



Etape 3 : Démontage des chauffe-bains, mise en place de l'installation solaire thermique et raccordement des logements à la nouvelle installation. Démolition des conduits de cuisine en toiture.



Ville et Aménagement Durable
19, rue Victorien Sardou - 69007 Lyon

Tél : 04 72 70 85 59 - associationvad@orange.fr - www.ville-amenagement-durable.org