



Centre d'échanges et de ressources pour la qualité environnementale des aménagements et des bâtiments en Rhône-Alpes

COMPTE-RENDU DE JOURNEE TECHNIQUE VAD **Chantier de rénovation énergétique de l'espace** **BTP Drôme Ardèche**

Valence (26)
16 juin 2011



Programme

1) Introduction

Président REYNIER – BTP Drôme/Ardèche

2) Présentation des caractéristiques du projet

MM. Campos et Augusto – SORHA (Architectes) et M. Plantier – Enertech (BE Fluides et AMO énergétique)

3) Présentation de la démarche « Construire étanche »

M. Cortesi - FFB Rhône-Alpes

4) Visite de site

5) Débat : Quelles solutions techniques adaptées à la réhabilitation ?

>> Les supports d'intervention :

<http://www.ville-amenagement-durable.org/documents-et-manifestations-VAD-compte-rendu-de-visite.php>

>> Le diaporama photo du chantier :

<https://picasaweb.google.com/associationvad/RenovationEspaceBTP2607Valence>

1) Introduction

Par le Président REYNIER, BTP Drôme/Ardèche

1. Contexte de l'opération

Suite au Grenelle de l'Environnement, la Fédération a cherché à s'emparer de cette problématique d'économie d'énergie.

La rénovation ambitieuse de ce bâtiment a plusieurs objectifs :

- Réduire ses consommations énergétiques pour en faire un bâtiment à énergie positive
- Expérimenter les différentes techniques de rénovation des bâtiments (rôle démonstrateur)
- Constituer la vitrine de la profession : valoriser les savoir-faire des professionnels
- Renforcement sa valeur patrimoniale sur le locatif et sur la vente.



Espace BTP 26/07 après réhabilitation

2) Présentation des caractéristiques du projet

Le projet d'origine

Par M. Campos et M. Augusto – SORHA (Architectes)

L'agence d'architecture SORHA est en charge de la maîtrise d'œuvre architecturale de ce projet de rénovation. C'est également elle qui a conçu ce bâtiment en 1995.

A l'époque, le syndicat du bâtiment Drôme Ardèche était installé dans des locaux vétustes à Valence et le Président avait souhaité transféré le siège du syndicat dans un bâtiment neuf et moderne.

La conception initiale du bâtiment présente plusieurs symboles :

- la forme triangulaire, pour le triangle des compagnons
- la toiture débordante pour la protection qu'apporte le syndicat à ses entreprises
- le mur rideau plein sud pour l'accueil et l'apport d'idées nouvelles.

Les sections professionnelles du syndicat avaient alors travaillé à la mise au point du projet. Même si ce bâtiment a bien vieilli, une prise de conscience des problématiques environnementales s'est affirmée, et a entraîné le besoin de le rénover.

Les arbitrages entre architecture et performance énergétique

Certaines problématiques apparaissent lors d'un projet de rénovation :

- fenêtre : le bâtiment dispose de grandes largeurs de fenêtres, que l'on pourrait diminuer pour limiter les déperditions énergétiques. Cela supprimerait néanmoins l'écriture architecturale et déprécierait la qualité architecturale du bâtiment. La fenêtre est un acquis social que l'on ne peut pas systématiquement réduire au profit de l'amélioration des performances énergétiques.

- mur rideau et verrière : ils sont difficiles à gérer thermiquement, mais, comme pour les fenêtres, les supprimer dégraderait la qualité architecturale du bâtiment. Par ailleurs, l'atrium central rendu est agréable du fait de la verrière et la vie de l'institution s'est beaucoup développée dans cet atrium.

- les panneaux photovoltaïques : ils ne sont pas toujours esthétiques. Différentes solutions ont été envisagées, par exemple, faire flotter une nappe au dessus du bâtiment. Finalement, ils sont posés sur une surtoiture.



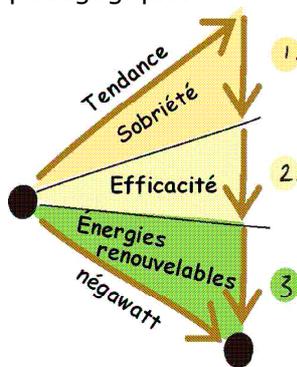
Verrière et surtoiture métallique

Les objectifs du projet et les réponses techniques apportées

Par M.Plantier, ENERTECH

Rappel des objectifs du projet

Il a fallu concilier les différents objectifs du maître d'ouvrage à savoir réaliser un bâtiment à énergie positive et qui serait également vitrine, démonstrateur et pédagogique.



Démarche Négawatt

1. Afin d'obtenir un bâtiment à énergie positive, il faut tout d'abord réduire au maximum ses consommations énergétiques. Pour cela la démarche Négawatt constituée d'un triptique : sobriété, efficacité énergétique et d'emploi d'énergies renouvelables a été suivie.

2. En amont, La Fédération du BTP a confié à Enertech une étude de faisabilité de la rénovation de ce bâtiment en un bâtiment énergie positive. Cette étude, qui s'est basée sur des études de simulation thermique dynamique réalisées avec le logiciel TrNsys, a permis d'identifier le potentiel de ce bâtiment. Ainsi, il a été prouvé qu'il était possible d'atteindre le niveau énergie positive, avec même une certaine marge. Trois scénarii de rénovation ont été proposés à un comité technique dans l'objectif avec comme objectif l'atteinte d'un optimum technico-économique. Le scénario retenu traite essentiellement de l'enveloppe et des systèmes techniques. Cette démarche de conception a amené à l'élaboration d'un dossier de consultation des entreprises.

Réponses techniques

Une enveloppe isolée

Le choix d'une isolation par l'extérieure est venu rapidement car le bâtiment est occupé. A noter que le bâtiment est déjà isolé par l'intérieur.

Pour le plancher haut, l'isolation en place est conservée et une nouvelle couche d'isolation ainsi qu'une nouvelle étanchéité sont ajoutées.

En ce qui concerne le plancher bas, le flocage existant est déposé (plus intéressant du point de vue économique) et un nouveau flocage de 17 cm d'épaisseur est réalisé. Les menuiseries, pour le volet pédagogique et démonstratif, sont traitées de deux façons. Les menuiseries existantes sont remplacées par des menuiseries performantes en bois-alu en triple vitrage sur les façades nord et en double vitrage sur les façades est. Sur les bureaux, des doubles fenêtres sont mises en place : les fenêtres existantes sont conservées et des nouvelles fenêtres thermiquement performantes et parfaitement traitées du point de vue de l'étanchéité à l'air sont posées à l'extérieur.

> Radditionnelle murs = 3,13 m²K/W
> Radditionnelle plancher haut = 4,17 m²K/W
> Radditionnelle plancher bas = 3,69 m²K/W

Une enveloppe étanche à l'air



Identification des fuites lors du test préalable aux travaux (source : Enertech)

L'étude de faisabilité a démontré l'impact que pouvait avoir l'étanchéité à l'air sur les performances énergétiques du bâtiment : passer de l'état actuel à un état performant de type passif permet de diminuer de 38% les besoins de chauffage.

Une mauvaise étanchéité à l'air peut avoir différentes conséquences :

- dégradation du confort par les courants d'air engendrés,
- mauvaise conservation du bâti car la condensation entraîne la formation de moisissure.

Des tests à la porte soufflante ont été réalisés, et en particulier un test préalable aux travaux, qui permet de caractériser le bâtiment avant l'intervention. Ainsi, il a pu être identifié que la cage d'ascenseur n'était pas étanche et que les menuiseries fuyaient.

Un bon traitement de l'étanchéité à l'air nécessite :

- une qualité renforcée de conception,
- une qualité de mise en œuvre quasiment irréprochable,
- des échanges entre entreprises et concepteurs.

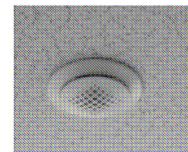
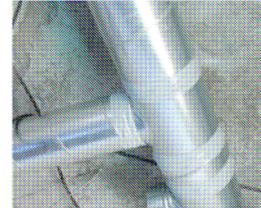
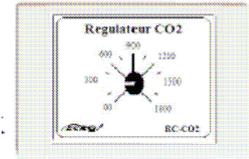
La ventilation mécanique

L'optique est la sobriété et l'efficacité.

Sobriété : il est possible d'arrêter la ventilation en période d'inoccupation (la nuit et les week-end et éventuellement le mois d'août). Par ailleurs, il est nécessaire de ventiler au plus près des besoins, ce qui implique la mise en place de détecteurs de présence et des sondes de CO₂.

Efficacité : il est nécessaire de choisir un système performant. Thermiquement, il a été évalué qu'il était difficile de se passer d'un système de ventilation double flux à récupération de chaleur (objectif : récupérer l'énergie de l'air extrait et qui a été chauffé à 19 ou 20°C). Les échangeurs de ces systèmes double flux ont une efficacité supérieure à 90 %. Il y a eu une grosse évolution des techniques de ventilateurs avec des classes d'efficacité qui sont maintenant chiffrées (ex : IE3, classe permettant de chiffrer l'efficacité électrique du ventilateur). La technique de la transmission directe permet d'avoir un rendement bien plus important du moteur. Enfin, la vitesse variable permet au ventilateur d'adapter le débit en fonction de l'occupation du bâtiment. Cela permet de réduire les consommations électriques du ventilateur.

Un aspect souvent oublié est celui de l'étanchéité du réseau et sa conception. La consommation électrique des ventilateurs est directement liée aux pertes de charges du réseau. L'étanchéité du réseau n'est, de façon classique, pas très bonne (5 ou 10 % de fuite). Pour remédier à ces pertes, un scotch de type butyle est posé à chaque jonction de conduit de ventilation.



Composantes de l'installation de ventilation mécanique (source : Enertech)

Chauffage et rafraîchissement

La chaudière à gaz est remplacée par une pompe à chaleur qui a pour source la nappe phréatique présente à une dizaine de mètres de profondeur.

Sobriété : il s'agit d'éviter le surdimensionnement. Les campagnes de mesures menées par Enertech montrent que les taux de charges des chaudières sont toujours en dessous de 70% voire 50%. En été, l'eau circule dans les ventilo-convecteurs et rafraîchit le bâtiment.

Efficacité : la PAC sur nappe a un coefficient de performance annuel proche de 7 grâce à une nappe relativement chaude (environ 14°C) et une émission à basse température. La pompe est de classe A à débit variable, meilleure classe en termes de consommation d'électricité. La régulation des systèmes a été simplifiée au maximum. Un travail a été réalisé en direct avec les entreprises pour ajuster l'ensemble des points de régulation.

L'électricité

Sobriété : il faut éviter le sur-éclairage. Dans un bureau, les besoins sont de 200 lux en ambiance et 300 lux sur un bureau. Les détecteurs de présence permettent d'éclairer uniquement quand nécessaire. Une horloge permet de centraliser la coupure de l'éclairage la nuit et les week-end. Aujourd'hui, l'électricité représente 70% des consommations dans les bâtiments tertiaires. Les concepteurs ne se penchent pas assez sur ces problèmes notamment les consommations spécifiques comme celles des ordinateurs. Quand on convertit le bilan énergétique en énergie primaire, 1kWh électrique équivaut à 3kWh d'énergie primaire. Réduire les consommations d'électricité permet de réduire les consommations de rafraîchissement, puisque la consommation d'électricité à l'intérieur d'un volume isolé étanche constitue une émission de chaleur et donc des besoins de froid.

Efficacité : Les sources d'éclairage sont des lampes fluo-compactes et des LED. Il faut toujours choisir des luminaires avec des rendements supérieurs à 80% et ne pas dépasser 1,8W/m² pour 100 lux.

Photovoltaïque

360m² de capteurs photovoltaïques devraient produire 65 000 kWh/an d'électricité.

L'impact des usagers

Bien que tout soit mis en œuvre techniquement pour que le bâtiment consomme le moins possible, ce seront les usagers qui permettront d'atteindre les performances visées. La sobriété en termes de comportement des usagers est un point central des bâtiments à énergie positive et il est nécessaire de mettre en place des campagnes de sensibilisation et d'éducation à ce type de bâtiment.

Questions de la salle :

- ✘ *Quelles mesures sont prises pour la qualité de l'air intérieur ?*

Il est préconisé de changer les filtres de la VMC double flux 3 fois par an.

- ✘ *Comment arrive-t-on à faire du chauffage basse température avec des ventiloconvecteurs ?*

En les poussant au maximum de leur capacité. Si toutefois cela ne fonctionne pas, le régime de température sera augmenté, mais la PAC sera de toute manière suffisante. Dans les bureaux, les ventiloconvecteurs sont conservés, car suffisamment puissants. Dans les salles de réunion, ils sont changés.

- ✘ *Quelle est le coût de l'opération :*

Environ 1000 €/m² maîtrise d'œuvre comprise. Attention : ces coûts n'englobent pas que les travaux liés à l'amélioration des performances énergétiques du bâtiment (exemple : création de la surtoiture pour l'installation photovoltaïque)

Commentaire de M. Campos :

Piste d'amélioration organisationnelle : un travail approfondi a été réalisé entre la commission des corps d'état et la maîtrise d'œuvre. Néanmoins, on observe toujours un manque de travail de synthèse entre les équipes de maîtrise d'œuvre. De plus, un vrai travail de préparation avec les entreprises est à réaliser.

3) Présentation de la démarche « Construire étanche »

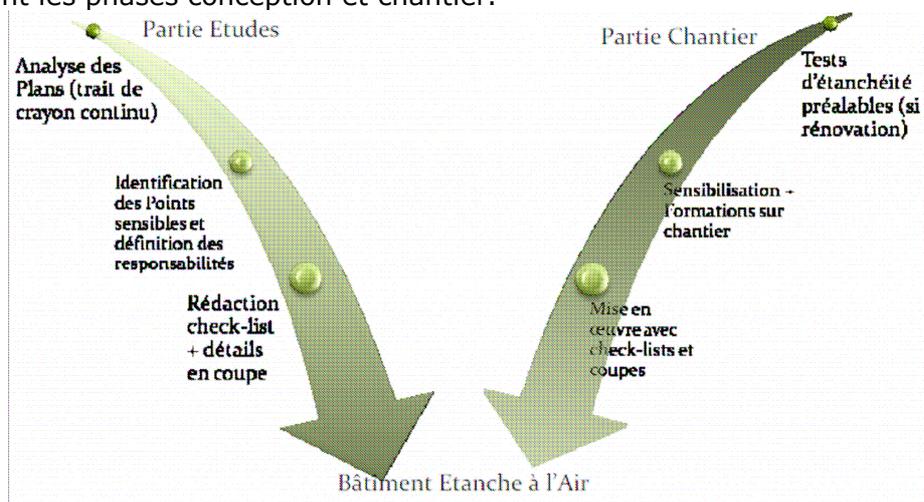
par Nicolas CORTESI, FFB Rhône-Alpes

L'intervention de la FFB Rhône-Alpes dans ce projet s'est faite dans le cadre de la démarche « construire étanche à l'air ».

Cette démarche consiste à accompagner maître d'ouvrage, maîtrise d'œuvre et entreprises sur l'étanchéité à l'air, afin de garantir l'atteinte des objectifs fixés.

Sur ce bâtiment, les objectifs sont ambitieux (être 3 fois plus étanche que les exigences de la RT 2012).

L'originalité de la démarche réside dans l'accompagnement par un nouvel acteur (cabinet Ubat Contrôle) qui réalise les tests d'étanchéité à l'air, et qui apporte assistance et conseil durant les phases conception et chantier.



Processus de la démarche « construire étanche à l'air » (Source : FFB Rhône-Alpes)

4) Visite de site

Commentée par M. Plantier, Enertech

Double fenêtre :

Le choix s'est porté sur une double fenêtre pour :

- limiter l'impact de la rénovation en termes d'énergie grise
- limiter les interventions dans les bureaux (site occupé)
- son côté démonstrateur.

La menuiserie est en aluminium à rupture de pont thermique. La membrane permet de traiter l'étanchéité à l'air entre la menuiserie et le mur. Le test d'étanchéité à l'air sur le 1^{er} bureau a été concluant. La fenêtre extérieure est équipée d'un ouvrant à l'italienne et un brise soleil sera intégré. L'ouvrant est posé une fois que le dormant est en place.



Double fenêtre

Etanchéité à l'air de la pénétration des réseaux électriques pour l'alimentation des brise-soleil

Elle est traitée :

- au niveau de la liaison mur-gaine : par une manchette
- entre les gaines et les câbles : par des obturateurs. Le retour de l'installateur est que ce type de produit est difficile à poser.



Isolant en sous-bassement :

Classiquement, un espace doit être laissé entre l'isolant de sous-bassement et l'isolant de façade, ce qui crée un pont thermique. En concertation avec le BE de contrôle, il sera possible de faire la jonction entre ces 2 isolants.

< Isolant en sous-bassement

Mur-rideau (intervention non-réalisée) :

Le mur-rideau a été source de nombreuses interrogations (changement de la totalité du mur, ou uniquement du vitrage). Finalement, la surface de vitrage étant largement supérieure à la surface de montant métallique, seul le vitrage sera remplacé et l'étanchéité à l'air sera améliorée à la liaison entre le mur-rideau et la maçonnerie, lors de la réalisation de l'ITE.

Sas (intervention non-réalisée)

Il est difficile de traiter ce sas du point de vue thermique et de l'étanchéité à l'air. Les portes seront changées.

Menuiserie bois alu avec double vitrage 4-16/4 lame d'argon.

Pour garantir l'étanchéité à l'air, les portes sont équipées d'un seuil « suisse » : un joint situé sur la menuiserie vient en compression sur le seuil. Une membrane Illbrück souple permet de traiter l'étanchéité à l'air entre le dormant et la maçonnerie.



Menuiserie bois alu