

Les résultats d'une rénovation « responsable » : BBC/2 !



Par André POUGET -
Directeur du bureau d'études
Pouget Consultants à Paris



Les résultats d'une rénovation « responsable » : BBC/2 !

Pour cet édition du Journal de l'O de juillet 2014, il s'agit de mettre en avant une opération exemplaire de rénovation très basse consommation comprenant la restructuration d'un bâtiment existant à Nantes (4, Place Francois II), accompagnée d'une extension sur le toit, conduisant à la création d'environ 800 m² de bureaux. Ces bureaux baptisés MC2 seront occupés par l'équipe du bureau d'études de POUGET Consultants.



Pas possible d'éviter notre adage préféré « L'énergie la plus respectueuse de l'environnement est celle qui n'est pas consommée ». Le projet MC2¹ nous donne l'occasion d'appliquer concrètement cette louable maxime, **passer** des conseils prodigués à **l'action** pour nos propres bureaux. En cohérence avec nos valeurs transmises avec conviction à notre entourage, le projet est conçu pour d'emblée **réduire de façon drastique les besoins énergétiques**, pour nous c'est le **passage obligé de la performance durable**, de la rénovation responsable, des lieux désirables !

1°) Quelle réglementation thermique appliquer ?

Avant la présentation des résultats, rappelons que pour pouvoir afficher des résultats, caractériser le projet, d'emblée, s'est posée la question de la méthode de calcul et quelle réglementation appliquer ? In fine, la bonne « méthode », la preuve avérée s'appuiera sur les résultats mesurés, in vivo, bâtiments occupés par des usagers non conventionnels et la douceur du climat de l'île... Notamment, avec l'implication de Schneider Electric, nous allons observer les **consommations mesurées** usages par usages pour les différentes entités copropriétaires des lieux (Agence Magnum, Gestion Bât, POUGET Consultants, Ustensiles). Ces informations sont aussi rapportées au comité de suivi de la charte GPEI² pour en tirer les enseignements sur le portage de cette garantie.

« Vous avez dit réglementation, mais laquelle ? »

Rénovation d'un bâtiment existant, donc RT existant, même si plus performant que la construction neuve... (cf. ci-dessous). RT Existant ... mais option RT par éléments, même si rénovation on ne peut plus globale. En effet, ce bâtiment construit en 1952 (donc après les fatidiques 1948 ...) dont les travaux sont supérieurs à 25% de la valeur du bien affiche une surface totale de 800 m² donc en dessous de la non moins fatidique limite des 1000 m². Donc, c'est bien la RT par éléments qui s'appliquerait sur ce site ! Ne reculant devant aucun sacrifice, le maître d'ouvrage a emboîté le pas dans un calcul de **RT globale**.

Cela ne s'arrête pas là. Dans un souci de valorisation de l'investissement, l'équipe a décidé la construction d'**extensions** en « foncier aérien », c'est-à-dire construire sur le toit existant et ainsi hisser nos nouveaux toits dans la canopée de nos voisins sur l'île³. La surface de cette extension (construction neuve) est d'environ 80 m², c'est-à-dire en dessous des 30% et 150 m² au-delà desquels la RT 2012 eût été applicable, donc, par déduction logique, ces extensions sont soumises à la RT par éléments ! Dilemme cornélien si la surface des extensions fit dépasser la toujours fatidique limite des 1000 m²...

Fi des turpitudes interprétatives, venons-en aux résultats « globaux » ...

2°) Résultat : produire sur le toit autant que sous le toit

Rappelons l'objectif en terme de performance énergétique, produire sur le toit autant que la consommation tous usages sous le même toit. Nous remercions au passage l'accompagnement d'Effinergie et CERTIVEA, MC2 projet pilote BEPOS Effinergie Rénovation. Dans un souci de performance durable, nous avons d'abord tout mis en oeuvre pour réduire au maximum les besoins, intéressant aussi pour limiter les surfaces de capteurs, donc faciliter leur intégration architecturale et aussi et surtout améliorer sensiblement le taux d'autoconsommation in situ de la production photovoltaïque. Eviter de produire de trop en période estivale pour « encombrer » le réseau⁴ ...Donc, d'abord la non-énergie !

3°) Résultats sur les déperditions (enveloppe)

Les prestations d'isolation pour viser un bâti de qualité sont basées sur une isolation thermique des parois par l'intérieur (ITE non autorisée) via l'approche « boîte dans la boîte » et un soin très particulier pour assurer l'étanchéité à l'air avec accompagnement et interventions de Wigwam Conseil. Les principales prestations sont les suivantes :

Plancher bas	140 mm (Knauf Kfoam, R=4.80) sous dalle + remontées périphériques
Murs extérieurs	- Existant ITI 100+45 mm laine de verre (Isover, R=4.50) - Extension ossature bois 300 mm laine de roche (Rockwool, R=8.80) - Extension béton ITE 140 mm laine de roche (Rockwool, R=4.00)
Terrasses	200 mm (Knauf Thane ET, R=8.70)
Toitures neuves	440 mm laine de verre (Isover, R=12.50)
Menuiseries extérieures	ALU à rupture thermique WICONA Wiclina 75, triple vitrage au Nord, $U_w \approx 1.00 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$, double vitrage ailleurs, $U_w \approx 1.20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$, et châssis de toit coupoles Vélux (lumière naturelle)
Manchonnages Boite dans la boîte	- Planchers existants : en haut, languette 60 mm x 1m de large encoffré, en bas 40 mm x 1m entre lambourdes ou dans chape - Angles escalier principal : Calsitherm 50 mm
Isolant sous vide	SINIAT, $\lambda=7 \text{ mW/m}\cdot\text{K}$ parois spécifiques, embrasure baies 30 mm (R=4.29), chape/ porche 40 mm (R=5.71), manchonnage (15 mm (R=2.14)
Etanchéité à l'air	Enduit R'Filter (SINIAT) projeté sur les parois poreuses existantes, frein vapeur couche intérieure du doublage, méthodologie, communication ...

Vue la configuration des lieux existants (exiguïté, hauteur sous passage couvert limitée,...), l'obtention la **performance visée** aurait été tout simplement **impossible sans faire appel aux techniques d'isolation sous vide**, SLIMVAC SINIAT. A résistance thermique équivalente, ces solutions permettent de diviser par 4 à 5 fois celles d'un isolant traditionnel ! Les mises en oeuvre spécifiques sur MC2 figurent comme une première en France !

Le coefficient **Ubat réf** « droit à déperdre » est de **0,73 W/K.m²**, celui de MC2 tel que défini est de **Ubat MC2 = 0,37**, mêmes chiffres mais dans le désordre...

MC2 deux fois plus isolé que l'exigence réglementaire ! (Ubat réf / 2)

Important :

Par saine curiosité, si stricte application de l'option réglementaire en vigueur « **éléments par éléments** », le niveau de déperditions globales eût atteint un coefficient U bât d'environ 0.90 soit environ **2,5 fois supérieur à notre projet** ! Cet exemple démontre bien la nécessité de réactualiser les exigences et modalités de la RT Ex pour permettre la transition énergétique, cela semble patent. Malheureusement, on rencontre encore à ce jour et trop souvent des **aberrations** de cet acabit avec des visions d'investissements à court terme parfaitement incompatibles avec les enjeux du Facteur 4, tout simplement ...



140 mm d'isolant sous dallage et plancher intermédiaire en entrevous PSE avec traitements des abouts de dalle en périphérie



Projection R'Filter



Pose de l'isolant sous vide en plancher sous chape



Isolation terrasse



Vue intérieure d'un plateau

Extension ossature bois

Isolation par l'extérieur



1^{er} test d'étanchéité à l'air



Le printemps sur l'Île de Nantes

4° Résultats sur les consommations (équipements)

Toujours dans un souci de réduire encore et toujours les consommations d'énergie thermique, nous avons cherché à récupérer au maximum sur tous les rejets, air extrait et eaux usées (douches), à savoir sur cette énergie renouvelée au quotidien, énergie fatale.

Sur l'air, la solution proposée fait appel une installation double flux avec récupération sur air extrait à haut rendement 90% (échangeur à plaques nouvelle génération), via une centrale au sommet type EVEREST Aldes. Le vecteur pour le chauffage est mixte via l'installation aéraulique citée complétée par des radiateurs à eau basse température ACOVA.

Après analyse des potentialités du site, l'énergie a été choisie selon plusieurs critères technico-économiques, environnementaux (bas carbone). Le choix s'est naturellement dirigé vers le raccordement au réseau de chaleur local. Ce choix pour le chauffage n'aurait été possible sans le concours circonstancié d'ERENA-COFELY GDF SUEZ, acceptant de ce raccordement pour 40 kW de besoins, bien en deçà des 100 kW usuellement requis. Nos échanges constructifs ont mis en évidence tout l'intérêt qu'un exploitant de réseau à s'adapter à l'émergence des bâtiments performants, neufs ou rénovés. ERENA-COFELY s'appuiera sur l'expérience MC2 pour se forger un retour d'expérience dans ce domaine, à partager avec l'aménageur, la SAMOA et Nantes Métropole, acteurs attentifs.

La production d'eau chaude sanitaire ne concerne que la kitchenette et la douche dotée d'un système de récupération de chaleur sur les eaux usées de GAIA GREEN (Recoh tray).

Les installations d'éclairage artificiel font appel à des solutions innovantes via un industriel local RADIANT et ses luminaires à basse consommation (ou LED) sur mât intégrant un système de gestion avec détection et gradation (valorisation de l'éclairage naturel via les châssis de toit Velux par

exemple).

Enfin, pour terminer, les 70 m² de panneaux photovoltaïques monocristallin (SUNPOWER, 13,7kWc) sur le toit des extensions sont prévus pour compenser au mieux les consommations via le référentiel en cours d'EFFINERGIE, objet de cette opération pilote, entre autres.

Réseau de chaleur



Centrale double flux



Radiateur garde-corps



Luminaire sur mât



En attendant le troisième épisode ...

L'exemple MC2 prouve que la **rénovation du parc existant** n'est pas une contrainte, mais au contraire une réelle **chance environnementale et sociale**. MC2 prouve que les principes énoncés par le groupe **RBR 2020/20506** peuvent être déjà appliqués en 2014, « un embarquement immédiat pour un bâti sobre, robuste et durable » !

Par André POUGET - Directeur du bureau d'études Pouget Consultants à Paris
Depuis plus de 25 ans, POUGET Consultants œuvre dans la « non-énergie » dans la construction neuve comme en rénovation et ce, dès l'amont des projets en secteur résidentiel comme en tertiaire. Avec les remerciements pour la collaboration de Vincent BRAIRE de Pouget Consultants Nantes et en autres d'Emilie de GESTION BAT. [contact\(at\)pouget-consultants.fr](mailto:contact(at)pouget-consultants.fr)

Renvois:

1 - MC2 comme seconde vie à Monte Christo, souvenir du précédent occupant des lieux (bar billard).

2 - Charte Plan Bâtiment Durable, POUGET Consultants signataire avec l'apport du projet MC2, comité piloté par association Apogée.

3 - à paraître ces jours-ci un film sur le montage des extensions avec l'aimable concours du CNDB et FCBA (prestataire Jo & Gaston).

4 - des solutions d'utilisation via les moyens de transports électriques locaux sont étudiées en collaboration avec EDF Ville Durable et Nantes Métropole à reprendre ?

SOURCES ET LIENS

- **BET Pouget Consultants** : www.pouget-consultants.fr



- **Architectes et urbanistes MAGNUM** : www.agencemagnum.com



- **Economistes Gestionbat** : www.gestionbat.fr



- **Actualité « André Pouget Consultants** : [**« ses » nouveaux bureaux RT2012 -50% »**](#)
- **Vidéo « MC2, une rénovation performante par Pouget Consultants, Magnum Architectes et Gestionbat – Nantes »**