



Deuxième épisode : « MC2 à M-2, les chiffres ... »

Vous l'attendiez impatiemment... voici le deuxième épisode du bâtiment déjà MC2¹. Pour ce numéro, voici les premiers résultats des performances estimées (en attendant les mesures) et quelques images sur l'avancement du chantier fort animé en ce printemps ensoleillé qui avance bon train, merci entre autres à Emilie de GESTION BAT.

Pas possible d'éviter notre adage préféré « *L'énergie la plus respectueuse de l'environnement est celle qui n'est pas consommée* ». Le projet MC2 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 !



Yves Leroux, président de l'Ademe Pays de Loire en visite sur les lieux (le 20/01)
pour constater le bon usage des subsides accordés au projet.

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

MC2, les chiffres

Avant-propos

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*, bâtiment 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 emboité 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 80m², c'est-à-dire en dessous des 30% et 150m² au-delà desquels la RT2012 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 1000m²...

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

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).

Les résultats.

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 œuvre 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 !

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 - 140mm (Knauf Kfoam, R=4.80) sous dalle + remontées périphériques
- ✓ Murs extérieurs - Existant ITI 100+45mm laine de verre (Isover, R=4.50)
- Extension ossature bois 300mm laine de roche (Rockwool, R=8.80)
- Extension béton ITE 140mm laine de roche (Rockwool, R=4.00)
- ✓ Terrasses - 200mm (Knauf Thane ET, R=8.70)
- ✓ Toitures neuves - 440 mm laine de verre (Isover, R=12.50)
- ✓ Menuiseries extérieures - ALU à rupture thermique WICONA Wicline 75, triple vitrage au Nord, $U_w \approx 1.00 \text{ W/m}^2\text{.K}$, double vitrage ailleurs, $U_w \approx 1.20 \text{ W/m}^2\text{.K}$, et châssis de toit coupoles Vélux (lumière naturelle)
- ✓ Manchonnages **Boîte dans la boîte** - Planchers existants : en haut, languette 60mm x 1m de large encoffré, en bas 40mm x 1m entre lambourdes ou dans chape
- Angles escalier principal : Calsitherm 50mm
- ✓ Isolant sous vide - SINIAT, $\lambda=7 \text{ mW/m.K}$ parois spécifiques, embrasure baies 30mm (R=4.29), chape/ porche 40mm (R=5.71), manchonnage (15mm (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 celle d'un isolant traditionnel ! Les mises en œuvre spécifiques sur MC2 figurent comme une première en France !

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

MC2 deux fois plus isolé que l'exigence réglementaire ! (U_{bât 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...



140mm 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



Extension ossature bois



Isolation par l'extérieur



Vue intérieure d'un plateau



1^{er} test d'étanchéité à l'air



Le printemps sur l'île de Nantes

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 a 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 Vélux par exemple).

Enfin, pour terminer, les 70m² 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



Ainsi que décrit ci-dessus, qualité du bâti, recours aux énergies renouvelées et équipements performants, les résultats en terme de consommations calculées sont les suivants :

Consommations ThCEx (kWhep/m ² Shon)	Chauffage	Eclairage	Auxiliaires	Cep MC2	Cep réf.
	12	11	9	33	120

Consommations MC2 ≈ Consommations Cep Réf. /4 (RT Ex)

Consommations MC2 ≈ Consommations BBC/ 2 (BBC = -40% Cep Réf.)

Emissions de GES ≈ 1 kg équivalent CO2 (classe A du DPE < 5)

Nota : ...et si application de la RT2012 ?

Les résultats ci-dessous montrent l'opportunité à une certaine « harmonisation » des méthodes de calculs à l'aube de la massification (?) de la rénovation énergétique du parc.

	RT Ex	RT 2012
Cep Réf.	120	91
Cep MC2	33	50 ⁵
Performance	73 %	45 %

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 2020/2050**⁶ peuvent être déjà appliqués en 2014, « *un embarquement immédiat pour un bâti sobre, robuste et durable* » !

CONTACTS

POUGET Consultants

Vincent BRAIRE
vincent.braire@pouget-consultants.fr
 02 40 12 21 22
www.pouget-consultants.fr

Agence MAGNUM

Rodrigue GOULARD
goulard.r@agencemagnum.com
 02 40 75 75 02
www.agencemagnum.com

GESTION BAT

Timothée PAULIN
tpaulin@gestionbat.fr
 02 40 43 35 35
www.gestionbat.fr

POUGET Consultants 22 avril 2014

⁵ dont 8 kWhep /m² pour ECS

⁶ <http://www.rbr20202050.fr/>