



## RETOUR D'EXPERIENCE

# La maison rouge - Sarzeau (56)

Rénovation d'une maison individuelle des années 50

- *Mise en œuvre d'éco-matériaux*
- *Isolation par l'extérieur*
- *Performance thermique*
- *Approche bioclimatique*



# SOMMAIRE



Pignon ouest © R. Loeb

## La Maison Rouge : rénovation d'une maison des années 1950

34 rue des Venetes  
56370 Sarzeau

Pays de Vannes  
Type de bâtiment : Maison individuelle  
Année livraison : 2014  
Nature des travaux : Rénovation  
SHON 182m<sup>2</sup>

MOA : Raphaël Loeb  
MOE : Raphaël Loeb  
BET Thermique : Fluditec

## SYNTHESE

p 1

- Contexte
- Objectifs prioritaires
- Démarches/Labels/Certifications
- Témoignage

## DESCRIPTION

p 2

- Mode Constructif
- Enveloppe
- Systèmes
- 

## TERRITOIRE ET SITE

p 4

- Mobilité
- Urbanisme
- Bioclimatisme

## ENERGIE/CLIMAT

p 5

- Besoins énergétiques
- Energies renouvelables
- Mesure et évaluation

## EAU

p 6

- Economie et réutilisation de l'eau
- Gestion des eaux de pluie

## DECHETS

p 7

- Cycle de vie du bâtiment
- Déchets de chantier et recyclage

## CONFORT/SANTE

p 7

- Bien être des occupants
- Eclairage naturel
- Qualité de l'air intérieur
- Equilibre hygrothermique

## SOCIAL/ECONOMIE

p 9

- Coût de construction

## INTERVENANT

p 11

## CONTEXTE

Raphaël Loeb, architecte de profession, a acheté et restauré ce pavillon des années 1950 pour s'y installer avec sa famille. C'est la forme simple et compacte de la maison, son orientation vers le sud et sa proximité du bourg de Sarzeau qui ont séduit le maître d'ouvrage.

Il s'agit d'une grande maison dont les 182m<sup>2</sup> de surface de plancher sont répartis sur trois niveaux. Au fond du terrain d'environ 1000 m<sup>2</sup> se trouve une annexe en cours de restauration. Une extension de la maison est aussi prévue le long du pignon est.

## OBJECTIFS PRIORITAIRES

Utilisation de matériaux locaux, biosourcés, non traités, et favorisant une bonne qualité de l'air intérieur

Placer l'inertie de l'enveloppe initiale à l'intérieur du bâtiment

Simplification de l'usage en apportant le moins de technologie possible

Rigueur dans la sélection des artisans



Façade nord, avant et après rénovation – photo © R.Loeb

## DEMARCHES / LABELS / CERTIFICATIONS

La maison a été sélectionnée dans le cadre du Prix des Maisons du Morbihan 2014 du Conseil d'Architecture d'Urbanisme et de l'Environnement du Morbihan (CAUE56).

## TEMOIGNAGE

"Après avoir supprimé le doublage intérieur en brique, nous sommes repartis de la structure initiale en parpaing plein sur laquelle nous avons mis en oeuvre une bonne isolation par l'extérieur. A l'intérieur la maçonnerie d'origine fortement inertiée a été enduite à la chaux et à la terre et devient un véritable réservoir calorique et un régulateur hygrométrique. C'est très important, car ça n'apparaît pas dans les calculs thermiques, or c'est un facteur, pour moi, très important en terme de confort. Ici, à 17 - 18°C nous avons une sensation de confort".

Raphaël Loeb - Architecte et maître d'ouvrage

## DESCRIPTION

### MODE CONSTRUCTIF

La maison était à l'origine construite en parpaings pleins, avec doublage intérieur en briques plâtrières, mur de refend et dalle en béton. La réhabilitation du bâtiment a consisté à supprimer la brique, à isoler l'enveloppe par l'extérieur en réalisant une contre-ossature en bois, fermée par des panneaux en fibre de bois type Agepan. Ces caissons ont permis d'accueillir la ouate de cellulose (22 cm pour le mur nord et 14,5 cm pour les autres murs extérieurs). La toiture a été rehaussée permettant d'avoir un deuxième étage complet à la place des anciennes combles.

### ENVELOPPE

Paroi	Composition	Epaisseurs (cm)	U (W/m <sup>2</sup> .°C)
<b>Murs extérieurs sud, est et ouest</b>	enduit terre / béton plein (existant) / ouate de cellulose + ossature douglas / panneau fibre de bois / pare pluie / lame d'air / bardage	2 / 18 / 14,5 / 1,8 / 2	0,231
<b>Mur extérieur nord</b>	enduit terre / béton plein (existant) / ouate de cellulose + ossature douglas / panneau fibre de bois / pare pluie / lame d'air / bardage	2 / 18 / 20,8 / 1,8 / 2	0,174
<b>Rampant</b>	ouate de cellulose + ossature douglas / panneau fibre de bois	28 / 1,8	0,157
<b>Plancher sur terre plein</b>	béton plein / liège expansé / dalle chaux chanvre	7 / 5 / 15	0,348

### SYSTEMES

nature

**Ventilation** VMC double flux - gaines rigides

**Chauffage** Le chauffage est assuré par les apports passifs (solaires et internes). Un poêle à bûches rayonnant sert d'appoint (rendement 85%). Des sèche serviettes ont également été posés dans chaque salle d'eau.

**ECS** L'eau chaude sanitaire est chauffée par des panneaux solaires thermiques. Une pompe à chaleur sert d'appoint si les apports solaires sont insuffisants. Le système intégré gère le thermostat du ballon d'ECS, les panneaux solaires thermique, la PAC et la double flux.

---

## SYSTEMES

La volumétrie du projet et son accès ont influencé le choix du système de chauffage et de ventilation. En effet, M.Loeb en tant que maître d'oeuvre propose habituellement, pour des projets de maisons individuelles performantes, une source de chauffage centrale type poêle à bois assurant une distribution de la chaleur dans toute l'habitation et une ventilation hygro B.

Ici la superficie de la maison ne permettait pas d'envisager une source de chauffage centrale car trop de pièces auraient été loin de la source de chaleur. Partant de ce constat, la solution d'une chaudière bois à granulés a été envisagée. Cependant, l'accès à la maison ne permet pas la livraison dans de bonnes conditions. En effet, le camion souffleur aurait stationné à environ 45 mètres du silo de stockage des granulés. On peut imaginer la possible dégradation des granulés lors du transfert du camion au silo et l'impact que cela pourrait avoir sur la qualité de la combustion des granulés, sur le rendement et l'entretien de la chaudière.

L'architecte a finalement opté pour une ventilation double-flux qui assure grâce aux apports solaires passifs le maintien d'une température confortable, et ce jusqu'à une température extérieure de 5°C. En dessous de cette température, un poêle à bûche sert de chauffage d'appoint. Après une première année de fonctionnement une flambée tous les deux jours a suffi à maintenir la maison à une température confortable durant les périodes de froid. Les salles de bain disposent également de sèche-serviettes électriques.

Le système de ventilation est équipé de gaines rigides, qui évitent l'accumulation de poussières, la perte de charge aéraulique et qui facilitent l'entretien et le nettoyage du réseau. De plus, elles réduisent considérablement le bruit du passage de l'air dans les gaines.



Plan masse © R. Loeb

### MOBILITE

La maison est située au centre d'un terrain dont l'accès se fait par un sentier long d'environ 45 mètres. La faible largeur de ce chemin rend les livraisons difficiles, et l'espace devant la maison est trop restreint pour permettre à des camions de manoeuvrer correctement.

L'intérêt du projet d'un point de vue "Mobilité" réside essentiellement dans sa proximité avec les activités des occupants. La proximité de l'école, des transports en commun et des commerces permet des déplacements doux.

### URBANISME

La rénovation de la maison a dû tenir compte des contraintes urbanistiques, notamment dues au choix d'une isolation par l'extérieur et la proximité des parcelles voisines (respect de la distance minimale de 3 mètres entre les constructions et empiètement sur le domaine publique).

Malgré l'absence de publication de décret concernant l'isolation par l'extérieur au moment de la rénovation, les services de l'urbanisme ont accepté les modifications de l'aspect extérieur et de l'emprise au sol. Ces éléments auraient pu être des motifs pour ne pas accepter le permis de construire.

L'aspect visuel du bardage en bois de couleur rouge a également été évoqué et discuté. Le maître d'ouvrage a finalement réussi à faire accepter son projet sans avoir à y apporter de modifications majeures.

Le dialogue en amont du projet avec les autorités compétentes a permis de bien définir les contours du projet et éviter des mal-entendus durant le chantier et à la réception de l'ouvrage

### BIOCLIMATISME

La localisation de la maison au nord de la parcelle, son orientation vers le sud et sa compacité ont été les éléments principaux qui ont conduit le maître d'ouvrage à acheter cette maison puisqu'il souhaitait avoir une démarche bioclimatique.

A partir de cet état initial, d'autres actions ont été engagées dans le sens d'une approche bioclimatique comme l'agrandissement des menuiseries sud et leur rétrécissement au nord pour se limiter uniquement à une source de lumière. Cette première action a permis d'amplifier les apports solaires passifs et de diminuer les déperditions au nord.

L'enveloppe initiale en maçonnerie pleine a été conservée et isolée par l'extérieur. Elle a été mise à nue côté intérieur (suppression des doublages en briques plâtrières) puis enduite de terre ou de chaux selon les pièces. Cette action a permis de placer une forte capacité inertielle à l'intérieur du bâtiment dans l'optique de stocker et conserver la chaleur produite par les apports passifs et/ou le poêle à bois durant l'hiver et stocker la fraîcheur durant l'été. Les enduits terres jouent également un rôle dans l'équilibre hygrométrique de l'habitation.



Transformation des ouvertures au nord © R. Loeb

## BESOINS ENERGETIQUES

Les calculs réglementaires ont été effectués pour répondre à la RT 2005 Rénovation. La production d'énergie des panneaux photovoltaïques et des panneaux solaires thermiques sont pris en compte dans le calcul des consommations théoriques.

Résultat	Projet	Référence	Ecart
<b>Ubât</b>	0,390	0,644	39,36 %
<b>Cep</b>	54,20	164,52	67,05 %
<b>TIC</b>	26,49°C	31,81°C	16,72 %

Consommation d'énergie primaire en kWh/an.m<sup>2</sup> de SHON



Les consommations théoriques de la maison pour tous les usages, sans prise en compte des productions d'énergies renouvelables, s'élève à 82 kWhep/m<sup>2</sup>/an. La répartition est indiquée par le diagramme ci-dessus.



Intégration des capteurs solaires au sud © R. Loeb

## ENERGIES RENOUVELABLES

La maison est équipée de panneaux solaires thermiques pour le chauffage du ballon d'ECS. Des panneaux solaires photovoltaïques, d'une puissance de crête de 2,2kW, ont également été installés.

## MESURE ET EVALUATION

Un test d'étanchéité à l'air a été réalisé en fin de chantier : Q4 Pa-surf (m<sup>3</sup>/h.m<sup>2</sup>) = 0,61.

Les principales faiblesses de cette étanchéité ont pu être identifiées en vue d'être corrigées, notamment au niveau du fourreau de l'alimentation en eau et au niveau du joint de la porte d'entrée.

Le système de mutualisation énergétique de la pompe à chaleur, de la ventilation double-flux et du chauffe eau solaire ne permet pas de programmer manuellement la répartition PAC/solaire thermique. L'installation assure tout le temps une température minimale d'eau chaude d'environ 50°C, ce qui ne correspond pas au besoin des occupants et accentue la consommation énergétique. De plus, le suivi des consommations par poste n'est pas possible.

## ECONOMIE ET REUTILISATION DE L'EAU

Malgré l'installation des réseaux de toilettes humides, les occupants utilisent principalement un système de toilettes sèches. Celles-ci permettent d'éviter le traitement supplémentaire qu'occasionne l'assainissement des eaux noires par rapport aux eaux grises. Elles sont aussi une alternative à la chasse d'eau qui consomme trois à douze litres d'eau à chaque utilisation.



Toilettes sèches © Réseau Breton Bâtiment Durable



Equipement de filtration des eaux de pluie  
© Réseau Breton Bâtiment Durable

## GESTION DES EAUX DE PLUIE

La maison dispose d'un récupérateur d'eau de pluie d'une contenance de 7000 litres. Après filtration, cette eau couvre les besoins des toilettes humides et de la machine à laver le linge.

## DECHETS

### CYCLE DE VIE DU BATIMENT

Une attention particulière a été portée à l'utilisation de matériaux biosourcés, non traités et d'origine locale. Seule l'isolation du conduit du poêle est réalisée par de la laine de roche au niveau des traversées de planchers. Aujourd'hui, il n'existe en effet pas de matériau biosourcé suffisamment ignifugé pour cet usage.

Ainsi on peut citer l'utilisation de douglas non traité pour l'ossature secondaire accueillant l'isolation par l'extérieure en ouate de cellulose, la provenance locale du lambris et du bardage fourni par la scierie des cèdres à Locmaria-Grand-Champ. On peut encore noter la fabrication locale des carreaux de terre cuite par la société Josse.

### DECHETS DE CHANTIER ET RECYCLAGE

La destruction de la dalle en béton a occasionné d'importants déchets de chantier. La ouate de cellulose, utilisée comme isolant dans les parois, est issue du recyclage de papier journal.

## CONFORT / SANTE

### BIEN-ETRE DES OCCUPANTS

#### Confort thermique

L'entrée située au nord est séparée du reste de la maison par une porte coulissante. Elle forme un sas thermique qui limite les échanges convectifs vers l'extérieur et les courants d'air froid lors des entrées et sorties.

L'emplacement de l'isolation à l'extérieure a permis de récupérer une inertie des parois verticales à l'intérieur de l'habitation permettant un déphasage et un équilibre des températures.

Un auvent et une pergola protègent la terrasse et le salon des rayonnements solaires en été. Ils limitent ainsi les surchauffes pendant cette saison. Durant la période hivernale, l'auvent est déposé permettant de capter les apports solaires.

Les deux chambres du premier étage orientées sud ne disposent pas encore de brise-soleil, et sont donc sujettes aux surchauffes estivales.



Auvent et pergola  
Photo © Réseau Breton Bâtiment Durable

---

## ECLAIRAGE

### Eclairage naturel

Dans toute la maison, des fenêtres intérieures permettent à la lumière naturelle de traverser le bâti et d'éclairer les pièces situées au nord. Aucune pièce n'est aveugle. La porte principale est aussi dotée d'une imposte pour éclairer l'entrée, orientée au Nord.



Apport de lumière naturelle grâce à des impostes vitrées - Photo © Réseau Breton Bâtiment Durable

---

## QUALITE DE L'AIR INTERIEUR

La dalle du rez-de-chaussée repose sur un hérisson ventilé qui évite les remontées capillaires dans la dalle et les infiltrations de radon dans le bâti. Au-delà du souci écologique, la sélection de matériaux naturels non traités a été motivée par le désir d'avoir une bonne qualité de l'air intérieur.

---

## EQUILIBRE HYGROTHERMIQUE

Les enduits terre mis en oeuvre sur au moins un mur de chacune des pièces de la maison assurent un équilibre hygrothermique et un confort des occupants. Ceux-ci font part d'une sensation de confort à partir de 18°C.



Enduit terre sur la maçonnerie initiale - Photo © R. Loeb

## COÛT DE CONSTRUCTION

La rénovation de la maison a coûté 2 500€/m² TTC. Le propriétaire a fait le choix de privilégier des artisans et des prestations de très hautes qualités.

## INTERVENANTS

Lots	Intervenants
Gros oeuvre	GUILLEMOT S (Mendon - 56)
Charpente - Bardage - Menuiseries extérieures	ENVIRONNEMENT BOIS CONSTRUCTION (GRAND CHAMP - 56)
Couverture (projet principal)	CEI 56 (PLOUGOUMELLEN - 56)
Couverture (Abri et auvent)	OUEST GEO CONFORT (ARRADON - 56)
Isolation	CICS (St NICOLAS DU TERTRE - 56)
Enduits Terre	BUCHET (CONCORET - 56)
Plomberie	OR'ELEC (QUESTEMBERG - 56)
Electricité	OR'ELEC (QUESTEMBERG - 56)
Chauffage	OR'ELEC (QUESTEMBERG - 56)
Traitement bois - charpente existante	TSH. SARL (GUICHEN - 35)
Peinture	A. PLESSE (ST GONNERY - 56)
Carrelage - Faïence	H. BECHENEC (ARZON - 56)
Récupération eaux pluviales	VALEXO ENVIRONNEMENT (PAIMPOL - 22)
Menuiseries intérieures	HAMON (ST NOLFF - 56)
Menuiserie intérieures	ATELIER ARBORESCENCE (ST NOLFF - 56)

## Grille d'analyse du Réseau Breton Bâtiment Durable

Les fiches retour d'expériences sont rédigées à partir d'une grille d'analyse de réalisation, outil conçu sous l'impulsion du Réseau Breton Bâtiment Durable avec les acteurs régionaux de la construction et rénovation durable. L'objectif était d'élaborer collectivement un outil d'analyse technique qui réponde à la diversité des attentes des participants pour l'appliquer à un panel varié de réalisations (logements, bâtiments non résidentiels, en construction neuve ou en réhabilitation).

On ne cherche pas à apporter une réponse à l'ensemble des rubriques de la grille, mais plutôt à insister sur les points qui ont donné lieu à un traitement particulier et pour lesquels il semble important de partager une expérience, une démarche et les résultats obtenus.

Si vous souhaitez nous proposer une fiche retour d'expérience, vous pouvez télécharger la **grille d'analyse de réalisation** sur le site internet du Réseau Breton Bâtiment Durable : [www.reseau-breton-batiment-durable.fr/retour\\_experience/carte](http://www.reseau-breton-batiment-durable.fr/retour_experience/carte) puis la retourner, une fois complétée.





Echanger, partager, progresser ensemble

Réseau Breton Bâtiment Durable  
Cellule Economique de Bretagne  
7 Bd Solférino  
35 000 Rennes

 02.99.30.65.54

 [contact@reseau-breton-batiment-durable.fr](mailto:contact@reseau-breton-batiment-durable.fr)

[www.reseau-breton-batiment-durable.fr](http://www.reseau-breton-batiment-durable.fr)

 [@ReseauBretonBD](https://twitter.com/ReseauBretonBD)

Avec les partenaires de nos actions



Le Réseau Breton Bâtiment Durable est une mission portée par la Cellule Économique de Bretagne.

Le Réseau Breton Bâtiment Durable est membre du Réseau BEEP.