

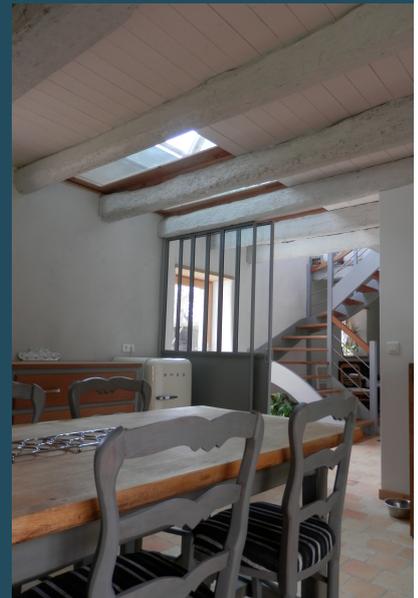


RETOUR D'EXPERIENCE

Une longère en pierre du XVIIIème Plomeur (29)

Restauration d'une maison individuelle

- *Respect du patrimoine et du principe constructif*
- *Mise en œuvre d'éco-matériaux*
- *Performance thermique et bâti ancien*
- *Prévention du risque radon*



SOMMAIRE



Apport de lumière naturelle © J-Y Brélivet

Restauration d'une longère en pierre

Kérégard Vras
29020 Plomeur

Pays de Cornouaille
Type de bâtiment : Maison individuelle
Année livraison : 2013
Nature des travaux : Rénovation
SHON 122m²

MOA : Jean-Yves Brélivet
MOE : Les Constructions Ecologiques
Coût travaux : 157 000 € HT
188 000 € TTC
soit 1 541 € TTC /m²

SYNTHESE

p 1

- Contexte
- Objectifs prioritaires
- Facteurs de réussite
- Démarches/Labels/Certifications

DESCRIPTION

p 2

- Mode Constructif
- Enveloppe
- Systèmes
- Focus Technique : le traitement du risque radon par ventilation de la dalle

TERRITOIRE ET SITE

p 5

- Patrimoine
- Bioclimatisme

ENERGIE/CLIMAT

p 6

- Besoins énergétiques
- Mesure et évaluation
- Energies renouvelables

EAU

p 7

- Assainissement

DECHETS

p 7

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

CONFORT/SANTE

p 8

- Confort thermique d'hiver
- Confort thermique d'été
- Bien être des occupants
- Qualité de l'air intérieur
- Eclairage naturel

SOCIAL/ECONOMIE

p 10

- Coût de construction

GOUVERNANCE

p 11

- Mobilisation des acteurs en phase construction

INTERVENANTS

p 11

CONTEXTE

Le projet vise à restaurer une longère du XVIIIème siècle. Il s'agit de la maison familiale du propriétaire qui, étant maître d'oeuvre de profession, a assuré à la fois les fonctions de maître d'ouvrage et de maître d'oeuvre. La maison est l'ancienne habitation d'un petit corps de ferme qui avait subi une rénovation dans les années 1970, avec notamment l'introduction massive de matériaux modernes : béton, carrelage, ciment... Cette imperméabilisation de l'enveloppe avait rendu le bâtiment insalubre. En plus de la réhabilitation du bâti, le projet a consisté à aménager un étage à cette maison qui était anciennement de plain-pied. Les travaux ont commencé fin 2011 et se sont achevés début 2013.



OBJECTIFS PRIORITAIRES

Respecter le patrimoine et le mode constructif originel de la longère

Déconstruire la rénovation menée dans les années 1970

Préserver la façade extérieure et la charpente « à l'ancienne »

Atteindre une bonne performance environnementale et thermique

Utiliser des matériaux écologiques, perspirants, biosourcés et favorables à une bonne qualité de l'air intérieur

FACTEURS DE REUSSITE

L'implication et les convictions écologiques du maître d'ouvrage sont les principaux facteurs de réussite du projet.

DEMARCHES / LABELS / CERTIFICATIONS

Le maître d'ouvrage a souhaité être exemplaire dans la démarche plutôt que dans la recherche de labels ou de certifications. Le projet s'est appuyé sur une simulation thermique dynamique, sur un test d'étanchéité à l'air et sur une mesure de la radioactivité de l'air intérieur.

DESCRIPTION

MODE CONSTRUCTIF

La maison est une longère bretonne longue de 15 mètres, large de 6 mètres et disposant d'un étage. Elle est construite sur un socle granitique. Elle est faite de pierres granitiques et d'un toit en double pente. La maison n'étant initialement pas étanche à l'air, le principe général de la restauration est de préserver la perspiration des murs.



ENVELOPPE

	composition	épaisseur (cm)	U (W/m ² .K)
Plancher bas	terre cuite / mortier sable chaux / liège Amorim® / mortier sable chaux / hérisson 20/40mm	2 / 7 / 10 / 4 / 30	0,38
Murs pignons	Pierre / chaux chanvre	100 / 7	0,80
Murs gouttereaux	granite tout venant / chaux chanvre	65 / 7	1,28
Plancher intermédiaire	fibre de bois Steicofloor® / OSB4 nature+®	6 / 2	0,58
Toiture	Ardoise / lame d'air / pare- pluie fibre de bois Isolair® / ouate de cellulose / Fermacell	2,2 / 1,5 / 30 / 1,3	0,12



La toiture a entièrement été refaite à partir d'une nouvelle charpente traditionnelle.

Des panneaux de fibres de bois sont disposés sur les chevrons (type sarking) de la charpente et assurent une rupture des ponts thermiques créés par les chevrons et font office de pare pluie.



A l'intérieur, les caissons créés par ce complexe sont fermés à l'aide d'un frein de vapeur et remplis de ouate de cellulose.



Isolation de la toiture en panneaux de fibre de bois et ouate de cellulose – photo © J-Y Brélivet



Enduits chaux chanvre et finition à la chaux – photo © J-Y Brélivet

SYSTEMES

Chauffage

Une source de chauffage a été installée dans chacune des deux cheminées monumentales de la maison. Il s'agit d'un poêle et d'une cuisinière à bûches. Les occupants utilisent principalement la cuisinière de mais alternent parfois entre ces deux équipements.

Ventilation

VMC hygoréglable A

ECS

Panneaux solaires thermiques. Surface : 5m²

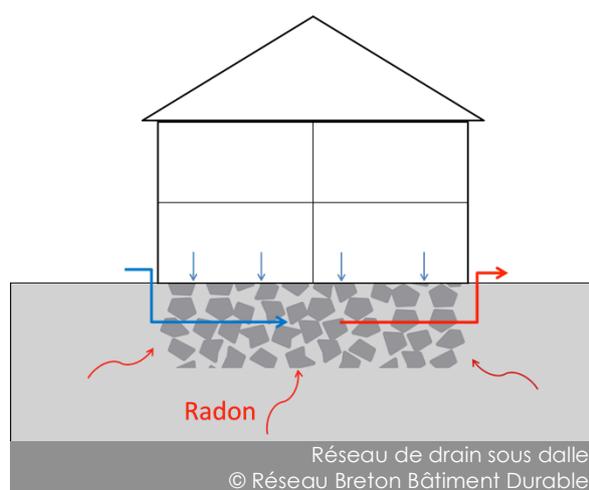
FOCUS TECHNIQUE :

LE TRAITEMENT DU RISQUE RADON PAR VENTILATION DE LA DALLE

Le lit de gravier sur lequel repose la dalle est ventilé par un réseau de drain d'épandage (tubes en PVC perforés) formant une boucle de Tickelman, de manière à ce que la distance parcourue par l'air soit la même quel que soit le circuit emprunté. Chaque branche du réseau est reliée à un tuyau commun qui assure l'extraction sur le côté de la maison. L'entrée d'air se fait de l'autre côté.



Ventilation de l'empierrement – photo © J-Y Brélivet



Ce système permet de diluer et d'évacuer le radon provenant du sous-sol. Comme aucune mesure de concentration radon n'avait été réalisée avant la rénovation, il est difficile de quantifier l'impact réel de ce système sur l'infiltration et l'accumulation du radon dans la maison. Une mesure passive de la radioactivité a révélé un taux de 130 Bq/m³, ce qui est inférieur à la valeur de référence de 400 Bq/m³ recommandée par l'Union Européenne. En cas de concentrations élevées mesurées à l'intérieur de l'habitation, un ventilateur peut être installé afin de mécaniser la ventilation du hérisson et mettre l'interface sol/bâti en dépression par rapport au sol et à la maison. Ici, comme la concentration mesurée est relativement faible, une ventilation naturelle suffit.

PATRIMOINE

La sauvegarde du patrimoine historique de la maison a été au cœur des préoccupations du maître d'ouvrage. Celui-ci n'a pas voulu modifier la façade sud du bâtiment, malgré le fait que les fenêtres y étaient trop rares et trop petites pour que l'apport solaire puisse assurer le confort thermique et visuel des occupants. Le projet a été pensé comme un retour à l'état initial de la maison plutôt qu'une mise à neuf. Il est marqué par la volonté d'utiliser les matériaux et techniques constructives de l'époque à l'image de la charpente.



BIOCLIMATISME

Tout en préservant la lecture de la façade sud, les apports solaires passifs ont été captés en toiture avec la création de 6 fenêtres de toit. La simulation thermique dynamique effectuée en parallèle a permis de valider ces choix.

BESOINS ENERGETIQUES

Une simulation thermique dynamique a été réalisée par l'entreprise « Les Constructions Écologique » afin d'estimer les besoins de chauffage après restauration.

Aucune mesure de l'étanchéité à l'air n'a été effectuée avant travaux. Par convention, il est admis qu'un bâtiment avec un foyer ouvert souffre d'un débit de fuite aux alentours de 1,32 vol/h, ce qui dans notre cas revient à 8,5 m³/h/m² à 4 Pa. Un contrôle de l'étanchéité à l'air a été réalisé après travaux.

	Consommations simulées		Etanchéité à l'air à 4Pa
Avant restauration	Besoins (kWh)	15 202 ⁽¹⁾	
	Surface (m ²)	62,6 ⁽²⁾	8,5 m ³ /h/m ² ⁽²⁾
	Besoin/surface (kWh/m ²)	243 ⁽¹⁾	
Après restauration	Besoins (kWh)	6 149 ⁽¹⁾	
	Surface (m ²)	121,74 ⁽²⁾	1,6 m ³ /h/m ² ⁽³⁾
	Besoin/surface (kWh/m ²)	51 ⁽¹⁾	

(1) Donnée calculée

(2) Donnée mesurée

(3) Par convention, il est admis qu'un bâtiment avec un foyer ouvert souffre d'un débit de fuite aux alentours de 1,32 vol/h (Source : Izuba énergies), ce qui correspond dans notre cas à 8,5m³/h/m² à 4 Pa.



La cuisinière principale source de chauffage de la maison—photo © J-Y Brélivet

MESURE ET EVALUATION

La consommation de bois n'a pas été mesurée lors du premier hiver, mais il est prévu qu'elle le soit durant la seconde année d'utilisation. Les occupants sont très satisfaits du confort hygrothermique de la maison.

ÉNERGIES RENOUVELABLES

La maison dispose de deux panneaux solaires thermiques placés sur la toiture. Leur surface totale est de 5m², et ils couvrent environ 70% des besoins en eau chaude sanitaire.

EAU

ASSAINISSEMENT

N'étant pas connecté au réseau communal d'assainissement, la maison dispose de toilettes sèches. Cette solution permet aussi de réduire les besoins en eau.

DECHETS

CYCLE DE VIE DU BATIMENT

Des matériaux recyclés (ouate de cellulose) ont été utilisés pour l'isolation de la toiture. De nombreux matériaux biosourcés ont été utilisés dans la restauration de la maison : chanvre, chaux, bois...

Dans une optique de durabilité, Jean-Yves Brélivet a souhaité que tous les travaux effectués soient facilement réversibles, au cas où un futur usager souhaiterait modifier l'aménagement de la maison. Le maître d'ouvrage veut éviter que pour adapter la maison à leurs besoins, les futurs occupants aient recours à des travaux lourds, comme ceux qui ont dû être mis en oeuvre pour déconstruire la rénovation des années 1970. Ainsi, il n'a pas modifié la structure du bâti, ni eu recours à des matériaux dont la déconstruction est difficile et occasionne beaucoup de déchet.

DECHETS DE CHANTIER ET RECYCLAGE

La déconstruction de la rénovation des années 1970, et surtout la démolition de la dalle en béton, ont occasionné beaucoup de déchets minéraux.



Démolition de la dalle béton – photo © J-Y Brélivet



Démolition de la toiture des années 70 – photo © J-Y Brélivet

CONFORT THERMIQUE D'HIVER

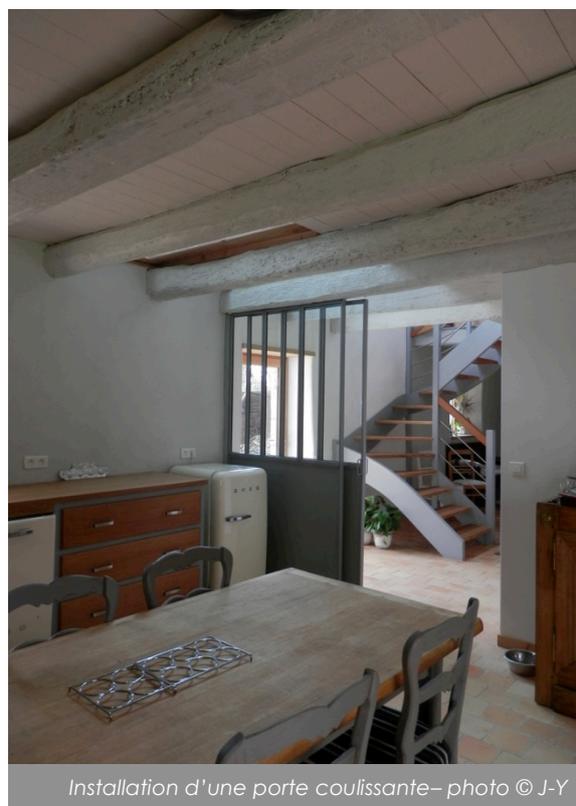
Une porte coulissante, type verrière d'atelier, a été installée entre la cuisine/salle à manger et le reste de la longère. Ceci permet un zonage thermique de la maison. En hiver, la pièce de vie chauffe en effet plus rapidement lorsque la porte est fermée. La chaleur se diffuse dans le reste de la maison lorsqu'on ouvre la porte.

CONFORT THERMIQUE D'ETE

En été, la température intérieure est limitée par l'inertie de la maison et des matériaux utilisés. Le rez-de-chaussée a peu d'ouverture au sud, et les apports solaires des fenêtres de toit sont répartis entre l'étage et le rez-de-chaussée, ce qui limite les surchauffes estivales. La température était agréable lors de la visite qui a eu lieu lors d'une chaude journée de juin. En cas d'inconfort, les portes-fenêtres peuvent être ouvertes de part et d'autre de la longère pour créer un courant d'air traversant le bâtiment.

BIEN-ETRE DES OCCUPANTS

Les occupants font part d'une impression de confort hygrothermique d'été comme d'hiver, qu'ils attribuent à la préservation du système constructif ancien. L'enveloppe étant très massive (1m de pierre dans les murs pignons, et 65cm dans les murs gouttereaux), la maison bénéficie d'une forte inertie thermique. Les températures sont ainsi lissées et déphasées : la pierre restitue la chaleur de la journée pendant la soirée et la nuit en hiver, et elle tempère l'air intérieur en absorbant les calories pendant les belles journées d'été.



Installation d'une porte coulissante – photo © J-Y

QUALITE DE L'AIR

Les matériaux utilisés sont biosourcés et non traités : isolation chaux chanvre, sol en terre cuite, charpente et menuiseries en bois non traité. Ces matériaux contribuent à une bonne qualité de l'air intérieur.

Une ventilation mécanique hygro-réglable assure un renouvellement de l'air permanent.

ECLAIRAGE NATUREL

Dans une volonté de préservation du patrimoine, le maître d'ouvrage n'a pas souhaité modifier la façade sud du bâtiment. Les fenêtres de cette façade sont trop petites pour assurer le confort visuel des occupants. La solution adoptée est l'installation de 6 fenêtres de toit et d'un plancher en verre. Ce système permet un apport solaire qui garantit une ambiance lumineuse agréable.



*Diffusion de la lumière naturelle depuis les fenêtres de toit jusqu'au rez-de-chaussée grâce au plancher vitré
photo © J-Y Brélivet*

COÛT DE CONSTRUCTION

Corps d'état	Prix HT	Prix TTC
Démolition	2 069 €	2 475 €
Terrassement	11 010 €	13 168 €
Gros oeuvre	14 536 €	17 385 €
Charpente	16 310 €	19 506 €
Couverture	14 828 €	17 734 €
Menuiseries extérieures	8 861 €	10 597 €
Escalier	3 216 €	3 846 €
Travaux maître d'ouvrage	28 157 €	33 676 €
Menuiseries intérieures	20 638 €	24 683 €
Revêtement de sol - faïence - isolation sous-dalle	8 077 €	9 661 €
Electricité	4 130 €	4 939 €
Plomberie sanitaire	7 982 €	9 546 €
Enduits intérieurs	17 100 €	20 452 €

Total H.T	156 914 €
Total T.V.A (19,6%)	30 755 €
Total T.T.C	187 669 €

MOBILISATION DES ACTEURS EN PHASE CONSTRUCTION

Le maître d'ouvrage assure aussi les rôles de maître d'oeuvre et d'occupant, ce qui lui a conféré une vision globale des besoins du projet, de la coordination des acteurs et de la future exploitation du bâtiment.

INTERVENANTS

Corps d'état	Nom
Terressement - Assainissement	TPDP (Rosporden - 29)
Charpente traditionnelle	Boulic (Plouider - 29)
Couverture	Sauvée/Guil (Elliant - 29)
Gros oeuvre - Enduits chanvre	Ecorenov (Locronan - 29)
Menuiseries extérieures	Jaouen (Spezet - 29)
Isolation - électricité - plomberie	Maître d'ouvrage
Menuiseries intérieures bois	Soson (Quéménéven - 29)
Escalier	Menuiserie des abers/Omba (Le Folgoet - 29)
Chauffe-eau solaire	Energie Réfléchie (Chateaulin - 29)
Cuisinière bois	Coroller (Briec - 29)

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 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

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 Economique de Bretagne.

Le Réseau Breton Bâtiment Durable est membre du Réseau BEEP.