



Un bâti en tuffeau pour aujourd'hui

Réhabilitation d'une maison du XV^{ème} siècle

Localisation : La Maison des Trois Rois, 37130 Langeais

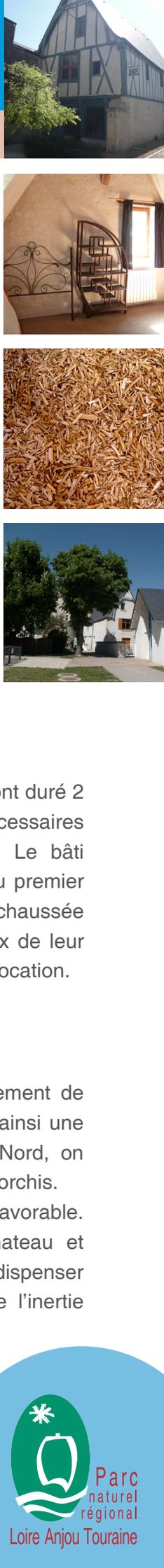
Surface habitable : 216 m²

Nombre d'occupants : 3 locataires

Maître d'ouvrage : SCI La Maison des Trois Rois

Maître d'œuvre : Gouas Eco-Restauration

Année de construction : XV^e siècle



■ Le projet

Lorsque les propriétaires l'ont achetée, la maison était en ruine, seule la toiture avait été refaite.

Ils souhaitaient la réhabiliter en préservant ses particularités et ses qualités. Ils ont fait le choix d'utiliser des matériaux naturels en privilégiant une production locale.

Un architecte du patrimoine est intervenu sur le chantier pour les conseiller.

Les travaux ont commencé en 2006 et ont duré 2 ans. Trois mois de déblayage ont été nécessaires avant de commencer le gros œuvre. Le bâti abrite désormais trois appartements (au premier étage et sous les combles). Au rez-de-chaussée les propriétaires ont installé les bureaux de leur entreprise et une zone commerciale en location.

■ Le contexte

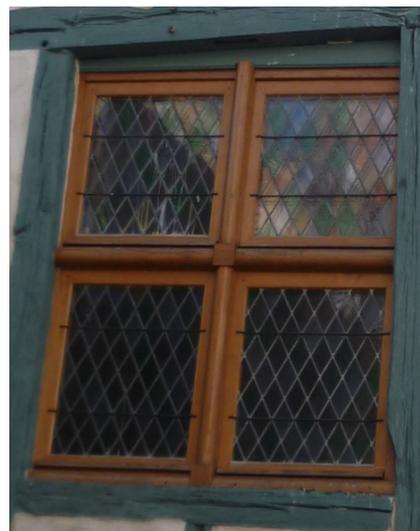
Le bâtiment est monté en double parement de tuffeau rempli à la terre. Les murs ont ainsi une épaisseur allant de 55 à 75 cm. Au Nord, on retrouve un montage en pan de bois et torchis.

La maison dispose d'une orientation favorable. Elle est protégée au Nord par le chateau et l'épaisseur du mur au Sud permet de se dispenser d'isolation et de profiter pleinement de l'inertie des murs en tuffeau.



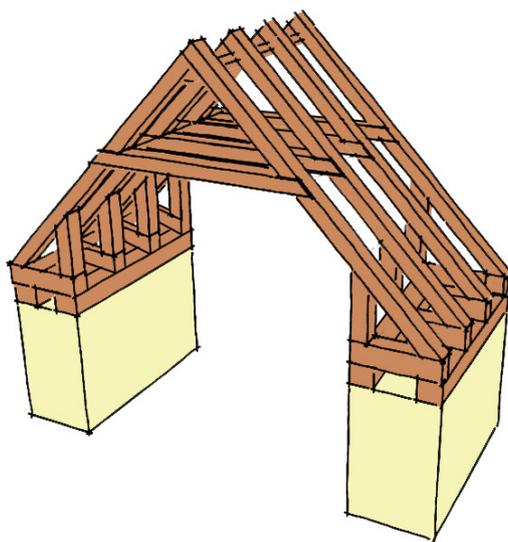
■ Les travaux réalisés

- Maçonnerie : rejointoiement des murs à la chaux afin d'assurer leur pérennité, remplissage des murs en pan de bois par un mortier chaux-chanvre et remplacement des colombages les plus abîmés.
- Des menuiseries double vitrage 4/12/4 avec lame d'argon (gaz inerte qui permet d'améliorer les performances thermiques du vitrage) sont installées avec, au Nord, des vitraux qui assurent un survitrage supplémentaire. Une partie des menuiseries est réalisée en bois régional (Menuiserie ALZON).
- Réaménagements intérieurs : isolation des planchers, des rampants et des combles, création de cloisons en brique de chanvre de 15 cm.
- Réalisation d'une chape en béton de chaux sur hérissan de caillou au rez-de-chaussée : le bâtiment se situant en zone inondable, il est préférable de ne pas utiliser de chanvre pour la dalle car il est putrescible en cas d'humidité prolongée. Les propriétaires ont donc opté pour une chape en béton de chaux et gros sable qui résistera mieux en cas d'inondation.



Zoom sur... L'isolation des murs

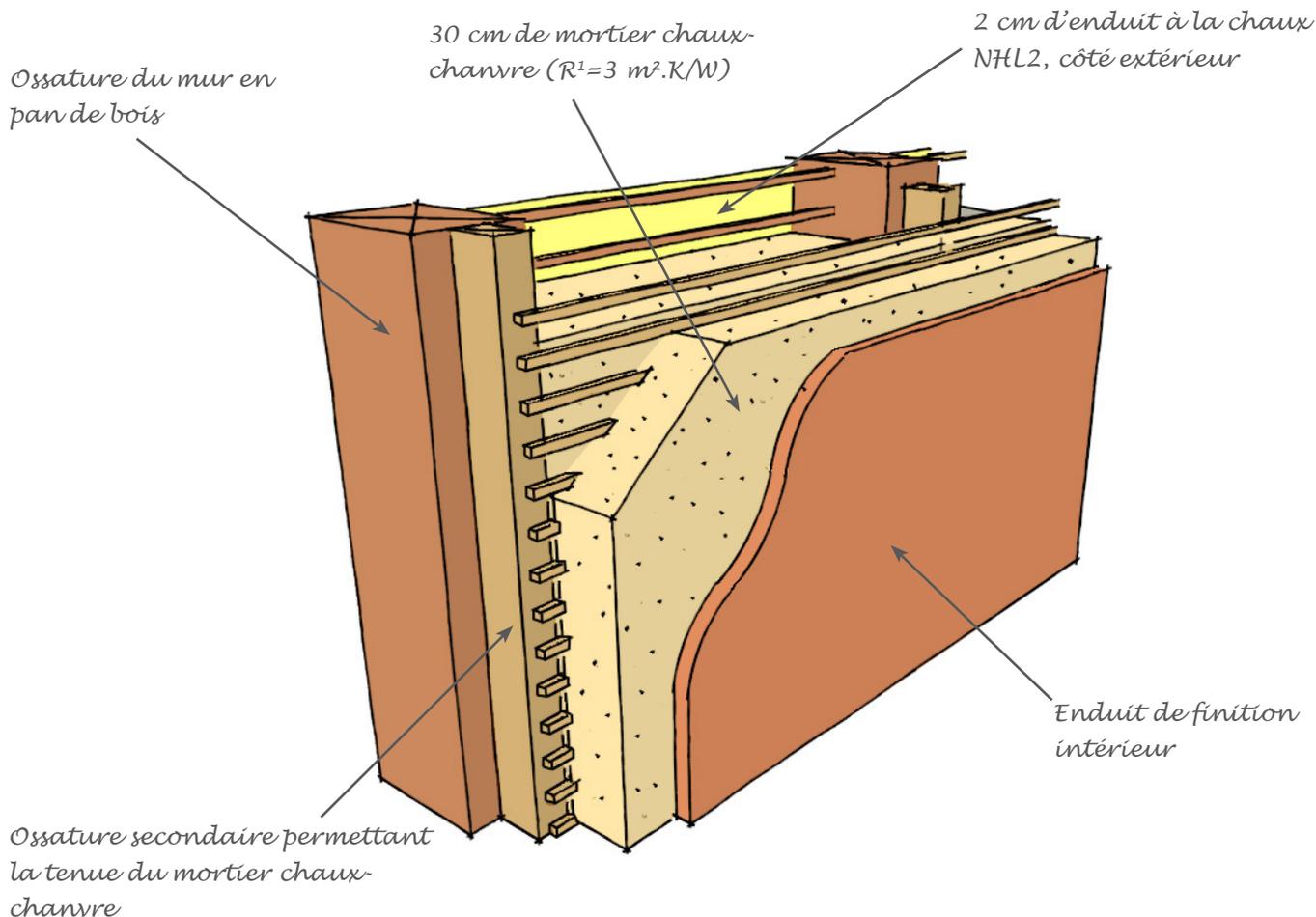
Le bâtiment est construit sur le principe des chevrons formant ferme (petites fermes constituées de chevrons-arbalétriers peu espacés permettant de répartir la charge de la charpente). Il s'agit d'un mode constructif récurrent aux XV^e et XVI^e siècles. Afin de préserver l'identité du bâti, la charpente et les murs en pan de bois ont été conservés.



Charpente à chevrons formant ferme



Au Nord, les colombages sont remplis avec 30 cm de mortier chaux-chanvre et enduits à la chaux sur 2 cm.



Dosage du chanvre (Source : Construire en chanvre, Règles professionnelles)

Emplacement du chanvre	Densité sèche (kg/m ³)	Conductivité thermique ² (W/m/K)	Dosage pour 1m ³
Dalle	500	0,10	100 kg de chanvre
			275 kg de liant
			500 L d'eau
Mur	420	0,10	100 kg de chanvre
			220 kg de liant
			350 L d'eau
Toiture	250	0,06	100 kg de chanvre
			100 kg de liant
			200 L d'eau

Selon leur place dans le bâti, les mélanges chaux-chanvre sont dosés différemment et présentent des propriétés thermiques différentes : en dalle, le mélange est plus dosé en chaux afin de favoriser la résistance mécanique. En comble, il est plus dosé en chanvre pour avoir une meilleure résistance thermique.

Zoom sur... L'isolation des combles et des rampants



Les rampants sont isolés par 30 cm de béton de chanvre, ce qui permet d'assurer un bon confort thermique notamment en été.

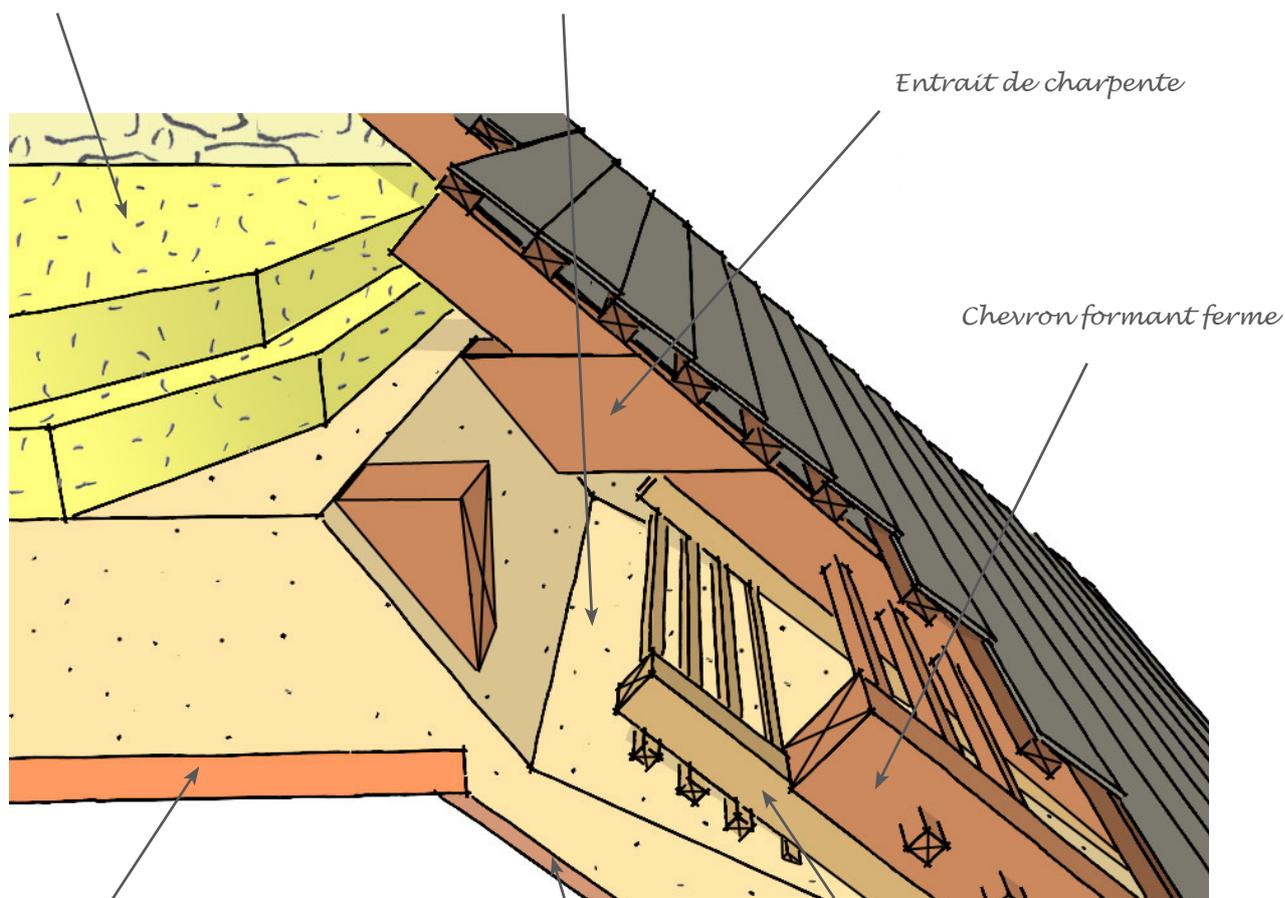
Le plafond du deuxième étage est isolé par 20 cm de laine de chanvre et un béton de chanvre en continuité de celui des rampants pour éviter les ponts thermiques.

La laine de chanvre est posée en deux couches croisées de 10 cm et assure un bon confort d'été.

Le béton de chaux-chanvre présente des propriétés d'inertie, de perméance (régulation de la vapeur d'eau) et d'isolation thermique qui permettent d'assurer un bon confort d'hiver et d'été.

Laine de chanvre en deux couches croisées de 10 cm
($R=5 \text{ m}^2.K/W$)

30 cm de béton de chanvre
($R=5 \text{ m}^2.K/W$)



Entrait de charpente

Chevron formant ferme

Plaque d'OSB servant de support de coffrage

Enduit chaux-sable de finition

Ossature secondaire, support du béton de chanvre

■ Maîtrise de l'énergie / énergies renouvelables

- Une ventilation mécanique contrôlée (VMC) simple flux (2 vitesses) est installée pour les pièces d'eau des appartements. Les gaines rigides de la VMC passent directement dans le béton de chanvre. De plus, une ventilation naturelle est assurée par les bas de portes palières, et les entrées d'air de certaines fenêtres.
- L'eau chaude sanitaire et le chauffage sont électriques. Des panneaux radiants sont installés dans l'ensemble du bâtiment.

■ Budget

Dépenses (TTC)

- Conception : 4 000 €
- Menuiserie : 20 000 €
- Ventilation : 2 447 €
- Chauffage : 8 201 €
- Eau chaude sanitaire : 3 546 €

Aides financières

- Leader : 20 000 €

Une grande partie des travaux a été réalisée par les propriétaires ce qui a permis de réduire les coûts. En effet, M.GOUAS est artisan dans le domaine de la réhabilitation du bâti ancien.

■ Retour d'expérience

L'épaisseur des murs anciens permet, ici, de bénéficier d'un déphasage (temps de transmission de la chaleur) de 8 à 12h, ce qui assure un bon confort thermique.

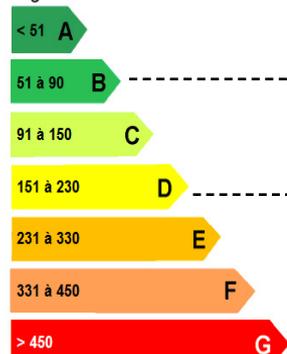
Le bâtiment compte désormais trois locataires, deux au premier étage et un sous les combles.

Un DPE (Diagnostic de Performance Energétique) a été réalisé avant la mise en location. On constate que les consommations prévues par le DPE sont plus élevées que les consommations réelles après environ 1 an d'occupation.

En effet, pour l'appartement au 1^{er} étage orienté au Nord, le DPE annonçait des consommations de 230 kWh/m²/an, les consommations réelles sont en fait de 205 kWh/m²/an. Pour l'appartement sous les combles, le DPE prévoyait 236 kWh/m²/an or les consommations réelles ne dépassent pas 200 kWh/m²/an. De plus, les consommations énergétiques sont toujours plus élevées la première année car il faut du temps pour évacuer l'humidité contenue dans les murs.

Appartement au 1^{er} étage au Nord

Logement économe



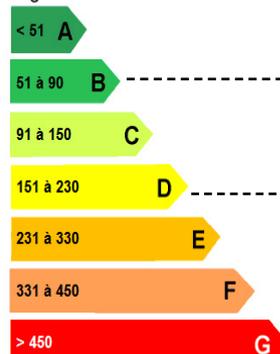
Logement

80 Energie finale³
kWh /m².an

205 Energie primaire⁴
kWh_{EP}/m².an

Appartement sous les combles

Logement économe



Logement

77 Energie finale
kWh /m².an

200 Energie primaire
kWh_{EP}/m².an

Ici, l'étiquette énergie représente les consommations en chauffage et en eau chaude sanitaire.

N.B : La consommation énergétique est exprimée en énergie primaire qui tient compte des pertes lors de la transformation de l'énergie. Pour le bois ou le solaire, les pertes sont presque nulles. Pour l'électricité du réseau, en revanche, on estime que pour 1 kWh (énergie finale) consommé par le logement, on a utilisé 2,58 kWh d'énergie primaire (uranium, gaz, charbon).

■ Maîtrise d'œuvre, artisans

- Architecte : Mathieu JULIEN, 26 rue Ernest Huard 37100 Tours
- Maçonnerie : Entreprise Francis GOUAS, 11 place Pierre de Brosse 37130 Langeais
- Electricité : Jean-Luc CARANTON, 3 rue de la mairie 37520 La Riche
- Menuiserie : Menuiserie ALZON, ZA n°2 rue de la gare 37500 Ligné
- Plomberie : Entreprise TRÉGRET, ZA Le clos Marsouille 37140 Benais

¹Résistance thermique R : c'est la résistance qu'oppose un matériau au passage de la chaleur.
Plus la résistance est grande, plus le matériau est isolant.

²Conductivité thermique : c'est la propriété qu'ont les matériaux à transmettre la chaleur.
Plus cette valeur est petite, plus le matériau est isolant.

³Energie finale : c'est l'énergie consommée par le logement.

⁴Energie primaire : c'est l'énergie disponible dans la nature avant transformation.