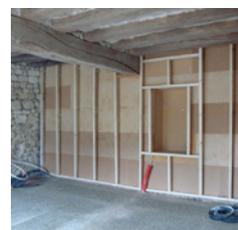




Un bâti en tuffeau pour aujourd'hui

Isolation écologique d'une longère du XIX^e siècle

Localisation : 37140 Bourgueil
 Surface habitable : 239 m²
 Nombre d'occupants : 2 occupants
 Maîtrise d'œuvre : Atelier d'architecture Bernard FEBVRE
 Année de construction : fin XVIII^e - début XIX^e siècle



■ Le projet

Jusqu'en 2003, la ferme était habitée par les grands-parents des propriétaires. Puis, en l'absence d'occupation permanente, la longère s'est dégradée. Les maîtres d'ouvrage ont alors souhaité réhabiliter entièrement le bâtiment avant qu'il ne soit trop tard. Un projet global et environnemental a été réalisé grâce aux taux d'emprunt favorables qui existaient à cette

période et à la volonté d'utiliser des matériaux écologiques. L'investissement a été conséquent et s'explique par la surface importante du projet, le recours à des techniques et à des équipements très performants pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire. L'emploi de matériaux sains, respirants permet aussi d'éviter la dégradation de la pierre sous l'effet de l'humidité.

■ Le contexte

Le bâtiment est une longère typique du Bourgueillois, orientée plein Sud avec un mur aveugle au Nord. Les murs sont en moellons montés à la terre et atteignent ainsi 50 à 60 cm d'épaisseur. Le ciment à divers endroits sur les murs en tuffeau et les revêtements de sol imperméables posés sur les anciennes terres cuites ont favorisé les remontées d'humidité. Il n'y avait qu'un poêle à fuel dans une pièce de vie. Les menuiseries et la couverture devaient aussi être remplacées.



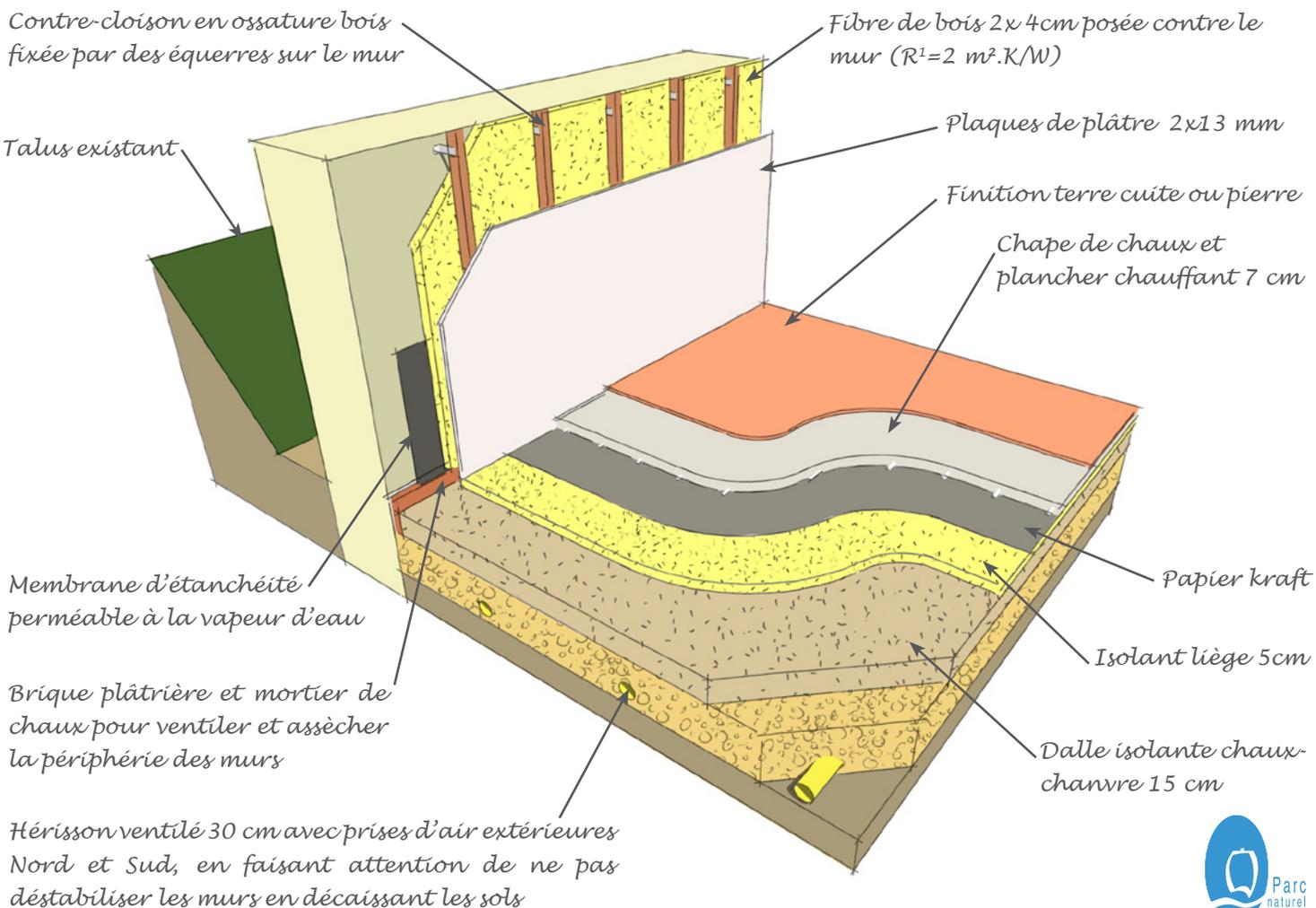
■ Les travaux réalisés

- Traitement des pathologies : suppression du ciment et des revêtements étanches, pose d'un hérisson ventilé pour évacuer l'humidité du sol.
- Sol : dalle chaux chanvre, plancher chauffant et pose de terres cuites ou pierres naturelles en finition.
- Maçonnerie : rejointoiement des murs à la chaux NHL 2. Seul le mur Nord a été isolé par de la fibre de bois. Fondation en béton cyclopéen sous les murs intérieurs en brique monomur.
- Toiture: remplacement de la couverture en ardoise et isolation de la toiture par l'extérieur (sarking) à partir de ouate de cellulose et de fibre de bois.
- Equipements: recours à la géothermie verticale sur nappe phréatique (aquathermie), ballon d'eau chaude avec récupération de chaleur sur air extrait et électricité bio-compatible en câbles blindés.

Zoom sur... L'isolation du sol et du mur Nord

Au rez-de-chaussée, les propriétaires ont réalisé un plancher chauffant alimenté par une pompe à chaleur en aquathermie. Au-dessus du hérisson de cailloux ventilé, le choix s'est porté sur des matériaux naturels à faible impact environnemental tout en conservant des performances thermiques intéressantes (Résistance thermique¹ totale de 2,9 m².K/W).

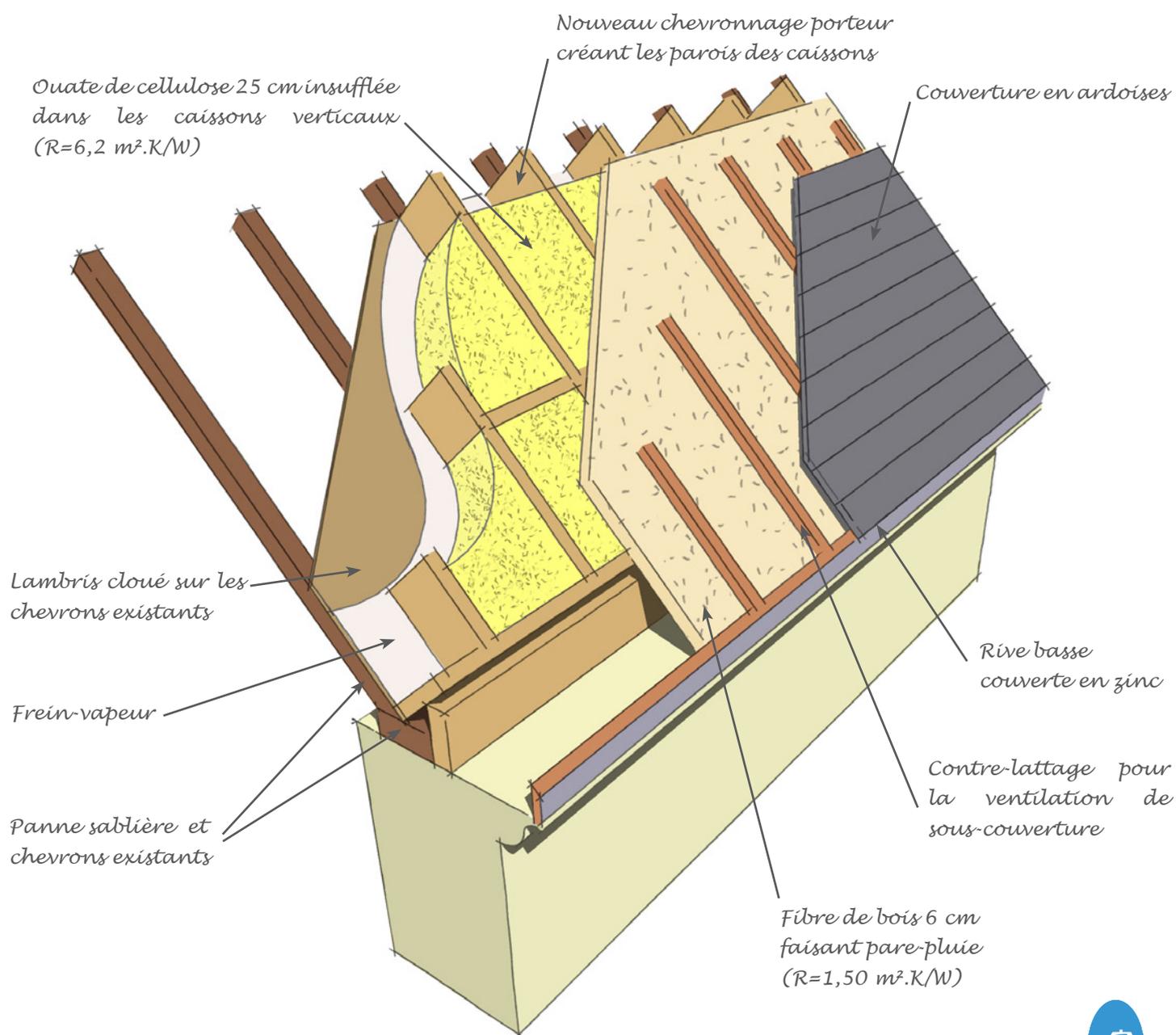
Le mur Nord, le plus froid et le plus exposé aux bruits de la route, est isolé thermiquement et phoniquement par deux couches de fibres de bois. Une zone technique au niveau de l'ossature bois permet le passage des réseaux sans traverser l'isolant. À cause du talus et du fossé existants en dehors de la propriété, le ruissellement de l'eau de pluie est difficilement maîtrisable. Une membrane pare-pluie a été posée sur une hauteur d'un mètre pour éviter le contact de la fibre de bois avec le mur quand il est humide.



Zoom sur... L'isolation des rampants: le sarking

Les ardoises étant entièrement remplacées, le sarking ou isolation de la toiture par l'extérieur a permis de valoriser l'intégralité des fermes de charpentes dans le volume intérieur. Cette technique associe de très bonnes performances thermiques été comme hiver (Résistance thermique totale de $7,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$), une efficace étanchéité à l'air et un volume habitable entièrement conservée.

Mais les travaux sont lourds. Ils nécessitent des conditions météorologiques favorables et une bonne coordination entre les entreprises. Très abimés, les rondelis des murs pignons ont été remplacés et rehaussés pour conserver la qualité architecturale de la longère. Le long de la corniche, une rive en zinc permet de récupérer la différence de hauteur.



■ Maîtrise de l'énergie / énergies renouvelables

- Les besoins en chauffage sont couverts par une pompe à chaleur en aquathermie (géothermie sur nappe phréatique) de 21 kW avec un COP maximal de 5. Le rez-de-chaussée bénéficie d'un plancher chauffant basse température. À l'étage, des radiateurs fonctionnant avec la PAC sont installés.
- Le bâtiment est également doté d'un ballon d'eau chaude sanitaire thermodynamique. Il est couplé avec une ventilation hygro B. Le renouvellement d'air est assuré mécaniquement en fonction du taux d'humidité et les calories de l'air extrait du logement sont récupérées pour chauffer l'eau du ballon.
- Pour optimiser la lumière naturelle dans le volume intérieur, les fenêtres de toits, les lucarnes et les grandes menuiseries en façade sont sans petits bois. Les ouvertures bénéficient de volets persiennés en façade Sud pour préserver de la chaleur le volume intérieur tout en laissant passer la lumière.



■ Budget

Dépenses (TTC)

- Conception et maîtrise d'œuvre: 15 825 €
- Isolation : 69 000 €
- Maçonnerie : 168 000 €
- Couverture : 67 000 €
- Menuiserie : 45 000 €
- VMC - Eau chaude sanitaire : 5 900 €
- Electricité : 22 900 €
- Géothermie - Chauffage : 31 200 €
- Forage : 4 800 €
- Plomberie : 8 600 €
- Terrassement - Assainissement : 13 700 €

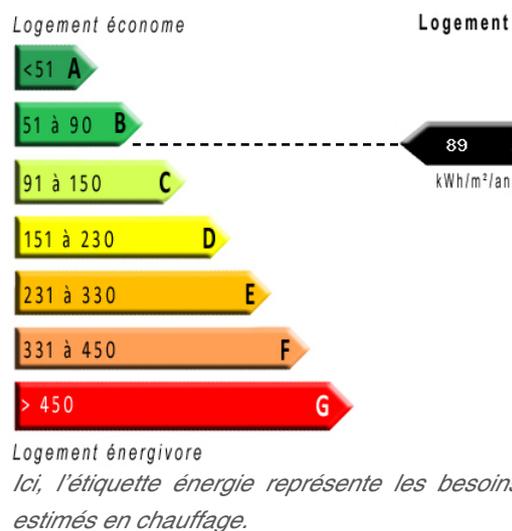
Le coût de cette réhabilitation aux prestations exceptionnelles est toutefois de 1 880 €/m² en surface habitable.



■ Retour d'expérience

Les techniques employées sont innovantes, chaque étape a été réalisée avec précaution et sans précipitation. Travaillant en étroite collaboration avec l'architecte, les propriétaires ont choisi les artisans pour leur connaissance du bâti ancien, leur approche écologique ou leur capacité d'adaptation pour éviter les produits polluants. En évitant les matériaux étanches à la vapeur d'eau, la maison est ainsi totalement «respirante».

Bien que le bâtiment paraisse peu énergivore (selon le calcul des déperditions), beaucoup de murs n'ont pas été isolés pour conserver l'inertie et valoriser la présence de la pierre à l'intérieur des volumes. Un relevé de consommations après quelques années d'occupation permanente permettra de connaître la performance thermique globale du bâtiment, sans négliger la sensation de confort.



■ Maîtrise d'œuvre, artisans

- Architecte : Atelier d'architecture Bernard FEBVRE, 49400 Saumur
- Maçonnerie - Pierre : GOUAS Francis restauration, 37130 Langeais
- Couverture : MOISY Stéphane, 37140 Bourgueil
- Isolation : ABITABIO, 49150 Baugé
- Menuiserie : PELLETIER Patrice, 37190 Saché
- Plomberie : LIHOREAU Marcel, 37140 Bourgueil
- Aquathermie : Geothermie system, 49070 Beaucouzé
- Forage : VAN INGEN Henri, 37290 Tournon Saint Pierre
- Terrassement : BESNARD Didier, 37140 Restigné
- Electricité - VMC : PIONNIER Domotique, 37420 Beaumont en Véron

Résistance 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.