

# REVUE TECHNIQUE LUXEMBOURGEOISE

REVUE TRIMESTRIELLE DE L'ASSOCIATION LUXEMBOURGEOISE DES INGENIEURS, ARCHITECTES ET INDUSTRIELS 3 | 2012



Au cours de la réflexion sur la Rénovation, le projet initial de transformation s'est mué en projet pilote accompagné par le Service des sites et monuments nationaux: „Nieddregenergie am Aalbau - Transformation de la Néckelshaus„



L'ALLIANCE DU PATRIMOINE ET DE L'EFFICIENCE ÉNERGETIQUE

## NECKELSHAUS\_

HLG Ingénieurs-Conseils sàrl



Situées au pied du château et proche de l'église, la maison Frantzen, la grange Ries et la maison Néckels font partie du tissu historique de la localité de Septfontaines et forment un petit ensemble marquant le Kierchewee.

La maison sise 16, Kierchewee, connue sous le nom de "Néckelshaus" se trouve en plein cœur du noyau historique de la localité. Suivant les caractéristiques architecturales, la maison remonte à la seconde moitié du XVIIIème siècle. Le linteau de l'entrée porte d'ailleurs le millésime 1784. Cependant, d'après les archives, il y avait déjà une maison "a Néckels" à cet endroit avant cette époque.

### Architecture des lieux

La maison d'habitation est perpendiculaire à la rue, tandis que l'annexe, accolée en angle droit à la maison, longe le Kierchewee. Cette annexe a été construite entre 1770 et 1840.

La façade principale de la maison s'élève sur deux niveaux et se divise en trois travées d'ouvertures. Les baies présentent des encadrements en pierre de taille avec un linteau droit, surmonté d'un arc délardé, caractéristique pour l'architecture du XVIIIème. La façade latérale donnant sur la rue se distingue par des ouvertures avec des arcs en plein cintre, tandis que l'autre façade latérale et la façade postérieure ne présentent que quelques ouvertures, de diverses formes, tailles et époques. L'intérieur de la maison a été transformé au fil du temps, de façon que peu d'éléments d'origine ont été conservés. On peut néanmoins mentionner la charpente, une structure porteuse ainsi que deux caves voutées.

Depuis le 23 mars 2011, l'ensemble est inscrit à l'inventaire supplémentaire des sites et monuments nationaux pour son intérêt historique, architectural et esthétique.

### Concept

Le projet avait pour objectif, sur le plan de l'architecture, de libérer la substance historique de la transformation effectuée en 1978, puis de stabiliser les murs existants en utilisant un langage simple et lisible pour les nouvelles interventions, ainsi que de mettre en valeur les structures anciennes.

Sur le plan énergétique et environnemental, l'objectif était au moins une classe B, tout en travaillant à optimiser chaque élément pour atteindre la classe A. En outre, tout en respectant des impératifs budgétaires et des contraintes liés à la statique de l'objet, nous avons utilisés, quand cela était possible, des matériaux écologiques (blocs pleins en chaux, peintures à base de farine, de chaux et de pigments naturels), ou recyclés (isolant des murs), ou encore inerte après la mise en œuvre (isolant des dalles).

Dans le cadre de l'assainissement énergétique de la maison, compte tenu de l'aspect patrimonial extérieur, la décision de recourir à une isolation par l'intérieur s'est imposée tout naturellement.

Pour des raisons à la fois statiques et thermiques, une structure porteuse en acier et blocs de chaux pleins a été reconstruite à l'intérieur, suivant le principe de "la boîte dans la boîte".

Cette technique permet de supprimer quasi tous les ponts thermiques et de ne recourir à la pose d'un pare vapeur qu'en sous-toiture, évitant ainsi les risques de malfaçons y liés.

## Isolations

### La toiture

La toiture a été entièrement renouvelée, ainsi la charpente historique, qui a été conservée pour des raisons patrimoniales et esthétiques, ne porte plus de charge.

L'isolation de la toiture est réalisée avec de la fibre de bois/cellulose offrant des caractéristiques particulièrement utiles. Isolant naturel issu d'une ressource renouvelable, il a un impact CO2 très faible et une empreinte grise minime. Ce produit, au fort pouvoir de régulation hygrométrique, permet d'éviter la surchauffe de l'espace "combles" en été. Entièrement recyclable, il présente aussi l'avantage d'une mise en œuvre rapide.

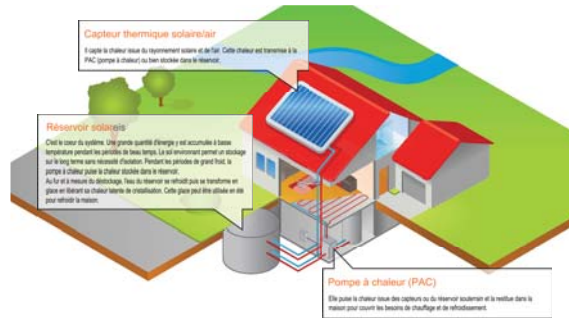
### La dalle de sol

Afin d'éviter des reprises en sous-œuvre trop importantes, il était impératif de recourir à un isolant ne nécessitant qu'une faible épaisseur. En mettant en œuvre de la mousse de polyuréthane projetée nous avons pu répondre aux différents impératifs. En effet, ce produit à forte valeur isolante, permet un enrobage uniforme des conduites techniques placées sur la dalle de sol, et bénéficie d'une excellente étanchéité à l'air. La rigidité et l'inertie du produit, capable de supporter des charges, sont obtenues rapidement après la mise en place.

nous avons installé une ventilation mécanique contrôlée (VMC) double flux avec récupérateur de chaleur. L'air neuf est aspiré par un puits canadien.

### Chauffage et eau chaude sanitaire

Installé par Sanitherm, SolarEis est un système de captage et de stockage de chaleur qui combine différentes sources d'énergie naturelles et renouvelables (solaire, air, terre) pour fournir à la pompe à chaleur (PAC) un rendement optimal au fil des saisons. Des capteurs thermiques captent la chaleur de l'air et du rayonnement solaire. Cette énergie est directement utilisée par la PAC ou bien stockée dans un réservoir enterré selon les besoins. Lorsque les capteurs ne permettent pas de couvrir les besoins (par temps froid



### Les murs

Pour l'isolation entre les murs existants et la nouvelle construction, le choix s'est porté sur des billes de silicate issues du reconditionnement et recyclage du verre. Mis en œuvre en vrac sur une épaisseur moyenne de 22cm, le produit type "SLS 20F", représentait la solution la mieux adaptée à l'ouvrage notamment pour son pouvoir de régulation hygrométrique de la teneur en vapeur d'eau contenue dans l'air.

### Les fenêtres

Dans l'optique de réaliser un projet "basse énergie", l'usage de fenêtres à triple vitrage allait de soi! Le vitrage choisi l'a été en fonction des facteurs "U" et des valeurs "Gp" et "Gg" ayant trait aux apports solaires, qui fonctionnent comme une barrière contre la chaleur, tout en permettant un bon apport lumineux.

Afin d'obtenir un apport solaire supplémentaire, on a procédé à quelques ouvertures côté sud et en toiture. Le positionnement des châssis en aluminium a été étudié de manière à réduire les ponts thermiques.

Dans certain cas, des fenêtres à l'ancienne, châssis en bois et simple vitrage ont été placées devant le triple vitrage, pour des questions de conservation de l'aspect patrimonial.

## La technique

### La ventilation

Vu la nécessité incontournable d'un renouvellement de l'air intérieur, et toujours soucieux de l'aspect énergétique,

et/ou non ensoleillé), la PAC puise alors la chaleur dans le réservoir.

Le stockage et le puisage de la chaleur dans le réservoir se font sous forme de chaleur sensible (l'eau sous forme liquide est chauffée ou refroidie) et de chaleur latente (l'eau passe de l'état liquide à l'état solide en libérant sa chaleur latente de cristallisation ou inversement passe de l'état solide à l'état liquide en absorbant cette chaleur latente).

Le système utilise ainsi l'excédent de chaleur des périodes chaudes pour chauffer pendant des périodes où la température extérieure chute en dessous de 0°C. Ce faisant, il accumule progressivement de la glace dans le réservoir qui permettra aussi de refroidir pendant l'été suivant.

L'installation de chauffage de la "Néckelshaus" est composée d'une PAC Viessmann Vitocal 300-G (8Kw) et de 12.5m<sup>2</sup> de capteurs thermiques (air et soleil) qui alimentent la PAC en énergie primaire et qui chargent le réservoir à glace enterré (12m<sup>3</sup>).

En plus, une installation solaire de 4.6m<sup>2</sup> fournit l'énergie thermique nécessaire pour la production d'eau chaude sanitaire, ce qui permet de se passer de la PAC pendant la saison d'été. Une simulation montre que 81% de l'énergie thermique fournie à la maison proviendra des sources renouvelables gratuites et que seulement 19% proviennent de la prise électrique (tenant compte de l'installation solaire thermique).