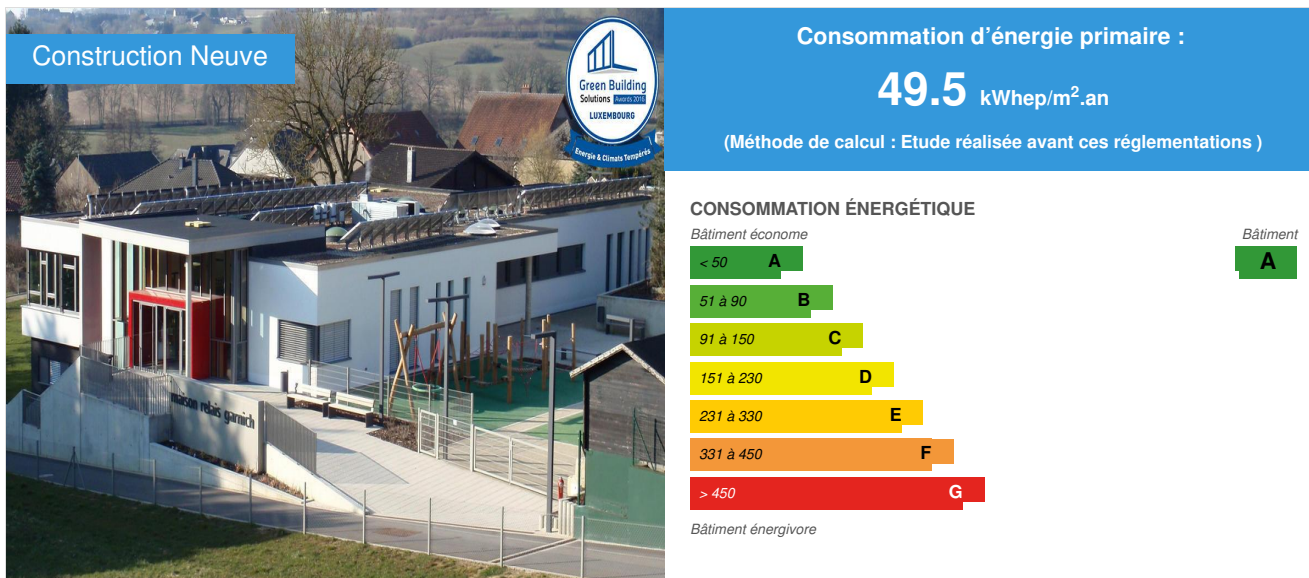


Maison Relais Passive Garnich

par [Violaine Giaux](#) / 2016-06-17 12:19:49 / Luxembourg / 11362 / EN



Type de bâtiment : Ecole maternelle, crèche, garderie

Année de construction : 2010

Année de livraison : 2012

Adresse : 8353 GARNICH, Luxembourg

Zone climatique : [Cfb] Océanique hiver tempéré, été chaud, pas de saison sèche

Surface nette : 1 217 m² SRE

Coût de construction ou de rénovation : 3 650 000 €

Coût/m² : 2999.18 €/m²

Infos générales

En 2008, une concertation étroite entre l'Administration Communale de Garnich, les architectes de l'Atelier d'Architecture et d'Aménagement Ali Barthel et les ingénieurs de Betic S.A. a été formalisée pour assurer la construction d'une **maison relais passive à Garnich**.

Cette construction à haute efficacité énergétique, en exploitation depuis 2012, se compose de deux niveaux, un sous-sol et un rez-de-chaussée. Pour mettre en application les principes de base du développement durable, **la majorité des fenêtres sont orientées plein sud, des stores permettent quant à eux de diminuer les apports calorifiques durant l'été, et l'épaisseur d'isolation a été optimisée.**

La maison relais est composée comme suit.

AU REZ-DE-CHAUSSÉE :

- 8 salles de classes,
- 1 grand hall central,
- 2 salles media/bibliothèque,
- 1 zone de jeux,
- 2 blocs sanitaires F/H et un sanitaire handicapé,
- 1 zone de repos,
- 1 salle à langer,
- 1 bureau,
- 2 zones de chaussures/vestiaire.

Au sous-sol :

- 1 atelier/réserve,
- 1 salle enseignants,
- 2 blocs sanitaires F/H,
- 2 vestiaires personnels F/H,
- 1 buanderie,
- 1 débarras,
- 1 couloir,
- 1 local technique,
- 1 zone cuisine.

CARACTÉRISTIQUES GÉOTHERMIQUES :

- Surface bâtie sur sol : 566 m²
- Volume bâti de l'immeuble : 5218 m³
- Surface de la façade (avec vitrage) : 860 m²
- Surface du vitrage de la façade : 299 m²

La maison relais de Garnich offre un encadrement journalier aux enfants âgés de 4 à 12 ans. Le personnel d'encadrement travaille selon la pédagogie « Welt-Atelier », l'idée de « l'enfant compétent » étant au cœur du concept. L'enfant, à travers ses propres expériences dans différents contextes, va développer un raisonnement et un questionnement qu'il cherchera à compléter et à enrichir.

Plus de détails sur ce projet :

<http://www.betic.lu/> rubrique « nos actualités »

Fiabilité des données

Expert

Intervenants

Intervenants

Fonction : Maître d'ouvrage

Administration Communale de Garnich

Laurent Gindt

<http://www.garnich.lu/>

Fonction : Assistance à Maîtrise d'ouvrage

Schroeder & Associés s.a.

Olivier Zirrheld

<http://schroeder.lu/>

Pilotage

Fonction : Architecte

Atelier d'architecture et d'aménagement ALI BARTHEL

Ali Barthel

<http://www.abarchi.com/index.html>

Fonction : Bureau d'études autre

Betic - Ingénieurs-Conseils

David Determe

<http://www.betic.lu/>

Etudes techniques et thermiques

Fonction : Autres

Simon & Christiansen

Marc Waltener

<http://www.simon-christiansen.lu/>

Fonction : Autres

SECOLUX s.a.

Pierre Favresse

<http://www.groupseco.com/en>

Organisme agréé

Fonction : Autres

ARGEST s.a.

Cristian SLOJITORU

<http://www.argest.eu/>

Sécurité et santé

Fonction : Entreprise

Bâti-Travaux

Rudolf Badura

<http://www.bati-travaux.lu/>

Toitures plates

Fonction : Entreprise

SCHREINEREI MESSERICH

Steve Messerich

<http://www.messerich.com/franais/home>

Menuiserie extérieures

Fonction : Entreprise

GABBANA

Dominique Miranda

<http://www.gabbana.lu/fr/accueil.php>

Installations HVAC / Sanitaires

Démarche développement durable du maître d'ouvrage

Lancé en 2008, le projet de construction de la maison relais de Garnich s'inscrit dans une période où la volonté d'améliorer la performance énergétique des bâtiments s'est considérablement développée. Inscrit dans une démarche de développement durable forte, qui prend en compte plus que jamais l'aspect consommation énergétique, les techniques ont été étudiées pour rendre ce bâtiment le moins énergivore possible, tout en s'adaptant aux besoins d'espace et de confort des enfants et du personnel encadrant. L'aspect écologique a donc été intégré dès la conception du projet pour que le bâtiment soit le plus respectueux possible de l'environnement et que les coûts d'exploitation soit réduits au maximum. Le choix des matériaux a également été pensé dès le concept pour répondre à une double problématique : utiliser des matériaux respectueux de l'environnement capable de répondre à de hautes exigences en termes de performance énergétique. A cette époque, le Bureau d'Ingénieurs-Conseils Betic avait déjà collaboré sur la construction de deux bâtiments passifs et a ainsi pu mettre à profit son expérience dans le domaine. Les techniques précédemment utilisées ont été affinées pour renforcer encore l'« autonomie énergétique » de la maison relais de Garnich et l'objectif ambitieux fixé à l'époque a été atteint sans problème particulier, à savoir une production autonome de 85% des besoins énergétiques du bâtiment.

Description architecturale

Le principe architectural s'appuie sur une ossature bois isolée par de la fibre de bois à l'étage et, au rez-de-chaussée, sur des blocs isolants recouverts de laine de roche et d'un parement de briques anthracite. Les toitures plates sont bien sûres isolées elles aussi mais également végétalisées pour réguler la température en été et aider la biodiversité à se réapproprier l'espace. Les eaux de pluies sont quant à elles récupérées dans des réservoirs pour alimenter les chasses d'eau des toilettes. L'architecture du bâtiment reprend les caractéristiques principales d'un bâtiment visant à réduire ses déperditions énergétiques, à savoir : - une construction compacte, - une organisation réfléchie des locaux et une séparation des locaux chauffés et non chauffés, - des surfaces vitrées importantes sur la façade sud et moindres sur le flanc nord, - un apport de lumière naturelle conséquent, - des parois hautement isolées... Les locaux chauffés et non chauffés constituent des blocs regroupés pour éviter des transferts et des pertes thermiques trop importantes. Les locaux de services (local technique, sanitaires...) sont situés au nord et constituent dès lors une zone tampon avec l'extérieur. Les dimensions importantes des baies vitrées orientées sud, est et ouest permettent d'augmenter les apports solaires ainsi que les apports d'éclairage naturel et de diminuer ainsi les consommations en énergie électrique de l'éclairage. Des stores extérieurs garantissent également la diminution des apports calorifiques en été et assurent donc le confort thermique durant les périodes chaudes. L'éclairage est pour sa part géré par des puits de lumières et des luminaires dimmables commandés par des détecteurs de présence et dont l'intensité varie en fonction de la lumière naturelle. La mise en œuvre d'une enveloppe isolante conséquente réduit les transferts thermiques depuis l'intérieur des locaux vers l'extérieur et complète l'ensemble des techniques appliquées sur le bâtiment pour une efficacité optimale.

Et si c'était à refaire ?

Les premiers retours d'expérience et visites sur le terrain pour accompagner les utilisateurs du bâtiment ont montré que les installations n'étaient pas toutes exploitées de façon optimale. Outre, les explications et démonstrations apportées, il s'avère que les occupants doivent intégrer beaucoup d'informations pratiques rapidement. Un accompagnement plus poussé, avec par exemple la mise à disposition d'un manuel d'utilisation, aurait permis une prise en main plus rapide du bâtiment. Depuis ce projet, Betic propose désormais ce type de prestations.

Opinion des occupants

La lumière apportée par les puits de lumière est vraiment très agréable. Elle crée une atmosphère intime mais suffisante pour la conduite des activités quotidiennes. Au niveau de la production d'énergie, c'est vraiment pédagogique et ludique de pouvoir suivre la production des panneaux photovoltaïques en temps réel.

Energie

Consommation énergétique

Consommation d'énergie primaire : 49,50 kWh_{ep}/m².an

Consommation d'énergie primaire pour un bâtiment standard : 153,20 kWh_{ep}/m².an

Méthode de calcul : Etude réalisée avant ces réglementations

Consommation d'énergie finale après travaux : 18,40 kWh_{ef}/m².an

Répartition de la consommation énergétique :

- Chauffage : 29% ;
- ECS : 17.2% ;
- Eclairage : 22.7% ;
- Ventilation : 30.4% ;
- Energie auxiliaire : 0.8%.

Performance énergétique de l'enveloppe

UBat de l'enveloppe : 0,26 W.m⁻².K⁻¹

Plus d'information sur l'enveloppe :

Parties opaques principales :

- Murs extérieurs — Façade isolante sur ossature en bois :
 - o Double placage en plaques de plâtre (2,5cm — $\lambda = 0,27$ W/mK)
 - o Zone d'installation technique isolée, sur sous-structure en bois (6cm — $\lambda = 0,035$ W/mK)
 - o Plaque d'OSB (1,5cm — $\lambda = 0,17$ W/mK)
 - o Ossature porteuse en bois (poutres TJI) avec remplissage isolant (24cm — $\lambda = 0,035$ W/mK)
 - o Panneau d'isolation en fibre de bois (6cm — $\lambda = 0,048$ W/mK)
 - o Crépi extérieur (1,5cm — $\lambda = 0,87$ W/mK)
- Murs extérieurs — Parement en brique (socle):
 - o Enduit de plâtre (1,5cm — $\lambda = 0,53$ W/mK)
 - o Bloc isolant (17,5cm — $\lambda = 0,15$ W/mK)
 - o Isolation thermique (18cm — $\lambda = 0,035$ W/mK)
 - o Lame d'air ventilée (4cm)
 - o Parement en brique anthracite (11,5cm — $\lambda = 1,8$ W/mK)
- Toiture verte extensive:
 - o Enduit de plâtre (1,5cm — $\lambda = 0,53$ W/mK)
 - o Dalle en béton armée (25cm — $\lambda = 2,1$ W/mK)
 - o Pare-vapeur
 - o Isolation thermique en laine de roche (30cm en moyenne — $\lambda = 0,040$ W/mK)
 - o Etanchéité membranaire multicouche (1cm — $\lambda = 0,17$ W/mK)
 - o Matelas drainant (3cm)
 - o Terre végétale (7cm — $\lambda = 2,1$ W/mK)

Parties vitrées :

- Fenêtres:
 - o Profilés en bois-aluminium ($U=0,85$ W/m²K)
 - o Triple vitrage ($U=0,60$ W/m²K)
- Total: $U=0,76$ W/m²K

Coefficient de compacité du bâtiment : 0,53

Indicateur : EN 13829 - n50 » (en 1/h-1)

Etanchéité à l'air : 0,59

EnR & systèmes

Systemes

Chauffage :

- Pompe à chaleur géothermique
- Plancher chauffant basse température
- Autres
- Solaire thermique
- Puits canadien/provençal

ECS :

- Chaufferie gaz à condensation
- Pompe à chaleur
- Solaire thermique

Rafraichissement :

- Puits canadien/provençal

Ventilation :

- Surventilation nocturne (naturelle)
- Double flux avec échangeur thermique
- Puits canadien/provençal

Energies renouvelables :

- Solaire photovoltaïque
- Solaire thermique
- PAC géothermique sur sondes

Production d'énergie renouvelable : 85,00 %

Plus d'information sur les systemes d'énergies renouvelables :

« Passif » ne dit pas « zéro énergie » mais presque... Pour pallier au besoin de chaleur résiduel, plusieurs options ont été étudiées pour aboutir à une combinaison optimale : un récupérateur de chaleur sur la hotte de la cuisine, un puits canadien, une pompe à chaleur géothermique à eau glycolée / eau sur 85m de forage, 10 panneaux solaires thermiques et un récupérateur de chaleur sur la ventilation mécanique contrôlée. Cette chaleur créée/récupérée est ainsi distribuée par la ventilation dans les classes et par un plancher chauffant dans les autres pièces. Les besoins en eau chaude sanitaire sont également couverts par cette combinaison de technologie. L'utilisation du bâtiment principalement en été était propice aux panneaux solaires. Cependant, ces systèmes travaillant à basse température, pour éviter un surplus de consommation électrique, une chaudière gaz pousse cette eau chaude sanitaire une fois par jour à plus de 60°C pour annuler tout risque de légionelle. Le bâtiment ne nécessite pas de climatisation mais l'air intérieur pulsé par la ventilation a une température inférieure à la température extérieure car il est rafraîchi par le puits canadien et les forages. Cette inversion d'utilisation du puits et forage, permet de réchauffer ceux-ci en été et ainsi éviter le gel de la terre en période hivernale. Finalement, pour couvrir une grande partie des besoins électriques, 53 panneaux solaires photovoltaïques ont été mis en place sur la toiture végétale.

Environnement

Emissions de GES

Emissions de GES en phase d'usage : 12,10 KgCO₂/m²/an

Analyse du Cycle de Vie :

Eco-matériaux : L'eau de pluie est récoltée sur les 700 m² de toiture végétale et alimente l'ensemble des sanitaires.

Solutions

Solution

VELA ROUND CEILING

xalusa

ELECTRO-TECH

<http://www.xalusa.com/en/Home>

Catégorie de la solution : Génie climatique, électricité / Eclairage

Boîtier en aluminium thermolaqué de surface laqué blanc structuré, couvercle en acrylique satiné pour un éclairage uniforme. Permet distribution de lumière directe / indirecte.



Ces luminaires sont dimmables et peu énergivores. Ils se marient très bien avec les puits de lumières et plafonds acoustiques circulaires pour le plaisir des utilisateurs.

Coûts

Coûts de construction & exploitation

Coût des systèmes d'énergies renouvelables : 275 000,00 €

Coût total : 3 650 000 €

Aides financières : 91 000 €

Environnement urbain

L'implantation de la maison relais de Garnich dans son environnement a été pensée dès les balbutiements du projet. Pour répondre à sa fonction première d'accueil des enfants en dehors des horaires ou des périodes scolaires, elle a été logiquement construite aux abords des écoles et des aires de jeux de la commune.

Surface du terrain

Surface du terrain : 3 346,00 m²

Surface au sol construite

Surface au sol construite : 17,00 %

Espaces verts communs

Espaces verts communs : 680,00

Parking

La maison relais étant par définition un lieu de passage où les parents ne font que déposer ou récupérer leurs enfants après les activités, d'importantes zones de stationnement longue durée n'étaient pas nécessaires. En revanche, des parkings de courte durée, « kiss and go » ont été installés pour répondre au besoin des parents et des stationnements ont été prévus pour les livraisons et le personnel d'encadrement.

Qualité environnementale du bâti

Qualité environnementale du bâti

- Adaptabilité du bâtiment
- Santé, qualité air intérieur
- Biodiversité
- acoustique
- confort (olfactif, thermique, visuel)
- gestion de l'eau
- efficacité énergétique, gestion de l'énergie
- énergies renouvelables
- gestion du bâtiment, maintenance
- gestion des espaces, intégration dans le site
- produits et matériaux de construction

CONCOURS

Raisons de la candidature au(x) concours

La maison relais de Garnich est réalisée selon le standard passif :

- isolants de valeurs lambda performantes et d'épaisseurs conséquentes,

- façade insufflée par de la laine de bois,
- toiture végétalisée,
- l'étanchéité à l'air du bâtiment est élevée, inférieure au seuil de 0.6 1/h fixé pour le passif.

Chauffage :

- pulsion d'air chaud dans les salles,
- plancher chauffant dans les halls et couloir.

Production de chaleur et d'eau chaude :

- pompe à chaleur alimentée par des sondes géothermiques de 85m de profondeur,
- complément assuré par 10 panneaux solaires thermiques.

Récupération de chaleur :

- sur un groupe de ventilation par système à plaques à contre-courant sur la hotte de la cuisine,
- sur un groupe de ventilation à roue pour les salles de classes,
- par un échangeur terrestre (Puit Canadien) qui précède le groupe de ventilation des classes.

Récupération de fraîcheur :

- par un échangeur terrestre (Puit Canadien) qui précède le groupe de ventilation des classes,
- par les forages qui « by pass » la pompe à chaleur en été et rafraichissent l'air de la ventilation des cuisines.

Production électrique :

- 56 panneaux solaires photovoltaïques produisent l'électricité nécessaire et réinjectent le surplus dans le réseau.

Récupération d'eau de pluie :

- 10.000 L de récupération d'eau de pluie sont installés dans le local technique,
- alimentation des WC, urinoirs et robinets extérieurs.

Grâce à tous ces équipements techniques combinés, la maison relais est quasiment autonome.

Batiment candidat dans la catégorie

