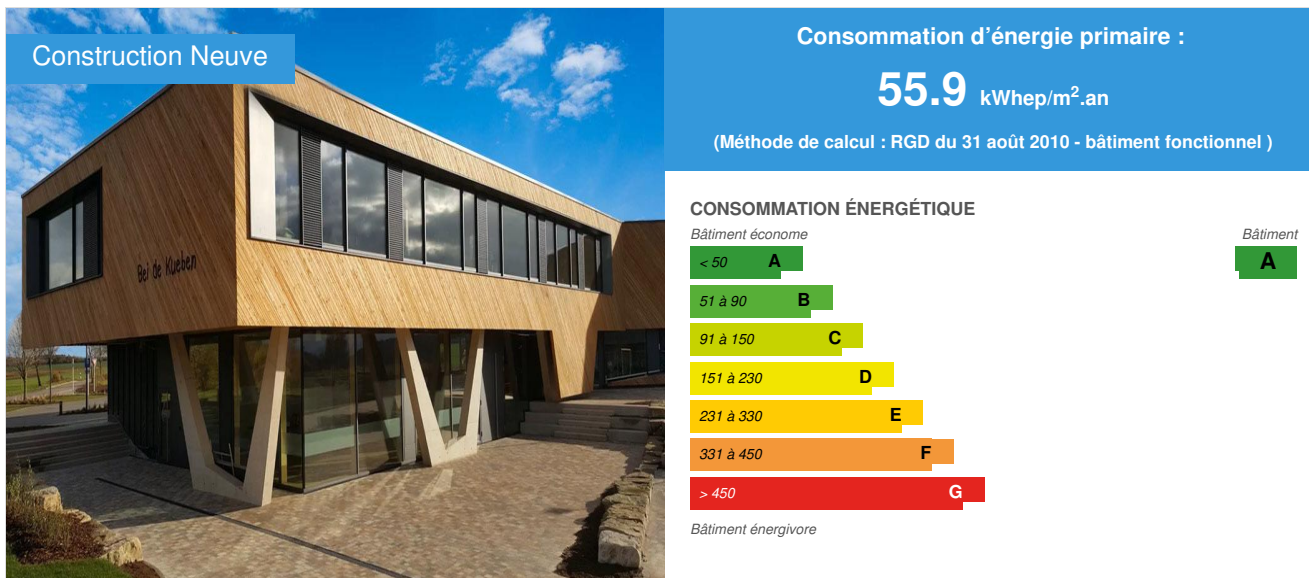


MAISON RELAIS BEI DE KUEBEN

par Betic Communication / 2018-05-23 08:46:28 / Luxembourg / 10979 / EN



Type de bâtiment : Ecole maternelle, crèche, garderie

Année de construction : 2016

Année de livraison : 2017

Adresse : 7410 ANGELSBURG, Luxembourg

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

Surface nette : 2 300 m² SRE

Coût de construction ou de rénovation : 5 500 000 €

Coût/m² : 2391.3 €/m²

Infos générales

En 2015, la commune de Fischbach lance le projet de construction de la nouvelle maison relais et l'extension de l'école fondamentale (Cycle 1), avec pour ambition de créer un espace accueillant mais aussi des plus respectueux de l'environnement.

Pour ce faire, deux nombreux dispositifs techniques ont été proposés et retenus :

- deux installations photovoltaïques d'envergure,
- une isolation de la façade en bottes de paille,
- une ventilation chauffée ou refroidie par de la géothermie,
- une ventilation naturelle par des ouvrants motorisés...

Plus de détails sur ce projet

<https://coeba.lu/projekt/kindertagesstaette-angelsberg/>

Fiabilité des données

Intervenants

Maître d'ouvrage

Nom : Administration Communale de Fischbach

Contact : Romain Beckers

<http://www.acfischbach.lu/fr/r%C3%A9sidents/historique-de-fischbach/maison-relais>

Intervenants

Fonction : Architecte

coeba, dave lefèvre et associés

Marcel Emdé

<https://coeba.lu/>

Fonction : Bureau d'études structures

Schroeder & Associés Ingénieurs-Conseils

<https://www.schroeder.lu/>

Fonction : Bureau d'études autre

Betic Ingénieurs-Conseils

Georges KIORPES

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

Fonction : Autres

Luxcontrol

<https://www.luxcontrol.com/>

Démarche développement durable du maître d'ouvrage

En 2015, la commune de Fischbach lance le projet de construction de la nouvelle maison relais et de l'extension de l'école fondamentale (Cycle 1), avec pour ambition de créer un espace accueillant et respectueux de l'environnement.

Face à l'accroissement de la population et par conséquent aux besoins grandissants en infrastructures scolaires, ce choix a permis d'apporter une réponse complète aux besoins en intégrant les réflexions urbanistiques, fonctionnelles et techniques à l'économie des ressources, à l'écologie et à la biologie des matériaux.

Fortement impliquée dans le Pacte Climat depuis 2013, l'administration communale de Fischbach démontre avec la réalisation de ce nouveau bâtiment, qu'un nouveau type de construction est possible.

Répondant aux normes les plus strictes, le bâtiment s'inscrit dans de nouvelles orientations en termes de perspectives économiques et écologiques.

Le complexe a été pensé par toutes les parties prenantes pour être neutre en CO2 grâce à des technologies réduites ainsi qu'au plus haut niveau d'utilisation de matériaux de construction renouvelables, écologiques et recyclés.

L'approche pédagogique n'est pas en reste, bien au contraire. Les installations retenues permettent aux enfants d'être sensibilisés à l'utilisation des ressources naturelles.

L'enveloppe du bâtiment bénéficie d'un coffrage en bois et met l'accent sur l'aspect écologique.

La structure est composée d'un squelette en béton. Les locaux techniques et les vestiaires, situés aux deux extrémités, permettent de renforcer la stabilité du bâtiment.

La masse du béton garantit le stockage de l'énergie thermique pour la restituer ensuite. Son inertie permet de réduire la consommation d'énergie du bâtiment, tout en améliorant son confort thermique.

Les plafonds font office de régulateurs de température en été et le chauffage au sol, placé en surface sans chape supplémentaire, minimise les pertes de chaleur en hiver.

Le traitement de la façade et son isolation répondent aux critères d'une maison passive. Celle-ci est recouverte d'un lambris en mélèze, un bois des plus résistants.

Le socle du bâtiment ainsi que la zone inférieure de la façade nord sont recouverts d'un enduit argileux que les enfants peuvent appréhender de manière ludique. Des fleurs, des empreintes de mains peuvent en effet agrémenter une partie du bâtiment chaque nouvelle année.

La structure autoportante des parois extérieures est constituée de panneaux de contreplaqué d'une épaisseur de 10cm. Ces derniers, fixés au plafond ou montés

depuis le sol restent visibles à l'intérieur et renforcent le climat apaisant de la construction.

L'air dans les pièces se trouve amélioré par l'absorption d'humidité ou encore la régulation naturelle apportée par le bois.

L'isolation du mur extérieur en bois massif a été complétée par une isolation thermique en paille.

VISION : développement d'une économie circulaire régionale et création d'une nouvelle tradition de construction luxembourgeoise avec des matériaux de construction régionaux biosourcés.

Description architecturale

La maison relais est constituée de deux niveaux continus, dans lesquels **une partie du deuxième étage a été imaginée en toit terrasse**, s'ouvrant sur la nature et pouvant se transformer le temps d'un après-midi en « salle de classe supplémentaire en extérieur ».

Le bâtiment d'une longueur de **65m** et d'une largeur de **17,5m** développe une surface utile d'environ **2.300m²**. L'assise en encorbellement du deuxième niveau permet de protéger l'entrée du bâtiment et les enfants en cas d'intempéries.

<!--[if gte mso 9]>

Energie

Consommation énergétique

Consommation d'énergie primaire : 55,90 kWh_{ep}/m².an

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

Méthode de calcul : RGD du 31 août 2010 - bâtiment fonctionnel

Performance énergétique de l'enveloppe

UBat de l'enveloppe : 0,11 W.m⁻².K⁻¹

Plus d'information sur l'enveloppe :

parois béton + isolation paille 45cm

EnR & systèmes

Systèmes

Chauffage :

- Réseau de chauffage urbain
- Plancher chauffant basse température
- Chaudière/poêle bois

ECS :

- Réseau urbain
- Chaudière à bois

Rafraîchissement :

- Autres

Ventilation :

- Ventilation naturelle
- Ventillation nocturne

Energies renouvelables :

- Solaire photovoltaïque

Plus d'information sur les systèmes CVAC :

Énergétiquement, le projet se base sur les directives actuelles des Bâtiments Publics avec une approche alternative de la régulation, de la ventilation, de la technologie domestique et de la génération de chaleur.

La production de chaleur dans le bâtiment existant est assurée par un chauffage à copeaux de bois. La nouvelle construction et un bâtiment communal supplémentaire ont été reliés au réseau de chauffage urbain.

Afin d'économiser l'énergie et du fait de leur utilisation uniquement aux heures ouvrables, les salles de classe sont refroidies par ventilation via des ouvrants motorisés. Ils s'activent durant les pauses, en soirée ou lorsque les valeurs limites sont dépassées.

Ce système exploite au maximum la ventilation en rafraichissant, pendant la nuit, la structure du bâtiment, laquelle stocke le froid pour assurer le confort

thermique en journée.

Un système de ventilation central a été mis en place pour la salle de motricité, la cuisine et l'espace de restauration.

La salle de motricité, du fait de sa capacité d'accueil de plus de 150 personnes, est ventilée mécaniquement. Cette technique est indispensable afin de réduire les déperditions thermiques dues à l'apport d'air frais.

La ventilation de cette salle et de la zone « repas » sont couplées car elle ne sont pas nécessairement occupées parallèlement ou du moins, l'occupation est répartie entre les 2 espaces.

Le débit pulsé dans la salle de motricité peut transiter et être réutilisé dans les salles de repas. Afin de garantir le confort durant les fortes chaleurs estivales, l'air pulsé de cette zone est traité et rafraîchi.

A cette fin, un groupe spécifique a été installé avec récupération d'énergie et refroidissement adiabatique de l'air. Cet apport de froid rend superflu la production d'énergie frigorifique par un groupe à eau glacée.

Une installation photovoltaïque de 30 kWc installée en toiture complète ce dispositif.

Bâtiment intelligent

Fonctions Smart Building du bâtiment :

Les salles de classe, les bureaux, les salles du personnel, la bibliothèque, le réfectoire, la salle d'évolution et la salle polyvalente sont équipées de détecteurs de présence 360°, installés au plafond.

L'allumage de l'éclairage se fait automatiquement via les détecteurs et un ajustement du niveau d'éclairage est effectué en temps réel en fonction de la luminosité extérieure. L'extinction se fait automatiquement si aucun mouvement n'est détecté durant un certain laps de temps.

Cette adaptation du flux lumineux se fait en 2 zones : côté façade et côté couloir.
Des détecteurs sont aussi implantés dans les couloirs ainsi que dans les sanitaires.

Le choix des luminaires a été réalisé sur base des études d'efficacité énergétique afin de respecter les standards de consommation basse énergie et les standards d'éclairage selon les prescriptions de l'ITM.

Une gestion centralisée des stores, par salle et par façade, a été installée. Elle est commandée automatiquement par des capteurs situés en toiture (sondes lumineuses, capteurs de vent, capteurs de température...).

Une commande locale est prévue pour chaque salle et pour chaque façade.

Pour garantir un niveau de luminosité optimal, le système ne permet pas de descente manuelle des stores si les conditions climatiques ne sont pas admises par le dispositif. Les stores font ainsi partie intégrante du concept énergétique.

Le bâtiment est pourvu d'un contrôle d'accès on-line via un lecteur de badge à l'entrée principale.
Les portes des locaux, hors cuisine et sanitaires, sont équipées d'un contrôle d'accès off-line.

Un vidéo-parlophone a été mis en place à l'entrée principale du bâtiment. Ce dispositif est en liaison avec d'autres vidéo-parlophones intérieurs, installés dans les bureaux ainsi que dans toutes les salles de classe.
Les vidéo-parlophones permettent également la commande à distance des portes extérieures.

Environnement

Emissions de GES

Emissions de GES en phase d'usage : 14,00 KgCO₂/m²/an

Analyse du Cycle de Vie :

Eco-matériaux :

L'isolation du mur extérieur en bois massif a été complétée par une isolation thermique en paille. Ce matériau de construction durable, utilisé depuis des siècles est le centre de la construction neutre en CO₂ et une alternative écologique et économique aux matériaux isolants traditionnels d'origine fossile. Le principe constructif repose sur des caissons en bois, à l'intérieur desquels la paille est disposée. L'énergie requise pour sa production est 77 fois inférieure à celle de la laine minérale et pollue l'environnement d'environ 60 tonnes d'émissions de CO₂ de moins que la construction conventionnelle. Les bottes de paille sont incorporées naturellement dans la façade, retiennent plus durablement le CO₂ et sont biodégradables à 100%. Par rapport aux autres isolants, la paille résiste bien au feu. Compressée, il ne réside que très peu d'oxygène à l'intérieur, ce qui lui permet de ne carboniser que très lentement, protégeant la structure porteuse pendant plus d'une heure. Le bois a aussi une grande résistance au feu. Une couche carbonisée se crée en surface et en ralentit la progression. Le cœur de la structure conserve ainsi toute sa résistance. **La paille** Dans la construction : Certification et réception par des experts agréés. Dans l'économie circulaire : Déchets inertes, recyclables et compostables - Désassemblage aisé à la fin du cycle de vie - Réutilisation après le démontage du bâtiment.

Solutions

Solution

Isolation thermique en botes de paille

Baustroh GmbH

Benedikt Kaesberg

<http://www.baustroh.de/>

Catégorie de la solution : Second œuvre / Cloisons, isolation

L'isolation du mur extérieur en bois massif a été complétée par une isolation thermique en paille. Ce matériau de construction durable, utilisé depuis des siècles est le centre de la construction neutre en CO2 et une alternative écologique et économique aux matériaux isolants traditionnels d'origine fossile.



Le principe constructif repose sur des caissons en bois, à l'intérieur desquels la paille est disposée. L'énergie requise pour sa production est 77 fois inférieure à celle de la laine minérale et pollue l'environnement d'environ 60 tonnes d'émissions de CO2 de moins que la construction conventionnelle.

Les botes de paille sont incorporées naturellement dans la façade, retiennent plus durablement le CO2 et sont biodégradables à 100%. Par rapport aux autres isolants, la paille résiste bien au feu. Compressée, il ne réside que très peu d'oxygène à l'intérieur, ce qui lui permet de ne carboniser que très lentement, protégeant la structure porteuse pendant plus d'une heure.

Le bois a aussi une grande résistance au feu. Une couche carbonisée se crée en surface et en ralentit la progression. Le cœur de la structure conserve ainsi toute sa résistance.

La paille

Situation actuelle :

- Ressource renouvelable.
- Facilement accessible.
- 5 000 constructions réalisées en France et 500 nouvelles constructions par an.

Dans la construction :

- Énergie grise quasi nulle.
- Certification et réception par des experts agréés.

Dans l'économie circulaire

- Déchets inertes, recyclables et compostables.
- Désassemblage aisé à la fin du cycle de vie.
- Réutilisation après le démontage du bâtiment.

Coûts

Coûts de construction & exploitation

Coût total : 5 500 000 €

Environnement urbain

Dans le cadre de la nouvelle construction, l'organisation de l'école existante a été repensée pour créer un maximum de synergie entre les deux bâtiments. La disposition des locaux et la forme de la nouvelle construction offrent ainsi un espace extérieur de grande qualité.

Pour créer un ensemble scolaire cohérent à l'identité forte, l'orientation de la nouvelle construction et sa façade ont été particulièrement soignées.

La ligne légèrement fléchée de la façade et l'implantation de la maison relais en extrémité sud-ouest du terrain permettent de créer une continuité avec le bâtiment existant mais aussi de protéger les enfants des nuisances sonores issues des rues adjacentes.

Le terrain de jeu a été entièrement reconsidéré dans le concept global pour offrir aux enfants des espaces supplémentaires, segmentés selon les âges et propices aux interactions. L'environnement naturel étant des plus favorables, la prairie située en limite sud-ouest de propriété a été préservée et agrémentée d'arbustes et d'arbres fruitiers, toujours dans un souci pédagogique.

Parking

Au nord du terrain, le stationnement a été repensé via la création d'un nouveau parking « KISS & GO » mais aussi d'une nouvelle aire de stationnement pour les parents.

Qualité environnementale du bâti

Qualité environnementale du bâti

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

CONCOURS

Raisons de la candidature au(x) concours

Répondant aux normes les plus strictes, **ce bâtiment a obtenu la classification énergétique B/B.**

Le traitement de la façade et son isolation répondent aux critères d'une maison passive. La maison relais se compose d'une salle de classe pour cycle 1 précoce, et de 3 autres salles de classe de cycle 1. Elle est aussi dotée de cinq salles de fonction libre pour la maison relais, de deux bureaux, de salles annexes et de réunion, d'une salle multifonctionnelle « motricité », d'une cuisine didactique et d'un réfectoire.

Ce complexe a été pensé par toutes les parties prenantes pour être neutre en CO2 grâce à des technologies réduites, et notamment le plus haut niveau d'utilisation de matériaux de construction renouvelables, écologiques et recyclés, comme l'isolation réalisée en paille.

Les installations retenues permettent aux enfants d'apprendre à utiliser des ressources naturelles.

La masse du béton, composant la structure du bâtiment, garantit le stockage de l'énergie thermique pour la restituer ultérieurement et permet également de réduire la consommation d'énergie de celui-ci, tout en améliorant le confort thermique. La production de chaleur dans l'école fondamentale est assurée par un chauffage à copeaux de bois, alors que la nouvelle construction a été reliée au réseau de chauffage urbain. Les plafonds font office de régulateurs de température en été et le chauffage au sol minimise les pertes de chaleur en hiver. **Un système central de ventilation a été mis en place pour la salle de motricité, la cuisine et l'espace de restauration.** Les salles de classe sont refroidies par ventilation nocturne via des ouvrants motorisés qui s'activent quand les valeurs limites sont atteintes. Le débit pulsé dans la salle de motricité transite entre les différentes salles. C'est pourquoi un groupe spécifique de récupération d'énergie et de refroidissement adiabatique de l'air a été installé.

Une installation photovoltaïque de 30 kWc a été installée en toiture. Le concept d'éclairage full LED minimise par sa part la consommation d'électricité.

Le bâtiment est équipé de détecteurs de présence qui permettent l'allumage automatique de l'éclairage. L'ajustement de luminosité se fait en fonction de la luminosité extérieure. **Cette adaptation se fait en 2 zones : côté façade et côté couloir. Ce choix permet d'avoir le concept technique le plus poussé en termes d'éclairage artificiel.**

Une gestion centralisée des stores, par salle et par façade, a été installée. Elle est commandée automatiquement par une station météo située en toiture qui fait partie intégrante du concept énergétique. Un dispositif de vidéo-parlophones, à l'intérieur du bâtiment et dans l'ensemble des salles, a été mis en place ainsi qu'un contrôle d'accès on-line à l'entrée de la maison relais.

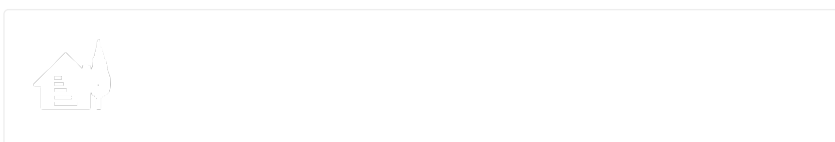
Le principe de l'isolation thermique en paille de cette construction hybride béton-bois repose sur des caissons en bois, à l'intérieur desquels la paille est disposée. Par rapport à l'ensemble des isolants, la paille résiste très bien au feu, car elle est compactée et de ce fait ne laisse pas passer d'air. C'est une alternative écologique et économique aux matériaux d'origine fossile.

La maison relais, d'une longueur de 65m et d'une largeur de 17,5m, développe une surface d'environ 2.300 m². **La construction autoportante des parois extérieures est constituée de panneaux de contreplaqué d'une épaisseur de 10cm, en Mélèze, un bois des plus résistants.**

Le bâtiment est composé de deux niveaux continus, dans lesquels une partie du deuxième étage a été imaginée en toit terrasse, qui offre une cour de récréation pour les enfants. Le socle du bâtiment ainsi que la zone inférieure de la façade nord sont recouverts d'un enduit argileux que les enfants peuvent appréhender de manière ludique.

L'organisation de l'école existante a été pensée afin de créer une synergie entre les deux bâtiments et permet aussi de protéger les enfants des nuisances sonores.

Batiment candidat dans la catégorie





Energie & Climats Tempérés



Smart Building



Coup de Cœur des Internautes



Grand Prix Construction Durable

