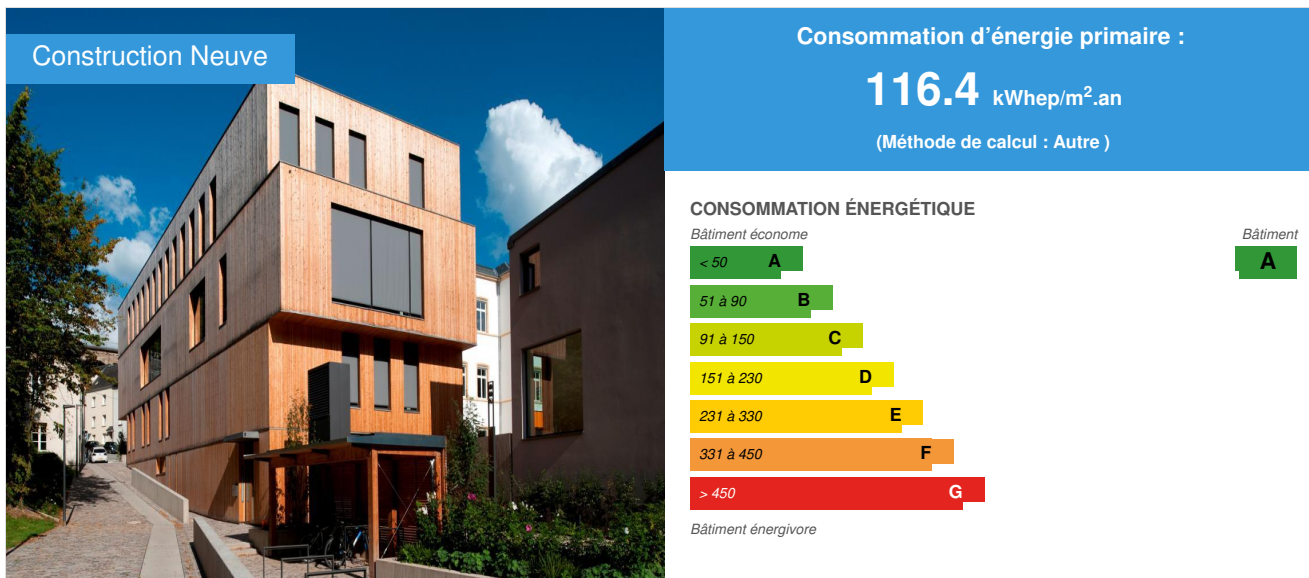


MECO - Centre du Mouvement Ecologique

par Nicolas Clarys / 2015-07-07 10:28:03 / Luxembourg / 13788 / EN



Type de bâtiment : Immeuble de bureaux

Année de construction : 2011

Année de livraison : 2014

Adresse : 6, rue Vauban L-2663 LUXEMBOURG- PFAFFENTHAL, Luxembourg

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

Surface nette : 1 070 m² SRE

Coût de construction ou de rénovation : 5 251 245 €

Coût/m² : 4907.71 €/m²

Infos générales

Il s'agit d'un nouveau bâtiment qui abrite le Centre du Mouvement Ecologique, dit le « MECO ». Au niveau du programme, le bâtiment abrite les bureaux du centre, avec ses fonctions connexes (secrétariat, salle de réunion, archives, brasserie). Le niveau +1 est un étage public où l'on retrouve une bibliothèque et des espaces ouverts à un intérêt public. Pour cette construction, il a été décidé de réaliser un bâtiment exemplaire, respectant les valeurs écologiques et énergétiques requises en matière environnementale et en termes de durabilité. L'ensemble du bâtiment est presque tout en bois massif, que ce soit pour la question structurelle ou pour celle des revêtements. L'utilisation du béton armé a été limitée aux endroits absolument nécessaires. Il en résulte une construction sobre avec une répétition de plateaux libres et flexibles.

Fiabilité des données

Certifié tierce partie

Intervenants

Intervenants

Fonction : Bureau d'études autre

T6-Ney & Partners s.à.r.l

<http://www.ney.be/fr/contact.html>

Ingénieur génie civil

Fonction : Architecte

Steinmetzemeyer architectes et urbanistes

stdm@stdm.lu

<http://www.steinmetzemeyer.com/>

Architecte

Fonction : Certificateur

Hubert Schmitz

<http://www.hubert-schmitz.lu/>

Réalisation du Blower-Door Test

Fonction : Bureau d'études autre

Jean Schmit Engineering s.à.r.l.

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

Ingénieur génie technique

Fonction : Autre intervenant

HBH S.A

<http://hbh.lu/>

Coordinateur-pilote

Démarche développement durable du maître d'ouvrage

Le maître d'ouvrage étant la ville de Luxembourg, pour le Centre du Mouvement écologique, il souhaitait que ce bâtiment corresponde au modèle d'une construction passive, avec l'objectif de devenir une construction exemplaire pour les réponses apportées aux questions du développement durable. Ainsi, le nouveau bâtiment a été construit suivant les principes écologiques et répond aux critères d'un immeuble dit « passif », disposant d'une très bonne isolation thermique sur toute l'enveloppe, d'une optimisation des ouvertures dans les façades, de protections solaires efficaces, d'une capacité thermique pour absorber les charges thermiques internes, d'un chauffage par ventilation et éventuellement d'une pompe à chaleur pour la production de chaleur.

Description architecturale

L'ancien bâtiment présentant de sérieux problèmes de stabilité, d'humidité et de capacité en termes de surface utile, il fut décidé de le démolir et de le remplacer par une nouvelle construction. Le bâtiment proposé, MECO, se veut et se doit d'être construit avec des techniques et matériaux sains, innovants, respectueux de l'environnement actuel et futur et réduisant la consommation des ressources. Il se doit de faire passer un message écologique tout en offrant une qualité architecturale et énergétique.

Opinion des occupants

« L'emploi conséquent de matériaux répondant et à des critères écologiques et de santé constitue sans équivoque une référence. L'atmosphère générale dans les localités résultant e.a. de l'utilisation généreuse de la lumière naturelle, du bois et des parois vitrées, du choix de la peinture confèrent un sentiment de bien-être. Les fenêtres ouvertes sur les restes de la forteresse et la Ville Haute tout comme la terrasse au pied de l'Alzette constituent par ailleurs un élément d'intégration dans le "genius loci". » B.W

Energie

Consommation énergétique

Consommation d'énergie primaire : 116,40 kWh/m².an

Consommation d'énergie primaire pour un bâtiment standard : 120,00 kWh/m².an

Méthode de calcul : Autre

Consommation d'énergie finale après travaux : 60,30 kWh/m².an

Répartition de la consommation énergétique :

☑ Chauffage : 23% ou 14,0 kWh/(m².an) ; ☑ ECS : 25% ou 15,0 kWh/(m².an) ; ☑ Eclairage et conso domestique : 47% ou 28,4 kWh/(m².an) ; ☑ Auxiliaire: 5% ou 2,9 kWh/(m².an) ;

Performance énergétique de l'enveloppe

UBat de l'enveloppe : 0,22 W.m⁻².K⁻¹

Plus d'information sur l'enveloppe :

L'enveloppe est une construction bois, les différents parois et surfaces extérieures (façades, toitures, murs contre terre, dalles sur sol, ...) ont été soigneusement étudiées pour apporter des réponses optimales du point de vue facteur d'isolation thermique et épaisseur des ouvrages (en vue d'un gain en surfaces nettes utiles). Les assemblages des différentes couches des parois entre les différentes parties constructives ont été soigneusement étudiés pour éviter tout pont thermique. L'étanchéité à l'air sans faille était un point essentiel. En plus de cela, la mise en place et la bonne exploitation d'une inertie thermique appropriée s'est avérée fondamentale. De plaques PCM « Phase Changing Material » en carton plâtre, comportant des capsules de résines qui passent de l'état solide à l'état liquide à 23° ou 26°C, permettent d'absorber les charges de chaleur excessives les jours d'été et de les réémettre la nuit par une ventilation forcée d'air frais extérieur. Les parois extérieures portantes sont constituées d'ossatures bois, de type « poutre-poteaux » traditionnelles. Ces parois extérieures sont remplies d'une isolation en cellulose de papier soufflée, complétée sur leurs faces extérieures d'un panneau isolant en fibre de bois, le tout formant une épaisseur optimale d'isolation de 23.5cm. L'isolation en cellulose est entièrement naturelle et a un très bon coefficient d'isolation thermique. Les façades ont pour manteau extérieur un bardage en bois indigène avec label FSC, le Mélèze, laissé naturel. Les châssis extérieurs sont tous en bois et sont munis d'un triple vitrage, répondant aux exigences des bâtiments passifs. Toutes les fenêtres sont munies de pare-soleil extérieurs en tissu enroulable. En toiture, les caissons des planchers bois sont remplis d'isolations thermiques en fibres de bois, qui sont renforcés par une double isolation extérieure en panneaux de fibres de bois de 155 mm. Un complexe de toiture végétale extensive sur l'étanchéité apporte une bonne protection solaire contre les surchauffes en été. Moyenne des valeurs U : [W/(m²K)] Fenêtres : entre 0,760 et 0,782 (0,814 ouest) Paroi en contact avec l'air extérieur 0,152 Paroi en contact avec le sol 0,190 Toiture/plancher en contact avec l'air extérieur 0,129 Dalle sur sol 0,241

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

Etanchéité à l'air : 0,59

EnR & systèmes

Systèmes

Chauffage :

- Chaufferie gaz à condensation

ECS :

- Solaire thermique

Rafraîchissement :

- Aucun système de climatisation

Ventilation :

- Ventilation naturelle
- Ventilation nocturne
- Double flux avec échangeur thermique

Energies renouvelables :

- Solaire thermique

Bâtiment intelligent

Fonctions Smart Building du bâtiment :

Système SOMFY

Smart Grids (réseaux intelligents) :

Via le système SOMFY il est possible d'avoir un historique de consommation énergétique par niveau (consommation de chaleur, courbe de température,...)

Opinion des occupants sur les fonctions Smart Building : "Il est évident qu'un tel concept innovateur nécessite une collaboration intensive entre les différents corps de métiers tout comme un changement de comportement des occupants du bâtiment et que les adaptations et les réglages nécessaires ont besoin du temps. Mais cela vaut bien la peine." B.W occupante du MECO. Il est toutefois important de noter que le bâtiment veille à laisser une certaine liberté aux utilisateurs. En effet, aujourd'hui nous sommes habitués à vivre dans des locaux où tout est contrôlé automatiquement. A l'égard du confort thermique on habite pour ainsi dire dans des maisons thermostatées. Dans le bâtiment du Méco, occupé par peu de personnes, certaines fonctions peuvent être gérées par les occupants d'un local. Ceci est par exemple le cas pour l'ouverture des fenêtres. Ouvrir une fenêtre pendant une période plus ou moins longue est possible sous condition de fermer la porte vers le corridor et de mettre hors service l'apport d'air mécanique pour ce local. Ceci évite le gaspillage d'électricité sur les groupes de ventilation.

Environnement

Emissions de GES

Emissions de GES en phase d'usage : 28,00 KgCO₂/m²/an

Analyse du Cycle de Vie :

Eco-matériaux : Mise en œuvre principale du bois : ossature, parachèvements et menuiseries extérieures.-Ossature bois (poutre-poteaux)-Planchers : dalles à caisson en bois préfabriquées (bilan écologique global très positif) type Lignatur-Isolation en cellulose de papier soufflée (entièrement naturelle) -Isolant thermique du plancher en toiture, fibres de bois-Panneaux isolants en fibre de bois -Façade en bardage bois indigène avec label FSC (mélèze)Tous les matériaux utilisés pour la construction du MECO répondent aux critères oekofoire. Vous trouverez le détail de ce "certificat" ci-dessous. C'était un impératif auquel il fallait répondre pour pouvoir faire partie du projet. Le respect des critères était inscrit dans le cahier des charges à la genèse.

Confort

Confort & santé : Du point de vue de la qualité des spatiale, une attention particulière a été portée sur l'orientation des espaces, les vues, et l'apport de lumière naturelle dans ceux-ci. En effet étant donné la situation du bâtiment en fond de vallée et avec des constructions voisines, la lumière et les échappées visuelles se voyaient parfois limitées. Ainsi, l'agencement des fonctions dans le bâtiment suivant les orientations et ouvertures les plus favorables était un premier pas vers la meilleure efficacité dans la gestion de la lumière naturelle et de l'énergie qu'elle peut apporter. Le dimensionnement des ouvertures s'adapte aux fonctions qu'elles éclairent et aux situations de vue et de lumière. La lumière du jour est visible en toute partie de circulation ou de séjour prolongé des personnes, sans ressentir de zones sombres. Les ouvertures sont positionnées pour cadrer au mieux les paysages qu'elles laissent entrer généreusement. De la volonté de répondre aux critères du passif, a découlé une attention particulière sur la gestion de la température à l'intérieur du bâtiment, et la qualité de l'air, notamment grâce aux vitrages, à l'inertie du bâtiment, à la ventilation, au refroidissement nocturne, aux protections solaires. Le fonctionnement de ces systèmes est automatisé ce qui laisse les occupants indépendants du fonctionnement technique du bâtiment. Leur environnement de travail est sain et confortable toute l'année.

Solutions

Solution

Panneaux PCM

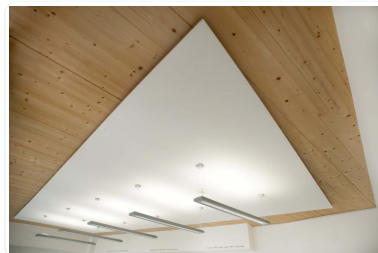
RIGIPS

info@rigips.ch

<http://www.rigips.ch/home.asp>

Catégorie de la solution : Second œuvre / Équipements intérieurs

Afin d'accroître l'inertie thermique du bâtiment, les murs et les plafonds en plaque de plâtre contiennent des PCM « Phase Changing Materials », ce matériau est capable d'emmagasiner l'énergie thermique en grande quantité et de la garder longtemps à faibles pertes. Ce sont les changements d'état thermique entre solide et liquide d'une paraffine de grande qualité qui rendent cela possible: dès qu'elle fond après avoir atteint une certaine température, elle emmagasine l'énergie thermique qui se dégage (chaleur de fusion) et la restitue ensuite lorsqu'elle se solidifie. Cette transition de phase peut être répétée aussi souvent que nécessaire.



Ce produit a été très bien accepté par les différentes parties. Ses capacités en termes d'inertie thermique étaient intéressantes et ont éveillé une part de curiosité positive chez les différents intervenants.

caisson de plancher Lignatur

Lignatur

info@lignatur.ch

<http://www.lignatur.ch/fr/home/>

Catégorie de la solution : Gros œuvre / Structure, maçonnerie, façade

Ce type de caisson répond d'une part à des critères structuraux essentiels de portée et de résistance au feu et présente d'autre part un bilan écologique global très positif. Ces éléments à caissons, intègrent également dans leur composition une partie des installations techniques et, en partie inférieure, des surfaces absorbantes acoustiques. Ceux-ci ont été préférés à d'autres produits en raison de la très faible quantité de colles employées dans la fabrication des éléments.



Laissés apparents les caissons confèrent une atmosphère chaleureuse aux espaces ce qui renforce le confort pour les utilisateurs.

Isolation cellulose soufflée

ISOCELL

guy.gommes@isocell.at

<http://www.isocell.com/fr>

Catégorie de la solution : Second œuvre / Cloisons, isolation

Les parois extérieures sont composées d'une ossature traditionnelle en bois et d'une isolation de type « cellulose de papier » soufflée. L'isolation en cellulose soufflée a pour avantage de remplir tous les interstices et de ne laisser aucun vide et ainsi d'atteindre une efficacité optimale. Ce matériau est entièrement naturel et a un très bon coefficient de conductivité thermique recherché bien entendu pour ses qualités en matière d'économie d'énergie.



Coûts

Environnement urbain

Le projet se situe dans le quartier du Pfaffenthal, en fond de vallée à Luxembourg. Le MECO fait partie d'un projet global de développement urbain en études depuis 2002 (plan d'ensemble construction, plan de développement de quartier, plan directeur et plan d'aménagement particulier). Le projet urbain d'ensemble préconise la densification des habitations, la rénovation de l'école, jusqu'au réaménagement des espaces publics.

Ce projet vise à restructurer un tissu urbain qui a été fortement dégradé par des démolitions et de nouvelles constructions entre les années '50 et '70, en améliorant - entre autre - le coté verdoyant du quartier et en lui donnant une nouvelle dimension écologique. L'ensemble du projet met en place des techniques et matériaux jouant un rôle important dans l'avenir écologique et énergétique du quartier et de la ville. Aussi, il intègre de nouvelles plantations et met en place de nouveaux aménagements extérieurs publics verdoyants.

En effet, de nouveaux espaces ont été créés L'aménagement extérieur du projet peut être divisé en trois parties : le Passage, la prolongation du Boulevard de l'Alzette vers le parc Odendahl, et l'ensemble des espaces publics de l'école et du MECO avec l'entrée de l'école, la cour de récréation avec une aire de jeux aménagée ainsi que la terrasse du MECO et un petit jardin pour le logement.

Espaces verts communs

Espaces verts communs : 571,00

Parking

Les aménagements urbains répondent à des demandes et des besoins de plus en plus importants en matière de mobilité, et offrent ainsi aux habitants et utilisateurs non seulement un parking souterrain de 25 places, mais également 7 places de stationnement extérieures et un parking à vélo en partie couvert.

Qualité environnementale du bâti

Qualité environnementale du bâti

- Adaptabilité du bâtiment
- Santé, qualité air intérieur
- efficacité énergétique, gestion de l'énergie
- gestion des espaces, intégration dans le site
- produits et matériaux de construction

Concours

Raisons de la candidature au(x) concours

- Bâtiment énergie zéro :

Même s'il n'est pas tout à fait zéro énergie, le MECO présente beaucoup de similitudes et est pour le moins entièrement passif. Ses performances énergétiques sont très élevées, et sa consommation si faible qu'une étude considérant l'installation de systèmes de production à partir de sources renouvelables pour fournir la faible consommation d'énergie nécessaire avait mené à la conclusion que cela n'en valait pas la peine.

Des capteurs solaires ont été installés pour assurer le réchauffement de l'eau chaude de la cuisine et la restauration et, en cas d'excédant, pour le chauffage du bâtiment. En effet, dans ce projet, les locaux ne disposent de radiateurs pour le chauffage. Toutefois, si nécessaire, un chauffage d'appoint peut réchauffer l'air du bâtiment.

Des panneaux à PMC ont été installés pour améliorer la masse thermique du bâtiment, ce sont des panneaux qui s'autorégulent, c'est-à-dire qu'ils changent de phases en fonction des variations de température. Ce qui a pour effet de maintenir la température de l'air dans les bureaux à une valeur presque constante.

Au niveau du principe énergétique, le but principal est d'éviter les déperditions de chaleur en hiver et le surchauffement en été. Quatre critères principaux ont été mis en place : Isolation thermique des parties impactées telle que U est inférieur à 0,15 W/m²·K ; Pas de ponts thermiques ; Construction étanche à l'air pour éviter les pertes de chaleur incontrôlables dues à des fuites d'air ; Fenêtres construites et mises en place selon les critères très strictes des maisons passives.

- Smart building :

Dans le bâtiment plusieurs technologies ont été installées de manière à pouvoir gérer les différentes techniques du bâtiment (apports solaires, ventilation, éclairage) permettant ainsi d'offrir un certain confort aux utilisateurs mais surtout de gérer le besoin énergétique et la consommation du bâtiment.

Ainsi en été, l'apport de chaleur solaire peut être géré avec un système de protections solaires commandées automatiquement. Ceux-ci descendent ou remontent en fonction de l'ensoleillement, de la température intérieure et extérieure, ainsi que de la vitesse du vent. Ils ont des programmes différents selon les périodes de l'année.

Le bâtiment ayant une certaine inertie, les parois de celui-ci garde la chaleur emmagasinée tout au long de la journée. En réponse à cela, toutes les fenêtres disposant d'un ouvrant sont motorisées et permettent d'assurer un système de refroidissement nocturne du bâtiment. Ce système est lui aussi commandé automatiquement. La ventilation de tous les plateaux assure un renouvellement de l'air contrôlé et gérée automatiquement. Au niveau de l'éclairage des commandes désactivent automatiquement l'éclairage dans les zones non occupées. L'ascenseur dispose d'un « cut off mode », coupure totale pour les nuits et weekends.

Il est toutefois important de noter que le bâtiment veille à laisser une certaine liberté aux utilisateurs. En effet, aujourd'hui nous sommes habitués à vivre dans des locaux où tout est contrôlé automatiquement. A l'égard du confort thermique on habite pour ainsi dire dans des maisons thermostatées. Dans le bâtiment du Méco, occupé par peu de personnes, certaines fonctions peuvent être gérées par les occupants d'un local.

- Confort et santé :

Concernant le confort et la santé, on peut dire que dès la conception du bâtiment, ces considérations ont été prises en compte. La volonté de concevoir un bâtiment exemplaire, de recourir à des matériaux performants, pour la plupart naturels et respectueux de l'environnement, de mettre en place des systèmes qui régulent le bâtiment (ventilation, protection solaire automatisés,...) mais avant tout, la volonté de concevoir une architecture de qualité, ergonomique, sont la preuve que le bien-être des occupants a été largement considéré dans ce projet.

Du point de vue de la qualité spatiale, une attention particulière a été portée sur l'orientation des espaces, les vues, et l'apport de lumière naturelle dans ceux-ci. En effet étant donné la situation du bâtiment en fond de vallée et avec des constructions voisines, la lumière et les échappées visuelles se voyaient parfois limitées.

Ainsi, l'agencement des fonctions dans le bâtiment suivant les orientations et ouvertures les plus favorables était un premier pas vers la meilleure efficacité dans la gestion de la lumière naturelle et de l'énergie qu'elle peut apporter. Le dimensionnement des ouvertures s'adapte aux fonctions qu'elles éclairent et aux situations de vue et de lumière. La lumière du jour est visible en toute partie de circulation ou de séjour prolongé des personnes, sans ressentir de zones sombres. Les ouvertures sont positionnées pour cadrer au mieux les paysages qu'elles laissent entrer généreusement.

De la volonté de répondre aux critères du passif, a découlé une attention particulière sur la gestion de la température à l'intérieur du bâtiment, et la qualité de l'air, notamment grâce aux vitrages, à l'inertie du bâtiment, à la ventilation, au refroidissement nocturne, aux protections solaires. Le fonctionnement de ces systèmes est automatisé ce qui laisse les occupants indépendants du fonctionnement technique du bâtiment. Leur environnement de travail est sain et confortable toute l'année.

- Matériaux bio-sourcés et recyclés :

Le nouveau bâtiment du centre du Mouvement Écologique, a été construit suivant des principes, techniques et installations qui tiennent compte et prennent en considération plusieurs facteurs relatifs à l'écologie.

Le choix de matériaux, tant pour la composition de ses parois et planchers que pour les revêtements de façades et toitures, que ce soit du point de vue structurel ou du point de vue parachevement, chaque matériau proposé et retenu pour la réalisation du nouveau bâtiment a fait l'objet d'études et d'analyses comparatives poussées pour vérifier ses qualités écologiques, ses effets et impacts environnementaux, énergétiques et structurels.

Chaque matériau retenu présente des valeurs favorables et optimales en matière de durée de vie, de fabrication, d'origine, de qualité de transmission thermique, de mise en œuvre, de rejet de gaz à effets de serre, de consommation d'énergie grise, d'acidification, de photo-smog, de dégagements de chaleur, de réutilisation, etc...

Batiment candidat dans la catégorie



Matériaux bio-sourcés et recyclés





Smart Buildings



Bâtiment zéro énergie



Santé et confort

