Maison de santé à Badonviller (54)

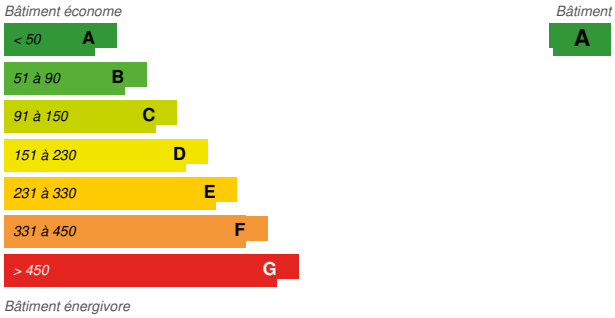
par Jean-Philippe DONZÉ / 2013-02-11 11:57:30 / France / 25693 / EN

Consommation d'énergie primaire :

45.6 kWhep/m².an

(Méthode de calcul : RT 2005)

CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE



Type de bâtiment : Immeuble de bureaux
Année de construction : 2013
Année de livraison : 2013
Adresse : 54540 BADONVILLER, France
Zone climatique :

Surface nette : 801 m² SHON
Coût de construction ou de rénovation : 1 733 977 €
Coût/m² : 2164.77 €/m²

Infos générales

Il s'agit de la création sur l'ancienne emprise de la gare de Badonviller, d'une maison médicale, regroupant différents services de santé. Elle abrite des médecins, des infirmiers, des kinésithérapeutes ainsi qu'une antenne médico-sociale du Conseil Général. C'est un équipement de service de proximité qui a l'ambition de devenir un pôle d'excellence rurale. Pour cela, une approche environnementale est mise en oeuvre, afin d'en faire un bâtiment de référence en terme de développement durable : 160 m2 de panneaux photovoltaïques sont ainsi mis en œuvre pour en faire un bâtiment à énergie positive (BEPOS - Effinergie). La maison de santé se développe autour d'un jardin central, ce qui permet de capter l'énergie du soleil au sud et à l'ouest. Au nord, une façade plus fermée accueille les patients. Une circulation centrale, sorte de rue intérieure traversante et éclairée en toiture, dessert les différents services. C'est un bâtiment en structure bois, qui met en oeuvre une isolation de 36 cm de ouate de cellulose et de laine de bois et un bardage en cuivre. Des murs intérieurs en pisé sont répartis dans les différents services et apportent une très grande inertie à l'ensemble, ainsi qu'une gestion naturelle de l'hygrométrie, facteur primordiale pour la sensation de confort des usagers dans un bâtiment.

SUB Award 2013 : la contribution de ce bâtiment à "la ville du futur"

La maison de santé de Badonviller participe à la nouvelle dynamique que la commune souhaite développer, tout en proposant un équipement de service public, destiné à à la santé.
Par son architecture résolument contemporaine et par la démarche éco-responsable mise en place dans sa conception, le bâtiment répond pleinement à cet objectif. Il y a une dualité entre l'extérieur et l'intérieur du bâtiment; à l'extérieur le bardage cuivre apporte une touche de modernité à l'ensemble, inscrivant le bâtiment dans le 21 eme siècle. A l'intérieur, à l'inverse, des matériaux comme le bois de mélèze et les murs en terre pisé apportent une ambiance conviviale et chaleureuse.
L'ensemble des matériaux mis en oeuvre dans ce projet sont sains, en ne dégageant pas de COV et formaldéhyde. Il y a un respect à la fois de l'environnement, mais également de l'Humain. C'est un équipement à échelle humaine, au service des habitants et de la collectivité.

Démarche développement durable du maître d'ouvrage

Il existait au sein de la Mairie une réelle volonté de réaliser un bâtiment performant, emblématique pour la ville de Badonviller. Notre équipe de maîtrise d'œuvre s'est donc attachée à concevoir le bâtiment le plus performant possible (à énergie positive) dans le respect des principes de développement durable, c'est-à-dire en mettant en oeuvre des matériaux et des techniques respectueuses de l'environnement : ossature bois avec isolant ouate de cellulose et fibre de bois, triple vitrage, murs intérieurs porteurs en pisé (terre crue compressée), toiture végétalisme, bardage cuivre, ventilation double-flux à récupération de chaleur, forage géothermique vertical pour alimenter une pompe à chaleur, protection solaire contre la surchauffe d'été, panneaux photovoltaïques, etc.

Description architecturale

La maison de santé se développe autour d'un jardin central, ce qui permet de capter l'énergie du soleil au sud et à l'ouest. Au nord, une façade plus fermée accueille les patients. Une circulation centrale, sorte de rue intérieure traversante et éclairée en toiture, dessert les différents services. C'est un bâtiment en structure bois, qui met en oeuvre une isolation de 36 cm de ouate de cellulose et de laine de bois et un bardage en cuivre. Des murs intérieurs en pisé sont répartis dans les différents services et apportent une très grande inertie à l'ensemble, ainsi qu'une gestion naturelle de l'hygrométrie, facteur primordiale pour la sensation de confort des usagers dans un bâtiment.

Opinion des occupants

Le bâtiment ne sera occupé par les utilisateurs que début avril 2013

Et si c'était à refaire ?

Nous aurions insisté auprès du maître d'ouvrage pour mettre une éolienne à axe vertical, en complément des panneaux solaires pour la production sur site d'énergie renouvelable, comme nous l'avons envisagé pendant les études.

Plus de détails sur ce projet

http://www.mil-lieux.fr/badon/Accueil__.html

Intervena

Intervenants

Fonction : Maître d'ouvrage

Ville de Badonviller

Monsieur Philippe BRENIERE

http://www.ville-badonviller.fr/

Fonction : Maître d'œuvre

sarl d'architecture MIL LIEUX

Monsieur Jean-Philippe DONZÉ

http://www.mil-lieux.fr

Fonction : Bureau d'étude thermique

ENERGICO

Monsieur Frédéric BRICE

Fonction : Bureau d'études structures

OMNITECH SARL

Monsieur Joseph PLEINERT

http://www.omnitech-ingenieriedubatiment.sitego.fr

Fonction : Entreprise

Entreprise GARGANO

Joseph Gargano

http://www.josephgargano.com

Type de marché public

Marché global de performance

Energie

Consommation énergétique

Consommation d'énergie primaire : 45,60 kWhep/m^2.an

Consommation d'énergie primaire pour un bâtiment standard : 138,35 kWhep/m^2.an

Méthode de calcul : RT 2005

Répartition de la consommation énergétique : - Chauffage (PAC) : 7.6 kWhEp/m²/an
- ECS : 9.67 kWhEp/m²/an
- Eclairage : 18.35 kWhEp/m²/an
- Auxiliaires : 10.02 kWhEp/m²/an
- Photovoltaïque : - 50.17 kWhEp/m²/an

Consommation réelle (énergie finale)

Consommation d'énergie finale après travaux : -1,70 kWhef/m^2.an

Performance énergétique de l'enveloppe

UBat de l'enveloppe : 0,24 $W.m^{-2}.K^{-1}$

Plus d'information sur l'enveloppe :
Structure ossature bois : Isolation par double couche de laine de bois (2*6cm) et 26 cm de ouate de cellulose pour un U = 0.113 W/(m².K)Plancher bas sur terre plein : Isolation continue de la dalle par 10cm de PSE, pour un U = 0.171 W/(m².K)Toiture végétalisée : Isolation par 30 cm de ouate de cellulose et 10 cm de PUR pour un U = 0.117 W/(m².K)

Coefficient de compacité du bâtiment : 0,86

Indicateur : n50

Etanchéité à l'air : 0,40

Plus d'information sur la consommation réelle et les performances

Le bâtiment a été lauréat de l'appel à projet PREBAT lancé par l'ADEME Lorraine en 2010 (appel à projet exemplaire et démonstrateur, niveau minimum exigé à énergie positive pour un bâtiment neuf). A ce titre, un suivi de l'ensemble du bâtiment et de ses consommation est prévu pendant 2 ans après la réception des travaux. Un ensemble de capteur (Co2, température intérieure par zone, capteur hygrométrique, etc.) sont installés dans le bâtiment, avec une gestion à distance par internet, et un relevé périodique des données pour affiner les réglages de départ.
La production photovoltaïque peut être suivie sur un site web spécifique accessible à tous (http://home.solarlog-web.fr/3642.htm). Après 11,5 mois de production, l'installation photovoltaïque a permis d'économiser l'équivalent de 12,82T de CO2.

EnR & systèmes

Systèmes

Chauffage :
- Pompe à chaleur géothermique
- Radiateur à eau

ECS :
- Chauffe-eau électrique individuel

Rafraîchissement :
- Pompe à chaleur géothermique
- Poutre froide

Ventilation :
- Double flux avec échangeur thermique

Energies renouvelables :
- Solaire photovoltaïque
- PAC géothermique sur sondes

Production d'énergie renouvelable : 91,00 %

Bâtiment intelligent

Fonctions Smart Building du bâtiment :
Mise en place d'une GTB contrôlant l'ensemble des équipements énergétiques, des protections solaires, du contrôle de la qualité de l'air intérieure et de l'éclairage du bâtiment avec en plus la mise en place du cahier des charges de l'instrumentation obli

Environnement

Environnement urbain

Surface du terrain : 21 696,00 m^2

Surface au sol construite : 800,00 %

Espaces verts communs : 780,00

Le projet est situé sur l'emprise de l'ancienne gare, à proximité du centre-ville.
Le site comprend une réserve foncière importante.

Solutions

Solution

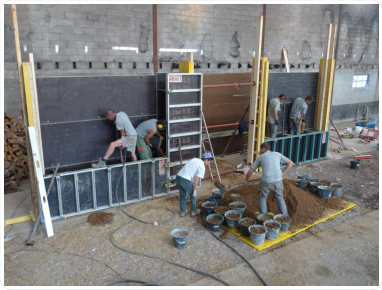
Mur en Pisé préfabriqué

Entreprise Gargano

M. Joseph Gargano (contact@josephgargano.com)

http://www.josephgargano.com

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



Préfabrication en atelier à quelques kilomètres du chantier de 16 modules de murs de 45cm d'épaisseur et 3m de hauteur, allant de 1T à 8T. Le volume total de terre pisé est de 160m3. Ces modules ont été transportés sur place et mis en oeuvre avec une grue, afin de former un mur de refend porteur à l'intérieur du volume chauffé, et ainsi augmenter l'inertie du bâtiment (par ailleurs entièrement en ossature bois). La technique du pisé, utilisée depuis des millénaires dans la construction, est extrêmement performante en terme d'énergie grise, de gestion de l'hygrométrie, et pour son aspect plastique. Le pisé possède, dès lors qu'il est mis en œuvre correctement, les qualités de résistance mécanique suffisantes pour être porteur sur plusieurs niveaux. Le coût pour ce chantier est approximativement de 650€/m2

Le maître d'ouvrage, ainsi que l'entreprise, ont été particulièrement impliqués dans la mis en œuvre de cette technique, avec notamment des difficultés techniques dues à un décalage de calendrier dans la réalisation des travaux. Cela a obligé l'entreprise à préfabriquer des modules en atelier pour s'affranchir des conditions météorologiques, au lieu de poser les murs en place comme prévu initialement.

Coûts

Coûts de construction & exploitation

Coût des systèmes d'énergies renouvelables : 150 000,00 €

Facture énergétique

Facture énergétique prévisionnelle / an : 1 512,00 €

Santé et confort

Gestion de l'eau

Le bâtiment est alimenté par le réseau public. Compte-tenu du programme (bureaux médicaux) il n'a pas été jugé pertinent de mettre en place un système de

récupération des eaux pluviales, d'autant qu'il y a une toiture végétalisme sur l'ensemble du bâtiment. Le bâtiment ayant moins d'un an d'utilisation, nous n'avons pas encore sa consommation d'eau annuelle

Qualité de l'air intérieur

Une maison de santé nécessite un certain degré d'hygiène et cette considération a dès le début de l'étude était pris en compte, avec les conseils des différents utilisateurs. Qu'il s'agisse des revêtements muraux ou des revêtements aux sols, nous avons privilégié des matières facilement nettoyables, limitant ainsi les risques de champignons et de bactéries. De plus, l'ensemble des boiseries, sols et des revêtements muraux sont sans dégagement de COV (Composés organiques volatiles) .
Afin de garantir une qualité d'air constante, chaque local et particulièrement les salles de soins, seront munis d'un détecteur de CO2 qui mettra en route la ventilation, suivant plusieurs vitesses selon les besoins. Chaque bureau dispose également d'un ouvrant permettant dans des cas exceptionnels d'assurer une aération naturelle. Enfin pour prévenir les risques d'allergies, un filtre à pollen est installé sur l'entrée d'air de la VMC.

Une mauvaise régulation hygrométrique peut entraîner une condensation de vapeur d'eau à l'intérieur de l'enveloppe et imbiber d'eau les matériaux. Cette présence humide peut être très néfaste à la fois pour l'efficacité et la durabilité des isolants, pour la pérennité du bâti, mais également pour le confort et la santé des habitants (développement de moisissures, etc.).
Plusieurs mesures ont donc été mises en œuvre pour contrôler l'hygrométrie intérieur :
Tout d'abord par les centrales de traitement d'air double -lux, soufflant l'air neuf dans les différents bureaux. Ensuite par la mise en place de parois perspirantes, qui laisse migrer la vapeur d'eau à travers elle, pour ensuite la laisser s'évaporer vers l'extérieur ou l'intérieur suivant la saison. Cela suppose, à la fois une excellente étanchéité à l'air et l'utilisation de matériaux peu sensible à l'humidité, ce qui est le cas de la ouate de cellulose.
Enfin, les murs en pisé possèdent une grande capacité d'absorption (et de restitution) de la vapeur d'eau et permettent donc de réguler automatiquement les transferts de vapeur d'eau dans le volume intérieur, en fonction de l'hygrométrie ambiante.

De manière plus spécifique, pour la qualité de l'air intérieur, nous nous sommes assuré notamment du respect de deux marqueurs principaux :
- Une quantité de CO2 inférieure à tout moment à 1000 ppm, en pointe, et de manière normales (>80%) inférieure à 500 ppm ;
- Une hygrométrie intérieure comprise entre 40 à 60% à tout moment.
Cela passe par les moyens suivants :
- Une forte étanchéité à l'air du bâtiment(contrôlée et de niveau Passivhaus)
- Une ventilation double-flux adaptée et s'adaptant à la pollution spécifique, liée à l'occupation variable des locaux(sonde de C02 et d'hygrométrie)
- Un balayage cohérent entre pièces pour le renouvellement d'air
- Un contrôle complet de l'air entrant et mise en place de filtre à pollen de type F7
- Un contrôle et une visualisation sur un site web dédié de la réalité de l'efficacité des mesures prises.

Carbone

Emissions de GES

Emissions de GES en phase d'usage : 1,00 $KgCO_2/m^2/an$

Méthodologie :
RT 2005

Durée de vie du bâtiment : 50,00 année(s)

Analyse du Cycle de Vie :

Impacts des matériaux de constrution sur les émissions de GES :
-121

Impacts des matériaux de construction sur la consommation énergétique : 299,00 kWhEP

Eco-matériaux : Notre projet met en œuvre un nombre important de matériaux biosourcés, naturels et sains. Tout d'abord, l'ensemble de l'isolation principale est composé de ouate de cellulose, soit insufflée dans les murs ossature bois (ép. 260mm), soit floquée dans les vides techniques des doublages intérieurs des murs de façades (ép. 60mm). Un complément de fibre de bois (ép.60mm) coté extérieur complète le complexe isolant pour supprimer les ponts thermiques dus aux montants d'ossature. De même que nous utilisons beaucoup de bois pour son aspect naturel et régulateur de l'hygrométrie à l'intérieur du volume chauffé, les murs intérieurs en pisé assurent également ce rôle important dans un bâtiment bio-climatique. De plus, l'ensemble du bois provient des forêts vosgiennes situées à quelques kilomètres du chantier. Enfin, l'ensemble des produits de finitions sont sans dégagement de COV (revêtement de sol caoutchouc, peinture sans solvant certifié A+, colle et panneau bois...).

Nous avons de plus cherché à utiliser une part importante de bois afin de fixer le CO2 (voir tableau joint). L'ensemble de notre projet permet de fixer plus de 120 Tonnes équivalent CO2, permettant de contrebalancer en partie la part d'énergie consommée pour sa fabrication

L'achat et la mise en œuvre de matériaux éco-labellisés représentent 28% de l'investissement total du projet.

Concours

Date Export : 20230312040505