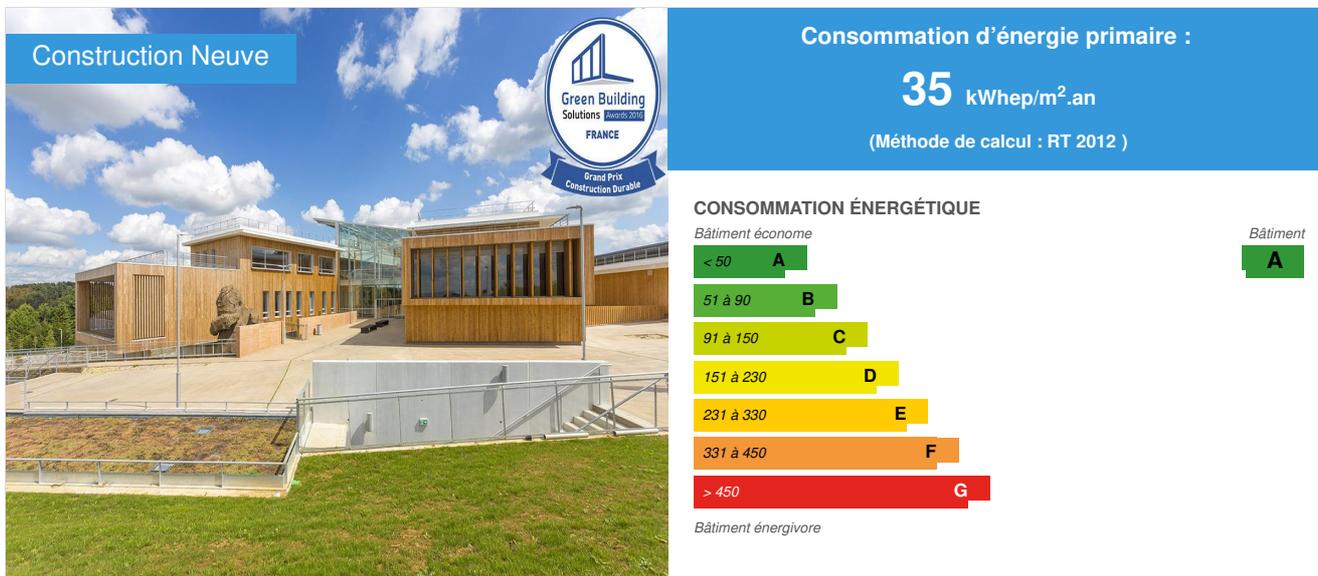


Lycée Public des Mauges

par Jean-Michel Buron / 2016-06-01 13:57:11 / France / 23652 / EN



Type de bâtiment : Ecole, collège, lycée ou université
Année de construction : 2014
Année de livraison : 2015
Adresse : Route de l'Hyppodrome 49600 BEAUPRÉAU, France
Zone climatique : [Cfb] Océanique hiver tempéré, été chaud, pas de saison sèche

Surface nette : 11 000 m² SHON
Coût de construction ou de rénovation : 22 000 000 €
Coût/m² : 2000 €/m²

Label / Certifications :



effinergie+

Proposé par :



Infos générales

Construction d'un lycée d'enseignement général et professionnel à Beaupréau, en Région Pays de la Loire

Pour la petite histoire, la construction du lycée des Mauges est l'aboutissement d'un combat de 50 ans des militants de la Région pour un enseignement laïc dans le pays des Mauges. Etienne DAVODEAU relate ce combat dans sa bande dessinée "Les Mauvaises Gens". J'évoque ce point pour dire que cette belle aventure nous a évidemment fortement inspirés pour la conception de ce bâtiment.

Le lycée des Mauges est un bâtiment à énergie positive dans le cadre d'une certification HQE.

Démarche développement durable du maître d'ouvrage

Ce lycée est le premier établissement scolaire à être construit sous la RT 2012 en visant un niveau de performance BEPOS. Il intègre un puits canadien, le plus grand de France avec plus de 30 000 m³/h.

Du point de vue environnemental, le lycée est un bâtiment qui non seulement ne consomme pas d'énergie, mais en produit. Le bâtiment est certifié HQE et labellisé BEPOS grâce à de nombreux équipements :

- en premier lieu, l'atrium qui agit comme un espace bioclimatique alimenté par un puits canadien de 28 000 m³/heure. Cet espace garantit un grand confort aux utilisateurs,
- les pompes à chaleur de type air/eau pour la production de chauffage
- les panneaux photovoltaïques pour la production électrique,
- un système "moquette solaire/pompe à chaleur" spécifique (Heliopac system) qui alimente l'internat en eau chaude,
- les toitures végétalisées,
- une GTB pour contrôler l'ensemble des dispositifs.

Description architecturale

Les besoins bioclimatiques sont extrêmement bas sur cette opération. Nous avons des qualités de vitrage, des résistances thermiques de paroi très performantes, les résistances atteignent des valeurs de l'ordre de 8 m²K/W.

Concernant les choix architecturaux, le lycée se décompose en deux parties séparées par un atrium et ventilé naturellement par un puits canadien.

Le parti architectural est fondé sur la volonté de valoriser la nature de ce site et l'identité du territoire. Les bâtiments ont été imaginés comme des langues de terre qui s'infléchissent, se soulèvent et accompagnent la morphologie du terrain. Ces langues de terre laissent apparaître symboliquement la nature du sol, l'argile rouge de la terre des Mauges, par un mur de soutènement conçu comme une coupe géologique visible depuis le forum et les circulations. Les matériaux ont été choisis dans le même esprit : l'intégration au site par l'utilisation des ressources naturelles.

La volumétrie est simple et composée de façades en mélèze. Ce choix repose sur la capacité du bois à s'harmoniser avec les autres matériaux et à s'insérer naturellement dans le paysage. Par ailleurs, le mélèze a des propriétés mécaniques et une bonne durabilité qui le prédispose à un emploi en extérieur. Le parement bois est mis en œuvre de diverses façons sous forme de lames verticales et de tasseaux horizontaux à claire-voie, intégrant ponctuellement des persiennes en parfaite continuité avec le bardage. L'alternance de surfaces continues et ajourées venant se superposer à des parties pleines ou vitrées donne beaucoup de dynamique aux façades.

Les aménagements intérieurs font également appel au bois qui est très présent dans l'ensemble du bâtiment. Ce matériau apporte une coloration et une chaleur naturelle qui contribue largement au sentiment de confort et de convivialité recherché. De plus il présente des qualités acoustiques précieuses notamment dans l'espace bioclimatique (l'atrium).

Opinion des occupants

Bonne utilisation, ressenti très positif du public et du personnel.

Et si c'était à refaire ?

Nous referions le même projet

Plus de détails sur ce projet

<http://www.epicuria-architectes.com>

<http://www.construction21.org/france/articles/fr/laureat-grand-prix-construction-durable-gbcsawards-2016-lycee-public-des-mauges-france.html>



Intervenants

Intervenants

Fonction : Architecte

EPICURIA ARCHITECTES

Jean-Michel Buron

<http://epicuria-architectes.com>

Maîtrise d'oeuvre

Fonction : Constructeur

EIFFAGE Construction

<http://www.eiffageconstruction.com/home.html>

Fonction : Autre intervenant

BERIM

<http://www.berim.fr/>

Bureau d'études tout corps d'état

AGI2D

Energie

Consommation énergétique

Consommation d'énergie primaire : 35,00 kWh/m².an

Consommation d'énergie primaire pour un bâtiment standard : 57,00 kWh/m².an

Méthode de calcul : RT 2012

Répartition de la consommation énergétique : 5,6 pour le chauffage;

6,1 pour l'ECS

et 12 pour l'éclairage

Consommation réelle (énergie finale)

Consommation d'énergie finale après travaux : 552 595,00 kWh/m².an

Performance énergétique de l'enveloppe

UBat de l'enveloppe : 0,40 W.m⁻².K⁻¹

Plus d'information sur l'enveloppe :

Façades : Voiles béton avec isolation par l'extérieur de 20 cm R=5,7 : 0,20

Toitures/planchers hauts : Toiture végétalisée Polyuréthane 14 cm R= 6,1 verre cellulaire 5 cm R= 1,2 Dalle béton : 0,13 Planchers bas sur extérieur ou vide sanitaire : Polystyrène extrudé 16 cm R=4 en sous face de dalle béton : 0,20

Planchers bas sur terre plein : Polystyrène extrudé 10 cm R=4 en sous face de dalle béton : Ue 0,17

Coefficient de compacité du bâtiment : 0,60

Indicateur : I4

Etanchéité à l'air : 0,96

Plus d'information sur la consommation réelle et les performances

Bilan KWH EF/M2/AN des 11 premiers mois d'exploitation depuis fin Juillet 2015: 552 595 kWh EF

EnR & systèmes

Systèmes

Chauffage :

- Pompe à chaleur
- Plafond rayonnant
- Puits canadien/provença

ECS :

- Aucun système d'eau chaude sanitaire

Rafrâichissement :

- Puits canadien/provençal

Ventilation :

- Surventilation nocturne
- VMC autoréglable
- Double flux avec échangeur thermique
- Puits canadien/provençal

Energies renouvelables :

- Solaire photovoltaïque
- Micro éolien
- Autres énergies renouvelables

Production d'énergie renouvelable : 100,00 %

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

Système heliopac, pompe à chaleur reliée à un système de nappe <http://www.heliopac.fr/>

Solutions améliorant les gains passifs en énergie :

- Sur-isolation - Atrium faisant espace tampon - Optimisation des surfaces vitrées

Bâtiment intelligent

Fonctions Smart Building du bâtiment :
GTB en place, pas de GTC

Opinion des occupants sur les fonctions Smart Building : Bonne appropriation des utilisateurs

Environnement

Environnement urbain

Surface du terrain : 30 440,00 m²

Surface au sol construite : 8 360,00 %

Espaces verts communs : 11 700,00

Situé en milieu rural, au milieu du bocage, sur un terrain en forte pente, face à la ville de Beaupréau. Hormis quelques maisons et un gymnase, l'environnement immédiat est libre de toute construction.

Ce lycée, fortement attendu par la région depuis plusieurs dizaines d'années, permet l'accès aux élèves de la région à des formations divers. A proximité d'équipements sportifs de la commune, il offre également une résidence d'hébergement, une restauration, une salle polyvalente, accessibles hors des temps scolaires à tous publics.

Solutions

Solution

POLIECO

POLIECO

info@polieco.fr

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

Catégorie de la solution : Génie climatique, électricité / Ventilation, rafraîchissement

Le puits canadien est composé de 6 nappes sur 54m de long. Son débit des de 30 000m³/h.

Une galerie ouverte sur le RDC bas du bâtiment permet au public de d'observer le puits.



Coûts

Coûts de construction & exploitation

Coût des systèmes d'énergies renouvelables : 400 000,00 €

Santé et confort

Gestion de l'eau

Consommation annuelle d'eau issue du réseau : 1 920,00 m³

Consommation annuelle d'eau de pluie récupérée : 465,00 m³

Indice d'auto-suffisance en eau : 0.19

Consommation d'eau/m² : 0.17

Consommation d'eau : 2.65

Consommation annuelle d'eau de pluie est une estimation, en attente bilan première année d'exploitation.

Qualité de l'air intérieur

Les matériaux disposant de FDE&S ou de marquages environnementaux reconnus (émissions de COV et formaldéhydes, substances, provenances et traitements, etc.) ont été systématiquement privilégiés. Il sera pris en compte les émissions de formaldéhydes et de COV dans le choix des revêtements intérieurs. Les revêtements intérieurs ont leur émissions connus en majorité, ils bénéficient pour beaucoup d'une classe A+

Confort

Confort & santé : Valorisation de l'apport de lumière naturelle : vastes baies, choix des vitrages, seconds jours... Mise en œuvre de ventilation naturelle pour assurer le confort thermique des utilisateurs en été et mi-saison : ventilation naturelle de l'atrium et possibilité d'utiliser le puits canadien pour le rafraîchir. Suivi et mesures acoustiques

Concentrations simulées de CO2 en intérieur :

Le taux de renouvellement de l'air va au-delà des arrêtés ministériels. Des systèmes de détection de CO2 ont été mis en place dans les locaux d'occupation intermittents et en classe pour gérer le flux.

Confort thermique calculé : La chaleur du bâtiment n'excède pas 28°C pendant plus de 20h dans l'année dans une salle de classe et 35h dans les bureaux.

Confort acoustique : local d'enseignement, de musique, d'études, d'activités pratiques, local médical ou social, infirmerie ; sanitaires ; administration ; foyer ; salle de réunion ; bibliothèque ; centre de documentation, CDI, doit être compris entre $0.4 < Tr \leq 0.8$ s ; • local d'enseignement, de musique, d'études, d'activités pratiques et salle polyvalente de volume supérieur à 250m³, doit être compris entre $0.6 < Tr \leq 1.2$ s ; • salle de restauration d'un volume supérieur à 250 m³ doit être inférieur à 1.2 s ; • autres locaux et circulation d'un volume supérieur à 250 m³ doit être tel que : $Tr \leq 0,15 V^{1/3}$. Nous avons donc pour les deux halls : $Tr \leq 1.2$ s si $250 \text{ m}^3 < V \leq 512 \text{ m}^3$

Carbone

Emissions de GES

Emissions de GES en phase d'usage : 1,00 KgCO₂/m²/an

Méthodologie :

Consommations RT 2012 + ratios ADEME

Emissions de GES avant usage : 1,16 KgCO₂/m²

Durée de vie du bâtiment : 100,00 année(s)

Emissions de GES en nombre d'années d'usage : 1.16

Analyse du Cycle de Vie :

Impacts des matériaux de construction sur les émissions de GES :

1.74

Impacts des matériaux de construction sur la consommation énergétique : 6,82 kWhEP

Eco-matériaux : Bois, mélèze française

Concours

Raisons de la candidature au(x) concours

Lors des études de ce projet nous avons exploré de nombreuses possibilités pour atteindre le niveau BEPOS, avec des simulations poussées (Cogénération, filière huile de colza, géothermie, différentes implantations des cellules photovoltaïques...).

Les objectifs à atteindre nous ont poussés à nous dépasser. Le maître d'ouvrage (région Pays de la Loire, direction des lycées) a été moteur, tout en restant extrêmement vigilant sur la pertinence des techniques employées et de leur maintenance. En concertation avec le MO, les systèmes retenus (espace bioclimatique, puits canadien, pompes à chaleur, piles photovoltaïques, eaux chaudes solaires) sont les mieux adaptés au site, ainsi qu'à la gestion et maintenance d'un bâtiment de ce type. Une telle synergie a été possible grâce à la cohésion de l'ensemble des acteurs de la construction.

Batiment candidat dans la catégorie



Energie & Climats Tempérés



**Green Building
Solutions Awards 2016**

powered by  Construction21.org



Grand Prix Construction Durable



Coup de Coeur des Internautes



Date Export : 20230310063727