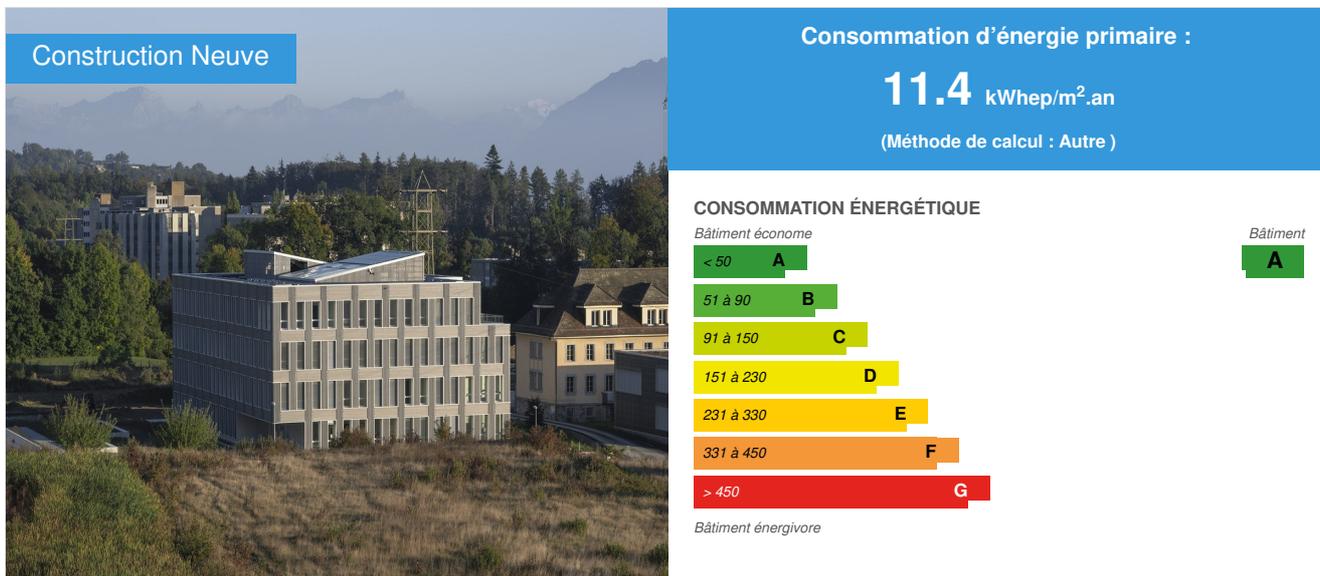


Maison de l'environnement

par Jean-Baptiste Ferrari / 2023-02-28 00:00:00 / France / 80 / FR



Type de bâtiment : Immeuble de bureaux

Année de construction : 2019

Année de livraison : 2021

Adresse : Av. de Valmont 30b 1010 LAUSANNE, Suisse

Zone climatique : [Dfb] Continental Humide, hiver rigoureux, été tempéré, pas de saison sèche.

Surface nette : 2 512 m² Autre type de surface nette

Coût de construction ou de rénovation : 18 330 000 €

Coût/m² : 7296.97 €/m²

Label / Certifications :

MINERGIE-ECO® MINERGIE-P®

Proposé par :



Infos générales

In English

La Maison de l'environnement regroupe les bureaux de la DGE jusqu'alors dispatchés sur plusieurs sites. Issue d'un concours en entreprise totale, elle a su séduire par une forme rationnelle mais à la matérialité emblématique faisant écho aux préoccupations de la DGE. A l'exigence d'utiliser du bois issu des forêts cantonales s'ajoute la mise en valeur des deux atriums par une réalisation en terre crue. Au cœur du projet, ceux-ci font vivre la MEV fonctionnellement mais aussi socialement.

Opinion des occupants

Le bâtiment correspond à l'image avant-gardiste mais pragmatique qu'essaye de projeter la Direction Générale de l'Environnement. Le caractère apaisant donné par l'utilisation de matériaux naturels bruts et l'abondance de lumière naturelle est souvent mis en avant. Les utilisateurs se sentent bien dans leur environnement de travail, ceci étant démontré par leur appropriation des espaces communs informels, par exemple par la mise en valeur de leurs collections dans l'atrium contemplatif. Sur le thème de la gestion climatique, lors de la canicule de l'été 2022, les efforts mis en place, notamment pour le rafraîchissement nocturne ont portés leurs fruits, la température intérieure étant sensiblement plus basse que celle extérieure.

Plus de détails sur ce projet

<https://www.ferrari-architectes.ch/portfolio/maison-de-lenvironnement>

Démarche BIM

Le maître d'ouvrage n'avait pas d'exigences à ce sujet, mais sur initiative de l'ensemble des mandataires notamment des ingénieurs bois /charpentiers qui modélisent et usinent la charpente bois sur la base de programmes 3D, le projet s'est dessiné sur revit avec échange de maquettes pour faciliter la coordination technique et spatiale.

Crédits photo

Duccio Malagamba

Intervenants

Maître d'ouvrage

Nom : DGIP - direction générale des immeubles et du patrimoine

Contact : +41 21 316 73 00 / info.dgip@vd.ch

<https://www.vd.ch/toutes-les-autorites/departements/cheffe-de-departement/direction-generale-des-immeubles-et-du-patrimoine-dgip>

Maître d'œuvre

Nom : Ferrari architectes Lausanne SA

Contact : +41 21 311 72 72 / secretariat@ferrari-architectes.ch

<https://www.ferrari-architectes.ch/>

Intervenants

Fonction : Constructeur

JPF entreprise générale SA

+41 26 919 72 72 / secretariat@jpf.ch

<https://www.jpf.ch/>

Entreprise Totale

Fonction : Bureau d'études structures

Monod - Piguët + associés

+41 21 613 40 20 / info@mpaic.com

<https://mpaic.com/>

Ingénieur civil - béton

Fonction : Bureau d'études structures

JPF-Ducret SA

+41 26 919 72 82 / secretariat@jpf-ducret.ch

<https://jpf-ducret.ch/>

Ingénieur civil - bois

Fonction : Bureau d'étude thermique

Weinmann Energies

+41 21 886 20 20 / info@weinmann-energies.ch

<https://www.weinmann-energies.ch/>

ingénieur Chauffage-Ventilation-Sanitaire + MCRG

Fonction : Bureau d'études autre

Marmy-pme sàrl

+41 26 552 52 52 / info[a]marmy-pme.ch

<https://www.marmy-pme.ch/presentation.html>

ingénieur électricité

Fonction : Bureau d'études autre

Bois Initial

+41 21 802 35 35 / contact[a]bois-initial.ch

<https://bois-initial.ch/>

Ingénieur protection incendie

Fonction : Bureau d'études autre

Paysagegestion

+41 21 331 23 23 / info[a]paysagegestion.ch

<https://paysagegestion.ch/>

Paysagiste

Fonction : Entreprise

Terrabloc

info[a]terrabloc.ch

<https://www.terrabloc.ch>

étude+fourniture briques terre crue

Type de marché public

Réalisation

Energie

Consommation énergétique

Consommation d'énergie primaire : 11,40 kWh/m².an

Méthode de calcul : Autre

Répartition de la consommation énergétique :

Durabilité de la construction (énergie grise).

Avec les labellisations visées, les indices de recours aux énergies non-renouvelables et d'émissions de CO₂ ont été évalués. Ces indices intègrent l'ensemble des émissions d'énergie (grise) induites par la construction de la Maison de L'Environnement VD :

- Recours aux énergies non-renouvelables : 139 MJ/m².an
- Emissions de gaz à effet de serre : 10.51 kgCO₂eq/m².an

Performance énergétique de l'enveloppe

Plus d'information sur l'enveloppe :

Surface de référence énergétique (SRE) : 4 331 m²

Facteur de forme : 1.05

Valeur limite 380/1 Qhli : 28.7 kWh/m².an

Valeur limite Minergie P : 20.1 kWh/m².an

Besoins en chaleur Qh : 19kWh/m².an

EnR & systèmes

Systemes

Chauffage :

- Pompe à chaleur géothermique

- Plafond rayonnant

ECS :

- Pompe à chaleur

Rafrâichissement :

- Pompe à chaleur géothermique

Ventilation :

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

Energies renouvelables :

- Solaire photovoltaïque
- PAC géothermique sur sondes
- Pompe à chaleur

Plus d'information sur les systèmes CVAC :

Le système puise son énergie dans le terrain, par le biais de huit sondes géothermiques de 250 m disposées sous le parking du bâtiment. L'énergie du terrain est valorisée par une pompe à chaleur eau-eau. Cette dernière autoconsomme, en partie, l'énergie électrique produite par l'installation solaire photovoltaïque de 67 kW installée en toiture.

La distribution de chaleur dans le bâtiment se fait ensuite via un système de panneaux rayonnants : entre les solives en bois sont intégrés des panneaux aux allures de faux-plafonds. Si ces panneaux remplissent une fonction d'isolant phonique, ils assurent également la transmission de chauffage et rafraîchissement dans les locaux.

La faible quantité d'eau chaude sanitaire est quant à elle produite par une pompe à chaleur air-eau, qui puise son énergie primaire dans l'air ambiant du local technique dans lequel elle se trouve.

La Maison de l'Environnement n'est pas climatisée, entendez par là qu'elle n'intègre pas de machine pour produire du froid. Si certaines actions sont nécessaires de la part des utilisateurs - comme l'ouverture des fenêtres pour un refroidissement naturel ou une gestion appropriée des protections solaires sur les vitrages en façade - le concept intègre un système de geocooling. Le champ de sondes géothermiques permet une réinjection de la chaleur évacuée du bâtiment. Ceci représente un mode de rafraîchissement peu énergivore des espaces de travail, tout en rechargeant le terrain pour la prochaine saison froide, garantissant ainsi son exploitation pérenne.

La ventilation double flux amène et extrait l'air du bâtiment de manière mécanique. Un système de récupération de chaleur permet de limiter les déperditions.

Bâtiment intelligent

Fonctions Smart Building du bâtiment :

Une bonne visualisation du fonctionnement des installations techniques du bâtiment est fondamentale pour permettre une exploitation efficace et des optimisations permettant l'atteinte des performances visées. Le système de comptage et régulation installé assure le suivi du mandat d'optimisation énergétique selon la volonté de l'Etat de Vaud. Compte-tenu de son mode de production de chaleur par pompe à chaleur, la Maison de l'Environnement consomme uniquement de l'électricité. La première année d'exploitation laisse apparaître des performances réjouissantes, qui seront assurément encore améliorées dans les années à venir.

Environnement

Démarche biodiversité

Au sud du terrain, sous une ligne à haute tension existante et qui ne pouvait être déplacée, une noue a été aménagée. Celle-ci permet de revaloriser aussi bien les eaux pluviales retenues en toiture ainsi que les venues d'eaux souterraines en pression pompées. Cette noue est connectée au biotope existant à l'est du site ainsi qu'un peu plus loin au cours d'eau de la Vuachère. La mise en place de réseaux favorise le développement de batraciens ainsi que le passage d'oiseaux migratoires sur le site.

La toiture est végétalisée de manière extensive selon les directives de la ville de Lausanne (essences locales). Des aménagements spécifiques (monticules en bois flottant du lac Léman) sont créés pour se rapprocher d'un habitat naturel et ainsi favoriser la biodiversité.

Seules des espèces indigènes et de la prairie sont mises en avant pour végétaliser les aménagements extérieurs.

Résilience

Aléas auxquels le bâtiment est exposé :

- Canicule

Mesures de résilience mises en place :

Dans sa recherche d'un fonctionnement passif, la Maison de l'Environnement intègre également un système de ventilation naturelle dans les atriums. Les

espaces de travail s'organisent en effet autour d'un noyau composé de deux atriums végétalisés. Ce noyau est à la fois le cœur spatial du projet, mais également l'élément permettant de réguler le climat intérieur. Par effet de cheminée, les deux « poumons » du bâtiment assurent la ventilation naturelle, alors que leurs épais murs de terre crue, par effet d'inertie, contribuent au confort thermique et régulent le taux d'humidité. Des ouvrants motorisés ont été installés au sommet des atriums et à chaque étage. En été, le système va « jouer » avec ces ouvrants - essentiellement la nuit - afin d'amener de la fraîcheur à l'intérieur du bâtiment, comme on le ferait dans un appartement. Le matin, les utilisateurs peuvent en outre ouvrir manuellement les fenêtres, afin d'augmenter le refroidissement.

Environnement urbain

Le quartier de Vennes offre un paysage urbain très hétéroclite et actuellement en pleine mutation. Alors que de nouveaux immeubles de bureaux émergent de terre sur cette vaste friche, les bâtiments désuets de l'ancienne ferme des croisettes constituent les vestiges agricoles du XIXe siècle. Le site choisi pour l'implantation de la Maison de l'Environnement se situe à l'interface de ces deux échelles de bâti. De par sa taille, le projet offre une échelle intermédiaire et permet de faire le lien entre ces deux entités.

De forme compacte, le volume se positionne en bordure de parcelle pour faire la part belle à la végétation environnante et permettre de futures extensions au nord.

La mobilité des utilisateurs est favorisée grâce à un système de car-sharing et à la proximité du métro.

Surface du terrain : 70 933,00 m²

Solutions

Solution

Terrabloc - produits de construction en terre crue

Terrabloc

info[a]terrabloch.ch

<https://www.terrabloch.ch/contact-kontakt>

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

Briques de terre crue compressée

Cette solution, déjà présentée lors de la phase de concours a été accueillie de manière très enthousiaste par le jury et par les utilisateurs. L'idée de pouvoir reprendre la terre du site, chose qui n'a pas pu se concrétiser pour des questions d'intempéries / planning, a eu un fort impact émotionnel sur l'attachement au projet. Le développement de terrapad aux dimensions plus généreuses (15*30*80) que les modules de base (12*25*6) a permis de mettre en oeuvre des modules à l'échelle plus cohérente par rapport à la taille des atriums. Les terrapads ont été conçus pour que deux ouvriers puissent soulever un pad pour le mettre en oeuvre. Cette mise en oeuvre a d'abord été testée sur un prototype échelle 1:1 réalisé en atelier. Les maçons en charge de la mise en oeuvre ont ainsi pu être formés et suivis par terrabloc afin d'optimiser la pose, la dimension et le traitement des joints.



Pompe à chaleur

Meier Tobler

021 943 02 22

<https://www.meiertobler.ch/fr>

Catégorie de la solution : Génie climatique, électricité / Chauffage, eau chaude

La production de chaleur se fait par une pompe à chaleur d'une puissance nominale de 86.7 kw. Cette PAC est raccordée sur un champ de sondes géothermiques (8x250m). La pompe à chaleur est réversible, il est donc également possible de produire du froid avec cette machine. Cette option n'est toutefois pas d'actualité dans ce projet.

La solution est bien acceptée par les utilisateurs qui ont confié un mandat complémentaire à l'ingénieur CVS pour le suivi et le monitoring des réglages liés à l'ensemble de l'installation MCRG (mesure commande gestion régulation).

Plafond actif

Barcol Air

info[a]barcolair.com

<https://www.barcolair.com/fr/plafonds-rafraichissants/>

Catégorie de la solution : Génie climatique, électricité / Chauffage, eau chaude

La distribution de chaleur et de froid se fait via des réseaux de tubes en acier isolés jusqu'aux différents consommateurs. Dans les bureaux et les salles de conférences, des panneaux rayonnants assurent une diffusion de chaleur et de froid.

Le confort thermique est assuré.

Coûts

Coûts de construction & exploitation

Coût total : 18 725 000 €

Economie circulaire

Réemploi (même usage) / Réutilisation (changement d'usage)

Matériau(x), équipement(s) et produit(s) réemployés ou réutilisés :

- o 2300 m³ dont 80.4% de béton issu du recyclage - provenance à 90% canton de Vaud et 10% canton Fribourg ;
- o 234 m³ de terre - recyclage de terres d'excavation vaudoises.

Origine, traçabilité des matériaux et domaine d'utilisation :

- o Béton pour fondation & sous-sol, précision des sources très fine, traçabilité 100% ;
- o Terre : murs des atriiums, précision des sources très fine, traçabilité 100% ;
- o Bois : 91% du bois utilisé pour les façades + la structure est issu des forêts cantonales (Vaud) et a été sélectionné et coupé en fonction des besoins du projet. 6% supplémentaires proviennent de Suisse et les 3% restant proviennent d'Espagne (chêne pour les encadrements structurels des atriiums).

Informations complémentaires (documents PDF)

Santé et confort

Gestion de l'eau

Un système de récupération des eaux de pluie assure l'arrosage de l'arbre et des plantes présentes dans les deux atriiums. Contrairement à une mise en œuvre conventionnelle, qui implique le pompage d'eau récoltée dans un bassin en sous-sol, la Maison de l'Environnement tire profit de sa hauteur et du concept de rétention en toiture pour assurer un arrosage gravitaire. Les essences indigènes sont ainsi soumises aux intempéries extérieures. S'il pleut dehors, on arrose dedans.

Qualité de l'air intérieur

Résultats des tests sur la qualité de l'air intérieur

Confort

Contrôle de l'humidité :

Les propriétés hygroscopiques du bois sont contrebalancées par l'utilisation de la terre crue qui grâce à la végétalisation des atriiums régule le taux d'humidité de l'air ambiant.

Confort acoustique :

Les détails assurant un confort acoustique optimal ont été suivis par un acousticien spécialisé. Ainsi, les matériaux, la composition des différents éléments, notamment des cloisons, leur raccord à la structure ont été soigneusement étudiés pour éviter la transmission de bruit entre locaux. Des panneaux perforés avec isolation phono-absorbante assurent le confort acoustique intérieur de chaque bureau.

Confort visuel :

De nombreuses fenêtres s'ouvrant sur le paysage et les alentours assurent un contact constant avec l'extérieur. Ces fenêtres positionnées en partie haute des pièces, associées à des peintures intérieures claires permettent de limiter le recours à l'éclairage artificiel. Les protections solaires orientables et des luminaires sur pieds dimmables et équipés de détecteurs de présence (un par poste de travail) permettent de moduler l'intensité de l'éclairage.

Les verrières associées aux atriiums assurent une pénétration de la lumière naturelle jusqu'au cœur du bâtiment et des couloirs.

Cette luminosité douce mais constante, associée à la matérialité naturelle, génère une ambiance apaisante énormément appréciée des utilisateurs.

Design ergonomique :

Bien qu'actuellement très cloisonné, le bâtiment a été pensé pour évoluer avec les méthodes de travail et les besoins des utilisateurs. Les cloisons sont posées sur chape pour pouvoir être facilement retirées et ainsi rassembler des espaces. Chaque service peut gérer les espaces de manière indépendante : en attribuant

les places nominativement, en rassemblant les gens par groupes de travail ponctuels, ou en généralisant le desksharing.

Qualité de vie et services

Afin de favoriser les échanges entre les services de la DGE (direction générale de l'environnement) qui étaient jusqu'alors dispersés sur plusieurs sites différents, des espaces informels sont proposés à chaque étage. Parfois ce sont des banquettes donnant sur les atriums parfois ce sont des couloirs qui se dilatent pour devenir coin café, archives ouvertes, zone de consultation, etc.

Cette réflexion se poursuit de manière ponctuelle à travers les aménagements extérieurs, où de larges bancs permettent aux utilisateurs de se retrouver au soleil.

Carbone

Informations générales

Les matériaux principaux ont été tracés dans un but de transparence et afin de mesurer et encourager la réduction des impacts environnementaux.

Puit de carbone

Pour faire écho à la volonté du MO d'utiliser du bois des forêts cantonales, ce matériau a été maximisé dans l'ensemble de la construction réduisant l'impact du béton uniquement au sous-sol.

Les matériaux locaux (bois et terre crue) ont été utilisés de manière brute, peu transformés. Conformément à la labélisation Minergie ECO, les matériaux sélectionnés aussi pour le second oeuvre (sols, peintures,...) garantissent de faibles émissions de polluants et un climat intérieur sain.

Initiatives favorisant les mobilités décarbonées

Grâce à la proximité du métro (350m), un nombre minimum de places de parking est fourni par le projet (36 au total pour 185 employés). De plus, un système de car sharing est à leur disposition pour les déplacements professionnels.

Emissions de GES

Emissions de GES en phase d'usage : 10,51 KgCO₂/m²/an

Concours

Raisons de la candidature au(x) concours

Le respect de l'environnement ainsi que la mise en place de techniques rationnelles, fonctionnelles mais éprouvées ont toujours été au centre de nos préoccupations lors de l'étude et la réalisation de la Maison de l'Environnement. Pouvoir se confronter à d'autres réalisations avec à cœur ces mêmes problématiques à un niveau international et faire partie d'une base de données extensive est pour nous gage d'apprentissage et source de découvertes qui pourront être implémentées dans de futurs projets.

