

# MINERGIE-P-ECO®

Meilleure qualité de vie, protection de l'environnement  
Mehr Lebensqualität, geringe Umweltbelastung

Green-Offices

## Une vision pionnière de la construction

### EXEMPLE PRATIQUE

- Projet novateur
- Construction en bois avec des matériaux écologiques
- Réflexion très poussée pour optimiser le bien-être
- Valorisation des ressources naturelles
- Un bâtiment rentable et performant

Green-Offices à Givisiez est le 1<sup>er</sup> bâtiment administratif MINERGIE-P-ECO® de Suisse (FR-001-P-ECO).



MINERGIE® + MADE IN SWITZERLAND

Projet novateur

## Green-Offices: un nom significatif

Green-Offices est le premier bâtiment administratif de Suisse à répondre aux exigences très élevées du label MINERGIE-P-ECO®. Implanté en bordure de la zone industrielle de Givisiez, il a été conçu et financé par le bureau d'architecture Conrad Lutz. Les trois niveaux supérieurs de ce volume compact de 24,6 m de long et 17 m de large offrent à la location environ 1300 m<sup>2</sup> de surfaces de bureaux à des entreprises soucieuses de l'environnement. Le sous-sol, partiellement excavé, abrite les locaux techniques et les archives, ainsi qu'un parking couvert. Conçue pour ne consommer qu'un minimum d'énergie, cette réalisation démontre qu'il est possible et rentable de construire des bâtiments de grande dimension selon les principes du développement durable. Les matériaux ont été choisis avec minutie en fonction de leur impact sur l'environnement. L'enveloppe du bâtiment est très performante au niveau de l'isolation thermique et de l'étanchéité à l'air. La consommation d'énergie est couverte à 94 % par des énergies renouvelables et la gestion de l'eau a fait l'objet d'une réflexion poussée aboutissant à des solutions innovantes. La conception des espaces de bureaux – totalement ouverts avec un puits de lumière naturelle à côté de l'escalier central – favorise un mode de travail interactif. Le bâtiment est par ailleurs accessible aux personnes à mobilité réduite.



**Le concept de bureau paysager, délimité par des armoires de max. 1m 60 de hauteur, favorise l'interactivité.**

Système constructif

## Des matériaux écologiques

Green-Offices est construit entièrement en bois, excepté le radier et les murs du sous-sol. La structure porteuse est composée d'un système de poteaux/poutres en bois lamellé-collé.



**Des dallettes de jardin, qui entrent dans la composition des planchers intermédiaires, contribuent à améliorer l'inertie thermique du bâtiment.**

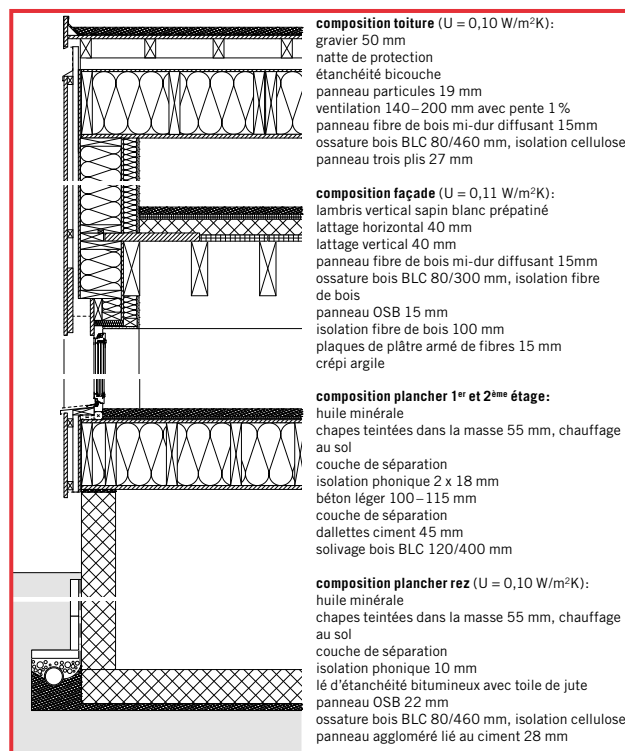
Les éléments du plancher du rez, des façades et de la toiture ont été préfabriqués en atelier. Les planchers d'étage ont, quant à eux, été posés sur place: le solivage est couvert de dalles de ciment ainsi que d'une couche de béton léger puis d'une chape. Le montage de tous ces éléments s'est déroulé en 5 jours ouvrables. Les matériaux ont subi une transformation et un traitement minimum. La quantité d'énergie grise consommée pour leur mise en œuvre est plus de deux fois plus basse que pour une exécution avec des matériaux standards. Le sapin blanc utilisé pour la structure vient de la région et a été coupé à la bonne lune pour un séchage demandant moins d'énergie. Le revêtement extérieur des façades ventilées est constitué de lames verticales en sapin blanc pré-grisé. Les faces intérieures sont recouvertes d'un crépi à l'argile. Une peinture naturelle couvre le plafond alors que les chapes teintées dans la masse puis huilées font office de revêtement de sol. En matière de protection incendie, les espaces de bureaux sont dotés de revêtements intérieurs EI 30. Une cage d'escaliers REI 60 relie tous les niveaux jusqu'au sous-sol.



Enveloppe et aération contrôlée

## Pour un bien-être optimal

Un soin particulier a été apporté à l'isolation thermique et acoustique de l'enveloppe du bâtiment. Les dalles du rez-de-chaussée et de la toiture ont été isolées avec de la cellulose. De la fibre de bois a été placée entre l'ossature des façades. Une seconde couche du même isolant permet de fermer hermétiquement l'enveloppe à l'intérieur. Le taux d'étanchéité à l'air a été testé à deux reprises, avant et après la pose de cette couche. Le panneau extérieur étant plus diffusant que celui à l'intérieur, un pare-vapeur n'a pas été nécessaire. Enfin, le lambrissage extérieur est fixé sur un lattage croisé vissé dans l'ossature en bois de la façade. Les fenêtres bois sont munies de triple vitrage ( $0.80 < U < 1.04$ ). Des stores en toile à projection sont disposés devant chaque fenêtre, ainsi que sur la verrière de 20 m<sup>2</sup> en toiture. Un système automatisé gère leur position durant la journée. Une aération contrôlée à double flux accroît le confort intérieur. L'air frais est aspiré par un puits canadien et passe par un échangeur de chaleur à courants croisés où il est pré-tempéré (jusqu'à 80 % de récupération de chaleur). Il est distribué au travers de gaines noyées dans le béton maigre des dalles, puis pulsé depuis le plafond (rez) ou depuis le sol (1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> étage). Une quinzaine de grilles de pulsion ont été prévues par étage pour un meilleur équilibre des flux et au cas où l'espace devait être cloisonné dans le futur. L'extraction de l'air vicié se fait à un seul point par étage, situé au plafond de la zone de service, devant la cage d'escaliers et les WC. En plus des planchers intermédiaires, des parois en briques d'argiles crues à chaque étage améliorent l'inertie thermique du bâtiment.



Concepts énergétiques

## Valorisation des ressources naturelles

Les équipements techniques font la part belle aux énergies renouvelables. Des capteurs solaires thermiques (7,5 m<sup>2</sup>) sur le toit assurent la production d'eau chaude sanitaire (ECS) secondés, si nécessaire, par le poêle à pellets de 12 kW qui suffit à chauffer l'ensemble du bâtiment (chauffage au sol). De source éolienne, la consommation d'électricité (ECS, chauffage, aération contrôlée) est réduite au minimum. L'utilisation d'appareils à faible consommation d'énergie (écrans plats, lampes économiques) de même que l'installation de systèmes de minuterie, interrupteurs centralisés ou encore détecteurs de présence, participent à cette économie. Pour valoriser l'eau potable et en éviter le gaspillage, Green-Offices est doté de toilettes sèches 100 % biodégradables où des copeaux de bois remplacent la chasse d'eau. Les matières liquides et solides tombent dans un composte au sous-sol

qui est vidé annuellement. Le local des WC est en dépression pour éviter que les odeurs remontent. En toiture, les eaux pluviales sont récupérées pour alimenter les robinets des lavabos et de l'évier de la cuisine (rincage de la vaisselle) ainsi que pour l'arrosage des plantes.



**Les performances énergétiques du Green-Offices sont telles qu'un petit poêle à bois suffit au chauffage du bâtiment.**

En qualité de maître de l'ouvrage, le bureau d'architecture a investi CHF 3,2 millions, terrain compris, pour réaliser Green-Offices. Le prix au m<sup>3</sup> SIA 116 se monte à CHF 570, soit un coût largement dans la moyenne pour un immeuble administratif. La conception énergétique du bâtiment permet des économies spectaculaires par rapport à une construction standard et contribue à assurer l'équilibre financier du projet. Quant aux utilisateurs, ils travaillent dans une construction saine et au confort accru, pour un prix de location annuelle très compétitif de CHF 136/m<sup>2</sup>. Avec la réalisation de Green-Offices, Conrad Lutz et son équipe prouvent avec beaucoup de réussite qu'un bâtiment peut être performant du point de vue environnemental et énergétique, tout en s'avérant rentable sur le plan financier.

## Données générales

|                               |                          |
|-------------------------------|--------------------------|
| Année de construction         | 2007                     |
| Situation                     | Givisiez, altitude 600 m |
| Volume SIA                    | 5291 m <sup>3</sup>      |
| Surface utile                 | 1255 m <sup>2</sup>      |
| Prix/m <sup>3</sup> SIA       | CHF 570                  |
| Investissement (y.c. terrain) | CHF 3,2 millions         |
| Location annuelle             | CHF 136/m <sup>2</sup>   |

## Données techniques

|  |                            |
|--|----------------------------|
| Valeur limite MINERGIE-P®, exigence  | 25 kWh/m <sup>2</sup>      |
| Indice pondéré MINERGIE-P®, réalisation  | 9,1 kWh/m <sup>2</sup>     |
| Rapport de forme A/SRE   | 1,23                       |
| Surface de référence énergétique (SREO)  | 1299 m <sup>2</sup>        |
| Surface avec correction de la hauteur d'étage (SRE)                                  | 1411 m <sup>2</sup>        |
| Valeur limite légale des besoins de chaleur pour le chauffage Ch <sub>ii</sub>       | 52,22 kWh/m <sup>2</sup> a |
| Besoins de chaleur pour le chauffage avec installation d'aération Q <sub>h,eff</sub> | 5,83 kWh/m <sup>2</sup> a  |
| Besoins de chaleur pour la production de l'eau chaude sanitaire Q <sub>ww</sub>      | 6,4 kWh/m <sup>2</sup> a   |

## Informations générales sur MINERGIE®

**Agence MINERGIE® romande**  
Grandes-Rames 12/14  
1700 Fribourg  
romandie@minergie.ch

## Informations sur la construction en bois

**Cedotec – Office romand de Lignum**  
En Budron H6, CP 113  
1052 Le Mont-sur-Lausanne  
Tél. +41 (0)21 652 62 22  
Fax +41 (0)21 652 93 41  
info@cedotec.ch

[www.minergie.ch](http://www.minergie.ch) [www.cedotec.ch](http://www.cedotec.ch)

## www.bois21.ch

bois 21 est un programme d'encouragement de l'Office fédéral de l'environnement OFEV et agit en relation avec l'économie du bois, les hautes écoles et les associations de protection de l'environnement.



Programme d'encouragement de l'Office fédéral



[www.flumroc.ch](http://www.flumroc.ch)



[www.vzug.ch](http://www.vzug.ch)

Ce bâtiment a été construit avec le soutien du Service des transports et de l'énergie du canton de Fribourg

## Intervenants

### Maître de l'ouvrage et architectes

conrad lutz architecte sàrl  
Rue Jean-Prouvé 14  
1762 Givisiez

### Ingénieurs civils

Gecibat Sàrl  
Au Village  
1587 Montmagny

### Ingénieurs bois

ING Bois SA  
Rue de la Fonderie 7  
1700 Fribourg

### Ingénieur

**Chauffage-Ventilation**  
Otmar Spescha  
Untere Mangelegg 3  
6430 Schwyz

[www.green-offices.ch](http://www.green-offices.ch)



suisse énergie  
partenaire