

# MINERGIE-P®

Meilleure qualité de vie, faible consommation d'énergie  
Mehr Lebensqualität, tiefer Energieverbrauch

Première rénovation d'un locatif selon MINERGIE-P® en Romandie

## Une première réalisation selon Coccum

EXEMPLE PRATIQUE

- Un projet de recherche ingénieux
- Un assainissement architectural complet
- Une consommation énergétique fortement réduite
- L'enjeu de l'éclairage naturel

Immeuble locatif à Pensier (FR-051-P)

© F. Marro



MINERGIE® + MADE IN SWITZERLAND

Coccum

## Un projet de recherche ingénieux

Né d'une collaboration entre partenaires privés et publics, le projet de recherche Coccum a pour objectif de développer un nouveau système pour la rénovation du parc immobilier existant. Il allie performance, écologie et rentabilité économique sur le long terme pour ses utilisateurs et ses investisseurs. Le but est de pouvoir proposer une nouvelle technique adaptable et reproductible pour l'assainissement thermique, l'étanchéité à l'air de l'enveloppe et la valorisation du bâti. L'immeuble locatif de Pensier est la première réalisation selon Coccum et aussi la première rénovation romande d'un immeuble locatif selon le standard MINERGIE-P®. Depuis septembre 2011, ce locatif abrite neuf appartements et une surface administrative.



Le bâtiment avant sa rénovation (© Lutz architectes)

Utilisation de matériaux écologiques

## Un assainissement architectural complet

Le bâtiment de Pensier a bénéficié d'un assainissement à la fois technique et architectural. L'objectif était clairement de conserver une géométrie similaire, mais de lui donner des atouts résolument modernes. De géométrie irrégulière, ce bâtiment se compose de deux volumes mitoyens. Le premier date de 1956 et possède un niveau de moins que le second construit en 1962. La différence significative entre les deux parties se situe au niveau de la composition de leur dalle : du hourdis pour le plus âgé et du béton armé pour le plus récent. En plan, cet immeuble offre un peu plus de 1000 m<sup>2</sup> de surface de référence énergétique (SRE). Pour des raisons de réglementation, les combles ne pouvaient être aménagés et exploités. Pour simplifier la mise en œuvre et garantir la continuité de l'enveloppe thermique, il a alors été décidé de supprimer les toitures à pans au profit de toitures plates, ce qui facilitait aussi la pose de panneaux solaires thermiques. Ce bâtiment a aussi été revalorisé par l'ajout de balcons et la pose d'un nouveau revêtement de façade en plaques de fibro-ciment.

Pour cette rénovation, le choix des matériaux utilisés s'est fait selon les critères du développement durable et l'accent a été mis sur les compétences des entreprises locales. L'impact environnemental (énergie grise, rejet de CO<sub>2</sub>, rejet de SO<sub>2</sub>, etc.) a ainsi été diminué de plus de 50 % par rapport à l'utilisation de matériaux standards.



Le bâtiment après sa rénovation (© F. Marro)



Isolation périphérique et préfabriquée

## Consommation énergétique fortement réduite

Pour cette rénovation, une isolation périphérique préfabriquée a été retenue pour ses nombreux avantages, notamment l'optimisation thermique du bâtiment sans diminution de la surface habitable et la rapidité d'intervention sur le site. La pose d'une nouvelle isolation d'une épaisseur de 340 mm composées de cellulose, fibre de bois et laine minérale a permis de réduire de près de 90% la consommation énergétique du bâtiment. Les éléments préfabriqués en bois, comprenant isolation et fenêtres, ont été apposés sur les façades existantes du bâtiment. Grâce à cette méthode innovante, les 1000 m<sup>2</sup> de façade ont été montés en 10 jours seulement ! L'isolation de la dalle sur sous-sol s'est faite en dernier, à l'aide d'une poutraison en bois et d'isolation cellulose insufflée sur place.

Le chauffage à mazout a été remplacé par une pompe à chaleur à sondes géothermiques. L'eau chaude sanitaire est produite à 70 % par les 35 m<sup>2</sup> de panneaux solaires disposés en toiture. L'appoint est fourni par la pompe à chaleur.

Tous les appartements bénéficient maintenant d'une ventilation contrôlée double-flux. L'intégration des éléments tech-

niques telle que la ventilation peut se faire soit dans les éléments de façade, soit dans les faux-plafonds. C'est cette deuxième solution qui a été retenue pour cette rénovation, car la hauteur d'étage à disposition le permettait.



Pose des éléments périphériques et préfabriqués (© Lutz architectes)

Fenêtres

## L'enjeu de l'éclairage naturel

Lors de rénovation de façade avec ce type de système, deux effets contribuent à réduire l'apport brut de lumière naturelle : le remplacement du vitrage d'origine par un triple vitrage dont le facteur de transmission lumineuse est quelque peu réduit, et le rétrécissement du vide de lumière par l'ajout d'isolation dans l'embrasure qui obstrue dès lors une plus grande partie du ciel. Plusieurs mesures ont été entreprises pour pallier ce problème : les ouvertures ont été agrandies, la surface occupée par les cadres des fenêtres a été réduite et des revêtements fortement réfléchissants ont été employés sur les murs des locaux intérieurs.



© Lutz architectes

<b>Bâtiment</b>	
Certificat	FR-051-P
Situation	1783 Pensier/Barberêche (FR)
Année de construction	1956 et 1962
Année de rénovation	2010–2011
Surface de référencement énergétique $A_E$	1107,5 m <sup>2</sup>
Surface de l'enveloppe du bâtiment	façades 993 m <sup>2</sup> , toiture 435 m <sup>2</sup> , dalle rez 305 m <sup>2</sup> , total 1733 m <sup>2</sup> avec facteur de réduction
Rapport de surface	1,565
Part de fenêtre et de portes à la surface de l'enveloppe du bâtiment	13,4 %
<b>Besoins de chaleur pour le chauffage</b>	
Valeur limite SIA 380/1 ( $Q_{h,li}$ )	185,6 MJ/m <sup>2</sup>
Exigence MINERGIE-P®	118,8 MJ/m <sup>2</sup>
Valeur de l'objet avec débit d'air standard ( $Q_n$ )	97 MJ/m <sup>2</sup>
Débit d'air neuf thermiquement actif ( $V_{th}$ )	0,21 m <sup>3</sup> /h/m <sup>2</sup>
<b>Bilan énergétique</b>	
Déperdition de chaleur par transmission ( $Q_T$ )	158,2 MJ/m <sup>2</sup>
Déperdition de chaleur par aération ( $Q_a$ )	27 MJ/m <sup>2</sup>
Gains de chaleur internes ( $Q_i$ )	97,6 MJ/m <sup>2</sup>
Gains de chaleur par le solaire ( $Q_s$ )	105,7 MJ/m <sup>2</sup>
Taux d'utilisation des gains de chaleur ( $\eta_g$ )	0,67
<b>Construction (valeur U)</b>	
Total fenêtres	0,70 à 0,86 W/m <sup>2</sup> K
Vitrage ( $U_g$ )	0,5 W/m <sup>2</sup> K
Châssis ( $U_f$ )	1,25 W/m <sup>2</sup> K
Valeur g	0,54
Mur extérieur opaque	0,12 W/m <sup>2</sup> K
Toiture	0,09 W/m <sup>2</sup> K
Plancher sur sous-sol	0,17 W/m <sup>2</sup> K
<b>Couverture des besoins (part en %)</b>	
Capteurs solaires, couverture des besoins d'eau chaude	70 %
PAC géothermique, couverture des besoins d'eau chaude	30 %
PAC géothermique, couverture des besoins de chauffage	100 %

**Informations générales sur MINERGIE®****Agence MINERGIE® romande**

Rte de la Fonderie 2  
1700 Fribourg  
romandie@minergie.ch  
www.minergie.ch

**Intervenants****Constructeur bois**

Beer Holzbau AG  
Obere Zollgasse 76  
3072 Ostermundigen

**Démolition, maçonnerie**

Tacchini SA  
Rte de Daillettes 21  
1709 Fribourg

**Maître de l'ouvrage**

Commune de Barberêche  
Carole Plancherel et Hans-  
Rudolf Widmer  
1783 Barberêche

**Architecte**

Lutz Architectes Sàrl  
Carole Arlettaz  
Rue Jean Prouvé 14  
1762 Givisiez

