

# MINERGIE-P®

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

Villa Kaspar à Villarlod

## Une maison sans chauffage

EXEMPLE PRATIQUE

- Un concept énergétique et architectural adapté au rythme du soleil
- Une isolation de grande qualité
- Une utilisation optimale de l'énergie solaire passive
- Un habile mariage entre bois et béton
- Une construction en adéquation avec l'environnement

Villa Kaspar – ils ont osé une maison sans chauffage (FR-002-P)



MINERGIE® + MADE IN SWITZERLAND

Un cocon douillet même sans chauffage

## Vivre l'expérience MINERGIE-P®

«Aujourd'hui il fait -6,2 degrés à l'extérieur et c'est une journée un peu couverte. Dans la maison, il fait 19 degrés et l'on se sent bien.» A Villarlod, petit village à 20 kilomètres de Fribourg, Marie-Claude Kaspar et son mari Thomas vivent dans le deuxième bâtiment MINERGIE-P® de Suisse romande. Une habitation qui a la particularité de n'avoir aucune installation de chauffage, hormis un poêle d'appoint à bois dans la partie inférieure occupée par les bureaux du couple d'architectes. Qu'est-ce qui a motivé Marie-Claude et Thomas Kaspar à construire selon ce label exigeant? Une solide volonté de construire selon l'état de la technique et une sensibilité très grande pour le développement durable. «A notre retour dans le canton de Fribourg, après nos études à Zurich, mon mari a travaillé dans un bureau d'architectes qui construisait essentiellement MINERGIE®. Cette éthique nous a convaincue et depuis que nous sommes à notre compte nous essayons toujours de travailler dans cette intelligence-là. Par respect global pour notre planète. Construire notre maison nous a permis de concrétiser nos propres idées, en adéquation avec nos valeurs et notre mode de vie», explique Marie-Claude

Kaspar. Et son mari de compléter: «Nous connaissons les avantages et le confort qu'apporte le label MINERGIE®. Je souhaitais aller au-delà et vivre l'expérience MINERGIE-P®, d'un point de vue personnel comme professionnel, pour ensuite pouvoir conseiller nos clients en toute connaissance de cause.»



Une construction qui ne passe pas inaperçue

Pas de courants d'air!

## Soleil et isolation optimale

Renoncer à une installation de chauffage a été possible grâce à l'excellente isolation (30 cm pour les murs extérieurs en béton, entre 38 et 52 cm pour les parties en bois), à des fenêtres à triples vitrages de même qu'à une enveloppe totalement étanche à l'air, en particulier aux points de jonction entre les divers éléments (murs et fenêtres par exemple). Un test officiel à l'aide d'une soufflerie couplée à un ordinateur a démontré un taux d'étanchéité à l'air de 0,22, soit le tiers de la valeur limite exigée par MINERGIE-P®. «Preuve qu'il n'y a aucun micro-courant d'air non-maîtrisé», commente Marie-Claude Kaspar. Le concept énergétique et architectural de la maison a été basé sur le parcours du soleil, afin de bénéficier au maximum de l'énergie solaire. Les pièces de vie (séjour et cuisine), de même que la plupart des chambres, sont orientées au sud et profitent d'un ensoleillement maximum grâce à de nombreuses fenêtres sur toute la hauteur des façades. L'utilisation passive de l'énergie solaire et la restitution de chaleur des habitants et des appareils, tous

de classe A, suffisent pour dégager au sein du bâtiment une température agréable, entre 18 et 21 degrés, même en hiver. «La température extérieure nous est indifférente, mais nous sommes dépendants du rayonnement solaire», souligne Marie-Claude Kaspar. Au fil des saisons, l'eau chaude est produite à 80 % par l'énergie solaire grâce à des capteurs sur le toit. Un appoint électrique assure le reste si nécessaire. «L'unique source de chaleur de la maison se trouve dans le bureau (volume techniquement séparé), orienté plein nord et qui est équipé d'un poêle à bois», précisent les architectes. L'énergie de chauffage consommée par année a été calculée comme équivalente à 4 stères de bois. Soit un coût total de moins de 500 francs.

Façades en laine de roche compressée, type Rockpanel



L'aération douce offre un confort incomparable

## Beaucoup de bien-être

Comment le couple vit-il cette maison MINERGIE-P®? Première grande source de satisfaction, l'aération douce, qui assure un renouvellement de l'air continu et un très grand confort d'habitation. «Pas besoin d'ouvrir les fenêtres en période hivernale, nous avons en permanence de l'air frais mais pas froid», relève Marie-Claude Kaspar. Et son époux d'enchaîner sur la qualité du sommeil: «Dans la chambre, la quantité d'oxygène reste stable et il fait en permanence entre 18 et 20 degrés. On dort beaucoup mieux!»



Des volumes d'habitation étudiés avec soin

Davantage de convivialité et le respect de l'environnement en plus

## De nouvelles habitudes

Quant aux températures, si elles sont un peu limitées lorsque, en plein hiver, le soleil est aux abonnés absents, elles restent agréables selon Marie-Claude Kaspar: «Il ne fait pas froid! Et nous avons repris des habitudes de l'enfance, comme porter des vêtements plus chauds et non des t-shirts ou encore marcher avec des chaussures d'intérieur plutôt que pieds nus. Si la sonnette retentit, on fait entrer la personne, plutôt que de parler sur le pas de la porte restée ouverte. Et puis, nous sommes plus attentifs à notre environnement et nos sens sont davantage en éveil.»



Un cadre sobre et raffiné à la fois

Succession de béton brut et de surfaces colorées

## Espaces fluides

Si les Kaspar ont mis leurs priorités sur la qualité de l'enveloppe du bâtiment, ils ont également pris beaucoup de soin à imaginer et concevoir les volumes de leur maison. Avec ses façades brunes en laine de roche compressée type Rockpanel et sa forme oblongue qui caractérise les grandes fermes de la région, elle ne passe pas inaperçue à l'entrée du village de 300 habitants. Au rez, une baie vitrée flanquée d'une porte permet d'accéder au bureau, tandis qu'une autre porte ouvre sur un hall et les escaliers qui conduisent à l'apparte-

ment de 160 m<sup>2</sup>. Ici, les espaces fluides et en continuité offrent des ambiances différentes. Le bois domine, contrastant sobrement avec le béton et la chape huilée restée visible utilisés pour le sol et le mur entre les escaliers et la salle de bain.

Des espaces à vivre



# Ambiances lumineuses différentes

Le séjour et la cuisine offrent un point de vue magistral sur la colline de la Croix du Sault qui surplombe le village. Côté nord, des fenêtres horizontales sont placées à hauteur des yeux pour profiter du panorama. Jeux de lumière donc, mais également jeux de couleurs sur les murs où le blanc immaculé côtoie le jaune et le orange. Quant au bureau d'architectes, au rez, il fait la part belle au béton apparent auquel sont juxtaposées des surfaces peintes en bleu, jaune ou vert. Totalement ouvert, il a été conçu pour pouvoir être transformé en appartement le cas échéant. Grâce à la préfabrication des éléments en bois et à une conception soignée dans les moindres détails, le chantier a duré à peine cinq mois. Commencé mi-juin 2006, il s'est achevé début novembre 2006.

## Données techniques

### En résumé

Couverture des besoins (parts en %)	
Poêle à bois	
Couverture des besoins de chauffage	100 %
Capteurs solaires	
Couverture des besoins d'eau chaude	80 %
Chauffe-eau électrique	
Couverture des besoins d'eau chaude	20 %
Indice de dépense d'énergie pondéré selon MINERGIE-P®	23,3 kWh/m <sup>2</sup>
Bâtiment	
Certificat	FR-002-P
Année de construction	2006
Catégorie	Villa d'habitation
Volume construit selon SIA 416	1514 m <sup>3</sup>
Surface de référence énergétique A <sub>E</sub> (corrigée)	434 m <sup>2</sup>
Surface de l'enveloppe du bâtiment	847,9 m <sup>2</sup>
Rapport de forme	1,80
Part de fenêtres et de portes à la surface de l'enveloppe du bâtiment	0,17
Besoins de chaleur pour le chauffage	
Valeur limite SIA 380/1:2001 (Q <sub>h,li</sub> )	71,4 kWh/m <sup>2</sup>
Exigence MINERGIE-P® (0,2 Q <sub>h,li</sub> )	14,2 kWh/m <sup>2</sup>
Valeur de l'objet avec débit d'air standard MINERGIE-P® (Q <sub>h,HP</sub> )	13,3 kWh/m <sup>2</sup>
valeurs effectives (Q <sub>h,eff</sub> )	11,1 kWh/m <sup>2</sup>
Débit d'air neuf thermiquement actif (V <sub>th</sub> )	0,15 (m <sup>3</sup> /h)/m <sup>2</sup>



Des fenêtres horizontales pour profiter du panorama

## Bilan énergétique

Dépense de chaleur par transmission (Q <sub>T</sub> )	31,8 kWh/m <sup>2</sup>
Dépense de chaleur par aération (Q <sub>V</sub> )	7,6 kWh/m <sup>2</sup>
Gains de chaleur internes (Q <sub>I</sub> )	14,5 kWh/m <sup>2</sup>
Gains de chaleur par le solaire (Q <sub>S</sub> )	35,8 kWh/m <sup>2</sup>
Taux d'utilisation des gains de chaleur (η <sub>g</sub> )	0,52
Construction (valeurs U)	
Total fenêtres (U <sub>w</sub> )	0,58 – 0,89 W/(m <sup>2</sup> ·K)
Vitrage (U <sub>g</sub> )	0,50 W/(m <sup>2</sup> ·K)
Châssis (U <sub>f</sub> )	1,08 – 1,19 W/(m <sup>2</sup> ·K)
Valeur g	0,50
Mur extérieur opaque	0,11 – 0,14 W/(m <sup>2</sup> ·K)
Toiture	0,07 W/(m <sup>2</sup> ·K)
Plancher sur sous-sol	0,07 – 0,14 W/(m <sup>2</sup> ·K)

## Intervenants

**Architectes, maître de l'ouvrage, planificateur de l'énergie**  
 KASPAR architectes EPFZ-SIA  
 Rue du Pallin 5  
 1695 Villarod



## Informations générales sur MINERGIE®

### Agence MINERGIE® romande

Grandes-Rames 12/14  
 1700 Fribourg  
 romandie@minergie.ch  
 www.minerige.ch