



Un immeuble locatif 100% solaire



Quatre étages en bois massif



Trois chaudières pour 30 tonnes de pain

L'immeuble d'habitation chauffé 100% à l'énergie solaire est orienté plein sud.



Un locatif 100% solaire

Situé à Berthoud/BE, le premier immeuble locatif d'Europe entièrement chauffé à l'énergie solaire est opérationnel depuis le mois de novembre 2007. Construit sur l'initiative de Josef Jenni – directeur de la société Jenni Energietechnik et pionnier en la matière avec une première villa 100% solaire bâtie en 1989 à Oberburg –, il répond aux exigences très strictes du standard Minergie-P. Orienté plein sud, il présente 276 m² de capteurs solaires en toiture. Intra muros, un accumulateur d'eau chaude saisonnier de 205 000 litres constitue le cœur de l'installation solaire. La construction ne comprend pas d'autre système de chauffage.

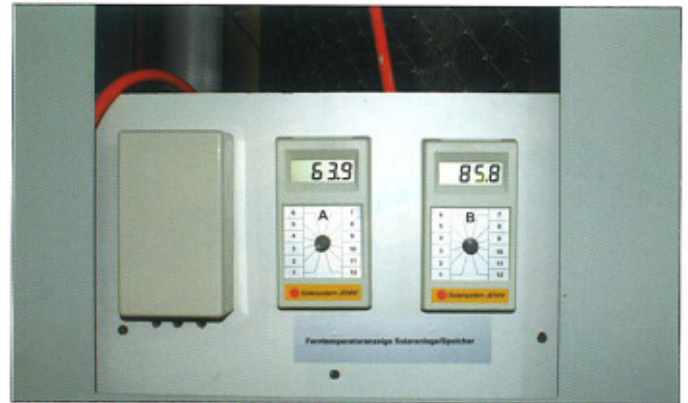
TEXTE ET PHOTOS: ERIC DE LAINSECO



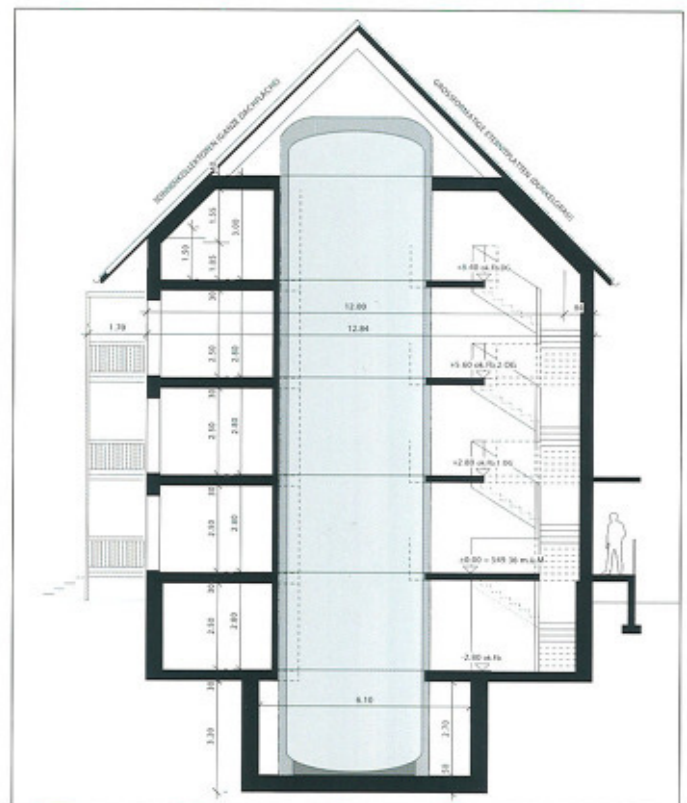
L'accumulateur saisonnier de 205 000 litres dans son manteau de laine de verre de 20 cm d'épaisseur recouvert d'aluminium et d'un grillage est encore visible au centre de l'immeuble. Il sera par la suite recouvert d'une coque de protection.



Un système de gestion Solarsystem Jenni «Minicontrol» contrôle en permanence le bon fonctionnement de l'installation solaire.



Deux écrans permettent de connaître la température dans le bas et le haut de l'accumulateur.



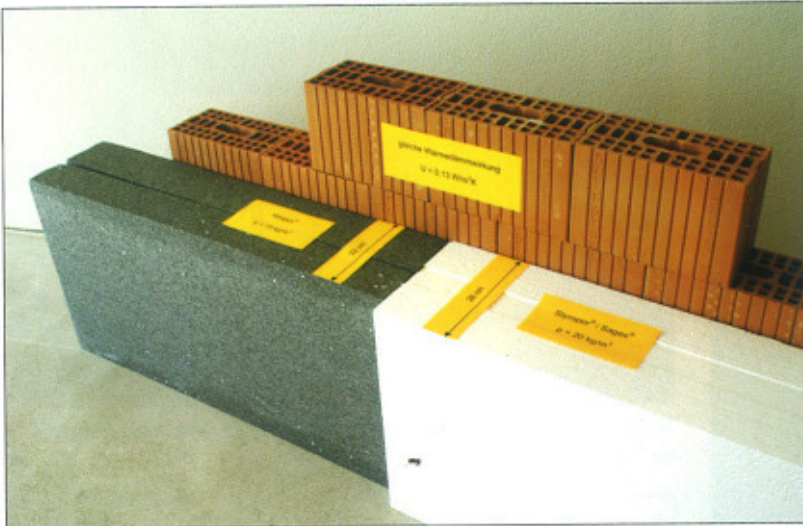
Coupe de l'immeuble avec son accumulateur au centre.

L'immeuble est situé sur une parcelle constructible qui pourra accueillir à terme deux autres bâtiments de même gabarit, à deux minutes de la gare de Berthoud et des ateliers de la société Jenni Energietechnik, où sont précisément fabriqués les fameux Swiss Solartank de 600 à 200 000 litres, voire davantage. En l'occurrence, le point culminant du déroulement de la construction était la mise en place à la verticale d'un accumulateur de 15 tonnes sur les fondations du bâtiment. Pour l'anecdote, la proximité immédiate des ateliers Jenni a permis de le transporter en utilisant une méthode déjà connue des Egyptiens de l'Antiquité, c'est-à-dire uniquement grâce à la force du poignet. La construction de l'immeuble s'est ensuite déroulée autour de cet accumulateur géant de 17 m de hauteur pour un diamètre de 4 m, le plus grand accumulateur produit jusqu'à ce jour par l'entreprise.

L'installation solaire et l'accumulateur saisonnier ont été dimensionnés pour assurer toute l'année les besoins en chauffage et eau chaude sanitaire de huit appartements, soit deux 2 1/2 pièces de 82 m², trois 4 1/2 pièces de 115 m², et trois 5 1/2 pièces de 130 m². Ils sont proposés à des loyers conformes au marché (respectivement CHF 1360.-, CHF. 1810.- et CHF 2080.-), mais sans les charges de chauffage habituelles, ce dont les locataires peuvent se réjouir au vu de l'augmentation considérable du prix du

L'accumulateur a été tiré à la force du poignet par une centaine de personnes, depuis les ateliers jusque sur le lieu de la construction. Un système de bascule a permis sa mise en place verticale.

L'isolation choisie se présente sous forme de panneaux superisolants en polystyrène graphité expansé EPS de 22 cm d'épaisseur (à g.).



Le cadre des fenêtres a été recouvert à l'extérieur d'un troisième verre isolant de haute qualité.



La chaleur retirée de l'air vicié aspiré dans la cuisine, la salle de bains et les WC est réintroduite dans le renouvellement d'air des pièces d'habitation au travers d'un échangeur de chaleur.



Pièce principale d'un 2 1/2 pièces.



Ouverte sur le séjour, la cuisine est équipée d'appareils électroménagers de la classe d'efficacité A, et d'un réfrigérateur de la classe d'efficacité A+.

mazout! Le coût du système de chauffage s'élève à moins de 10% du coût total de la construction, qui est de 3 millions de francs (sans le terrain).

SUR L'ISOLATION

Les façades de l'immeuble sont équipées de panneaux super-isolants en polystyrène expansé EPS de 22 cm d'épaisseur. Dans ce matériau connu sous le nom de Neopor, l'effet du rayonnement thermique est supprimé en majeure partie par des absorbeurs et réflecteurs de rayonnement infrarouge, ce qui permet d'obtenir - déjà avec des masses volumiques très basses (environ 15 kg/m³) -, une amélioration considérable de l'effet isolant. De plus, sa conductibilité thermique, ou valeur lambda, est très basse: (λ0,031 W/mK. Ainsi, on obtient avec une structure de paroi en briques de 17,5 cm + 220 mm Neopor 15 kg/m³ un coefficient U en W/m² K de 0,13. Pour obtenir le même coefficient avec un EPS conventionnel, il faudrait une paroi en briques de 17,5 cm + 260 mm EPS 20 kg/m³, tandis qu'à masse volumique égale (brique 17,5 cm + 220 mm EPS 15 kg/m³) celui-ci ne serait plus que de 0,16.

Pour ce qui concerne les ponts de froid, les interruptions dans l'isolation extérieure liées à la construction ont été évitées autant que faire se peut. Les balcons, par exemple, qui s'appuient en porte-à-faux sur une structure de piliers métalliques, sont déconnectés de la façade et n'altèrent pas l'isolation; idem pour l'auvent de l'entrée. De même, l'affaiblissement de l'isolation extérieure dû aux caissons de stores est compensé en grande partie par la mise en place d'un boîtier spécial pourvu d'une excellente isolation, spéciale elle aussi. L'épaisseur de l'isolation au bas des vitrages - qui occupent toute la largeur du séjour - a en outre été renforcée.

Pour ce qui est du cadre des fenêtres - la partie faible d'un bâtiment en matière d'isolation -, celui-ci a été recouvert à l'exté-



Les séjours orientés plein sud sont pourvus de larges baies vitrées.



Détail de construction: les balcons sont déconnectés de la façade afin d'éviter toute interruption dans l'isolation.

Angle sud-ouest du bâtiment.



Josef Jenni, initiateur du projet et directeur de la société Jenni Energietechnik AG, qui conçoit et fabrique annuellement quelque 1500 accumulateurs dans toutes les dimensions et pour les applications les plus variées.



rieur d'un troisième verre isolant de haute qualité, ce qui donne un $U_g = 0.50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ et un $U_w = 0.79 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.

SUR LES BESOINS EN CHAUFFAGE ET ÉLECTRICITÉ

Pour ce qui concerne le chauffage au sol, l'accumulateur d'eau chaude a été dimensionné de telle sorte qu'il puisse chauffer à une température de 30°C . Quant à la chaleur retirée de l'air vicié aspiré dans la cuisine, la salle de bains et les WC, elle est réintroduite dans le renouvellement d'air des pièces d'habitation au travers d'un échangeur de chaleur. Au contraire d'une aération par les fenêtres, on évite ainsi une déperdition de cette chaleur de quelque 90%. A noter que l'énergie électrique

MINERGIE-P®: le plus important en résumé

L'introduction sur le marché du standard «Maison passive» sous la marque MINERGIE a été lancée au milieu de l'année 2002. MINERGIE-P exige une conception du bâtiment cohérente, orientée vers une basse consommation d'énergie. Le projet d'une maison à basse consommation d'énergie ou d'une maison MINERGIE complétée avec une couche d'isolation supplémentaire s'avèrera insuffisant. Une maison qui doit satisfaire les très sévères exigences de MINERGIE-P doit être planifiée, construite et exploitée dans ce but comme un système global et optimisée dans toutes ses composantes. Le nouveau standard MINERGIE-P fixe de hautes exigences en matières de confort, de rentabilité et d'esthétique. Font partie de ce confort, notamment une bonne et facile utilisation du bâtiment et des équipements techniques.

Les exigences concernent les cinq domaines suivants:

- Besoins spécifiques de puissance thermique
- Besoins de chaleur pour le chauffage
- Indice pondéré de dépense d'énergie
- Etanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment
- Les appareils électroménagers

Le standard MINERGIE-P doit viser une consommation d'énergie encore plus basse que le standard MINERGIE. MINERGIE-P est valable pour les catégories de bâtiments: I Habitat collectif, II Habitat individuel et III Administration.

Accumulateurs de 3/4000 litres en cours de fabrication.



Différents chauffe-eau intégrés en fonction des exigences et du volume de l'accumulateur.



Accumulateur en cours d'assemblage, avec l'échangeur thermique à tubes lisses soudé à l'intérieur, et le chauffe-eau intégré en acier chrome nickel molybdène.

Nous voulions prouver qu'il est possible de construire un immeuble 100% solaire.



Vue aérienne de Jenni Energietechnik AG, à Oberburg. Sur la toiture de l'atelier, 520 m² de panneaux photovoltaïques fournissent l'énergie nécessaire à la fabrication des accumulateurs.

nécessaire au fonctionnement de la ventilation amoindrit le bilan énergétique.

Pour ce qui est des besoins d'électricité des appareils électroménagers, les meilleures conditions permettant une faible consommation d'électricité ont été réunies: d'une part, des luminaires et des lampes à basse consommation d'énergie et, d'autre part l'utilisation exclusive d'appareils électroménagers de la classe d'efficacité A selon la déclaration E de l'UE et, pour les réfrigérateurs, l'utilisation d'appareils de la classe d'efficacité A+.

SUR LE CONCEPT

La philosophie qui sous-tend le projet consiste à développer une solution alternative aux énergies fossiles, qui deviennent toujours plus rares et plus chères, et de promouvoir l'énergie solaire, respectueuse de l'environnement. «Nous voulions prouver qu'il est possible de construire un immeuble 100% solaire, dit Josef Jenni. Ce qui a fait ses preuves dans la maison 100% solaire d'Oberburg et les nombreux autres projets qui ont suivi, est pour la première fois appliqué à un immeuble. Sa réalisation a été possible grâce au soutien de nombreux actionnaires qui partagent notre point de vue en matière de durabilité. J'ajoute que la rentabilité d'une maison chauffée toute l'année à l'énergie solaire est désormais atteinte grâce, notamment, aux différents progrès techniques réalisés dans ce domaine.»

«Dans cet immeuble solaire, poursuit Josef Jenni, les locataires feront de bonnes expériences lors des changements de climat saisonniers: au printemps et en été ils se baigneront grâce à une



Construction d'un accumulateur de 30 000 litres.



Accumulateurs prêts à être livrés, après avoir été testés à une pression de 4,5 bars (la pression courante de fonctionnement s'élève à 3 bars).

chaleur produite en surplus, tandis qu'en hiver ils pourront profiter de l'énergie solaire accumulée en été. Le système de chauffage repose sur trois piliers: une isolation thermique optimale, de bonnes fenêtres isolantes, et enfin une gestion du système qui doit être aussi efficace que l'installation est puissante.» ■

PRINCIPAUX INTERVENANTS

MAÎTRE DE L'OUVRAGE ET CONCEPT ÉNERGÉTIQUE

Jenni Energietechnik AG – 3414 Oberburg

ARCHITECTE

Aeschlimann & Willen – 3400 Burgdorf

INGÉNIEUR EN GÉNIE CIVIL

Moor Hauser & Partner AG – 3011 Berne

INGÉNIEUR CVSE

Wenger Peter – 3400 Burgdorf