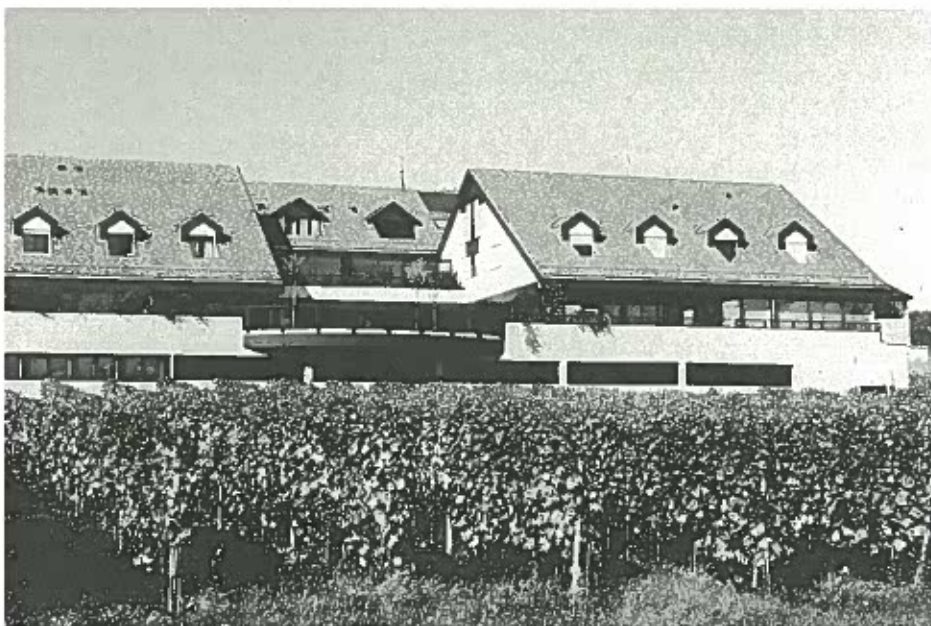


Préchauffage d'eau chaude sanitaire dans
un complexe communal à Lonay/VD

Une installation solaire efficace et économique



- Couverture solaire partielle
- Basse température de service
- Limitation des pertes de chaleur
- Bonne rentabilité
- Capteurs solaires intégrés en tant qu'éléments de toiture

 2000

Le programme Energie 2000:
Un partenariat à effet durable.
Préparons l'avenir, avec toute notre énergie.

ENERGIE

INNOVATION

Solutions exemplaires

SITUATION

Pour le chauffage de l'eau sanitaire par l'énergie solaire, on avait tendance à installer jusqu'à présent des grandes surfaces de capteurs, avec un rendement relativement bas.

CONCEPT

Dans un système de capteurs avec une couverture réduite et des températures de service basses, on préchauffe seulement l'eau sanitaire. Le chauffage d'appoint pour atteindre les températures nécessaires fonctionne au gaz.

UTILITES

- Production moyenne annuelle des capteurs d'environ 650 kWh/m²
- Système économiquement intéressant
- Faible perte de chaleur

EXPERIENCES

Les premières expériences sont positives, les rendements escomptés sont atteints. Les installations fonctionnent sans problème, et les dimensionnements sont corrects.

COÛTS

Le prix dépend de la taille du système: plus le système est grand, plus les coûts spécifiques sont bas. Le coût du kWh dans ce projet est de 22 ct. Le prix unitaire du gaz admis est de 6 ct. le kWh.

MESURES

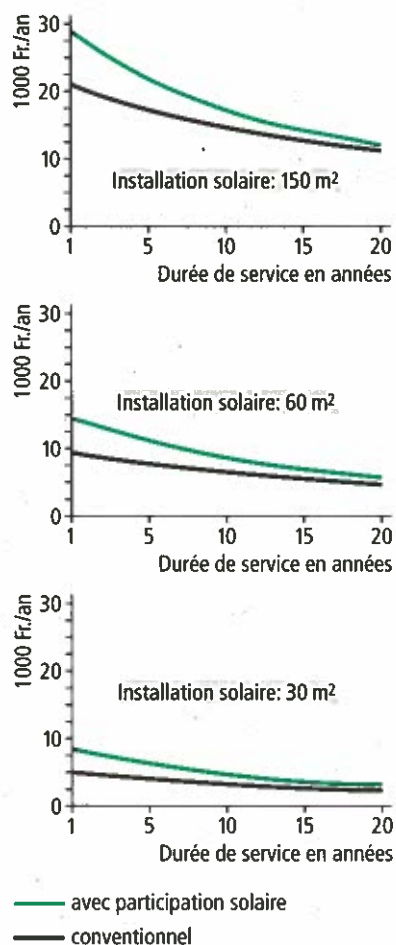
Les capteurs atteignent une production annuelle de 650 kWh/m². La couverture solaire est de 46%. La couverture de capteurs par locataire est de 0,65 m².

IMPORTANCE

Les besoins en énergie de la Suisse s'élèvent à 230 000 millions de kWh, dont 14 000 millions ou 6% sont imputables à la production d'eau chaude sanitaire.

Aujourd'hui, l'eau chaude est surtout produite au moyen d'énergie fossile sous forme de mazout ou de gaz, ce qui entraîne des émissions de CO₂ spécialement élevées dans les constructions qui ont un fort besoin d'eau, comme les immeubles d'habitation, les hôtels, les cliniques ou les usines. En ce qui concerne le chauffage de l'eau sanitaire par l'énergie solaire au moyen de capteurs, on a jusqu'à présent et dans la plupart des cas essayé d'atteindre de hautes couvertures solaires. De ce fait, il résultait de grandes surfaces de capteurs et des températures de service élevées. Cela augmentait le prix de la production d'eau chaude par l'énergie solaire, qui tournait autour de 30 à 40 ct. le kWh. Ce prix relativement élevé empêchait la production de systèmes thermiques solaires en grande série.

Evolution comparative des coûts annuels selon une évaluation de Energie 2000.



Dans un système de capteurs avec une couverture solaire réduite et des températures de service basses, l'eau sanitaire est seulement préchauffée. Le chauffage d'appoint pour atteindre les températures nécessaires fonctionne à l'énergie fossile ou électrique; celui de Lonay est assuré par une chaudière à gaz d'une puissance totale de 137 kW, qui pourvoit aussi au chauffage de l'immeuble.

Principe de fonctionnement

Les capteurs solaires, de type Agena Azur 3 M, ont été montés directement sur un lattage à tuiles conventionnel. Ces capteurs vitrés font ainsi partie intégrante du toit, avec une orientation sud et une inclinaison de 45°; ils sont reliés à un chauffe-eau solaire de 750 l par une conduite remplie de liquide caloporteur (eau glycolée). L'eau sanitaire est normalement préchauffée selon les saisons de 10 °C à environ 40 °C et est portée à sa température d'utilisation – minimum 45 °C, maximum 50 °C – par un deuxième chauffe-eau d'une contenance de 500 l, connecté à la chaudière à gaz principale. Tous les éléments de l'installation ont été regroupés au premier étage de l'immeuble et à proximité des consommateurs, afin de limiter les pertes de chaleur.

Dimensionnement

L'installation est dimensionnée de telle sorte que tout le contenu de l'accumulateur n'est chauffé que par beau temps. Pour calculer la surface de capteurs nécessaire, on présuppose généralement une consommation d'eau chaude standardisée – pour bain et cuisine – de 950 kWh par an et par personne (besoin en énergie pour chauffer chaque jour 50 litres de 10 à 55 °C). Partant du principe qu'un m² de capteurs installé correspond à la production de 100 l d'eau chaude à 55 °C, pour le préchauffage solaire d'eau sanitaire, on compte un minimum de 0,5 m² de surface de capteurs par personne.

A Lonay, outre que l'installation dessert aussi une poste avec ses locaux ainsi qu'une boulangerie-tea-room, l'optimisation de la surface des capteurs s'est faite sur la base de 32 locataires admis répartis dans treize appartements. Le besoin en eau chaude sanitaire à 45 °C, par jour et par personne, est estimé à 60 l et le besoin en énergie pour sa production à 28 500 kWh/an. Le rendement moyen mesuré des 21 m² de capteurs est de 13 650 kWh/an. La surface de capteurs choisie à Lonay de 0,65 m² par locataire assure donc une couverture solaire du besoin d'eau sanitaire de 46 %.

DONNEES TECHNIQUES

Nombre de locataires	32
Surface de capteurs installés	21 m ²
Surface spécifique des capteurs	0,65 m ² par personne
Rendement moyen du capteur	650 kWh/m ²
Rendement de l'installation solaire	13 650 kWh/an
Energie fournie par la chaudière à gaz	16 825 kWh/an
Couverture solaire	46 %
Besoin annuel en eau chaude	700 m ³
Capacité du chauffe-eau	750 l
Besoin en eau chaude à 45 °C	60 l jour/personne
Coût du système solaire	22 000 Fr.
Coût total de l'installation	40 000 Fr.
Coût spécifique du kWh solaire	0,22 Fr.

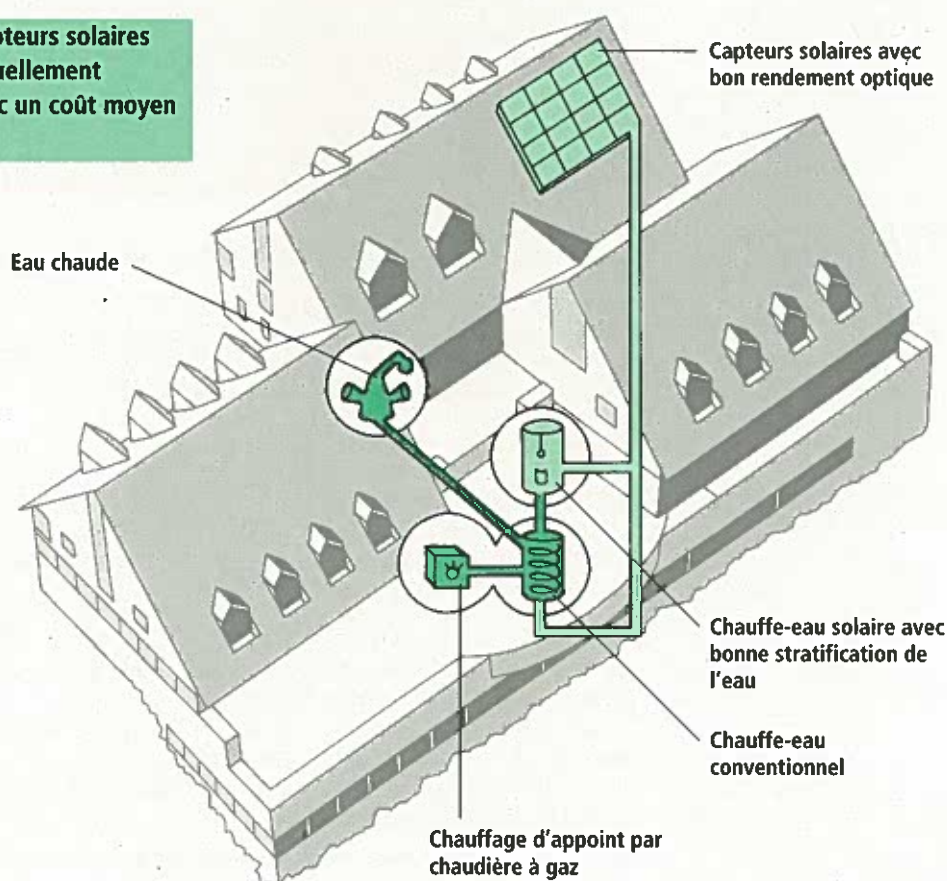
Le dimensionnement adéquat d'une installation solaire présente des avantages décisifs:

- Rendement annuel des capteurs d'environ 650 kWh/m² (ce qui correspond à presque 100 l de mazout dans une installation conventionnelle)
- Bon compromis entre une recherche d'indépendance en été et réduction des risques de surchauffe
- Plus haut rendement des capteurs, pertes de chaleur réduites
- Exigences moindres quant à l'isolation thermique de l'installation
- Refroidissement du liquide caloporteur pendant la nuit, empêchant la circulation inverse
- Rapport favorable entre l'investissement et le rendement des capteurs
- Prix d'énergie attractif.

L'installation solaire a été mise en service le 1^{er} mars 1993. Les relevés ont été effectués le 25 octobre 1994, soit sur une durée de fonctionnement de 20 mois. Le rendement de la production des capteurs, après une année et demie, est légèrement inférieur à celui prévu. Ce résultat s'explique par le fait que le rendement global de l'installation pour la production d'eau chaude sanitaire a chuté, vu le peu de consommation d'eau notamment pendant les périodes estivales, et compte tenu de l'occupation partielle du complexe (logements libres). La production totale du système solaire sur douze mois s'est élevée à 13 650 kWh, soit une production moyenne mensuelle de 1140 kWh. La quantité totale d'eau chaude sanitaire consommée a été de 426 m³, contre une consommation de 700 m³ prévue. Une gestion technique appropriée, ainsi que des compteurs d'eau chaude pour chaque appartement, permettent d'établir les bilans de production et de consommation.

La rentabilité dans la préparation de l'eau chaude sanitaire dépend de deux facteurs principaux: la dimension de l'installation et la surface spécifique par utilisateur. La variation du coût spécifique d'une installation (Fr./m² installés) est fonction de son importance: les coûts diminuent lorsque la surface augmente. Au-dessus de 100 m², le coût spécifique est relativement stable: environ 1250 Fr. par m². La chaleur captée dépend, quant à elle, du climat local et de la surface spécifique par utilisateur. Une surface trop importante (plus d'un m²/personne) conduit à une surproduction de chaleur durant l'été, ce qui abaisse le rendement moyen de l'installation. Pour l'installation à Lonay, d'une surface de 21 m², le m² de capteur coûte 1900 Fr. Ce prix comprend l'ensemble des fournitures, comme l'accumulateur, la tuyauterie ainsi que le travail de montage. Et il en résulte un coût d'énergie de 22 ct./kWh. Il est à noter que les petites constructions ont la situation la plus défavorable et des efforts sont actuellement faits pour réduire le coût des petites installations. La durée relativement longue pour amortir ce type d'installation provient essentiellement des prix bas des énergies fossiles, en l'occurrence le gaz, ici au prix unitaire de 6 ct. le kWh.

Les 21 m² de capteurs solaires fournissent annuellement 13 650 kWh avec un coût moyen de 22 ct./kWh.



Les besoins en énergie de la Suisse s'élevaient à environ 230 000 millions de kWh, dont 14 000 millions sont imputables à la production de l'eau chaude sanitaire. Dans les nouvelles constructions bénéficiant d'une très bonne isolation, le besoin d'énergie pour la préparation d'eau chaude sanitaire peut aller jusqu'à égaler le besoin d'énergie pour le chauffage. Cela montre clairement qu'il y a là un grand potentiel d'application, que peut remplir le système de préchauffage par l'énergie solaire. Jusqu'à maintenant, la pénétration sur le marché des systèmes solaires thermiques est restée à la traîne à cause du rapport peu favorable entre le coût et le rendement des installations. Avec le préchauffage solaire, le prix de l'énergie descend à environ 20 ct./kWh. La différence avec les énergies fossiles s'amenuise toujours davantage. L'énergie investie dans la production des divers composants de l'installation est, à travers son rendement, compensée en deux ans et demi. Calculée sur toute la durée de vie du système, l'énergie produite est 8 fois plus grande que la consommation pour la production du système.

Solutions exemplaires

La série de publications «solutions exemplaires» montre des bâtiments, des installations, des produits et des systèmes qui utilisent de l'énergie renouvelable ou consomment l'énergie de manière rationnelle. Tous les systèmes et technologies décrits dans ces brochures sont à la pointe de la technique et disponibles sur le marché.

Les immeubles et installations présentés peuvent servir d'exemples à de nombreux bâtiments. Les «solutions exemplaires» informent tous ceux qui ont à rénover ou à construire un bâtiment.

ADRESSES

- Maître de l'ouvrage:
Commune de Lonay, 1027 Lonay
- Responsable du projet:
Henri Colomb, Chemin de Grassiaz 22,
1027 Lonay
- Architectes:
P. Grand et J.-M. Sulmoni,
Avenue du Grey 1, 1004 Lausanne
- Ingénieurs:
Charles Lafranco, 1084 Carrouge;
Von Auw SA, Route de Genève 3,
1028 Préverenges
- Fabricant:
Agena Energies, 1510 Moudon

BIBLIOGRAPHIE

- «Production d'eau chaude solaire. Dimensionnement, montage, mise en service, entretien». Publication PACER, 1994. N° de commande 724.213 f. Source: OCFIM, 3000 Berne, fax 031 325 50 58
- «Chaleur solaire: des faits», brochure gratuite, Source: EnergiInnovation, 2000 Neuchâtel, fax 032 722 03 83

Energie 2000

L'utilisation rationnelle et économe de l'énergie ainsi que la promotion des énergies renouvelables sont les buts clairement définis du programme Energie 2000. Il y a volonté d'atteindre ces buts par des initiatives privées d'une part et par l'amélioration des conditions-cadres d'autre part. Energie 2000 se compose de sept secteurs de marché correspondant aux domaines-cibles. Ces domaines sont: Collectivités publiques, Immobilier, Industrie, Hôpitaux, Carburants, Energies renouvelables et Services, arts et métiers.

Secteur Energies renouvelables

Le secteur «Energies renouvelables» encourage l'utilisation des sources d'énergie renouvelable dont en particulier: la biomasse (bois, déchets organiques), la chaleur de l'environnement (au moyen de pompes à chaleur) et l'énergie solaire (thermique actif et photovoltaïque). Le secteur «Energies renouvelables» soutient quatre organisations de promotion (le Groupement promotionnel Suisse pour les pompes à chaleur, Swissolar, Suisse Eole et l'Association suisse pour l'énergie du bois), coordonne les actions de lancement dans les principaux secteurs de marché par des réalisations importantes et offre ses services pour de nouveaux secteurs. Secteur «Energies renouvelables», c/o Dr. Eicher + Pauli AG, Kasernenstr. 21, 4410 Liestal.

Collectivités publiques

Le secteur «collectivités publiques» soutient les efforts et renforce l'impact des actions menées par les communes, les cantons et la Confédération. L'échange d'expériences entre les autorités à tous les niveaux est encouragé. Pour les communes, le planning énergétique, l'exploitation des bâtiments publics, la mise en place de mesures d'économie d'énergie et l'information du public peuvent être subventionnés. Secteur «collectivités publiques», c/o Bio-Eco Conseils, Brigitte Dufour-Fallot, le château, 1304 Cossonay-Ville, tel. 021 861 00 97, fax 021 862 13 25, Suisse alémanique: Planungsbüro Energie, Umwelt, Cornelia Brandes, Lindenhofstrasse 15, 8001 Zürich, tél. 01 226 30 80, fax 01 226 30 99

INFOENERGIE

Sous le sigle INFOENERGIE sont regroupés, sur le plan fédéral, des services communaux et régionaux d'information et de conseil en matière d'énergie ainsi que trois centres de conseil en Suisse alémanique. Les objectifs globaux d'INFOENERGIE sont l'utilisation rationnelle de l'énergie ainsi que l'utilisation des énergies renouvelables et des nouvelles techniques énergétiques.

Conseils en matière d'énergie à votre porte

Les centres d'information cantonaux sur l'énergie en Suisse romande et les 70 centres en Suisse alémanique conseillent le grand public sur toutes les questions d'énergie: isolation des bâtiments, chauffage, ventilation, climatisation, nouvelles techniques (couplage chaleur-force; pompes à chaleur) et énergies renouvelables (énergie solaire, bois, biomasse, énergie éolienne). La liste complète de ces centres d'information et de conseil est à disposition à INFOENERGIE.

INFOENERGIE, c/o Service de l'Energie, Tivoli 16, 2003 Neuchâtel, tél. 032 889 47 26, fax 032 722 03 83

INFOENERGIE Centre de conseils Suisse Nord-Ouest, c/o Nova Energie GmbH, Schachenallee 29, 5000 Aarau, tél. 062 834 03 03, fax 062 834 03 23

INFOENERGIE Centre de conseils Suisse centrale, c/o Georg Furler, Weissenbrunnenstr. 41, 8903 Birmensdorf, tél. 01 737 14 45, fax 01 737 49 45

INFOENERGIE Centre de conseils Suisse orientale, c/o Nova Energie GmbH, 8356 Tänikon, tél. 052 368 34 85, fax 052 368 34 89