

# Chauffage solaire de l'ensemble sportif de Vessy (Genève)

Autor(en): **Hermet, Gérard**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Ingénieurs et architectes suisses**

Band (Jahr): **107 (1981)**

Heft 15-16

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-74347>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

*Estimation des besoins (déperditions)*

logement 1	17 050 KWh
logement 2	7 905 KWh
serre	3 720 KWh

*Calcul des apports solaires (gains)*

logement 1	13 359 KWh
logement 2	5 331 KWh
serre	9 119 KWh

*Appoint nécessaire (chauffage)*

logement 1	3 691 KWh
logement 2	2 574 KWh
serre	5 399 KWh

**EXCÉDENT**

L'excédent dans la serre est particulièrement sensible en octobre, mars, avril et mai. Ce résultat dans notre climat est favorable, puisque pendant ces mêmes mois le gain direct par les façades sud est plus faible. Cet excédent constitue une source de chaleur gratuite pour les deux habitations.



Fig. 3. — Vue prise du nord.



Adresse de l'auteur:  
Flore Stuby, architecte  
1268 Begnins

Fig. 4. — Serre commune et séjour.

## Chauffage solaire de l'ensemble sportif de Vessy (Genève)

par Gérard Hermet, Petit-Lancy

Pour les besoins thermiques du nouveau bâtiment abritant les vestiaires et le restaurant de l'ensemble sportif de Vessy, il a été choisi une énergie non polluante. Il ne pouvait du reste pas être envisagé d'utiliser le mazout en raison des risques de pollution de la nappe phréatique ser-

vant à l'alimentation en eau potable d'une partie du canton.

L'alimentation en gaz naturel aurait nécessité d'importants travaux, ce qui a conduit à l'utilisation de l'énergie solaire. Comme les besoins thermiques se situent en grande partie en été, pour les

Maître de l'ouvrage: Service immobilier de la Ville de Genève.  
Architecte: François Mentha, arch. SIA-FAS.

douches, ce choix était certainement judicieux. L'appoint indispensable en hiver est obtenu en utilisant du gaz propane.

Une comparaison a été établie, à titre indicatif, entre les différentes énergies possibles pour un complexe de ce genre, en tenant compte:

— des frais fixes: soit l'amortissement des coûts d'installations avec les travaux annexes;

- des frais variables: qui sont les frais d'entretien, de réparation et de surveillance des installations;
- des frais proportionnels: occasionnés par le coût du combustible utilisé et de l'énergie électrique nécessaire au fonctionnement de l'installation.

Il est certain que la solution choisie n'était pas la plus intéressante sur le plan financier, mais, compte tenu des exigences du lieu, la meilleure.

## 1. Bâtiment

Le bâtiment comporte trois niveaux:

*Rez inférieur groupant:*

- les abris
- les locaux techniques
- un garage
- vestiaires et douches.

*Rez supérieur:*

- un restaurant avec ses dépendances
- les locaux SI
- les dépôts.

*Niveau + 1*

- une salle de jeux
- un atelier d'entretien
- un séjour gardien.

Ce bâtiment est « pris » dans la pente du terrain d'où émerge la toiture en 5 éléments.

Cette toiture a été conçue de façon à permettre l'intégration de capteurs solaires.

L'enveloppe du bâtiment a été déterminée de manière à répondre aux exigences de la loi genevoise en matière d'isolation, qui fait référence à la Recommandation SIA 180/1.

## 2. Conditions d'exploitation

Les températures suivantes pourront être maintenues par une température extérieure de  $-5^{\circ}\text{C}$

- WC, entrée — cuisine:  $+18^{\circ}\text{C}$
- restaurant — salle de jeux:  $+20^{\circ}\text{C}$
- vestiaires — douches:  $+22^{\circ}\text{C}$ .

Les températures admises pour la production d'eau chaude sanitaire sont les suivantes:

- douches, lavabos, eau prérégulée à  $+45^{\circ}\text{C}$
- cuisine, restaurant:  $+60^{\circ}\text{C}$ .

Nombre de douches: 60.

Occupation du centre sportif:

- 100% durant mai, juin, juillet, août, septembre
- 75% durant mars, avril, octobre
- 20% durant janvier, février, novembre et décembre.

Utilisation maximale des douches:

- 225 personnes par heure
- 700 personnes par jour
- 2100 personnes par semaine.

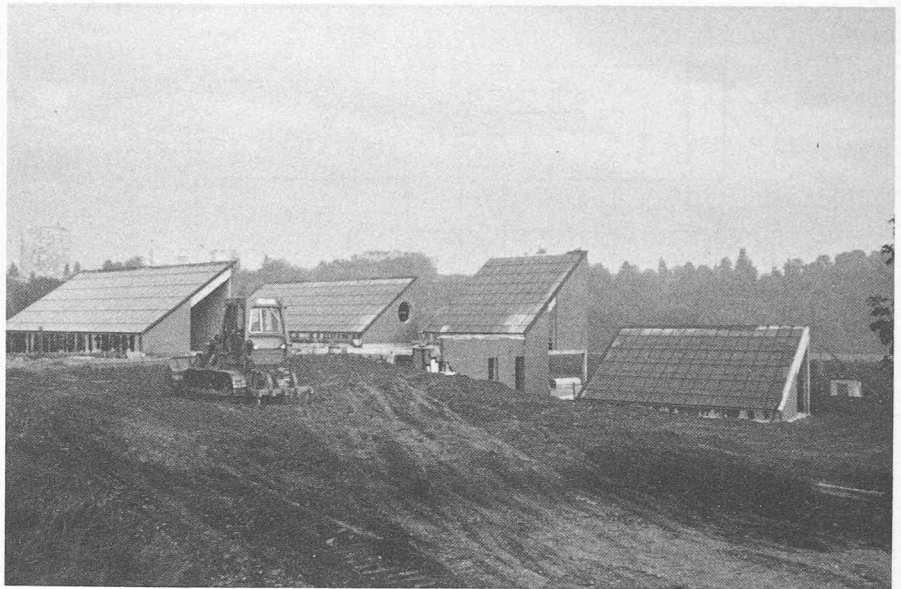


Fig. 1. — Vue d'ensemble de l'installation.

Consommation d'eau à  $45^{\circ}\text{C}$ :

par douche 80 litres à  $+40^{\circ}\text{C}$   
soit 70 litres à  $+45^{\circ}\text{C}$   
et 10 litres à  $+9^{\circ}\text{C}$

horaire de pointe: 15 750 litres  
journalière de pointe: 49 000 litres  
journalière moyenne: 23 500 litres.

Energie annuelle nécessaire:  
242 000 kWh.

Conditions de fonctionnement:

Eau chauffée de  $+9^{\circ}\text{C}$  (température de l'eau d'Arve) à  $45^{\circ}\text{C}$ .

Qualité de l'eau froide:

Il s'agit de l'eau de l'Arve titrant 30 à  $35^{\circ}\text{F}$ .

## 3. Chauffage solaire

### 3.1 Caractéristiques du secteur « primaire »

Température de fonctionnement:  
 $55/45^{\circ}\text{C}$

Débit par mètre carré du capteur: 60 l/h  
Capacité du circuit: 1800 l.

### 3.2 Caractéristiques des capteurs solaires

Caractéristiques théoriques:

a) peinture de l'absorbeur  
marque Maeder

coefficient d'absorption  $\alpha = 0,95$  pour  $3\ \mu\text{m}$

coefficient d'émission  $\varepsilon = 0,85$  pour  $3\ \mu\text{m}$

b) couverture transparente:

verre Albarino, épaisseur 5 mm

coefficient de transmission  $\tau = 0,91$

c) facteur optique du capteur:

$$\beta = \tau \times \alpha$$

$$\beta = 0,91 \times 0,95$$

$$\beta = 0,87$$

d) isolation arrière du capteur:

Vétroflex, épaisseur totale: 90 mm

coefficient de conductibilité:

$$0,04\ \text{W/mK}$$

e) surface de toiture: 500 m<sup>2</sup>.

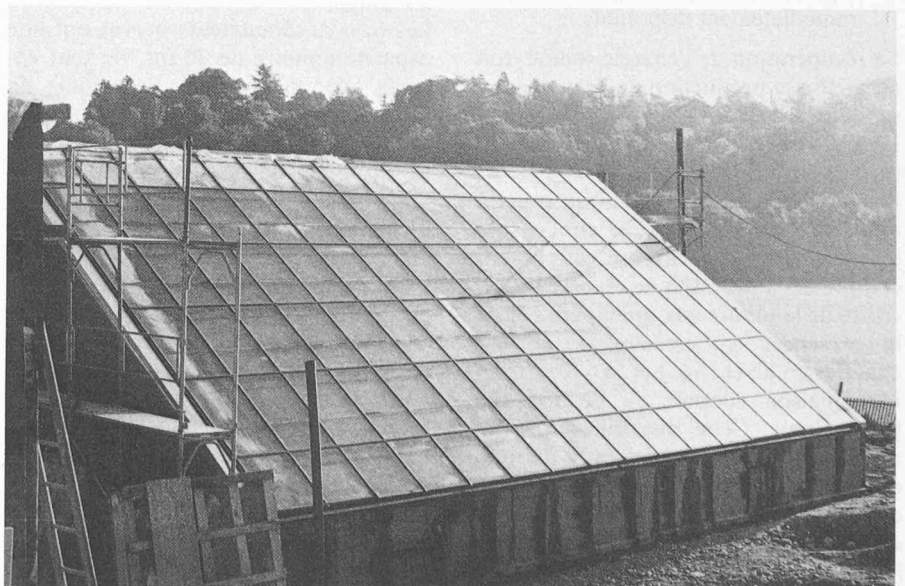


Fig. 2. — Capteur solaire.

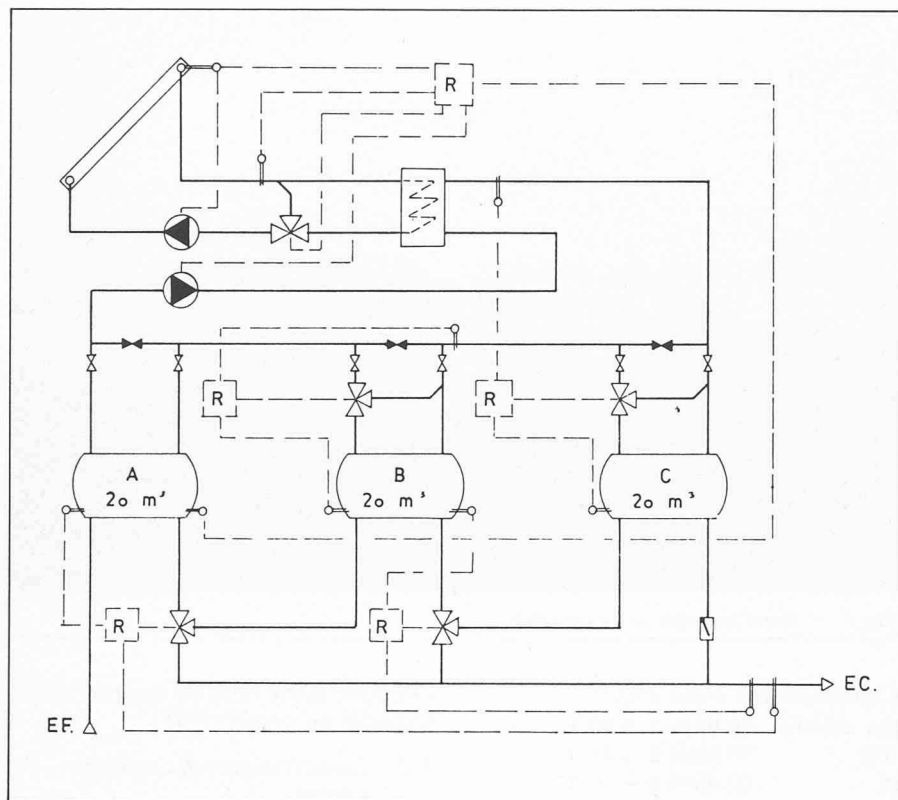


Fig. 3. — Schéma de l'installation.

### 3.3 Energie produite annuellement pour la production d'eau chaude «douches» par le solaire

Estimation de la couverture des besoins pour l'énergie solaire: 181 000 kWh, soit env. 74%.

## 4. Description des équipements

L'installation de production d'eau chaude sanitaire a recours à deux sources d'énergie:

- l'énergie solaire, en tant qu'énergie prioritaire,
- le gaz, en tant qu'énergie d'appoint, immédiatement disponible.

La récupération de l'énergie solaire doit permettre la production de l'eau chaude sanitaire à +45 °C.

Le capteur choisi est en principe du type «plan».

Dans la présente réalisation, le souci a été d'intégrer de manière convenable ces éléments à la toiture, en tenant compte de la nécessité de réaliser l'étanchéité de la toiture aux intempéries et de la présence, en dessous, de locaux chauffés en hiver (fig. 1 et 2).

L'inclinaison adoptée est de 35° sur l'horizontale. Cette disposition permet un captage optimum durant la période estivale et défavorise la saison hivernale, ce qui n'a qu'une importance relative, compte tenu du type d'exploitation des locaux.

La surface de captage est posée sur une sous-toiture comprenant:

- une charpente métallique avec chevrons et pannes,
- une tôle profilée à nervure, type Holodeck.

La surface de captage constituant l'enveloppe du bâtiment, les problèmes des ponts thermiques et de diffusion de vapeur d'eau ont été étudiés.

Le réseau hydraulique est conçu de telle manière que chaque absorbeur soit convenablement irrigué.

Un soin tout particulier a été apporté aux liaisons hydrauliques entre les absorbeurs.

Avant le remplissage définitif, le circuit a été entièrement rincé et rempli avec un antigel.

Les trois accumulateurs prévus ont une capacité unitaire de 20 m<sup>3</sup>. Ils sont enterrés avec lit de sable. Le volume du stockage correspond à 2 jours de consommation moyenne d'eau chaude.

Le dispositif de puisage prévu évite la stagnation de l'eau et assure un certain préchauffage de l'eau soutirée au réseau.

La centrale thermique comprend trois chaudières à gaz, qui permettent de produire de l'eau chaude sanitaire nécessaire aux douches et au restaurant lorsque le solaire ne suffit pas et de couvrir les besoins de chauffage des locaux.

Le gaz utilisé est du propane stocké dans deux cuves de 7 m<sup>3</sup> chacune.

Compte tenu de la consommation estimée, il sera nécessaire de procéder à 5 à 7 remplissages par an.

Les chaudières sont d'un type modulant d'environ 20 à 100% de la charge.

Le circuit primaire des capteurs solaires a été protégé contre le risque de gel jusqu'à -25 °C par un antigel non soumis à la législation sur les toxiques.

L'installation de distribution d'eau chaude sanitaire est semblable dans son principe à celle de l'installation traditionnelle.

## 5. Charge et décharge des trois accumulateurs

Une sonde placée dans les mêmes conditions que les capteurs enclenche la pompe de circulation lorsque la température de consigne est atteinte (fig. 3).

Lorsque l'ensemble du circuit est en température, le dispositif de régulation la compare avec celle de l'eau stockée dans les accumulateurs. Si la température dans le circuit capteur est supérieure, cela provoque l'ouverture d'une vanne trois voies et l'enclenchement de la pompe de charge des accumulateurs. Les accumulateurs ABC présentent des niveaux de température différents. Le niveau le plus élevé est celui de l'accumulateur C (dans ce montage), et le plus bas, celui de l'accumulateur A. L'accumulateur C est chauffé en premier, l'accumulateur A en dernier.

Tant que la température de départ de l'échangeur de chaleur est inférieure à la température de l'accumulateur C, la vanne de commutation 4 est branchée sur by-pass. Lorsque l'ensoleillement croît, la température de départ est supérieure à la température de l'accumulateur du montant réglé, la vanne commute et l'accumulateur est chargé. L'accumulateur C a donc toujours la priorité et présente toujours le niveau de température le plus élevé.

Pour le soutirage, on utilise également le principe de la mesure d'un différentiel de température entre les accumulateurs et la température du point de consigne. Si la température de l'accumulateur A est suffisante, le by-pass de la vanne est fermé: le soutirage a lieu sur l'accumulateur A.

Lorsque la température de l'accumulateur A est insuffisante, le by-pass s'ouvre: le soutirage se fait alors au travers de l'accumulateur B, pour autant qu'il ait une température suffisante. Si ce n'est pas le cas, le by-pass sur la vanne de l'accumulateur B s'ouvre et le soutirage s'effectue au travers de l'accumulateur C.

Adresse de l'auteur:  
Gérard Hermet  
Bureau R. E. Moser,  
ingénieur SIA  
8, av. des Grandes-Communes  
1213 Petit-Lancy/GE