

AUTO CONSTRUCTION EN SOLAIRE THERMIQUE

Pascal Cretton & Constantin Soutter

Sebasol VD / Pascal Cretton

1018 Lausanne, tel : 021 311 37 42 / info@sebasol.ch

Eben-energie / Constantin Soutter

1454 L'Auberson, tel : 024 454 42 01 / soutter@eben-energie.ch

(.....)

seconde partie de l'article

UN EXEMPLE D'AUTOCONSTRUCTION ET LES ENSEIGNEMENTS QU'IL GENERE

Un projet de rénovation selon des critères rigoureux

En 2002, Constantin Soutter acquiert une ancienne usine à L'Auberson (commune de Ste-Croix, Jura vaudois, 1'100 m d'altitude). Les exigences légales ne permettaient pas à priori d'y construire un logement. Par contre, les autorités devenaient plus ouvertes si une activité économique y prenait place. Constantin Soutter a donc décidé d'y monter un atelier¹.

Ingénieur en thermique du bâtiment, passionné depuis toujours par les énergies alternatives et en particulier l'énergie solaire, il rêve de concevoir un appartement indépendant des énergies fossiles et cela devient rapidement une priorité dans les travaux de rénovation. Un effort particulier est tout d'abord entrepris concernant l'enveloppe du bâtiment, avec pour objectif d'obtenir le label Minergie.

Cela implique une très bonne isolation thermique : 16 cm de fibre de bois isolante au niveau des murs extérieurs, 35 cm de fibre de cellulose en vrac sur la dalle du plafond et 16 cm de polystyrène expansé recyclé sous la chape.

Les nombreuses et larges fenêtres bois métal avec vitrages $U=1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$ avec intercalaires inox sont particulièrement performants tout en étant construites par un menuisier de la région.

Une aération double flux centralisée assure un air propre tout en assurant un taux d'humidité stable, avec un taux de récupération d'énergie proche de 80%.

Un chauffage sol très basse température optimise l'utilisation de l'énergie de chauffage.

Une bonne partie des travaux d'isolation et la totalité de la technique chauffage et ventilation ont été réalisés en autoconstruction.

Mais cela ne suffit pas : le bâtiment doit être le plus indépendant possible des énergies fossiles pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire (ECS). Constantin Soutter fait alors appel à Sebasol. C'est suite à cette expérience que l'activité économique projetée a trouvé sa vocation définitive sous la forme d'un atelier d'installateur solaire.

¹ A bon entendeur : les idées ne sont pas monogames. Celle-ci est donc toujours bonne à courtiser.

Besoin de chauffage

Les besoins thermiques du bâtiment sont bas : 300 MJ/ m², soit environ 1'700 litres équivalent-mazout pour une surface de référence énergétique de 177 m², soit 60% de la valeur limite SIA 380/1 pour cette catégorie de rénovation.

Il est ainsi possible d'envisager un système de chauffage solaire comme chauffage principal, le complément étant assuré par un petit poêle à bûches dans la salle de séjour.

Le graphique de la figure 1 illustre les consommations pour le chauffage pour différents types d'enveloppe, selon l'époque ou le type de construction, sur la base de la configuration de l'appartement en question.

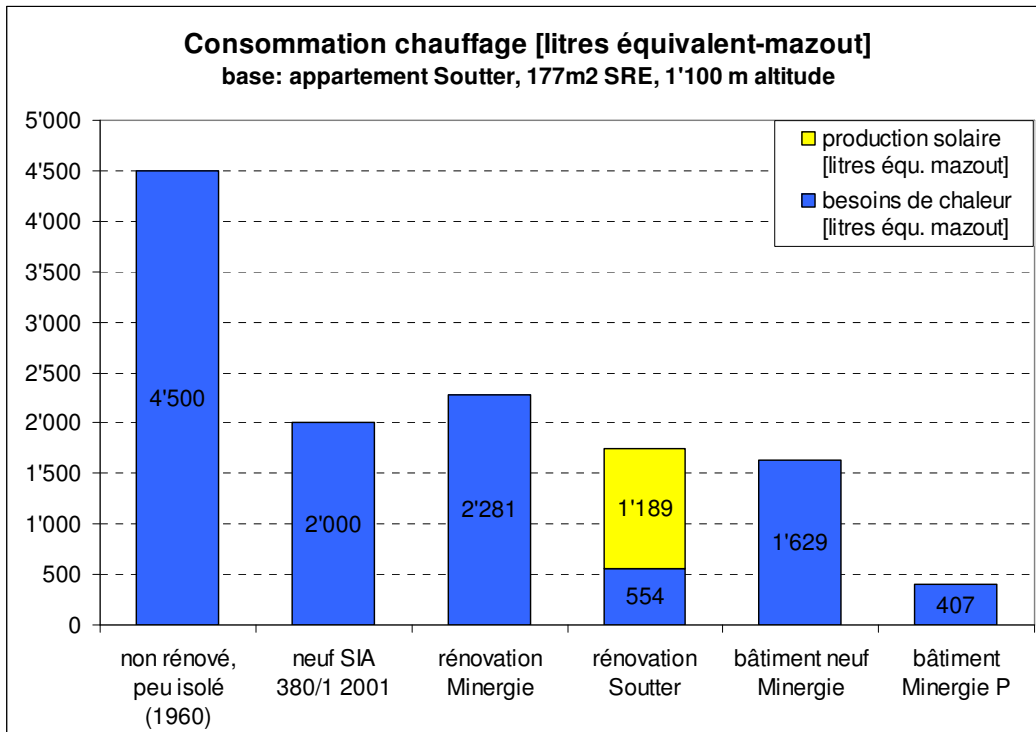


Figure1 : consommation de chauffage en litres équivalent-mazout

Dimensionnement de l'installation solaire

L'installation solaire se faisant en autoconstruction, encadrée par Sebasol, la contrainte financière est moins importante (voir paragraphe suivant). Le dimensionnement va donc dépendre de la place à disposition pour les capteurs et les stock d'eau chaude pour le chauffage et l'ECS ainsi que du volume de bois de chauffage d'appoint maximum souhaité. Le choix se porte sur une installation de 75 m² dont 30 m² en façade sud, avec un stock chauffage de 5'500 litres et un chauffe-eau de 750 litres. L'appoint bois ne devant ainsi pas excéder 3 stères par année.

La surface importante de l'installation peut-être critiquée. Etait-il nécessaire de faire si grand ? N'y a-t-il pas inefficacité, gaspillage de ressources qui auraient pu être investies ailleurs ? Il s'agit d'une question légitime mais plus complexe qu'il n'y paraît. Le graphique de la figure 1 montre que, déduction faite de la production solaire, l'appartement Soutter consomme à peine plus d'énergie qu'un bâtiment labellisé Minergie passif. Un choix économique a été effectué :

il est plus rentable de s'orienter vers une grande installation solaire que de tenter d'isoler de manière optimale ce bâtiment ancien (ponts thermiques, nombreuse fenêtres, etc.). En rénovation, il y a souvent des contraintes difficiles à gérer au niveau de l'enveloppe et qui peuvent être parfois compensées par d'autres solutions. On y reviendra plus loin.

De plus, il y a dans ce projet l'objectif d'en faire un lieu de visites et de discussions pour le public. Rien n'impressionne plus un convaincu du tout-mazout qu'un chauffe-eau de 750L mené à 55°C en 1h de soleil d'hiver (voir : www.sebasol.ch/experience_soutter.pdf).

L'installation en terme de coûts

Déduction faite des subventions cantonales en 2003 (Fr. 2000 + Fr. 300 x surface [m²], sur base 67 m²), une installation solaire thermique chauffage et eau chaude sanitaire coûtait en 2002 :

Clef en main : Fr. 105'000 - Fr. 22'000 = Fr. 83'000 ²

Clef en main Sebasol : Fr. 64'500 – Fr. 22'000 = Fr. 42'500 ⁴

Autoconstruction Sebasol : Fr. 39'000 - Fr. 22'000 = Fr. 17'000 ³

Sur la base d'une production nette annuelle mesurée de 10'000 kWh (135 kWh/m²) et sur une période de 25 ans, le coût du kWh solaire est compétitif par rapport aux coûts actuels de l'énergie. Le tableau de la figure 2 illustre le prix au kWh produit selon les différents types de production de chaleur, en l'état actuel de nos connaissances. Les calculs sont effectués sur la base d'une consommation d'environ 1'500 litres équivalent-mazout (15'000 kWh) au coût 2006. Il va sans dire que ces coûts vont probablement fortement augmenter ces prochaines années. A part, bien sûr, l'énergie solaire qui ne dépend pas des mêmes lois...

	Mazout	Gaz (1)	PAC (2)	Pellets (3)	Bûche (3)	Solaire (4)
Fraction utile ou COP	0.85	0.95	3.5	0.85	0.75	>50
Coût de l'énergie primaire [ct/kWh]	8.5 ct/kWh	7,4 ct/kWh	16 ct/kWh	8 ct/kWh	5.7 ct/kWh	25 ct/kWh
Coût de l'énergie utile [ct/kWh]	10 ct/kWh	7.8 ct/kWh	4.6 ct/kWh	9.4 ct/kWh	7.6 ct/kWh	0.5 ct/kWh
Coût de l'appareil (sans la distribution)	Fr. 15'000.-	Fr. 13'000.-	Fr. 25'000.-	Fr. 15'000.-	Fr. 12'000.-	Fr. 17'000.-
Coût total sur 25 ans énergie	Fr. 37'500.-	Fr. 29'250.-	Fr. 17'250.-	Fr. 35'250.-	Fr. 28'500.-	Fr. 1'875.-
Coût total sur 25 ans énergie + appareil	Fr. 52'500.-	Fr. 42'250.-	Fr. 42'250.-	Fr. 50'250.-	Fr. 40'500.-	Fr. 18'875.- (Fr. 44'375.- en clef en main)

(1) y.c abonnement Fr. 8.-/mois

(2) pompe à chaleur avec sondes géothermiques

² Etude sur le subventionnement des capteurs solaires thermiques à Genève, CUEPE, Bernard Lachal, 2002.

³ Outil de dimensionnement Sebasol, feuille excel de calcul des coûts du matériel en auto construction et en clef-en-main ou www.sebasol.ch/estimation_auto.pdf et www.sebasol.ch/estimation_cem.pdf

(3) type poêle avec circuit hydraulique

(4) cas étudié

Figure 2 : coûts du kWh produit selon les modes de production

L'installation en terme de temps

Près de 700 heures ont été nécessaires à la construction de l'installation. C'est ici qu'intervient la notion de temps libre, de plaisir et de satisfaction. En effet, à l'époque Constantin Soutter travaillait comme salarié 3 jours par semaine, ce qui lui a permis de participer aux travaux. La construction de cette installation s'est révélée passionnante et enrichissante : l'application concrète, la résolution de problèmes pratiques parfois inattendus, donnent au métier d'ingénieur une dimension supplémentaire.

Concernant le temps passé à la construction de l'installation, il ne nous viendrait pas à l'idée de comptabiliser les heures passées devant la télévision (3.5 heures par jour en moyenne européenne, soit près de 1'300 heures par année) et de les traduire en terme d'argent non gagné ! La logique Sebasol est toute autre.

La participation d'autres personnes à ces travaux manuels et de plein air (Lucia, la femme de Constantin Soutter, des amis, des artisans locaux) et les échanges sur les plans professionnels et humains qui en ont découlés ont même parfois été jusqu'à susciter des vocations.

De plus, la satisfaction est immense d'avoir réalisé soi-même une installation tournée vers l'avenir, non polluante, sans déchets, qui se met à fonctionner et produire de l'eau chaude dès que le soleil apparaît. On peut même y trouver une dimension poétique et philosophique.

(.....)

LIENS INTERNET

Lien officiel de l'association Sebasol :

www.sebasol.ch

Energie solaire et thermique du bâtiment :

www.eben-energie.ch