

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

RESUME

L'association Sebasol popularise l'énergie solaire en permettant au particulier de construire lui-même sa propre installation solaire thermique. L'appartement Minergie de la famille Soutter à L'Auberson est équipé d'une installation solaire de 75 m² autoconstruite de cette manière. Cette installation de surface importante a été conçue autant pour la couverture des besoins en chaleur que pour les démonstrations publiques. Les deux tiers du chauffage, soit environ 10'000 kWh sont ainsi assurés par l'énergie solaire.

L'ASSOCIATION SEBASOL ET L'AUTOCONSTRUCTION

Sebasol popularise l'énergie solaire en permettant au particulier de construire lui-même sa propre installation solaire thermique et en formant dans ce domaine les corps de métiers à une technique simple, modulaire et libre de brevet. Sebasol regroupe quatre associations sans buts lucratifs, désignées sous l'appellation de centres régionaux, et dont les membres sont tous peu ou prou des autoconstructeurs : Sebasol Vaud, Genève, Valais, et Jura français. Les centres régionaux suisses qui s'occupent d'autoconstruction solaire thermique sont réunis sous un toit commun, l'association Solar Support, qui promeut la technique en question. Sebasol fait partie de Solar Support, c'est cependant une structure spécifique, d'une part, dans son organisation et, d'autre part, dans les objectifs qu'elle poursuit.

A l'origine de Sebasol un constat : la pensée coutumière qui pose que le développement de "quoi que ce soit" est une question de technique ou d'investissements est fausse. Non que ces aspects soient négligeables ou inutiles mais ils ne constituent pas des critères déterminants, en l'état actuel de nos sociétés du moins. Pour ce qui est du solaire, plus de 30 ans de matraquage publicitaire, de projets pilotes exemplaires et de stratégies de subventions sont là pour le prouver. La capacité sociale à mettre en actes un projet est le critère déterminant. Celle-ci s'obtient en démocratisant l'accès à "quoi que ce soit" dans trois catégories d'acteurs sociaux qui font office de catalyseurs : le simple citoyen motivé, les corps de métiers de base et les jeunes.

Pour Sebasol, le "quoi que ce soit" est, à l'origine, l'énergie solaire thermique, d'où l'entité construite à partir de Self Bâtir Solaire. Cela demeure son activité principale bien qu'elle œuvre également dans la ventilation douce et le photovoltaïque.

Même s'il concerne le domaine restreint de l'énergie solaire thermique, cet exposé conjoint de Sebasol - une association - et Eben sàrl - une PME issue de l'engagement d'un autoconstructeur - espère présenter une manière différente de mener la politique avec la technique, ouvrant ainsi des perspectives sociales inconnues jusqu'ici des ingénieurs. En effet,

l'objectif de promouvoir une capacité technique élargie à une plus large fraction de la société a forcé Sebasol à abandonner les raisonnements entrepreneuriaux classiques. Il a fallu aborder des aspects de logistique d'encadrement, de formation, de motivation à faire du concret, de rapport à la connaissance pratique, de supervision de projets particuliers qui englobent technique, et la rendent plus abordable au particulier. Si à l'avenir cette méthode continue à se montrer efficace, par exemple une fois nos sociétés entrées en décroissance forcée suite au Pic du Pétrole¹, alors il conviendra de se souvenir qu'elle peut s'appliquer à d'autres activités sociales.

D'UNE PIERRE 3 COUPS : DEMOCRATISER LE SOLAIRE – SOUTENIR L'ECONOMIE LOCALE – FORMER LA RELEVÉ

1^{er} coup : démocratiser le solaire

Tout commence par un apprentissage : le particulier qui souhaite apprendre à construire sa propre installation solaire doit suivre le cours obligatoire de Sebasol. La technique enseignée, développée par l'association faîtière Solar Support, est homologuée (label de qualité fédéral SPF 172). Les cours ont lieu en général le samedi. Cette journée dure 14 heures, autant dire qu'elle est intense ! Les participants en repartent chargés d'une documentation technique fournie, avec en tête les connaissances indispensables.

L'installation doit d'abord être dimensionnée et son coût estimé. L'autoconstructeur est à présent capable d'inventorier par examen des lieux les caractères déterminants pour sa construction. Ensuite, une conversation téléphonique d'une dizaine de minutes avec le centre régional le plus proche permet de lever les dernières obscurités. Le centre régional fait alors un estimatif de coût en autoconstruction, qui comprend le matériel et la rétribution pour le suivi. Sur le site internet www.sebasol.ch sont mis à disposition des aides au calcul, des estimatifs portant sur des installations standards, des fiches techniques, des contrats, un forum, etc. Ainsi que des centaines de photos d'installations déjà réalisées, parmi lesquelles l'autoconstructeur trouve presque toujours un exemple de configuration qui se rapproche de son projet.

Une fois le coût et le dimensionnement calculés, un contrat est signé et l'argent déposé. Sebasol effectue alors la commande de matériel, sans marge bénéficiaire et prête à l'autoconstructeur l'outillage spécialisé. Le chantier peut ensuite commencer. En résumé, il s'agit de construire les absorbeurs, les poser sur le toit ou sur support, tirer les conduites solaires jusqu'à la chaudière et effectuer les branchements d'arrivées d'eau. Par écrit, cela paraît simple, et en réalité... ce n'est pas si compliqué ! Le local du centre régional peut servir d'atelier pour certaines tâches mais l'outillage peut aussi être transporté à l'aide d'un simple break. Avec Sebasol pas d'usine, et donc pas non plus d'investissement pour une usine et donc pas davantage de faillite de l'usine. L'équipe technique du centre régional fournit via une hotline (internet ou téléphonique) des conseils durant la réalisation.

¹ Le Pic du Pétrole est défini comme le moment où l'extraction mondiale de pétrole ne pourra plus satisfaire la demande, du fait que celle-ci est en croissance, mais aussi du fait que les puits fournisseurs de pétrole bon marché produisent de moins en moins. Les conséquences en sont non la disparition du pétrole, mais un coût élevé et des contraintes drastiques pour la survie des sociétés industrielles et de croissance. Pour une description du phénomène et de ses implications, http://fr.wikipedia.org/wiki/Pic_pétrolier, www.oleocene.org, www.wolfathedoor.org.uk, www.terredebrut.org et les nombreux ouvrages sur le sujet (Pétrole Apocalypse, Yves Cochet, La Vie après le Pétrole, Jean-Luc Wingert etc.).

La plupart des questions techniques sont donc résolues... au téléphone ! Ce qui résulte d'une expérience acquise au fil des ans grâce au suivi de dizaines d'installations. Cela explique pourquoi il n'y a qu'un Sebasol et peu de centres régionaux. Ni un activiste politique classique ni même un installateur classique ne peuvent tenir un centre régional Sebasol sans autre. Il faut une formation préalable aux aspects logistiques et organisationnels que demande l'encadrement de tels chantiers d'autoconstruction. La machine logistique est rôdée : échanges d'images via internet, bases de données de problèmes résolus et de plans techniques, forums internes des centres régionaux et des installateurs etc. Elle n'est évidemment accessible qu'aux responsables des centres régionaux.

L'installation terminée est inspectée par le service technique qui, s'il la juge satisfaisante, délivre une certification de conformité aux normes en vigueur et congatule l'autoconstructeur. Il y a de quoi : non content d'avoir augmenté son autonomie énergétique, celui-ci peut à présent assurer le suivi de son installation et l'expliquer par le menu à son entourage. C'est ce que l'on peut appeler de la capacité sociale.

2^{ème} coup : soutenir l'économie locale, mais pas n'importe comment

Parmi le matériel, celui à portée de main...

La technique SolarSupport SPF172 ne nécessitant aucun matériel spécialisé, Sebasol acquiert les fournitures nécessaires en privilégiant les entreprises suisses et en répartissant les commandes sur plusieurs fournisseurs. Toute dépendance vis-à-vis d'un producteur particulier est ainsi limitée. L'association ne faisant aucun crédit, elle peut payer les entreprises dans un court délai, ce qui lui assure un statut de partenaire économique local fiable.

Une petite part des travaux dans le cadre du chantier doit être confiée à des corps de métiers (ferblantier et installateur sanitaire). En termes de retombées économiques, cela se traduit par quelques 20 % de l'investissement qui parvient aux artisans locaux.

Et parmi les hommes, ceux qui ont du cœur...

Malgré les bas prix atteints en autoconstruction, Sebasol ne se veut pas une espèce de brico-tout-venant du solaire : il y aura bien assez tôt un marché pour cela. Seuls des individus qui ont réalisé une autoconstruction dans les règles de l'art peuvent témoigner de la faisabilité de leur démarche et donc la rendre envisageable à d'autres. Eux seuls sont en possession d'une expertise technique acquise via un travail, qui les rend aptes à argumenter dans le domaine où cette expertise s'applique. Sebasol sélectionne et confie au marché classique les gens qui n'ont ni le temps ni la motivation ni la capacité pour autoconstruire.

Via l'autoconstruction est donc créée une capacité sociale apte à ne pas s'en laisser conter par le marché. Objectif vital vu que le secteur des énergies renouvelables est appelé à devenir stratégique, et donc soumis à la manipulation politique. De part leur engagement personnel important, les autoconstructeurs ont souvent des préoccupations qui dépassent les questions techniques ou financières, pour toucher à la cohérence sociale et environnementale de leurs actes.

Cependant, l'autoconstruction n'est pas la seule option. Sebasol synthétise et transmet l'expérience acquise auprès des autoconstructeurs aux artisans qui suivent sa charte éthique www.sebasol.ch/convention.pdf. Celle-ci exige la transparence et le contrôle des coûts, un cahier des charges uniforme www.sebasol.ch/cahier.pdf, ainsi que le libre échange de l'information et des développements techniques. Les prestations fournies recouvrent, outre

l'appui technique des centres régionaux, le transfert des demandes des personnes séduites par la philosophie de Sebasol mais qui ne sont prêts à s'engager dans une autoconstruction. Le respect de la charte est en retour un moyen de faire connaître cette philosophie. Il en résulte que les installateurs sont autant que Sebasol concernés dans le respect de cette charte.

Et cela en fait, du travail ! Le ton de Sebasol est parfois un peu brutal ou peu diplomatique ("votre bâtiment est une ruine néolithique, vous allez l'isoler d'abord et vous reviendrez pour du solaire ensuite"). En général, cette indépendance d'esprit est reconnue comme positive dans un marché orienté vers la vente à tout prix. Après la lecture du cahier des charges, l'examen des exigences de la convention et des coûts standards www.sebasol.ch/estimation_cem.pdf, des particuliers optent souvent pour un installateur conventionné Sebasol.

Les installations montées par ces artisans coûtent 20 à 35 % moins cher que d'autres systèmes plus "luxueux" (car dans le solaire comme ailleurs, il y a le fonctionnel et le prestige). Une douzaine d'installateurs sont actuellement regroupés sous cette convention. Ils incluent le solaire thermique dans le cadre de leurs activités coutumières (sanitaire, ferblanterie, pose de chaudières à bois, photovoltaïque, ventilation mécanique à double flux, isolation, bilans thermiques, conseil en énergie, etc.).

3^{ème} coup : former la relève

Aucune entreprise, même sans but lucratif, n'a d'avenir sans relève. Mais à cela il convient d'ajouter, sous peine de mort : capable d'assurer le service et apte à comprendre d'où on vient et où on va. Aux installateurs externes qui adhèrent à la convention, Sebasol tente de joindre des personnes formées sur le terrain via la technique et la philosophie qu'elle défend. D'abord "bleus", puis "ouvriers" et enfin "contremaîtres", ceux-ci assistent soit les installateurs dans leurs tâches, soit les autoconstructeurs sur leur chantier. Ces stagiaires sont suivis par les équipes techniques. Leur activité est rémunérée et soumise à des quotas qui ont pour but à la fois d'éviter aux installateurs agréés une concurrence déloyale et aux autoconstructeurs un assistantat qui corromprait leur démarche et les empêcherait d'acquérir la capacité d'être d'authentiques autoconstructeurs (www.sebasol.ch/conditions_autoconstructeur.pdf).

L'engagement des stagiaires est coordonné par Sebasol, qui suit leurs cursus et décide de leur passage d'un statut à l'autre. La gestion logistique d'un tel suivi, lourde encore il y a quelques années, est depuis rendue possible par l'usage de l'informatique moderne (bases de données dynamiques en ligne sur internet, etc.).

Au terme de cette formation peu formelle mais axée vers la pratique, les compétences du stagiaire sont jugées par les responsables techniques et les installateurs sous convention. En cas de réussite de cet "examen de compagnonnage", un nouvel installateur Sebasol voit le jour.

La formation ainsi suivie, même rémunérée, ne permet pas d'en vivre et ne peut donc pas être envisagée comme activité principale. Les chantiers sont une denrée précieuse à exploiter au mieux, dans l'intérêt de tous (installateurs, autoconstructeurs et stagiaires). Dans le but de soutenir cette démarche, des entreprises externes garantissent un statut légal aux stagiaires (charges sociales, assurance accident, etc.). Elles font donc un effort civique et de ce fait elles exigent de la motivation en retour.

Les personnes qui terminent le cursus peuvent évidemment être engagées dans une entreprise active dans le solaire mais elles ont acquis les compétences d'un indépendant autonome : contact, écoute, dimensionnement, calcul de devis, commande et gestion de matériel/outillage, avec l'état d'esprit qui va avec, ce qui de loin n'est pas donné à tout le monde.

Un tel constat est positif. Sebasol est une simple association. Son but n'est ni de produire des représentants en solaire à la pelle, ni d'être un jour encensé par les magazines économiques comme entrepreneur de l'année, pour devenir deux ans plus tard escroc de l'année. De cela, le marché et la panique qui accompagneront le Pic du Pétrole vont, à nos risques et périls, s'en occuper. L'objectif de Sebasol est de lancer dans un domaine stratégique une dynamique sociale autonome qui n'est pas dictée par l'avidité, la peur ou la mode.

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 a 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 atelier².

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 performantes 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.

2 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.

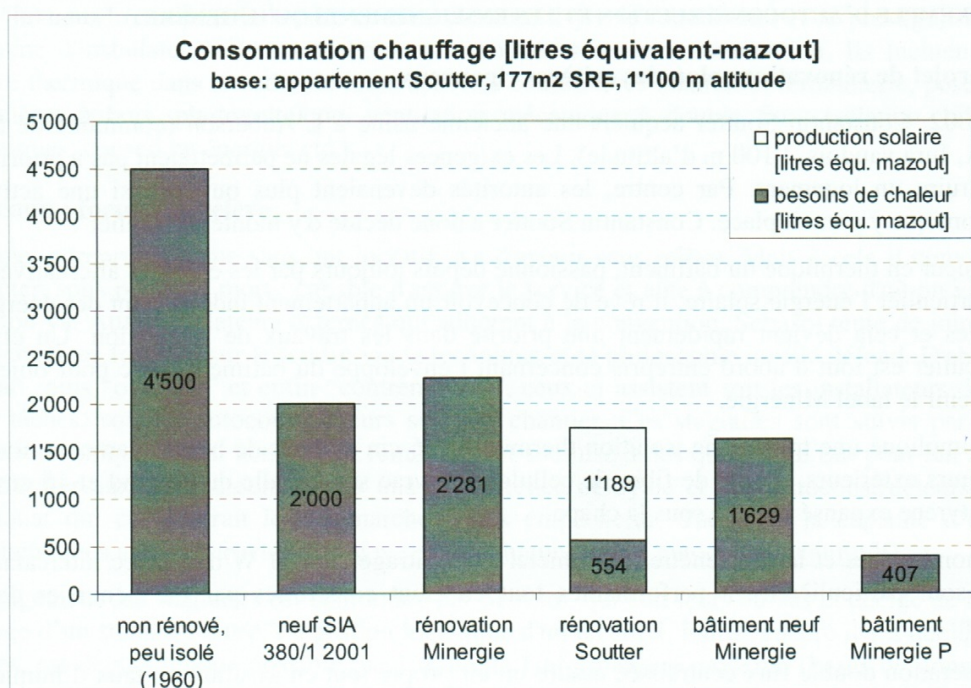


Figure 1 : Consommation de chauffage en litres équivalent-mazout.

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 stocks 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, nombreuses 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 ³

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 ⁴

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...

³ Etude sur le subventionnement des capteurs solaires thermiques à Genève, CUEPE, Bernard Lachal, 2002.

⁴ 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

	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

(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.

Quelle surface de capteurs ? Le problème de l'allocation des ressources.

Le monde du bâtiment est, comme d'autres, parfois préoccupé par la juste allocation des ressources. Avec l'arrivée du Pic du Pétrole, cette problématique sera au centre des débats et

mènera à des choix douloureux. En l'attente, en étant caricatural, on peut discerner deux "Ecoles" parmi les spécialistes du bâtiment concernés par ces questions.

L' "Ecole" des "Besoins Nuls", représentée par le concept Minergie-P, professe qu'on peut couvrir les besoins de confort par l'efficacité énergétique du bâtiment à l'exclusion de presque tout le reste. Cela veut dire une isolation très importante (entre 30 et 40 cm) et des systèmes high-tech de vitrages et de récupération de chaleur (aération douce, etc.). Plus un petit appoint pour l'ECS et le chauffage.

L' "Ecole du Tout à la Production" professe qu'on "trouvera une solution technique pour produire". En d'autres mots de l'énergie en suffisance, que cette énergie soit renouvelable ou non. Cela veut dire dans le cas du partiellement ou totalement renouvelable, recours massif à la PAC (donc au nucléaire ou au gaz, avec les risques environnementaux et géopolitiques que cela implique), à de grands systèmes solaires thermiques pour l'ECS & le chauffage, au bois, au photovoltaïque, à l'éolien, etc.

La faisabilité à grande échelle et les conséquences de ces options ne sont pas triviales. Elles dépassent par de nombreux aspects la problématique du bâtiment seul. On peut cependant remarquer qu'elles ont l'objectif commun d'apporter des solutions techniques à la couverture des besoins en confort des habitants. Ce choix vient du fait que nos sociétés de croissance conditionnent les ingénieurs à penser leur activité en termes de solutions techniques (d'économies ou d'énergie). C'est de ça qu'ils vivent, c'est donc ça qu'ils font.

Mais les solutions seraient sans nul doute différentes si on tenait compte de ce constat : en matière de couverture de ces besoins, l'unité de référence pour les calculs énergétiques devrait être les kWh par personne et non par m² de plancher à chauffer. Nous laissons le lecteur réfléchir aux implications de cette phrase, qui lui serviront sans doute de boussole une fois bien avancés dans le Pic du Pétrole⁵. En l'attente, en ingénieurs désireux de fréquenter architectes et investisseurs, nous allons revenir à la couverture des besoins du bâtiment en lieu et place de celle des personnes.

Ainsi mutilé, le problème pourrait s'énoncer comme suit : pour un bâtiment à la localisation dite sans importance, à partir de quelle surface la production par m² de capteurs devient trop chère au point qu'une solution technique autre y devienne préférable ? Si X₁ m² de capteurs couvrent Y₁ % des besoins ECS et de chauffage du bâtiment⁶ pour un coût Z₁ de l'installation, alors le pourcent de couverture coûte Z₁/Y₁. Si ensuite la surface est augmentée à X₂ m² pour Y₂ % et Z₂ francs, alors le pourcent de couverture gagné par rapport à l'installation précédente coûte (Z₂-Z₁)/(Y₂-Y₁).

C'est ce coût du pourcent de couverture solaire supplémentaire que montrent les graphiques de la figure 3 ci-dessous. Ils sont basés sur les coûts du clef-en-main Sebasol, sans subvention, pour Fribourg ou Leysin (plaine avec stratus ou montagne), avec une inclinaison des capteurs de 25° ou 60° et pour les besoins d'un bâtiment de type Minergie neuf de 180 m² SRE tel que défini par le programme de simulation PolysunTM. Le calcul du surcoût se fait toujours par rapport à l'installation de surface inférieure (18 m² sur 9, 36 m² sur 18, 48 sur 36, etc.).

⁵ Des organismes éthiques comme la Banque Alternative, avec son formulaire généraliste, ont déjà réfléchi à la question. Mais il ne fait guère de doute que d'autres qui le sont moins, comme de grands propriétaires immobiliers, doivent déjà y songer en, par exemple, se séparant de leurs bâtiments les plus gourmands ou les plus excentrés, de manière à se retrouver le moment venu avec un parc performant et de haute valeur d'échange. Alors que la "concurrence" et l'Etat devront gérer ou reprendre d'innombrables "boulets énergétiques".

⁶ On couvre des besoins, même s'il s'agit de ceux du bâtiment. On ne produit pas des litres équivalent-mazout pour la beauté du geste.

Il y a un minimum (fig. 3 droite, encadré continu) autour de 13-18m². En matière d'appoint chauffage, faire trop petit c'est donc escroquer le client même si le devis a l'air moins cher. Ensuite, résultat connu de longue date, ce coût augmente vers les grandes surfaces. Il est donc inutile de faire trop grand et on trouverait sans doute à utiliser mieux l'argent ailleurs. Mais combien trop grand ? Surprise : le fait que la courbe soit assez plate entre 20 et 40 m² (fig. 3 droite, encadré pointillé) a pour conséquence que la couverture solaire (fig. 3 gauche, encadré continu) peut augmenter significativement à un prix encore supportable du pourcent de couverture additionnel. Le surcoût n'est donc pas exagéré et il peut être justifié de le consentir si l'incertitude sur le coût des autres mesures est de l'ordre de grandeur de ce surcoût. Ce qui ne peut manquer d'arriver dans le cadre de projets réels et surtout en rénovation.

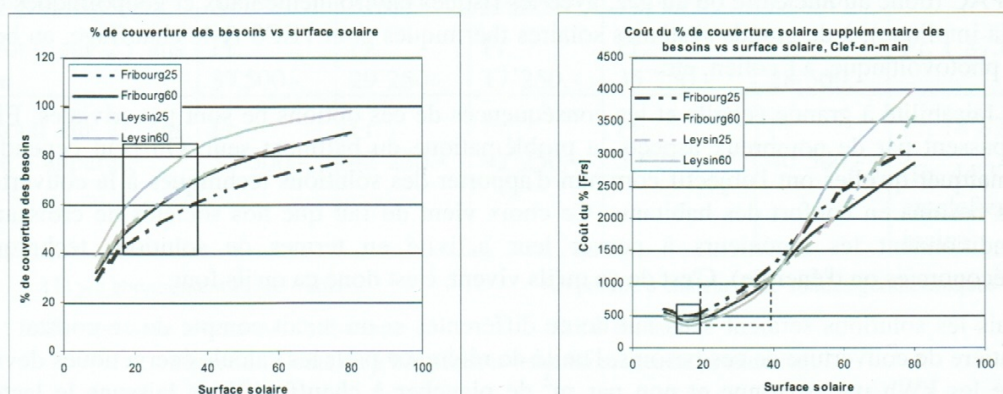


Figure 3 : % de couverture solaire et coût du % de couverture supplémentaire en clef en main.

La structure des coûts en autoconstruction (figure 4, ci-dessous), déplace le minimum vers 18-24m². Elle permet en outre d'avoir des surfaces plus importantes tout en restant à une augmentation du coût du % de couvertures supplémentaire inférieur au clef en main (fig. 4 droite, encadré pointillé) : la limite supérieure des 1000.- par % additionnel est atteinte vers 55 m² au lieu de 35 m² en clef en main. Mais en termes de couverture solaire, cette augmentation de surface est moins productive (fig. 4 gauche, encadré continu).

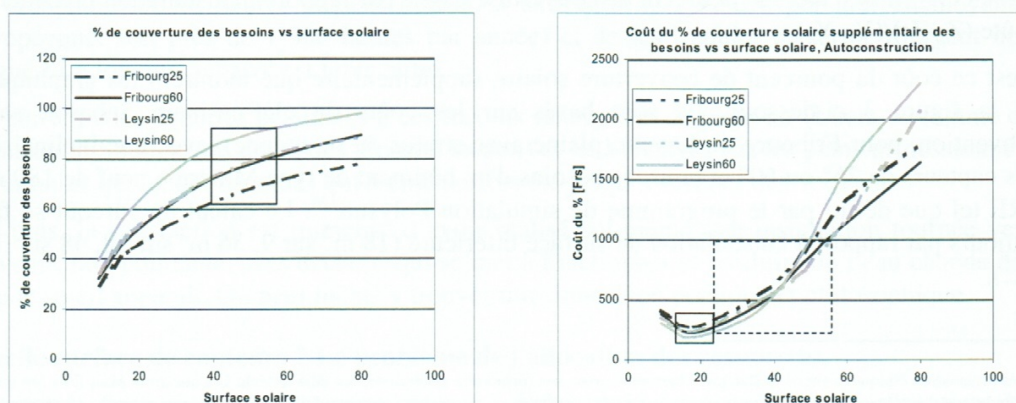


Figure 4: % de couverture solaire et coût du % de couverture supplémentaire en autoconstruction

La logique scientifique voudrait donc qu'on délaisse les trop grandes surfaces et que l'argent ainsi économisé soit alloué à d'autres mesures. Mais le même argument revient : si ces dernières produisent le % de couverture additionnel à un coût supérieur, alors cette logique tombe, et il est justifié pour l'autoconstructeur d'agrandir son installation. Ceci en particulier si les autres mesures sont chères ou la cause d'importants surcoûts.

Les subventions, en réduisant le coût de l'installation, élargissent le domaine où l'augmentation du coût du % de couverture solaire supplémentaire est acceptable. Cela concerne autant le clef en main que l'autoconstruction, mais cette dernière est plus avantagée, en particulier en cas de subventions élevées⁷.

Ces résultats permettent désormais de comprendre la logique de la démarche de Constantin Soutter : eu égard aux contraintes constructives en rénovation, aux coûts en autoconstruction et aux subventions d'alors, il était intéressant de faire cette grande installation, d'autant plus qu'elle est utilisée pour des démonstrations publiques. Aux coûts et aux aides actuelles, Constantin Soutter poserait peut-être une surface de capteurs inférieure, mais de loin pas aussi peu que certaines "Ecoles" le préconisent.

CONCLUSION

Après une année de travaux, Constantin Soutter et sa famille sont fiers et heureux de pouvoir vivre dans une maison très confortable hiver comme été et, qui plus est, dans une quasi totale indépendance vis-à-vis des énergies fossiles.

Grâce à la qualité de la formation, de l'aide en information et en conseil de Sebasol, ce rêve a pu se réaliser. Ajoutons à cela l'enrichissement au niveau des liens d'amitié qui se sont créés grâce à cette dynamique. Cette expérience marque l'origine de l'activité actuelle de Constantin Soutter et de la fondation de la société Eben sàrl. En effet, cette entreprise est autant active en tant que bureau d'ingénieurs spécialisé dans la thermique du bâtiment qu'en son activité « terrain » d'installateur en énergie solaire.

LIENS INTERNET

Lien officiel de l'association Sebasol :

www.sebasol.ch

Energie solaire et thermique du bâtiment :

www.eben-energie.ch

⁷ Pour cette raison, Sebasol s'oppose aux subventions trop élevées par m² de capteur, source en ce cas de gaspillage de l'argent public et d'effets d'annonce préjudiciables au solaire. L'association demande qu'en lieu et place une politique de subventionnement cohérente, invariable et à long terme soit menée d'une part, et que l'argent ainsi économisé soit utilisé à d'autres mesures, y compris organisationnelles ou sociales, dans le domaine des énergies renouvelable et de l'efficacité d'autre part. Ce point de vue a été entendu par certains cantons.