



Etude de faisabilité : SOLAIRE THERMIQUE

Dans cette partie, nous analyserons la pertinence de l'installation de panneaux solaires thermiques dans le but de soutenir la production d'eau chaude sanitaire.

Nous noterons d'emblée que la technologie du solaire thermique est plus mûre et certainement plus facile à rentabiliser que celle du solaire photovoltaïque.

Ceci dit, il reste évident que cette solution reste cher et doit impérativement faire appel aux subsides et aides publiques pour conduire à des temps de retour importants.

1) Estimation des besoins de l'installation solaire thermique

Contrairement au cas de la production d'électricité par solaire photovoltaïque ou par cogénération, l'énergie produite par l'installation solaire thermique doit impérativement être consommée sur place. Pas question de revendre cet excès d'énergie à un gestionnaire de réseau imaginaire.

La conséquence de cette limitation est qu'il sera important d'éviter de surdimensionner l'installation pour éviter de surinvestir sans retour économique correspondant. De plus, une installation surdimensionnée conduirait à une surchauffe en été, qui pourrait poser des problèmes techniques importants.

En réalité, le seul cas où un tel surdimensionnement pourrait être acceptable serait le cas où l'excès de chaleur produite pourrait être déchargée dans une piscine qui serait chauffée de la sorte. Ce qui n'enlève toutefois rien au surinvestissement qui devrait être accepté.

Ceci étant posé, il reste que le dimensionnement de l'installation devra s'appuyer, dans le cas d'une construction neuve, sur une consommation qui est inconnue et qui devra donc être estimée. Dans le cas du présent projet, nous avons estimé les besoins en eau chaude sanitaire en nous basant sur le type d'immeuble, sur sa dimension et son occupation. Sur cette base, nous avons estimé la consommation ECS suivante :

Besoin ECS :	13 144	kWh/an	soit en m ³	226.0	m ³ /an à 60°C
ce qui équivaut, en besoins journaliers à :			50.4	kWh/jour	ou encore, en litres, à
	867	l/jour à 60°C			

Enfin, il est à noter que dans la configuration actuelle du projet, le coût annuel moyen, sur les 20 prochaines années, sera de l'ordre de **671 €** par an.



2) Dimensionnement du ou des ballon(s) de stockage

Comme mentionné plus haut, l'énergie produite doit nécessairement être consommée sur place. Mais cela ne sera sans doute que rarement possible au fur et à mesure de la production de cette eau chaude.

Pour cette raison, les installations solaires thermiques sont toujours équipées de ballons tampons, qui permettront de stocker provisoirement les calories en attendant leur consommation.

Une erreur fréquemment faite est de surdimensionner ce stockage, en partant du principe qu'ainsi l'installation pourra continuer à fournir de l'eau chaude "gratuite" même en absence de soleil pendant plusieurs jours.

Or, cette approche a un effet pervers qui conduit en général l'installation à fournir le plus souvent de l'eau tiède, souvent pas chaude assez que pour pouvoir être utilisée, et ce à cause de l'effet de mitigeage avec l'eau froide qui entre en permanence dans le ballon au fur et à mesure des prélèvements d'eau chaude.

De ce fait, l'appoint en chauffage est obligé de fonctionner quasiment en continu, ce qui dégrade fortement le rendement de l'installation.

Il est donc conseillé de se limiter à couvrir au maximum de l'ordre de 1,5 jours de consommation, jamais beaucoup plus sauf applications particulières.

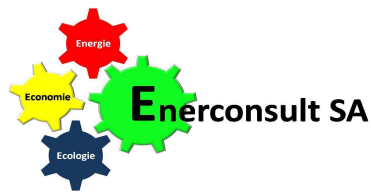
D'ailleurs, dans les cas de très grosses consommations, un tel stockage peut s'avérer impossible ou trop coûteux, et on privilégiera alors la production d'eau chaude sanitaire instantanée, avec un tampon ne couvrant que 2 ou 3 heures par exemple.

De toute manière, ce choix est dépendant de trop nombreux critères et devra se réaliser lors d'une étude approfondie par un spécialiste qui pourra à cette occasion dimensionner avec précision l'installation et faire une offre précise.

Dans le cas de l'étude de faisabilité, nous avons choisi de considérer l'approche du stockage, et nous sommes partis sur une réserve couvrant à peine **1.2** jours de consommation.

Ce qui équivaut à un stockage de **1 000** litres, en **2** ballons de **500** litres chacun.

Nous estimons que cette installation de stockage nécessitera une surface de **2 m²** pour un poids de l'ordre de quelques **1 360** kg.



3) Choix et rendement des panneaux solaires

Le rendement de chaque panneau dépend bien entendu de sa réalisation, de son modèle et de son fabricant. Mais l'élément principal qui fait une différence dans le rendement est certainement la technologie de panneau, à savoir les panneaux plats (plus économiques mais moins performants) ou les tubes sous vides (plus cher mais plus efficaces).

Dans la présente étude, il s'est avéré plus intéressant de travailler avec des **capteurs plans**
De plus, nous avons choisi de considérer les paramètres principaux suivants :

Rendement optique du capteur : n_0	82.6%
Coef. déperdition therm. par conduction (W/m^2K) : U_1	3.7
Coef. déperdition therm. par convection (W/m^2K) : U_2	0.011
Température moyenne du fluide caloporteur ($^{\circ}C$): T_{mf}	60
Température extérieure à proximité du capteur ($^{\circ}C$) : T_e	19
Rayonnement solaire global (W/m^2) : G	850

Ces différents paramètres conduisent au rendement du capteur suivant : **62.6%**

4) Choix du mois de dimensionnement

Le dimensionnement d'une installation solaire n'est pas chose aisée. En effet, l'apport solaire varie énormément d'un mois à l'autre, représentant par exemple en décembre 6 % de l'apport de juillet.

Pour récupérer le maximum d'énergie, il faudrait donc idéalement dimensionner les panneaux solaires pour qu'ils puissent, avec l'insolation du pire des mois, couvrir les besoins en eau chaude. L'inconvénient de cette solution est toutefois que l'installation deviendrait énormément surdimensionnée tous les autres mois de l'année, produisant énormément d'énergie inutilisable. Et aussi que cette installation aurait un coût énorme, impossible à amortir en pratique.

Par contre, dimensionner l'installation pour couvrir la totalité des besoins en juillet, sans production excédentaire d'énergie, conduit à optimiser l'investissement, mais à pour conséquence de ne fournir, sur base annuelle, qu'une couverture limitée des besoins en eau chaude sanitaire.

Dans le cas présent, et tenant compte des remarques ci-dessus, nous avons décidé de dimensionner l'installation en première approche sur base du mois de **Juin**

Notons aussi qu'un autre paramètre est important dans le calcul de la couverture solaire. En effet, le profil de puisage est important pour déterminer quelle quantité d'énergie peut physiquement être récupérée. En effet, une école, par exemple, ne consommerait pas d'eau chaude le week-end ou pendant les vacances scolaires. Or, c'est durant ces vacances scolaires que la production d'eau chaude solaire est la plus intéressante. Dans le cas présent, nous avons choisi d'utiliser le profil de puisage

suivant : **5 jours sur 7 toute l'année**



6) Production annuelle et couverture

Sur base des chiffres ci-dessus, nous pouvons finalement estimer la production annuelle des panneaux solaires thermiques que nous installerions.

Cette production se monte à environ **7 049 kWh** par an, soit une couverture de **54%** des besoins en eau chaude

Cette énergie produite représente donc aussi une économie correspondant, en moyenne sur les 20 ans à venir, de l'ordre de **435 €** par an.

Le tableau de la page suivante en donnera une évolution annuelle plus précise, tenant compte de l'inflation annuelle du combustible prévu dans le projet qui est : **Bois**

Cette inflation est considérée en valeur annuelle à **3%**

En tenant compte des différentes données du projet, nous avons également tenté de réaliser une première estimation d'investissement, qui se monte à environ **20 000 €**

En conclusion, comme le montre le tableau du flux financier, la durée d'amortissement du projet, en prenant en compte les subsides et primes auxquels pourraient prétendre l'auteur du projet, est de:

25 ans

Comme on peut le constater, la solution de panneaux solaires thermiques est peu intéressante dans ces conditions et doit être abandonnée.