

Site n° 6 – Centre nautique Schiltigheim

Adresse : Rue de Turenne

Commune : Schiltigheim

Energie retenue : Solaire thermique en toiture

Synthèse

Récapitulatif du projet

Surface disponible	6 648 m ²
Puissance installée	1000 m ²
Production annuelle	51 MWh thermique
Investissement	105 000 € TTC
TRB	14 ans

Points forts

Adéquation besoin/demande

Technologie robuste

Points faibles

Complexité de combinaison avec le système de production existant

Aides Climaxion

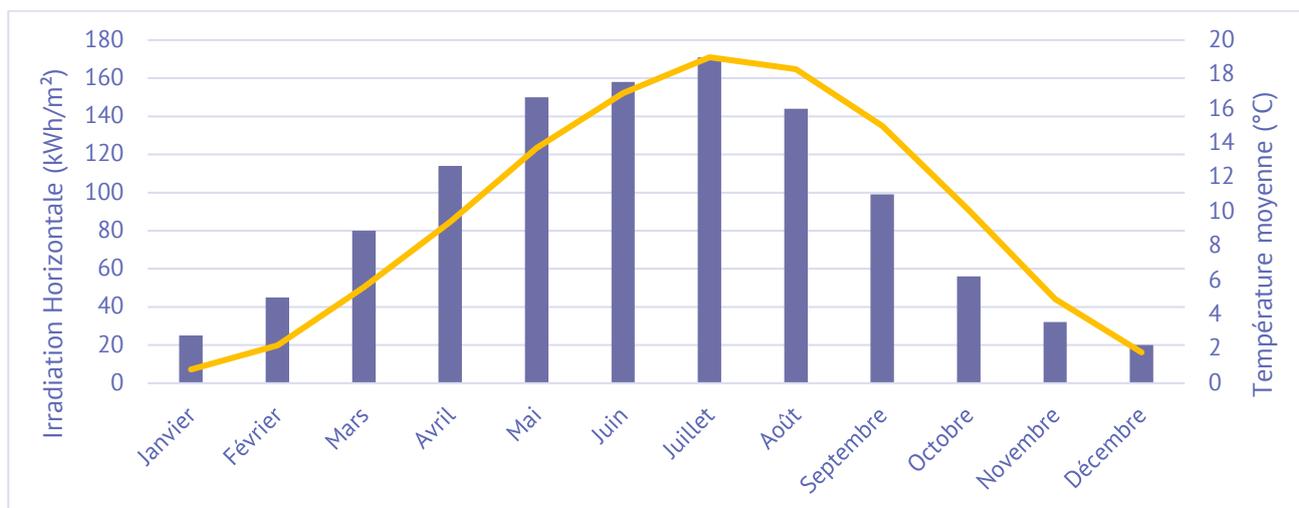
► SOLAIRE THERMIQUE

OBJET	AIDES MAXIMALES 2019
Étude pour les projets d'une installation solaire thermique < 25 m ²	70 % plafonnée à 3 500 € Avec une assiette éligible par bâtiment étudié <i>Instruction Région</i>
Étude pour les projets d'une installation solaire thermique > 25 m ²	70 % selon les règles du fonds chaleur <i>Instruction ADEME</i>
Investissement solaire thermique < 25 m ²	60 % plafonné à 1200 € HT/m ² <i>Instruction Région</i>
Investissement solaire thermique > 25 m ²	60 % plafonné à 1100 € HT/m ² <i>Instruction ADEME</i>

FONDS CHALEUR
DE L'ADEME

Source : Climaxion





Le graphique représente l'irradiation horizontale en kWh/m² à Strasbourg. C'est-à-dire que c'est l'énergie issue du soleil que reçoit une surface de 1m² disposée horizontalement à Strasbourg. En annexe est proposé le graphique de productible à échelle nationale. Il montre clairement que le Grand Est n'est pas la région la plus favorisée en termes d'ensoleillement.

Rappel données phase 2

Nom du site	Adresse	Territoire
Centre Nautique Schiltigheim	rue de Turenne SCHILTIGHEIM	Eurométropole de Strasbourg

Superficie (m ²)	Source d'identification	Type (bâti : non bâti / parking / autre)
6648	Mairie Schiltigheim	bati

Atouts	Propriété
	EMS

Contraintes Milieu Naturel

ZNIEFF 1	-	Reserve biologique naturelle	-
ZNIEFF 2	-	Réserve naturelle	-
Natura 2000	-	Terrier Hamster d'Alsace à proximité	-
Zones humides	-		

Contraintes Urbanistiques et patrimoniales

Monument historique	-	Zonage PLU	UE1
PPRi	-	Servitude aéronautique	-

**Historique des décisions
en autoconsommation**

--



Situation du site

Source : Plan de Recollement - EMS



 Emprise
proposée

La zone d'implantation envisagée est en fond orangé et correspond à la toiture de la piscine du centre nautique.

Les piscines ont de fort besoin en chaleur, et sont des cibles idéales pour l'installation de systèmes solaires thermiques. En effet, elles sont rarement fermées en été, période de production maximale des panneaux. Les panneaux proposés sont appelés « moquette thermique ». Ils sont composés de tubes en élastomère. La moquette solaire ne présente pas une performance forte, cependant, elle est facile à mettre en place.

Dans le cas de l'équipement nautique, il faudra étudier correctement le circuit hydraulique afin de bénéficier des calories apportées par le système thermique dans l'installation actuelle.



Proposition d'implantation



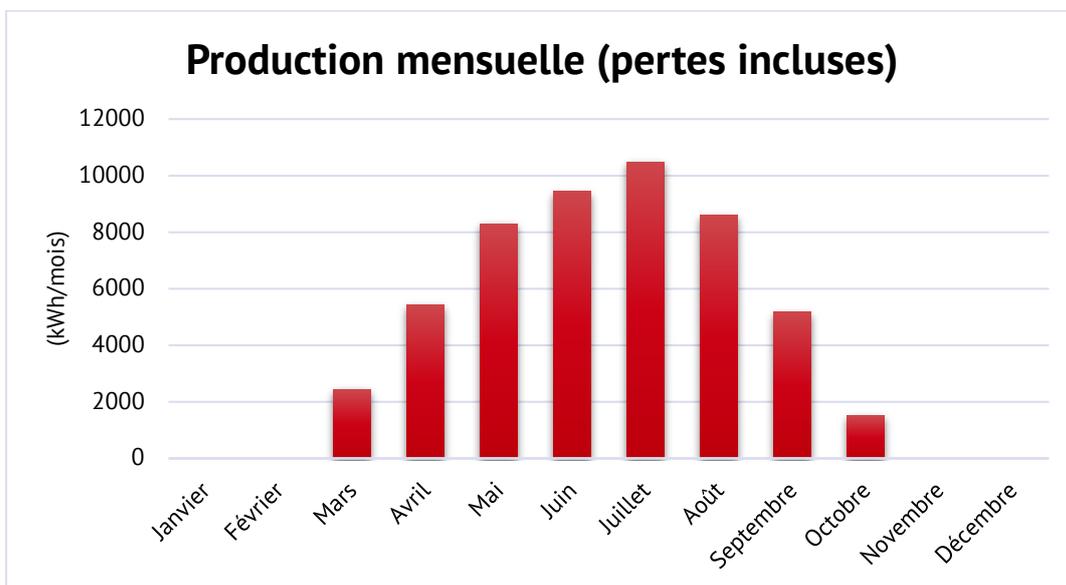
Emprise
proposée

Les hypothèses retenues pour l'implantation sont 1000m² sur la partie plane de la toiture. La moquette solaire est simple à mettre en œuvre et ne pose pas de problème d'orientation. Elle est posée sur le toit à l'aide de racks.

Une étude de structure devra être menée afin de vérifier que la toiture supporte le poids de la moquette.



Etude technique



Production mensuelle (Source CalSol)

	Irradiation mensuelle horizontale (kWh/m ²)	Température moyenne (°C)	Production mensuelle (kWh)
Janvier	25	0,8	0
Février	45	2,2	0
Mars	80	5,6	2442
Avril	114	9,4	5421
Mai	150	13,7	8298
Juin	158	16,9	9446
Juillet	171	19,0	10474
Août	144	18,3	8604
Septembre	99	15,0	5179
Octobre	56	10,1	1503
Novembre	32	4,9	0
Décembre	20	1,8	0
Total	1 094	9,9	51367



Analyse Financière

PREPARATION DE CHANTIER	2 500 €
SOLAIRE THERMIQUE	50 000 €
STRUCTURES	20 000 €
TRAVAUX DIVERS	15 000 €
TOTAL - €HT	87 500 €
TVA - 20%	17 500 €
TOTAL - €TTC	105 000 €

En prenant en compte les frais d'exploitation, de maintenance, les diverses taxes ainsi que l'augmentation du coût de l'électricité (3%), l'analyse financière donne :

T.R.A. =	11 ans
T.R.B. =	14 ans

V.A.N. 20ans=	26467,8€	V.A.N. 30ans=	65417,6 €
T.R.I. 20ans =	5,6%	T.R.I. 30ans =	7,4%

Il est important de souligner qu'il s'agit d'une étude d'opportunité. Lors d'une étude de faisabilité, le développeur ou le bureau d'étude peuvent améliorer certains paramètres (notamment le ratio de production kWh/kWc/an), permettant ainsi d'améliorer la viabilité économique.

Dans le cas de la piscine, une connaissance des besoins thermiques est nécessaire afin de dimensionner au mieux les apports solaires.



Annexe

Exemples d'installations : source HeliopAC

Exemples de réalisations



Pose sur châssis : le capteur est fixé sur un support métallique.



En application directe pour piscine, le capteur peut être posé directement sur terrasse sans support.



Pose sur blocs béton : le capteur est fixé sur des rangées de blocs béton (ex. : parpaings) par des clips spécifiques fournis avec le capteur.



Le capteur Solerpool® peut être posé et fixé directement sur une couverture métallique lorsque le profil d'onde le permet.



Le châssis métallique permet la pose sur une toiture inclinée.

site Solerpool_V2



Ordre de grandeur

Puissance et énergie

La **puissance** (mesurée en Kilowatt, kW) est une notion instantanée : c'est ce qu'une centrale peut apporter rapidement au réseau à un instant donné. **L'énergie** (mesurée en kilowattheures, kWh) se rapporte elle à la durée de production d'une centrale.

Ordres de grandeurs

Pour un appartement ou une maison d'environ 120 m², mal isolé, habité par 4 personnes, on estime une consommation moyenne annuelle « de chaleur » d'environ **14 MWh**, contre **3,5 MWh** pour son équivalent bien isolé.

Pour un ménage de 4 personnes, la consommation électrique annuelle est environ de **2,5 MWh** hors chauffage. Elle se décompose par exemple en consommation par exemple : sèche-linge : 900 kWh, un congélateur : 350 kWh, un lave-linge 1 150 kWh, l'éclairage 100 kWh, téléphone-télévision-ordinateur 150 kWh...

L'énergie solaire thermique

L'énergie solaire thermique concerne la production de chaleur, elle se distingue du photovoltaïque qui permet de produire de l'électricité.

Traditionnellement, la production de chaleur solaire collective, est réalisée de façon simple au travers des capteurs et d'un circuit hydraulique, comportant un ou plusieurs ballons pour stocker les calories solaires, généralement dans le but de produire de l'eau chaude sanitaire.

1. RESSOURCE

Le principe consiste à capter la chaleur du rayonnement solaire et à le stocker dans le cas des systèmes passifs (véranda, serre, façade vitrée) ou de systèmes actifs en redistribuant cette énergie par le biais d'un circulateur et d'un fluide caloporteur.

Il existe trois types de capteur (Source SOCOL) :

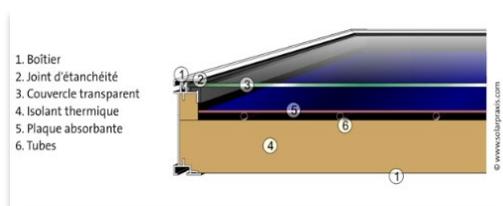


Figure 1: Capteurs plans vitrés

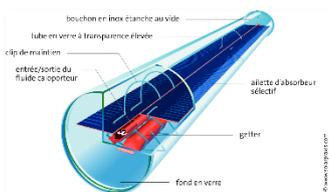


Figure 2: Capteurs plans sous vide

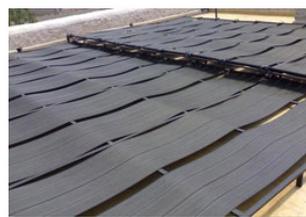


Figure 3: les capteurs non vitrés (ou "moquette" ou "atmosphériques")

Les capteurs moquettes ou atmosphériques sont employés pour le chauffage de l'eau des piscines (dans ce cas, le solaire thermique permet de chauffer directement l'eau du bassin) ou l'alimentation des PAC Solaires.

2. APPLICATIONS

L'énergie solaire thermique produit généralement une chaleur à basse température (cela dépend des capteurs utilisés), cette énergie peut être utilisée pour les usages suivants auprès de bâtiments ou de logements :

- La production d'Eau Chaude Sanitaire ;
- Le Chauffage des bâtiments ;
- Le séchage ;
- Le refroidissement via l'utilisation d'une Pompe à Chaleur.

A noter qu'en utilisant la technologie des panneaux solaires à concentration, il est possible de porter un fluide à des températures significativement plus élevées.

Actuellement se développent les réseaux de chaleur intégrant une contribution solaire thermique, plus communément appelés Solar District Heating (SDH) en France et en Europe. Cette solution est intéressante pour combiner par exemple une chaufferie bois de forte puissance fonctionnant majoritairement en hiver, avec une centrale solaire thermique fonctionnant en été et assurant des besoins en chaleur moindres (absence de chauffage).

3. TECHNOLOGIES

Les 3 types d'équipements les plus courants sont :

- Les **Chauffe-Eaux Solaires Individuels (CESI)**, qui permettent la production d'eau chaude à usage sanitaire pour les particuliers, pour une productivité de l'ordre de 400 à 650 kWh/an/m² selon la zone climatique ;
- Les **Systèmes Solaires Combinés (SSC)**, qui assurent à la fois la production d'eau chaude sanitaire et le chauffage à l'usage des particuliers. La surface de capteurs correspond à environ 10% de la surface à chauffer. La production conventionnelle retenue pour un système optimisé est de 600 kWh/an/m² ;
- Les **Chauffe-Eaux Solaires Collectifs (CESC)**. L'équipement est en général dimensionné pour fournir 40 à 60% des besoins. Dans ce cas, la production de l'eau chaude se fait au niveau de la chaufferie centrale, les calories sont réparties entre les différents usagers via un réseau d'eau chaude ou de chauffage.

4,1855 kJ = 0,00028 kWh = l'énergie pour élever 1 kg d'eau dégazée de 14,5 °C à 15,5 °C à pression « normale ».





Les résultats calculés par le présent logiciel sont donnés à titre indicatif et devront faire l'objet d'une étude les confirmant. En aucun cas, ils n'engagent la responsabilité de l'INES.

Choix de la ville : Prendre en compte un masque :

Inclinaison du plan : Orientation du plan : Albédo du sol :

Longueur de la piscine : m, largeur : m, profondeur : m

Taux de renouvellement de l'eau de la piscine par jour :

Dépense thermiques en fonction du vent, le site est :

Couverture flottante isothermique (Rth = 0,05 m².°C/W) :

Température de consigne de chauffage l'eau de la piscine :

Surface en capteurs thermiques de l'installation : m²

Coefficients des capteurs thermiques : A0 (ou B) = et A1 (ou K) = W/m².°C

Investissement initial (total ou par m²) : €/m²

Taux de subventions à l'investissement initial : %

Rendement thermique de l'échangeur et du stockage (typiquement 65%) :

Coût de la maintenance annuelle en % de l'investissement initial :

Coût de l'énergie substituée pour le chauffage de l'eau chaude sanitaire : €/kWh

Taux d'inflation sur le coût de l'énergie substituée :

Coût d'actualisation de l'argent : Durée de vie de l'installation :

[Cliquez ici pour valider votre choix et lancer les calculs](#)

Calculs thermiques, moyenne par jour ou cumulés sur la durée (détails)

[COMPARAISONS](#)

-	jan	fév	mars	avr	mai	juin	juil	août	sep	oct	nov	déc	année
Besoin Oui/Non	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	-
IGH (kWh/m ²)	24	43	80	115	150	159	171	144	98	56	31	20	1091
Besoin éner (kWh)	307608	254692	223728	162527	106033	53134	30565	46392	99788	177333	233453	290759	1986013
Apport capt (kWh)	0	0	2442	5421	8298	9446	10474	8604	5179	1503	0	0	51367
Chauffage(kWh)	307608	254692	221286	157106	97735	43688	20091	37788	94609	175830	233453	290759	1934646
Taux solaire (%)	0	0	1.1	3.3	7.8	17.8	34.3	18.5	5.2	0.8	0	0	2.6
T eau piscine (°C)	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	-

Calculs économiques (par la méthode TEC de B.Chabot/ADEME)

Energie solaire thermique produite par unité de surface de capteurs par an :	51	kWh/m ² .an
Coût évité sur l'année en énergie d'appoint :	7705.08	€
Temps de Retour Brut (TRB) :	11.3	an(s)
Prix de revient (CGA) du kWh solaire thermique :	0.089	€/kWh
Temps de Retour actualisé (TRA) :	14.4	an(s)
Taux de Rentabilité interne (TRI) :	7.4	%
Gain ou Valeur actuelle nette (VAN) en fin d'exercice :	65417.6	€
Taux d'enrichissement du capital investi (TEC) :	0.752	(sans unité)
Taux de subventions à l'investissement initial pour une rentabilité nulle :	-75.2	%

Calculs du gain environnemental

Emission de CO2 évité (moyenne électricité Europe : 0,476 kg/kWh)	24451	kg par an
Emission de CO2 évité (moyenne électricité France : 0,089 kg/kWh)	4572	kg par an
Emission de CO2 évité (gaz naturel : 0,203 kg / kWh)	10428	kg par an
Emission de CO2 évité (fioul domestique : 0,315 kg / kWh)	16181	kg par an
Emission de CO2 évité (charbon : 0,473 kg / kWh)	24297	kg par an

Note : ce logiciel simule des phénomènes physiques complexes comme l'évaporation ou le rayonnement par des équations assez simple, les résultats donnés ci dessus sont fournis à titre indicatif.