



Intelligent Energy  Europe

EIE-06-085 SOLPOOL

# Valorisation de l'énergie solaire pour les piscines d'extérieur

**Guide de faisabilité**

[www.solpool.info](http://www.solpool.info)

## **Auteur**

Bernhard Weyres-Borchert  
Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie DGS e.V  
Emmy-Noether-Str. 2, 80992 München

## **Contact**



Christelle Landez  
[info@ale-lyon.org](mailto:info@ale-lyon.org)  
Avril 2009

The SOLPOOL project receives funding from the European Commission within the ALTENER programme. The sole responsibility for the content of this document lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Communities. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.



## 5 étapes pour réaliser une installation solaire thermique de chauffage des piscines d'extérieur

### Introduction

Le chauffage solaire des piscines de plein air est une des applications les plus appropriées pour une installation solaire thermique. Bien que les avantages et les bénéfices de l'utilisation de l'énergie solaire pour chauffer l'eau de piscine soient clairs, les propriétaires et/ou gérants ont besoin de conseils afin de se décider à investir – conseils neutres et objectifs. Le dimensionnement des systèmes solaires thermiques pour le chauffage des piscines d'extérieur permet de déterminer le coût de l'installation et les économies d'énergie prévues. C'est donc un critère de choix d'investissement très important.

### Première étape – Collecte des données

Dans le cadre de SOLPOOL plusieurs supports d'information ont été développés. Les brochures fournissent des informations de base sur la technique, le dimensionnement, le montage, les coûts et les avantages de systèmes solaires thermiques. Les fiches de site présentent des exemples de mise en pratique et offrent l'occasion d'entrer en contact avec le propriétaire / le gérant d'une piscine pour discuter des retours d'expériences sur ces installations.

De plus une base de contacts en ligne et un référent dans chaque pays participant au programme permettent d'obtenir des informations supplémentaires. De plus des informations sont téléchargeables sur le site Web du projet comme les présentations d'ateliers réalisés au cours du programme SOLPOOL ou de séminaires : <http://www.solpool.info/2322.0.html>

### Seconde étape – Check list

Afin d'obtenir une idée plus concrète des paramètres de dimensionnement d'une installation solaire thermique, une liste des données nécessaires est jointe à ce document (voir Annexe 1). Les paramètres d'entrée seront collectés afin d'obtenir des informations sur les consommations d'énergie des bassins mais aussi afin de les utiliser comme paramètres d'entrée dans l'outil « Impact Advisor ».

Cet outil excel calcule la surface de capteurs solaires nécessaire à obtenir la température de l'eau souhaitée, ainsi que les économies d'énergie et la diminution des émissions de CO<sub>2</sub> réalisables.

### Troisième étape – Calculs avec l’outil « Impact Advisor » (« Conseiller »)

“L’impact advisor” est un outil de calcul et d’aide à la décision concernant l’installation de systèmes solaires thermiques de chauffage des piscines extérieures. Il permet aux propriétaires/gérants et aux installateurs d’obtenir les principales informations nécessaires à la réalisation d’un projet. Basé sur les résultats de ce tableur Excel, il est possible de choisir si l’investissement dans une installation solaire est intéressant. Les paramètres de sortie de coûts d’investissement et de temps de retour sur investissement donnent des informations claires sur les enjeux économiques les plus importants (voir Annexe 2).

**L’outil “Impact Advisor” peut être téléchargé sur ce lien :**  
<http://www.solpool.info/2104.0.html>

### Quatrième étape – L’offre et la demande

En se basant sur les résultats de l’outil « conseiller », un propriétaire/gérant de piscine peut choisir les offres de sociétés solaires qualifiées dans la planification et l’installation de systèmes thermiques pour des piscines de plein air. La base de données SOLPOOL peut être utilisée à ces fins : <http://www.solpool.info/2322.0.html>

### Cinquième étape – La décision

Après la comparaison des offres des sociétés solaires le propriétaire/gérant peut utiliser le service des espaces information énergie locaux et de bureaux d’étude pour son choix. Cette vérification permet de recommander des solutions spécifiques au site.

Les subventions concernant les installations solaires thermiques varient suivant les régions, vous pouvez vous adresser à l’Espace Information Énergie le plus proche pour vérifier quelles sont les aides possibles : dans le Grand Lyon <http://www.solpool.info/2020.0.html> , dans votre région hors Grand Lyon : <http://www.ademe.fr/particuliers/PIE/InfoEnergie.html> . Finalement la décision finale sera prise et le système solaire peut être installé.

## Annexe 1

### Liste des paramètres

Nom de la piscine \_\_\_\_\_

Propriétaire : Nom, prénom \_\_\_\_\_

Code postal ville \_\_\_\_\_

Numéro et nom de rue \_\_\_\_\_

Téléphone \_\_\_\_\_

Fax \_\_\_\_\_

E-Mail \_\_\_\_\_

Site internet de la piscine \_\_\_\_\_

Début de la période d'ouverture \_\_\_\_\_

Et fin \_\_\_\_\_

Période fermée en été \_\_\_\_\_

### Caractéristiques de la piscine

Nombre de bassins \_\_\_\_\_

#### Bassin 1

Longueur du bassin \_\_\_\_\_

m

Largeur du bassin \_\_\_\_\_

m

Température de l'eau souhaitée \_\_\_\_\_

#### Bassin 2

Longueur du bassin \_\_\_\_\_

m

Largeur du bassin \_\_\_\_\_

m

Température de l'eau souhaitée \_\_\_\_\_

#### Bassin 3

Longueur du bassin \_\_\_\_\_

m

Largeur du bassin \_\_\_\_\_

m

Température de l'eau souhaitée \_\_\_\_\_

#### Bâtiment 1

Surface utilisable sur le toit \_\_\_\_\_

## Bâtiment 2

Surface utilisable sur le toit \_\_\_\_\_

### Paramètres du système de chauffage

Pas de système de chauffage

### Système de chauffage

Electrique	<input type="checkbox"/>	Pompe à chaleur air/eau	<input type="checkbox"/>	Pompe à chaleur sol/eau	<input type="checkbox"/>
Pompe à chaleur eau/eau	<input type="checkbox"/>	GPL	<input type="checkbox"/>	Gas	<input type="checkbox"/>
Fioul	<input type="checkbox"/>	Système solaire	<input type="checkbox"/>	Réseau de chaleur	<input type="checkbox"/>

### Consommations d'énergie

Consommations annuelles d'énergie \_\_\_\_\_ kWh/m<sup>3</sup>/bouteilles/litre

Coûts annuels de l'énergie \_\_\_\_\_ €/a

### Remarques

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Annexe 2

### L'outil "Impact Advisor" ou "Conseiller"

#### 1. Introduction

Le chauffage solaire de l'eau des piscines de plein air est une des applications les plus appropriées pour des systèmes solaires thermiques. Bien que les avantages et les bénéfices de l'utilisation de l'énergie solaire pour chauffer l'eau de piscine soient clairs, les propriétaires et gestionnaires d'installations ont besoin de conseils et d'aide à la décision pour cet investissement – des conseils pratiques, neutres et objectifs. Cet outil « Conseiller » sous forme d'un tableur Excel a été développé dans le cadre du projet SOLPOOL.

L'idée de base de l'outil « Conseiller » est qu'il y a une dépendance quasi linéaire entre la température moyenne de l'eau des bassins et le ratio entre la surface de panneaux solaires et la surface de bassin. Cette relation est caractéristique pour chaque site et il y a de plus une légère dépendance à la taille du bassin.

#### **D'autres hypothèses ont été réalisées :**

- Le début et la fin de la période annuelle d'exploitation dépendent principalement de la température de l'air. L'expérience montre que la valeur seuil de la température de l'air pour l'exploitation des piscines est de 20°C. Cependant, la période de simulation couvre aussi les mois pour lesquels la température moyenne de l'air est de 20°C.
- Pour les pays méditerranéens (Espagne, Italie et Grèce), du fait de la température élevée en été, la température maximale de l'eau des bassins est limitée à 28 °C.
- Il n'y a qu'un seul type de chauffage de l'eau de la piscine, sans système de préchauffage utilisant une énergie fossile.

#### **Remarque importante :**

La température moyenne de l'eau de la piscine est la température visée et un paramètre de base de cet outil. Il est important de souligner que cette température n'est pas garantie. La température réelle de l'eau de la piscine varie considérablement par rapport à la valeur souhaitée, suivant l'ensoleillement journalier et la température de l'air.

Cet outil est basé sur des calculs réalisés avec le logiciel T\*SOL, version expert 4.2, les valeurs suivantes ont été analysées pour chaque site dans le tableau :

Locations							
Cr - Para - 1097 kWh/m <sup>2a</sup>	Gr - Kerkira - 1424 kWh/m <sup>2a</sup>	<p><b>Petites piscines</b> (Surface de bassin &lt; 100 m<sup>2</sup>)</p> <p>Calculs pour une piscine de 50m<sup>2</sup></p>	Relation entre la température moyenne de l'eau et le ratio de surface de capteurs solaires non vitrés sur la surface de bassin pour t <sub>0</sub> et t <sub>1</sub> .				
Cr - Zagreb - 1217 kWh/m <sup>2a</sup>	Gr - Ioannina - 1424 kWh/m <sup>2a</sup>		Relation entre la température moyenne de l'eau et le ratio de surface de capteurs solaires vitrés sur la surface de bassin pour t <sub>0</sub> et t <sub>0,5</sub> .				
Cr - Split - 1524 kWh/m <sup>2a</sup>	Gr - Thessaloniki - 1470 kWh/m <sup>2a</sup>		Relation entre le rendement énergétique et la température moyenne de l'eau avec un ratio de 1,0 pour des capteurs non vitrés.				
CZ - Praha - 908 kWh/m <sup>2a</sup>	Gr - Kalamata - 1511 kWh/m <sup>2a</sup>		Relation entre le rendement énergétique et la température moyenne de l'eau avec un ratio de 0,5 pour des capteurs vitrés.				
CZ - Plzeň - 1010 kWh/m <sup>2a</sup>	Gr - Patrai - 1524 kWh/m <sup>2a</sup>		<p><b>Piscines médium</b> (Surface de bassin 100 – 500 m<sup>2</sup>)</p> <p>Calculs pour une piscine de 300 m<sup>2</sup></p>	Relation entre la température moyenne de l'eau et le ratio de surface de capteurs solaires non vitrés sur la surface de bassin pour t <sub>0</sub> et t <sub>1</sub> .			
CZ - Liberec - 1020 kWh/m <sup>2a</sup>	Gr - Athina - 1525 kWh/m <sup>2a</sup>			Relation entre la température moyenne de l'eau et le ratio de surface de capteurs solaires vitrés sur la surface de bassin pour t <sub>0</sub> et t <sub>0,5</sub> .			
CZ - Teplice - 1082 kWh/m <sup>2a</sup>	Gr - Alexandroupolis - 1602			Relation entre le rendement énergétique et la température moyenne de l'eau avec un ratio de 1,0 pour des capteurs non vitrés.			
CZ - Brno - 1100 kWh/m <sup>2a</sup>	Gr - Navos - 1647 kWh/m <sup>2a</sup>			Relation entre le rendement énergétique et la température moyenne de l'eau avec un ratio de 0,5 pour des capteurs vitrés.			
D - Hamburg - 047 kWh/m <sup>2a</sup>	Gr - Ioannin - 1815 kWh/m <sup>2a</sup>			<p><b>Grandes piscines</b> (Surface de bassin &gt; 500 m<sup>2</sup>)</p> <p>Calculs pour une piscine de 1.300 m<sup>2</sup></p>	Relation entre la température moyenne de l'eau et le ratio de surface de capteurs solaires non vitrés sur la surface de bassin pour t <sub>0</sub> et t <sub>1</sub> .		
D - Göttingen - 078 kWh/m <sup>2a</sup>	Gr - Rhodes - 1820 kWh/m <sup>2a</sup>				Relation entre la température moyenne de l'eau et le ratio de surface de capteurs solaires vitrés sur la surface de bassin pour t <sub>0</sub> et t <sub>0,5</sub> .		
D - Köln - 1000 kWh/m <sup>2a</sup>	Hu - Csér - 1157 kWh/m <sup>2a</sup>				Relation entre le rendement énergétique et la température moyenne de l'eau avec un ratio de 1,0 pour des capteurs non vitrés.		
D - Berlin - 1000 kWh/m <sup>2a</sup>	Hu - Budapest - 1100 kWh/m <sup>2a</sup>				Relation entre le rendement énergétique et la température moyenne de l'eau avec un ratio de 0,5 pour des capteurs vitrés.		
D - Rostock - 1022 kWh/m <sup>2a</sup>	Hu - Szekesfehervar - 1214				<p><b>Petites piscines</b> (Surface de bassin &lt; 100 m<sup>2</sup>)</p> <p>Calculs pour une piscine de 50m<sup>2</sup></p>	Relation entre la température moyenne de l'eau et le ratio de surface de capteurs solaires non vitrés sur la surface de bassin pour t <sub>0</sub> et t <sub>1</sub> .	
D - Dresden - 1027 kWh/m <sup>2a</sup>	Hu - Nagykazincz - 1225 kWh/m <sup>2a</sup>					Relation entre la température moyenne de l'eau et le ratio de surface de capteurs solaires vitrés sur la surface de bassin pour t <sub>0</sub> et t <sub>0,5</sub> .	
D - Nürnberg - 1052 kWh/m <sup>2a</sup>	Hu - Pécs - 1252 kWh/m <sup>2a</sup>					Relation entre le rendement énergétique et la température moyenne de l'eau avec un ratio de 1,0 pour des capteurs non vitrés.	
D - Saarbrücken - 1075 kWh/m <sup>2a</sup>	Hu - Miskolc - 1274 kWh/m <sup>2a</sup>					Relation entre le rendement énergétique et la température moyenne de l'eau avec un ratio de 0,5 pour des capteurs vitrés.	
D - Stuttgart - 1100 kWh/m <sup>2a</sup>	Hu - Debrecen - 1285 kWh/m <sup>2a</sup>					<p><b>Piscines médium</b> (Surface de bassin 100 – 500 m<sup>2</sup>)</p> <p>Calculs pour une piscine de 300 m<sup>2</sup></p>	Relation entre la température moyenne de l'eau et le ratio de surface de capteurs solaires non vitrés sur la surface de bassin pour t <sub>0</sub> et t <sub>1</sub> .
D - Freiburg - 1120 kWh/m <sup>2a</sup>	Hu - Szeged - 1206 kWh/m <sup>2a</sup>						Relation entre la température moyenne de l'eau et le ratio de surface de capteurs solaires vitrés sur la surface de bassin pour t <sub>0</sub> et t <sub>0,5</sub> .
D - München - 1140 kWh/m <sup>2a</sup>	It - Milano - 1207 kWh/m <sup>2a</sup>						Relation entre le rendement énergétique et la température moyenne de l'eau avec un ratio de 1,0 pour des capteurs non vitrés.
Ec - San Sebastian - 1246 kWh/m <sup>2a</sup>	It - Trieste - 1224 kWh/m <sup>2a</sup>						Relation entre le rendement énergétique et la température moyenne de l'eau avec un ratio de 0,5 pour des capteurs vitrés.
Ec - Gijón - 1287 kWh/m <sup>2a</sup>	It - Torino - 1220 kWh/m <sup>2a</sup>	<p><b>Grandes piscines</b> (Surface de bassin &gt; 500 m<sup>2</sup>)</p> <p>Calculs pour une piscine de 1.300 m<sup>2</sup></p>					Relation entre la température moyenne de l'eau et le ratio de surface de capteurs solaires non vitrés sur la surface de bassin pour t <sub>0</sub> et t <sub>1</sub> .
Ec - Burgos - 1500 kWh/m <sup>2a</sup>	It - Madona - 1403 kWh/m <sup>2a</sup>						Relation entre la température moyenne de l'eau et le ratio de surface de capteurs solaires vitrés sur la surface de bassin pour t <sub>0</sub> et t <sub>0,5</sub> .
Ec - Zaragoza - 1570 kWh/m <sup>2a</sup>	It - Dieci - 1454 kWh/m <sup>2a</sup>						Relation entre le rendement énergétique et la température moyenne de l'eau avec un ratio de 1,0 pour des capteurs non vitrés.
Ec - Valencia - 1615 kWh/m <sup>2a</sup>	It - Pescara - 1525 kWh/m <sup>2a</sup>						Relation entre le rendement énergétique et la température moyenne de l'eau avec un ratio de 0,5 pour des capteurs vitrés.
Ec - Palma de Mallorca - 1625	It - Roma - 1612 kWh/m <sup>2a</sup>		<p><b>Petites piscines</b> (Surface de bassin &lt; 100 m<sup>2</sup>)</p> <p>Calculs pour une piscine de 50m<sup>2</sup></p>				Relation entre la température moyenne de l'eau et le ratio de surface de capteurs solaires non vitrés sur la surface de bassin pour t <sub>0</sub> et t <sub>1</sub> .
Ec - Madrid - 1644 kWh/m <sup>2a</sup>	It - Cagliari - 1624 kWh/m <sup>2a</sup>						Relation entre la température moyenne de l'eau et le ratio de surface de capteurs solaires vitrés sur la surface de bassin pour t <sub>0</sub> et t <sub>0,5</sub> .
Ec - Murcia - 1742 kWh/m <sup>2a</sup>	It - Lecce - 1628 kWh/m <sup>2a</sup>						Relation entre le rendement énergétique et la température moyenne de l'eau avec un ratio de 1,0 pour des capteurs non vitrés.
Ec - Sevilla - 1756 kWh/m <sup>2a</sup>	It - Napoli - 1645 kWh/m <sup>2a</sup>						Relation entre le rendement énergétique et la température moyenne de l'eau avec un ratio de 0,5 pour des capteurs vitrés.
Ec - Granada - 1768 kWh/m <sup>2a</sup>	It - Taranto - 1680 kWh/m <sup>2a</sup>			<p><b>Piscines médium</b> (Surface de bassin 100 – 500 m<sup>2</sup>)</p> <p>Calculs pour une piscine de 300 m<sup>2</sup></p>			Relation entre la température moyenne de l'eau et le ratio de surface de capteurs solaires non vitrés sur la surface de bassin pour t <sub>0</sub> et t <sub>1</sub> .
Ec - Metz - 1090 kWh/m <sup>2a</sup>	It - Macina - 1720 kWh/m <sup>2a</sup>						Relation entre la température moyenne de l'eau et le ratio de surface de capteurs solaires vitrés sur la surface de bassin pour t <sub>0</sub> et t <sub>0,5</sub> .
Ec - Paris - 1112 kWh/m <sup>2a</sup>	It - Palermo - 1785 kWh/m <sup>2a</sup>						Relation entre le rendement énergétique et la température moyenne de l'eau avec un ratio de 1,0 pour des capteurs non vitrés.
Ec - Rennes - 1222 kWh/m <sup>2a</sup>	SI - Ljubljana - 1415 kWh/m <sup>2a</sup>						Relation entre le rendement énergétique et la température moyenne de l'eau avec un ratio de 0,5 pour des capteurs vitrés.
Ec - Limoges - 1228 kWh/m <sup>2a</sup>	SI - Kranj - 1210 kWh/m <sup>2a</sup>				<p><b>Grandes piscines</b> (Surface de bassin &gt; 500 m<sup>2</sup>)</p> <p>Calculs pour une piscine de 1.300 m<sup>2</sup></p>		Relation entre la température moyenne de l'eau et le ratio de surface de capteurs solaires non vitrés sur la surface de bassin pour t <sub>0</sub> et t <sub>1</sub> .
Ec - Lyon - 1242 kWh/m <sup>2a</sup>	SI - Portoroz - 1206 kWh/m <sup>2a</sup>						Relation entre la température moyenne de l'eau et le ratio de surface de capteurs solaires vitrés sur la surface de bassin pour t <sub>0</sub> et t <sub>0,5</sub> .
Ec - Bordeaux - 1228 kWh/m <sup>2a</sup>	Swe - Östersund - 024 kWh/m <sup>2a</sup>						Relation entre le rendement énergétique et la température moyenne de l'eau avec un ratio de 1,0 pour des capteurs non vitrés.
Ec - Montpellier - 1448 kWh/m <sup>2a</sup>	Swe - Östersund - 051 kWh/m <sup>2a</sup>						Relation entre le rendement énergétique et la température moyenne de l'eau avec un ratio de 0,5 pour des capteurs vitrés.
Ec - Toulouse - 1520 kWh/m <sup>2a</sup>	Swe - Lund - 077 kWh/m <sup>2a</sup>					<p><b>Petites piscines</b> (Surface de bassin &lt; 100 m<sup>2</sup>)</p> <p>Calculs pour une piscine de 50m<sup>2</sup></p>	Relation entre la température moyenne de l'eau et le ratio de surface de capteurs solaires non vitrés sur la surface de bassin pour t <sub>0</sub> et t <sub>1</sub> .
Ec - Toulouse - 1627 kWh/m <sup>2a</sup>	Swe - Stockholm - 082 kWh/m <sup>2a</sup>						Relation entre la température moyenne de l'eau et le ratio de surface de capteurs solaires vitrés sur la surface de bassin pour t <sub>0</sub> et t <sub>0,5</sub> .
	Swe - Karlstad - 1002 kWh/m <sup>2a</sup>						Relation entre le rendement énergétique et la température moyenne de l'eau avec un ratio de 1,0 pour des capteurs non vitrés.
	Swe - Norrköping - 1017 kWh/m <sup>2a</sup>						Relation entre le rendement énergétique et la température moyenne de l'eau avec un ratio de 0,5 pour des capteurs vitrés.
	Swe - Vishu - 1109 kWh/m <sup>2a</sup>						

$t_0$  est la température moyenne du bassin sans système solaire

$t_{0,5}$  est la température moyenne du bassin avec un ratio de surface panneaux solaires vitrés sur la surface de bassin de 0,5

$t_{1,0}$  est la température moyenne du bassin avec un ratio de surface panneaux solaires non vitrés sur la surface de bassin de 1,0

Tous les calculs ont été basés sur ces conditions :

- Forme du bassin : rectangulaire
- Profondeur moyenne du bassin : 2 m
- Couleur du carrelage : bleu clair
- Brise-soleil partiel
- Piscine non couverte
- Période de fonctionnement : suivant la localisation
- Début de fonctionnement 10 jours avant la saison d'utilisation
- Nombre de visiteurs par jour : 1 nageur pour 10 m<sup>2</sup> de surface de bassin
- L'apport d'eau froide journalier est calculé par le programme
- Pas de système de chauffage existant
- Angle d'inclinaison des capteurs non vitrés : 0°
- Angle d'inclinaison des capteurs vitrés : 30°, orientés au sud

Ces hypothèses représentent des conditions réalistes et des analyses des simulations ont montré que les déviations à ces conditions ont une faible influence sur les résultats, comparé à des paramètres plus influents : localisation, taille du bassin, température souhaitée et type de capteur solaire.

## 2. Paramètres d'entrée

### 2.1 Première étape

Au début de la session, il faut choisir la langue:

- Tchèque
- Anglais
- Français
- Allemand
- Grec
- Hongrois
- Slovène
- Italien

### 2.2 Deuxième étape

Ensuite les coordonnées du propriétaire de la piscine peuvent être indiquées :

- Nom
- Prénom
- Rue
- Code postal, ville

SOLPOOL - IMPACT ADVISOR	
Select Language	French Langue Français
Légende	= Cellule à remplir = Cellule résultat
Propriétaire/gestionnaire de la piscine	
Nom	DURAND
Prénom	Georges
Rue	8 rue Béranger
Code postal, commune	LYON

### 2.3 Troisième étape – Données de base

Les données de base sont demandées. On doit tout d'abord déterminer si c'est une nouvelle piscine ou une piscine existante. Si une nouvelle piscine est programmée la demande d'énergie sera calculée d'après la surface de bassin et la température saisonnière moyenne désirée. Cette demande d'énergie est exactement la même que la production d'un système solaire si celui-ci a une surface suffisant de capteurs non vitrés ou vitrés.

Si l'option piscine existante est choisie, on peut indiquer plus bas les valeurs de consommations d'Énergie et de Coûts de l'énergie.

Données basiques			
Piscine Existante / Construction de piscine	Piscine Existante		
Taille du bassin	Petit		
Surface approximative de la piscine	< 100 m <sup>2</sup>		
Système de chauffage	Electricité		
Radiation globale			
Commune de référence	Fr - Lyon - 1312 kWh/m <sup>2</sup> a		
Irradiation annuelle	1312 kWh/m <sup>2</sup> a		
Température extérieure moyenne	11,5 °C		
Température moyenne de l'eau en saison sans complément de chauffage	19,37 °C		
Surface du bassin	m <sup>2</sup>		
Température moyenne de l'eau en saison sans chauffage solaire	20,00 °C		
Consommations d'énergie	kWh/a	Demande d'énergie	MWh/a
Coûts de l'énergie	€/a	Prix de l'énergie	€/MWh
Prix de l'énergie	€/kWh	Coûts de l'énergie	€/a

Comme la relation entre les tailles de systèmes et les consommations dépendent de la taille du bassin de plein air, trois catégories ont été choisies :

- Petites piscines, surface < 100 m<sup>2</sup>
- Piscines medium, surface 100 – 500 m<sup>2</sup>
- Grandes piscines, surface > 500 m<sup>2</sup>

Bien que tous les calculs aient été fait sans système de chauffage en complément, les diminutions d'émissions de CO<sub>2</sub> peuvent être évaluées en choisissant un système de chauffage, basé sur :

- Electricité
- Pompe à chaleur sur air, sol ou eau
- GPL
- Gaz naturel
- Fioul
- Solaire thermique
- Bois

L'étape suivante consiste à choisir la localisation de la piscine. Pour cela des cartes d'irradiation du pays peuvent être choisies et la couleur globale d'irradiation de l'emplacement également. Le « Conseiller » choisira automatiquement la ville correspondante dans la base de données. L'irradiation annuelle et les températures extérieures moyennes seront affichées dans les cellules bleues. Une information importante pour choisir des températures réalistes de l'eau de la piscine est la température de chauffe du soleil sans système so-

laire. Celle-ci correspond à la température saisonnière moyenne de l'eau sans complément de chauffage.

Normalement un système solaire dimensionné correctement peut augmenter cette température de 3 à 4 °C.

Ensuite la surface de bassin existante ou planifiée doit être indiquée dans la cellule des mètres carrés, suivie par la consommation d'énergie et son coût si on les connaît (dans l'existant). Un prix de l'énergie en €/kWh sera alors calculé ou, pour une construction de piscine, des coûts de l'énergie basés sur un prix donné seront calculés.

## 2.4 Quatrième étape – Les résultats

Après que les paramètres de base aient été indiqués, il faut choisir le type de capteur :

- Capteur non vitré
- Capteur plan vitré

Les principales caractéristiques des capteurs sont :

	Capteur non vitré	Capteur plan vitré
<b>Facteur de conversion optique</b>	85 %	80 %
<b>Facteur de déperditions thermiques par conduction</b>	20 W/m <sup>2</sup> K	3,8 W/m <sup>2</sup> K
<b>Facteur de déperditions thermiques par convection</b>	0,1 W/m <sup>2</sup> K <sup>2</sup>	0,03 W/m <sup>2</sup> K <sup>2</sup>

La surface du capteur plan est sélective.

Après avoir entré ces dernières données les résultats des calculs sont présentés avec les valeurs suivantes :

### - Ratio de surface de capteur sur la surface de bassin

Ce ratio est de 1,0 si la surface de capteur est la même que la surface de piscine. Sous certaines conditions un facteur de 0,8 à 1,0 est la valeur appropriée pour augmenter suffisamment la température de l'eau par une installation solaire.

### - Surface de capteurs

Basé sur la proportion calculée et la surface de bassin donnée, la surface de capteur non vitré / vitré est calculée. Si cette superficie est trop grande pour la toiture considérée, on peut choisir d'utiliser des capteurs plans vitrés.

### - Rendement solaire

Le rendement solaire spécifique (kWh/m<sup>2</sup> en saison) est une valeur calculée donnée par le programme T\*SOL. Il dépend de la radiation, le type de capteur, la taille du bassin, la température visée et la période d'ouverture de la piscine.

### - Économies d'énergies

Les économies d'énergies (kWh/saison) sont le produit de la surface de capteurs non vitrés/vitré et su rendement solaire spécifique. Si on désire un calcul avec un système de chauffage conventionnel, l'efficacité de l'appareil de chauffage est prise en compte.

### - Coûts énergétiques économisés

Le prix de l'énergie (donné dans le cas d'une construction) ou calculé (dans le cas de l'existant) est multiplié par les kWh économisés afin de connaître le coût des économies en €/saison. Connaissant les coûts d'économies d'énergie un propriétaire ou un gestionnaire de piscine peut facilement évaluer les économies engendrées par le choix d'un système solaire thermique pour sa piscine.

### - Coûts spécifiques du système

Ces coûts ont été saisis comme valeur dans la base de données, selon la taille de la piscine et le type de capteurs. Ils incluent tous les composants du système et les coûts d'installation. Les coûts de système spécifiques sont des coûts nets. Aucune subvention n'a été prise en compte

### - Coûts d'investissement

Les coûts d'investissement sont simplement le produit des coûts spécifiques du système et de la surface de capteurs en mètres carrés.

### - Coûts d'exploitation

Comme le système thermique solaire a besoin d'électricité pour les pompes et qu'il y a des coûts supplémentaires de maintenance une approche a été faite en estimant annuellement des coûts d'exploitation de 1 % des coûts d'investissement.

### - Temps de retour sur investissement

L'amortissement ou temps de retour sur investissement est calculé en divisant les coûts d'investissement et les coûts d'exploitation pendant 20 ans par les coûts d'économie d'énergie annuels. Pour les systèmes solaires les moins chers, des temps de retour de quelques années peut être réalisés. En raison des investissements spécifiques plus chers pour les capteurs plans vitrés, le temps de retour sur investissement peut être plus long.

### - Emissions

Basées sur l'énergie du système de chauffage choisi, les émissions correspondantes en g/kWh sont indiquées.

### - Économies de CO<sub>2</sub>

Les économies de CO<sub>2</sub> sont calculées à partir des kWh économisés et des émissions correspondantes.

Résultats	
Type de capteur	Capteur non vitré
Ratio surface d'absorbeur / surface de bassin	
Surface de capteur	m <sup>2</sup>
Rendement solaire	400,45 kWh/m <sup>2</sup> a
Economies d'énergie	kWh/a
Coûts énergétiques économisés	€/a
Coûts spécifiques du système	180,00 €/m <sup>2</sup>
Coûts d'investissement	€
Coûts d'exploitation	€/20a
Temps de retour sur investissement	a
Emissions	180,00 g/kWh
Economies de CO2	kg/a

### 3. Note importante

L'"Impact Advisor" permet d'obtenir facilement une première estimation rapide. Il ne remplace en aucun cas l'étude réalisée par un professionnel. Si les conditions réelles sont très différentes des hypothèses de base de l'"Impact Advisor", les résultats de cet outil ne seront pas valables.

Le calcul du temps de retour sur investissement est basé sur l'hypothèse d'un prix fixe de l'énergie et des coûts de consommation donnés. L'augmentation du prix de l'énergie diminue le temps de retour. Les coûts d'investissement indiqués n'incluent pas les financements ou subventions qui devraient être pris en compte.