

MATINALE CHALEUR RENOUVELABLE

ATLANSUN

SOLAIRE THERMIQUE SUR PISCINE



Quelques Chiffres

En France:

- **16.000 piscines collectives** accueillent chaque année **25 millions de baigneurs**.
 - ➔ Piscines municipales, d'hôtels, de camping, de gites, de résidence de vacances, etc .
- Piscines couvertes : **1500 à 3000 kWh/m² de plan d'eau**
 - ➔ dont près de 400 kWh/m² pour compenser les pertes thermiques des bassins
 - ➔ près de 50 kWh/m² pour l'eau chaude sanitaire
- Piscines de plein-air : **100 à 500 kWh/m² de plan d'eau**

Source: Enerplan, www.lapiscinecollective.fr , www.vm-piscines.fr



Quelques Chiffres

Focus Piscines Publiques:

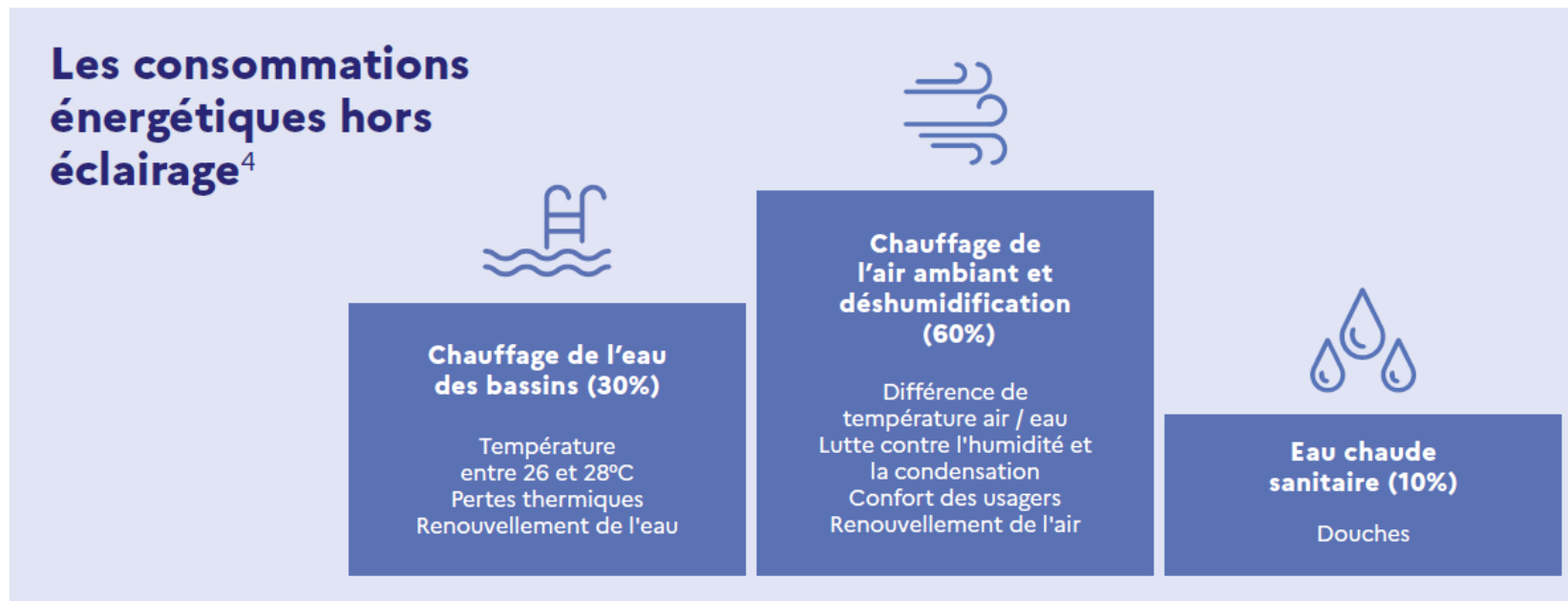
- **consommation énergétique de 3000 kWh/m² de plan d'eau**
 - 640 000€/an
 - jusqu'à **10% de la consommation énergétique** totale d'une commune
(= 60 kWh/an.habitant et 5€/habitant)
 - consommation d'énergie, par m², 5 à 10 fois supérieure à celle d'un bâtiment tertiaire classique
 - suivant le mix énergétique, les **émissions de GES** peuvent représenter entre **400 et 800kgCO₂/m² de plan d'eau**
- **40% des piscines publiques ont plus de 40ans**
 - **défauts de conception des bâtiments** (surface vitrées importantes, grande hauteur sous plafond...)
 - **gestion énergétiques inadaptée**

Source: Cerema



Quelques Chiffres

Focus Piscines Publiques:



Source: Cerema



Quelques Chiffres

Focus Piscines Publiques:

- **consommation ECS:**

Entre **150 et 300L** par baigneur et par jour
➔ Bien au-delà des 30L réglementaires



Source: https://www.cerema.fr/fr/system/files?file=documents/2025/11/2025-plaquette_consommation_energetique_des_piscines_1.pdf

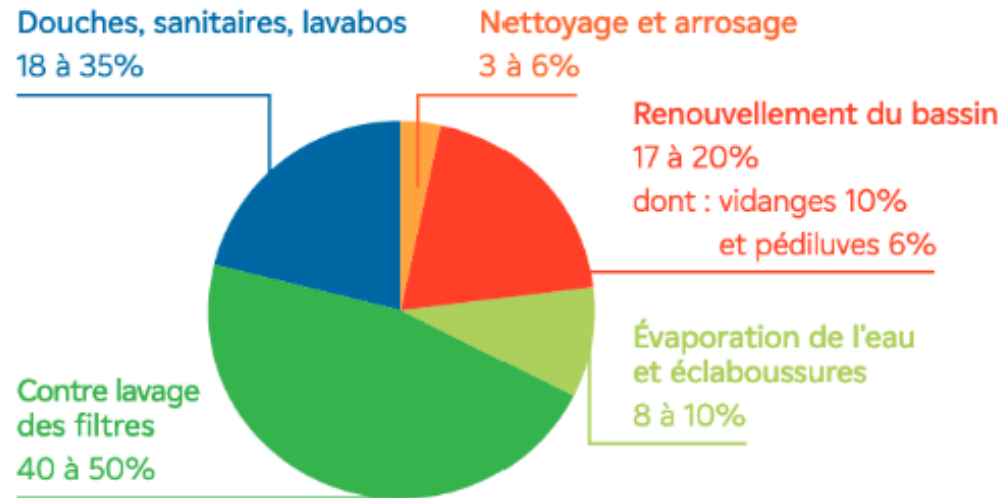


Quelques Chiffres

Focus Piscines Publiques:

- Principaux postes de consommation d'eau (selon ANDES):

Association Nationale Des Elus en charge du Sport



Source: AMORCE: EAT17-6



Quelques Chiffres

Focus Piscines Publiques:

- Répartition des consommations Eau/Energie

Piscine référence	Conso. eau (m ² /an)		Conso. énergie(MWh ef/m ² /an)			Coût (€)
	Cons. totale	Cons. réglementée	Chauffage	Électricité	Cons. totale	Cons. fluides
Mauvais traitement d'eau	25 152	20 517	2 060	510	2 570	232 947 €
Traitement d'eau moyen	21 255	16 620	2 000	510	2 490	216 550 €
Traitement d'eau performant	16 943	11 078	1 890	510	2 400	198 414 €

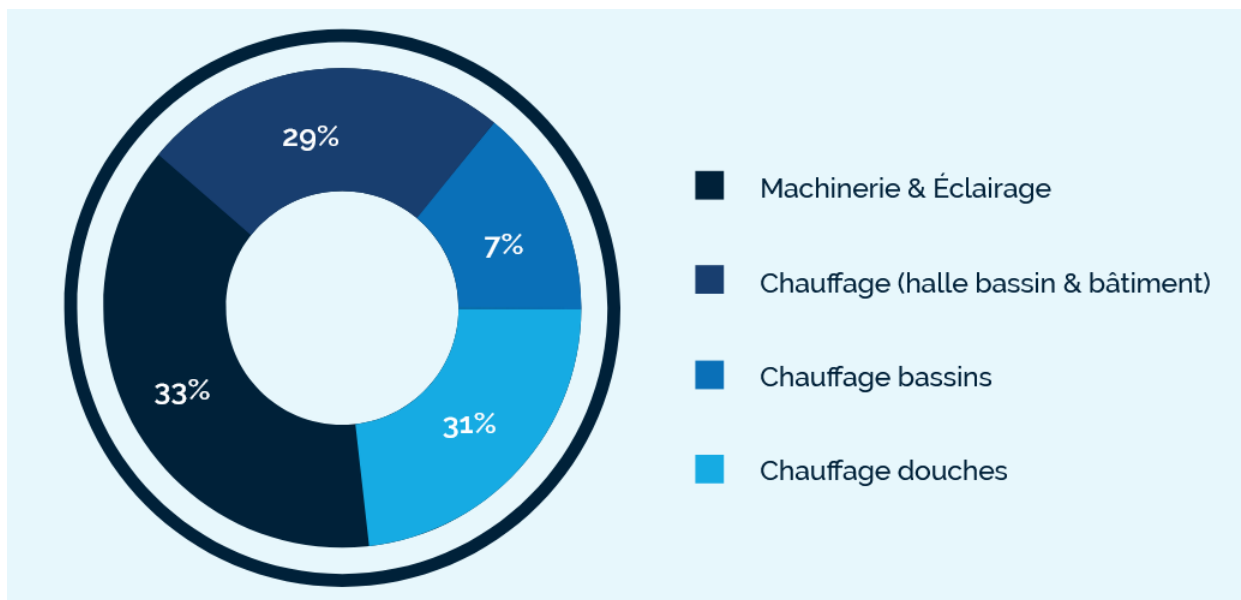
Source: AMORCE: EAT17-6 / Guide FEDENE 2022



Quelques Chiffres

Focus Piscines Publiques:

- Répartition des consommations en Energie:



67% = besoin Energétique de
« **Chaleur** »

33% = besoin Energétique de
« **Process** »

Source: AMORCE: EAT17-6 / Guide FEDENE 2022



Les Postes de Consommation « Chaleur »

Trois postes de consommation pris en compte pour valoriser l'Énergie Solaire

- 1) L'eau chaude sanitaire pour les douches
- 2) L'eau de renouvellement des bassins
- 3) Le réchauffage des bassins.



Les Postes de Consommation « Chaleur »

1) L'Eau Chaude Sanitaire (ECS)

• L'évaluation des besoins

Ratio préconisé : consommation d'eau chaude de 15 l/baigneur à 40°C,
→ soit de l'ordre de 8 l/baigneur à 60°C.

Dans le cadre des piscines existantes, il est fortement recommandé de s'appuyer sur le relevé des consommations d'eau chaude des douches (= Métrologie/ Campagne de mesure)

• Réglementation Sanitaire

- Arrêté du 1er février 2010 relatif à la surveillance des légionelles dans les installations de production, de stockage et de distribution d'eau chaude sanitaire,
- Arrêté du 30 novembre 2005 modifiant l'arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public



Les Postes de Consommation « Chaleur »

2) L'eau de Renouvellement des Bassins

• Réglementation

- **30L/baigneur** (du point de vue « réglementaire »)
- 50L/baigneur souvent recommandé par l'ARS

Dans la réalité, et afin d'atteindre les exigences de qualité de l'eau des bassins, le renouvellement peut atteindre 120L/baigneur chaque jour

• Préconisation

- Etablissement **neuf**: prévoir **30L/baigneur**
- Etablissement existant: prévoir un volume de renouvellement au moins **égal à 60% du volume renouvelé**, avec un minimum de 30L/baigneur (objectif d'optimisation des équipements)



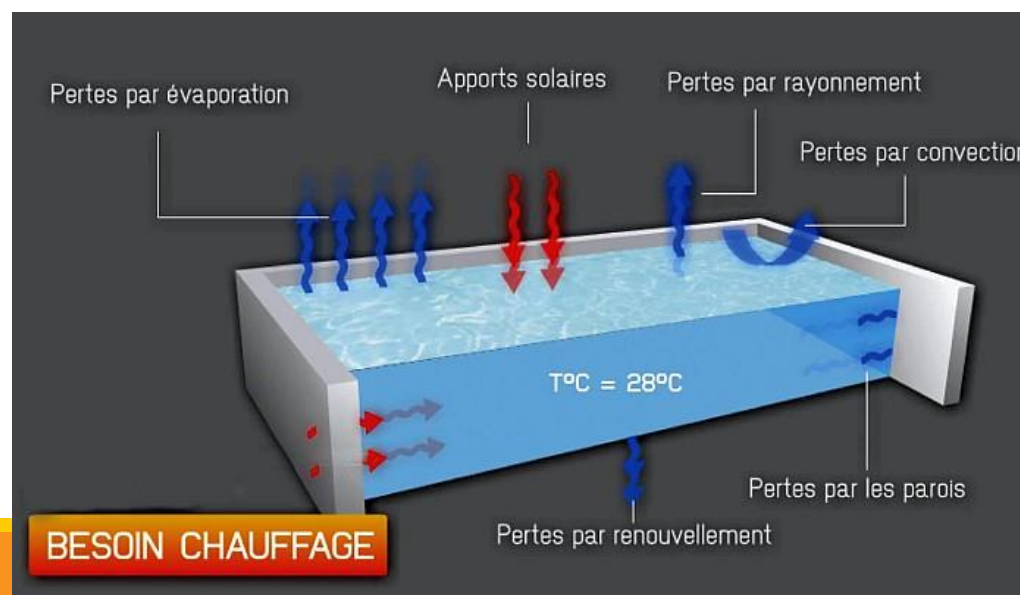
Les Postes de Consommation « Chaleur »

3) Chauffage des bassins (Réchauffage)

• Compenser les pertes thermiques des bassins



- **Pas de ratio spécifique pour quantifier les pertes thermiques! (multitudes de facteurs à prendre en compte)**
- Livret SOCOL « Piscine »: propose différentes formules de calculs
- Piscine extérieure: prise en compte de la température de « démarrage » en début de saison





Les Postes de Consommation « Chaleur »

3) Chauffage des bassins (Réchauffage)

- Températures des bassins



Type de bassin	Température de l'eau recommandée
Bassin d'apprentissage	27°C
Bassin de compétition	25°C
Pataugeoire	30°C
Bassin de loisirs	24 à 29°C
Bassin thérapeutique	29 à 35°C
Fosse de plongée	27 à 32°C



Typologie de Capteurs Solaires



Capteurs Non Vitrés / Capteurs PVT / Capteurs Plans / Tubes sous vide

Capteurs non vitrés + PAC / Capteurs PVT + PAC

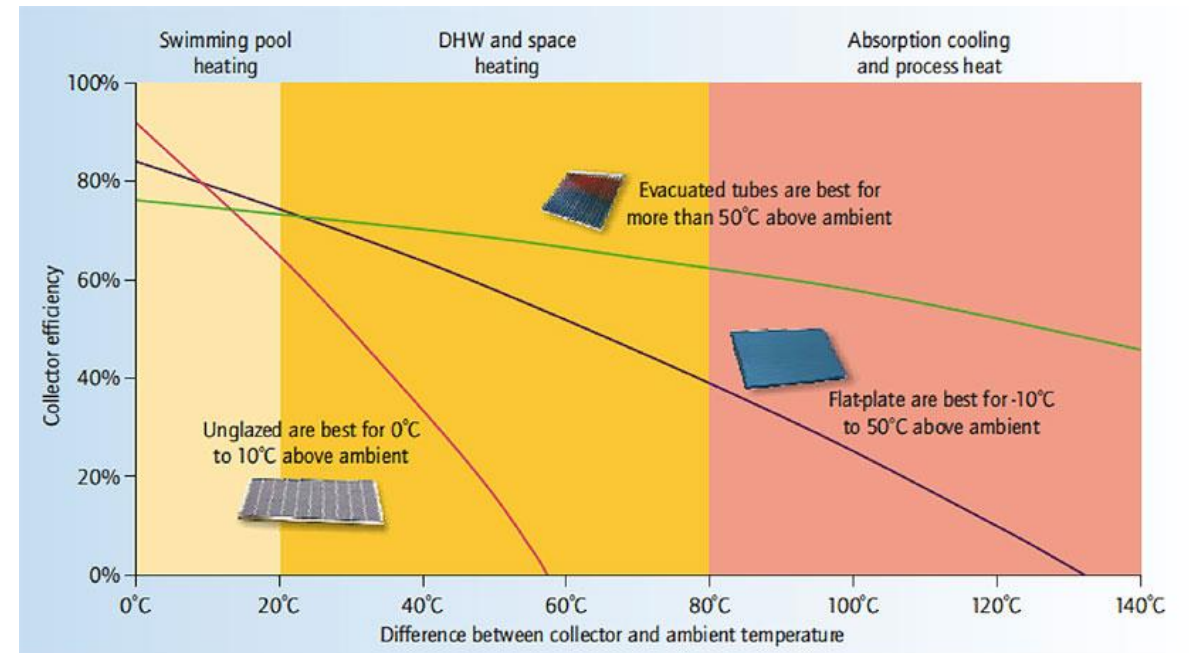
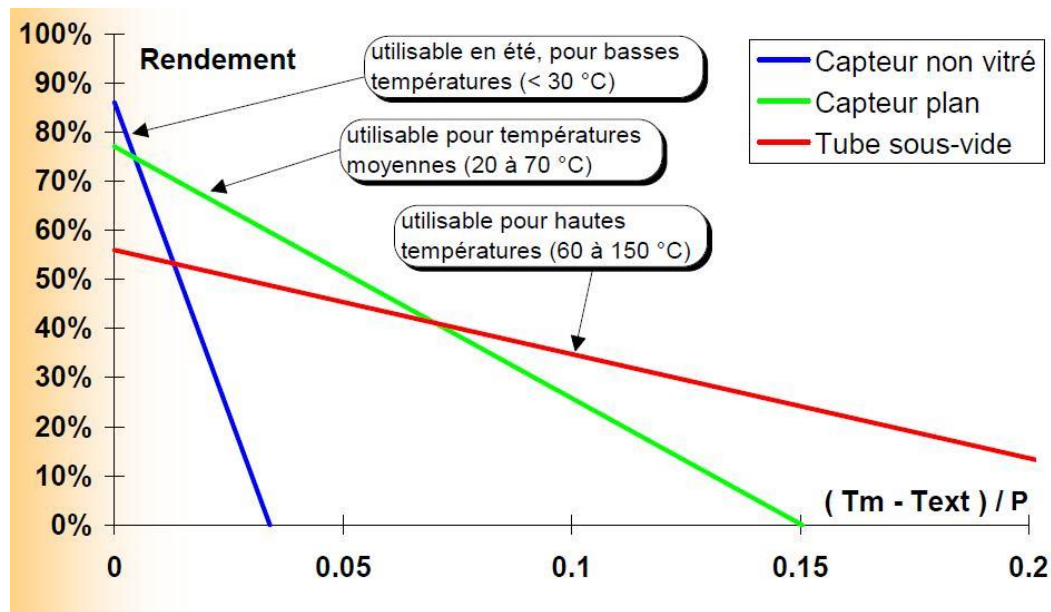


Typologie de Capteurs Solaires

Rendement de Conversion

Le rendement de conversion de ces capteurs diffère et dépend de l'écart de température entre le capteur et l'ambiance.

Selon l'application et la température recherchée, on optera donc pour le capteur approprié en recherchant le meilleur compromis entre le coût d'investissement et la productivité énergétique.





Typologie de Capteurs Solaires

○ Le Capteur Plan Non Vitré = Moquette Solaire

Sans vitrage ni isolant, c'est le capteur qui a les plus grosses déperditions thermiques.

Il peut cependant être très efficace lorsqu'on souhaite avoir des températures d'eau peu élevées, soit pour le chauffage de l'eau des piscines (échange direct), soit pour de **l'ECS via une PAC Solaire**

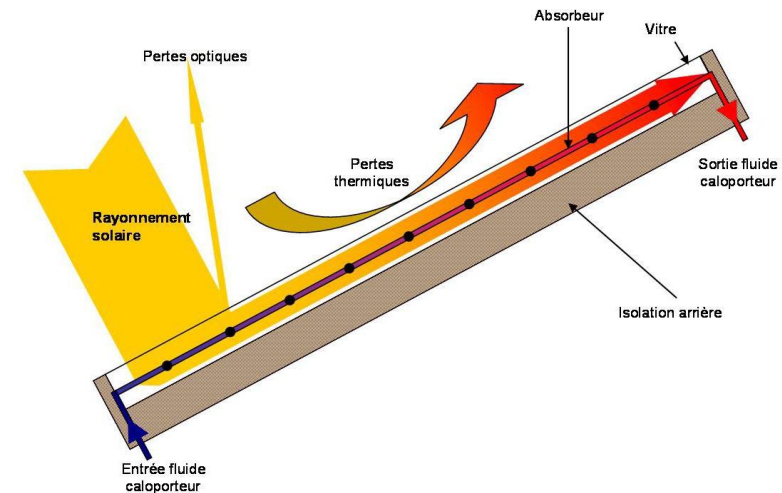
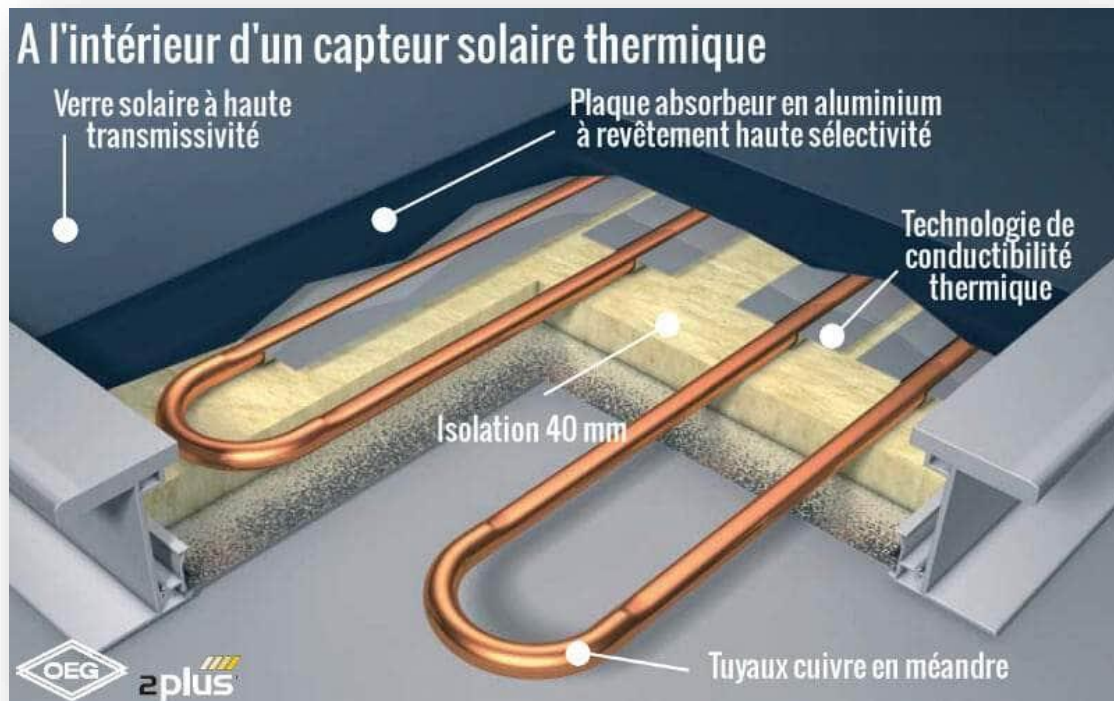


Sa température de Stagnation (55°C) le rend incompatible pour du préchauffage d'ECS (risque légionnelle)



Typologie de Capteurs Solaires

○ Le capteur Plan vitré

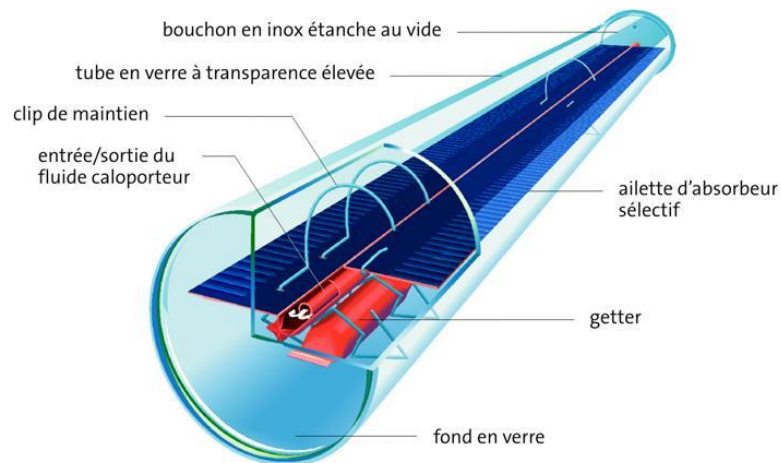


- Réduire les pertes (thermiques/optiques)
 - Augmenter les gains solaires
 - Réduire les échanges par convection avec l'extérieur
- Créer un effet de serre



Typologie de Capteurs Solaires

○ Le capteur tubulaire sous vide

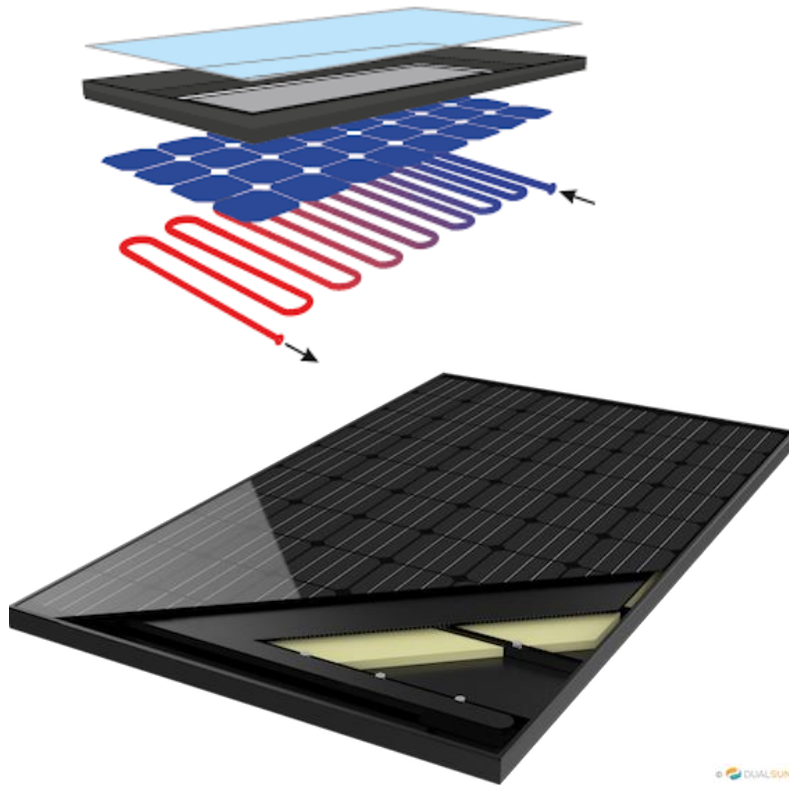


- ❑ constitué d'une série de tubes de verre de 5 à 15 cm de diamètre **sous vide à l'intérieur**
- ❑ Dans chaque tube l'absorbeur capte le rayonnement solaire et l'échangeur transfère l'énergie thermique.
- ❑ Les tubes sont mis **sous vide pour éviter les déperditions thermiques** convectives de l'absorbeur
- ❑ l'absorbeur reçoit un **traitement sélectif** pour empêcher le rayonnement.
=> capteurs solaires performants **sans une isolation** thermique rapportée ou un coffre de protection.
- ❑ Pour être efficace le vide doit être poussé $< 10^{-3}$ Pa.



Typologie de Capteurs Solaires

○ Le capteur PVT

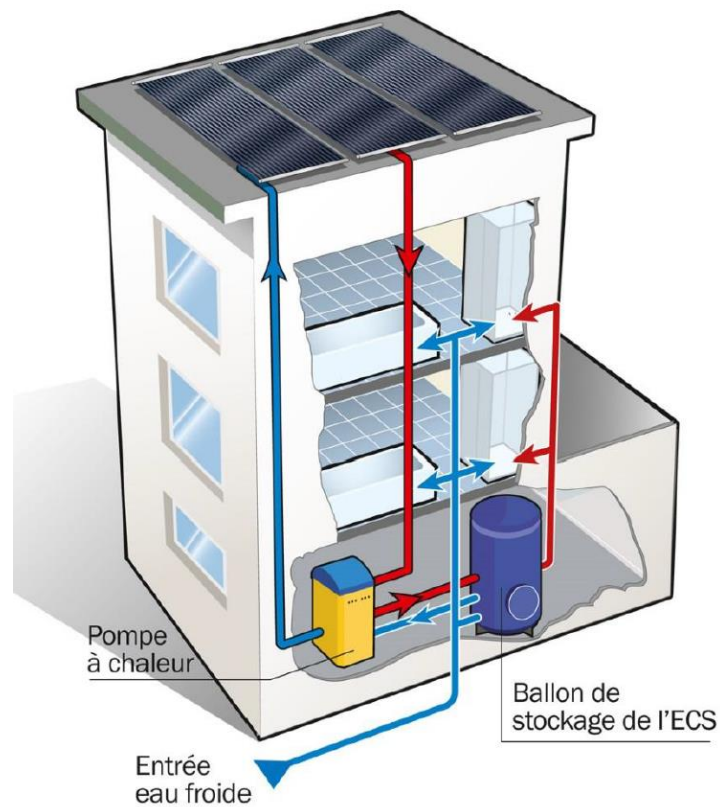


- ❑ Système « Hybride »: Photovoltaïque (PV) + Thermique (T)
- ❑ Produire de l'électricité et récupérer de la chaleur
- ❑ Amélioration du rendement de production photovoltaïque (4 à 8%)

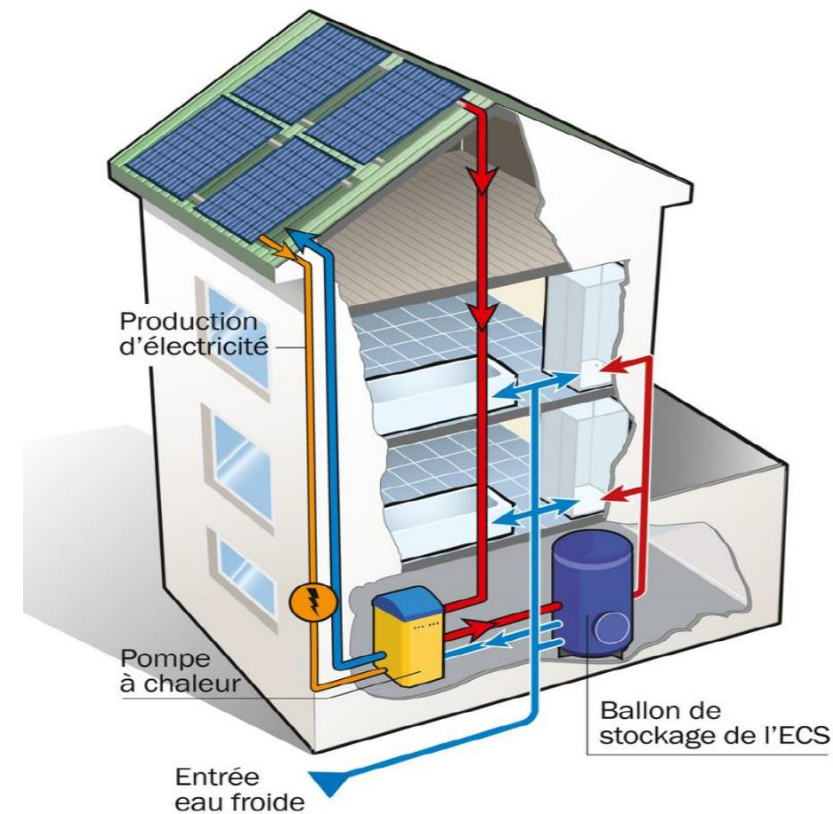


Typologie de Capteurs Solaires

○ PAC Solaire (capteur non vitré ou PVT)



- ❑ Production de chaleur décarbonée
- ❑ Production à basse, moyenne ou haute température ($< 75^{\circ}\text{C}$)
- ❑ Production d'électricité complémentaire en PVT (compensation partielle de l'énergie électrique de la PAC)





Exemple d'installations

Piscine de NOZAY (44): PAC Solaire



- Création d'une production de chaleur décarbonée :
 - pour le chauffage des bassins intérieur et extérieur
 - La production d'ECS et le soutien aux pertes thermiques du bouclage

- 4 PAC HELIOPAC Solerpac 14kW
- 200m² de capteurs souple Solerpool (2x100m²)



PAC Solaire

Caractéristiques des bassins

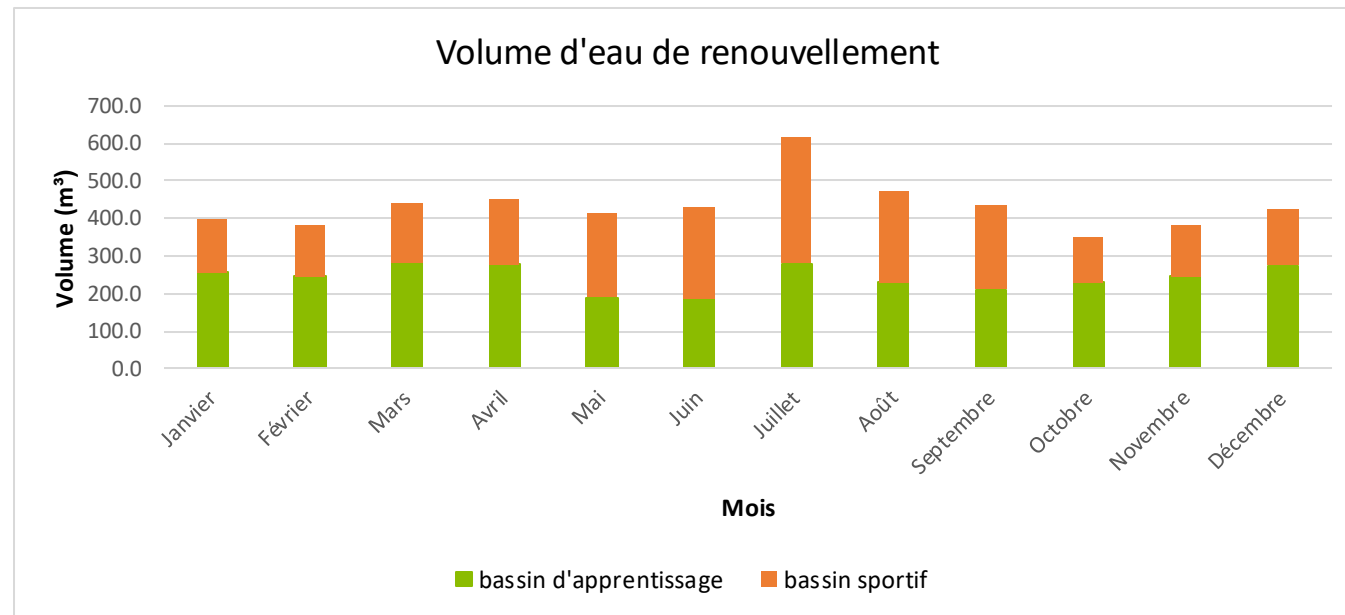
		Apprentissage	Sportif
Emplacement		Intérieur	Extérieur
Surface (m ²)		125	375
Profondeur (m)	Min :	0,7	2
	Max :	1,3	
Volume (m ³)		125	750
T° bassin (°c)	Min :	28	28
	Max :	32 (samedi matin)	

- Fréquentation moyenne annuelle: 90 baigneurs / jour ouvré



PAC Solaire

Renouvellement en eau des bassins



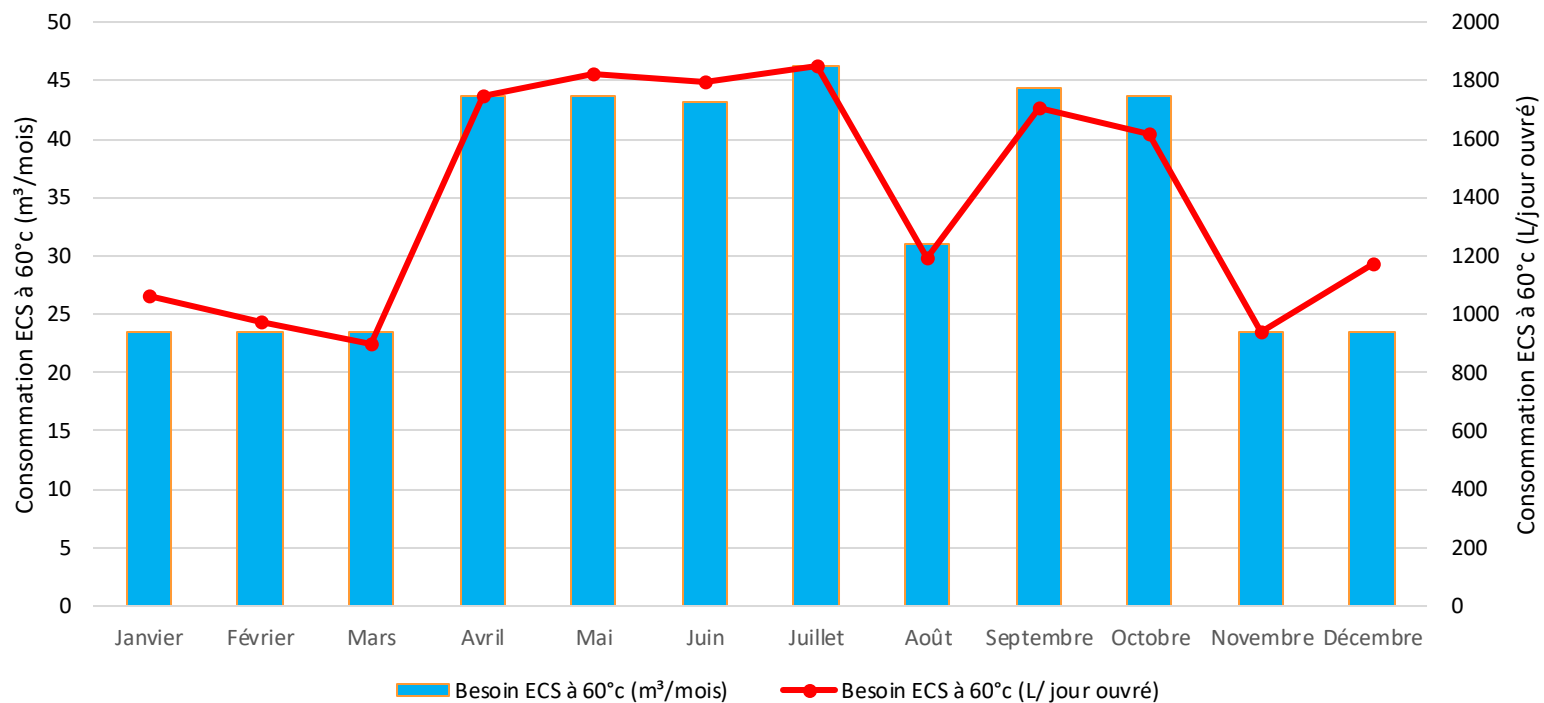
- Bassin apprentissage (intérieur): 242m³/mois
- Bassin extérieur: 192 m³/mois



PAC Solaire

Besoins en ECS

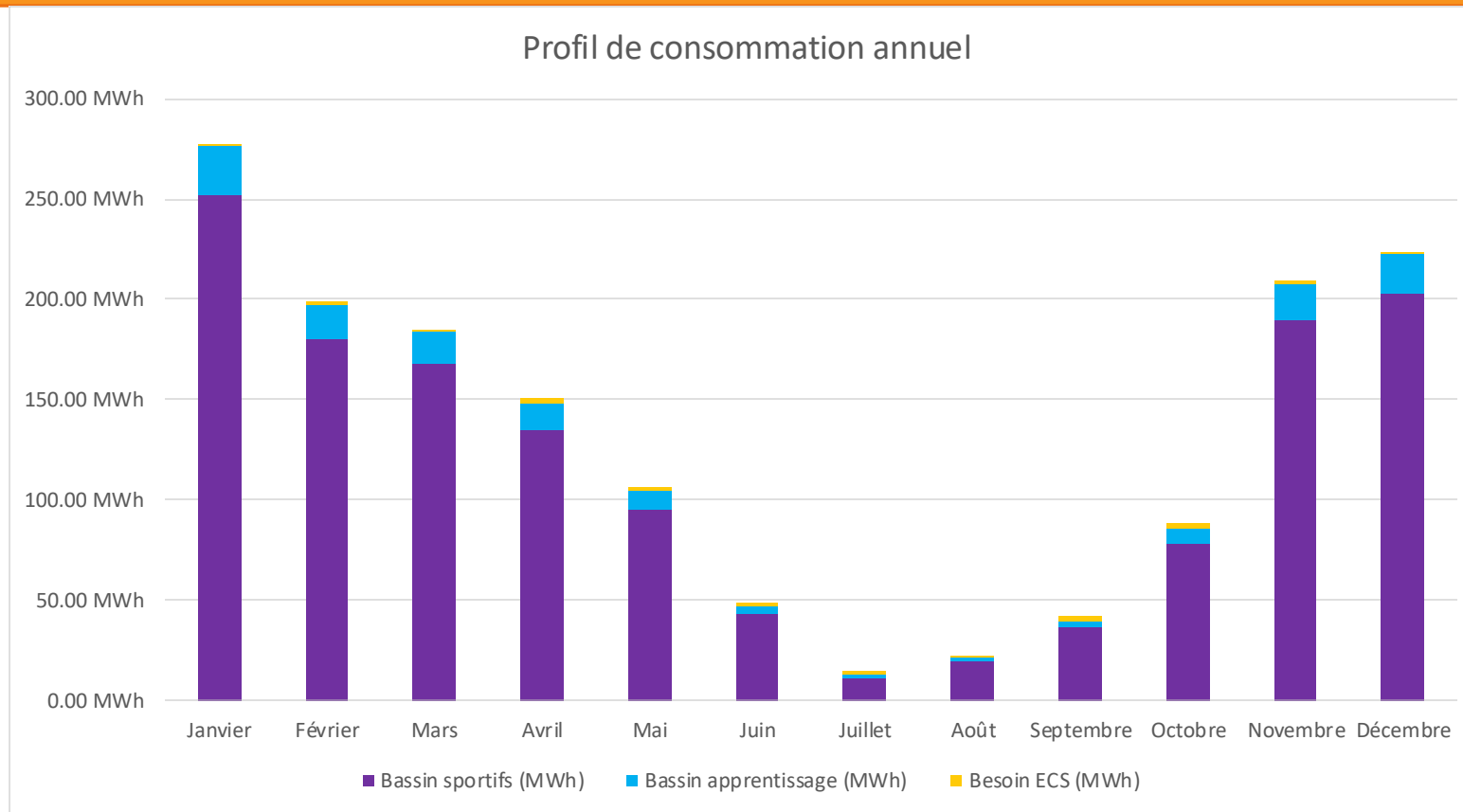
Profil de consommation annuel





PAC Solaire

Répartition des Besoins en Chaleur



➤ Besoin ECS hors pertes du Bouclage sanitaire

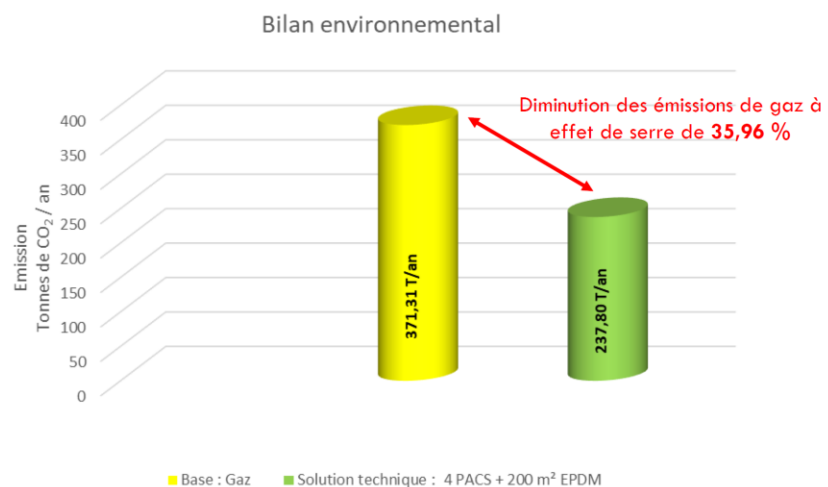


PAC Solaire

- **Besoins Utiles Annuels: 1520 MWh**
- **Production PAC: 469 MWh**
- **Taux de couverture de besoin: 31%**

MOIS	Consommations (MWh)	Production EnR (MWh)	Couverture besoins
Janvier	277,53 MWh	32,91 MWh	11,86%
Février	198,65 MWh	30,97 MWh	15,59%
Mars	184,95 MWh	37,03 MWh	20,02%
Avril	150,48 MWh	38,62 MWh	25,66%
Mai	106,70 MWh	43,21 MWh	40,50%
Juin	49,23 MWh	44,59 MWh	90,56%
Juillet	14,94 MWh	46,57 MWh	100,00%
Août	22,83 MWh	46,12 MWh	100,00%
Septembre	42,02 MWh	42,02 MWh	100,00%
Octobre	88,32 MWh	39,88 MWh	45,15%
Novembre	208,94 MWh	34,66 MWh	16,59%
Décembre	223,84 MWh	32,97 MWh	14,73%

**Bilan environnemental:
- 36% d'émissions de GES**





Exemple d'installations

Piscine de NOZAY (44): PAC Solaire



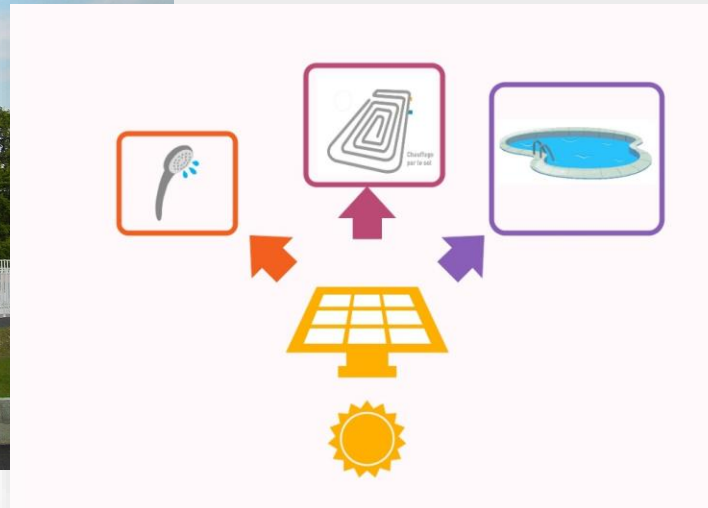
- Création d'une production de chaleur décarbonée :
 - pour le chauffage des bassins intérieur et extérieur
 - La production d'ECS et le soutien aux pertes thermiques du bouclage

- 4 PAC HELIOPAC Solerpac 14kW
- 200m² de capteurs souple Solerpool (2x100m²)



Exemple d'installations

Camping Le Diben, Larmor Baden (56)



➤ 42m² de capteurs plans vitrés

- Préchauffage de l'ECS (en amont des appoints Gaz)
- Chauffage de la piscine (sur l'ouverture du camping)
- Chauffage du bâtiment (fermeture de la piscine)

- Production Solaire Annuel (hors chauffage du bâtiment)
Economie de Gaz Propane: 55%
- Economie de Gaz Propane: 55%
- Chauffage Gratuit du bâtiment en hiver



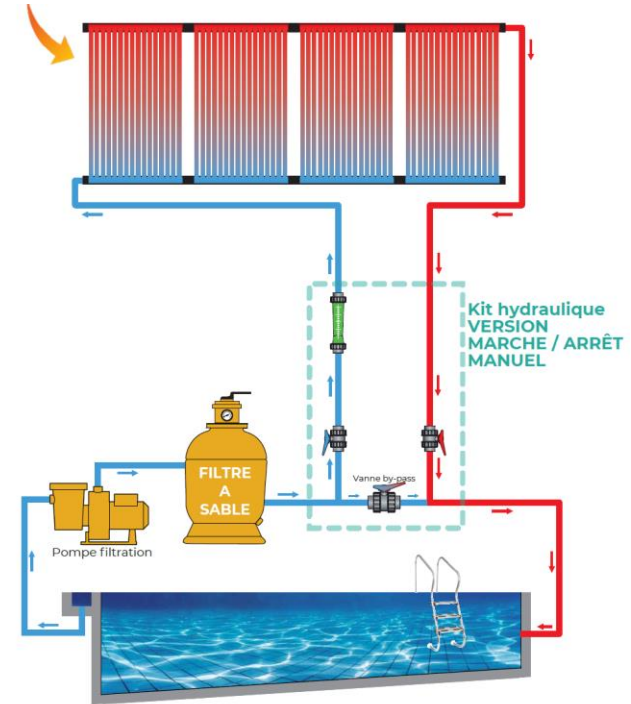
Exemple d'installations

Camping Piriac Sur Mer (44)



- **11m² de capteurs non vitrés**
apport direct au bassin

Installation existante sans système de chauffage



- Approche « step by step » par le gérant du camping:
 - 1^{ère} installation pour analyse en 2026
 - 2^{nde} installation (au besoin) en 2027



Solaire Thermique Sur les Piscines





Solaire Thermique Sur les Piscines



Moran GUILLERMIC

06 45 57 10 42

contact@opthelios.fr

www.opthelios.com