

# Atelier : Se chauffer au solaire



# A quoi sert le solaire thermique ?

- ▶ Chauffer un fluide pour de multi-usages :

RCS : Réseau de chaleur Solaire



Solaire thermique sur industrie



Solaire thermique sur piscine



Cuisson / Séchage solaire version « low-tech »

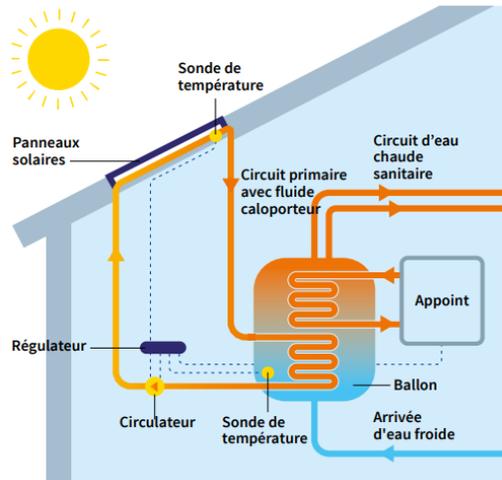


Solaire thermique dans le bâtiment

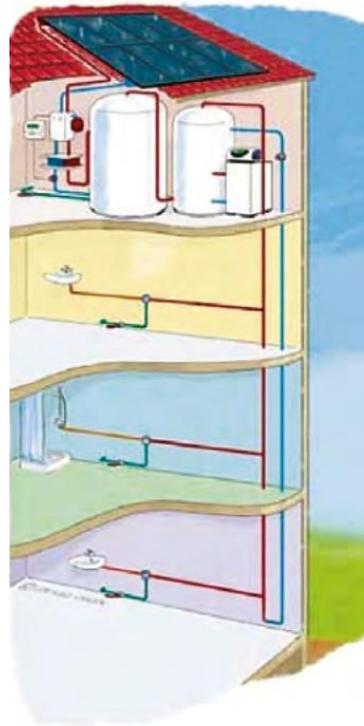


# Solaire thermique dans l'habitat : chauffage et eau chaude

## CESI : Chauffe-eau solaire individuel

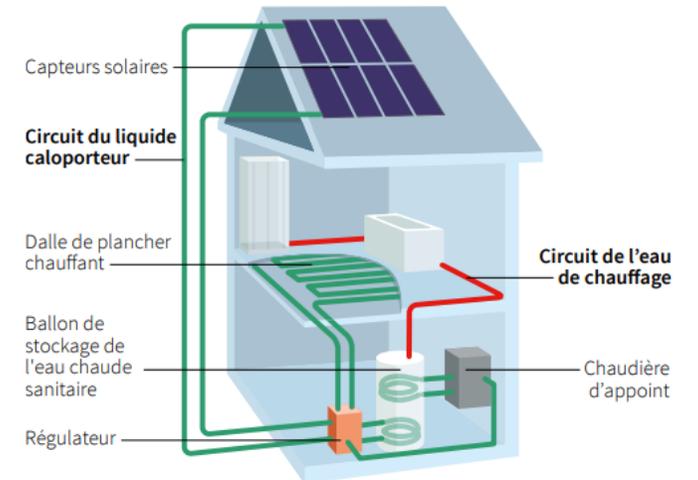


## CESC : Chauffe-eau solaire collectif

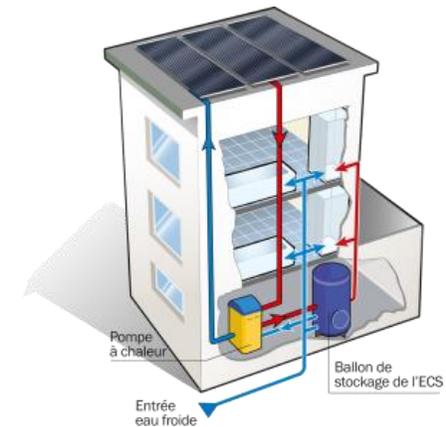


## SSC : Système solaire combiné

### PRINCIPE DU SSC SOLAIRE DIRECT



## PAC Solaire



# Quels capteurs pour quel usage ?

Capteur moquette



Capteur PVT hybride



Capteur à tubes sous vide



Solaire à concentration

40°C

50°C

70°C

90°C

120°C

180°C



Capteur plan non vitré



Capteur plan vitré



Capteur plan vitré sous vide

Piscine, PAC Solaire

Piscine, Eau chaude sanitaire, Chauffage

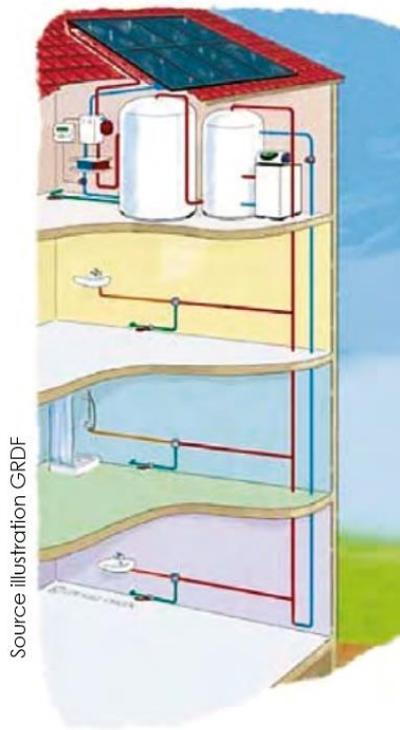
Climatisation, process industriel,...

# Chauffe-eau solaire

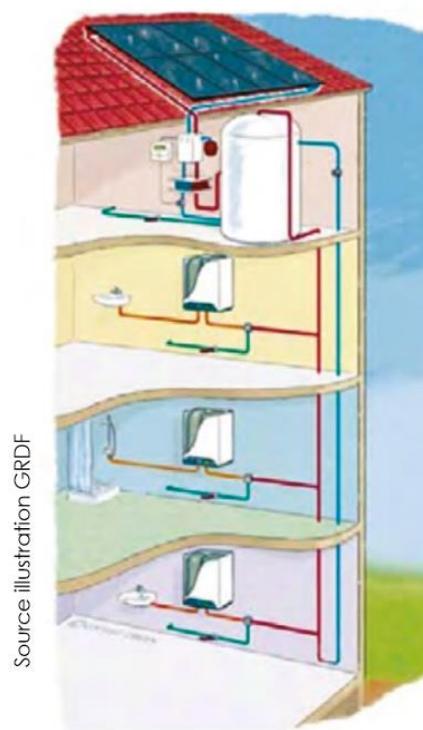
# Eau chaude sanitaire collective

## ► L'eau chaude sanitaire solaire collective

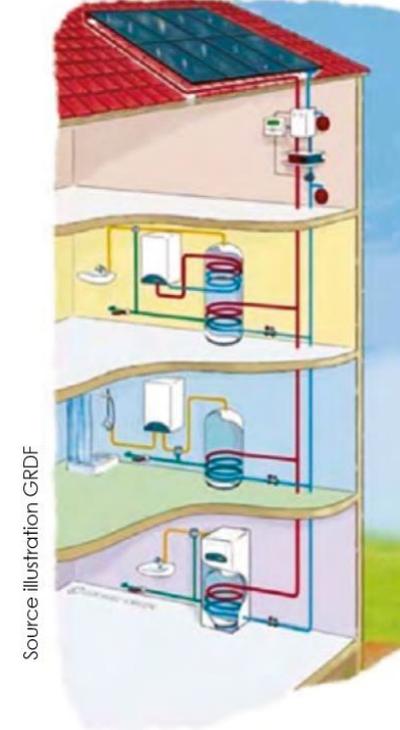
- CESC : Chauffe Eau Solaire Collectif
- CESCAI : Chauffe Eau Solaire Collectif à Appoint Individualisé
- CESCOI : Chauffe Eau Solaire Collectif Individualisé



CESC



CESCAI



CESCOI

# Eau chaude sanitaire : dimensionnement général

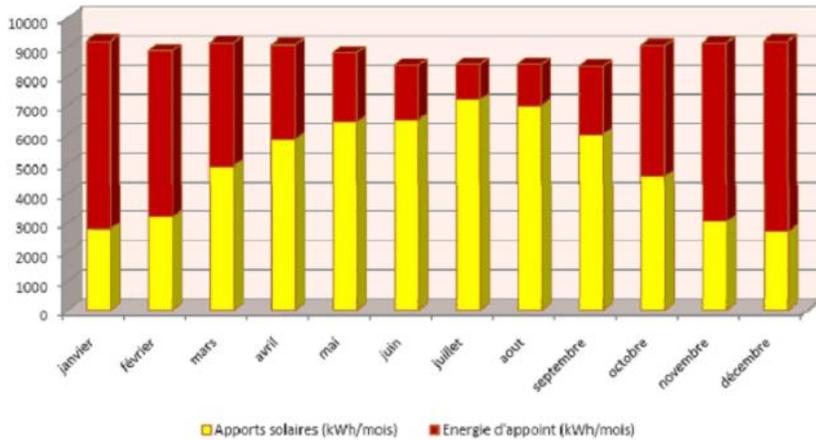
En première approche :

**1 à 2 m<sup>2</sup> pour 100 litres de stockage**

**Volume du ballon solaire = Volume ECS journalier**

Au sein de cette fourchette, on affine en fonction :

- De la zone géographique (donc de la ressource solaire)
- Des conditions d'implantation (inclinaison, orientation) et du masque
- De la répartition des besoins en ECS sur l'année
- Des performances des capteurs solaires et autres matériels sélectionnés



Ce que l'on cherche à éviter à tout prix :

**Surchauffe estivale !**

Dimensionnement de l'installation :

- > Sur la période d'ensoleillement maximale
- > Objectif : couverture totale des besoins d'eau chaude en été

Objectifs :

- Productivité solaire utile : 400 à 600 kWh/m<sup>2</sup>.an
- Taux de couverture solaire annuel des besoins : 30 à 60 %
- Taux de couverture mensuel maximum : 85-90 % (pour limiter le nombre de surchauffes)
- Taux d'économies d'énergie global : > 30 % (cf subventions ADEME)

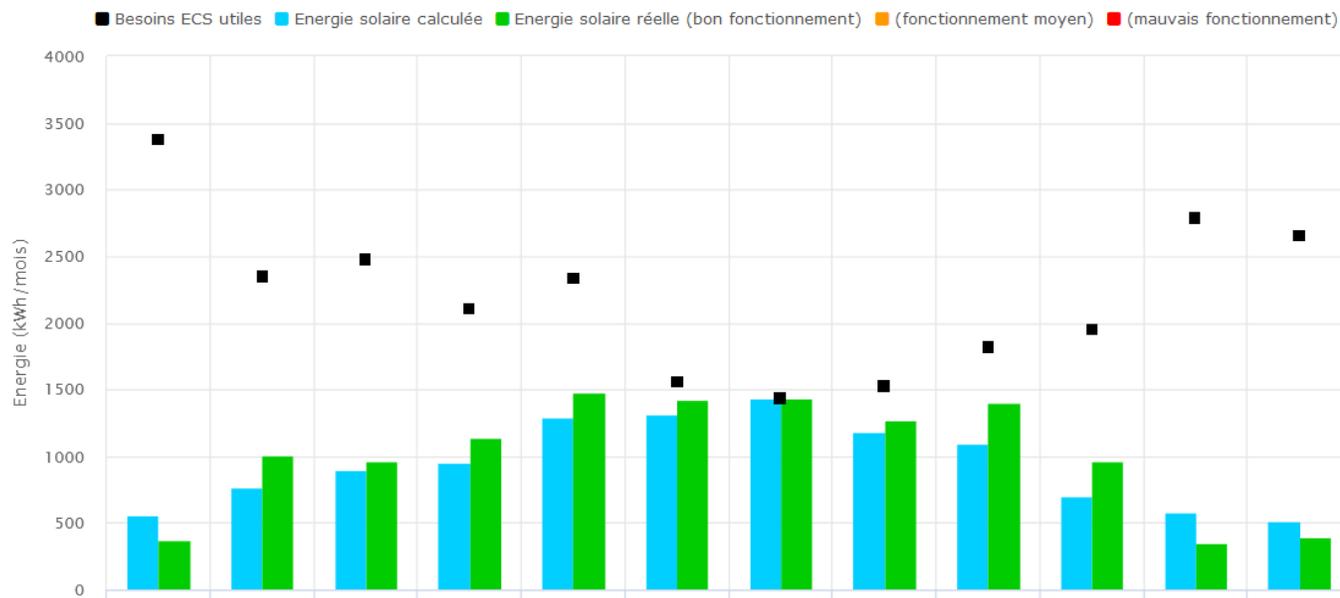
# Chauffe-eau solaire : Exemple en Savoie

- ▶ Besoins en ECS : 1 200 litres/jour
- ▶ Volume du ballon solaire : **1 400 m<sup>3</sup>** ✓
- ▶ Surface de capteurs : 23 m<sup>2</sup>
  
- ▶ Ratio de  $1\,400 / 23 \approx 61 \text{ L/m}^2$  de capteur ✓



# Chauffe-eau solaire : Exemple en Savoie

- ▶ Surface de capteurs : **23 m<sup>2</sup>** / Volume du ballon solaire : **1 400 m<sup>3</sup>**
- ▶ Production d'énergie solaire : 12 200 kWh/an
- ▶ Taux de couverture solaire : 46 %
- ▶ Productivité solaire utile : 524 kWh/m<sup>2</sup>



Année 2023	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	2023	depuis 2019
Besoins (kWh)	3371	2348	2475	2099	2329	1559	1431	1521	1819	1950	2779	2652	26334	108889
Solaire théorique (kWh)	561	764	904	954	1292	1314	1431	1183	1101	700	578	519	11301	48497
Solaire réel (kWh)	374	1008	959	1141	1474	1425	1431	1275	1402	962	353	400	12204	51715
Autoproduction solaire (%)	11	43	39	54	63	91	100	84	77	49	13	15	46	47
Ratio de performance (%)	67	132	106	120	114	108	100	108	127	137	61	77	108	107
dT moyen (K)	6	22	20	27	30	41	44	37	35	23	6	8	-	-
iSurC	0.3	0.8	0.8	1.1	1.3	2.3	2.9	2.1	1.6	0.9	0.4	0.4	1.1	1.3
Productivité (kWh/m <sup>2</sup> )	16	43	41	49	63	61	61	55	60	41	15	17	524	2220

# Systeme solaire combiné

# PAC Solaire

# Aides de l'ADEME