



La chaleur solaire collective performante et durable



Syndicat des professionnels de l'énergie solaire



# La chaleur solaire, une solution décarbonée rentable et fiable pour l'Occitanie

## Webinaire du 4 mai 2021

[www.solaire-collectif.fr](http://www.solaire-collectif.fr)



# SOMMAIRE



- 1- La chaleur solaire collective et SOCOL
- 2- L'accompagnement des projets par l'ADEME
- 3- Retours d'expérience

# La chaleur solaire collective et SOCOL

1

La chaleur solaire collective en 2021

La boîte à outils Socol

**Edwige Porcheyre - ENERPLAN**

- **Créé en 1983**
  - Représentatif de la filière solaire en France
  - Des membres sur l'ensemble de la chaîne de création de valeur (TPE, PME, PMI, grands groupes, institutionnels...)
- **Deux missions principales**
  - Représenter les professionnels et défendre leurs intérêts
  - Animer, structurer et développer la filière solaire française
- **Chaleur et électricité**
  - PV : bâtiment et énergie
  - ST : individuel et collectif (animation de l'initiative SOCOL)

- **SOCOL pour « solaire collectif » : depuis 12 ans !**
  - Initiative ENERPLAN engagée en 2009
  - Avec le soutien initial de l'ADEME, et de GRDF depuis 2013
- **Les acteurs de la filière mobilisés**
  - Près de 3000 membres
  - Experts du ST collectif et maîtres d'ouvrage
- **Développer la chaleur solaire collective**
  - Diffuser les bonnes pratiques
  - Donner les clefs pour réussir son projet en solaire thermique collectif

# Les tâches des groupes de travail SOCOL

1

- **Elaboration d'outils techniques**
  - Sur toute la chaîne de valeur de la filière
  - Collaboration avec les organismes de qualification et de formation
- **Outils de communication**
  - Le site Internet
  - La diffusion d'information
- **Actions régionales**
  - DR ADEME, Régions, DREAL...
  - Relais régionaux (Atlansun, CD2E...)
  - Réponses aux demandes locales

# Les webinaires SOCOL : en replay

1

- La valorisation du solaire thermique sur le maintien en température du bouclage ECS
- La mise en service dynamique SOCOL
- Le suivi des installations de chaleur solaire collective
- Préparer le monde d'après avec la chaleur solaire collective au service du climat
- Optimiser les installations existantes avec le dispositif de réhabilitation de l'ADEME
- Mieux connaître la technologie et la performance des systèmes hybrides PVT
- La chaleur solaire collective : atouts et enjeux pour les exploitants (avec FEDENE)
- Le solaire thermique pour réussir rapidement sa transition énergétique (avec FNCCR)
- Les spécificités du stockage de la chaleur solaire en eau technique
- Dimensionnements spécifiques du solaire thermique : chauffage, froid, réseaux de chaleur

# Retrouvez les infos sur le site SOCOL

# 1

**Chaleur solaire collective performante et durable**

SOCOL Chaleur solaire collective Technologies Opérations de référence Médiathèque Outils

Recherche

### LES ÉTAPES D'UN PROJET

- Formation
- Avant-projet
- Conception
- Réalisation

**ACTUALITÉS**

**PROCHAINS WEBINAIRES SOCOL : INSCRIVEZ-VOUS !**  
Enerplan vous propose de mettre à profit cette période de confinement pour ass... [Plus d'infos »](#)

**NOUVELLE DATE POUR LES ETATS GÉNÉRAUX DE LA CHALEUR SOLAIRE 2020 !**  
En raison de la situation sanitaire due au Covid-19, Enerplan a décidé, avec ses p... [Plus d'infos »](#)

**AGENDA**

**OPTIMISER LES INSTALLATION...**  
21 avril 2020 | 14h30 | Durée : 1h30 Webinaire organisé avec la c... [Plus d'infos »](#)

**MIEUX CONNAÎTRE LA TECHN...**  
28 avril 2020 | 14h30 | Durée : 1h30 Webinaire organisé avec DuaL... [Plus d'infos »](#)

[Voir tous les évènements](#)

**ÉTATS GÉNÉRAUX DE LA CHALEUR SOLAIRE 2020** MARSEILLE 29 SEPTEMBRE 7<sup>E</sup> ÉDITION ÉVÈNEMENT FÉDÉRATEUR DE LA FILIÈRE

**ENERPLAN** Syndicat des professionnels de l'énergie solaire

**SOCOL** La chaleur solaire collective performante et durable

# La chaleur solaire collective en 2021

1



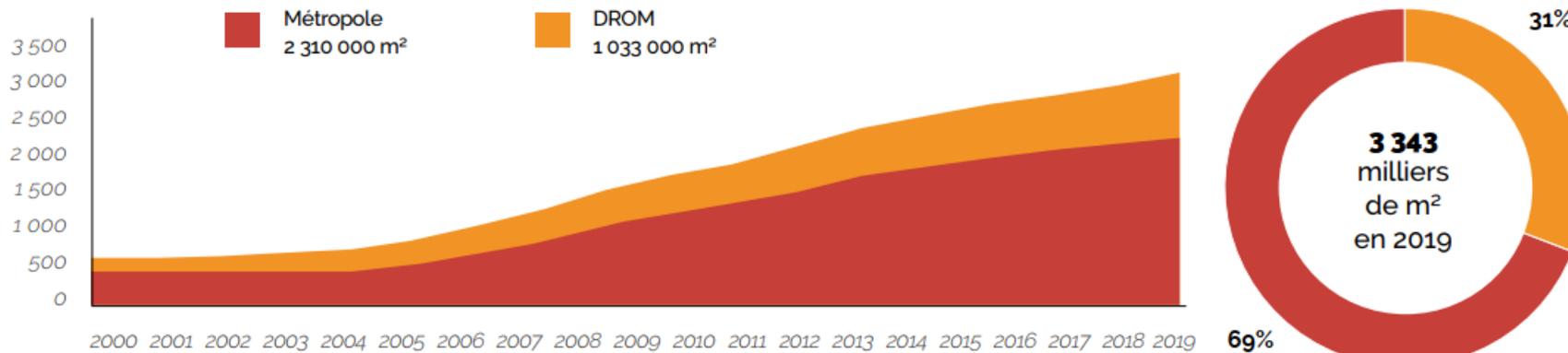
# Le parc installé

1

3,3 Mm<sup>2</sup> soit 2,3 GW pour une production de 1,5 TWh par an

Évolution de la surface annuelle installée en milliers de m<sup>2</sup>

Source : SDES, d'après Observ'ER et UNICLIMA

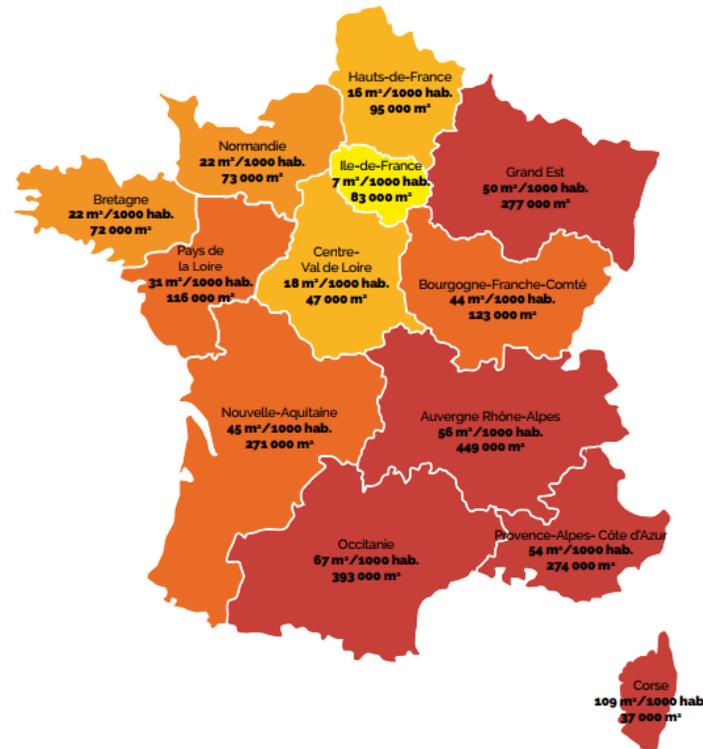
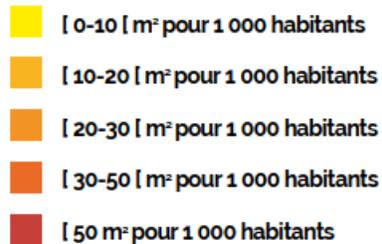


# Répartition régionale du parc

1

## Répartition régionale de la surface totale installée de panneaux solaires thermiques pour 1000 habitants et de la surface totale installée au 31/12/19 en métropole

Source : SDES, d'après Observ'ER et UNICLIMA



- ✓ Occitanie 67 m<sup>2</sup> pour 1000 habitants
- ✓ 393 000 m<sup>2</sup>

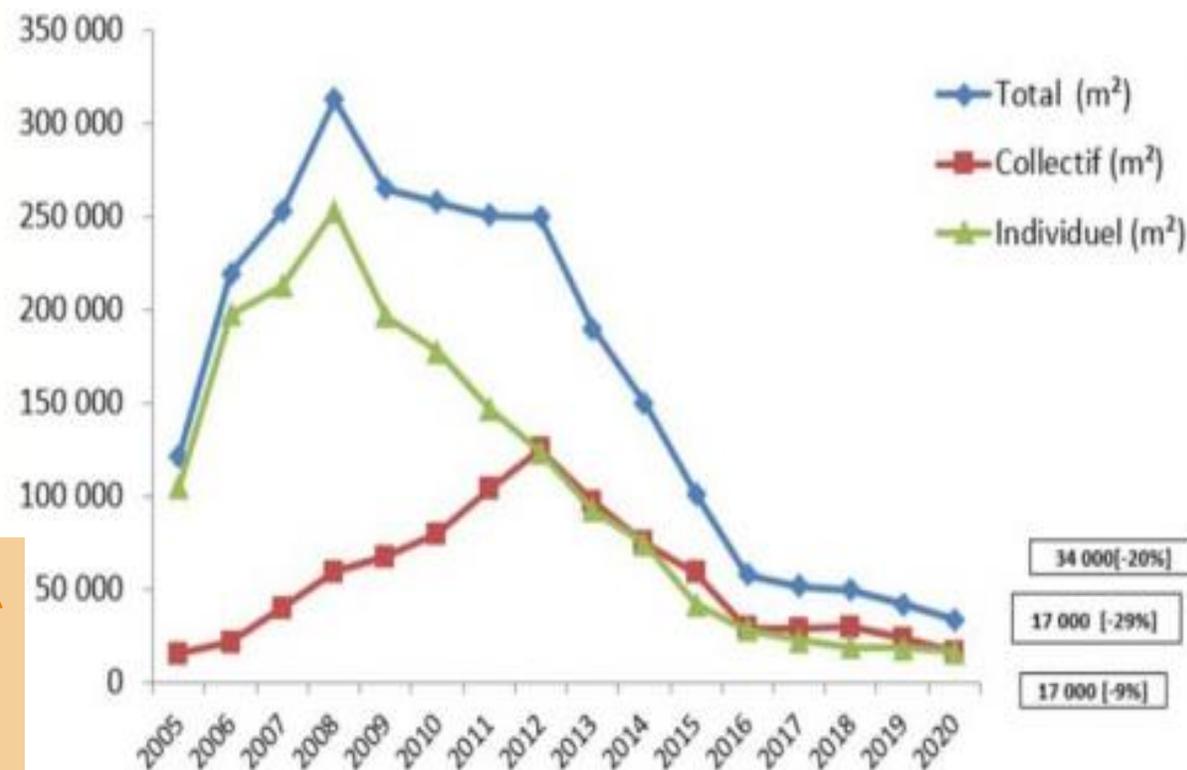
# Le marché – chiffres 2020

1

## Evaluation du marché français

Source : Uniclimate

	2020	2019	2020/2019
Chauffe-eau solaires individuels (nombre CESI)	4250	4500	-6%
Systèmes solaires combinés (nombre SSC)	250	370	-32%
Surface capteurs eau chaude solaire collective (m <sup>2</sup> )	17 000	23900	-29%
Surface totale capteurs (m <sup>2</sup> )	34 000	42500	-20%



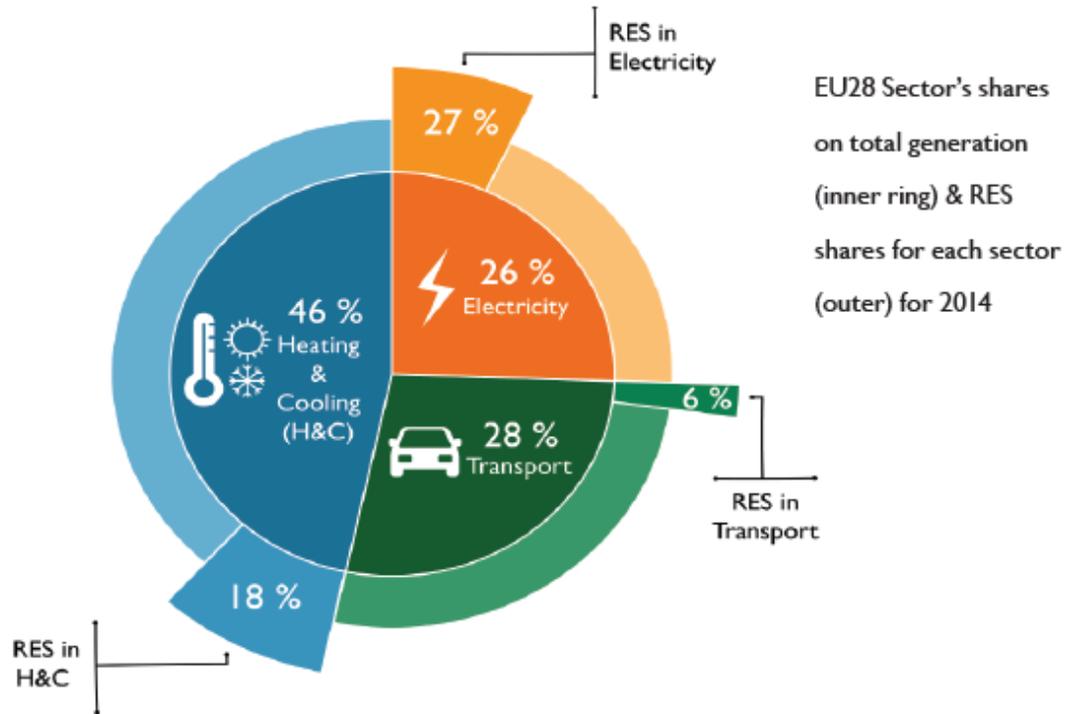
**=> relancer les projets par la confiance !**

# Chaleur = 50% des besoins énergétiques

1



## Le solaire thermique apporte une réponse optimum



- L'énergie restituée est élevée partout en France
  - ✓ 550 à 670 kWh an/m<sup>2</sup> capteur solaire thermique de Marseille à Paris
- Le stockage est inclus : autoconsommation par essence
  - ✓ Calories restituées = disponibles stockables, prêtes à être distribuées

# La chaleur solaire : une énergie « vert-ueuse »

1

- Le capteur thermique est mature, fiable et durable
  - ✓ conçu depuis plus de 40 ans en France et en Europe
  - ✓ restitue 70 à 80% du rayonnement solaire
  - ✓ durée de vie > 30 ans
  - ✓ déclarations environnementales d'impact (PEP) : CESI, capteur, ballon
- Le capteur thermique a une faible empreinte carbone
  - ✓ énergie grise pour le produire = 3 à 6 mois de sa production
  - ✓ recyclage total : caisson aluminium, vitre, isolant, plaque de cuivre /aluminium, tuyaux cuivre

**Le solaire : la seule énergie renouvelable du bâtiment qui possède les outils pour prévoir, contrôler et afficher en temps réel son bilan énergétique.**

# Une solution adaptée à chaque application

1



- Technologies adaptées :

- ✓ Habitat individuel et collectif
- ✓ (CESI, SSC, CESC)
- ✓ Médico-social (Eau Technique)
- ✓ Tourisme, variations de paysage (autovidangeable)

- Solutions économiques et juridiques adaptées

- ✓ Revente du kWh
- ✓ Tiers investisseur
- ✓ Leasing
- ✓ Contrat de Performance Energétique

⇒ capteurs et schémas spécifiques

- ✓ Industrie
- ✓ Réseaux de chaleur



# Les professionnels engagés

1

## Une filière expérimentée et structurée

- ✓ dans l'individuel et le collectif : qualifications RGE (BE, installateurs), formations (installateurs, BE, exploitants)
- ✓ Concrétisé par une forte amélioration de la qualité des installations
- ✓ dans le collectif : accompagnement SOCOL des projets en collectif pour la vie de l'ouvrage
- ✓ responsabilité des acteurs dans la période de mise en service dynamique

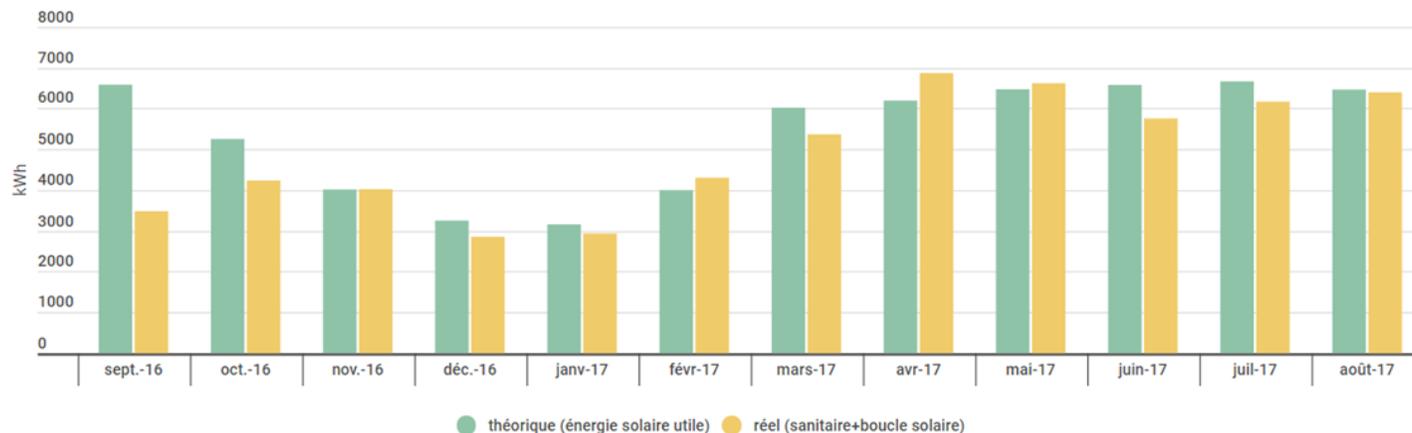


# Retour d'expérience : Logement

1

## Résidence La Palisse à Bayonne (64)

- ✓ 127 logements
- ✓ 105 m<sup>2</sup> de capteurs
- ✓ 2 x 2500 l stockage solaire
- ✓ Système autovidangeable
- ✓ Réchauffage du bouclage ECS
- ✓ Couvre 57% des besoins
- ✓ Les performances solaires réelles dépassent de 10% les prévisions théoriques

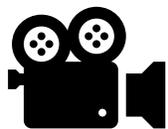


# Retour d'expérience : EHPAD

1

## Résidence La Llevantina à Alénia (66)

- ✓ 77 lits
- ✓ 28 m<sup>2</sup> de capteurs
- ✓ 1 500 l stockage solaire
- ✓ Système en eau technique
- ✓ Couvre 54% des besoins



TÉMOIGNAGE  
VIDÉO !



# Retour d'expérience : Industrie

1

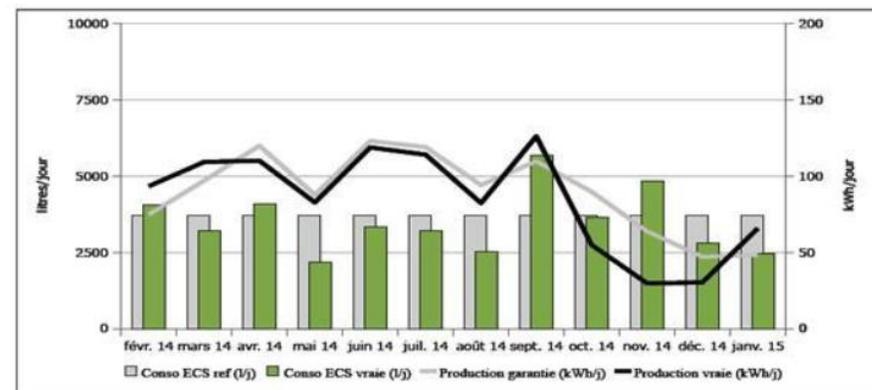


## Eau chaude pour process viticole - Usine de Bourdouil à Rivesaltes (66)

- ✓ 74 m<sup>2</sup> de capteurs
- ✓ 2 x 3000 l stockage solaire
- ✓ 965 m<sup>3</sup> de consommation d'eau chaude annuelle
- ✓ Système autovidangeable
- ✓ Couvre 60% des besoins
- ✓ Productivité 604 kWh/m<sup>2</sup>.an



© Tecsol



Source : Tecsol

# Retour d'expérience : piscines

1

## Piscine municipale de Gémenos (13)

- ✓ 120 m<sup>2</sup> de capteurs
- ✓ 9 000 l stockage
- ✓ 1 100 m<sup>3</sup> par an de besoins
- ✓ Couvre 74% des besoins



TÉMOIGNAGE  
VIDÉO !



**Nicolas SCHNEIDER**  
Directeur des Services Techniques - Mairie de GÉMENOS



# Retour d'expérience : élevage

1

## Elevage de veaux Sachet à Essé (35)

- ✓ 93 m<sup>2</sup> de capteurs
- ✓ 2 500 l stockage
- ✓ 1 100 m<sup>3</sup> par an de besoins
- ✓ Couvre 56 % des besoins



TÉMOIGNAGE  
VIDÉO !



© GIE Élevages de Bretagne

# Retour d'expérience : services

1

## Station de lavage LYS Services à Merville (59)

- ✓ 1 270 m<sup>2</sup> de capteurs
- ✓ 40 000 l stockage
- ✓ 20 000 m<sup>3</sup> par an de besoins
- ✓ Couvre 20 % des besoins



# Retour d'expérience : collectivités

1

## Ville de Montmélian (73)

- ✓ Des installations qui fonctionnent depuis 37 ans
- ✓ Piscine et gymnase municipaux, logements sociaux, EHPAD
- ✓ Une ECS « quasi gratuite aujourd'hui » sur certains sites
- ✓ Stabilise le prix de l'énergie



TÉMOIGNAGE  
VIDÉO !



# Mieux connaître les outils SOCOL

1

Chaleur solaire  
collective performante  
et durable



SOCOL

Chaleur solaire collective

Technologies

Opérations de référence

Médiathèque

Outils



Recherche

## LES ÉTAPES D'UN PROJET



Formation



Avant-projet



Syndicat des  
professionnels  
de l'énergie  
solaire

ÉTATS GÉNÉRAUX  
DE LA CHALEUR SOLAIRE 2020 MARDI 23 JUIN  
7<sup>E</sup> ÉDITION ÉVÈNEMENT FÉDÉRATEUR DE LA FILIÈRE  
EMD, MARSEILLE

## ACTUALITÉS

**OUVERTURE DES INSCRIPTIONS AUX ETATS GÉNÉRAUX DE LA CHALEUR SOLAIRE...**

Enerplan organise avec le soutien de ses partenaires, la 7e édition des Etats Gé...

## AGENDA

**JOURNÉE SOLAIRE THERMIQUE...**

EVENEMENT ANNULE EN  
RAISON DE LA SITUATION  
EPIDEMIOLOGIQUE DUE AU  
COVID-19 RESERVEZ VOTRE  
AGENDA : le 17 mars 2020 E...

[Plus d'infos >>](#)



Syndicat des  
professionnels  
de l'énergie  
solaire



La chaleur solaire collective  
performante et durable

# Réussir son projet de chaleur solaire

1

## Boîte à outils pour le projet et toute la vie de l'ouvrage



Formation



Avant-projet



Conception



Réalisation



Réception



Mise en service

Suivi & maintenance

**Accès libre et gratuit :**  
**[www.solaire-collectif.fr](http://www.solaire-collectif.fr)**



Syndicat des  
professionnels  
de l'énergie



SO  
COL  
La chaleur solaire collective  
performante et durable

# 1. Initier son projet

1

## S'informer

- Pré-programmation :

- Logiciel OUTISOL : pour faire une 1ère évaluation économique du projet
- Guide pour le solaire thermique collectif en copropriété
- Guide d'intégration architecturale des capteurs
- Comprendre les différentes technologies...

- Programmation :

- Prévoir la mise en service dynamique et le suivi adapté dès le départ
- Guide du commissionnement SOCOL : fiche pédagogique + 4 livrets techniques



## 2. s'entourer d'une équipe qualifiée



1

### Formation et qualification

- Informations sur les formations et qualifications
- Calendriers des formations



#### QUALIFICATIONS EN SOLAIRE THERMIQUE COLLECTIF, PORTE D'ENTRÉE DU FONDS CHALEUR

Le Fonds Chaleur ouvre droit à des subventions pour des installations solaires collectives mises en œuvre par des entreprises qualifiées. Les subventions sont valables pour des installations dans l'existant comme dans le neuf de plus de 25m<sup>2</sup> (dans le neuf, l'opération doit présenter un coefficient en énergie primaire exemplaire : Cep -15%).

Les exigences sont différentes en fonction de la taille :

- **Pour les installations entre 25 et 50 m<sup>2</sup>** : Ingénierie des installations solaire thermique collective (RGE 20.14 ou équivalent) **OU**, depuis 2018, installateurs qualifiés (Qualisol Collectif **OU** Qualibat 5131 /5132 avec formation Qualisol Collectif), accompagnés de fabricants qui peuvent internaliser la note de dimensionnement conformément au cahier des charges ADEME, et en respectant le protocole de **Mise en Service Dynamique**.
- **Pour les installations supérieures à 50 m<sup>2</sup>** : Ingénierie des installations solaire thermique collective (RGE 20.14 ou équivalent).

**En ce qui concerne le dispositif expérimental d'opérations de réhabilitation** mis en œuvre par l'ADEME (Bretagne, Nouvelle Aquitaine, Occitanie, Pays de Loire, Auvergne Rhône Alpes), les missions de réhabilitation sont couvertes par 3 étapes (Audit, Travaux, Contrat d'exploitation) dans lesquelles l'installateur et l'exploitant qualifiés ont leur place.

Les centres de formation suivants bénéficient actuellement d'agrèments actifs pour les formations en QualiSol Collectif et SOCOL Exploitants : le COSTIC, le CRER et L'INES Plateforme Formation et Evaluation.

# 3. Concevoir l'installation

1



Conception

## Bien dimensionner

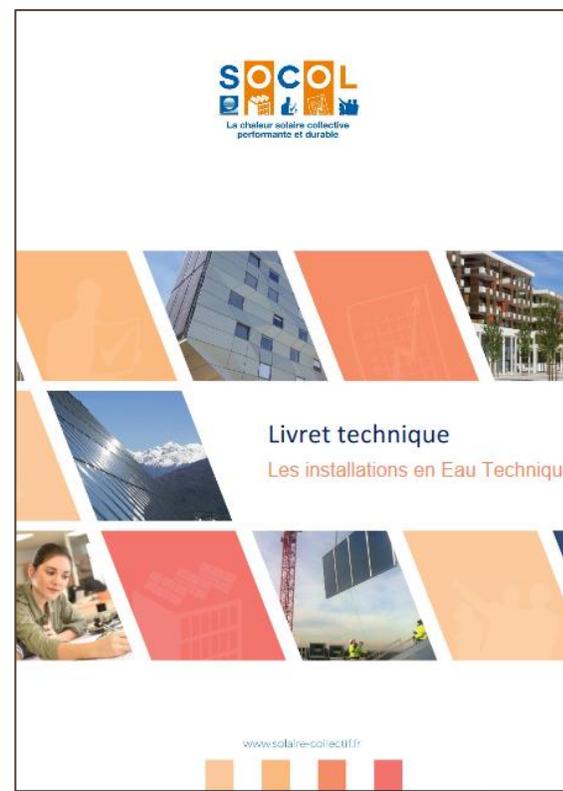
- Ratios de dimensionnement pour le solaire thermique
- Schémathèque SOCOL : schémas hydrauliques de référence
- Logiciel de dimensionnement SOLO 2018
- Logiciel de dimensionnement SCHEFF (CESCI)
- Le dimensionnement du vase d'expansion
- Le bouclage ECS et les installations solaire thermique collectif
- Les installations en Eau Technique
- L'eau chaude solaire pour les piscines collectives

# Bien dimensionner

1



Conception



# Ratios SOCOL – mise à jour 2021

# 1



## Conception

### 2. Ratios de dimensionnement conseillés

Ces ratios constituent une valeur prudente pour un dimensionnement correct.

#### Logement :

30 litres par personne et par jour à 60°

Donnée équivalente à 54 litres par personne et par jour à 40°C pour une température d'eau froide à 15°C.

#### Variations saisonnières :

Période	Janv.- Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.- Déc.
Coefficient multiplicateur	1,1	0,85	0,75	0,75	0,9	1,05	1,1

(valeurs de variations moyennes, à affiner suivant le type de logement)



Maison de retraite

15 litres par lit et par jour à 60°C



Hôpital

25 litres par lit et par jour à 60°C



Hôtellerie

Nombres d'étoiles	Eco	1 & 2	3 & 4	5 & plus
Litres / chambre @ 60°C	30	45	60	80



Restauration

3 litres par couvert et par jour à 60°C



Camping

12 litres par personne et par jour à 60°C

2. L'un des 3 ratios du tableau suivant selon la zone géographique de l'installation solaire.

Situation géographique	Rapport $V_{\text{minmensuel}} / S_{\text{estimée}}$
1/3 nord de la France	40 - 45 l/m <sup>2</sup>
1/3 centre de la France	50 - 75 l/m <sup>2</sup>
1/3 sud de la France	70 - 100 l/m <sup>2</sup>

### 4. Ratios pour le prédimensionnement des installations de production d'eau chaude sanitaire solaire

Les ratios suivants permettent de pré-dimensionner le volume de stockage et la surface de capteurs solaires thermiques pour une inclinaison de 45° et une orientation de 0° sud. Pour cela, il est nécessaire de sélectionner :

1. Le volume de stockage = consommation journalière minimale mensuelle ( $V_{\text{minmensuel}}$ ).

#### a. Ratios de dimensionnement avec alimentation du bouclage

Lorsque l'installation de chaleur solaire est prévue pour répondre non seulement aux besoins d'eau chaude sanitaire « au robinet », mais également du maintien en température de la boucle d'eau chaude sanitaire, il est préconisé de majorer ces ratios de dimensionnement en fonction des pertes dues au bouclage.

**Le rapport entre les pertes de bouclage et les besoins d'ECS varie généralement entre 0.6 et 1.5, et les pertes du circuit de bouclage sont souvent sous-évaluées en phase d'étude** (c'est un circuit avec de multiples raccordements, et donc des risques significatifs de ponts thermiques).

**Dans le cadre d'opérations existantes**, il peut être suggéré d'évaluer ces pertes de bouclage, par la mesure des températures aller et retour, ainsi que du débit.

Par mesure « garde-fous », il peut être suggéré de retenir les ratios suivants :

- $Q_{\text{dis}}=0.6$  QECS pour les immeubles neufs.
- $Q_{\text{dis}}=1$  QECS pour les immeubles anciens.

#### Dimensionnement de la surface de capteur solaire

Au regard du dimensionnement classique des installations solaires thermiques collectives sans prise en compte du bouclage sanitaire, la surface complémentaire de capteurs solaires peut être évaluée à :

- 10% pour  $Q_{\text{dis}}=0.6$  QECS
- 30% pour  $Q_{\text{dis}}=QECS$

**Cette augmentation de la surface de capteurs doit être accompagnée de l'augmentation du dimensionnement du circuit primaire (débit, échangeur de chaleur).**

#### Dimensionnement du volume de stockage

Par rapport au dimensionnement classique des installations solaires thermiques collectives sans prise en compte du bouclage sanitaire, le volume de stockage peut être maintenu identique

**Pour plus de détails, veuillez vous référer au guide SOCOL consacré au bouclage sanitaire.**

#### b. Spécificités : eau technique, piscines collectives

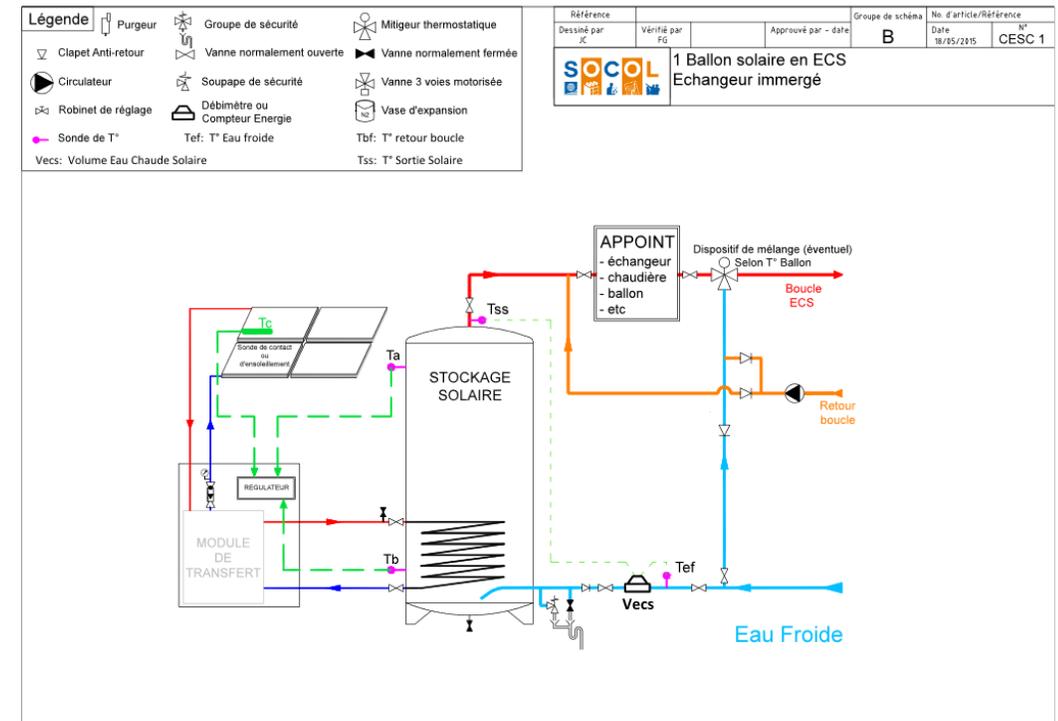
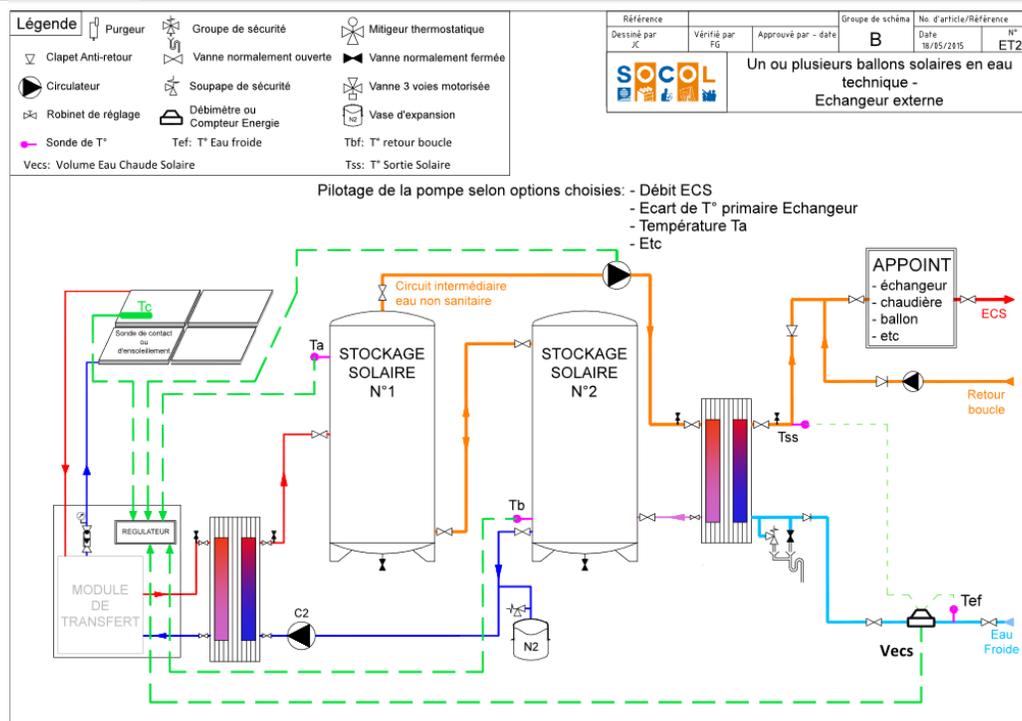
Veuillez consulter les deux livrets SOCOL qui ont été spécifiquement élaborés pour aider à la conception des installations de chaleur collective en [eau technique](#) et pour les [piscines collectives](#).

# Schémas SOCOL

# 1



## Conception



## 4. Réaliser l'installation

1

### Rassembler l'équipe de mise en œuvre



- Fabricants, bureau d'étude, installateur : engagés pour une mise en service dynamique **à valeur technique et juridique**
- Installation mise en service uniquement quand les utilisateurs ont démarré le puisage minimum
- Mise en route du suivi et documentation technique sur plusieurs mois
- Implication de l'exploitant pour une bonne prise en main

# Une procédures nouvelle nécessaire

1

## Un maillon qui manquait souvent dans la chaîne du projet !



- Manque de documentation à la réception
- Mise en service trop précoce de l'installation
- « Oubli » ou erreur de suivi

**Nécessité de mettre en place une étape supplémentaire : la MeSDyn**

# Introduire une clause dans les marchés de travaux

1



Téléchargement gratuit

Charte de mise-en-service-dynamique¶

Clause-type à introduire dans les marchés de travaux des intervenants¶

« article : ... - conditions suspensives¶

La prise d'effet du présent contrat est conditionné par la ratification par le prestataire/locateurs d'ouvrage à la charte d'engagement de mise en service-dynamique ci annexée (annexe n° ...) laquelle a pour objet de régir les relations entre le maître d'ouvrage et les différents intervenants à l'opération de réalisation et de suivi d'une installation solaire thermique pour la production d'eau chaude sanitaire en définissant les obligations et engagements de chaque partie, parties qui se sont engagées en ratifiant la présente charte à procéder à une mise en service-dynamique de l'installation.¶

Cette dernière a d'ores et déjà été transmise au prestataire/locateur d'ouvrage qui le reconnaît.¶

En l'absence de ratification de cette dernière, le présent contrat sera déclaré nul et de nul-effet.¶

Si la ratification n'est pas réalisée, le prestataire/locateur d'ouvrage sera redevable d'une indemnisation de 1% du montant TTC du présent marché de travaux au bénéfice du maître d'ouvrage.¶

En cas de dénonciation de la charte avant le terme des garanties mises en place par cette dernière, le prestataire/locateur d'ouvrage sera redevable envers le maître d'ouvrage d'une indemnisation correspondant au coût de l'intervention d'une entreprise pour pallier la carence du présent prestataire/locateur d'ouvrage. »¶

<https://www.solaire-collectif.fr/actu-socol/576/outils-socol-mise-en-service-dynamique-installation-solaire-thermique-collectif-projet.htm>

# Faire signer la charte d'engagement

1

Téléchargement gratuit

Conventions : MéSDyn

**PARTIE I -- PRESENTATION DE L'OBJET DE LA PRESENTE CHARTE ET DES CONSEQUENCES DE SA RATIFICATION**

**ARTICLE 1 -- OBJET DE LA CHARTE**

La charte d'engagement de réalisation de Mise en Service Dynamique a pour objet de régir les relations entre le maître d'ouvrage et les différents intervenants à l'opération de réalisation et de suivi d'une installation solaire thermique pour la production d'eau chaude sanitaire en définissant les obligations et engagements de chaque partie, parties qui se sont engagées en ratifiant la présente charte à procéder à une mise en service dynamique de l'installation.

**ARTICLE 2 -- REGIME DE LA MISE EN SERVICE DYNAMIQUE**

Il est bon de rappeler que la mise en service d'une installation solaire thermique nécessite que la chaleur produite soit consommée. En particulier pour l'ECS, il faut vérifier sur plusieurs semaines la production solaire en situation de consommation. Ainsi, celle-ci ne peut avoir lieu qu'après la réception des travaux de construction du bâtiment et de l'installation solaire.

À titre indicatif, on estime qu'il faut atteindre au moins 50% de la consommation théorique en eau chaude sanitaire prévue au stade de l'étude.

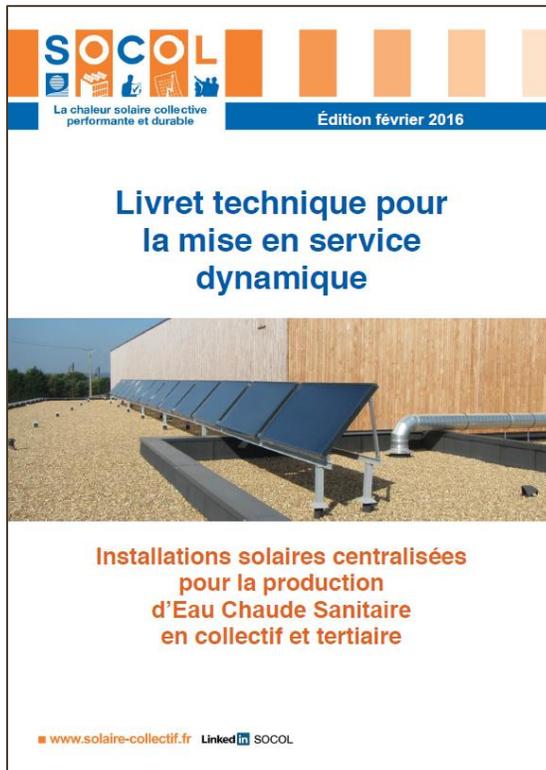
La mise en service de l'installation réalisée nécessite, afin de garantir une installation dont le fonctionnement assure une production conforme à la valeur définie, une mise en service dynamique qui correspond à une mise en service comprenant un suivi de la production et étalée sur une durée variant, à titre indicatif, entre 3 et 6 mois (la convention prenant fin dès que le groupement d'entreprise estimera que les indicateurs nécessaires à l'évaluation de la performance sont réunis et ce pendant une durée suffisante) pour permettre la vérification de l'ensemble de l'installation réalisée selon un procédé annexé aux présentes.

De ce fait et afin de préserver au mieux les intérêts du maître d'ouvrage et des propriétaires du bâtiment, il est apparu nécessaire d'organiser les conditions de cette Mise en Service Dynamique et un régime spécifique de garantie contractuelle et plus précisément une extension de la garantie de parfait achèvement et de la garantie biennale.

Saut de page

# 5. Effectuer la Mise en service Dynamique

# 1



**B. Liste des points de contrôle**

**1) Vérification du matériel (étape statique)**

Cette étape « statique » consiste à vérifier que les équipements posés sont conformes au dossier d'exécution validé par visa et peuvent être mis en marche. Il est recommandé aux professionnels de prendre connaissance de ces points de contrôle avant la réalisation de l'installation.

Conformité des travaux d'installation			
	C	NC	Sans Objet
1. Critères généraux de choix des matériaux respectés (température, pression, compatibilité avec le liquide caloporteur)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Installation des capteurs solaires</b>			
2. Présence d'un dispositif adapté pour la traversée de toiture	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Préconisations de la notice de montage et raccordement et/ou l'avis technique du procédé respectés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Partie de la toiture terrasse, où sont installés les capteurs, considérée comme terrasse technique (zone technique)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Ensemble support-captteur conforme aux règles NV 65 et N84	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Distance entre rangées de capteurs suffisante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Dispositif d'équilibrage (mesure et réglage du débit)</b>			
7. Dispositif sur le départ général, à proximité du champ de capteurs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Dispositif en aval de chaque batterie de capteurs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Dispositif au secondaire de l'échangeur solaire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Vannes d'isolement</b>			
10. Si les batteries de capteurs sont équipées de vannes d'isolement alors celles-ci sont verrouillables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Système de purge et de dégazage</b>			
11. Dispositif de purge mis en œuvre sur chaque batterie de capteurs ou jeu de vannes en place en local technique pour purge et dégazage par circulation extérieure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Les conduites sont équipées de dégazeur (ou séparateur d'air)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Canalisations</b>			
13. Mise à la terre des conduites (conformément à la NF C 15-100)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Protection contre le gel</b>			
14. Arrivée d'eau froide sur le circuit solaire proscrite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Présence d'un dispositif de remplissage et de vidange (au point bas)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Le système d'expansion</b>			
16. Capacité du système d'expansion suffisante, calcul fourni	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. Présence de dispositifs d'isolement et de mise à l'air	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Édition - Février 2016

## 4) Documentation

	Réalisé		A vérifier		C	NC
	Oui	Non	Oui	Non		
<b>En local technique</b>						
<b>Local chaufferie</b>						
Présence et conformité du plan/schéma de principe de l'installation en format A2 fixé et plastifié avec repérage et références de tous les matériels et repérage de vannes avec leur position normale NO ou NF					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Repérage des composants conforme aux indications du plan					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Emplacement doigts de gant et sondes indiqué sur le plan					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Dans le coffret électrique</b>						
Nom et coordonnées du technicien en charge de la maintenance					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Date de mise en service					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fiche descriptive du fonctionnement de l'installation					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Copie du D.U.E.M.					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Courbes caractéristiques des circulateurs					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Marque, le type et le volume du fluide caloporteur					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Règles de sécurité relatives à la manipulation du liquide antigel et aux risques de brûlures					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pression de la pompe primaire (mesures pressions d'aspiration et de refoulement) en régime stabilisé (absence de bruit découlement)					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Date de la fermeture des vannes des purgeurs et du réglage des vannes d'équilibrage. Joindre le rapport de réglage précisant la position des vannes, leur débit et leur ΔP					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pression de gonflage du vase d'expansion (systèmes sous pression)					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cahier de suivi pré-rempli					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Téléchargement gratuit

# 6. Suivre et maintenir l'ouvrage

1

Suivi & maintenance

## LE SUIVI DE PRODUCTION DES INSTALLATIONS SOLAIRES THERMIQUES COLLECTIVES

- Fiche pédagogique SOCOL sur le suivi 
- Catalogue de produits et services disponibles sur le marché français 
- Guide d'accompagnement dans la rédaction d'un cahier des charges de prestation de suivi 

## FICHE ADEME PAYS DE LA LOIRE : RELEVÉ DE FONCTIONNEMENT

Fiche Relevé de fonctionnement - ADEME Pays de la Loire 

## TABLEAUX DE BORD DE SUIVI

Tableau de bord de suivi simplifié SOCOL

Fiche SOCOL 

## FICHE ADEME PAYS DE LA LOIRE : TABLEAU DE BORD DE SUIVI

Fiche Tableau de bord de suivi - ADEME Pays de la Loire 

Guide à l'élaboration du tableau de bord 

## CONTRAT TYPE DE SUIVI SIMPLIFIÉ

Ce document à destination de la maîtrise d'ouvrage propose un modèle de contrat type simplifié regroupant les éléments essentiels de contractualisation pour le suivi d'une installation en solaire thermique collectif, entre le client et la société chargée du suivi. Il est complété par une notice à télécharger ci-dessous.

Contrat type de suivi simplifié 

Notice au contrat type de suivi simplifié 

# Fiche SOCOL – le suivi

## Choisir le bon niveau de suivi

### Adapter le suivi à la taille de l'installation et aux attentes du maître d'ouvrage

L'objectif principal du recours au suivi de production de chaleur solaire collective est de réduire au maximum le temps de non ou moindre performance dans la vie de l'ouvrage.

On distingue trois niveaux de surveillance, comprenant deux niveaux de suivi en complément de la fonctionnalité d'alerte en cas de dysfonctionnement :

**1 Alerte : être alerté si l'installation n'est pas en état de fonctionnement normal.**

Détection d'un non fonctionnement, cette alerte peut consister en un simple dispositif peu onéreux (voyant rouge, envoi automatique d'un sms et/ou d'un email à qui de droit). **SOCOL recommande cette fonctionnalité a minima**, qui sera complétée par une prestation de suivi simplifié ou détaillé selon la taille d'installation.

**2 Suivi simplifié : recevoir des bilans énergétiques mensuels**

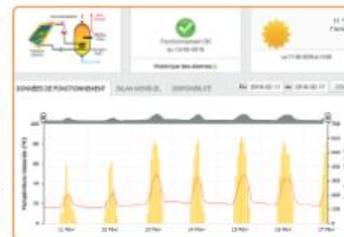
a. Pour connaître la performance : valeur absolue de la chaleur solaire utile et de la productivité capteur

b. Pour connaître la qualité de fonctionnement : comparaison avec la valeur théorique calculée dans les conditions d'usage

Le suivi simplifié peut le cas échéant être réalisé directement par le maître d'ouvrage, s'il dispose des compétences en interne. Il peut s'agir d'un suivi manuel (prévoir une collecte des index) ou d'un télé-suivi (prévoir des compteurs communicants).

**3 Suivi détaillé : bénéficier de bilans énergétiques et disposer de données permettant d'établir un diagnostic à distance (causes du dysfonctionnement). Le suivi détaillé implique le transfert automatique de données (télé-suivi).**

Certains dispositifs de suivi permettent d'intervenir à distance sur la régulation. Cela peut permettre d'ajuster des paramètres de régulation ou de résoudre temporairement un problème. L'installation peut ainsi être remise en route temporairement dans l'attente d'une intervention de maintenance (pour ne pas tenir compte d'une sonde défectueuse et forcer une pompe de circulation par exemple).



02 ■



# Catalogue SOCOL – le suivi



## 1.1.7 - Mesure et suivi des installations solaire thermique collectif

### SUIVI des installations solaires thermiques

L'objectif principal du recours à un suivi est de réduire la maintenance préventive et le temps de non performance

On peut distinguer 3 types de suivi des installations solaires thermiques qui répondent à 3 objectifs complémentaires

Certains outils répondent un seul des objectifs, d'autres à plusieurs

1- Etre **alerté** si l'installation n'est pas en état de fonctionnement normal (détection de non fonctionnement)

2- Faire des bilans énergétiques dans une logique de **suivi simplifié**

- Pour connaître la performance - valeur absolue de productivité capteur par exemple, directement liée à la performance économique
- Pour connaître la qualité de fonctionnement - comparaison avec une valeur théorique calculée dans les conditions d'usage

3- Disposer de données permettant d'établir un diagnostic (causes du dysfonctionnement) dans une logique de **suivi détaillé**

Dans les 3 cas peut se poser la question de disposer des données localement ou à distance ; et la réponse dépend de la taille des installations, de la présence d'un contrat de garantie...

4- Possibilité d'intervenir à distance sur la régulation

Dans certains cas cela peut permettre d'ajuster un paramètre de configuration (mauvais delta T par exemple).

Cela peut permettre de résoudre temporairement un problème (modification de la stratégie en cas de surchauffe : travailler en températures hautes par exemple)

Cela peut permettre d'identifier un problème et de remettre en route temporairement, le temps de l'intervention, l'installation (exemple sonde défectueuse on peut forcer la pompe).

#### Code de couleurs dans les onglets :

	ALERTE / ETAT DE FONCTIONNEMENT
	SUIVI SIMPLIFIE / BILAN ENERGETIQUE
	SUIVI DETAILLE / DONNEES POUR DIAGNOSTIC

### Suivi simplifié / Bilan énergétique

#### Objectifs

Connaître la performance et/ou la qualité de fonctionnement de l'installation  
Satisfaire à la demande des financeurs (Ademe, régions...)

#### Effet sur la maintenance

Limite la maintenance préventive : on n'intervient que si la performance (Vs la qualité de fonctionnement) se dégrade

#### Information/alarme locale ou à distance ?

Locale sur petites installations : écran de compteurs d'énergie ou interface graphique régulateur/datalogger  
A distance : mail, SMS... éventuellement avec fichier joint type csv

#### Fréquence d'historisation

Mensuelle (hebdomadaire à envisager mais à étudier au préalable ?)

#### Exemples de données

Nom	Sur quel schéma	Particularité	appareil nécessaire
énergie solaire utile (transférée par le soutirage)	CESC appoint séparé		compteur eau + 2 sondes, ou compteur énergie
énergie solaire utile transférée par un "bouclage solaire"	NEW-CESC-a	Avoir 2 index : - 1 pour les valeurs positives (valorisation) - 1 pour les valeurs négatives (contrôle de la fonction)	
Consommation d'eau	CESC - CESCAl		compteur d'eau
Appoint	CESC appoint intégré		compteur eau + 2 sondes, ou compteur énergie
Energie soutirée	CESC appoint intégré		
Bouclage	CESC appoint intégré avec bouclage		
Energie fournie par les capteurs	CESCI	Si c'est sur une eau glycolée, attention à la variation des caractéristiques physiques du fluide	compteur eau + 2 sondes, ou compteur énergie
énergie solaire utile transférée par une "pompe de transfert" entre stock solaire et appoint (parfois appelée pompe de décharge ou pompe de désurchauffe)	NEW-CESC-xx	Avoir 2 index : - 1 pour les valeurs positives (valorisation) - 1 pour les valeurs négatives (contrôle de la fonction)	

# Guide d'accompagnement : cahier des charges

# 1



La chaleur solaire collective performante et durable

Édition février 2016

## Le suivi des installations de chaleur solaire collective



### Cahier des charges des trois fonctions disponibles

www.solaire-collectif.fr LinkedIn SOCOL



### 1. Mesures en continu

#### a) Objectif

Le principe de ce suivi est d'indiquer un état normal de fonctionnement ; avec une vérification et remise en état. Il s'agit d'une information qualitative, vérification et remise en état. Attention : qui dit quitter l'état normal dit contrôler et validé lors de l'étape comm

#### b) Matériel

Un point majeur de ce type de suivi est Cela a un impact fort dans le choix de plutôt sur de l'intelligence déportée et n

- 1<sup>ère</sup> option – utiliser la régulation d
  - pour signaler un mesureur ou
  - pour signaler un niveau de ter
- 2<sup>ème</sup> option – connecter à la régulation d'arrêt en cas de dysfonctionnement :
  - Débitmètre
  - Sondes de température
  - Pressostat
- 3<sup>ème</sup> option – utiliser l'automate d'arrêt en cas de dysfonctionnement pour effectuer le même type de contrôle
- 4<sup>ème</sup> option – utiliser un dispositif pour en déduire un dysfonctionnement

#### c) En local ou à distance ?

Bien entendu, un voyant lumineux de mais dans la mesure où l'idée est de détecter un dysfonctionnement, une alerte à distance semble le plus adapté. Attention tout de même à prévoir de la récurrence) une visite de l'installation pour détecter les détériorations qui ne se verront pas à l'œil nu (corrosion...)



### 2. Bilans énergétiques – Alerte niveau de performance

#### a) Objectif

Deux constats plaident pour l'intérêt de réaliser des bilans énergétiques sur les installations solaires thermiques :

- Un état apparent normal de fonctionnement n'est pas gage de performance de l'installation qui, d'une part, peut être dérangé par de petits dysfonctionnements non facilement contrôlables et d'autre part est fortement dépendant des conditions d'usage (ensolation, etc.)
- Estimer l'énergie économisée par une installation solaire permet de préciser sa rentabilité.

#### Attention, il n'est pas possible de mesurer directement l'énergie

Ce que l'on mesure en général, ou estime dans certains cas (voir annexe 1), c'est l'énergie utile, c'est-à-dire toute l'énergie transmise par l'ensemble du système (stockage compris – bouclage compris pour un CESC ou un ballon conventionnel d'ECS ; que ce transfert d'énergie se fasse via un ballon sanitaire, ou une pompe entre 2 ballons, etc...)

On peut en déduire l'énergie économisée, qui est l'énergie économisée moins les rendements de stockage et de génération de l'appoint.

Il y a deux usages habituels de cette mesure d'énergie solaire utile :

- soit de manière absolue et généralement annuelle et ramené à l'unité de surface, elle quantifie la performance de l'installation. Le Fonds Chaleur Utile permet un tel traitement, avec des seuils minimum d'énergie solaire utile à atteindre selon la zone géographique de l'installation.
- soit de manière relative, et généralement mensuelle, en comparant la performance calculée théorique. Cela quantifie alors le fonctionnement réel de l'installation par rapport à ce qu'on devrait avoir dans des conditions idéales (ensolation et puisage) qui ne sont pas forcément celles de l'installation.

#### b) Matériel

En annexe 1 est présenté le matériel minimal pour mesurer l'énergie utile, ainsi que le volume et l'énergie soutirée, grandeurs nécessaires pour comparaison.

A ce matériel peut s'ajouter, pour améliorer la précision des bilans énergétiques :

- Un comptage énergétique direct du besoin en appoint. Dans ce cas, l'utilisation de compteurs d'énergie, cela suppose un matériel plus coûteux. Dans le cas d'une intégration de l'énergie par un ballon sanitaire, de température supplémentaire est nécessaire ; mais c'est un coût...

Edition - Février 2016



Eau chaude sanitaire solaire collective

### 3. Enregistrement de données – Aide au diagnostic

#### a) Objectif

Le but de ce type de suivi est de disposer de données détaillées, à pas de temps assez fin (de l'ordre de la minute ou de la dizaine de minutes) pour limiter le temps de non performance des installations : la lecture de ces données, notamment sous forme de courbes, par un spécialiste du solaire permet de localiser le défaut avec précision.

#### b) Matériel

Les données à stocker ne sont pas figées ; elles peuvent être celles de la régulation de base, mais aussi de l'instrumentation mise en place pour une alerte de dysfonctionnement ou encore celles utilisées pour le comptage énergétique. Une mesure de l'irradiation facilitera toujours l'analyse : les phénomènes observés dépendent bien entendu de l'ensoleillement en premier lieu.

Que la sauvegarde des données soit locale ou à distance, il est nécessaire de veiller à la plus grande universalité : des fichiers au format texte ou csv seront pour cela le plus adaptés. Une présentation automatique des données sous forme de courbe est clairement un plus pour l'analyse.

Pour des questions de coût on privilégiera un matériel unique qui assure la régulation et cette fonction (et pourquoi pas les autres fonctions de suivis).

#### c) En local ou à distance ?

L'intérêt d'un accès à distance aux données détaillées est particulièrement intéressant si le système permet également une intervention à distance : modification de la régulation, forçage d'un actionneur...

Edition - Février 2016

6

# Autres outils SOCOL

## Tableaux de bord de suivi simplifiés



Tableau de bord de suivi simplifié installation solaire thermique collective



Tableau de suivi permettant de consigner les relevés de comptage effectués manuellement sur une installation solaire thermique collective



Eau chaude sanitaire solaire collective  
Tableau de bord de suivi simplifié

### Fiche d'identité de l'installation

Objet/ Nom :  
Lieu :

Année de suivi	
Adresse de l'installation	
Date de mise en service	
Date du début de suivi	
Surface de capteurs (m <sup>2</sup> )	
Volume ballon stockage (litres)	

Coordonné

	Nom	Pré
Maitre d'ouvrage		
Bureau d'étude		
Installateur		
Exploitant		
Bureau de suivi		
Correspondant ADEME		

Présence d'une contrat de maintenance :  
Présence d'une contrat d'un contrat de G



Eau chaude sanitaire solaire collective  
Tableau de bord de suivi simplifié

### Relevés effectués au cours de l'année : .....

Mois	Date du relevé	Volume d'ECS			Energie solaire utile			Energie d'appoint	
		Consommé réel (vecs-m <sup>3</sup> )	Consommé prévisionnel (m <sup>3</sup> )	Ecart %	QSTU réel (kWh)	Prévisionnelle (kWh)	Ecart %	Energie sortie ballon (QSBI) (kWh)	Consommation énergie d'appoint (Qapp)
Total									

Productivité moyenne annuelle  
(= total annuel énergie solaire utile / surface capteurs)

En présence d'une installation à appoint séparé, renseigner les colonnes «volumes d'ECS» et «Energie solaire utile». La 3<sup>ème</sup> colonne «Energie d'appoint» concerne les installations collectives centralisées à appoint intégré.

La production solaire utile est calculée en valeur d'énergie utile à la sortie du ballon solaire (et non du productible « brut » relevé en sortie capteurs solaires). Pour rappel, la productivité solaire utile minimale à atteindre pour une installation est de :  
- 350 kWh utile/m<sup>2</sup> de capteur solaire (Nord)  
- 400 kWh utile/m<sup>2</sup> de capteur solaire (Sud)  
- 450 kWh utile/m<sup>2</sup> de capteur solaire (Méditerranée)  
Il est cependant tout à fait possible et préférable de rechercher à atteindre des valeurs de productivité solaire utile supérieures (500 / 550 / 600 kWh utile m<sup>2</sup> de capteur solaire).

Si la productivité moyenne annuelle calculée ci-dessus est inférieure à celle considérée par la zone géographique concernée, il est conseillé au maître d'ouvrage de se rapprocher de son installateur ou de son exploitant afin de vérifier le bon état de fonctionnement de l'installation.

## Contrat type de suivi simplifié

1

### CONTRAT TYPE DE SUIVI SIMPLIFIE

#### INSTALLATION SOLAIRE THERMIQUE POUR PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE

Concerne la (ou les) installation(s) solaire(s) sise :

Entre les soussignés :

Représenté par :

Agissant en qualité de :

Ci-après désigné par "CLIENT "

Et :

Représenté par :

Agissant en qualité de :

Ci-après désigné par "SUIVEUR"

Il a été convenu ce qui suit :

#### A- CLAUSES ADMINISTRATIVES

##### 1. PRINCIPES GENERAUX

Le contrat de suivi simplifié est un contrat par lequel le suiveur s'engage envers le client à faire un suivi simplifié de la production solaire utile de l'installation solaire thermique.

Ce type de contrat de suivi doit permettre de porter à la connaissance du client les performances et le contrôle de bon fonctionnement de son installation solaire.

##### 2. PIECES CONTRACTUELLES

Les pièces constitutives du contrat comprennent par ordre de priorité décroissant :

- le présent document et ses annexes ;
- le CCTP et ses annexes.
- 

##### 3. DUREE DU CONTRAT

Ce contrat est établi pour une durée de \_\_\_\_\_ ans au total. Le coût annuel de la prestation de suivi sur lequel s'engage le suiveur est pris en compte pour les \_\_\_\_\_ années de contrat.

Durant les deux mois précédant l'échéance, normale ou prématurée du contrat, le suiveur sera tenu de fournir tous les renseignements nécessaires à la reprise du suivi par une autre entreprise ou le client .

##### 4. PRISE D'EFFET

Le présent contrat prendra effet immédiatement après la réception de l'ouvrage, en date du \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ .

##### 5. PRIX DE REGLEMENT

Le présent contrat est conclu entre les parties pour un prix de \_\_\_\_\_ € HT/an.

Les prix seront réputés tenir compte des impôts et taxes en vigueur au moment de la signature du contrat. La T.V.A. sera facturée selon les conditions légales en vigueur.

La période de facturation va du \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ d'une année jusqu'au \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ de l'année suivante.

Les prestations pour le suivi simplifié de l'installation seront réglées à prix forfaitaire annuel et révisées tous les ans conformément aux dispositions de l'article A.7 ci-après.

##### 6. AJUSTEMENT DES PRIX - REVISION

Le prix du présent contrat est révisable par application d'une formule représentative de l'évolution du coût de la prestation.

Il est réputé établi sur la base des conditions économiques du mois qui précède le mois de remise des offres.

Ce mois est appelé "Mois zéro" (Mo).

# Restez connectés !

1

## Rejoignez la communauté SOCOL

### REJOINDRE SOCOL

Entreprise \*

Nom \*

Prénom

Fonction

Niveau d'implication dans SOCOL

Membre

Catégorie

Maitre d'ouvrage

Email \*

Votre message

 Rejoindre SOCOL

Accès libre et gratuit :  
[www.solaires-collectif.fr](http://www.solaires-collectif.fr)

# Inscriptions ouvertes !

1

<http://www.etats-generaux-chaaleur-solaire.fr/>

Déjà plus de  
250 inscrits !

#EGCS21  
**ÉTATS GÉNÉRAUX DE  
LA CHALEUR SOLAIRE**  
MARDI 15 JUIN 2021

*Une co-organisation*

# Participez en ligne gratuitement

1

- **Intervenants et animateur en présentiel, participants en ligne**
- **Tables-rondes retransmises** en direct sur la chaîne YouTube d'Enerplan
- **Plateforme de rendez-vous** professionnels

#EGCS21



## 9h > 12h45 Conférence plénière

Détailler le positionnement marché et réglementaire, un an après le début de la crise sanitaire et à l'aube de la nouvelle Réglementation Environnementale des bâtiments neufs, aux niveaux international, national et régional

## 14h > 16h45 Conférences thématiques

Permettre à tous les acteurs d'approfondir leurs connaissances :

- les nouveautés du Fonds Chaleur ADEME
- Le système solaire combiné et le panneau hybride PV-Th



## BONUS

En parallèle de cette journée, **DEUX CONFÉRENCES THÉMATIQUES** proposées sur GoToWebinar pour un public désireux de (re)découvrir les bases du solaire thermique :

**14h > 15h15 Les bases du solaire thermique, les acteurs, les outils**

**15h30 > 16h45 Le stockage de la chaleur solaire collective**

# L'accompagnement des projets

2

## L'accompagnement des projets par l'ADEME



**RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



# Le dispositif Fonds Chaleur

# Fonds Chaleur – Contexte

**Chaleur = 42%** de la consommation énergétique Française, 21% de cette chaleur est renouvelable aujourd'hui

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, définit des objectifs nationaux :

- Réduire les émissions de GES de 40% entre 1990 et 2030 et les diviser par 4 entre 1990 et 2050
- Augmenter la part des énergies renouvelables, qui était de près de 15% en 2014 :
  - à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020
  - à 32 % de cette consommation en 2030.
- En 2030, les EnR = 40 % de la production d'électricité, **38 % de la consommation finale de chaleur**, 15 % de la consommation finale de carburant et 10 % de la consommation de gaz.
- Multiplier par 5 la quantité de chaleur EnR&R distribuée par les réseaux de chaleur

La PPE fixe pour 2023 et 2028 des objectifs de consommation de chaleur renouvelable, pour être en capacité d'atteindre les objectifs 2030 :

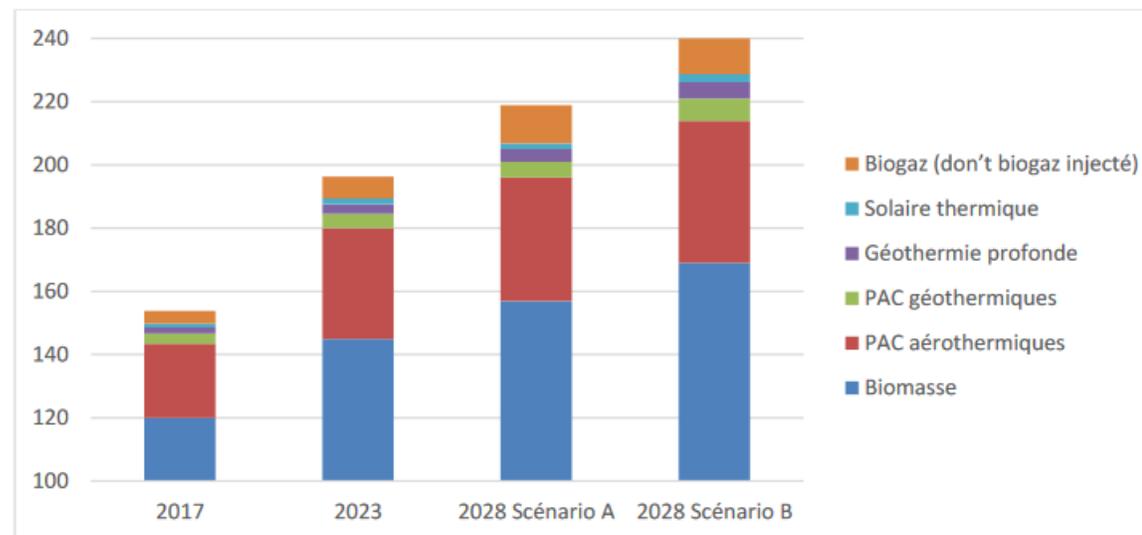


Figure 4 : Evolutions des consommations finales de chaleur par filières (TWh)

# Fonds Chaleur – Objectifs

## Outil majeur pour le développement de la chaleur renouvelable mis en œuvre en 2009

### Principaux objectifs :

- 1) Répondre aux **objectifs ambitieux du développement de la chaleur renouvelable et de réduction de GES**
  - 2) Soutenir le développement de la production de chaleur issue de ressources renouvelables. Ces aides financières permettent à la chaleur renouvelable d'être **compétitive par rapport à celle produite à partir d'énergies conventionnelles fossiles**
  - 3) **Favoriser l'emploi et l'investissement** dans ces différents secteurs d'activité par la mobilisation des entreprises, des collectivités et des acteurs professionnels de la filière « chaleur renouvelable »
- **Quels sites sont concernés ?**
    - Sites industriels, agricoles, tertiaires...

Pour 2021, le Fonds Chaleur est doté d'un budget de 350M€

FONDS  
CHALEUR

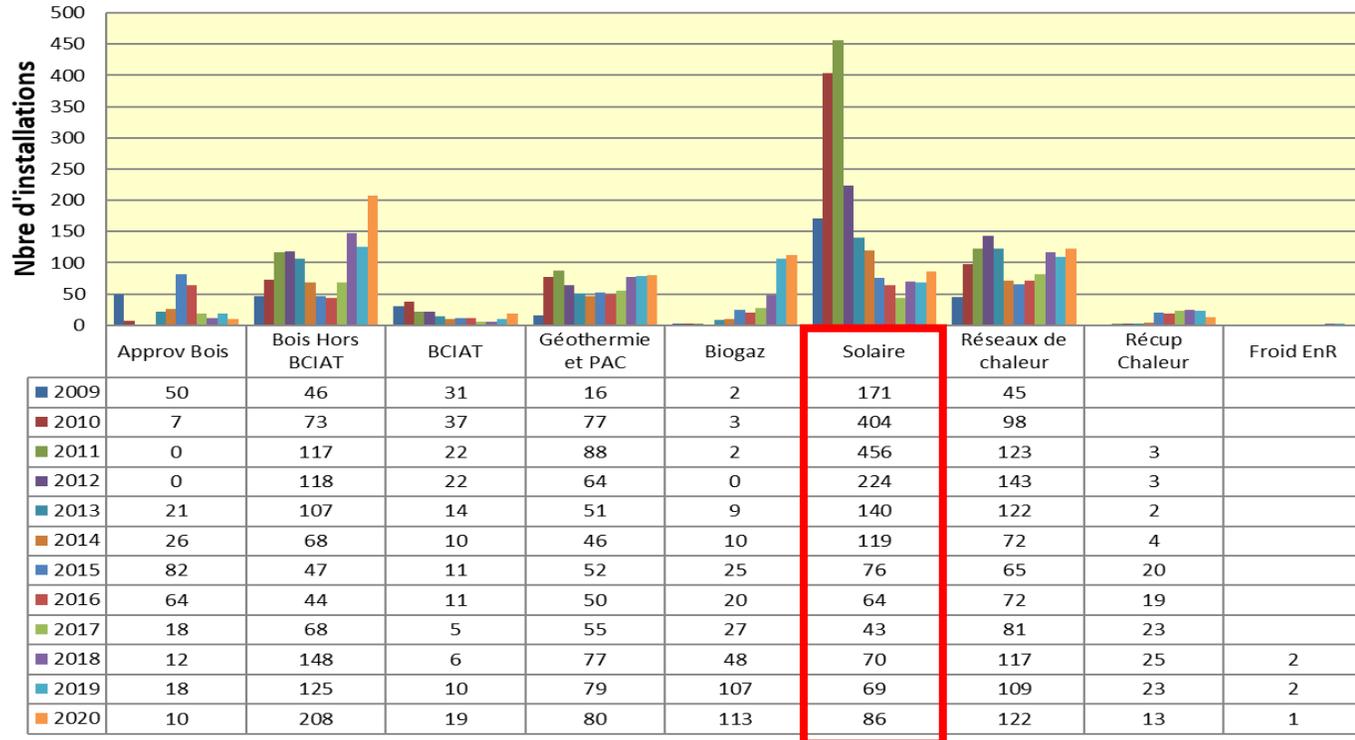


### ➤ Solaire Thermique

- Chaleur Fatale
- Méthanisation
- Géothermie
- Biomasse

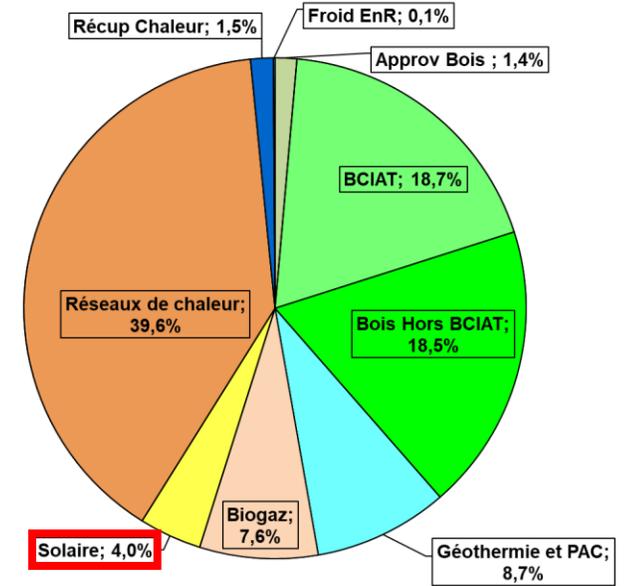
# Fonds Chaleur – Historique

6007 installations aidées par le Fonds Chaleur sur 2009-2020



2,58 Milliard € d'aides ADEME sur les opérations d'investissement sur un montant d'assiette de travaux de 9,38 Milliard €. Fonds Chaleur 2009-2020

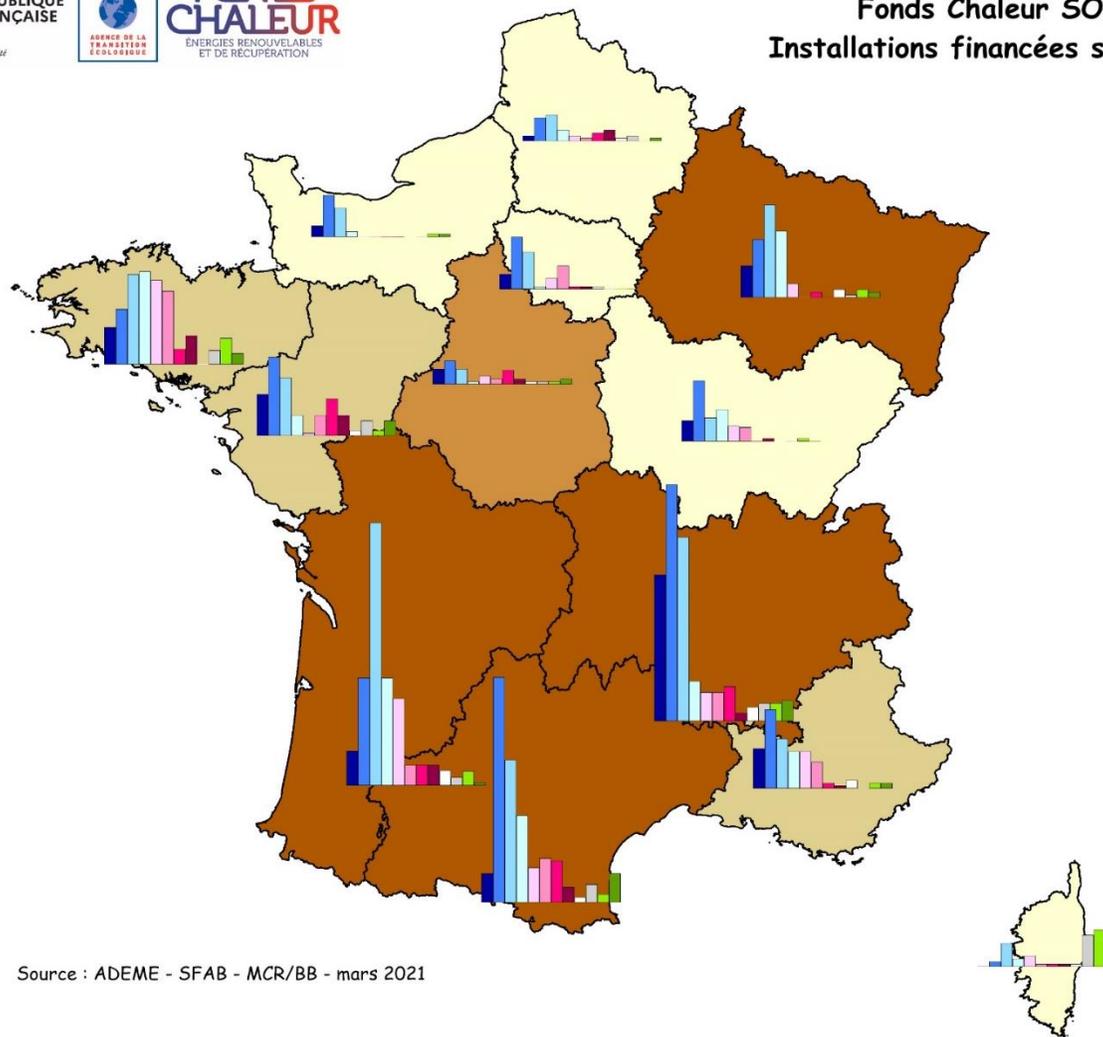
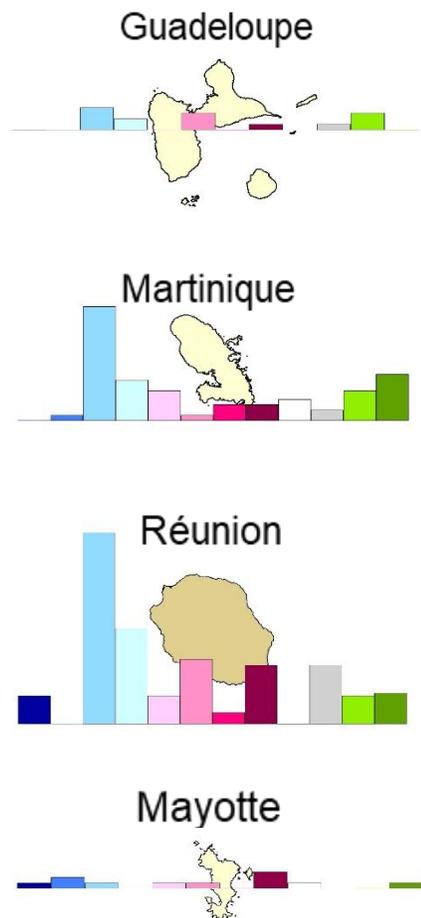
Répartition des aides de l'ADEME par Thématique



- **1922** installations solaire thermique
- **RT 2012** : Le ST n'est plus nécessaire sur bâtiments neufs

# Fonds Chaleur – Historique

## Fonds Chaleur SOLAIRE THERMIQUE Installations financées sur la période 2009 - 2020



**Total : 1 658 installations  
en France métropolitaine**

Source : ADEME - SFAB - MCR/BB - mars 2021

# Fonds Chaleur – Fonctionnement

1) **Soutien à l'animation** et relais de terrain pour initier des projets

2) **Aides à la décision** (diagnostics, études d'accompagnement de projets, schéma directeur réseaux de chaleur, AMO...)

3) **Aide à l'investissement**

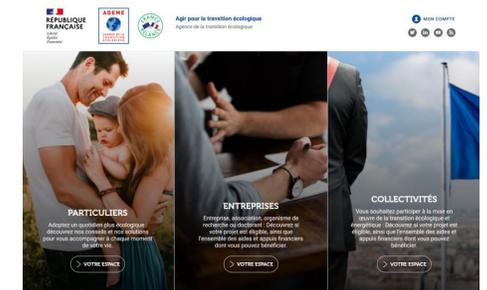
- Installations de production de chaleur renouvelable collective ou industrielle (biomasse, géothermie profonde ou avec PAC, solaire, chaleur de récupération UIOM et process, méthanisation)
- Créations et extensions de réseaux de chaleur vertueux

<https://agirpourlatransition.ademe.fr/>

1- Appels à projets régionaux ou gré à gré en Direction Régionale ADEME

2- Appel à projets nationaux

-> AAP Grande Surface Solaire



[www.ademe.fr/fondschaleur](http://www.ademe.fr/fondschaleur)

# Fonds Chaleur – Aide à la décision

## Aide à la décision : diagnostics, études d'accompagnement de projets

	Intensité maximale de l'aide ADEME				Plafond de l'assiette
	Bénéficiaires dans le cadre d'une activité économique			Bénéficiaires dans le cadre d'une activité non économique	
	Petite Entreprise	Moyenne Entreprise	Grande Entreprise		
<b>Etudes de diagnostic</b>					50 000 €
<b>Etudes d'accompagnement de projet</b>	70 %	60 %	50 %	70 %	100 000 €

**petite entreprise** : < 50 personnes et son chiffre d'affaires ou son bilan n'excède pas 10 millions d'euros

**moyenne entreprise** : < 250 personnes et son chiffre d'affaires n'excède pas 50 millions d'euros ou son bilan n'excède pas 43 millions d'euros

**grande entreprise** : > 250 personnes

# Fonds Chaleur – Investissement (2021)

## Opérations éligibles :

Les opérations solaires thermiques éligibles au Fonds Chaleur sont les opérations utilisant des capteurs solaires thermiques à circulation de liquides pour la **production d'eau chaude collective** en métropole à destination de **logements collectifs, des secteurs Tertiaire, Industrie et Agriculture** ainsi que des opérations couplées à des **Réseaux de Chaleur**.

## Conditions d'éligibilité :

- Réalisation d'une étude préalable par un BE RGE ou équivalent (20,14 / 17,17)
- Respects des exigences sur le dimensionnement et les équipements de production
- Obtention d'un niveau de productivité minimum par région géographique
- Respect des exigences de suivi des performances et de maintenance (Mise en service dynamique)

## Modalités de calcul de l'aide :

- L'aide sera déterminée par forfait pour les opérations dont la surface est comprise **entre 25 m<sup>2</sup> et 500 m<sup>2</sup> de capteurs solaires**
- L'aide sera déterminée par analyse économique pour les opérations dédiées  $\geq 500$  m<sup>2</sup> et les installations solaires thermique couplées à un réseau de chaleur de surface  $< 1500$  m<sup>2</sup>.

Si bâtiment neuf : CEP < CEPmax-15 %

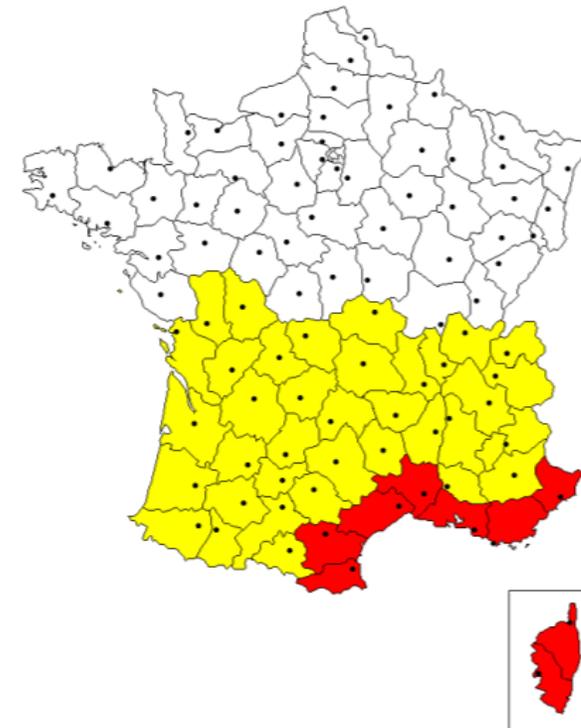
Recommandations : site SOCOL : <https://www.solaire-collectif.fr/>

# Fonds Chaleur – Financement (2021)

## Aide forfaitaire à l'investissement (égale à 25 m<sup>2</sup> et inférieure à 50m<sup>2</sup>)

- Simplification du calcul forfait passant de 9 à 3 montants en métropole
- Simplification des seuils : taille + production → taille uniquement
- Pas d'évolution des Volets Techniques

Zone Géographique	Aide forfaitaire [€/MWh solaire utile] sur 20 ans	Productivité ESU <u>minimum</u> [kWh utile/m <sup>2</sup> .an]
Nord	50	> 350
Sud	45	> 400
Méditerranée	40	> 450



- **Les Nouveautés : Intégration des systèmes solaires combinés (SSC) et des PAC solaires**

**Rappel** : Depuis 2020, intégration d'une installation ST participant au réchauffage du bouclage sanitaire

# Fonds Chaleur – Solaire thermique

## Articulation Fonds Chaleur CEE :

La grille ci-dessous présente l'articulation possible entre les aides Fonds Chaleur aux installations de production de chaleur solaire thermique et le dispositif des Certificats d'Economie d'Énergie (CEE).

Typologie projet	Critère	Type d'aide Fonds Chaleur	CEE Fiche standardisée ou opération spécifique	Critère cible CEE	Articulation Fonds Chaleur / CEE
Résidentiel collectif Tertiaire	25 m <sup>2</sup> < Surface capteurs < 500 m <sup>2</sup>	Forfait	BAR-TH-102 BAT-TH-111	Voir fiche CEE	Aide ADEME uniquement
Industrie Agricole	25 m <sup>2</sup> < Surface capteurs < 500 m <sup>2</sup>	Forfait	/	/	Aide ADEME uniquement
Résidentiel collectif Tertiaire	Surface capteurs ≥ 500 m <sup>2</sup>	Analyse économique	BAR-TH-102 BAT-TH-111	Voir fiche CEE	Articulation possible
Industrie Agricole	Surface capteurs ≥ 500 m <sup>2</sup>	AAP GIST	Opération spécifique	/	Articulation possible
Réseau de chaleur	Surface capteurs ≥ 500 m <sup>2</sup>	Analyse économique / AAP GIST	Pas de CEE possible sur l'unité de production solaire. CEE en revanche possible sur le volet "raccordement bâtiment à un réseau de chaleur" (fiche BAR-TH 137 et fiche BAR-TH 127)		

# Fonds Chaleur - Solaire Thermique - 2021

## SSC

- Installation < 250 m<sup>2</sup> : Forfaits

Aide forfaitaire en €/MWh solaire utile (calculée sur 20 ans)	<u>Bâtiment(s) NEUF(S)</u>	<u>Bâtiment(s) EXISTANT(S)</u>
<i>Zone géographique</i>	<i>(T<sub>i</sub>)</i>	<i>(T'<sub>i</sub>)</i>
Nord	45	85
Sud	40	75
Med.	30	60

- Installation > 250 m<sup>2</sup> et ≤ 500 m<sup>2</sup> : redirection vers l'AAP Grandes installations solaires thermiques de production d'eau chaude : <https://agirpourlatransition.ademe.fr/entreprises/dispositif-aide/20210326/aap-gist2021-52>

## PAC solaire

Eligible dès cette année.

Groupe de travail ADEME/SOCOL prévu prochainement pour mettre en place les conditions d'éligibilité.

# Fonds Chaleur – Montage du projet

## 6 étapes clés de la conception de projet de qualité



- ↪ Choisir un système de production ou de récupération adapté aux besoins et au contexte
- ↪ Définir un plan d'approvisionnement visant quantité et qualité
- ↪ Bien dimensionner le projet d'un point de vue thermique et avec des équipements adaptés ;
- ↪ Réaliser son analyse économique et financière ;
- ↪ Évaluer son impact environnemental et social.
- ↪ S'entourer de professionnels formés et qualifiés (RGE, SOCOL Exploitants)

# Fonds Chaleur – Conseil / Accompagnement





**RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



**MERCI POUR VOTRE ATTENTION**

# Fonds Chaleur – Montage du projet

## Principaux éléments attendus dossier de demande d'aide

1. Contexte du projet (montage juridique, historique de la situation existante, ...)
2. Actions et études de faisabilité réalisées pour le montage du projet (schéma directeur...)
3. Démarche d'économie d'énergie et description des besoins thermiques
4. Bilan énergétique avant et après opération
5. Dimensionnement de l'installation de production EnR&R et du réseau de chaleur
6. Descriptif technique de l'installation et de ses performances
7. Impact environnemental (qualité air, cendres ...)
8. Planning du projet
9. Coûts d'investissement et d'exploitation

<https://agirpourlatransition.ademe.fr/>

Dossier de demande simplifié pour les projets « Forfait »

Nouveaux formats de dossiers de demande d'aide pour 2021  
plateforme « AGIR »

The screenshot shows the top navigation bar of the AGIR platform. It includes the logos of the République Française, ADEME, and Agir pour la transition écologique. Below the logos, there are three main sections: PARTICULIERS, ENTREPRISES, and COLLECTIVITÉS. Each section has a brief description and a 'VOTRE ESPACE' button. The PARTICULIERS section mentions adopting a more ecological daily life. The ENTREPRISES section mentions support for businesses, associations, and researchers. The COLLECTIVITÉS section mentions support for public entities. At the bottom of the screenshot, there is a footer with links for CGU, Mentions légales, Politique d'accessibilité, Portail de signalement, and Protection des données personnelles.

# Retours d'expérience



3



## Retours d'expérience pratiques en solaire thermique

Ingénieur pôle solaire thermique TECSOL

[nicolas.peiffer@tecsol.fr](mailto:nicolas.peiffer@tecsol.fr)



# Retours d'expérience

3



## Notre BET en 3 mots..

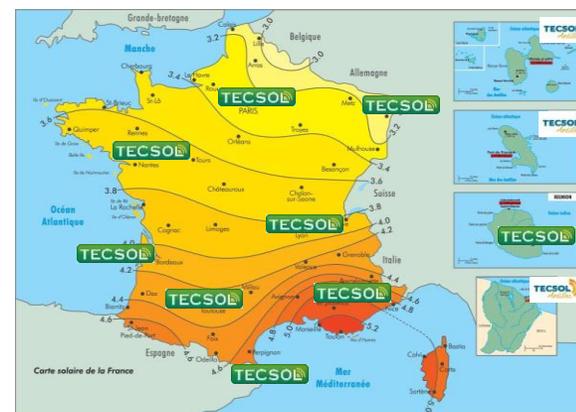


## Premier bureau d'étude français spécialisé en énergie solaire

35 collaborateurs dans 8 implantations régionales

Siège : Perpignan – Agences Métropole et La Réunion

1 filiale : Guadeloupe-Martinique-Guyane



## Activités principales

- **Maitrise d'Œuvre de projets solaires pour clients publics et privés**
- Assistance AMO technique et juridique
- Audits d'installations existantes
- Télésuivi photovoltaïque et solaire thermique
- Formation
- Innovation et R&D



## Notre vision générale du solaire thermique en 2021

- UN POTENTIEL ÉNORME SI LA CONFIANCE REVIENT
- L'OBLIGATION DE SIMPLICITE POUR LA PÉRENNITE
- AVANT TOUT, LA PRODUCTION D'EAU CHAUDE !
- UN ENGAGEMENT SUR LES PERFORMANCES DES ACTEURS

**La preuve par l'exemple... ou plutôt les exemples !**

# Retours d'expérience

3

3 applications, 4 projets



## Hôtellerie

Hôtel Plaza  
Futuroscope Poitiers  
2016

## Logements collectifs

Réhabilitation de l'installation  
de la résidence Saint-Martin  
Villenave d'Ornon  
2019

## Hôpital / Maison de retraite

Réhabilitation de l'installation de  
l'hôpital X. ARNOZAN – USLD  
Henri Choussat  
Pessac  
2019

EHPAD LLEVANTINE –  
Alénya  
2017

Quatre maîtres d'ouvrages motivés et « éclairés »



# Retours d'expérience

3

3 applications, 4 projets



Hôtellerie

Logements collectifs

Hôpital / Maison de retraite

Trois configurations techniques éprouvées

CESC classique autovidange

CESCI Parapluie

CESC Eau technique autovidange



-> CPE  
solaire

Audit/réhabilitation

Audit/réhabilitation

Aide ADEME  
(Fonds Chaleur)

# Retours d'expérience

3

## Hôtellerie

CESC classique autovidange

160m<sup>2</sup> VITOSOL 100-FM SV1F

9 m<sup>3</sup> en 3 ballons solaires de 3000 L

Coût : Travaux 140 k€ + MO 13,5 k€

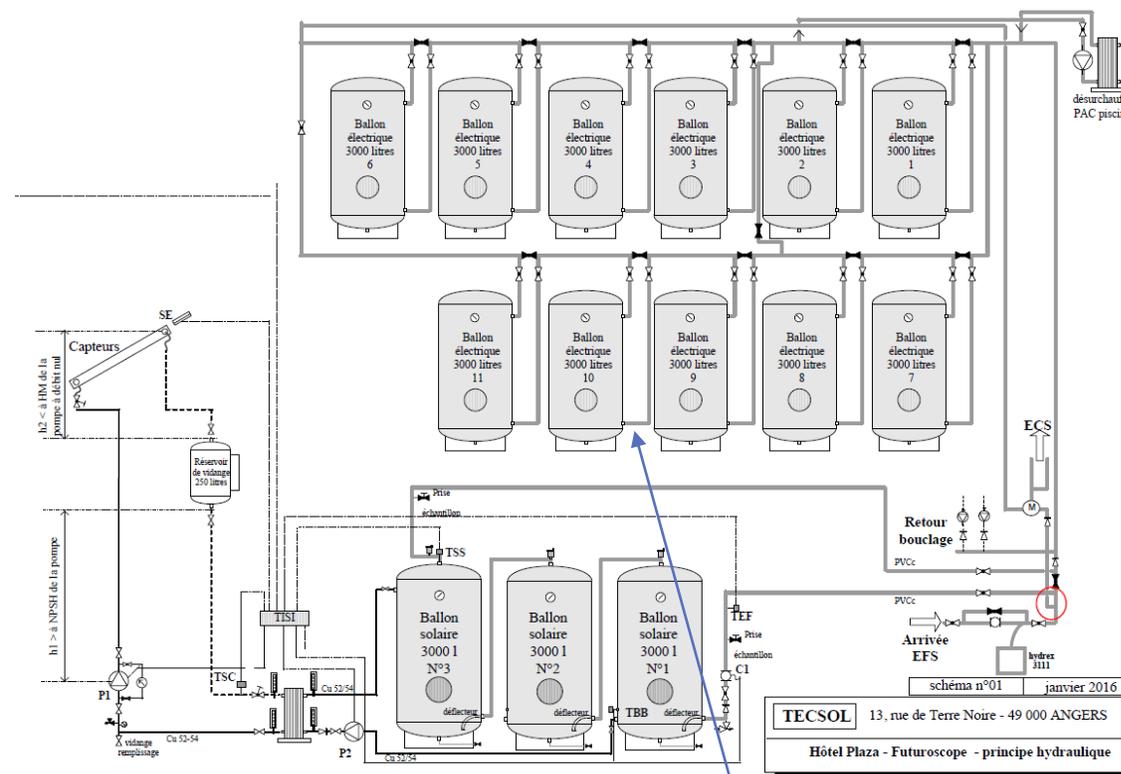
Aide : 63%

Prévisionnel performances :

93 MWh solaire/an

taux de couverture annuel 45,9%

productivité annuelle 570 kWh/m<sup>2</sup>



Appoint électrique de 33m<sup>3</sup> ...  
car la zone n'est pas desservie  
par le gaz naturel !

# Retours d'expérience

3

## Hôtellerie



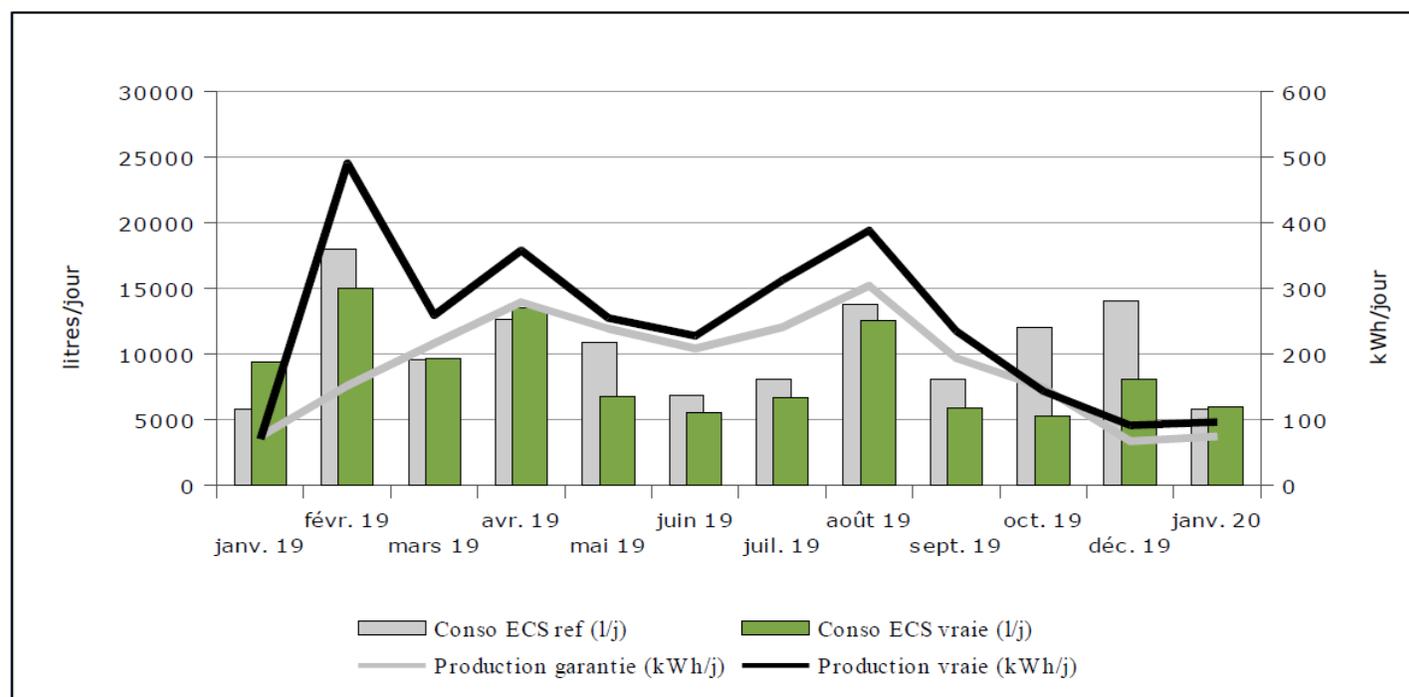
Performances réelles :

- Consommation inférieure de 17% à la référence (fréquentation inférieure à la moyenne en 2019)
- Production solaire supérieure de 32% à la référence
- Productivité de 542 kWh/m<sup>2</sup>

CPE Solaire OK !!



### Performances mesurées en 2019



# Retours d'expérience

# 3

## Logements collectifs

Audit/réhabilitation  
CESCI sous pression en parapluie

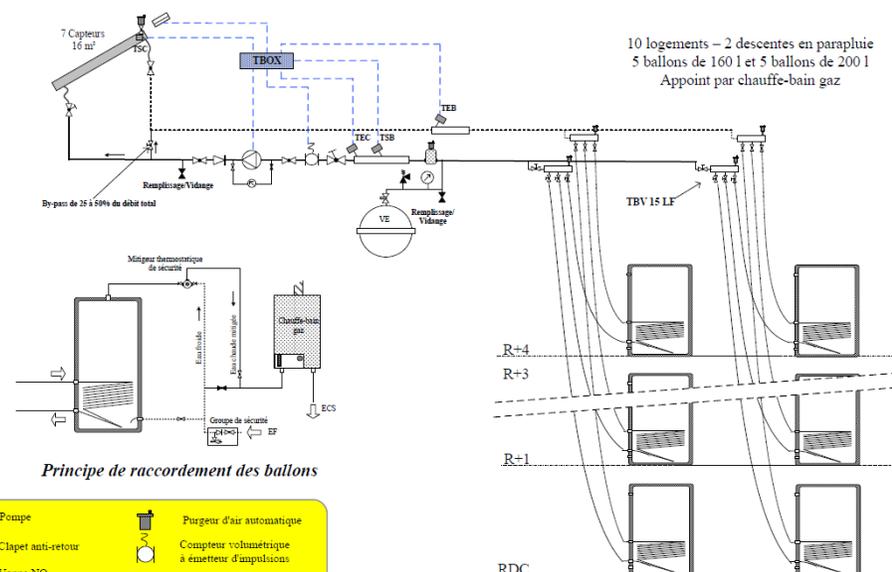
6 installations et 100 logements

170 m<sup>2</sup> capteurs plans

18 200 litres en 100 ballons

6 installations CESCI :

<b>Bat1 ABC</b> 23 capteurs de 2,3m <sup>2</sup> alimentant 30 appartements : 13 T3 (ballons de 150 litres) et 17 T4-T5 (ballons de 200 litres)
<b>Bat1 DEF</b> 23 capteurs de 2,3m <sup>2</sup> alimentant 30 appartements : 13 T3 (ballons de 150 litres) et 17 T4-T5 (ballons de 200 litres)
<b>Bat 3</b> 7 capteurs de 2,3m <sup>2</sup> alimentant 10 appartements : 5 T3 (ballons de 150 litres) et 5 T4 (ballons de 200 litres)
<b>Bat 4</b> 7 capteurs de 2,3m <sup>2</sup> alimentant 10 appartements : 5 T3 (ballons de 150 litres) et 5 T4 (ballons de 200 litres)
<b>Bat 5</b> 7 capteurs de 2,3m <sup>2</sup> alimentant 10 appartements : 10 T4-T5 (ballons de 200 litres)
<b>Bat 6</b> 7 capteurs de 2,3m <sup>2</sup> alimentant 10 appartements : 10 T4-T5 (ballons de 200 litres)



10 logements – 2 descentes en parapluie  
5 ballons de 160 l et 5 ballons de 200 l  
Appoint par chauffe-bain gaz

Principe de raccordement des ballons

Pompe	Purgeur d'air automatique
Clapet anti-retour	Compteur volumétrique à émetteur d'impulsions
Vanne NO	Régulateur-Telecontrôleur
Vanne NF	Sonde de température PT1000
Vanne d'équilibrage	Sonde d'ensoiement
Soupape de sécurité	

**TECSOL** BP 434 - Tecnosud - PERIGNAN Cédex  
Tél. : 04 68 68 16 40 ; Fax : 04 68 68 16 41  
**DOMOFRANCE Saint-Martin CESCI**  
Schéma de principe hydraulique – Bât. 3-4-6 BASE

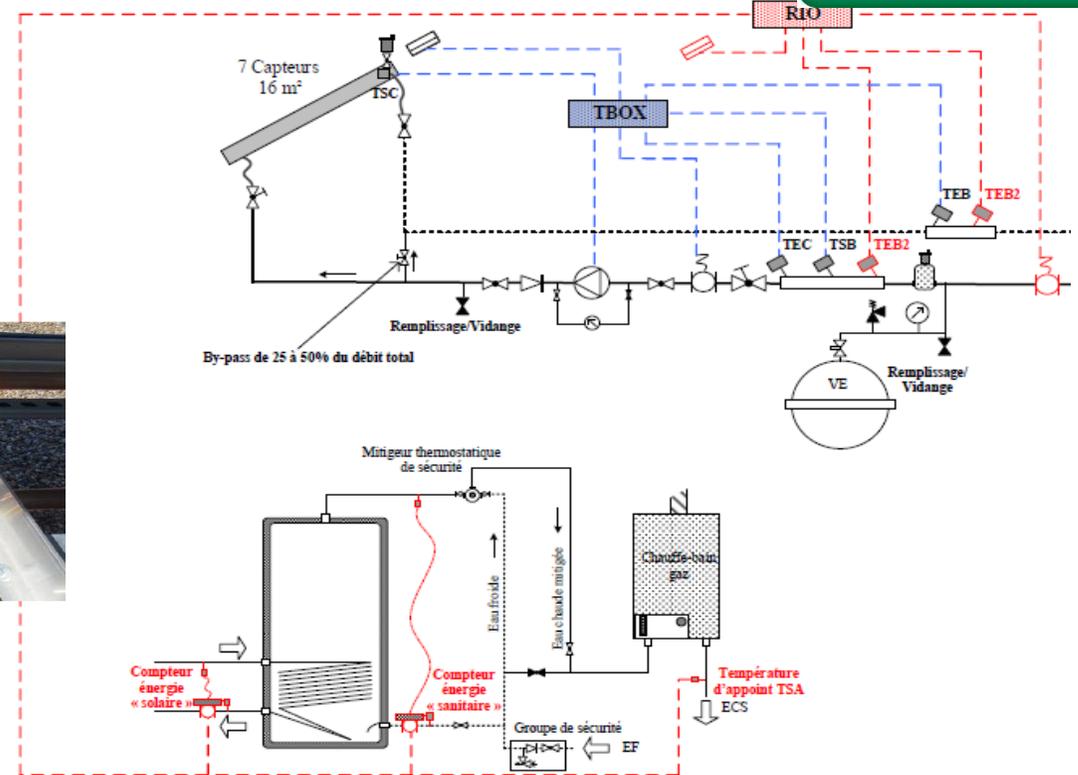
Coût : 360 k€ dont 28% aides ADEME

...mais opération expérimentale de rénovation !

# Retours d'expérience

3

## Logements collectifs



Principe de raccordement des ballons

# Retours d'expérience

# 3

## Logements collectifs



Performances réelles :

Tableau de suivi

Installations		B1B (*)	B1B corrigé	B1E	B3	B4	B5	B6	
Année	Mois	Besoin thermique							
		ECS (Qecs) [kWh]							
2017	Mars	2 732	2 732	2 948	914	1 110	983	1 085	9 772
	Avril	5 514	5 514	4 860	1 036	1 843	1 735	1 581	16 569
	Mai	9 718	6 803	4 670	1 361	1 673	1 647	1 409	17 563
	Juin	9 136	6 395	4 054	1 230	1 470	1 431	1 248	15 828
	Juillet	6 488	4 542	3 691	1 138	1 300	1 322	1 133	13 126
	Août	5 666	3 966	4 515	1 384	1 680	1 583	1 447	14 575
	Septembre	5 888	4 122	3 465	1 082	1 245	1 277	1 156	12 347
	Octobre	6 806	4 764	3 634	1 145	1 220	1 333	1 256	13 352
	Novembre	6 284	4 399	2 699	850	826	1 000	956	10 730
2018	Décembre	2 595	1 817	1 107	343	344	420	393	4 424
	Janvier	2 358	1 651	1 032	309	346	368	349	4 055
	Février	3 591	2 514	1 824	581	582	683	667	6 851
<b>TOTAUX</b>		66 776	49 217	38 499	11 373	13 639	13 782	12 680	139 192
		52,9	52,9	52,9	16,1	16,1	16,1	16,1	170,2
		1 262	930	728	706	847	856	788	818

818 kWh/m<sup>2</sup>.an\*

\* Bilan sur circuit primaire

# Retours d'expérience

3

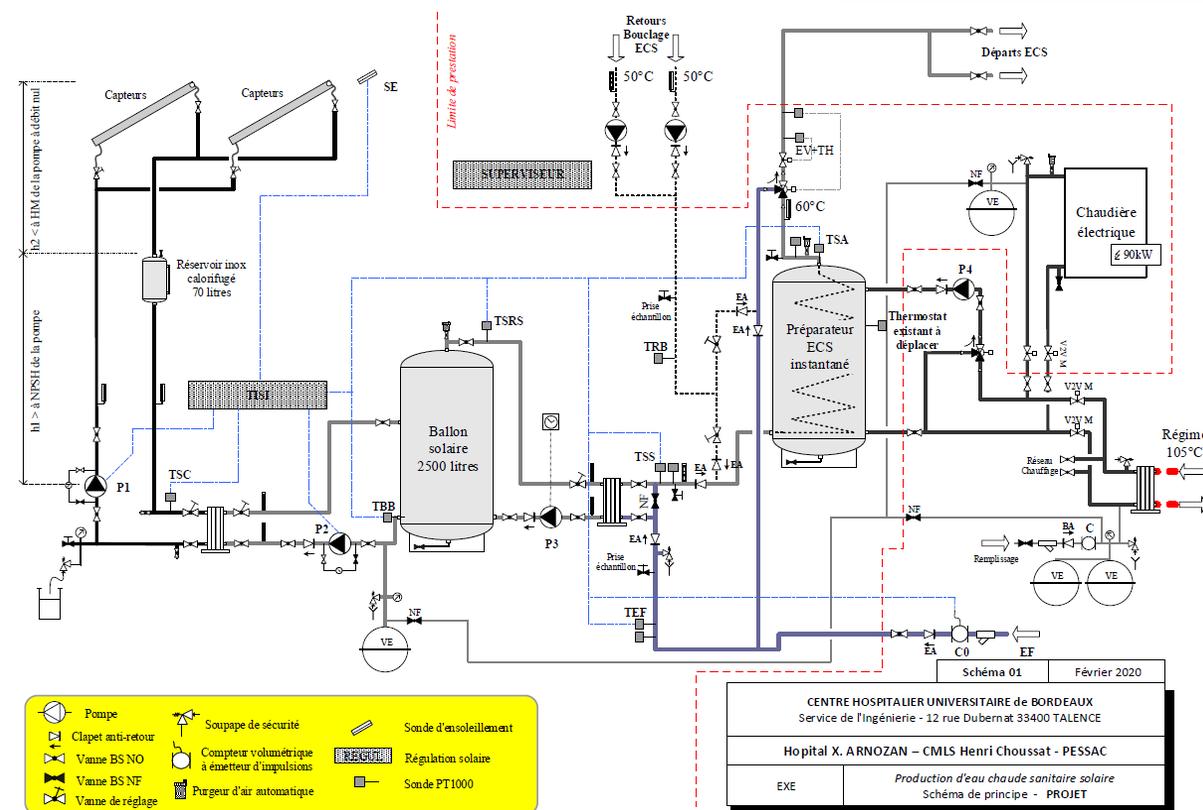
## Hôpital

Audit/réhabilitation  
CESC Eau technique en autovidange

56 m<sup>2</sup> VITOSOL 100-F SV1A  
1 ballon solaire de 2 500 litres

Coût : 70 k€ HT travaux + 5k€ MO  
Aides ADEME 50%

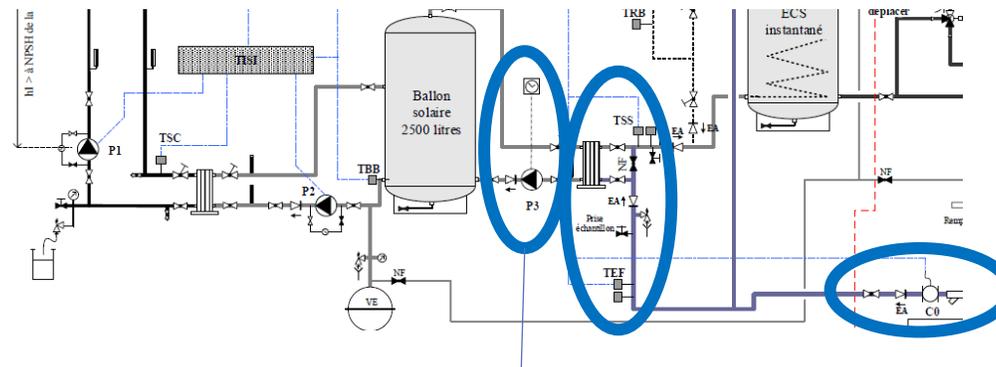
Prévisionnel performances :  
31 MWh solaire/an  
taux de couverture annuel 56%  
productivité annuelle 560 kWh/m<sup>2</sup>



# Retours d'expérience

3

Hôpital

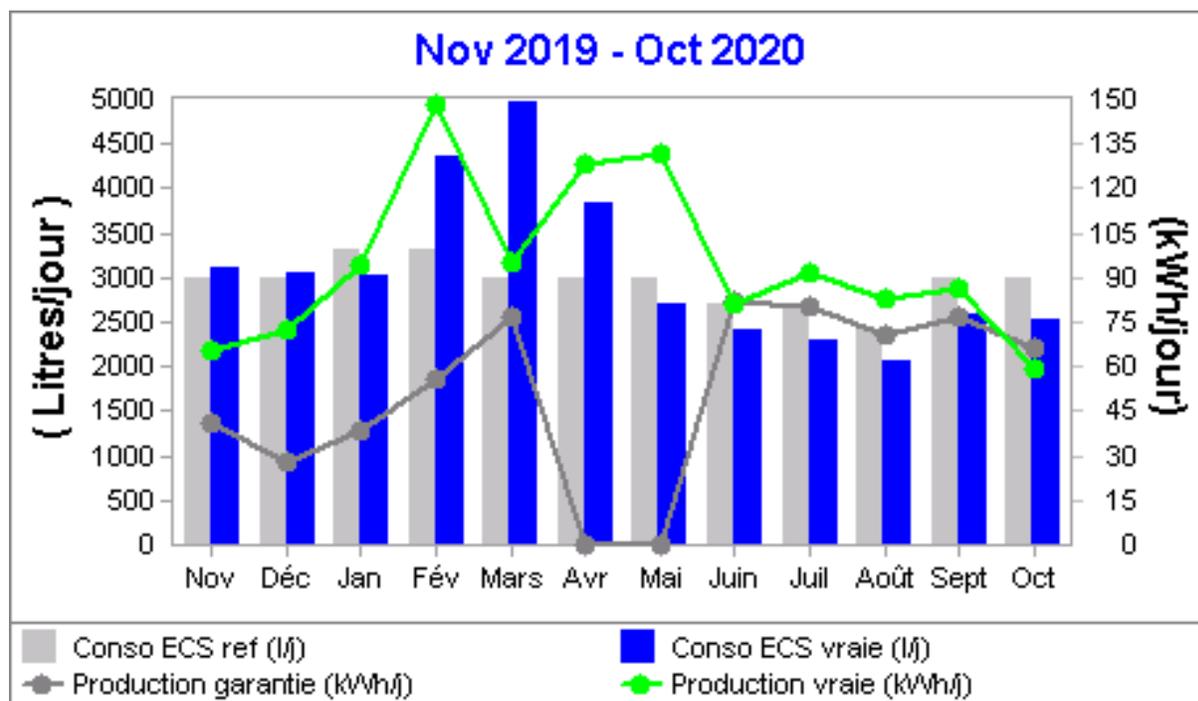


Fonctionnement sur horloge

# Retours d'expérience

3

## Hôpital



Performances réelles:  
Consommation 16% en-dessous de la référence  
Production solaire supérieure à la référence

L'installation fonctionne de manière correcte

# Retours d'expérience

3

## Maison de retraite

Près de Perpignan (Alenya)

28 m<sup>2</sup> DIETRISOL 250 H  
En autovidange et eau technique.

1 ballon solaire de 1 500 litres

Coût : 34,7 k€ HT travaux + 5k€ MO  
Aide : 56% ADEME + Région Occitanie

Economies annuelles 2100€  
Temps de retour sur investissement 7 ans

Type de contrat :  
GRS avec suivi détaillé Tecsol



[Lien vers aide ADEME](#)

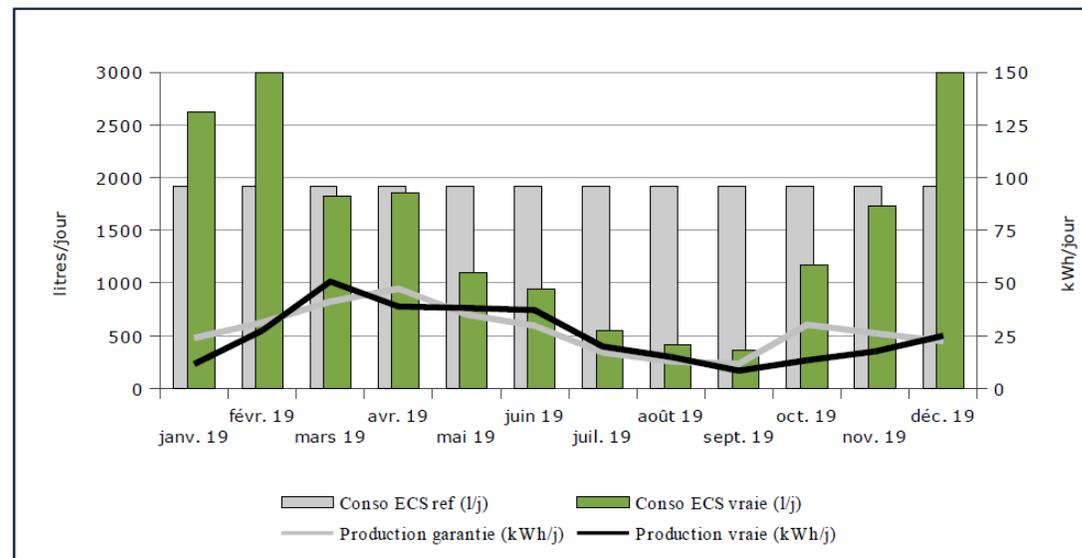
# Retours d'expérience

3

## Maison de retraite

Bilan du suivi en 2019

Diagnostic d'un problème sur un mitigeur thermostatique sur la boucle solaire (télésuivi détaillé)



# Retour d'expérience : EHPAD

3

## Résidence La Llevantina à Alénia (66)

- ✓ 77 lits
- ✓ 28 m<sup>2</sup> de capteurs
- ✓ 1 500 l stockage solaire
- ✓ Système en eau technique
- ✓ Couvre 54% des besoins



**TÉMOIGNAGE  
VIDÉO !**



# Retours d'expérience

3

## Le Télésuivi chez TECSOL

Taille et complexité des installations



Service	Télésuivi détaillé Tecsol Analytics	Télésuivi simplifié Tecsol NRJ	Tecsol-One TH
Equipements	Tisi, Resol, ... et routeur 4G	Kit Tecsol NRJ (compteur communicant)	Tecsol-One Sigfox
Pas de temps de mesure	10 minutes	Journalier	2h
Envoi bilans mensuels	✓	✓	✓
Rapport bilan énergie	✓	✓	x
Analyse journalière	✓	x	À j+1
Alertes	Précises	x	Sommaires
Coût de l'abonnement (à partir de [€HT/an /installation] )	480€HT*	220€HT*	45€HT*

*\*Pour plus de renseignements, nous contacter à l'adresse [suivigrs@tecsol.fr](mailto:suivigrs@tecsol.fr)*

# Retours d'expérience

3

## Audit/Réhabilitations solaires



Procédure d'accompagnement par l'ADEME pour **remettre en selle des installations solaires thermiques en difficultés**

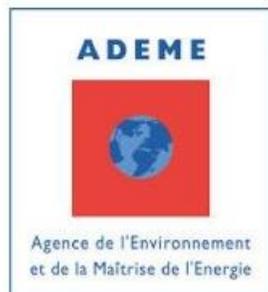
Installation éligible de **25 m<sup>2</sup> minimum** et **20 ans d'ancienneté maximum**.

Régions éligibles actuellement : AURA, Bretagne, Centre-Val de Loire, Hauts-de-France, La Réunion, Nouvelle-Aquitaine, **Occitanie**, Pays de la Loire

La possibilité de faire des duos BET/Installateur et BET/Exploitants

Une assiette de **20 k€ de budget total pour 50% d'aide**

**Une vraie opportunité complémentaire pour « redonner » envie de faire du solaire thermique !**



[Lien vers page ADEME](#)

# Retours d'expérience

3



Merci pour votre attention

Nicolas Peiffer

Ingénieur pôle solaire thermique TECSOL

[nicolas.peiffer@tecsol.fr](mailto:nicolas.peiffer@tecsol.fr)

