



La chaleur solaire collective
performante et durable

Les atouts de la chaleur solaire dans les collectivités

Edwige Porcheyre
Coordinatrice de projets

Webinaire du 19 septembre 2019
9h30 – 11h30

Le syndicat des professionnels de l'énergie solaire

- 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)

La chaleur collective performante et durable



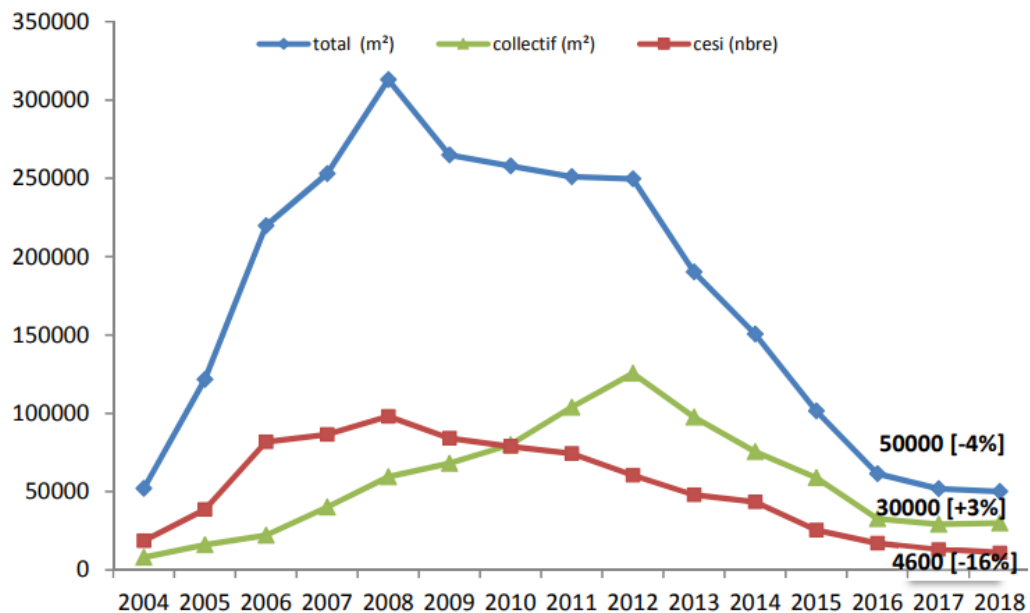
- SOCOL pour « solaire collectif » : depuis 10 ans !
 - Initiative ENERPLAN engagée en 2009
 - Avec le soutien initial de l'ADEME, et de GRDF depuis 2013

- 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

L'eau chaude solaire collective renoue avec la croissance

Surface m² Evaluation du marché français solaire thermique Un



50 000m² de capteurs installés en individuel et collectif, plus 5 200 m² AAP GIST : au total, +2% de croissance / 2017

Surface totale en France (métropole) = 2 400 000 m² (1 680 MWth)
Capacité de production annuelle = 1 123 GWh.

	2018	2017	2018/2017
Chauffe-eau solaires individuels (nombre CESI)	4 600	5 500	-16%
Systèmes solaires combinés (nombre SSC)	340	300	+13%
Surface capteurs eau chaude solaire collective (m ²)	30 000	29 100	+3%
Surface totale capteurs (m ²)	50 000	51 900	-4%

(Estimations Uniclisma)

Source : UNICLIMA



La chaleur solaire collective
performante et durable



**La chaleur solaire,
une réponse aux
enjeux énergétiques
actuels**

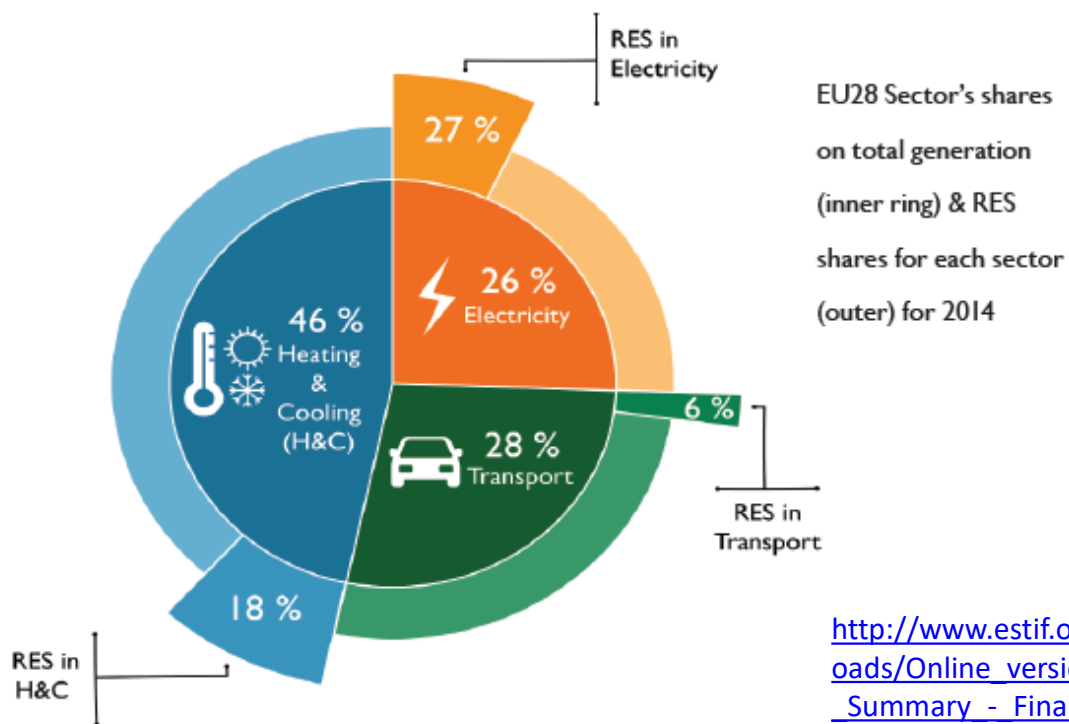


Syndicat des
professionnels
de l'énergie
solaire

Chaleur : 50% des besoins énergétiques

Le solaire thermique apporte une réponse optimum

- L'énergie resituée est élevée partout en France
 - ✓ 550 à 670 kWh an/m² capteur solaire thermique de Marseille à Paris
- Le stockage est inclus : autoconsommation par essence
 - ✓ Calories restituées = disponibles stockables, prêtes à être distribuées



[http://www.estif.org/fileadmin/estif/content/publications/downloads/Online_version - Solar Thermal Markets in Europe - Summary - Final version.pdf](http://www.estif.org/fileadmin/estif/content/publications/downloads/Online_version_-_Solar_Thermal_Markets_in_Europe_-_Summary_-_Final_version.pdf)

- Technologies adaptées à toutes les applications
 - ✓ Habitat individuel et collectif (CESI, SSC, CESC)
 - ✓ Médico-social (Eau Technique)
 - ✓ Tourisme, variations de puisage (autovidangeable)
 - ⇒ capteurs et schémas spécifiques
 - ✓ Industrie
 - ✓ Réseaux de chaleur

- Solutions économiques et juridiques adaptées
 - ✓ Revente du kWh
 - ✓ Tiers investisseur
 - ✓ Leasing
 - ✓ Contrat de Performance Energétique



Exemple : Piscine municipale de Carros (06)

- ✓ 228 m² de capteurs
- ✓ 750 l stockage + 4 000 l tampon
- ✓ 1 100 m³ par an de besoins
- ✓ Couvre 37% des besoins



RESULTATS ATTENDUS

Besoins annuels (kWh/an)	~ 400 000 kWh/an
Productivité solaire (kWh/an)	~ 150 000 kWh/an
Réduction d'énergie finale (kWh/an)	~ 180 000 kWh/an
Taux de couverture des besoins	37%

DONNÉES ÉCONOMIQUES

Coût total du bâtiment	ND (bâtiment existant)
Coût total de l'installation solaire	170 000 € HT
Montant des aides à l'investissement	136 000 € HT
Economie financière annuelle*	6 175 €
Temps de retour sur investissement**	6,5 ans

* au coût de l'énergie actuel

** sans prise en compte de l'inflation énergétique

IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

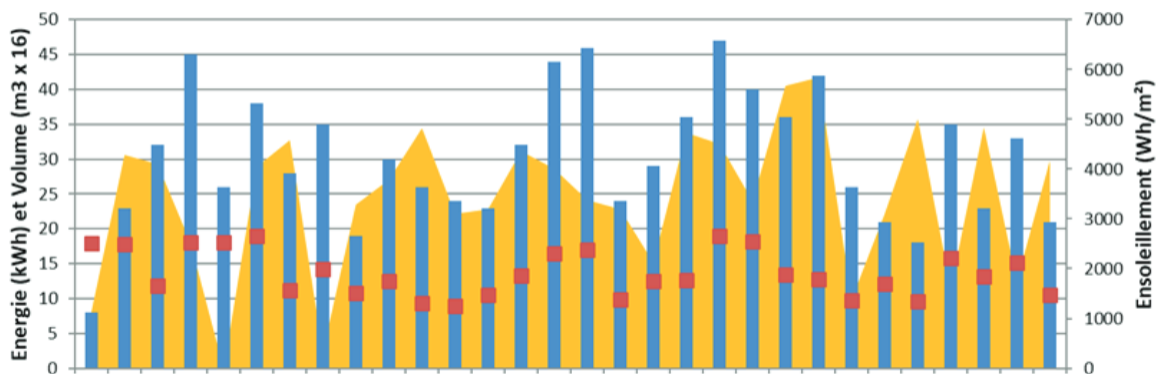
Quantité de CO ₂ évitées par an	37 tonnes de CO ₂ par an
--	-------------------------------------

Exemple : Résidence La Llevantina à Alénia (66)



- ✓ 77 lits
- ✓ 28 m² de capteurs
- ✓ 1 500 l stockage solaire
- ✓ Système en eau technique
- ✓ Couvre 54% des besoins

Monitoring de l'installation solaire de la maison de retraite d'Alénia - Mars 2018



- Exemple : Maison de retraite publique de Saint Ambroix (30)
 - ✓ 80 chambres , 130 lits
 - ✓ 120 m² de capteurs
 - ✓ 10 000 litres de stockage solaire
 - ✓ 62% de couverture des besoins





Exemple : Foyer des jeunes travailleurs à Louviers (24)

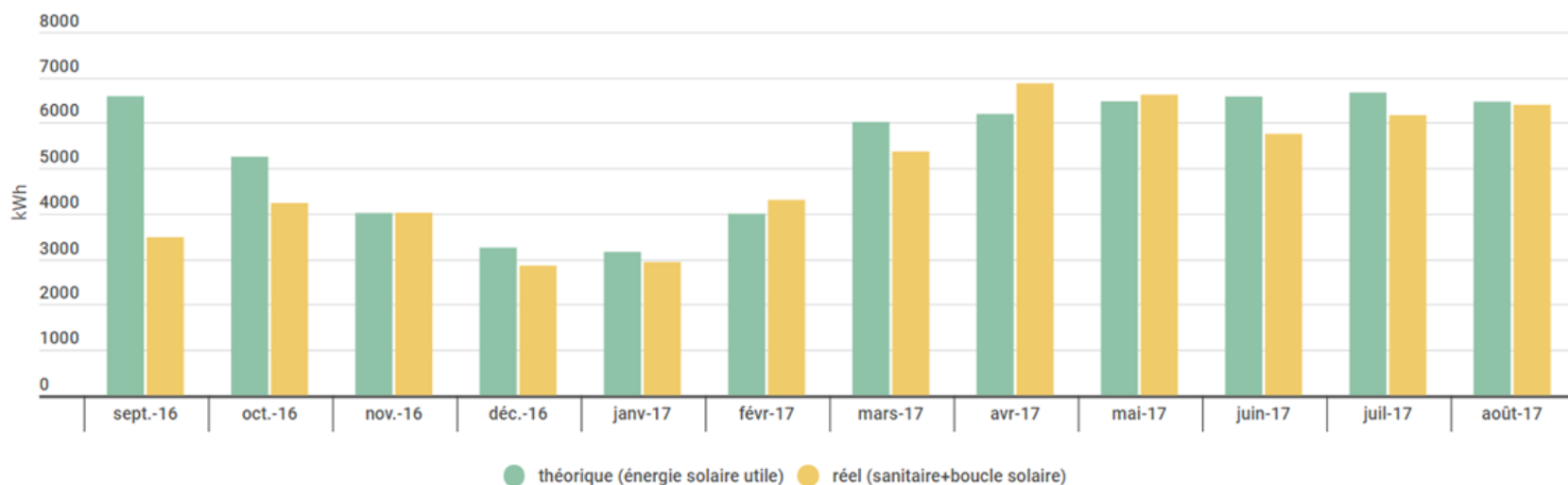
- ✓ Logement social
- ✓ 70 logements
- ✓ 73 m² de captage
- ✓ 1000 litres stockage ECS
- ✓ Couvre 38% des besoins



Exemple : Résidence La Palisse à Bayonne (64)



- ✓ 127 logements
- ✓ 105 m² 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

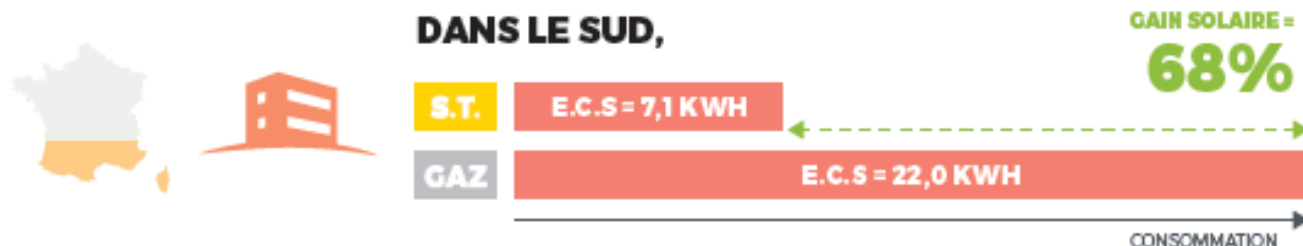


Dans le neuf / en rénovation

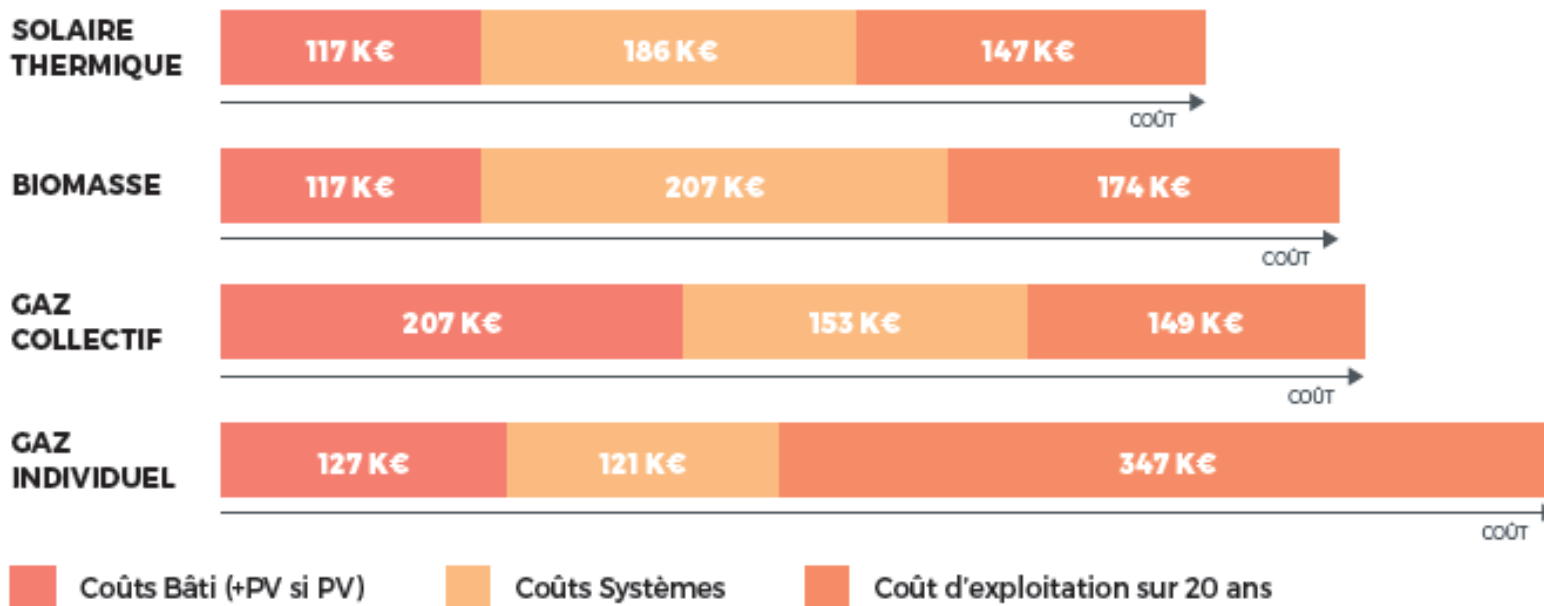
- ✓ Une réduction durable des charges
- ✓ Utilisable pour réduire les consommations du bouclage sanitaire
- ✓ Pratique et fiable : démarche SOCOL
- ✓ Compétitif
- ✓ Une énergie verte, propre, inépuisable, disponible et stockable



Dans le neuf, niveau RT 2012 – 20%



COÛT GLOBAL SUR 20 ANS HORS AIDES

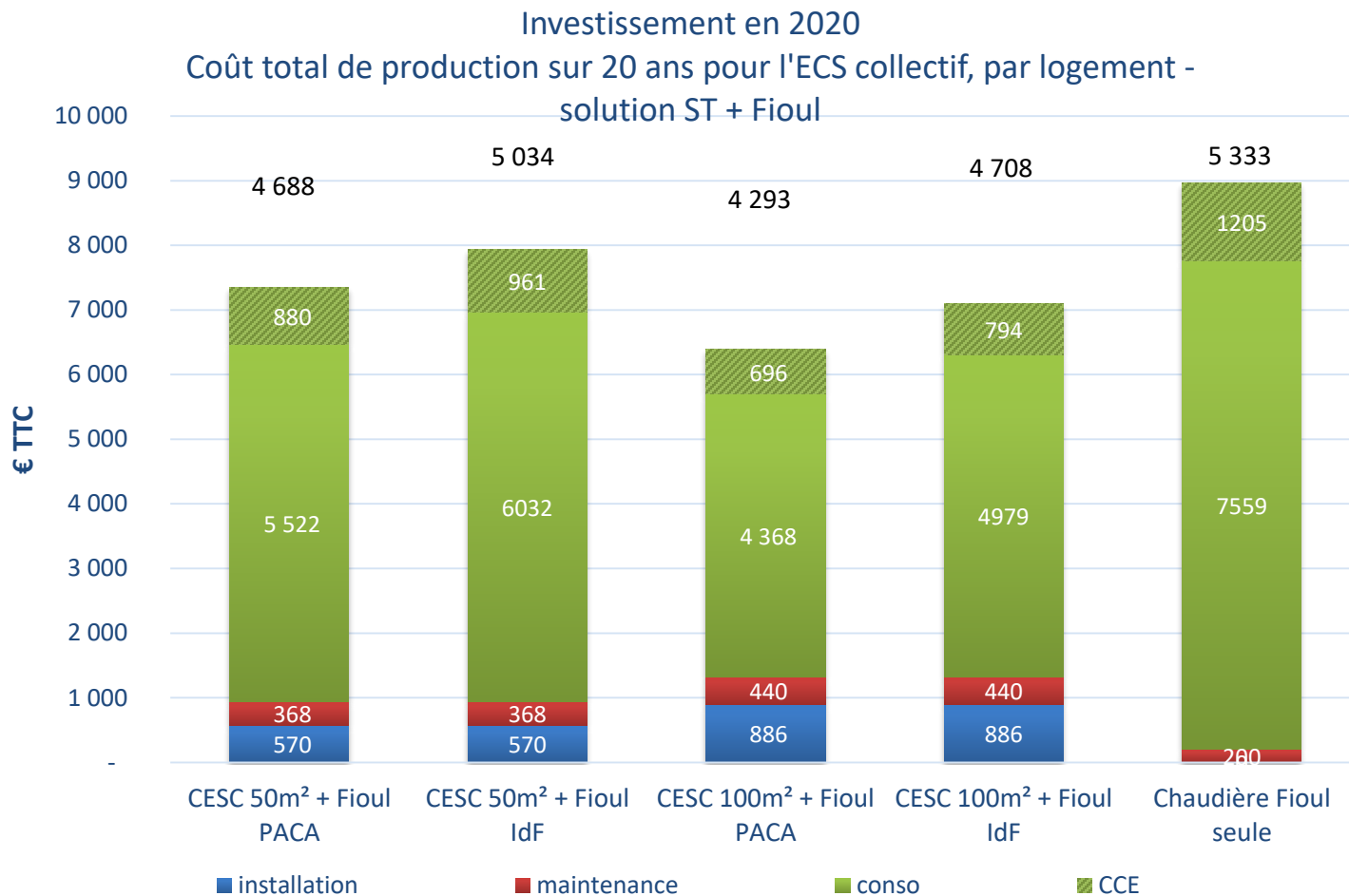


Source : étude Crigen



SUR 20 ANS, L'INVESTISSEMENT SOLAIRE D'UNE INSTALLATION EST REMBOURSÉ GRÂCE AUX ÉCONOMIES RÉALISÉES.

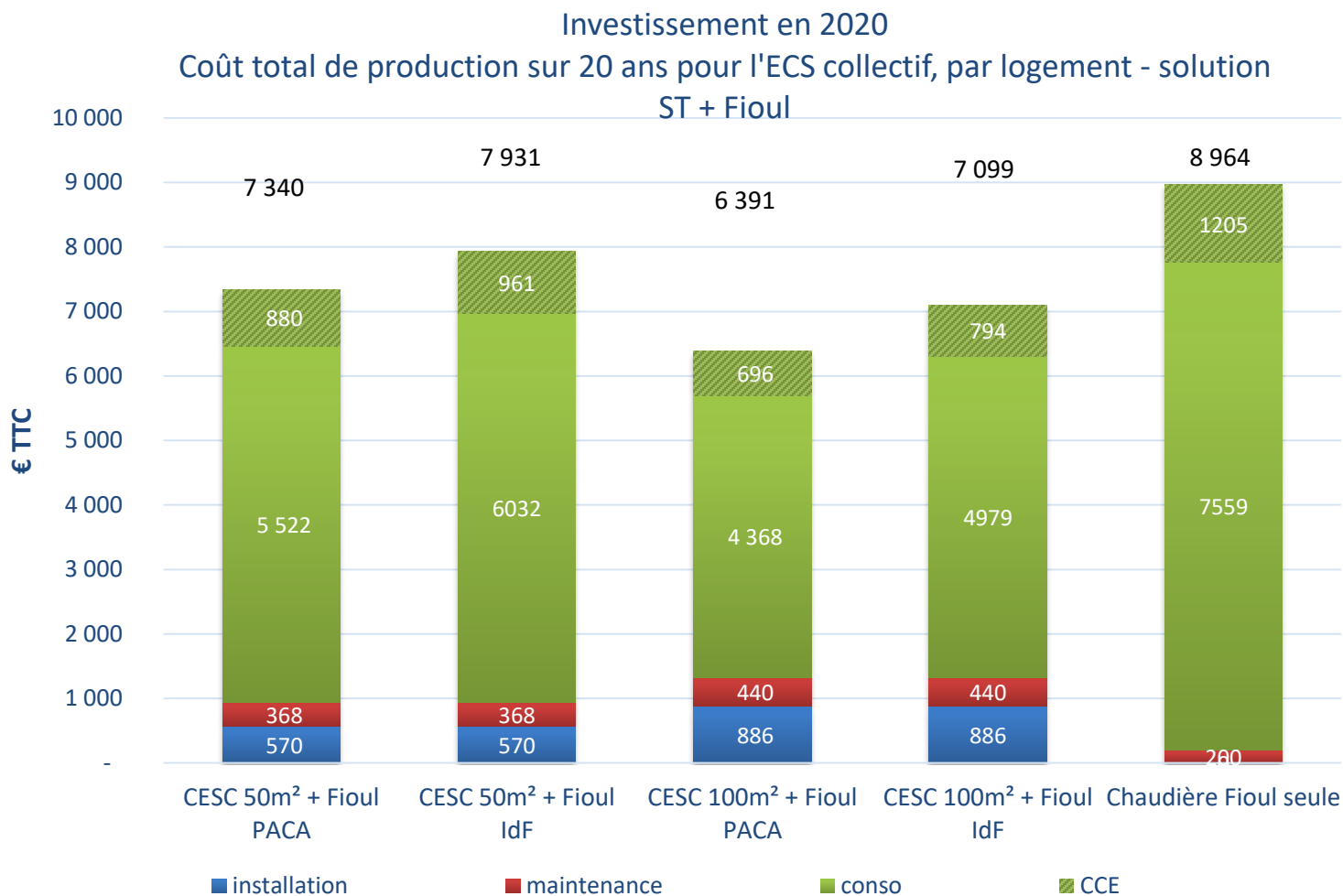
Coût total de production / 20 ans



Base: 50 logements

Sources : Enerplan / I-Care & Consult.

Coût total de production / 20 ans



Base: 50 logements

Sources : Enerplan / I-Care & Consult.

SOLAIRE THERMIQUE

LE SOUTIEN DE L'ADEME ET DE LA REGION EN PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR

MARSEILLE, le 21/03/2019

Les secteurs concernés

- ✓ Le logement collectif social et privé (copropriétés...) **
- ✓ Les collectivités locales
- ✓ Les campings et piscines
- ✓ Les hôtels et structures touristiques **
- ✓ Les entreprises du tertiaire,
- ✓ Les établissements sanitaires, médicaux et sociaux **
- ✓ Les maisons de retraites et autres structures d'hébergement **
- ✓ Les entreprises du secteur industriel
- ✓ Les exploitations agricoles

**** Dans le résidentiel neuf, les bâtiments doivent respecter la RT 2012**

Pour être éligible aux aides, l'installation solaire ne doit pas contribuer à l'atteinte de la RT 2012 (fournir notes de calcul RT sans et avec installation solaire), ou RT-15%

2 niveaux d'aides:

- Réalisation d'une étude de faisabilité
- investissement

Aide aux études de faisabilité

Conditions d'éligibilité:

Etude réalisée par un bureau d'études bénéficiant d'une certification RGE ou équivalent (ex: OPQIBI 20.10 ou 20.14)

Respect du cahier des charges ADEME  (nouvelle version 15/11/2017)
(téléchargeable adresse <http://www.diagademe.fr/diagademe/vues/accueil/documentation.jsf>)

Niveau de l'aide:

50 à 70 % du montant (HT pour les bénéficiaires assujettis à la TVA)

Instruction des dossiers:

ADEME DR PACA et/ou Conseil Régional au « fil de l'eau »

Paiement:

A la remise du rapport par le bénéficiaire (téléchargement sur www.diagademe.fr) et transmission des justificatifs de dépenses

Aide aux investissements

Installations solaires de moins de 100 m² :

Aide forfaitaire selon barème ci-dessous:

	Zone Géographique	Aide forfaitaire en €/MWh solaire utile	Productivité <u>minimum</u> solaire utile [kWh utile/m ² .an]	Productivité <u>recherchée</u> solaire utile [kWh utile/m ² .an]
Logement Collectif Tertiaire, Industrie Agriculture	Sud (04/05/84)	50 € sur 20 ans soit 1000 €	> 400	> 550
	Med (06/13/83)	45 € sur 20 ans soit 900 €	> 450	> 600

Instruction des dossiers:

Installations de moins de 25 m² : **REGION Provence-Alpes-Côte d'Azur (Service Transition Énergétique)**

Installations de plus de 25 m²: **ADEME PACA & REGION Provence-Alpes-Côte d'Azur**

Présentation en comité de gestion pour accord (4 comités par an de mars à novembre)

Aide aux investissements

Installations solaires de plus de 100 m² :

Aide calculée par analyse du coût de revient et comparaison avec une solution de référence fossile
Montant indicatif ci-dessous:

	Zone Géographique	Aide indicative en €/MWh solaire utile	Productivité <u>minimum</u> solaire utile [kWh utile/m ² .an]	Productivité <u>recherchée</u> solaire utile [kWh utile/m ² .an]
Logement Collectif Tertiaire, Industrie Agriculture	Sud (04/05/84)	50€ sur 20 ans soit 1000 €	> 400	> 550
	Med (06/13/83)	45€ sur 20 ans soit 900 €	> 450	> 600

Le montant définitif de l'aide est déterminé par une analyse économique et pourra, selon les cas, être inférieur ou supérieur au montant indicatif résultant de la grille ci-dessus (obligation de respect de l'encadrement européen des aides)

Dépôt des dossiers:

dans le cadre de l'Appel à Projets ADEME Fonds Chaleur régional annuel (deux dates de remise des offres/an).

Dossier à déposer sous forme dématérialisée (www.ademe.fr)

Aide aux investissements

Installations de plus de 100 m²

Encadrement communautaire des aides:

Intensité maximale de l'aide ADEME		
Bénéficiaire dans le cadre d'une activité économique		
PE	ME	GE
65%	55%	45%

% du surcoût solaire par rapport à la solution de référence

<i>Petite entreprise:</i>	<i>effectif < 50 personnes</i>	<i>CA ou total du bilan < 10 M euros</i>
<i>Moyenne entreprise:</i>	<i>effectif < 250 personnes</i>	<i>CA ou total du bilan < 50/43 M euros</i>
<i>Grande entreprise</i>	<i>effectif > 250 personnes</i>	<i>CA ou total du bilan > 50/43 M euros</i>

Aide aux investissements



Conditions d'éligibilité:

Installation de moins de 50 m²:

- Ingénierie de l'installation assurée par un BE bénéficiant d'une qualification RGE (OPQIBI 20-14 ou équivalent)

Ou

- Installation réalisée par une entreprise bénéficiant d'une qualification RGE Travaux (Qualisol collectif ou équivalent)

Installation de plus de 50 m²:

- Ingénierie de l'installation assurée par un BE bénéficiant d'une qualification RGE (OPQIBI 20-14 ou équivalent)

Fonds chaleur (installations de plus de 25 m²):

Seuls sont éligibles les schémas SOCOL suivants:

- CESC1 , CESC 2, CESC 3, CESC 4, ET 1, ET 2

Aide aux investissements



Engagement du bénéficiaire:

Installation de capteurs solaires certifiés (CSTBat, SolarKeymark ou toute procédure de certification équivalente dans l'union européenne)

A la mise en service de l'installation, mettre en place un programme d'entretien et de maintenance de l'installation

S'assurer auprès de l'installateur de la mise en œuvre **d'une mise en service dynamique de l'installation**

Mettre en place une instrumentation pour le suivi de fonctionnement de l'installation comportant notamment un comptage énergétique et (**Fonds Chaleur**) fournir à l'ADEME le tableau de bord de suivi mensuel sur un an des installations aidées (énergie utile sortie ballon) pour versement du solde de l'aide

Assurer ou confier à un prestataire compétent le suivi mensuel des performances de l'installation



Points de vigilance:

- optimisation technico-économique du dimensionnement (éviter les surdimensionnements)
- nécessité d'une connaissance précise des besoins en eau chaude sanitaire (relevés, campagne de mesure, factures)

attention à l'utilisation de ratios obsolètes

- conception simple des installations (cf schémathèque SOCOL)
- recours à des entreprises qualifiées (installateur, exploitant.....)
- mise en service et réception « dynamique » (y compris du suivi)
- suivi **opérationnel** et résultats mensuels à disposition effective des structures concernées (maître d'ouvrage, exploitant) et dispositif d'alerte en cas de dysfonctionnement (contrôles de t°, de ratios.....)
- un contrat d'exploitation dès la mise en service de l'installation
- un coût d'exploitation maîtrisé

Eau chaude Solaire / Eau de process

Un dispositif d'aide national

➤ **Appel à projets national pour les installations de grandes dimensions**

- 300 m² de capteurs pour production ECS/eau de process
- 500 m² de capteurs en cas de raccordement à un réseau de chaleur

Modalités d'aide: identiques à celles de l'AAP régional

Ouverture: 25/01/2019

Date limite de dépôt des dossiers: 24/05/2019

➤ **Appel à projets national « Nouvelles Technologies Emergentes » pour les projets non directement éligibles au Fonds Chaleur (chauffage, capteurs hybrides.....)**

Modalités d'aide:

- aide à l'instrumentation et au suivi (deux ans) de technologies innovantes non éligibles au Fonds Chaleur
- aide à l'accompagnement de technologies quasi industrielles non éligibles au Fonds Chaleur

Ouverture: 18/10/2018

Date limite de dépôt des dossiers: 23/03/2019

Sites internet à consulter périodiquement:

www.ademe.fr publication des AAP nationaux et régionaux

www.diagademe.fr mise à jour des cahiers des charges d'études de faisabilité

www.solaire-collectif.fr

Contact ADEME

Jean-Pierre HARINCK

mail: jean-pierre.harinck@ademe.fr

Contact Région (Service Transition Énergétique)

Florence VENTURA

mail: fventura@maregionsud.fr



La chaleur solaire collective
performante et durable



Les clefs de la réussite

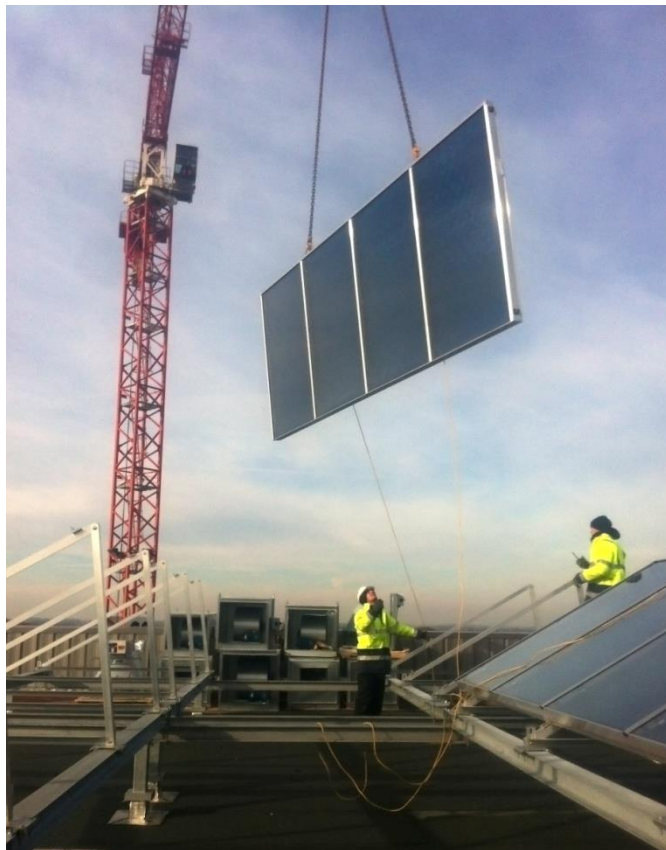


Syndicat des
professionnels
de l'énergie
solaire

Une filière engagée durant le projet et toute la vie de l'ouvrage



Accès libre et gratuit :
www.solaire-collectif.fr



- Bureaux d'études : formations et qualifications RGE
- Installateurs : formations et qualifications RGE
- Exploitants : formations solaire thermique – déroulé SOCOL





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



S'informer

- **Financement :**

- Documents ADEME Fonds Chaleur,
- Informations relatives aux différents appels d'offre

- **Règlementation :**

- Livret « Le solaire thermique – La nouvelle dynamique »
- Note de recommandation pour les bureaux d'études sur le moteur de calcul RT 2012
- Fiches d'aide à la saisie RT : logiciels Perrenoud et BBS Slama



Bien dimensionner

- Fiche ratios de dimensionnement selon typologie de bâtiment
- Schémathèque SOCOL : schémas hydrauliques de référence (Fonds Chaleur + « New »)
- Logiciel de dimensionnement SOLO 2018
- Logiciel de dimensionnement SCHEFF (CESCI)
- Fiche sur le dimensionnement du vase d'expansion
- Le bouclage ECS et les installations solaire thermique collectif

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°C

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

Type de logement	T1	T2	T3	T4	T5 et plus
Ratio d'occupation ¹ (personnes/logement)	1,2	1,4	2	2,6	3

¹ : valeurs basées sur les données INSEE 2008

**Variations
saisonnnières :**

Période	Janv.- Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.- Déc.
Coefficient	1,1	0,95	0,75	0,75	0,9	1,05	1,1



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 à 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

De la réalisation à la mise en service



- 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

L'accompagnement SOCOL

- Fiche pédagogique SOCOL sur la mise en service dynamique
- Livret technique SOCOL de mise en service dynamique
- Documents juridiques type pour l'encadrer juridiquement



Optimiser le niveau de maintenance

- Un système bien conçu réclame très peu de maintenance.

Proposer des solutions techniques simples :

- Choisir des circuits de stockage et transfert des calories simples: schémathèque SOCOL reprise par l'ADEME
- Choisir des matériels simples et éprouvés : le circuit solaire se résume pour l'essentiel à un réseau de tuyauterie et une pompe adaptée, quelques sondes et des instruments de contrôle et de régulation
- Mettre en place une procédure de **mise en service dynamique**



**La mise en
service
dynamique,
qu'est-ce que
c'est ?**

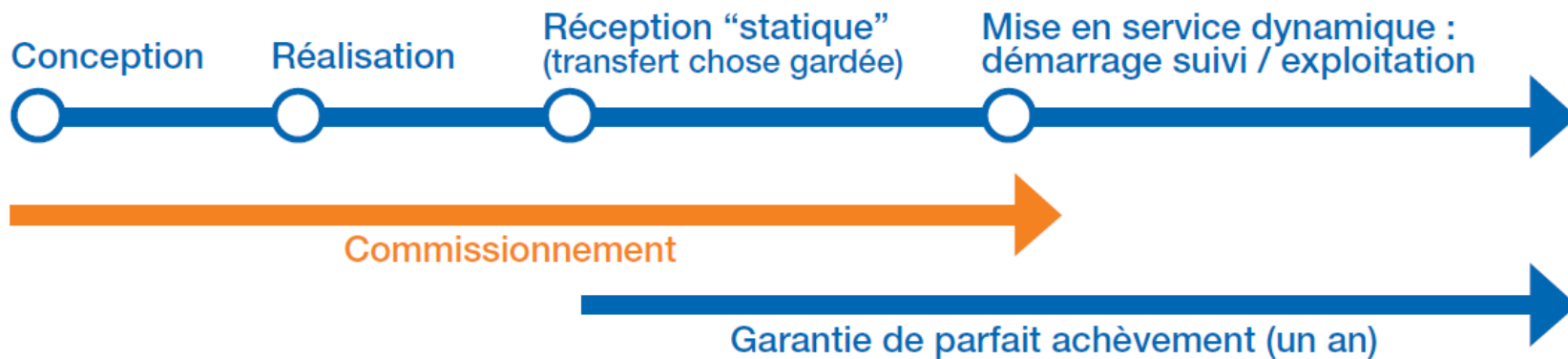
Différente de la réception (statique) :

- La réception permet de vérifier la conformité de l'installation vis-à-vis du cahier des charges
- C'est le transfert « de la chose gardée" au maître d'ouvrage (juridique)
- Elle ne permet pas, dans la plupart des cas, de s'assurer que l'installation réalisée fonctionne de façon optimale
- A compter de la date de réception débute pour 1 an la Garantie de Parfait Achèvement, qui incombe aux constructeurs de l'ouvrage

La mise en service dynamique

- Pour s'assurer que la **production réelle** est conforme au productible théorique
- Pour vérifier formellement, **par des mesures, l'atteinte du niveau nominal de productivité** (tenant compte des consommations, de l'ensoleillement, avec l'équilibrage hydraulique, le réglage de certains équipements...)
- Pour **documenter un carnet de bord technique**, contenant tous les éléments et indicateurs relatifs à l'installation, nécessaires à la bonne exploitation de l'ouvrage dans le temps.

**Après la réception, dès la mise en route
(assez d'utilisateurs / de puisage)**



- **Mise en place** du suivi adapté dès le démarrage de la mise en service
- **Engagement** des professionnels concernés qui restent présents sur la période de mise en service dynamique (3 à 6 mois) et doivent s'accorder sur les points de contrôle, les mesures à effectuer et les données théoriques de référence
- **L'exploitant** n'est pas responsable mais observateur pour une meilleure prise en main pendant la MeSDyn
- **A l'issue de la mise en service dynamique**, l'exploitant désigné pour assurer la maintenance de l'installation solaire disposera de tous les éléments nécessaires à la prise en charge d'une installation en parfait ordre de marche

Un engagement juridique

- **Signature de la charte** de mise en service dynamique
- **Renseignement** du **livret technique** SOCOL de mise en service dynamique, à chaque étape
- **Mise à niveau** de l'installation en cas de performance inférieure aux attentes
- **Livraison** d'une installation conforme aux performances prévues à la fin de la mise en service dynamique



La chaleur solaire collective performante et durable

Édition février 2016

Mise en Service Dynamique : Clé de voûte du processus qualité SOCOL

Les solutions pour s'assurer de la qualité et de la fiabilité d'une installation de production de chaleur solaire collective, sont aujourd'hui clairement identifiées et promues par SOCOL.

Les étapes de la conception (dimensionnement selon ratios de consommation, schémas hydrauliques éprouvés, qualification RGE Etudes...) et de la mise en œuvre (qualification RGE Travaux) sont aujourd'hui fiabilisées.

Si la réception permet de vérifier la conformité de l'installation vis-à-vis du cahier des charges et de

« transférer la chose gardée » au maître d'ouvrage d'un point de vue juridique, elle ne permet pas dans la plupart des cas de s'assurer que l'installation réalisée fonctionne de façon optimale. À compter de la date de réception débute pour 1 an la Garantie de Parfait Achèvement (GPA) qui incombe aux constructeurs de l'ouvrage.

Clé de voûte du processus qualité SOCOL : la mise en service dynamique de l'installation

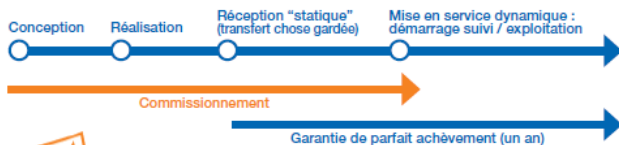
Pour vérifier que la production réelle est conforme au productible théorique, il est indispensable de formaliser l'étape de mise en service dynamique de l'installation. Cela afin de vérifier par des mesures, l'atteinte du niveau nominal de productivité tenant compte des consommations et de l'ensoleillement, avec l'équilibrage hydraulique et le réglage de certains équipements ou une intervention plus lourde dans le cadre de la GPA le cas échéant.

La mise en service dynamique permet en outre de documenter un carnet de bord technique, contenant tous les éléments et indicateurs relatifs à l'installation, nécessaires à la bonne exploitation de l'ouvrage dans le temps.

Pour mettre en œuvre la mise en service dynamique de l'installation, l'ensemble des acteurs concernés

(maître d'œuvre, installateur, exploitant et maître d'ouvrage) devra être présent. Ils s'accordent sur les points de contrôle, les mesures à effectuer et les données théoriques de référence. La mise en service dynamique réalisée pendant la garantie de parfait achèvement, doit aboutir à donner quitus aux professionnels qui ont conçu et réalisé l'installation.

À l'issue de la mise en service dynamique, l'exploitant désigné pour assurer la maintenance de l'installation solaire (qui peut être l'installateur) disposera de tous les éléments nécessaires à la prise en charge d'une installation en parfait ordre de marche. Le suivi de performance débutera simultanément.



Mise en service dynamique : Une étape essentielle à formaliser et à documenter

La mise en service dynamique représente une étape essentielle dans la vie de l'ouvrage. Elle doit permettre de tracer l'engagement des professionnels (maître d'œuvre et installateur) et les caractéristiques des matériels, de formaliser le contrôle de bon fonctionnement et d'intégrer l'exploitant avant sa prise en charge de l'installation.

À cette fin, SOCOL recommande de formaliser et documenter la mise en service dynamique. Le maître d'ouvrage devra constituer un carnet de bord de l'installation, contenant :

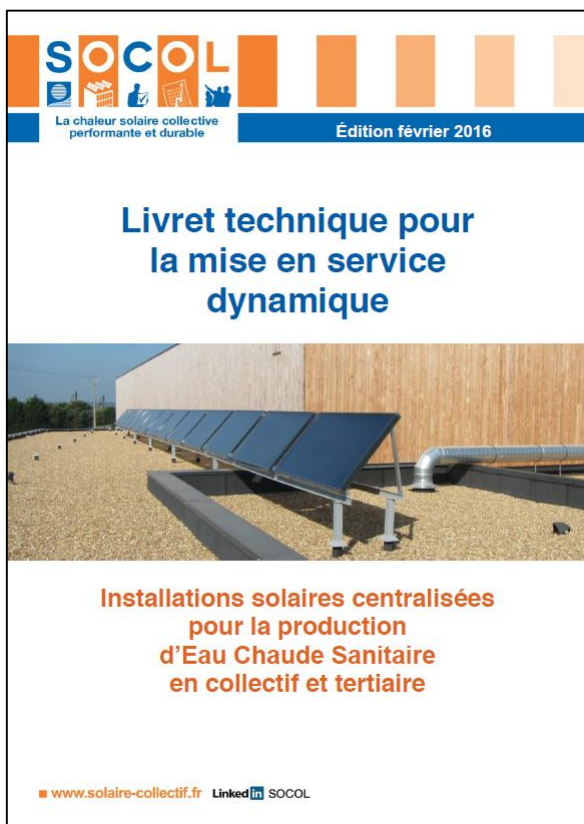
- 1 le procès-verbal de réception (statique), qui marque le début de la garantie de parfait achèvement, avec une réserve concernant l'atteinte des performances optimales qui pourra être levée avec la mise en service dynamique, et d'autres réserves le cas échéant. Si à la réception de l'installation, il est estimé que la mise en service dynamique ne pourra être effective avant la fin de la garantie de parfait achèvement, il est possible d'envisager une procédure technique temporaire (remplissage / vidange du primaire) pour vérifier que l'installation fonctionne, sans pouvoir préjuger des performances réelles.
- 2 les éléments relatifs à la mise en service dynamique :
 - les éléments de l'étude technique (ratios de dimensionnement, schéma de principe, rappel des principaux éléments de réglage, points de mesure, calcul de la performance théorique...).

- la liste des points de contrôle et de mesure à la mise en service dynamique
- les données de performance réelle : énergie solaire utile comparée à une performance calculée en fonction des paramètres d'ensoleillement et de soutirage
- les travaux mis en œuvre pour atteindre la performance nominale le cas échéant.
- 3 les documents techniques (notices d'installation et d'entretien) des fabricants, à minima pour les capteurs, le(s) ballon(s) solaire(s) et la régulation.
- 4 les éléments contractuels relatifs au suivi de performance dans le temps, à la garantie de bon fonctionnement ou de résultat solaire le cas échéant, ainsi qu'à l'exploitation.

SOCOL propose un livret technique applicable à chaque installation, afin de faciliter la mise en œuvre de la mise en service dynamique par le maître d'ouvrage. Ce document est téléchargeable gratuitement sur le site www.solaire-collectif.fr



www.solaire-collectif.fr LinkedIn SOCOL



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"/>
Installation des capteurs solaires			
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-capteur 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"/>
Dispositif d'équilibrage (mesure et réglage du débit)			
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"/>
Vannes d'isolement			
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"/>
Système de purge et de dégazage			
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"/>
Canalisations			
13. Mise à la terre des conduites (conformément à la NF C 15-100)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Protection contre le gel			
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"/>
Le système d'expansion			
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"/>

Sommaire

Mise en service dynamique : Une étape essentielle à formaliser et à documenter	4
A. Documents obligatoires	5
1) Etude de faisabilité	5
2) Schéma d'exécution détaillé	5
3) Valeurs d'équilibrage	6
4) Documentation	7
B. Liste des points de contrôle	8
1) Vérification du matériel (étape statique)	8
2) Mise en service dynamique	12
3) Documentation et information.....	16
4) Mise en place de l'entretien et de la maintenance.....	18
Conclusion.....	19

SOCOL recommande de formaliser et documenter la mise en service dynamique. Le maître d'ouvrage devra constituer un carnet de bord de l'installation, contenant :

- 1) *le procès-verbal de réception (statique), qui marque le début de la garantie de parfait achèvement, avec une réserve concernant l'atteinte des performances optimales qui pourra être levée avec la mise en service dynamique, et d'autres réserves le cas échéant. Si à la réception de l'installation, il est estimé que la mise en service dynamique ne pourra être effective avant la fin de la garantie de parfait achèvement, il est possible d'envisager une procédure technique temporaire (remplissage / vidange du primaire) pour vérifier que l'installation fonctionne, sans pouvoir préjuger des performances réelles.*
- 2) *les éléments relatifs à la mise en service dynamique :*
 - *les éléments de l'étude technique (ratios de dimensionnement, schéma de principe, rappel des principaux éléments de réglage, points de mesure, calcul de la performance théorique...).*
 - *la liste des points de contrôle et de mesure à la mise en service dynamique*
 - *les données de performance réelle : énergie solaire utile comparée à une performance calculée en fonction des paramètres d'ensoleillement et de soutirage*
 - *les travaux mis en œuvre pour atteindre la performance nominale le cas échéant.*
- 3) *les documents techniques (notices d'installation et d'entretien) des fabricants, a minima pour les capteurs, le(s) ballon(s) solaire(s) et la régulation.*
- 4) *les éléments contractuels relatifs au suivi de performance dans le temps, à la garantie de bon fonctionnement ou de résultat solaire le cas échéant, ainsi qu'à l'exploitation.*

4) Documentation

	Réalisé		A vérifier			
	Oui	Non	Oui	Non	C	NC
En local technique						
Local chaufferie						
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"/>
Dans le coffret électrique						
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"/>

**CHARTER D'ENGAGEMENT DE REALISATION
D'UNE MISE EN SERVICE DYNAMIQUE
D'UNE INSTALLATION SOLAIRE THERMIQUE
POUR LA PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE**

Saut de page

**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 réception des travaux de construction.

À titre indicatif, on estime qu'il faut atteindre un rendement annuel de production d'eau chaude sanitaire prévue au stade de l'installation.

La mise en service de l'installation révisée doit assurer un fonctionnement dynamique qui correspond à une mise en service sur une durée variant, à titre indicatif, de 12 à 18 mois.

Le groupe d'entreprise estimera que les performances sont réunies et ce pendant toute la durée de l'installation réalisée sur le site.

De ce fait et afin de préserver au mieux les intérêts du maître d'ouvrage, il est apparu nécessaire d'organiser un régime spécifique de garantie couvrant l'ensemble de l'installation réalisée sur le site.

Saut de page

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 conditionnée par la ratification par le prestataire/locateur 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.

ARTICLE 5 – RAPPEL DES INTERVENANTS

La réalisation de l'installation solaire thermique s'opère entre les intervenants suivants :

- Le maître d'ouvrage
- Le bureau d'études/maître d'œuvre de l'opération
- L'exploitant
- L'installateur de ladite installation
- Le fournisseur des capteurs solaires thermiques
- Le fournisseur de la régulation solaire
- Le suiveur
- ...

ARTICLE 6 - DEROULEMENT CHRONOLOGIQUE DU CHOIX DES INTERVENANTS ET DES ETAPES DE LA REALISATION DE L'INSTALLATION

- Le maître d'ouvrage choisit son bureau d'études
- A l'aune des conseils du bureau d'études, le maître d'ouvrage choisit l'installateur et les fabricants
- Le maître d'ouvrage choisit le suiveur et l'exploitant
- Suite à la réalisation effectuée, la mise en service dynamique est effectuée avec l'ensemble des acteurs cités à l'article 3, lesquels s'accordent avant la mise en service pour désigner un mandataire les représentant dans les relations avec le maître d'ouvrage durant cette mise en service.
- La mise en service est validée.



Les signataires de la charte s'engagent à réception de ce signalement à organiser une réunion d'expertise sur place pour trouver l'origine du désordre et le mandataire du groupement communiquera au maître d'ouvrage au plus tard 48h avant la tenue de ladite réunion la date et l'horaire de cette dernière.

En cas de respect de l'ensemble de ces délais et d'accord de toutes les entreprises sur la date et l'horaire de la réunion, toute personne qui ne se présenterait pas à cette réunion déclare d'ores et déjà que l'expertise amiable qui se tiendra lui sera réputée contradictoire et ses conclusions lui seront opposables en cas d'accord trouvé sur l'origine du désordre.

Le rapport d'expertise devra être signifiée à toutes les entreprises par courrier recommandé ou courriel avec accusé de réception.

Dans ce cas, l'entreprise bénéficiera d'un délai de 2 jours pour faire valoir son opposition aux conclusions du rapport, opposition qui devra être justifiée sur un plan technique.

En cas de non-respect de la tenue de cette réunion dans le délai de 10 jours sans aucune raison valable invoquée ou en l'absence de réponse, le maître d'ouvrage pourra après mise en demeure de l'entreprise « mandataire » demeurée infructueuse durant 15 jours, faire procéder à la réparation de l'installation aux frais du groupement d'entreprise.

Lesdits frais seront répartis au pro-rata des chiffres d'affaires réalisés par chacune des entreprises signataires pour cette opération spécifique

Annexe 7 : Procès-verbal de constat de la réalisation de la mise en service dynamique avec succès.

Les signataires reconnaissent que l'étape de mise en service dynamique a pris fin le et que l'installation est considérée par eux comme fonctionnant conformément à la valeur définie en annexe de la présente convention.

Dans tous les cas, l'exploitant confirme prendre en charge une installation conforme au fonctionnement défini dans les documents en annexe de la convention de mise en service dynamique. En conséquence, et cas de désordre affectant ladite installation, l'exploitant ne pourra, pour s'exonérer des réparations à effectuer par ses soins et à ses frais, faire état d'une faute des entreprises signataires de la charte.

Tampon et signature précédés de la mention "lu et accepté"

Le maître d'ouvrage

A :
le :

Le groupement d'entreprise :

Le bureau d'études

A :
le :

L'entreprise chargée des travaux

A :
le :

Le fabricant des capteurs

A :
le :

Le fabricant de la régulation

A :
le :

**L'exploitant
suiEUR)**

A :
le :

La société chargée du suivi (le

A :
le :

Fait en 7 originaux.

Simple

- **Pas d'acteur supplémentaire** : on garde les professionnels déjà impliqués dans le projet
- **Documents en accès libre et gratuit** :
 - **La clause-type** pour les documents de marché (Word)
 - **Le contrat-type** pour la charte
 - **Le livret technique** sur lequel peuvent s'appuyer les acteurs

Garantie de performance durable

- Installations **suivies** dès le départ et avec efficacité
- **Remises à l'exploitant** documentées et en ordre de marche
- Permet le **paiement du solde** ADEME facilement

Depuis 2017 en Auvergne-Rhône-Alpes

- **A l'initiative de la DR ADEME AuRA:** mise en service dynamique exigée pour bénéficier des aides du Fonds Chaleur
- **Deux bailleurs sociaux impliqués:**
 - **ADOMA** (3 opérations, 480 logements au total)
 - **Chambéry Alpes Habitat** (1 opération, 56 logements)

Premiers bilans

- Les maîtres d'ouvrage interrogés trouvent cette **démarche indispensable**
- Des **simplifications du livret** sont en cours
- Pour certains BE, il s'agit d'une formalisation de procédures déjà en place

La chaleur solaire collective
performante et durable



L'exemple de la ville de Gémenos (13)

L'expérience de la commune de Gémenos

Témoignage de Monsieur Schneider, Directeur des Services Techniques



AQUAGEM

Chemin du puits
Gémenos



Maître d'ouvrage
Ville de Gémenos
Bureau d'études
TRANSENERGIE
Installateur
E2S
Exploitant
E2S



La Commune de Gémenos a fait l'effort de réaliser, entre 2013 et 2015, une installation de chauffage solaire pour les besoins d'Eau Chaude Sanitaire de son centre aquatique, Aquagem. Ce projet, motivé par des besoins importants en eau sanitaire pour les douches de la piscine, mais également de l'espace forme (muscultation, fitness, sauna, spa, hammam), a néanmoins nécessité une réadaptation en cours d'année de parfait achèvement, l'objectif calorifique fixé n'étant pas atteint faute de tirage suffisant. Aussi, nous avons réussi, par l'adjonction d'un échangeur judicieusement installé, à optimiser l'installation en profitant des calories solaires pour chauffer l'appoint en eau des bassins.

Ainsi, après 5 ans de fonctionnement, cette installation a réussi à faire faire des économies substantielles à la Commune, et à être une plateforme pédagogique intéressante dans le domaine du solaire thermique.



Du solaire thermique sur une piscine municipale: AQUAGEM

L'expérience de la commune de Gémenos

Témoignage de Monsieur Schneider, Directeur des Services Techniques

Phase étude

Evaluation des consommations prévisionnelles par un maître d'œuvre pour dimensionner l'équipement (consommations réelles + ratios national)



Choix des entreprises

Appel d'offre (une clause sur le contrat de maintenance a été prévu dans le marché)
Définition des critères de choix de la candidature : expériences significatives en solaire thermique (60% prix / 40% dossier technique)

AQUAGEM

**Économies réalisées
grâce au solaire thermique**

= 4.000 € par an



Installation subventionnée par l'ADEME

Obligations : suivi et de maintenance sur 4 ans ; garantie des résultats de performance pour la première année + 3 ans d'entretien

Maintenance assurée par l'installateur

Fonctionnement de l'installation

Après 1 an de fonctionnement, ils ont constaté que l'installation était surdimensionnée (mauvaise évaluation des besoins)

Investissement complémentaire pour la garantie des résultats de performance exigée par l'ADEME : l'installation assure désormais le préchauffage du bassin en plus de l'ECS

LA RÉHABILITATION DE L'INSTALLATION



Aujourd'hui, l'installation fonctionne normalement 😊

Des panneaux détériorés ont été remplacés par le fabricant sans le moindre soucis (la cause n'a pas été identifiée : défaut, surchauffe ou vandalisme ?)

Pour toute autre information, n'hésitez pas à le contacter :

Nicolas SCHNEIDER

Directeur des Services Techniques 13420 Gémenos

Tél : 04 42 32 72 22

Mobile : 06 07 99 80 81

Courriel : nschneider@mairie-gemenos.fr

En libre accès sur www.solaire-collectif.fr

Des dizaines de fiches technico-économiques

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Mise en service le 14 janvier 2013, l'installation comprend **120m² de capteurs** installés en **toiture terrasse**.

L'orientation des capteurs, de type Sonnenkraft GK10-HP, est sud/sud-ouest (azimut 205).

Les capteurs sont inclinés à 30°. Le volume de stockage solaire est de 9000 L. Avec une énergie d'appoint au gaz, la consommation d'ECS annuelle prévue était de 11.6m³/jour, la consommation réelle n'est que de 1.5 à 5m³/jour.



Les schémas, les résultats de suivi...

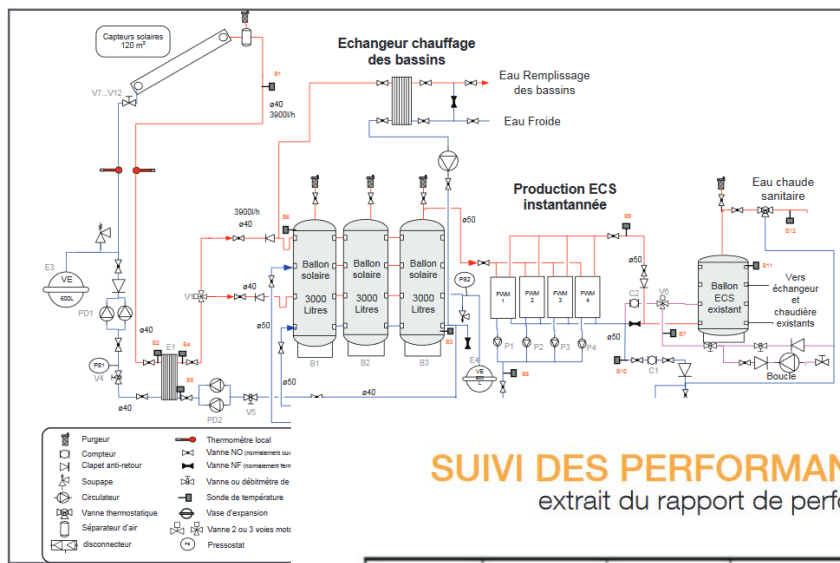
MONTAGE HYDRAULIQUE



Ballon solaire



Ballon ECS



SUIVI DES PERFORMANCES

extrait du rapport de performance

	Température moyenne Eau froide	Température stockage eau chaude	Température distribution eau chaude	Température moyenne retour de boucle	consommation eau chaude sanitaire	Energie Eau chaude + Boucle	Energie eau remplissage piscine	Energie solaire utile
	°C	°C	°C	°C	m3/j	kWh	kWh	kWh
	S10	S11	S12	S7	C1	E1 + E2		
TOTAL					434,14 m3	6767 kWh	64433 kWh	71200 kWh
Moyenne journalière	25,0 °C	44,8 °C	36,4 °C	34,8 °C	1,2 m3/j	18,5 kWh	176,5 kWh	195,1 kWh
Moyenne par m2 capteur						56,4 kWh	536,9 kWh	593,3 kWh



La chaleur solaire collective
performante et durable



A retrouver sur le site
SOCOL



Syndicat des
professionnels
de l'énergie
solaire

Des fiches d'opérations exemplaires sur le site SOCOL

Logement, industrie, tertiaire, piscines, santé...

Logement

- Résidence l'Hippocampe (06)
- Résidence Les Constellations à Beaulieu sur Mer (06)
- ESAT La Saule (19)
- Foyer des Jeunes Travailleurs (24)
- Résidence Plampalais (38)
- Résidence "Les 4 vents" (38)
- Foyer de l'ODTI (38)
- Résidence les Rives du Drac (38)
- GIER-PILAT Habitat (42)
- Résidence Bellevue (60)
- Résidence La Palisse, Bayonne (64)
- Résidence "Les Canonnières" (67)
- Résidence Ecologis (67)
- Centre d'accueil de demandeurs d'asile (69)
- Résidence La Pie (69)
- Résidence Le Progrès (69)
- Résidence Les Amandiers (69)
- Grand Lyon Habitat (69)
- Résidence le Fier (74)
- Résidence Beauregard (74)
- Paris Habitat OPH (75)
- Résidence "Belleville" (75)
- Résidence Paul Gauguin (75)
- OPAC Fontainebleau (77)

Industrie

- Abattoir Municipal d'Ussel (19)
- Fromagerie Cavet (26)
- Elevage de veaux Sachet (35)
- CVR Bourdoul (66)
- Charcuterie industrielle (79)

Services et tertiaire

- Station Eléphant Bleu (66)
- Siège Nestlé France (77)

Piscines

- Piscine du Moulin à Vent de Perpignan (66) - **NOUVEAU**
- Piscine municipale de Carros (06)
- Piscine Marly le Roi (78)
- Piscine municipale Aix sur Vienne (87)

Etablissements pénitenciers

- Centre de détention Neuvic (24)

Etablissements de santé

- EHPAD La Llevantina, Alenya (66) - **NOUVEAU**
- Maison de retraite publique (30)
- Foyer "La Sagesse" (60)
- FAM les Pardalets à Los Masos (66)

Des vidéos témoignages sur le site SOCOL

Bureaux d'études et maîtres d'ouvrage livrent leur expérience

VIDÉOS SOCOL

Découvrez les vidéos témoignages SOCOL

Le soleil est une source d'énergie disponible partout pour produire de la chaleur collective.

Après avoir édité des dizaines de fiches d'opérations permettant de détailler les différentes technologies employées pour diverses applications dans plusieurs régions de France et d'en consulter les données techniques et économiques, SOCOL se lance dans la réalisation de témoignages vidéo, qui nous donnent l'opportunité de revenir sur les motivations des acteurs, et les innovations mises en place.



SOCOL : pour accompagner les projets
dans une démarche de performance, de
fiabilité et de durabilité

Outils en accès **libre et gratuit**
www.solaire-collectif.fr

Pour tout savoir sur les enjeux actuels :

RE2020

Évolution des aides

Innovations

100% EnR

Cadre réglementaire européen

etc...

Rendez-vous le 15 octobre

à Lille

pour la 6^{ème} édition des...

**ÉTATS GÉNÉRAUX
DE LA CHALEUR SOLAIRE 2019**

PARTICIPEZ

MARDI 15 OCTOBRE

CCI Hauts de France - Lille

