

La mise en service dynamique des installations de chaleur solaire collective

Edwige Porcheyre – Enerplan
6 novembre 2019

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)

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



La chaleur solaire, une réponse aux enjeux énergétiques actuels

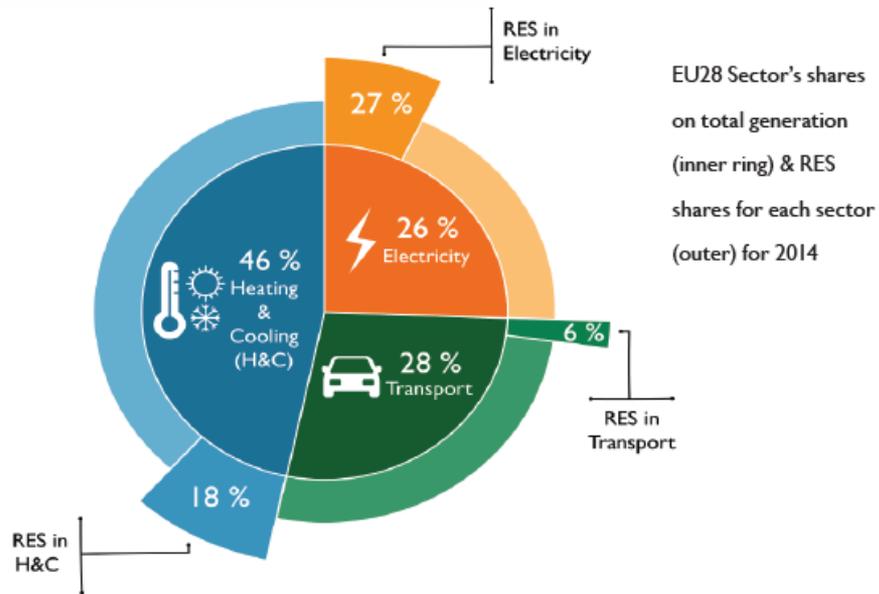
Chaleur : 50% des besoins énergétiques

Le solaire thermique apporte une réponse optimum

- **L'énergie restituée 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)

Une réponse pour chaque application

- **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



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



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
- **Mettre en place une procédure de mise en service dynamique**



**La mise en service
dynamique est l'un des
maillons de toute une
démarche qualité**

Démarche 100% confiance

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



Mise en service « dynamique »?

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

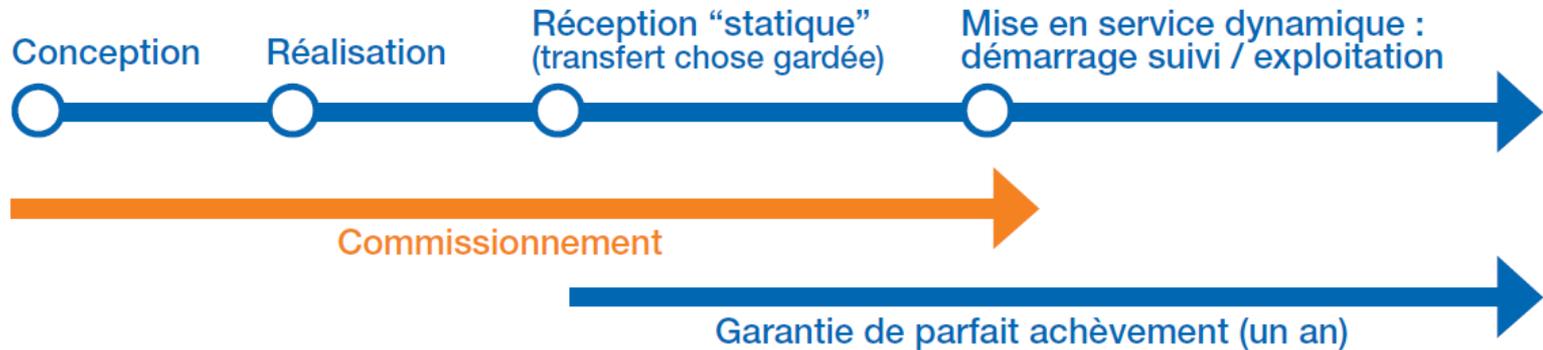
Pour quoi faire ?

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.

Quand ?

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



Comment ?

- **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

Rassembler l'équipe

Simplement, avec l'accompagnement SOCOL

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



Fiche pédagogique



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'investissement, 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 quibus 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'informer 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 (fiche 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 soufflage
- 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

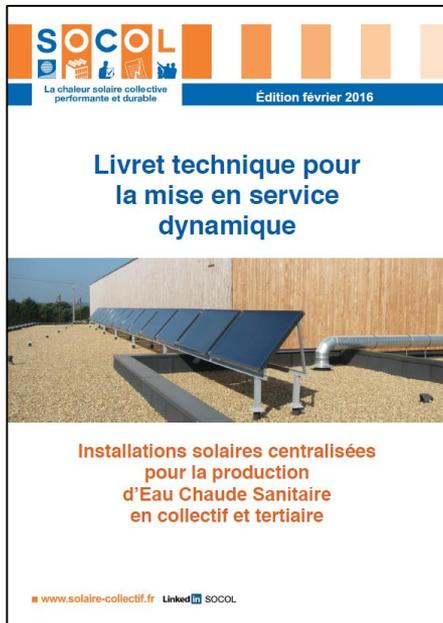


www.solaire-collectif.fr

INTERCLIMA

Confort et efficacité énergétique

Livret technique



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-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"/>
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"/>

Documents juridiques

Document: M120v1

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.

A 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 établie 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

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

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/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. %.

Avantages de la MeSDyn

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

Premiers retours d'expérience

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
- Quatre maîtres d'ouvrage impliqués:
 - Bailleurs sociaux
 - Médico social
 - Hôtellerie

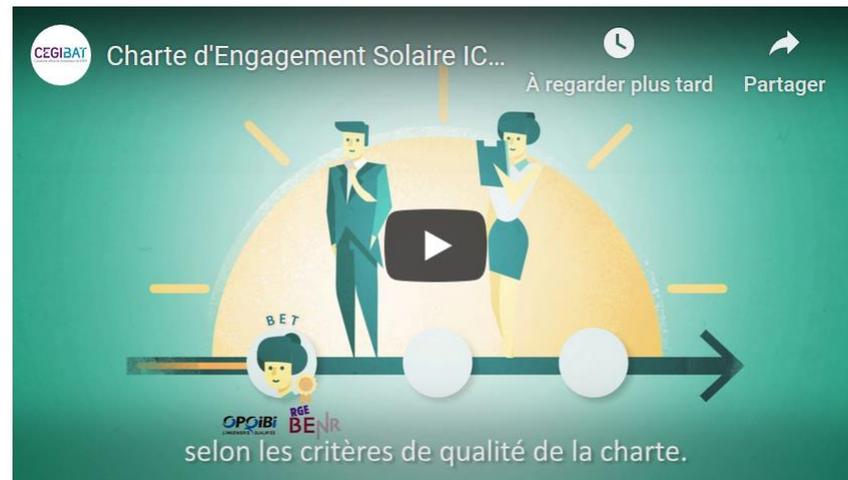
Premiers bilans

- 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 charte d'engagement solaire ICO

Basée sur la Mise en Service Dynamique SOCOL

- ▶ L'association ICO s'appuie sur la démarche SOCOL pour proposer à ses membres une charte d'engagement solaire, destinée à créer un réseau de professionnels de qualité.
- ▶ Objectif : inviter les acteurs de la filière à s'engager systématiquement dans une démarche de mise en service dynamique telle que préconisée par SOCOL, afin de pérenniser la qualité sur l'ensemble des étapes d'un projet.
- ▶ Contrat de confiance, engagement réciproque entre maître d'ouvrage et monde du solaire (bureau d'étude, installateur, exploitant), depuis l'étude d'implantation jusqu'à à l'exploitation d'une installation solaire thermique collective.
- ▶ Avec pour clef de voûte la mise en service dynamique que SOCOL recommande depuis 2016, cette charte est le signe d'une appropriation de nos outils par ces professionnels du génie climatique (ingénieurs-conseils, industriels, installateurs, bureaux d'études, etc.),



<https://www.solaire-collectif.fr/actu-socol/714/index.htm>



Les autres services du site SOCOL

Des exemples de réalisation

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 Canonniers" (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 Bourdoui (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

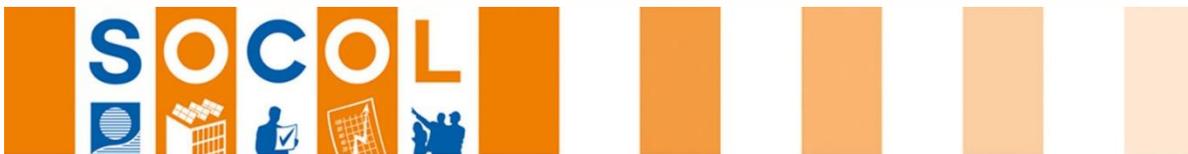
VIDÉOS SOCOL

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