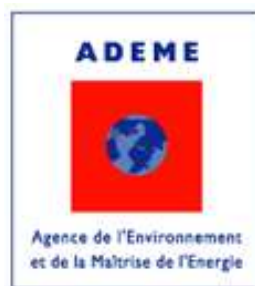




La chaleur solaire collective
performante et durable

Solaire thermique, la nouvelle dynamique

Dépasser les idées reçues sur
la chaleur solaire collective



Webinaire Nouvelle Aquitaine – Conseillers en
énergie partagés

3 octobre 2017



Syndicat des
professionnels
de l'énergie
solaire

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 »**
 - 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 2500 membres (septembre 2017)
 - 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

Le plan de filière SOCOL :

Axes de mise en œuvre



• Technique

- Groupe de travail avec les acteurs professionnels
- Développement et élaboration de nouveaux outils



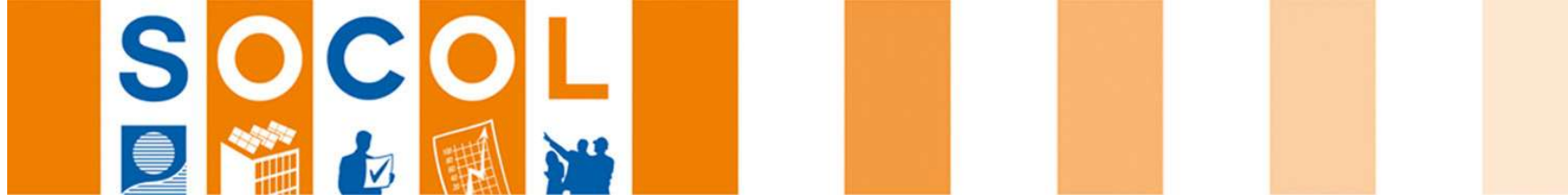
• Communication

- Accélérer la diffusion des outils SOCOL
- Assurer la visibilité des actions structurantes
- Promouvoir le solaire thermique collectif



• Régional

- Proximité avec les acteurs terrain
- Informer, inciter à la montée en compétence des acteurs
- Encourager les maîtres d'ouvrage à la réalisation de projets ST



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

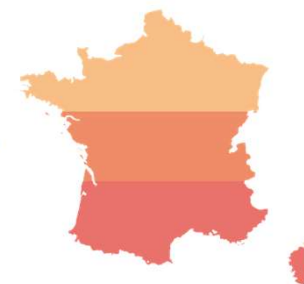
La chaleur solaire collective
performante et durable



Dépasser les idées reçues sur la chaleur solaire collective

La chaleur solaire, ce n'est efficace que l'été, dans le Sud ou dans les DOM TOM!

- **Les kWh restitués sont élevés sous toutes les latitudes:**
 - **550 kWh an/m² à Paris**, 670 kWh/m² à Marseille, 760 kWh/m² à Marrakech.
 - Il s'agit bien de calories utiles donc disponibles après stockage, prêtes à être distribuées.
- **La variation saisonnière est faible à proximité de l'équateur, forte quand l'on se rapproche du pôle:**
 - En France, le solaire est très performant plus de 9 mois de l'année soit 70% du temps:
 - **Paris 2,4 kWh/j/m² en été et 1,5 en mars, 1,7 en septembre.**
 - Marseille: 2,4 kWh/j/m², 2 kWh/j/m² et 2,1 kWh/j/m².
- **Le capteur thermique est mature :** il restitue 70 à 80% du rayonnement solaire (15 à 20% pour le PV) . Conçu depuis plus de 40ans, l'industrialisation de la fabrication est réalisée.



Idée reçue n° 2 : La chaleur solaire provoque des surchauffes!

Oui, l'efficacité des capteurs thermiques nécessite de gérer les calories excédentaires . On les traite de 2 façons :

1. Par le dimensionnement: c'est le point « clef » des installations.

- appréciation conservatrice et au plus juste des besoins en ECS
- dimensionnement correct des installations (taille ballon de stockage)
- régulation adaptée pour les systèmes dits « pression »

2. Avec des solutions techniques qui évacuent totalement le problème lié à une surchauffe éventuelle:

- **L'auto vidangeable:** Le circuit solaire se vidange dès que le ballon a atteint le maximum de sa capacité de stockage de calories
- **Les capteurs solaires avec changement de phase propriétés d'absorption** : la puissance du capteur diminue lorsque la température augmente.

Ces systèmes permettent aussi de développer des solutions avec **des taux de couverture plus élevés.**

NB : des travaux sont en cours avec Socol et l'ADEME pour évaluer les systèmes avec optimisation du bouclage d'eau chaude sanitaire par une installation solaire thermique, avec des taux d'économie plus élevés.

Idée reçue n° 3 : Le solaire thermique prend de la place!

Oui, un peu , mais pas plus de 2 m² en toiture par logement.
En fait tout dépend du taux de couverture solaire recherché.

- Si l'on ne vise que 50% des besoins ECS sur Paris, les vrais chiffres sont les suivants:

1. Place en toiture:

- Sur toiture inclinée: **20 à 25 m² pour 15 à 20 logements.**
- Sur toiture en terrasse: emprise au sol de la toiture **de 50 m² (inclinaison à 30°).**

La tendance est d'incliner les capteurs (à 30° maxi), parfois beaucoup moins pour des raisons architecturales, et au final, avec de faibles impacts sur la performance annuelle.



Idée reçue n° 3 : Le solaire thermique prend de la place! (Suite)

2. Place en local technique pour le ballon de stockage solaire:

- 50 l/m² de capteurs (France partie Sud), 40 l/m² de capteurs (France partie Nord)
soit un ballon de 1000 l pour 15 logements.

En cas de manque de place, on diminue à la fois les surfaces et les volumes de stockage, ce qui diminue le taux de couverture solaire. Nota : il est toujours intéressant d'augmenter le taux de couverture, si on a la place (***voir solution sans surchauffe***)



Idée reçue n° 4 : Le solaire thermique, c'est beaucoup de maintenance!

Non : un système bien dimensionné et a fortiori « sans surchauffe » réclame très peu de maintenance.

Oui, un système mal dimensionné, mal conçu, trop complexe peut générer des dysfonctionnements, un vieillissement accéléré et de la maintenance.

Des solutions techniques simples :

- Choisir des **circuits de stockage et transfert des calories simples**: voir schémathèque SOCOL reprise par l'ADEME
- Choisir des **matériels simples et éprouvés**, sans organe fragile : 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

Démarche 100% confiance avec la mise en service dynamique :

- L'exploitant est impliqué au plus tard à la mise en service dynamique et pendant toute la période
- Le suivi est mis en place dès le début de la procédure
- L'étape de MeSDyn (3 à 6 mois) est documentée, avec une valeur juridique
- Le solaire ne nécessite pas d'entretien coûteux, mais essentiellement un suivi approprié avec intervention «curative» si nécessaire.

SOCOL vous accompagne

Le solaire thermique ne produit pas ce que disent les logiciels de calcul!

Faux ! La prédictibilité des différents logiciels est très bonne:

L'efficacité du solaire est liée à deux paramètres:

- 1 Le besoin :** plus le dimensionnement est adapté à la consommation, plus l'installation est efficace!
- 2 La bonne gestion de l'appoint** d'hiver ou mi saison.

La maîtrise de ces 2 paramètres permet d'assurer la cohérence entre les calculs initiaux et la performance mesurée en fonctionnement.



Le solaire thermique est actuellement avec le PV la seule énergie renouvelable du bâtiment qui possède les outils pour prévoir, contrôler et afficher en temps réel son bilan énergétique.

Le solaire thermique est mal valorisé dans la RT 2012!

Ceci a malheureusement été le cas : Jusqu'à récemment, dévalorisation de 15 à 30% en l'absence de précaution.

- SOCOL a soulevé le problème dès 2013 et avait établi une note de recommandation pour les bureaux d'étude
- SOCOL a agi au niveau de la DHUP pour faire réviser le moteur de calcul du CSTB; la correction est effective en résidentiel depuis le 1er janvier 2017 (Delta T de la sonde sur température par défaut).
- Dans un immeuble de logements, le solaire apporte entre plus de 15 points de Cep (KWh/m².an SHON) dans le calcul RT 2012 (avec la nouvelle version corrigée)
- Une étude du CRIGEN réalisée en 2016-17 montre que la chaleur solaire est LA bonne solution technico économique dans le cadre d'un objectif RT2012 -20%

Le solaire thermique dans une optique RT 2012 – 20%

L'ETUDE DU CRIGEN. Calcul réglementaire RT 2012, le document est sorti fin 2016 et pourrait changer notre vision du solaire thermique dans le collectif. L'étude du CRIGEN (ENGIE Lab), centre de recherche et d'expertise dédié aux métiers du gaz, aux énergies nouvelles et aux technologies émergentes :

- **compare 10 solutions de production d'énergie EnR ou conventionnelles**

- gaz individuel et collectif, ECS solaire, ECS thermodynamique, solution effet joule, solution bois, réseau de chaleur, PAC...

- **travaille sur des cas concrets, réels et représentatifs**

L'étude considère en effet 2 immeubles de logements collectifs...

- un **R+2** de 18 logements et d'une surface habitable de 838 m²
- un **R+4** de 34 logements et d'une surface habitable de 2415 m²

... Situés dans 3 zones géographiques différentes, définies

par la carte RT des températures

- **H1a** : Hauts-de-France, Île de France et est-Normandie = nord dans le livret
- **H2b** : Bretagne-sud, Pays-de-Loire et Poitou-Charentes = centre dans le livret
- **H3** : Pourtour méditerranéen et Corse = sud dans le livret

- **et obtient des résultats précis pour chaque solution** dont leur niveau de CEP (consommation en énergie primaire par m² et par an) et leur coût global actualisé sur 20 ans en €.

Les résultats de l'étude sont disponibles auprès d'Enerplan.



Le solaire thermique dans une optique RT 2012 – 20%

NUMÉRO 1. L'étude du Crigen est formelle, le solaire thermique est le système de production d'énergie le plus performant du marché. Sur les 5 postes réglementaires, c'est la solution qui assure la consommation globale la plus faible, partout en France, quelle que soit la taille du bâtiment collectif considéré.



Par exemple,
partout en France,
le solaire thermique c'est :



- 18 POINTS DE CEP* EN MOYENNE PAR RAPPORT AUX AUTRES SOLUTIONS SUR LE POSTE EAU CHAUDE

Des économies essentielles. Puisque la réglementation exige :

CEP* PROJET ≤ CEP* MAX SOIT **50 KWH**
PRÉVUE PAR LA RT 2012 PAR M² PAR AN

Sur les 5 postes d'habitation : chauffage, climatisation, eau chaude sanitaire, éclairage, auxiliaires.

Idée reçue n° 7 : La chaleur solaire, c'est cher!

Non, c'est même parmi la moins chère des énergies renouvelables . Il faut se méfier des idées reçues et des moyennes

Il faut bien différencier :

1 Les prix d'installation au m² (étude sur CAPEX ICARE ADEME ENERPLAN février 2017)

Le prix du matériel est toujours inférieur à 50% du total . Le coût de pose demeure un poste très important pour les petits systèmes

Le prix est très différencié selon la taille des installation, en particulier entre la maison individuelle et le collectif et bien entendu pour un réseau de chaleur.

Il demeure une assez grande dispersion des coûts lié au contexte d'implantation. toiture.

2 Les prix au kWh selon la taille qui fait intervenir la productivité de l'installation. Ces Coût LCOE sont des coûts complets, maintenance incluse, sur 20 ans. Ils permettent de déterminer si une installation est amortissable ou pas

Coûts moyens

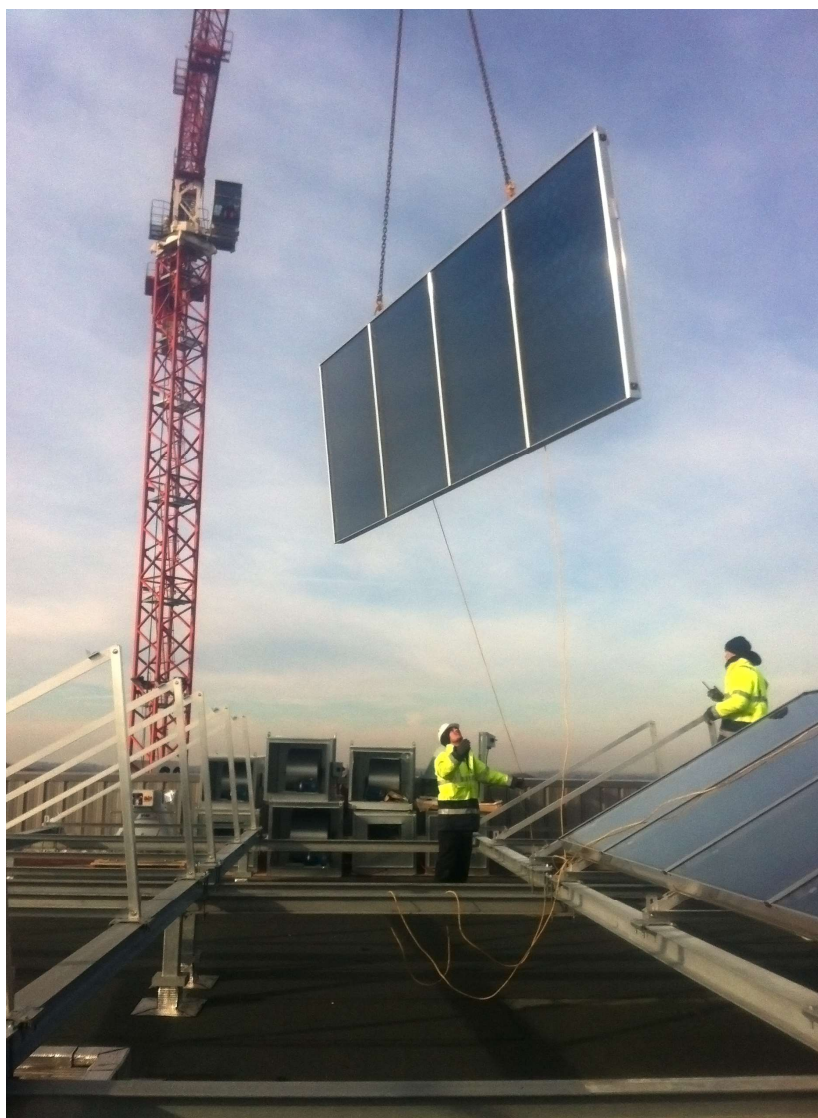
Plus généralement,
Le coût d'une installation solaire thermique représente :

900 € H.T.

PAR M² DE CAPTEUR
POUR UNE INSTALLATION DE 50 M²
LIVRÉE ET MONTÉE / HORS AIDES / STOCKAGE INCLUS

700 € H.T.

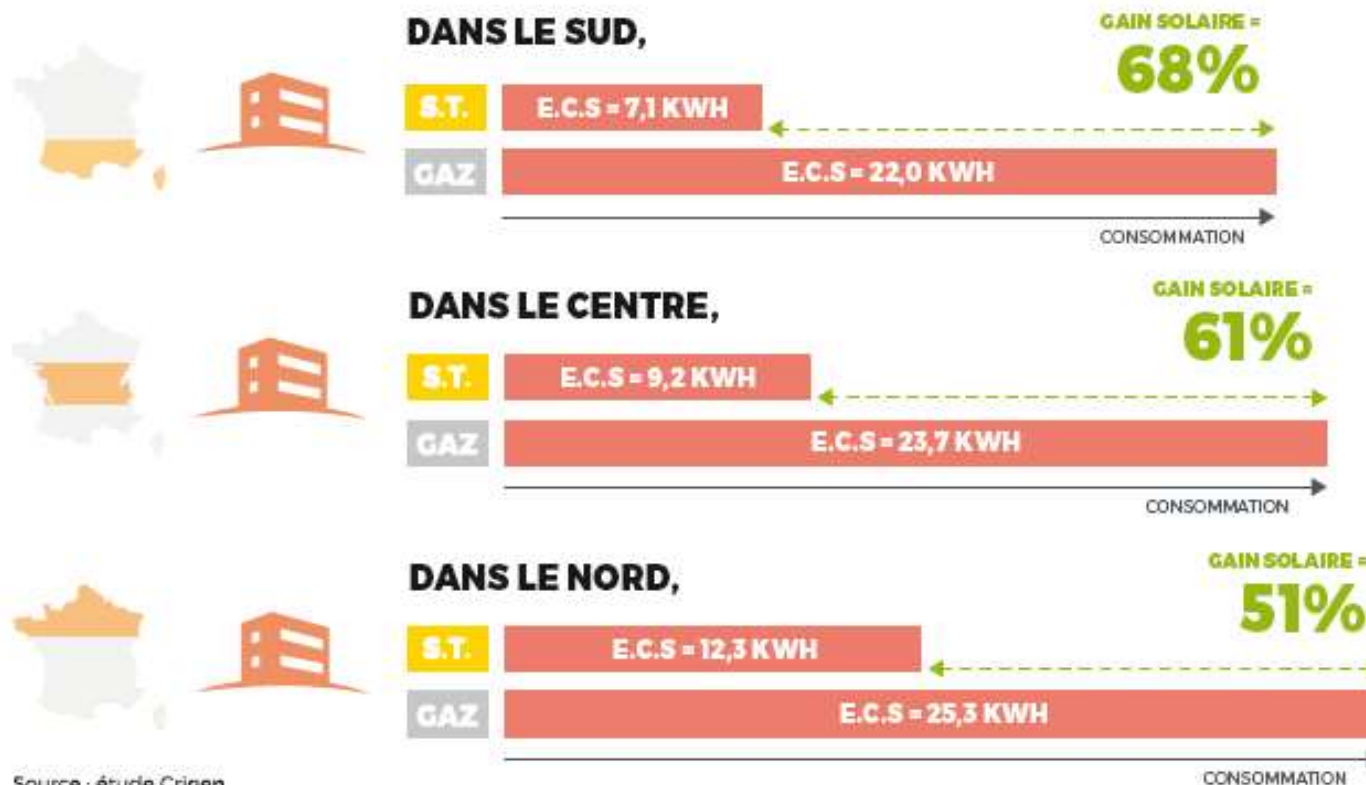
PAR M² DE CAPTEUR
POUR UNE INSTALLATION DE 100 M²
LIVRÉE ET MONTÉE / HORS AIDES / STOCKAGE INCLUS



© Clipsol

Selon l'étude du CRIGEN

Choisir le solaire thermique pour le poste ECS c'est,



EN CONSIDÉRANT ENSEMBLE LES POSTES ECS ET CHAUFFAGE,
CHOISIR LE SOLAIRE THERMIQUE POUR LE POSTE ECS PLUTÔT QU'UNE SOLUTION TOUT GAZ
C'EST ÉCONOMISER L'ÉQUIVALENT DE :

**33% DE LA CONSOMMATION DE CHAUFFAGE DANS LE NORD,
49% DANS LE CENTRE ET 114% DANS LE SUD !**

Idée reçue n° 8 : Le solaire thermique, cela ne s'amortit pas!

Le solaire thermique est déjà compétitif parmi les EnR

- L'énergie solaire comme l'énergie éolienne ou hydraulique sont des énergies à **coût d'investissement relativement élevé, mais à coût d'exploitation très faible**. La durée d'amortissement choisie est donc un élément déterminant du prix de revient et de la compétitivité du système
- Le coût LCOE sur 20 ans est de 12,9 cts le kWh dans le midi pour une petite installation de 50m² (moyenne du marché collectif) , soit inférieur à de nombreuses alternatives.
- Toutefois ce qui est amortissable pour une région ou une collectivité ne l'est pas forcément pour un particulier ou un industriel qui n' a pas le même horizon temporel.

La tendance:

- **L'étude a retenu une décroissance faible des couts de 30% sur 10 ans par prudence**, car l'avenir du solaire thermique est lié à de nombreux facteurs extérieurs. Elle touche le matériel mais surtout les temps de pose qui décroissent très vite avec les kits hydrauliques « prêt à poser » ou les blocs de capteurs préassemblés. La faiblesse des volumes actuels permettent d'envisager des potentiels de baisse bien plus conséquents si les volumes redémarrent.

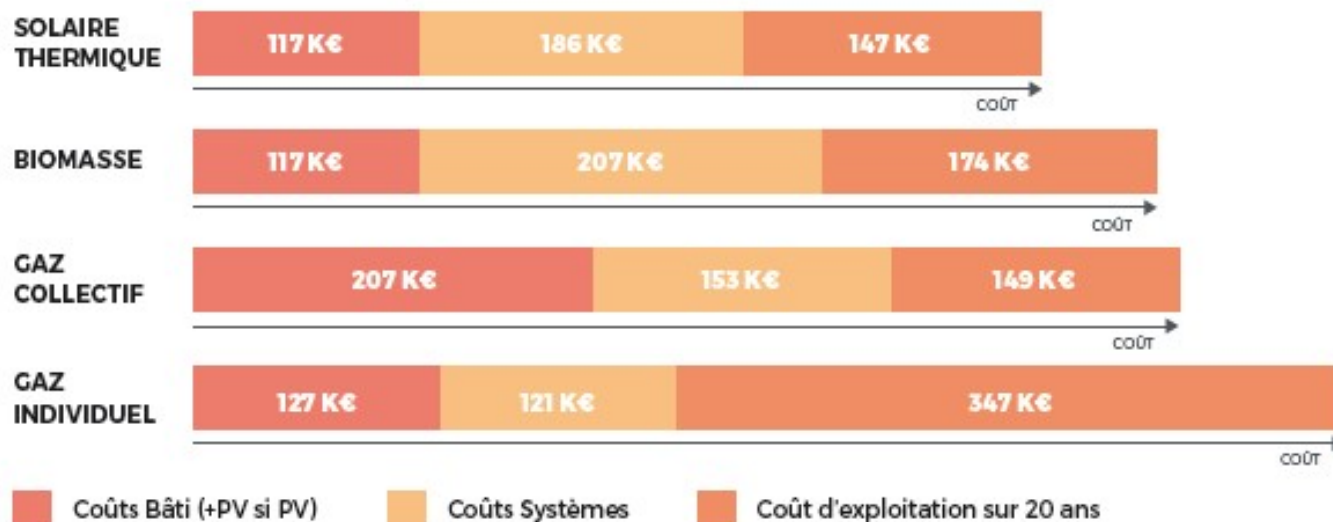
DANS LE TOP 3 DES ENERGIES LES PLUS RENTABLES

NOUVELLE APPROCHE. Le calcul du Crigen est clair, en intégrant les coûts d'exploitation et de maintenance de la solution sur 20 ans à son coût d'investissement initial, le solaire thermique devient l'un des systèmes de production de chaleur parmi les plus intéressants du marché.



Par exemple,
dans le centre,
pour le petit collectif,
La solution solaire thermique est incontournable !

COÛT GLOBAL SUR 20 ANS HORS AIDES



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

Idée reçue n° 8 (suite) : Les coûts d'investissement et leur amortissement!

Autres chiffres significatifs:

- Chaleur solaire avec 25 à 50 m²: l'investissement < 1,5€/kWh annuel produit, soit moins que le surinvestissement en isolation. Coût moyen de 1000 à 1500€ par logement pour ECS.
- Chaleur solaire > 100 m²: l'investissement < 1€/kWh annuel produit, ce qui en fait en 2015 l'EnR la moins chère du marché.



© Clipsol

Ces coûts incluent déjà le cout du stockage (50% du cout), c'est à dire le fait que l'on gère déjà la non correspondance entre le moment d'utilisation et le moment de la production !

A ne jamais oublier dans les comparaisons du thermique et du photovoltaïque.

Idée reçue n° 9 :

Les installations « solaires » ne sont pas durables!

Rappelons les faits:

- La performance d'un capteur thermique ne diminue pas avec le temps.
- Certains fonctionnent depuis plus de 40 ans.
- La technologie évolue, laissant espérer des durées de vie moyenne > 40 ans.
- L'énergie grise pour le produire représente 3 à 6 mois de sa production.
- **Son recyclage éventuel est total:** il s'agit d'un caisson aluminium d'une vitre antireflet, d'un isolant et d'une plaque de cuivre ou d'aluminium avec tuyaux cuivre.
- Un capteur thermique, c'est comme un caisson de vitrage, **conçu pour avoir la durée de vie du bâtiment.**

Attention: certaines confusions subsistent avec la technologie solaire photovoltaïque, qui a fait l'objet de débats sur sa performance dans le temps, son énergie grise ou son recyclage.



Le solaire thermique, cela n'est plus intéressant pour les maîtres d'ouvrages ?

C'est en partie vrai : Il y a eu objectivement des installations mal conçues laissées en déshérence ; ceci a alimenté la méfiance et conforté certaines idées reçues que nous avons j'espère réussi à démonter.

Mais, le principal manque de motivation vient du bas prix des énergies fossiles et de dispositifs réglementaires peu incitatifs. Ces facteurs structurels qui ont joué en défaveur du ST, sont **susceptibles de se retourner à grande vitesse**.

2 secteurs très différents :

- **le bâtiment neuf** : le logement, le tertiaire, l'hôpital pour l'eau chaude mais aussi le chauffage.
- **la rénovation** : la production de chaleur (chauffage et ECS) dans le logement, mais aussi dans l'agriculture et l'industrie.

Le solaire thermique, cela n'est pas intéressant pour les maîtres d'ouvrages ? Suite..

Dans le neuf (*nouveauté 2017*)

- A été créé en 2017 un bonus de constructibilité est accordée aux immeubles qui réalisent la RT -20% . Le solaire thermique permet de faire ce gain efficacement (et à des coûts inférieurs aux autres EnR ou à des solutions de sur-isolation)
- Déjà le fond chaleur géré par l'ADEME aide jusqu'à 65%, si le maitre d'ouvrage vise un objectif de performance supérieur à la RT 2012. **Le kWh gagné peut passer à 0,5 / 0,7€ d'investissement**
- La réglementation thermique ne peut qu'évoluer **vers des exigences renforcées**, ne serait ce que pour être en phase avec des **objectifs européens**. Que sera la RT 2018? rien n'est encore complètement écrit, mais il suffit d'un simple retournement d'exigence pour faire décoller la chaleur solaire.

La chaleur solaire est déjà l'EnR la moins chère du marché au kWh, capable d'apporter plus de 15 points de Cep par m² en ECS (et plus en ECS + chauffage), avec des coûts compétitifs et en baisse. L'avenir est là.

À L'ACHAT, LE SOLAIRE THERMIQUE PLUS QUE COMPÉTITIF

En considérant coût du système, coût du bâti et financements

ÉVALUER ENSEMBLE COÛT DU SYSTÈME & COÛT DU BÂTI. Pour chaque solution, l'étude du Crigen calcule l'optimum technico-économique entre le système et le bâti pour atteindre le seuil de la réglementation. Et l'étude démontre que, si le solaire thermique reste plus cher à l'achat que le gaz, le système permet de baisser le coût sur le bâti.

Au final, en comparaison avec le gaz collectif, le surcoût solaire est minoré de 20 à 80% selon la zone géographique principalement.

ET PLUS ENCORE ! Partout en France, la chaleur solaire devient la solution énergétique la plus économique, si l'on intègre l'octroi du fonds chaleur de l'ADEME (voir p.9) dans le calcul du coût à l'achat.

Par exemple,

SOLAIRE THERMIQUE + GAZ COLLECTIF VS GAZ COLLECTIF =

Promotion privée dans le sud :

	+ 43 800 € EN COÛT DU SYSTÈME	- 17 520 € OCTROI FONDS CHALEUR	- 34 700 € EN COÛT DE L'ENVELOPPE
= - 8 420 € EN COÛT D'INVESTISSEMENT			

Bailleur social dans le centre :

	+ 53 800 € EN COÛT DU SYSTÈME	- 32 280 € OCTROI FONDS CHALEUR	- 37 200 € EN COÛT DE L'ENVELOPPE
= - 15 680 € EN COÛT D'INVESTISSEMENT			

En Nouvelle Aquitaine

Le financement dans le neuf est possible si l'ajout de la production d'ECS par le solaire thermique permet d'atteindre :

- Cepmax - 20%
- Bio max - 10%

BONUS DE CONSTRUCTIBILITÉ. De plus, opter pour le solaire thermique ouvre droit au bonus de constructibilité pour tout projet de construction remplissant des critères d'exemplarité énergétique, environnementale ou BEPOS. Bureaux d'études, contactez les collectivités afin qu'elles se saisissent d'un dispositif mis à jour fin 2016.

LE BONUS DE CONSTRUCTIBILITÉ = JUSQU'À +30% DE DROIT À CONSTRUIRE

En effet, la chaleur solaire est le seul système EnR de production de chaleur permettant d'atteindre , partout en France, le seuil d'exemplarité énergétique fixé par le dispositif, soit :

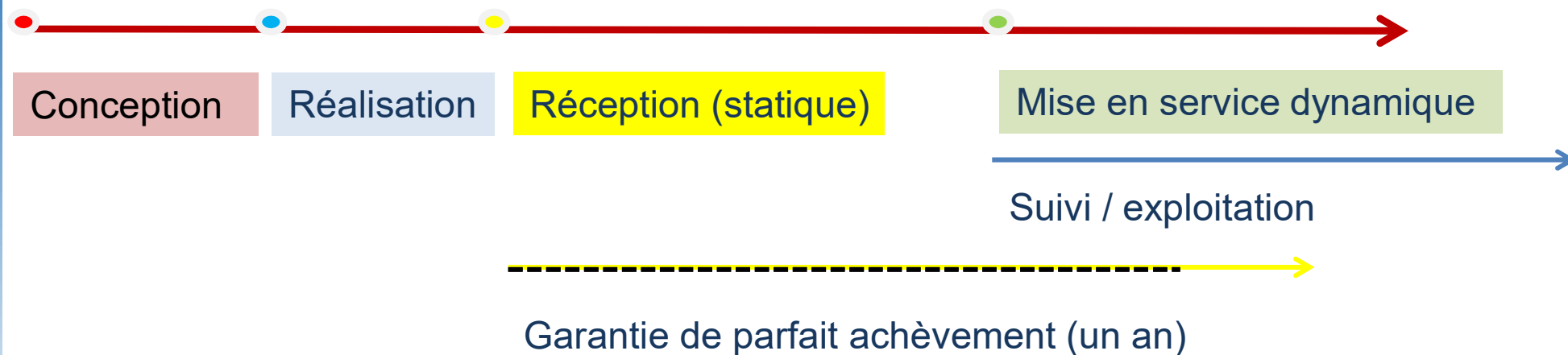
CEP MAX -20% OU 40 KWH PAR M² PAR AN
DE CONSOMMATION EN ÉNERGIE PRIMAIRE DANS LE BÂTIMENT
SANS TRAVAUX D'ISOLATION SUPPLÉMENTAIRES
(HORS USAGES DE BUREAUX & HORS DÉROGATION).



La chaleur solaire collective
performante et durable

Chaleur solaire collective performante et durable : l'accompagnement SOCOL

Les étapes du projet

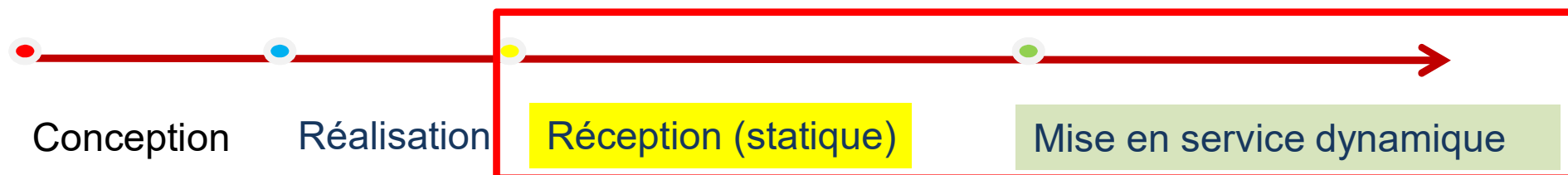


Les étapes du projet : conception / réalisation



- **Conception du projet**
 - Pré-programmation
 - Programmation
 - Conception
- **Réalisation de l'installation**
 - Mise en œuvre
 - Installation

Les étapes du projet : mise en service dyn., suivi...



- Mise en service dynamique
 - Guide
 - Livret pratique
 - Documents juridiques (à paraître)

Réception / mise en service

- La mise en service dynamique / Nouveauté Février 2016
 - Fiche SOCOL Mise en service dynamique
 - Livret technique SOCOL mise en service dynamique
- Fiche ADEME Pays de la Loire : Mise en service
Fiche Mise en service - ADEME Pays de la Loire
- Fiche ADEME Pays de la Loire : Réception technique
Fiche Réception technique - ADEME Pays de la Loire
- Fiche technique SOCOL concernant l'auto-vidangeable

Maintenance / vie de l'ouvrage

MAINTENANCE DE L'INSTALLATION

- Fiche de sensibilisation sur la maintenance des installations solaires
Cette fiche d'information à destination de la maîtrise d'ouvrage vise à les sensibiliser sur l'importance du suivi et de la maintenance d'une installation solaire thermique collective. Elle revient également sur l'importance d'un bon commissionnement.
Fiche de sensibilisation sur la maintenance des installations solaires
- Optimiser la maintenance des installations STColl
Fiche Optimiser la maintenance des installations en ST Coll

- Vie de l'ouvrage
 - Suivi : 3 outils (dont un catalogue en ligne)
 - Maintenance

Site internet dédié au solaire thermique collectif

- Schémathèque SOCOL
- Ratios de dimensionnement
- Guide du commissionnement
- Opérations de référence : installations exemplaires
- Logiciels : SOLO / OUTISOL
- Fiches pratiques et guides
- Informations régionales
- Financement
- Mise en service dynamique documentée
- Guide et catalogue du suivi connecté



Réussir un projet



Financer un projet



Les outils



Se former